



Faraldsfræði hryggbrota með og án mænuskaða á Landspítala á árunum 2007-2011

Eyrún Arna Kristinsdóttir

Leiðbeinendur: Páll E. Ingvarsson, Kristinn Sigvaldason,
Sigrún Knútsdóttir, Halldór Jónsson jr.

**Ritgerð til BSc-gráðu
Læknadeild
Námsbraut í læknisfræði
Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands**



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Faraldsfræði hryggbrota með og án mænuskaða á Landspítala á árunum 2007-2011

Eyrún Arna Kristinsdóttir

Ritgerð til BSc-gráðu í læknisfræði

Aðalleiðbeinandi: Páll E. Ingvarsson

Meðleiðbeinendur: Kristinn Sigvaldason, Sigrún Knútsdóttir, Halldór Jónsson jr.

Læknadeild

Námsbraut í læknisfræði

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Mái 2014

Ritgerð þessi er til BSc-gráðu í læknisfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi réttshafa.

© Eyrún Arna Kristinsdóttir 2014

Prentun: Samskipti

Reykjavík, 2014

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	5
Ágrip	7
Listi yfir skammstafanir	8
1 Inngangur.....	9
1.1 Líffærafræði hryggjarins	9
1.2 Hryggbrot.....	12
1.2.1 Brot á háls hrygg.....	13
1.2.2 Brot á brjóst- og lendahrygg	13
1.3 Mænan.....	14
1.4 Meinmyndun mænuskaða	15
1.5 Mat á mænuskaða	15
1.6 Meðhöndlun hryggjaráverka, með og án mænuskaða	17
1.7 Endurhæfing	18
1.8 Faraldsfræði mænuskaða.....	20
1.9 Orsakaflokkun mænuskaða	21
1.10 Áverkastigun	21
1.11 Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)	23
2 Markmið rannsókna	23
3 Efniviður og aðferðir	24
3.1 Tölfræðiúrvinnsla	24
4 Niðurstöður	26
4.1 Nýgengi og aldurs- og kynjadreifing	26
4.2 Orsakir áverka	29
4.3 Staðsetning brota	34
4.4 Mænuskaði	37
4.5 Skurðaðgerðir	38
4.6 Landfræðileg staðsetning bílslysa og bílbeltanotkun	39
4.7 Aðrir áverkar	40
4.8 Heilsufar.....	41
4.9 Afdrif	41
4.10 Áhættuþættir mænuskaða	42
5 Umræða.....	45
5.1 Nýgengi.....	45
5.2 Kynjaskipting og aldursdreifing.....	46
5.3 Orsakir	47

5.4	Mænuskaði	48
5.5	Aðrir áverkar	49
5.6	Heilsufar.....	50
5.7	Kostir og gallar rannsóknar og framtíðarsýn	50
6	Samantekt og ályktanir	52
	Þakkarorð	53
	Heimildaskrá.....	54

Ágrip

Faraldsfræði hryggbrota með og án mænuskaða á Landspítala á árunum 2007-2011

Eyrún Arna Kristinsdóttir¹, Kristinn Sigvaldason², Sigrún Knútsdóttir³, Halldór Jónsson jr.^{1,4}, Páll E. Ingvarsson³.

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²Svæfinga- og gjörgæsludeild Landspítalans,

³Endurhæfingardeild Landspítalans, ⁴Bæklunardeild Landspítalans.

Inngangur: Mænuskaði í tengslum við hryggbrot er meðal alvarlegustu afleiðinga slysa en lítið hefur verið birt af niðurstöðum rannsókna á faraldsfræði hryggbrota. Tilgangur þessarar rannsóknar var að kanna faraldsfræði hryggbrota á Landspítala og leita þátta sem nýta mætti í forvarnarskyni.

Efniviður: Sjúkragögn allra sem greindust með hryggbrot á Landspítala árin 2007-2011 voru yfirfarin m.t.t. aldurs, kyns, orsaka, staðsetningar brota, skurðaðgerða, legutíma, heilsufars og afdrifa. Ef mænuskaði fylgdi hryggbroti var staðsetning hans könnuð og alvarleikinn metinn með flokkunarkerfinu American Spinal Injury Association Impairment Scale (AIS).

Alvarleiki áverka var metinn með Injury Severity Score (ISS).

Niðurstöður: Alls greindust 487 einstaklingar með hryggbrot á rannsóknartímabilinu og 42 þeirra hlutu mænuskaða. Karlar voru 56% og meðalaldurinn var 55,7 ár. Fall var algengasta orsök hryggbrota (49%) og mænuskaða (43%) en umferðarslys sú næst algengasta (31% og 26%). Í flokknum lág föll voru konur tvöfalt fleiri en karlar og meðalaldur hærri en í öðrum flokkum (77 ár). Algengustu brotin voru á lenda- og spjaldhrygg (41%) en þau sjaldgæfustu á efri háls hrygg (9%). Hæsta hlutfall mænuskaða sást meðal þeirra sem brotnuðu á neðri háls hrygg (15%) en þau brot voru í 57% tilfella orsökunum af umferðarslysum. Í öllum tilfellum mænuskaða vegna bílslysa var um að ræða bílveltu en 85% þeirra urðu í dreifbýli. Flest alaskaðatilfelli urðu vegna brota á efri háls hrygg. Fjölpáttagreining leiddi í ljós aukna hættu á mænuskaða ef brjóstholváverki fylgdi hryggbroti en aukinn aldur og mjaðmagrindaráverkar voru verndandi.

Ályktanir: Um 9% þeirra sem hryggbrotna fá einnig mænuskaða, oftast eftir föll eða bílveltur. Öruggir vegir og góð umferðarmenning eru þættir sem hljóta að draga úr hættu á alvarlegum áverkum í umferðinni. Algengi hryggbrota og mænuskaða vegna falls vekur athygli og mögulega mætti fækka slíkum slysum með hertum öryggisreglum á vinnustöðum en einnig mætti kanna ástæður hryggbrota hjá eldra fólki nánar.

Listi yfir skammstafanir

AIS – Abbreviated Injury Scale

AIS – American Spinal Injury Association Impairment Scale

ANOVA – Analysis of Variance

APACHE II – Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation II

APS – Acute Physiologic Score

ISCoS – International Spinal Cord Society

ISS- Injury Severity Score

NSCID – National Spinal Cord Injury Database

OR – Odds ratio

1 Inngangur

Áverkar á mænu í tengslum við hryggbrott eru meðal alvarlegustu afleiðinga slysa og geta haft mikil áhrif á einstaklinginn og fjölskyldu hans en einnig á þjóðfélagið í heild. Áverkinn getur breytt lífi þess sem á í hlut á margan hátt. Hann getur þurft að reiða sig á heilbrigðiskerfið og félagsmálayfirvöld með marga eða jafnvel alla þætti daglegs lífs til æviloka. Ekki má heldur gleyma því áfalli sem fylgir því að fá mænuskaða og áhrifunum sem það hefur á andlega líðan einstaklingsins auk þess sem álag á fjölskyldu hans getur orðið mikið. Enn hefur ekki tekist að finna lækningu við mænuskaða þrátt fyrir miklar rannsóknir og því hefur áhersla verið lögð á forvarnarstarf til að fyrirbyggja þessa áverka.^{1,2} Ætla má að mænuskaði standi oft í tengslum við hryggbrott og því geta faraldsfræðilegar upplýsingar um þau komið að gagni við skipulag forvarnaraðgerða.

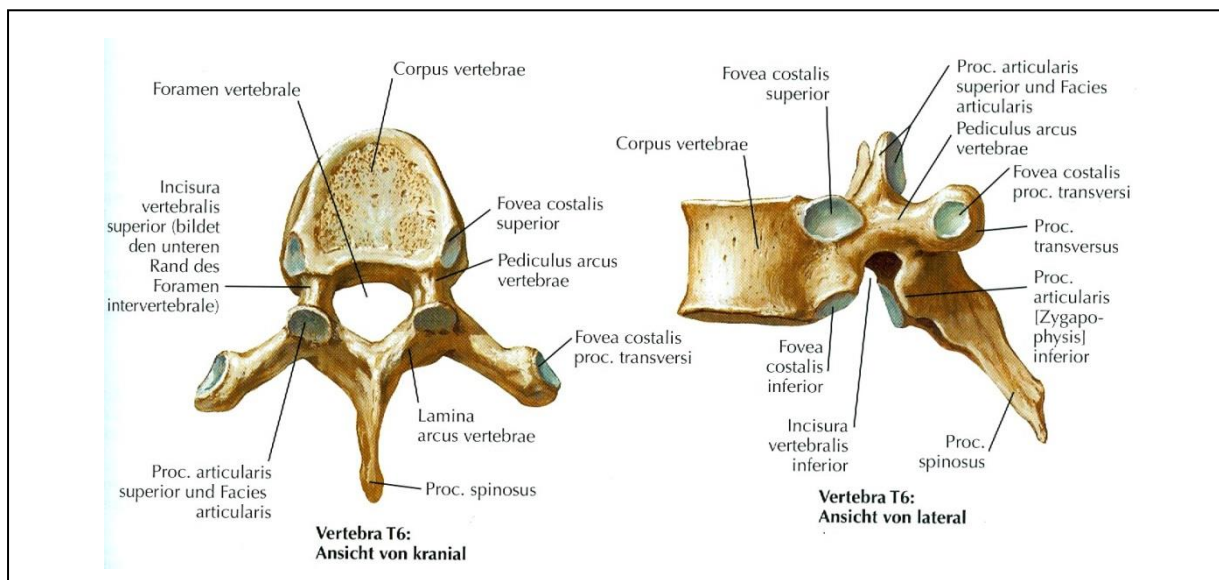
Hryggbrott ein og sér geta haft áhrif á lífsgæði án þess að þeim fylgi mænuskaði þar sem stundum er þörf á skurðaðgerð, langri sjúkrahúslegu og jafnvel endurhæfingu. Bráðir verkir í kjölfar hryggbrots geta varað í nokkrar vikur eða mánuði eftir áverkann og í kjölfarið geta komið langvarandi verkir vegna áhrifa á vöðva og liðbönd hryggsúlunnar sem stundum svara illa verkjalyfjameðferð. Langvarandi verkjavandamál geta verið íþyngjandi og kostnaðarsöm bæði fyrir einstaklinginn og heilbrigðiskerfið og orsakað örorku og tap á starfskrafti á vinnumarkaði.³

1.1 Líffærafræði hryggjarins

Hryggsúlan er uppbyggð úr 30 hryggjarliðum og henni er skipt niður í svæði eftir gerð hryggjarliðanna. Hálshryggjarliðirnir eru alls sjö en þeir eru minnstir hryggjarliða og einkennast af holrými sem þeir hafa í þvertindum sínum en eftir því liggur hryggslagæðin (a. vertebralis). Gjarnan er talað um fyrsta og annan hálshryggjarlið sem efri hálshrygg en þriðja til sjöunda sem þann neðri. Brjósthryggjarliðirnir eru tólf talsins og einkennast af liðtengingu við rifbeinin. Lendahryggjarliðirnir fimm mynda styrktargrind fyrir aftari kviðvegginn og það sem einkennir þá einna helst er stærð þeirra. Spjaldhryggurinn samanstendur af fimm hryggjarliðum sem runnið hafa saman og mynda eina beinheild. Á milli spjaldhryggjar og mjaðmarbeinsins er hálaliður (e. synovial joint) en spjaldhryggurinn myndar afturvegg mjaðmagrindarinnar. Rófubeinið tekur svo við í beinu framhaldi af spjaldhryggnum.⁴

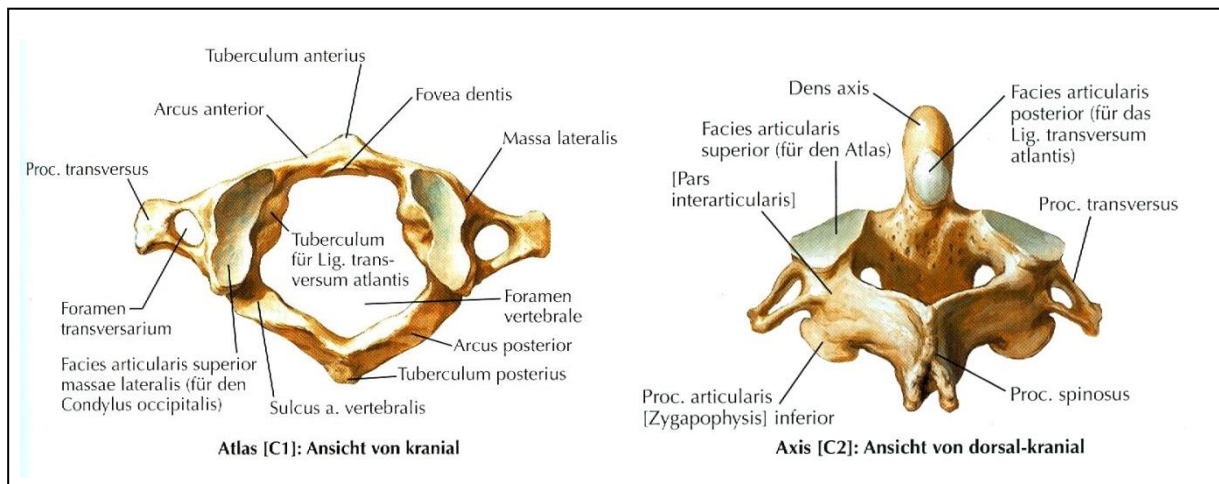
Dæmigerður hryggjarliður samanstendur af liðbol og liðbogum sem skaga aftur úr liðbolnum (sjá mynd 1). Liðbolurinn er sá hluti hryggjarliðarins sem ber uppi þunga hryggsúlunnar og þar sem þunginn eykst eftir því sem neðar dregur eru neðstu liðbolirnir stærstir. Aftan úr hryggjarbolnum sitthvorum megin liggja beinbrýr, svokallaðir liðbogastilkar

(pediculi arcus vertebrae). Í liðbogastilkunum er hak, bæði að ofanverðu og neðanverðu, sem myndar milliliðagat (foramen intervertebrale) en um það fara taugar og æðar til og frá mænugöngunum. Liðbogastilkarnir sameinast svo liðbogapynnnum (laminae arcus vertebrae), flötum beinplötum sem mætast í miðlínu að aftanverðu. Þar sem liðbogapynnurnar mætast skagar út hryggjindur (processus spinosus) sem teygir sig aftur og niður á við. Þar sem liðbogastilkarnir og -þynnurnar mætast hliðlægt sitthvorum megin skaga út þvertindar (processi transversi). Á þessum mótum er einnig að finna efri og neðri liðtinda (processi articulares superiores et inferiores) en þeir mynda liðamót við liðtinda á aðlægum hryggjarliðum. Liðbogastilkarnir og -þynnurnar afmarka holrými, mænugöngin (canalis vertebralis), sem mænan liggur í.⁴



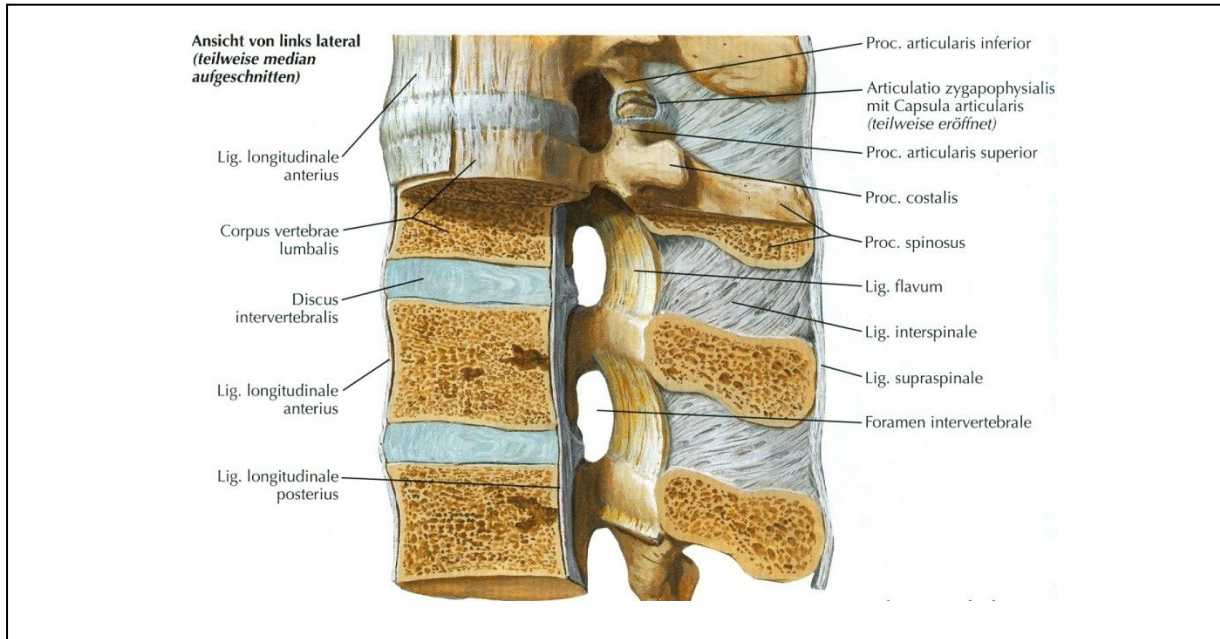
Mynd 1. Dæmigerður hryggjarliður.⁵

Efri hálshryggurinn samanstendur af tveimur efstu hálshryggjarliðunum, leikanda (atlas) og standlið (axis), en þeir eru frábrugðnir öðrum hryggjarliðum að mörgu leyti (sjá mynd 2). Leikandi hefur ekki liðbol vegna þess að í fósturþroska sameinast hann standlið og myndar svokallaðan stand (dens) sem skagar upp úr standliðnum. Leikandi er hringlaga og samanstendur af leikandahlössum (massae laterale) beggja vegna sem tengjast sín á milli með fremri og aftari liðbogum. Á hvoru leikandahlassi eru liðfletir að ofanverðu og neðanverðu sem mynda liðamót við höfuðkúpubotninn að ofan og standlið að neðan. Standurinn liðar við afturhlið fremri liðbogans á leikanda og er haldið á sínum stað með þverbandi leikanda (ligamentum transversarium atlantis). Standurinn tengist einnig höfuðkúpubotninum, nánar tiltekið hnakkabeinshnúfum (condyli occipitale), með vængböndum (lig.alaria).⁴



Mynd 2. Efstu tveir hryggjarliðirnir, leikandi (vinstri) og standliður (hægri).⁵

Í hryggsúlunni er að finna tvenns konar liði. Annars vegar eru það hryggþófar (disci intervertebrale) sem eru á milli liðbola og takmarka snúnings- og samþjöppunarkrafta á hryggsúluna. Hins vegar eru það hállaliðir milli liðtinda á aðlægum liðbogastilkum. Liðirnir eru styrktir með ýmsum liðböndum sem liggja milli liðbola og tengja saman liðbogana. Fremra langband (lig. longitudinale anterius) tengist framanverðum liðbolum og hryggþófum alla leið frá höfuðkúpubotni og niður á sacrum. Aftara langband (lig. longitudinale posterius) tengist liðbolum og hryggþófum að aftanverðu eftir allri hryggsúlunni. Gulbönd (ligamenta flava) liggja milli liðbogapynna á aðlægum hryggjarliðum. Einnig liggur liðband milli endanna á aðlægum hryggtingdum, allt frá höfuðkúpubotni niður á spjaldhrygg. Frá höfuðkúpubotninum og niður á C7 kallast það svíraband (lig.nuchae) en frá C7 niður á spjaldhrygg er talað um ofantindabönd (lig.supraspinalia). Hryggtingdabönd (lig.interspinalia) liggja milli hryggtinginda innan við ofantindabönd.⁴



Mynd 3. Helstu liðbönd hryggsúlunnar.⁵

1.2 Hryggbrot

Hryggjaráverkar verða vegna mikilla krafta sem valda einhvers konar röskun á beinum eða liðböndum og geta haft í för með sér skemmdir á taugakerfinu. Kraftarnir geta verið yfirbeygingar- (e. hyperflexion), yfirréttningar- (e. hyperextension), snúnings- (e. rotation) eða togkraftar (e. distraction) en einnig getur verið um að ræða kraft í lóðrétta stefnu (e. axial loading). Orsök hryggjaráverkans getur líka verið blanda af einhverjum þessara krafta.⁶ Hryggbrot getur hryggbrot einnig orsakast af tiltölulega vægum áverka ef um er að ræða minnkaða beinþéttni eða slitgigt í hrygg en þau brot sjást einkum meðal eldra fólks.⁷

Greining hryggjaráverka fer fram með klínískum aðferðum en ekki síst með myndgreiningu sem getur sagt til um hvort áverkinn sé stöðugur eða óstöðugur. Til að meta stöðugleika er gjarnan notast við þá aðferð að líta á hrygginn sem þrjár súlur, sú fremsta samanstendur af fremra langbandinu og fremri hluta liðbolsins og liðþófans, miðsúlan af aftari hluta liðbolsins og liðþófanum ásamt aftara langbandinu og sú aftasta af liðamótum milli liðtinda, gulböndum og aftari liðböndum.^{6,8} Þessi þrískipting á í raun best við um brjóst- og lendahluta hryggjarins en er þó líka notuð fyrir háls hryggjarliði. Ef áverki er á tveimur þessara þriggja súlna telst áverkinn óstöðugur og þá þarf gjarnan að grípa til skurðaðgerðar. Einnig eru öll brot með taugaáverka flokkuð sem óstöðug, óháð fjölda brotinna súlna.⁹

1.2.1 Brot á háls hrygg

Brot á leikanda eru um 10% allra hálsbrota. Þau hafa sjaldan í för með sér áverka á taugakerfi en í um helmingi tilfella er einnig um að ræða önnur brot á háls hrygg. Brot á leikandahlassi (massa lateralis), svokölluð *Jefferson brot*, geta orðið við áverka af völdum krafta í lóðréttu stefnu (axial loading). Einnig getur orðið rof á þverbandi leikanda (lig. transversarium atlantis).⁹

Brot á standi (dens) eru um 5-15% allra brota á háls hrygg en þau flokkast í þrjár gerðir, I, I og III, eftir því hvar brotið er staðsett. Í 25% tilfella valda standbrot taugakerfisáverka og í 5-10% tilfella leiða þau til dauða. Brot á standliðnum sjálfum (axis) kallast *Hangman's brot* en þeim fylgir tilfærsla liðbolsins (corpus vertebrae) fram á við á meðan liðtindaliðirnir (articulationes zygapophysiales) og hrygg tindurinn sitja kyrr. Þau eru talin orsakast af yfirréttingaráverka og hafa sjaldan í för með sér áverka á taugakerfi.⁹

Gjarnan er fjallað um brot á hryggjarliðum neðri háls hryggjar (C3-C7) saman vegna þess að þar er uppbygging hryggjarliðanna svipuð og gerðir brota mjög líkar. Samfallsbrot í háls hrygg eru oftast orsökun af beinþynningu. *Sprengibrot* (e. burst fracture) er það kallað þegar brot verður á öllum liðbolnum. Svokölluð *tárdropabrot* (e. teardrop fractures) verða við yfirbeygingaráverka en þau tengjast oft taugakerfisskaða. Brot á hrygg tindi sjöunda háls hryggjarliðar eru kölluð *Clay Shoveler's brot*, þau eru metin stöðug en eru oft mjög sársaukafull.⁹

1.2.2 Brot á brjóst- og lendahrygg

Fleygbrot (e. wedge fractures) eru algengustu brotin í brjóst- og lendahrygg. Yfirleitt er eingöngu brot í framsúlunni þannig að bakveggur liðbolsins er heill. *Sprengibrot* (e. burst fractures) í brjóst- og lendahrygg eru svipuð fleygbrotunum að mörgu leyti en þar er um að ræða brot í bæði fram- og miðsúlunni vegna tilkomu bæði krafts í lóðréttu stefnu og beygingarkrafts. Þessi brot teljast strangt til tekið óstöðug þar sem bakveggur liðbolanna er brotinn. Þegar einnig er brot í aftursúlunni telst áverkinn algjörlega óstöðugur. Talað er um *Chance brot* (seatbelt fracture) þegar bæði er brot í mið- og aftursúlunni en framsúlan er heil. Yfirleitt tengjast þessi brot ekki einkennum frá taugakerfi en hryggurinn telst samt óstöðugur. Um 20% allra áverka á brjóst- og lendahluta hryggjarins eru brot með liðhlaupi.⁹

1.3 Mænan

Mænan, ásamt taugunum sem henni tengjast, er gríðarlega mikilvæg fyrir starfsemi líkamans. Hún stjórnar hreyfingum útlíma og bols, tekur við skynboðum alls staðar að úr líkamanum og sér flestum innri líffærum líkamans fyrir ítaugun sjálfvirka taugakerfisins. Mænan tekur við í beinu framhaldi af mænukylfu heilastofnsins og liggur niður í gegnum mænugöngin, vernduð af umlykjandi hryggjarliðum. Fram að þriðja mánuði fósturþroska nær mænan eftir allri lengd hryggsúlunnar en eftir það fer hryggurinn að vaxa mun hraðar en mænan svo að við fæðingu endar mænan við L3 og við fullorðinsaldur nær hún niður í hæð við hryggþófann á milli L1 og L2.¹⁰

Mænan er lagskipt, þ.e. hún samanstendur af átta háshlutum, tólf brjósthlutum, fimm lendahlutum, fimm spjaldhryggshlutum og einum rófubeinshluta, en þar sem hryggsúlan er lengri en mænan standast lög hennar ekki alveg á við samsvarandi hryggjarlið. Neðsti hluti mænunnar kallast mænukeila (*conus medullaris*) og frá henni liggur svo þunnur bandvefsstrengur, endapvengur (*filum terminale*), niður á fyrsta rófubeinshryggjarliðinn.¹⁰

Út frá hverju lagi mænunnar ganga baklæggar (e. dorsal) og kviðlæggar (e. ventral) taugarætur frá hvorri hlið sem sameinast í eða nálægt milliliðagati og mynda mænutaugar. Mænutaugarnar eru alls 62 (31 par). Baklæggar taugarætur flytja skynboð til mænunnar en kviðlæggar flytja hreyfiboð frá mænunni. Mænutaugarnar eru blandaðar, þ.e. þær innihalda bæði hreyfi- og skyntaugapræði. Mænutaugar C1-C7 ganga út frá hryggnum fyrir ofan samsvarandi hryggjarlið en mænutaugar C8-S5 ganga allar út fyrir neðan samsvarandi hryggjarlið.¹⁰ Þar sem hryggurinn er lengri en mænan þurfa taugaræturnar að ferðast lengra og lengra innan mænuganganna eftir því sem neðar dregur áður en þær komast út um milliliðagatið. Þetta er sérstaklega áberandi fyrir lenda- og spjaldhryggstaugaræturnar sem ganga lengra niður en mænan sjálf og mynda mænutaglið (*cauda equina*).^{10,11} Hver mænutaug ítaugar ákveðið húðsvæði sem kallast *húðgeiri* (e. dermatome). Hver mænutaug ítaugar að auki hóp vöðva sem gjarnan gegna svipuðu hlutverki og hafa að gera með svipuð hreyfimyntur. Slíkur vöðvahópur kallast *vöðvageiri* (e. myotome). Húð- og vöðvageirar eru notaðir til að framkvæma taugaskoðun á einstaklingum sem hafa hlotið mænuskaða.¹⁰

1.4 Meinmyndun mænuskaða

Ef um er að ræða mænuskaða verður í upphafi mar eða rof á mænunni vegna tilfærslu beinbita, liðþófa eða liðbanda.¹² Þetta veldur tapi á taugasímum, æðaskemmdum og breytingum á gegndræpi frumuhimnu taugafrumna og á fyrstu klukkustundunum eftir áverkann verða smáblæðingar í gráa efni mænunnar.¹³ Nokkrum mínútum eftir áverkann bólgnar mænan út og fyllir út í mænugöngin á þeim stað sem skemmdin varð en við það getur orðið skerðing á blóðflæði og í kjölfarið blóðþurrð í mænunni. Skemmdar taugafrumur, taugasímar og æðar losa frá sér ýmis efni sem ráðast á nálægar heilbrigðar frumur og koma af stað bólgusvörun.^{12,13} Glútamát er mikilvægt efni í þessu ferli en það er undir venjulegum kringumstæðum losað í litlum skömmtum yfir á markfrumur sem örvast við það og flytja boðspennu. Við rof á taugafrumum losnar glútamát út í miklu magni og yfirvirkjar aðlægar taugafrumur sem þá losa kalsíum. Kalsíum í yfirmagni getur haft mjög eyðileggjandi áhrif, m.a. með því að auka framleiðslu á hvarfgjörnum sameindum sem geta skemmt heilbrigðar frumur.¹³ Einhverjum vikum eftir áverkann virðist svo myndast örvefur.¹²

1.5 Mat á mænuskaða

Ferlömum (tetraplegia) er hugtak sem notað er yfir skaða á hálshluta mænunnar sem hefur í för með sér tap á skyni og/eða hreyfigetu í efri útlimum, bol og neðri útlimum en einnig skerðingu á kynlífsgetu og blöðru- og þarmastjórnun. Þverlömum (paraplegia) á hins vegar við um mænuskaða á brjóst- eða lendahluta mænunnar, mænutagli eða mænukeilu. Taugavirkni er þá eðlileg í efri útlimum en skyn og/eða hreyfigeta í bol og neðri útlimum skerðist. Oft verða grindarholslíffærin einnig fyrir áhrifum en það fer eftir því hversu hátt mænuskaðinn nær. Þessi tvö hugtök eru ekki notuð til að lýsa skaða á úttaugum og því eiga þau ekki við um armflækjuna (plexus brachialis) og lenda- og spjaldflækjuna (plexus lumbosacralis).^{11,14}

Við mat á staðsetningu mænuskaða þarf að skoða í hvaða hæð mænunnar enn er til staðar eðlileg taugavirkni á báðum hliðum líkamans. Skynmörk (e. sensory level) segja til um í hvaða hæð skynjun er enn fyrir hendi. Til að meta skynmörk er prófuð létt snerting og sársauki á 28 húðgeirum á hvorri hlið líkamans. Skynið er metið á kvarðanum 0 (ekkert skyn) upp í 2 (eðlilegt skyn). Tölurnar fyrir léttu snertingu og sársauka á hvorri hlið líkamans eru svo lagðar saman. Hreyfimörk (e. motor level) segja til um í hvaða hæð hreyfigeta er enn til staðar. Til að meta hreyfigetu eru prófaðir tíu lykilverðvar á hvorri hlið líkamans og kraftur þeirra metinn á kvarðanum 0, sem merkir algjör lömum, upp í 5, sem þýðir eðlileg hreyfigeta gegn mótstöðu. Svo eru stigin lögð saman.^{11,14}

Mjög sjaldan kemur fyrir að mænan fari algjörlega í sundur en þó það gerist ekki getur mænuskaði komið fram sem alskaði. Talað er um alskaða þegar hvorki skyn né hreyfigeta er varðveitt á svæðinu sem er ítaugað af neðstu hlutum mænunnar (þ.e. S4 og S5) en það er metið með því að prófa tilfinningu í endaparmi og samdráttarhæfni ytri bakraufarþrengis (M. sphincter ani externus).¹¹

Hlutskaði á mænu getur haft mjög ólíkar birtingarmyndir með hliðsjón af skyni og hreyfigetu neðan við staðsetningu mænuskaðans. Til dæmis getur einstaklingur verið með nánast eðlilegt skyn og hreyfigetu neðan við mænuskaðann á meðan annar með mænuskaða í sömu hæð hefur skert skyn og enga hreyfigetu. Til að auðvelda flokkun og rannsóknir var því hannaður kvarði sem metur umfang mænuskaðans, svokallaður American Spinal Injury Association Impairment Scale (AIS). Alvarleiki mænuskaðans er metinn á fimm punkta kvarða, A-E (sjá töflu 1).^{9,11,14}

Tafla 1. AIS kvarði til mats á alvarleika mænuskaða.¹⁴

Alvarleiki mænuskaða er metinn á fimm punkta kvarða, A-E.

A	Alskaði. Ekkert skyn og engin hreyfigeta á svæðinu sem ítaugað er af neðstu hlutum mænu (S4-S5).
B	Hlutskaði þar sem skyn varðveitist en hreyfigeta tapast neðan við staðsetningu mænuskaðans. Skyn á svæðinu sem ítaugað er af neðstu hlutum mænu er varðveitt.
C	Hlutskaði þar sem hreyfigeta varðveitist að einhverju leyti neðan við staðsetningu mænuskaðans en meirihluti lykilvöðva hefur mátt < 3.
D	Hlutskaði þar sem hreyfigeta varðveitist að einhverju leyti neðan við staðsetningu mænuskaðans og meirihluti vöðva hefur mátt >3.
E	Eðlilegt skyn og eðlileg hreyfigeta.

Mænutaglið samanstendur af fjölmörgum taugarótum og hefur tiltölulega stórt yfirborðsflatarmál og því kemur alskaði mjög sjaldan fyrir á þessu svæði. Skaði á mænutagli flokkast sem skaði á neðri hreyfitaugafrumum (e. lower motor neuron) en slíkur skaði gefur betri horfur en skaði á efri hreyfitaugafrumum (e. upper motor neuron) þar sem endurnýjunarhæfileikar neðri hreyfitaugafrumna eru meiri en neðri. Það er þó mjög sjaldgæft að einkennin gangi algjörlega til baka.¹¹

Til eru ýmsar gerðir hlutskaðaheilkenna, s.s. *Central Cord syndrome*, *Brown-Sequard syndrome* og *Anterior Cord syndrome* en oft er þó áverkinn svo dreifður að birtingarmyndin samræmist engu þessara heilkenna og er þá talað um blandað heilkenni.¹⁵

1.6 Meðhöndlun hryggjaráverka, með og án mænuskaða

Vangreining eða röng viðbrögð við áverkum á hrygg eða mænuskaða geta haft alvarlegar og óafturkræfar afleiðingar. Áverkar á höfði og andliti gefa vísbendingar um að háls hryggur hafi orðið fyrir einhvers konar kröftum sem gætu hafa valdið hryggjaráverka eða mænuskaða.⁷ Kanna þarf hvort hinn slasaði finnur fyrir verk í baki eða sé með sjáanlegt mar eða aflaganir á hryggnum við þreifingu. Á þessum tímamarki er mjög mikilvægt að fara rétt að til að fyrirbyggja frekari skaða á mænunni. Afar mikilvægt er að tryggja að öndun sé í lagi, þreifa eftir púlsi og mæla blóðþrýsting ef hægt er. Hægt er að gera einfalda taugaskoðun með því að biðja hinn slasaða að hreyfa útlimi varlega og kanna húðskyn. Einstaklingnum skal ráðlagt að hreyfa sig ekki en ef nauðsynlegt er að flytja hann milli staða skal flytja hann mjög varlega með bakbelti og hálskraga og mælt með að margir hjálpist að við flutninginn til að tryggja sem minnst hjask á hryggsúlunni.^{7,12}

Nákvæmari líkamsskoðun er síðan gerð á bráðadeild og ákvörðun tekin um framhaldið. Notast er við myndgreiningu til að greina hryggbrot og meta alvarleika þess, þ.á.m. hvort þörf sé á skurðaðgerð. Röntgenmyndir geta verið gagnlegar en tölvusneiðmyndir eru þó nákvæmasta myndgreiningaraðferðin. Mælt er með segulómun fyrir sjúklinga með einkenni frá taugakerfi sem ekki samræmast áverka á hryggsúlunni og ef greina þarf nánar áverka á hryggþófum og liðböndum.¹⁶ Þegar um er að ræða stöðuga hryggjaráverka og engin einkenni eru frá taugakerfi er ekki mælt með inngripi með skurðaðgerð heldur er gjarnan notast við skoðun með bakbelti eða hálskraga. Oftast er gripið til skurðaðgerðar til að lagfæra óstöðug brot og þegar einkenni eru frá taugakerfi. Skiptar skoðanir eru um mikilvægi skurðaðgerða eftir hryggjaráverka með mænuskaða en hér á landi er oftast framkvæmd skurðaðgerð í slíkum tilfellum. Skurðaðgerðirnar miða að því að rétta hrygginn og bæta stöðugleika hans, draga úr frekari taugakerfisskemmdum og ekki síst að minnka legutíma á sjúkrahúsi og flýta fyrir því að endurhæfing geti hafist.⁹

Við áverka á háls hluta mænunnar geta öndunarvöðvarnir lamast og sjúklingarnir átt erfitt með öndun. Því er mikilvægt að fylgjast vel með súrefnismettun í blóði og ef hún lækkar þarf að grípa fljótt inn í með öndunarstuðningi. Háls- og brjósthlutar mænunnar sjá hjartanu fyrir ítaugun driftaugakerfisins (e. sympathetic nervous system) og ef skaði verður á þeim svæðum getur orðið truflun í starfsemi hjarta og æðakerfis og jafnvel orðið taugalost (e. neurogenic shock) sem einkennist af útvíkkun æða, lágum blóðþrýstingi og hægum hjartsætti.^{17,18} Mikilvægt er að huga að legu sjúklingsins því hætta er á þrýstingsskemmdum á húð fljótlega eftir áverka en þær geta tafið endurhæfingarferlið.^{7,9}

Strax í kjölfar mænuskaða kemur fram svokallað mænulost (e. spinal shock) sem einkennist af lömum, skorti á mænuviðbrögðum og skyntapi neðan við mænuskaðann. Orsök þessa ástands er ekki þekkt en er talið orsakast af skyndilegu rofi á tengslum milli heila og mænu. Þetta ástand er tímabundið og varir venjulega frá nokkrum dögum upp í nokkrar vikur.¹¹ Hjá einstaklingum með alskaða á mænu varir mænulost oftast í 6-8 vikur eftir slys en það getur tekið taugaviðbrögð til þvagblöðru mun lengri tíma eða allt að 3-6 mánuðum að koma tilbaka. Eftir að mænulost er yfirstaðið kemur fram ofvirkni í taugakerfinu (e. hyperexcitability), þ.e. ofvirk mænuviðbrögð, síspenna og krampar í vöðvum.¹²

Mænuskaði getur valdið þarmalömun og seinkaðri magatæmingu sem getur takmarkað hreyfingu þindarinnar og þannig haft áhrif á öndunina. Ef engin garnahljóð heyrast við hlustun er því mikilvægt að koma fyrir magasondu. Algengt er að magasár myndist og mikilvægt er að fyrirbyggja það með lyfjum. Við mænulost verður einnig truflun á þvaglátum og því þarf að setja upp þvaglegg til að fylgjast með vökvaútskilnaði og hindra ofþan þvagblöðrunnar.¹²

Í Balkanskagastríðunum (1912 og 1913) og fyrri heimsstyrjöld (1914-1918) er áætlað að dánartíðni mænuskaðasjúklinga hafi verið mjög há og þó tölur séu ónákvæmar er talið að innan við 5% þeirra hafi lifað bráðatímabilið af. Sem dæmi má nefna að talið er að aðeins 20% bandarískra hermanna sem hlutu mænuskaða í fyrri heimsstyrjöldinni hafi lifað af flutninginn heim til Bandaríkjanna og að aðeins 10% þeirra hafi lifað í ár eftir að heim var komið, þ.e.a.s. aðeins 2% hinna mænusködduðu voru enn á lífi ári eftir að þeir urðu fyrir áverkanum. Eftir tilkomu sérhæfðra mænuskaðastofnana í lok seinni heimsstyrjaldar fóru lífslíkur þessara sjúklinga að aukast.¹⁹ Í bandarískri samanburðarrannsókn á milli árabíllanna 1973-1977 og 1993-1998 kom í ljós að dánartíðni á fyrsta ári eftir að mænuskaði hlaust hafði lækkað um 67% þegar leiðrétt hafði verið fyrir aldri, kyni, staðsetningu og alvarleika mænuskaða, orsök áverkans og fleiri þáttum.²⁰ Lækkun á dánartíðni mænuskaðasjúklinga má hugsanlega rekja til ýmissa framfara í flutningi og meðferð þessara einstaklinga. Almennigur er orðinn meðvitaðari um áhættuna sem getur fylgt því að hreyfa einstakling á slysstað sem hefur orðið fyrir áverka og aðferðum fagfólks á slysstað farið fram. Loks má nefna framfarir sem orðið hafa í bráða- og gjörgæslulækningum og meðhöndlun alvarlegra fylgikvilla mænuskaða.¹²

1.7 Endurhæfing

Endurhæfing eftir mænuskaða er mjög margþætt og þarfnast náninnar teymisvinnu margra fagaðila, s.s. lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkráþjálfara, iðjuþjálfara, sálfræðinga og

félagsráðgjafa.²¹ Markmið endurhæfingar er að einstaklingurinn verði eins sjálfbjarga og unnt er í athöfnum daglegs lífs, s.s. sjálfsþrifum, salernisnotkun, fataskiptum og heimilishaldi, að hann komist aftur út í samfélagið og að lífsgæði hans verði sem best.^{12,22,23} Fyrsta skrefið er að leggja mat á umfang skaðans svo hægt sé að setja ákveðin markmið og gera endurhæfingaráætlun. Mikilvægt er að sjúklingurinn sé virkur þátttakandi í markmiðasetningunni og endurhæfingarferlinu til að tryggja að væntingar hans og starfsfólks séu sambærilegar og raunhæfar. Virk þátttaka sjúklings tryggir einnig sem bestan árangur endurhæfingarinnar.²⁴ Metin er þörf á hjálpartækjum, s.s. hjólastól, gönguhjálpartækjum og hjálpartækjum í tengslum við athafnir daglegs lífs og sjúklingurinn er þjálfaður í notkun þeirra.^{25,26} Mikilvægt er að aðstoða sjúklinginn við að aðlagast breyttum aðstæðum og ná tökum á þáttum sem eru honum mikilvægir og þýðingarmiklir, t.d. áhugamálum og ýmsum samfélagslegum þáttum.²⁷ Sálrænn og félagslegur stuðningur er einnig nauðsynlegur til að aðstoða sjúklinginn og fjölskyldu hans við að takast á við breyttar aðstæður.¹²

Fyrirbygging og meðhöndlun fylgikvilla er mikilvægur þáttur endurhæfingarferlisins en fylgikvillar mænuskaða hafa oft meiri áhrif á lífsgæði sjúklinganna en sjálft tapið á skyni og hreyfigetu og því er mikilvægt að bera kennsl á og meðhöndla þessi vandamál sem allra fyrst.⁹ Sjúklingurinn fær fræðslu um ýmis vandamál tengd mænuskaðanum og honum gefnar ráðleggingar til að fyrirbyggja þau.²⁶ Sem dæmi um fylgikvilla má nefna síspennu, verki, þvagláta- og hægðalosunarvandamál, ýmis konar öndunarfæravandamál á borð við lungnabólgu og öndunarbílun, blóðrásarvandamál, kreppur í liðum, kölkun í mjúkvefjum og ósjálfrátt rangviðbragð (e. autonomic dysreflexia).¹¹

Hæfni sjúklinganna til framkvæmda á athöfnum daglegs lífs stjórnast mjög af hæð og alvarleika mænuskaðans en fer einnig eftir aldri.²³ Mestar framfarir í virkni taugakerfisins verða innan tveggja mánaða frá því að mænuskaðinn hlýst en þó geta þær verið að eiga sér stað í allt að ári og jafnvel lengur. Líkurnar á framförum meðal þeirra sem hlotið hafa alaskaða eru litlar og þeir einstaklingar ná sjaldan framförum í hreyfigetu en stundum getur hæð mænuskaðans lækkað. Bætt hreyfigeta er mun algengari meðal þeirra sem eru með hlutskaða, um helmingur þeirra sem eru greindir með gerð B komast upp um einn AIS flokk og um 75% þeirra sem eru með gerð C.^{24,28} Einstaklingar með mænuskaða af gerð A, B og C verða háðir hjólastól en hreyfifærni og sjálfsbjargargeta þeirra fer eftir umfangi og hæð skaðans. Um 95% þeirra sem eru með mænuskaða af gerð D endurheimta hæfnina til að geta gengið með eða án hjálpartækja.²⁸ Endurhæfing mænuskaðasjúklinga getur tekið vikur, mánuði og jafnvel mörg ár allt eftir umfangi og alvarleika skaðans.²⁹

1.8 Faraldsfræði mænuskaða

Niðurstöður faraldsfræðirannsóknar frá árinu 2006 sýndu mjög breytilegt nýgengi mænuskaða milli landa eða allt frá 10,4 á hverja milljón íbúa (Holland) upp í 83 á hverja milljón íbúa (Alaska) en algengast var þó að nýgengið væri á bilinu 15-30 á hverja milljón íbúa. Einnig kom í ljós að um þriðjungur mænuskaðasjúklinga var með ferlömum og um 50% með alaskaða. Meðalaldur þeirra sem fengu mænuskaða var 33 ár og karlar reyndust vera um fjórfalt fleiri en konur.³⁰ Árið 2014 var birt grein um niðurstöður samantektar á faraldsfræði mænuskaða sem sýndu að alþjóðlegt nýgengi árið 2007 hefði verið 23 á hverja milljón íbúa³¹ sem er í góðu samræmi við rannsóknina frá árinu 2006. Samkvæmt nýlegum rannsóknum frá Norðurlöndunum er nýgengið á hverja milljón íbúa 26,3 í Noregi³², 19,6 í Svíþjóð³³ og 10 í Finnlandi³⁴. Mikilvægt er þó að hafa í huga að þessar rannsóknir höfðu mismunandi inntökuskilyrði og því er beinn samanburður á þeim varhugaverður. Á árlegri ráðstefnu International Spinal Cord Society árið 2001 var áætlað að árlegt nýgengi mænuskaða af völdum áverka í Evrópu væri 17,2 á hverja milljón íbúa en árlegt nýgengi mænuskaða af öðrum orsökum væri 8 á hverja milljón íbúa.¹² Meðalaldur mænuskaðasjúklinga hefur hækkað á undanföllum áratugum og hlutfall mænuskaðasjúklinga yfir 60 ára hefur aukist.⁹

Í 84% tilfella orsakast mænuskaði af einhvers konar áverka sem hlýst af umferðarslysum, falli, íþrótta- og tómstundaslysum, sjálfsskaða eða líkamsárásam en í 16% tilfella er um einhverja aðra orsök að ræða, s.s. fósturgalla eða meðfædda galla, sjúkdóma (t.d. heila- og mænusigg (e. multiple sclerosis)) eða einhvers konar þrýsting á mænuna, t.d. vegna æxlis.¹² Árið 1973 var komið upp bandarískum gagnagrunni með upplýsingum um einstaklinga með mænuskaða af völdum áverka og inniheldur hann nú gögn um 22.000 mænuskaðasjúklinga (National Spinal Cord Injury Database, NSCID). Samkvæmt þessum gagnagrunni eru umferðarslys algengasta orsök mænuskaða af völdum áverka (45,6%) í Bandaríkjunum, þar á eftir föll (19,6%), ofbeldisverk (17,8%), íþrótta- og tómstundaslys (10,7%) og loks aðrar orsakir (6,3%).¹¹

Á Íslandi hlutu alls 207 einstaklingar mænuskaða á árunum 1975-2009 og nýgengið reyndist vera 30 á hverja milljón íbúa á því árabili. Að teknu tilliti til íbúafjölda var marktæk nýgengisaukning á fjölda mænuskaða á Íslandi árunum 2005-2009 samanborið við árabilið 1975-2004 og reyndist sú hækkun vera meiri en á Norðurlöndunum en minni en í Kanada og Bandaríkjunum. Inntökuskilyrðin í þessar rannsóknir voru þó ólík svo fara verður varlega í beinan samanburð. Karlmenn voru 72% (N=158) en konur 28% (N = 62) og meðalaldur var 38 ár.¹

Á Íslandi voru umferðarslys algengasta orsök mænuskaða (42,5% tilfella) á árunum 1975-2009. Í meirihluta tilfella (91%) var um að ræða bílslys og flest urðu þau vegna bílveltu í dreifbýli. Í 72% þessara slysa höfðu bílbelti ekki verið notuð en upplýsingar fengust ekki um bílbeltanotkun í 5% tilfella. Næst algengasta orsök mænuskaða var fall og 22% þeirra voru vinnutengd, flest þeirra í byggingariðnaði. Íþrótta- og tómstundaslys voru orsök mænuskaða í 19% tilfella og hafði fjölgað marktækt á síðasta áratug tímabilsins. Um var að ræða alskaða á mænu í 39% tilfella. Nýgengi mænuskaða á hálsmænu var herra en á brjóst- og lendahluta mænu og hafa sömu niðurstöður sést í ýmsum öðrum rannsóknum.¹

1.9 Orsakaflokkun mænuskaða

Eindregin tilmæli eru frá alþjóðlegu mænuskaðasamtökunum International Spinal Cord Society (ISCoS) að notað sé flokkunarkerfið International Spinal Cord Injury Data Set til að flokka orsakir við faraldsfræðirannsóknir á mænuskaða. Samkvæmt þessu flokkunarkerfi er ákveðin forgangsröðun á orsökum. Íþrótta- og tómstundaslys eru efst á forgangslistanum, því næst líkamsárásir, flutningslys, fall og loks aðrar orsakir. Einnig er flokkur fyrir þá sem hljóta mænuskaða án áverka og annar fyrir þau tilfelli þar sem orsökina var óþekkt. Þessi forgangsröðun virkar þannig að ef orsakir áverkans eru í raun fleiri en ein ber að skrá þá orsök sem er herra í forgangsröðinni.³⁵ Sem dæmi má nefna að ef um er að ræða fall af hestbaki skal flokka orsökina sem íþrótta- og tómstundaslys en ekki fall.

1.10 Áverkastigun

Síðastliðin 40 ár hafa mörg stigunarkerfi verið hönnuð í þeim tilgangi að meta alvarleika áverka eftir hin ýmsu slys. Slík stigunarkerfi hafa margþætta þýðingu, svo sem við forgangsröðun á vettvangi slysa og ákvarðanir um áframhaldandi meðferð sjúklinganna en ekki síst við rannsóknir.³⁶ Ekkert þessara kerfa er þó gallalaust eða yfirfæranlegt á öll áverkaþýði en það sem hefur mest verið notað við rannsóknir á áverkum í heiminum í yfir 30 ár er hið svokallaða Injury Severity Score (ISS) en það byggir á öðru kerfi sem kallast Abbreviated Injury Scale (AIS).^{36,37}

Abbreviated Injury Scale (AIS) byggir á líffærafræðilegri flokkun áverka og hefur nú verið notað í mörg ár til aðstoðar við rannsóknir á faraldsfræði og meðhöndlun áverka. Líkamanum er skipt í níu líkamssvæði og áverkar metnir á kvarðanum 1-6.³⁷ Eitt AIS stig er gefið fyrir minniháttar áverka, tvö fyrir áverka í meðallagi, þrjú fyrir alvarlegan áverka sem

þó er ekki lífshættulegur, fjögur fyrir alvarlegan áverka sem stundum er lífshættulegur, fimm fyrir lífshættulegan áverka og sex fyrir áverka sem er það alvarlegur að sjúklingi er tæpast hugað líf.³⁶⁻³⁸

Árið 1974 hannaði S.P. Baker hið svokallaða Injury Severity Score (ISS) sem hann byggði á AIS stígunarkerfinu.³⁷ Samkvæmt ISS kerfinu er líkamanum skipt í sex líkamssvæði: a) höfuð og háls, b) andlit, c) brjósthol, d) kviðarhol, e) útlími og mjaðmagrind og f) líkamsyfirborð og áverkum á hverju líkamssvæði svo gefið stig frá 1-6 eftir alvarleika. Hryggjaráverkar tilheyra viðkomandi líkamssvæði, t.d. tilheyrir lendahryggur flokknum kviðarholsáverkar. Við útreikninga á ISS er byrjað á að bera kennsl á alvarlegasta áverkann í þremur líkamssvæðum, þau AIS stig svo hafin í annað veldi og loks lögð saman. Hæsta mögulega ISS er 75 en það jafngildir AIS 5 á þremur líkamssvæðum en einnig er sjúklingnum gefið ISS 75 ef AIS er 6 á einu líkamssvæði. Lægsta mögulega ISS er 1.³⁶⁻³⁸

Dæmi: Sjúklingur er með augnkarlsbrot, brot á lærlegg, lungnamar beggja vegna, brot á brjóstlið og áverkainnanskúmsblæðingu í heila af völdum áverka. Stigagjöfin yrði eftirfarandi:

Líkamssvæði:		AIS
a) Áverki á höfði/hálsi	Áverkainnanskúmsblæðing	3
b) Brjóstholsaáverki	i) Mar í báðum lungum	4
	ii) Brot á brjósthryggjarlið	2
c) Útlímaáverki	i) Augnkarlsbrot	2
	ii) Brot á lærlegg	3

ISS fyrir viðkomandi sjúkling: $3^2 + 4^2 + 3^2 = 34$

Kerfið hefur ýmsa galla. Aðeins alvarlegasti áverkinn á hverju líkamssvæði er tekinn til greina en það getur gefið ranga mynd af alvarleika áverka sjúklingsins.³⁶ Sem dæmi má nefna að ef sjúklingur er með hálsbrot, áverkainnanbastsblæðingu og lungnamar þá er honum gefin stig fyrir lungnamarið og áverkainnanbastsblæðinguna en ekki hálsbrotið því það tilheyrir sama svæði og áverkainnanbastsblæðingin en gefur lægri einkunn en hún. ISS-kerfið metur auk þess áverka með jafn hátt AIS-stig sem jafn alvarlega óháð því á hvaða líkamssvæði þeir eru. Sjúklingur með kviðarholsáverka sem gefur ISS-stigið 16 er til dæmis

metinn til jafns við sjúkling með áverka á efri útlím með AIS-stigið 16 hvað varðar alvarleika þrátt fyrir að lífslíkur þessara tveggja sjúklinga séu í raun mjög ólíkar.^{36,38} Ekki eru teknar inn í myndina ýmsar lífeðlisfræðilegar breytur en þær geta haft mikið að segja um alvarleika sjúkdómsástands og horfur sjúklinga. Þrátt fyrir þessa annmarka hefur kerfið reynst vel og hefur sýnt sig hafa fylgni við afdrif sjúklinganna.³⁶

1.11 Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)

Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) er stigunarkerfi sem notast við lífeðlisfræðilega þætti til að meta horfur bráðveikra sjúklinga á gjörgæsludeildum. Að auki eru gefin stig fyrir aldur og fyrra heilsufar. Árið 1985 var gerð rannsókn á horfum 5815 gjörgæslusjúklinga á 13 sjúkrahúsum í Bandaríkjunum sem sýndi sterk og áreiðanleg tengsl hækkandi APACHE II stiga við horfur sjúklinganna. APACHE II kerfið hefur reynst vel við flokkun gjörgæslusjúklinga, rannsóknir á árangri gjörgæslumeðferða og samanburð á árangri mismunandi meðferðarúrræða.³⁹

APACHE II kerfið byggir á mælingum á 12 lífeðlisfræðilegum breytum sem gefið er stig frá 0 og upp í 4 eftir því hversu mikið þær víkja frá eðlilegu gildi. Sem dæmi um þessar lífeðlisfræðilegu breytur má nefna líkamshita, öndunartíðni, sýrustig blóðs og hjartsláttartíðni. Alltaf er miðað við afbrigðilegasta mælda gildið á fyrstu 24 klukkustundunum frá innlögn á gjörgæsludeild. Summa þessara stiga gefur svo Acute Physiologic Score (APS). APACHE II stigið sjálft samanstendur svo af summu APS-, aldurs- og heilsufarsstiganna. Lægsta mögulega APACHE II stigið er 0 en það hæsta 71.³⁹

2 Markmið rannsókna

Lítið hefur verið gert af rannsóknum á faraldsfræði hryggbrota og engin slík rannsókn hefur verið gerð á Íslandi. Tilgangur þessarar rannsóknar var að afla faraldsfræðilegra upplýsinga um hryggbrot á Landspítala og mænuskaða í tengslum við þau og rannsaka hvort hægt væri að finna einhverja áhættuþætti sem hugsanlega mætti nýta í forvarnskyni.

3 Efniviður og aðferðir

Að fengnu leyfi Persónuverndar, Siðanefndar Landspítala og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala var farið í gegnum sjúkraskrár allra sem greinst höfðu með hryggbrotna vegna áverka á árunum 2007-2011. Undanskildir voru þeir sem höfðu hryggbrotnað án áverka. Eftirfarandi breytur voru kannaðar: aldur og kyn sjúklinga, orsök og tímasetning áverka, legutími á sjúkrahúsi, afdrif, heilsufar, staðsetning brots, skurðaðgerðir, aðrir áverkar og staðsetning og alvarleiki mænuskaða.

Við flokkun á orsökum var notast við International Spinal Cord Injury Data Set flokkunarkerfið en einnig voru skoðaðir helstu undirflokkar þeirra orsaka, s.s. ólíkar gerðir umferðarslysa og íþrótt- og tómsundaslysa. Fall var flokkað í lágt fall (< 1m), hátt fall (1-5 m) og háorkufall (>5 m) en einnig var skráð hvort um vinnuslys var að ræða. Fyrir þá sem hryggbrotnuðu vegna umferðarslyss var leitað upplýsinga um bílbeltanotkun og kannað hvort slysið hafi átt sér stað í þéttbýli eða dreifbýli. Flokkunarkerfinu var þó ekki fylgt nákvæmlega þar sem líkamsárásir eru mjög sjaldgæf orsök hryggbrota og mænuskaða hér á landi og því voru þær hafðar undir yfirflokknum annað. Einnig ættu flugslys tæknilega séð að flokkast undir flutningslys en þau voru einnig höfð í yfirflokknum annað af sömu ástæðu. Varðandi tímasetningu var skoðað hvaða ár og í hvaða mánuði ársins slysið varð.

Hryggnum var skipt upp í efri (C1-C2) og neðri (C3-C7) háls hrygg, brjósthrygg (Th1-Th10), brjóst- og lendahryggjarmótin (Th11-L1) og loks lenda- og spjaldhrygg (L2-S5) og staðsetning brots skráð fyrir hvern og einn og athugað hvort gerð var skurðaðgerð. Ef mænuskaði fylgdi hryggbroti var staðsetning hans könnuð og alvarleikinn metinn með American Spinal Injury Association Impairment Scale (AIS) kvarðanum.

Upplýsinga var aflað um aðra áverka sem fylgdu hryggbroti og alvarleiki þeirra metinn með AIS/ISS stigunarkerfinu. Skráð voru APACHE II stig fyrir þá einstaklinga sem þörfnuðust gjörgæslumeðferðar.

3.1 Tölfræðiúrvinnsla

Gögnum var safnað í Excel en tölfræðiúrvinnsla var bæði gerð með tölfræðiforritinu R og Excel. Þegar dreifing talnabreyta var normaldreifð, eða því sem næst, var notast við stikapróf (parametric test) til að lýsa gögnunum en ef þau voru skekkt til hægri eða vinstri eða áberandi útlagar voru til staðar voru notuð dreifingaróháð próf (non-parametric tests). Meðaltöl tveggja hópa voru borin saman með t-prófi en ef um var að ræða fleiri en tvo hópa var notast við fervikagreiningu (ANOVA). Meðaltöl voru sýnd ásamt staðalfrávikum. Við samanburð á

miðgildum var notast við Wilcoxon og Kruskal Wallis próf. Miðgildi voru sýnd ásamt fjórðungaspönnum (e. interquartile range). Þegar bera átti saman hlutfallslegan mun ólíkra hópa var kí-kvaðrat próf notað ef hóparnir voru nógu stórir en annars var notast við Fisher próf. Til að meta áhættuþætti mænuskaða var gerð lógístísk aðhvarfsgreining. Við alla tölfræðilega úrvinnslu var tölfræðileg marktækni miðuð við p gildi $< 0,05$.

4 Niðurstöður

4.1 Nýgengi og aldurs- og kynjadreifing

Á árunum 2007-2011 greindust á Landspítala 487 einstaklingar með hryggbrot af völdum áverka og 42 þeirra (8,6%) voru með mænuskaða í tengslum við hryggbrot sín. Fimm einstaklingar greindust með mænuskaða án þess að hafa hryggbrotnað. Hjá 47 einstaklingum var ekki um að ræða neinn áverka heldur hryggbrot af völdum undirliggjandi beinasjúkdóms, s.s. beinþynningar eða krabbameinsmeinvarpa í hrygg, og voru gögn þeirra ekki tekin með í endanlega úrvinnslu. Rannsóknarhópurinn samanstóð því af 275 körlum (56,5%) og 212 konum (43,5%) og meðalaldur var 55,7 ár (aldursbil 7-102 ára). Ekki var marktækur munur á kynjahlutföllum á milli ára ($p=0,4578$) en marktækur munur var á meðalaldri kynjanna, konurnar 62,5 ára en karlarnir 50,4 ára ($p=7,956 \times 10^{-9}$).

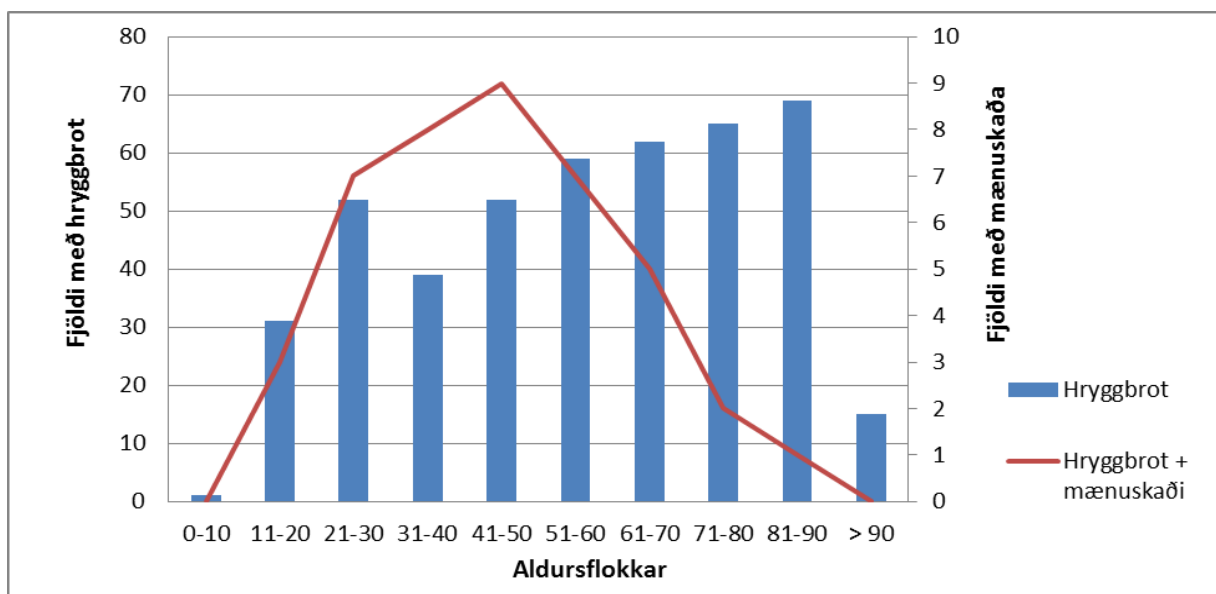
Að meðaltali urðu 96 slys á hverju ári rannsóknartímabilsins en ekki var marktækur munur á fjölda slysa milli ára ($p=0,09467$). Árlegt nýgengi hryggbrota á rannsóknartímabilinu var 31 á hverja 100 þúsund íbúa (310 á hverja milljón íbúa) en árlegt nýgengi mænuskaða var 2,7 á hverja 100 þúsund íbúa (27 á hverja milljón íbúa).

Í töflu 2 má sjá grunnupplýsingar um rannsóknarhópinn og samanburð á þeim sem hryggbrotnuðu eingöngu og þeim sem fengu mænuskaða í tengslum við hryggbrot. Meðalaldur var marktækt hærri meðal þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu en þeirra sem einnig fengu mænuskaða ($p=0,0001318$). Alls voru 112 einstaklingar (23,0%) lagðir inn á gjörgæsludeild, 66,7% þeirra sem fengu mænuskaða og 18,9% þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu. Ekki var marktækur munur á legutíma á gjörgæsludeild ($p=0,05087$) og almennri deild (0,05128) milli hópanna tveggja og það sama átti við um APACHE II stigin ($p=0,3616$). Mikill munur var hins vegar á miðgildum ISS stiga en þau voru marktækt hærri í þeim hluta rannsóknarhópsins sem fékk mænuskaða ($p=1,79 \times 10^{-14}$). Alls þurftu 94 að leggjast inn á endurhæfingardeild, 34 (80,9%) þeirra voru með fengu mænuskaða en 60 (13,5%) með hryggbrot eingöngu. Þeir sem hlutu mænuskaða lágu marktækt lengur á endurhæfingardeild en þeir sem hryggbrotnuðu eingöngu ($p=2,693 \times 10^{-5}$).

Tafla 2. Grunnupplýsingar um rannsóknarhópinn. Samanburður á þeim sem hryggbrotnuðu eingöngu og þeim sem fengu mænuskaða í tengslum við brot sín.

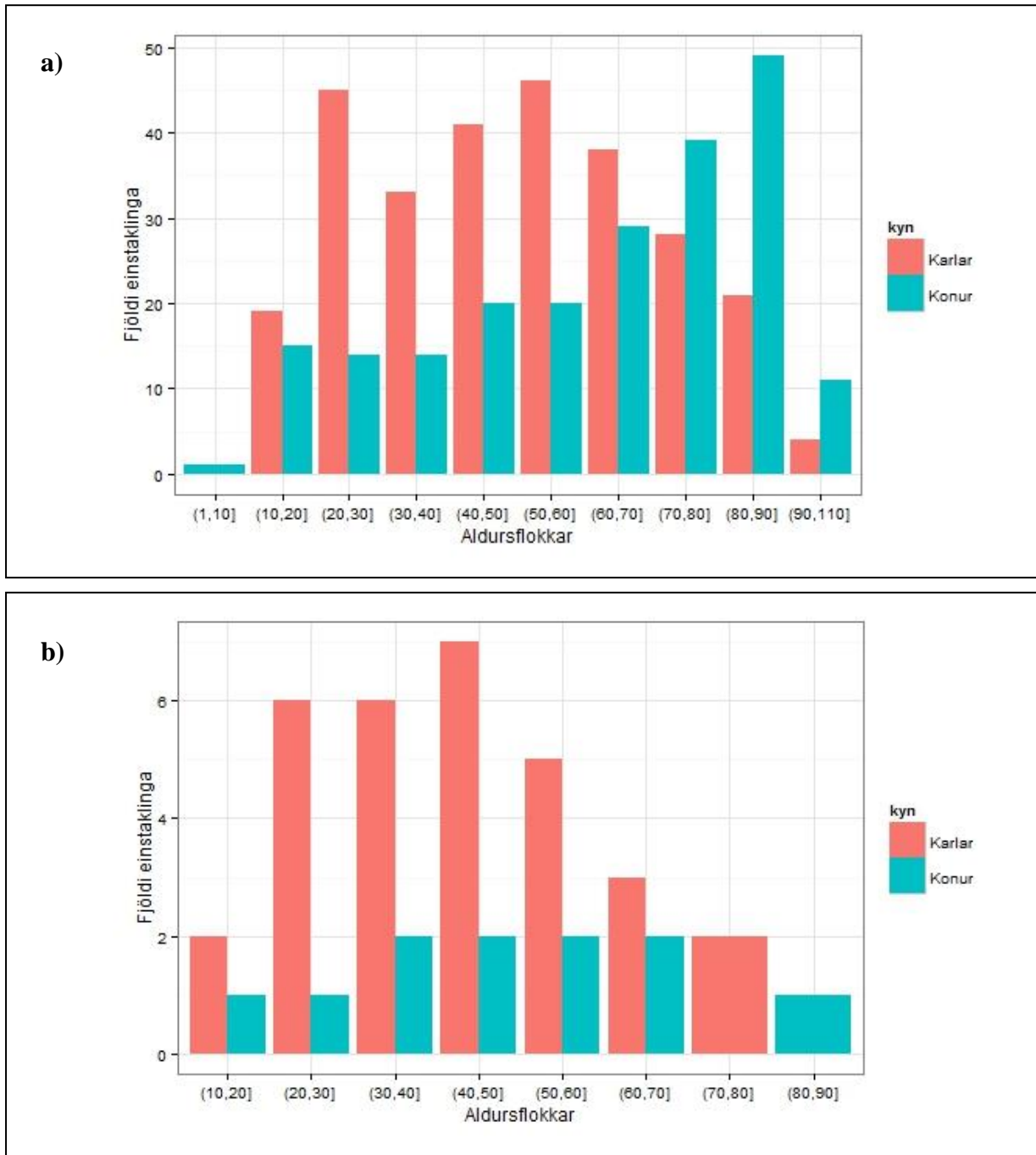
	Hryggbrot án mænuskaða (N = 445)	Hryggbrot með mænuskaða (N = 47)	p-gildi
Meðalaldur	56,7 ± 23,0	44,7 ± 17,5	0,0001318
Kynjahlutfall (kk:kvk)	1,2:1	2,8:1	0,02721
Innlagnir á gjörgæsludeild	84 (18,9%)	28 (66,7%)	8,469 x 10 ⁻¹³
Innlagnir á endurhæfingardeild	60 (13,5%)	34 (80,9%)	<2,2 x 10 ⁻¹⁶
Legutími á gjörgæsludeild	3,0 (2-7)	4,0 (2,75-22,5)	0,05087
Legutími á almennri deild	8,0 (4-15)	9,5 (7-15,5)	0,05128
Legutími á endurhæfingardeild	32,5 (17-57,5)	108,5 (48,5-167,0)	2,693 x 10 ⁻⁵
APACHE II	8,0 (4-14,25)	9,5 (6,25-13,5)	0,3616
Miðgildi ISS	9,0 (4-17)	26,0 (17-34,25)	1,79 x 10 ⁻¹⁴

Á mynd 4 má sjá aldursdreifingu þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu annars vegar og hins vegar þeirra sem einnig fengu mænuskaða. Fjöldmennasti aldursflokkur þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu var 81-90 ára en hann samanstóð af 69 einstaklingum (15,5% þeirra sem hryggbrotnuðu). Aldursdreifingin þeirra sem fengu mænuskaða í tengslum við brot sín var töluvert frábrugðin aldursdreifingu þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu. Fjöldmennasti aldursflokkurinn var 41-50 ára en hann samanstóð af níu einstaklingum (21,4% mænuskaðasjúklinga).



Mynd 4. Fjöldi einstaklinga í hverjum aldursflokki. Samanburður á þeim sem hryggbrotnuðu eingöngu og þeim sem einnig fengu mænuskaða.

Karlmenn voru í meirihluta þeirra sem hryggbrotnuðu fram að sjötugu en þá snerust kynjahlutföllin alveg við og konur voru í meirihluta í öllum aldursflokkum þar fyrir ofan (sjá mynd 5a). Meðal þeirra sem fengu mænuskaða í tengslum við hryggbrot voru karlar í meirihluta í öllum aldursflokkum að undanskildum aldursflokknum 80-90 þar sem eina tilfellið var kona (sjá mynd 5b).



Mynd 5. Fjöldi af hvoru kyni í hverjum aldursflokki.

- a) Þeir sem hryggbrotnuðu eingöngu
- b) Þeir sem einnig fengu mænuskaða

4.2 Orsakir áverka

Í töflu 3 má sjá fjölda einstaklinga í hverjum orsakaflokki ásamt kynjahlutföllum, meðalaldri, miðgildum ISS stiga og fjölda mænuskaðatilfella. Fall var algengasta orsök hryggbrota og mænuskaða á rannsóknartímabilinu. Alls hryggbrotnaði 241 einstaklingur (49,5%) vegna falls en af þeim voru 160 (66,4%) lág föll (< 1m), 61 (25,3%) há föll (1-5m) og 20 (8,3%) háorkuföll (>5m). Tvö tilfelli hryggbrota vegna lágs falls (1,25%), 20 tilfelli vegna hás falls (32,8%) og sjö vegna háorkufalls (35%) reyndust vera vinnuslys. Í sex tilfellum hryggbrota vegna falls var um að ræða sjálfsskaða (2,5%) og öll voru þau háorkuföll. Þeir sem hlutu mænuskaða vegna falls voru 18 (42,9%) talsins. Í sex tilfellum (33,3%) var um að ræða lágt fall en í átta tilfellum (44,5%) hátt og einu (22,2%) háorkufall. Vinnuslys voru orsök mænuskaða í einu tilfelli mænuskaða vegna hás falls og einu háorkufallstilfelli. Í einu mænuskaðatilfelli var um að ræða sjálfsskaða.

Alls hryggbrotnaði 151 einstaklingur (31% hryggbrota) vegna umferðarslyss á rannsóknartímabilinu. Algengustu umferðarslysin voru bílslys (81,5% allra umferðarslysa) og af þeim voru bílveltur algengastar (57,7% bílslysa). Umferðarslys var orsök mænuskaða í ellefu tilfellum. Þar af urðu tvö vegna vélhjólasyss (18,2%), eitt vegna reiðhjólasyss (9,1%) og átta vegna bílslyss (72,2%). Í öllum tilfellum mænuskaða vegna bílslysa var um að ræða bílveltur.

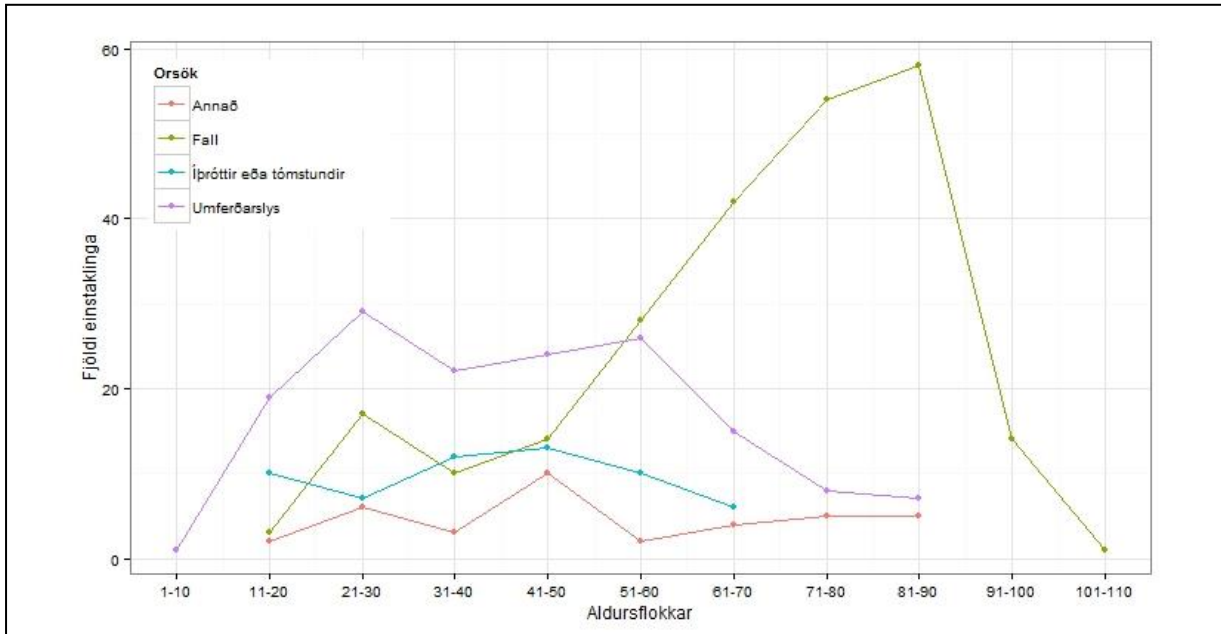
Hryggbrot orsökuðust af íþróttá- og tómstundaslysum í 58 tilfellum (11,9% hryggbrota). Meðal þeirra voru hestaslys algengust, 21 talsins (36,2%), en einnig voru hryggbrot vegna mótorkross og vetraríþróttá nokkuð stórir undirhópar með ellefu einstaklingum í hvorum fyrir sig (19,0%). Í 15 tilfellum var orsökinn önnur, s.s. fimleikaslys (þrjú tilfelli, 5,2% íþróttaslysa), fjórhjólasyss (fjögur tilfelli, 6,9%) og slys vegna dýfingar í sundlaug (tvö tilfelli, 3,4%). Íþróttá- og tómstundaslys voru orsök mænuskaða í átta tilfellum (19,0%), oftast vegna hestaslysa (þrjú tilfelli, 37,5%). Eitt mænuskaðatilfelli varð í hverjum undirflokkanna mótorkrossslys, reiðhjólasyss, fimleikaslys, fjórhjólasyss og slys við dýfingu í sundlaug.

Meðalaldur var breytilegur milli orsakaflokka ($p=2,2 \times 10^{-16}$). Hæstur var meðalaldur þeirra sem hryggbrotnuðu vegna falls ($67,7 \pm 19,5$ ár) en lægstur í hópi þeirra sem urðu fyrir íþróttá- eða tómstundaslysum ($39,7 \pm 15,8$ ár).

Tafla 3. Helstu orsakaflokkar. Fjöldi einstaklinga í hverjum orsakaflokki fyrir sig ásamt kynjahlutföllum, meðalaldri, miðgildi ISS stiga og fjölda mænuskaðatilfella.

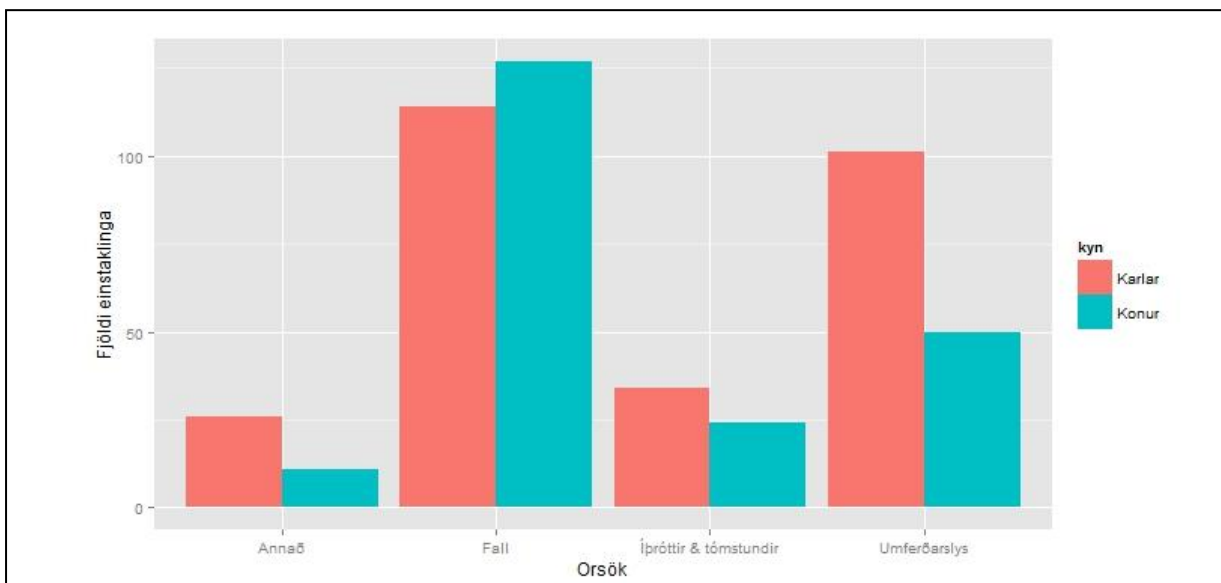
<u>Orsök</u>	<u>Fjöldi (%)</u>	<u>Kynjahlutfall</u> <u>(kk:kvk)</u>	<u>Meðalaldur</u> <u>(± staðalfrávik)</u>	<u>Miðgildi ISS</u> <u>(fjórðungaspönn)</u>	<u>Fjöldi með</u> <u>mænuskaða</u> <u>(%)</u>
Íþróttá-/tómstundaslys	58 (11,9%)	1,4:1	39,7 ± 15,8	9,5 (9-17)	8 (19,0%)
-Hestaslys	21 (36,2%)	1:2,5	51,1 ± 10,0	9 (9-16)	3 (37,5%)
-Motorcross	11 (19,0%)	11:0	26,8 ± 9,4	13 (9-17,5)	1 (12,5%)
-Vetraríþróttir	11 (19,0%)	1,8:1	41,7 ± 13,6	9 (9-13,5)	0 (0%)
-Annað	15 (25,8%)	1,5:1	32,9 ± 17,1	10 (9-17)	4 (50%)
Fall	241 (49,5%)	1:1,1	67,7 ± 19,5	8,0 (4-13)	18 (42,9%)
-Lágt (<1m)	160 (66,4%)	1:2,1	77,0 ± 12,6	4,0 (4-9)	6 (33,3%)
-Hátt (1-5 m)	61 (25,3%)	3,4:1	54,8 ± 14,9	13 (9-21)	8 (44,5%)
-Háorku (>5 m)	20 (8,3%)	4:1	32,6 ± 14,8	22 (14-26,5)	4 (22,2%)
Annað	37 (7,6%)	2,4:1	51,9 ± 22,0	9,0 (4-17)	5 (11,9%)
-Högg/kramning	9 (24,3%)	2:1	44,0 ± 22,4	10 (9-25)	2 (40,0%)
-Annað	28 (75,7%)	3:1	51,2 ± 21,6	9 (6-15)	3 (60,0%)
Umferðarslys	151 (31,0%)	2:1	43,5 ± 19,6	17 (9-28)	11 (26,2%)
-Bílslys	123 (81,5%)	1,7:1	43,5 ± 19,8	17(9-26)	8 (72,7%)
• Árekstur	20 (16,3%)	1:1	48,9 ± 23,3	14,5 (9-27,5)	0(0%)
• Bílvelta	71 (57,7%)	2,1:1	40,8 ± 17,9	19 (10-29)	8 (100,0%)
• Útafakstur	22 (17,9%)	1,8:1	49,4 ± 18,5	9 (4,25-13)	0 (0%)
• Gangandi vegfarandi	9 (7,3 %)	1,3:1	41,3 ± 25,6	22 (17-30)	0 (0%)
-Vélhjólaslys	19 (12,6%)	8,5:1	40,2 ± 15,6	25 (13-31,5)	2 (18,2%)
-Reiðhjólaslys	7 (4,6%)	2,5:1	40,4 ± 16,6	14 (11,5-26)	1 (9,1%)
-Annað	3 (1,9%)	2:1	86,0 ± 2,8	17,5 (13,25-21,75)	0 (0%)

Fjöldi falla jókst mikið með hækkandi aldri og náði hámarki í aldursflokknum 81-90 ára en í þeim aldursflokki voru 58 einstaklingar (sjá mynd 6). Meirihluti falla í þessum aldursflokki voru lág eða 56 (96,6%). Einnig var toppur í aldursflokknum 21-30 ára en þar voru háorkuföll rúmur helmingur (64,7%) en lág föll aðeins 5,9%. Fjöldi umferðarslysa var í hámarki í þeim aldursflokki en mikið dró úr fjölda þeirra eftir sextugt.



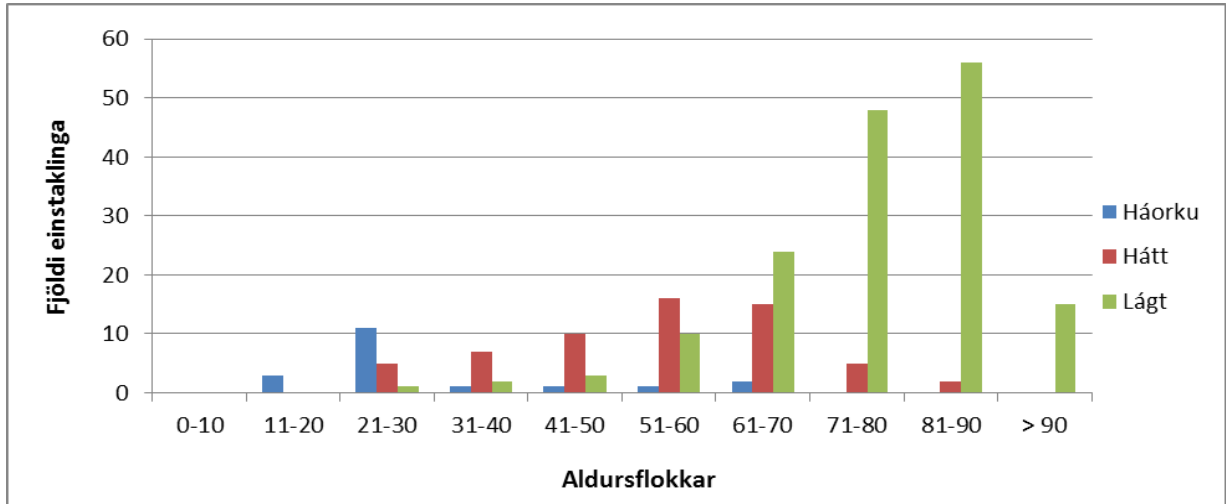
Mynd 6. Dreifing orsaka hryggbrota eftir aldursflokkum.

Marktækur munur var á fjölda af hvoru kyni í mismunandi orsakaflokkum ($p=0,0004654$). Karlar voru í meirihluta í öllum orsakaflokkum að undanskildum föllunum en þar voru konur 127 (52,7%) en karlar 114 (47,3%) (sjá mynd 7).



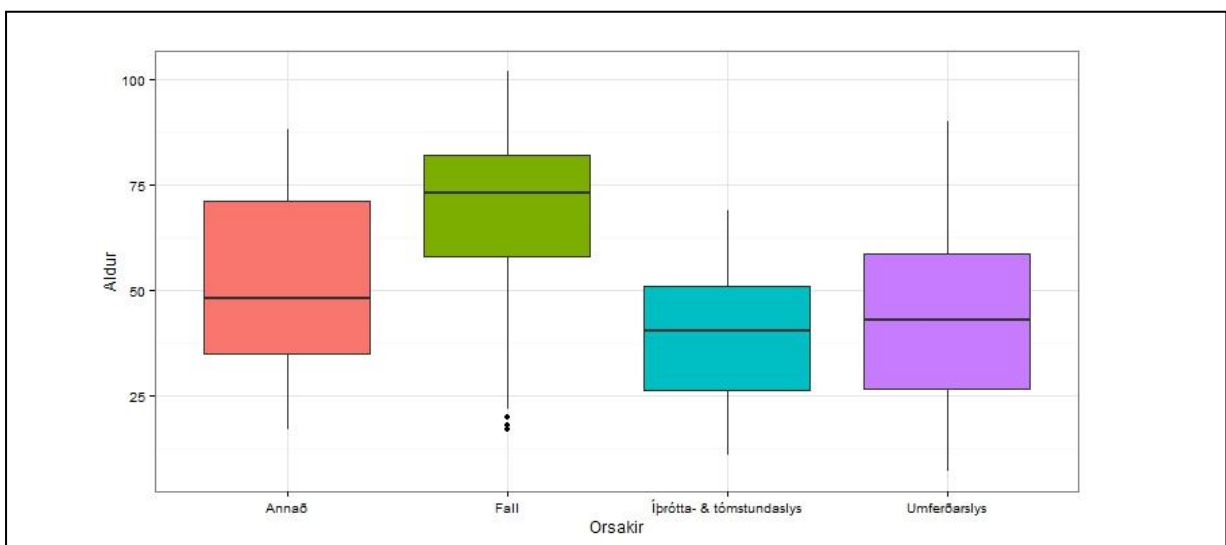
Mynd 7. Kynjadreifing í mismunandi orsakaflokkum.

Á mynd 8 má sjá aldursdreifingu þeirra sem hryggbrotnuðu vegna falls. Mestur fjöldi hárra falla sást í aldursflokknum 51-60 ára en meðal þeirra sem hryggbrotnuðu vegna háorkufalls var aldursflokkurinn 21-30 ára fjölmennastur. Lágt fall var sjaldgæf orsök hryggbrota í yngri aldursflokkum en þeim fjölgaði með hækkandi aldri.



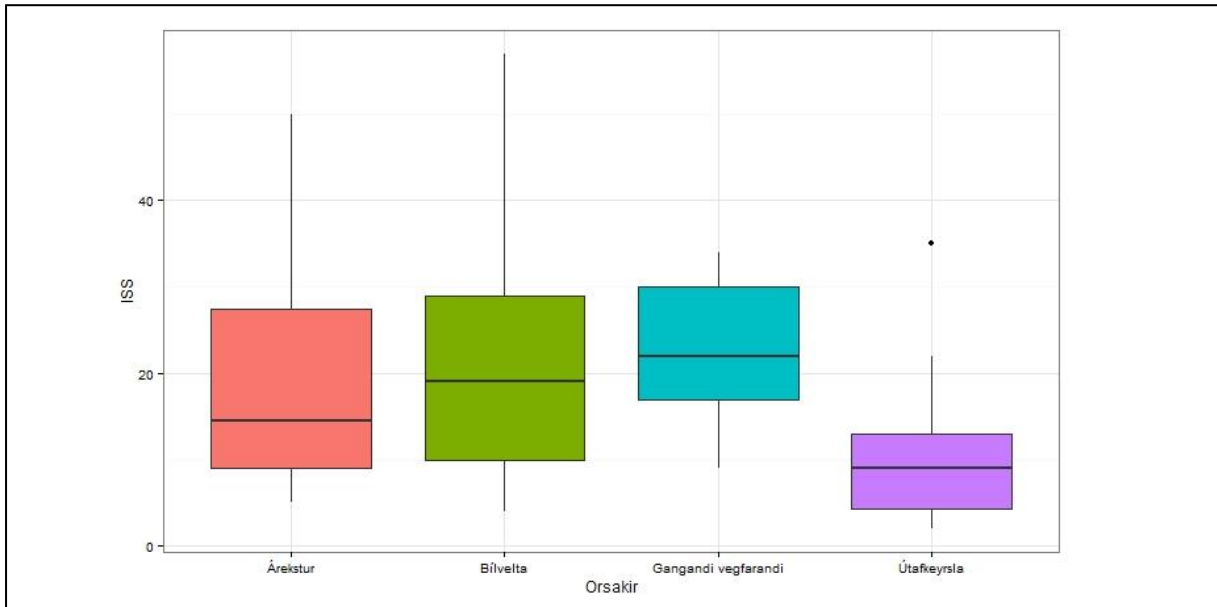
Mynd 8. Aldursdreifing þeirra sem hryggbrotnuðu vegna falls. Munur á aldursdreifingu þeirra sem hryggbrotnuðu vegna falls eftir því hversu hátt fallið var.

Marktækur munur var á ISS stigum í mismunandi orsakaflokkum ($p < 2,2 \times 10^{-16}$) (sjá mynd 9). Umferðarslys voru með hæsta miðgildi ISS stiga, 17 (9-28), en föll með það lægsta, 8 (4-13). Miðgildi ISS stiga var marktækt lægra í orsakaflokknum lágt fall en í flokkunum hátt fall ($p = 1,628 \times 10^{-15}$) og háorkufall ($p = 1,346 \times 10^{-8}$). Háorkuföll voru með hærri miðgildi ISS stiga en há föll ($p = 5,459 \times 10^{-12}$).



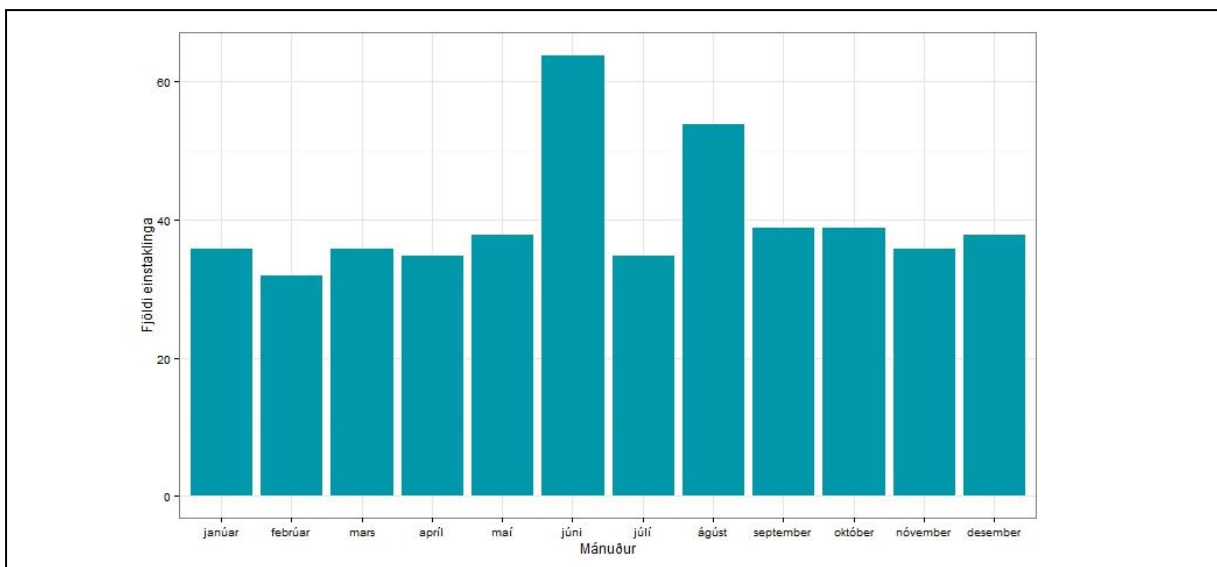
Mynd 9. ISS stig mismunandi orsakaflokka. Marktækur munur var á ISS stigum helstu orsakaflokkanna.

Ekki fannst marktækur munur á ISS stigum undirflokka umferðarslysa ($p=0,4295$), þ.e. bílslysum, vélhjólasylysum, reiðhjólasylysum og öðrum orsökum. Þegar ISS stig fyrir mismunandi bílslys voru borin saman, þ.e. bílveltur, árekstra, útafkeyrslur og slys þar sem ekið var á gangandi vegfaranda, sást aftur á móti marktækur munur ($p=0,0002697$) (sjá mynd 10). Hæstu ISS stigin fengu gangandi vegfarendur sem urðu fyrir bíl en þau lægstu sást í orsakaflokknum útafkeyrsla.



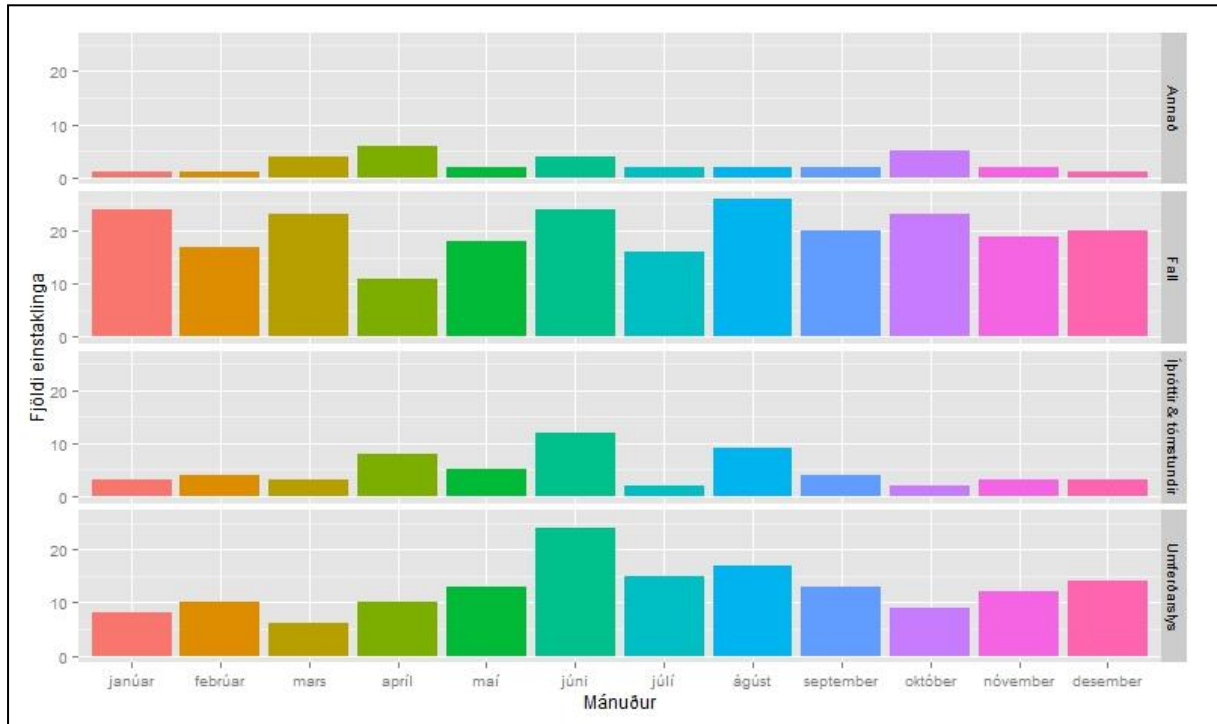
Mynd 10. ISS stig fyrir mismunandi gerðir bílslysa. Marktækur munur var á ISS stigum ólíkra undirflokka bílslysa.

Mynd 11 sýnir fjölda slysa í hverjum mánuði. Flest slys áttu sér stað í júní (64 tilfelli, 13,1%) og ágúst (54 tilfelli, 11,1%). Fjöldi slysa í hinum mánuðum ársins var nokkuð jafn.



Mynd 11. Mánuður slyss. Fjöldi þeirra sem hryggbrotnuðu í hverjum mánuði.

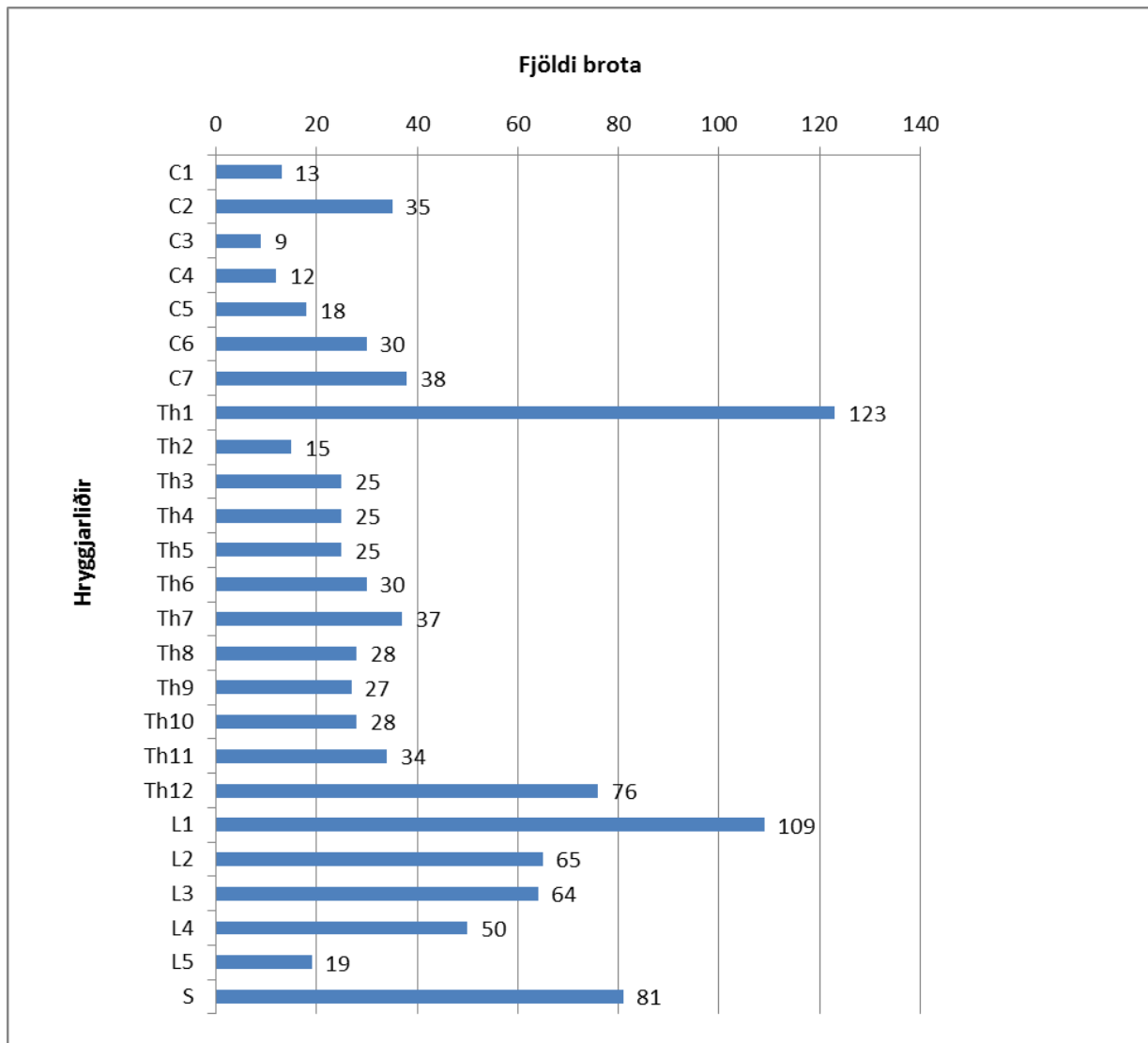
Eins og sjá má á mynd 12 náði fjöldi umferðarslysa hámarki í júní en þá áttu 24 umferðarslys sér stað (15,9% umferðarslysa). Í ágúst urðu 17 umferðarslys (11,3%), 15 (9,9%) í júlí og 14 (9,3%) í desember. Flest íþrótt- og tómstundaslys áttu sér stað í júní, alls 19 (32,8%).



Mynd 12. Fjöldi þeirra sem hryggbrotnuðu í hverjum mánuði sýndur fyrir helstu orsakaflokka.

4.3 Staðsetning brota

Alls var um að ræða brot á 1016 hryggjarliðum hjá þeim 487 einstaklingum sem hryggbrotnuðu á rannsóknartímabilinu. Mynd 13 sýnir fjölda brota á mismunandi hryggjarliðum. Algengustu brotin voru á fyrsta brjósthryggjarlið (Th1) en þau brot voru 12,1% allra brotanna. Næst algengustu brotin voru á fyrsta lendahryggjarlið (L1), þau voru 10,7% allra brota, en brot á hryggjarliðunum þar í kring voru einnig nokkuð algeng. Brot á spjaldhrygg voru alls 81, eða 8,0% allra hryggbrota.



Mynd 13. Fjöldi brota á hverjum hryggjarlið.

Algengast var að brotna á lenda- og spjaldhrygg (201 einstaklingur, 41,3%) en sjaldgæfast á efri háls hrygg (44 einstaklingar, 9,0%) (sjá töflu 4). Flestir (74,5%) voru með brot á aðeins einu svæði hryggsúlunnar en 112 einstaklingar (23%) voru með brot á tveimur svæðum, 10 (2,1%) með brot á þremur svæðum hryggsúlunnar og tveir (0,1%) með brot á fjórum. Hæsta hlutfall mænuskaða í tengslum við hryggbrotni sást hjá þeim sem brotnuðu á neðri háls hrygg en þar hlutu alls 11 einstaklingar mænuskaða (14,5% allra með brot á neðri háls hrygg). Af þeim sem brotnuðu á brjósthrygg fengu 13 (10,4%) mænuskaða í tengslum við brot sín (sjá töflu 4).

Tafla 4. Staðsetning brota og hlutfall mænuskaða. Fjöldi einstaklinga með hryggbrott á hverju svæði hryggsúlunnar fyrir sig og fjöldi og hlutfall þeirra sem fengu mænuskaða vegna brots síns.

	<u>Hryggbrott</u>	<u>Mænuskaði</u>		
		Fjöldi	% Brota	95% Öryggisbil
Brott á efri háls hrygg	44 (9,0%)	3	6,8%	1,8-19
Brott á neðri háls hrygg	76 (15,6%)	11	14,5%	7,8-24,8
Brott á brjósthrygg	125 (25,7%)	13	10,4%	5,9-17,4
Brott á mótum brjóst- og lendahryggjar	179 (36,8%)	12	6,7%	3,7-11,7
Brott á lenda- og spjaldhrygg	201 (41,3%)	3	1,5%	0,4-4,7

Í töflu 5 má sjá hvaða orsakir voru algengastar fyrir brott á hverju svæði hryggsúlunnar fyrir sig. Algengasta orsök brota á efri háls hrygg var umferðarslys (47,7% brota á efri háls hrygg) og það sama á við um brott á neðri háls hrygg (56,6% brota á neðri háls hrygg). Fall var hins vegar algengasta orsök brota á brjósthrygg (43,2%), mótum brjóst- og lendahryggjar (52,5%) og lenda- og spjaldhrygg (60,2%).

Tafla 5. Orsakir brota. Helstu orsakir brota á hverju svæði hryggsúlunnar fyrir sig.

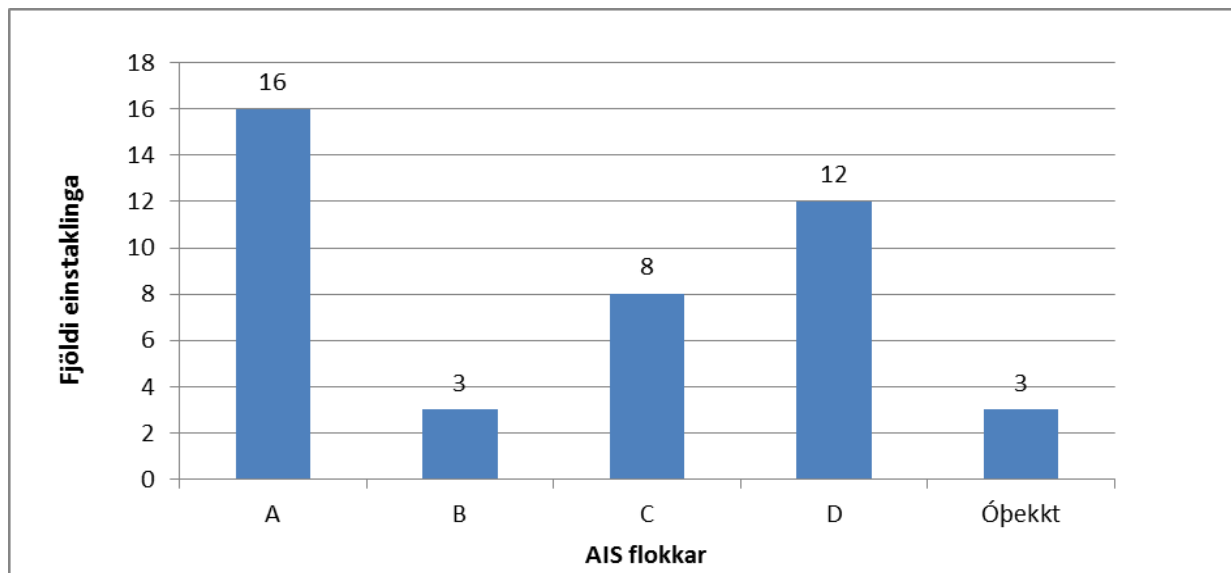
	Íþrótta- og tómsundaslys	Fall	Umferðarslys	Annað	p-gildi
Brott á efri háls hrygg	3 (6,8%)	15 (34,1%)	21 (47,7%)	5 (11,4%)	0,03433
Brott á neðri háls hrygg	11 (14,5%)	21 (27,6%)	43 (56,6%)	1 (1,3%)	$2,209 \times 10^{-7}$
Brott á brjósthrygg	24 (19,2%)	54 (43,2%)	40 (32,0%)	7 (5,6%)	0,02023
Brott á mótum brjóst- og lendahryggjar	21 (11,7%)	94 (52,5%)	52 (29,1%)	12 (6,7%)	0,7599
Brott á lenda- og spjaldhrygg	7 (3,5%)	121 (60,2%)	55 (27,3%)	18 (9,0%)	$6,936 \times 10^{-7}$

Meðalaldur þeirra sem brotnuðu á efri háls hrygg var 54,9 ár og ekki var marktækur munur á meðalaldri þeirra samanborið við þá sem brotnuðu á öðrum stöðum ($p=0,818$). Þeir sem brotnuðu á neðri háls hrygg voru að meðaltali 41,8 ára, marktækt yngri en aðrir í rannsóknarhópnum ($p=2,749 \times 10^{-11}$). Sama á við um þá sem brotnuðu á brjósthrygg en þeir voru að meðaltali 50,8 ára ($p=0,006858$). Ekki var marktækur munur á meðalaldri þeirra sem brotnuðu á mótum brjóst- og lendahryggjar og öðrum í rannsóknarhópnum ($p=0,4995$) en meðalaldur þeirra var 56,6 ár. Þeir sem brotnuðu á lenda- og spjaldhrygg voru marktækt eldri en aðrir í rannsókninni ($p=0,00032$), eða 60 ára.

4.4 Mænuskaði

Á rannsóknartímabilinu fengu alls 47 einstaklingar mænuskaða, 42 (89,4%) vegna hryggbrots en fimm (10,6%) af öðrum ástæðum. Hjá fjórum þeirra sem ekki höfðu hryggbrotnað var orsök mænuskaðans mar á mænu vegna slitgigtar í hrygg. Allir höfðu þessir einstaklingar fallið úr lágri hæð. Í einu tilfalli var um að ræða brjósklos vegna áverka en ekki hryggbrot.

Samkvæmt AIS flokkunarkerfinu fyrir alvarleika mænuskaða var um að ræða alaskaða, þ.e. gerð A, hjá 16 einstaklingum (38,1% þeirra sem fengu mænuskaða vegna hryggbrots) við komu á sjúkrahús. Þeir sem voru með hlutaskaða á mænu voru 23 (54,8%). Af þeim voru þrír (7,1%) með gerð B, átta (19,0%) með gerð C og 12 (28,6%) með gerð D. Upplýsingar vantaði um ástand þriggja einstaklinga við komu á sjúkrahús (sjá mynd 14).



Mynd 14. AIS flokkar mænuskaða. Fjöldi einstaklinga í hverjum AIS flokki mænuskaða.

Af þeim 16 sem voru með alaskaða voru 10 sjúklingar það áfram við útskrift af endurhæfingardeild en einn útskrifaðist með gerð B, tveir með gerð C og þrír með gerð D. Einn þeirra sem var með mænuskaða af gerð B við komu á sjúkrahús var það áfram við útskrift af endurhæfingardeild en tveir náðu framförum og útskrifuðust með gerð D. Af þeim átta sem voru með mænuskaða af gerð C við komu á sjúkrahús hafði einum farið aftur og útskrifaðist með gerð B, þrír voru áfram með gerð C, en fjórir útskrifuðust með gerð D. Einn þeirra sem var með mænuskaða af gerð D við komu á sjúkrahús útskrifaðist með gerð E en hinir ellefu voru áfram með gerð D við útskrift.

Hæsta hlutfall alaskaða reyndist vera í þeim flokki brota sem urðu á efri háls hrygg (66,7%) en hafa verður í huga að einungis þrír sjúklingar fengu mænuskaða í þeirri hæð á rannsóknartímabilinu (sjá töflu 6). Hlutfall alaskaða var einnig hátt meðal þeirra sem fengu mænuskaða í tengslum við brot á neðri háls hrygg (36,4%) og brjóst hrygg (46,2%). Hæsta hlutfall vægustu gerðar mænuskaða, þ.e. gerð D, var í hópi þeirra sem brotnuðu á lenda- og spjaldhryggjarsvæði hryggsúlunnar.

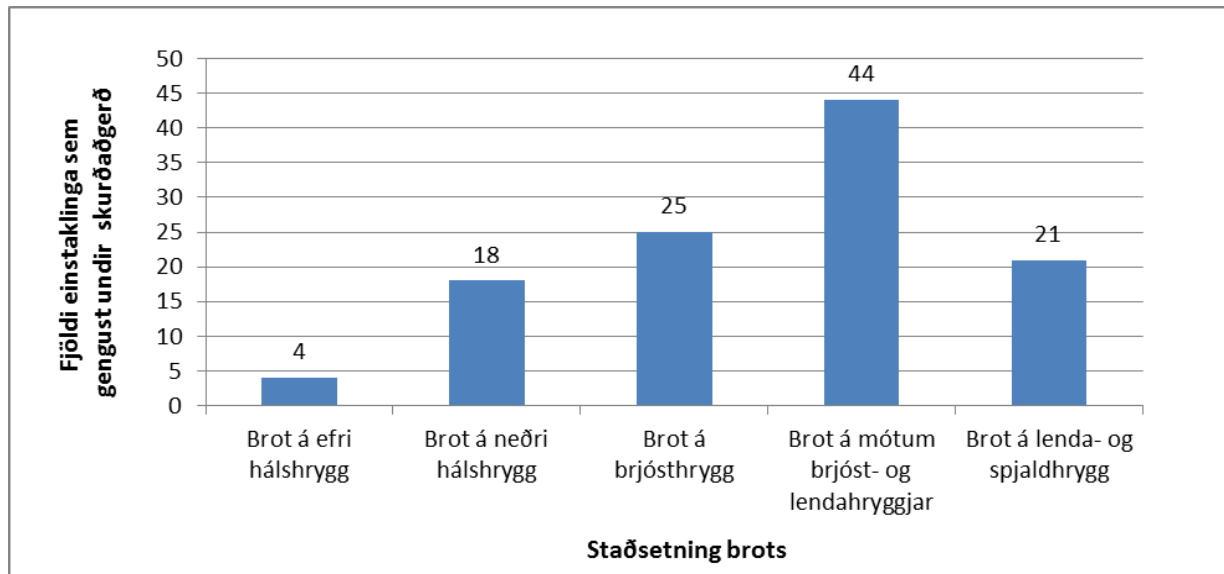
Tafla 6. Alvarleiki mænuskaða. Alvarleiki mænuskaða í tengslum við brot á ólíkum svæðum hryggsúlunnar.

Alvarleiki	Brot á efri háls hrygg	Brot á neðri háls hrygg	Brot á brjóst hrygg	Brot á mótum brjóst- og lendahryggjar	Brot á lenda- og spjaldhrygg
A	2 (66,7%)	4 (36,4%)	6 (46,1%)	4 (33,3%)	0
B	0	0	3 (23,1%)	0	0
C	0	3 (27,3%)	2 (15,4%)	2 (16,7%)	1 (33,3%)
D	1 (33,3%)	3 (27,3%)	1 (7,7%)	5 (41,7%)	2 (66,7%)
Óþekkt	0	1 (9,1%)	1 (7,7%)	1 (8,3%)	0

4.5 Skurðaðgerðir

Gerð var skurðaðgerð á hrygg 112 einstaklinga (23% allra) vegna brots og má reikna með að þeir hafi allir verið með óstöðugt hrygg brot og/eða einkenni frá taugakerfi. Upplýsingar voru ekki fyrir hendi um einn (2%) einstakling sem slasaðist erlendis og fékk sína bráðameðferð þar en hann var með mænuskaða. Af þeim sem fengu mænuskaða vegna brots síns gengust 35 (83%) undir skurðaðgerð á hrygg en sex (14%) ekki.

Algengustu skurðaðgerðirnar voru þær sem gerðar voru til að lagfæra brot á mótum brjóst- og lendahryggjar (44, 39,3% skurðaðgerða) en þær fátíðustu á efri háls hrygg (fjórar, 3,6%) (sjá mynd 15).



Mynd 15. Skurðaðgerðir. Fjöldi einstaklinga sem þörfuðust skurðaðgerðar sýndur fyrir brot á mismunandi svæðum hryggisúlnunnar.

4.6 Landfræðileg staðsetning bílslysa og bílbeltanotkun

Bílveltur, árekstrar og útafakstrar voru orsök hryggbrota í 113 tilfellum. Eins og sjá má í töflu 7 átti meirihluti þessara slysa, eða 89 (78,8%), sér stað í dreifbýli en 16 (14,1%) í þéttbýli. Upplýsingar vantaði um staðsetningu átta (7,1%) slyanna.

Tafla 7. Landfræðileg staðsetning bílslysa. Upplýsingar um landfræðilega staðsetningu bílvelta, árekstra og útafakstra.

	Dreifbýli	Þéttbýli	Óþekkt
Bílvelta	60 (85%)	6 (8%)	5 (7%)
Árekstur	11 (55%)	8 (40%)	1 (5%)
Útafakstur	18 (82%)	2 (9%)	2 (9%)

Af þeim sem hryggbrotnuðu vegna bílveltu, árekstrar eða útafaksturs var 61 einstaklingur í bílbelti (54%) og 22 (19,5%) ekki í beltum en upplýsingar um bílbeltanotkun vantaði fyrir 30 (26,5%) manns.

Bílvelta orsakaði mænuskaða í átta tilfellum en sex þeirra urðu í dreifbýli. Af þessum átta voru tveir í bílbelti en þeir fengu báðir neðri háls mænuskaða, annar af gerð A og hinn gerð D. Fjórir höfðu ekki notað bílbelti, einn þeirra fékk brjóst mænuskaða en þrír mænuskaða í hæð við mót brjóst- og lendahryggjar. Tveir þeirra sem ekki höfðu notað bílbelti fengu mænuskaða af gerð A en einn af gerð B og einn af gerð C. Upplýsingar um bílbeltanotkun vantaði fyrir tvo, annar þeirra fékk brjóst mænuskaða en hinn mænuskaða í hæð við mót brjóst- og lendahryggjar og báðir hlutu mænuskaða af gerð A.

4.7 Aðrir áverkar

Margir voru með aðra áverka auk hryggbrots. Algengustu meðfylgjandi áverkarnir voru brjósthol sáverkar, bæði meðal þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu og þeirra sem fengu mænuskaða í tengslum við hryggbrot. Marktækt hærra hlutfall þeirra sem fengu mænuskaða var með áverka á brjóstholi en þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu ($p=0,009988$) en ekki var marktækur munur á öðrum áverkum milli hópanna tveggja. Upplýsingar um aðra áverka má sjá í töflu 8.

Tafla 8. Aðrir áverkar. Samanburður á fjölda annarra áverka milli þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu og þeirra sem einnig fengu mænuskaða.

	Hryggbrot án mænuskaða	Hryggbrot með mænuskaða	p-gildi
Brjósthol sáverkar	122 (27,4%)	20 (47,6%)	0,009988
Höfuð- og hálsáverkar	76 (17,1%)	10 (23,8%)	0,3779
Mjaðmagrindaráverkar	62 (13,9%)	2 (4,8%)	0,1491
Áverkar á efri útlim(um)	61 (13,7%)	8 (19,0%)	0,4733
Áverkar á neðri útlim(um)	49 (11,0%)	4 (9,5%)	0,9707
Kviðarhol sáverkar	27 (6,1%)	3 (7,1%)	0,7358

Marktækt hærra hlutfall þeirra sem brotnuðu á efri háls hrygg ($p=0,01754$), neðri háls hrygg ($p=7,644 \times 10^{-5}$) og á mótum brjóst- og lendahryggjar ($p=0,04562$) var með áverka á höfði og hálsi samanborið við þá sem voru með brot á öðrum svæðum hryggsúlunnar.

4.8 Heilsufar

Í hópi þeirra sem hryggbrotnuðu var saga um hjartasjúkdóma hjá 161 (33,1%) einstaklingi og geðsjúkdóma hjá 77 (15,8%) einstaklingum. Beinþynning hafði verið greind hjá 38 (7,8%) einstaklingum en 33 þeirra (86,8%) voru eldri en 70 ára og konur voru í meirihluta (78,9%). Saga var um fyrri hryggbrot hjá 31 (6,4%) einstaklingi og 28 (5,7%) voru með annars konar stoðkerfissjúkdóma. Upplýsingar um ýmsa aðra sjúkdómaflokka má sjá í töflu 9.

Tafla 9. Heilsufar. Fjöldi í hverjum sjúkdómsflokki og hlutfall af rannsóknarhópnum.

	Fjöldi einstaklinga
Hjartasjúkdómur	161 (33,1%)
Geðsjúkdómur	77 (15,8%)
Taugasjúkdómur	64 (13,1%)
Gigtarsjúkdómur	55 (11,3%)
Innkirtlasjúkdómur	53 (10,9%)
Beinþynning	38 (7,8%)
Krabbamein	38 (7,8%)
Lungnasjúkdómur	37 (7,6%)
Meltingarsjúkdómur	36 (7,4%)
Saga um hryggbrot	31 (6,4%)
Stoðkerfissjúkdómur	28 (5,7%)
Nýrnasjúkdómur	15 (3,1%)
Blóðsjúkdómur	6 (1,2%)

4.9 Afdrif

Í töflu 10 má sjá að meirihluti þeirra sem fengu mænuskaða var lagður inn á endurhæfingardeild á Grensási, eða 34 (80,9%), samanborið við 60 (13,5%) þeirra sem voru með hryggbrot án mænuskaða ($p < 2,2 \times 10^{-16}$). Alls létust fimm á rannsóknartímabilinu, tveir vegna slyssins en þrír af öðrum orsökum. Í samanburði við þá sem fengu mænuskaða útskrifuðust marktækt fleiri þeirra sem eingöngu hryggbrotnuðu beint heim af sjúkrahúsinu, þ.e. án þess að þarfnast innlagnar á endurhæfingardeild ($p = 1,963 \times 10^{-16}$).

Tafla 10. Afdrif. Samanburður á afdrifum þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu og þeirra sem einnig fengu mænuskaða.

	Hryggbrot án mænuskaða	Hryggbrot með mænuskaða	p-gildi
Heim	265 (59,6%)	3 (7,1%)	$1,963 \times 10^{-16}$
Úr landi	30 (6,7%)	1 (2,4%)	0,5033
Önnur stofnun	84 (18,9%)	3 (7,1%)	0,09162
Endurhæfing Grensás	60 (14,4%)	34 (80,9%)	$< 2,2 \times 10^{-16}$
Endurhæfing erlendis	2 (0,4%)	0	1
Endurhæfing aldraðra	38 (8,5%)	0	0,06322
Tengt andlát	2 (0,4%)	0	1
Ótengt andlát	2 (0,4%)	1 (2,4%)	0,2375

4.10 Áhættuþættir mænuskaða

Til að kanna áhættuþætti þess að fá mænuskaða í tengslum við hryggbrot var framkvæmd lógístísk aðhvarfsgreining. Einþátta lógístísk aðhvarfsgreining sýndi fram á minni hættu á mænuskaða fyrir hvert aldursár (OR 0,98, $p=0,00151$) og einnig að konur voru í minni hættu á að fá mænuskaða en karlmenn (OR 0,43, $p=0,0206$). Brjóstholssáverkar juku aftur á móti hættuna töluvert (OR 2,41, $p=0,00718$). Aðrir þættir reyndust ekki hafa áhrif á hættu á mænuskaða (sjá töflu 11).

Niðurstöður fjölþátta lógístískrar aðhvarfsgreiningar sýndu að hækkandi aldur (OR 0,98, $p=0,009086$) og mjaðmagrindaráverkar (OR 0,28, $p=0,045123$) höfðu verndandi áhrif en brjóstholssáverkar (OR 2,00, $p=0,042778$) juku hættuna á mænuskaða óháð kyni, orsökum og öðrum áverkum (sjá töflu 12).

Tafla 11. Einþátta lógístísk aðhvarfsgreining. Áhættuþættir þess að fá mænuskaða í tengslum við hryggbrot kannaðir með einþátta lógístískri aðhvarfsgreiningu. Niðurstöður sýndar sem gagnlíkindahlutfall ásamt p-gildi og 95% öryggisbili.

	<u>Einþátta lógístísk aðhvarfsgreining</u>		
	Gagnlíkindahlutfall (OR)	p-gildi	95% Öryggisbil
<u>Aldur</u>	0,98	0,00151	0,96 – 0,99
<u>Kyn</u>			
Konur	0,43	0,0206	0,20 – 0,85
<u>Orsakir</u>			
Íþrótta- og tómstundaslys	1,86	0,141	0,76 – 4,06
Fall	0,75	0,370	0,39 – 1,41
Umferðarslys	0,77	0,481	0,36 – 1,54
Annað	1,74	0,276	0,57 – 4,40
<u>Aðrir áverkar</u>			
Höfuð- og hálsáverkar	1,52	0,277	0,68 – 3,12
Brjóstholsáverkar	2,41	0,00718	1,26 – 4,57
Kviðarholsáverkar	1,19	0,782	0,28 – 3,57
Mjaðmagrindaráverkar	0,31	0,111	0,05 – 1,04
Áverkar á neðri útlím(um)	0,85	0,768	0,25 – 2,23
Áverkar á efri útlím(um)	1,48	0,345	0,61 – 3,20

Tafla 12. Fjölpátta lógístísk aðhvarfsgreining. Áhættuþættir þess að fá mænuskaða í tengslum við hryggbrot kannaðir með fjölpátta lógístískri aðhvarfsgreiningu. Niðurstöður sýndar sem gagnlíkindahlutfall ásamt p-gildi og 95% öryggisbili.

	Fjölpátta lógístísk aðhvarfsgreining		
	Gagnlíkindahlutfall (OR)	p-gildi	95 % Öryggisbil
<u>Aldur</u>	0,98	0,009086	0,96 – 0,99
<u>Kyn</u>	Hafði ekki áhrif		
Konur	Hafði ekki áhrif		
<u>Orsakir</u>	Hafði ekki áhrif		
Íþróttta- og tómstundaslys	Hafði ekki áhrif		
Fall	Hafði ekki áhrif		
Umferðarslys	Hafði ekki áhrif		
Annað	Hafði ekki áhrif		
<u>Aðrir áverkar</u>	Hafði ekki áhrif		
Höfuð- og hálsáverkar	Hafði ekki áhrif		
Brjóstholsáverkar	2,00	0,042778	1,02 – 3,91
Kviðarholsáverkar	Hafði ekki áhrif		
Mjaðmagrindaráverkar	0,28	0,045123	0,05 – 0,98
Áverkar á neðri útlím(um)	Hafði ekki áhrif		
Áverkar á efri útlím(um)	Hafði ekki áhrif		

5 Umræða

Hryggbrot, með og án mænuskaða, eru meiriháttar áverkar sem geta haft í för með sér mikil og í mörgum tilfellum varanleg áhrif á einstaklinginn. Margir þarfnast gjörgæslumeðferðar og sumir liggja einnig lengi á endurhæfingardeild í kjölfar slyssins. Þrátt fyrir það hefur mjög lítið verið birt af niðurstöðum rannsókna á faraldsfræði hryggbrota og engin slík rannsókn hefur verið gerð á Íslandi en flestar rannsóknir á þessu sviði hafa miðast við mænuskaða eingöngu.⁴⁰ Árið 2012 voru birtar niðurstöður rannsóknar á faraldsfræði mænuskaða vegna áverka á Íslandi á rúmlega þriggja áratuga tímabili (1975-2009).¹

5.1 Nýgengi

Á árunum 2007-2011 greindust 487 einstaklingar með hryggbrot af völdum áverka en það jafngildir nýgenginu 31 á hverja 100 þúsund íbúa (310 á hverja milljón íbúa). Um 9% þeirra sem hryggbrotnuðu hlutu mænuskaða en það er talsvert lægra hlutfall en sást í svipaðri rannsókn frá Kanada⁴⁰ þar sem skoðuð var faraldsfræði hryggbrota og mænuskaða yfir tveggja áratuga tímabil á stærstu slysamóttöku landsins. Niðurstöður þeirrar rannsóknar sýndu að af þeim sem hryggbrotnuðu hlutu 23,3% mænuskaða en hafa verður í huga að sú rannsókn náði einungis til þeirra sem voru með ISS stig > 12 og því voru þeir sem hryggbrotnuðu vegna minniháttar áverka, t.d. lágs falls, líklega ekki hafðir með í tölfræðilegri úrvinnslu.⁴⁰ Rannsókn frá Chongqing í Kína⁴¹ leiddi í ljós enn hærra hlutfall mænuskaða í tengslum við hryggbrot eða 44,3%. Þetta háa hlutfall gæti skýrst af því að í Chongqing hefur notkun bíla verið að aukast mjög og vegagerð er þar enn skammt á veg komin. Hættan á alvarlegum umferðarslysum er því töluverð. Lögum um umferðaröryggi er þar einnig mjög ábótavant, sem dæmi má nefna að fæstir bílanna eru með innbyggðum loftpúðum og lítil hvatning er fyrir notkun bílbelta. Höfundar telja einnig líklegt að miklar byggingarframkvæmdir í Chongqing og hækkandi meðalaldur kínversku þjóðarinnar gætu að einhverju leyti skýrt hversu tíð hryggbrot og mænuáverkar eru.⁴¹

Nýgengi mænuskaða á rannsóknartímabilinu var 2,7 á hverja 100 þúsund íbúa (27 á hverja milljón íbúa) sem er í samræmi við nýgengið á árunum þar á undan.¹ Í miklum meirihluta tilfella (89%) var hryggbrot orsök mænuskaðans en í aðeins fimm tilfellum (11%) var orsökinn önnur. Nýgengi mænuskaða hér á landi er lægra en í Kanada^{2,40} og Bandaríkjunum⁴² þar sem nýgengið er í kringum 40 tilfelli á hverja milljón íbúa. Hugsanlega stafar þessi munur að einhverju leyti af því að hlutfall ofbeldisverka sem orsök mænuskaða í Bandaríkjunum og Kanada er hátt (17,8% og 8,2%) en á Íslandi hafa aðeins þrjár einstaklingar fengið mænuskaða af þeim orsökum á síðastliðnum þremur áratugum.^{1,40,42} Nýgengi

mænuskaða í Noregi³², Svíþjóð³³ og Finnlandi³⁴ er hins vegar lægra en á Íslandi. Ekki er ljóst af hverju sá munur stafar en mögulega gæti verið um að ræða ólíka umferðarmenningu og minna vegaöryggi á Íslandi en á hinum Norðurlöndunum. Því til stuðnings má benda á að algengasta orsök mænuskaða í Noregi³², Svíþjóð³³ og Finnlandi³⁴ er fall en á Íslandi¹ voru umferðarslys orsök flestra mænuskaðatilfella fram til ársins 2004.

5.2 Kynjaskipting og aldursdreifing

Karlmenn voru í meirihluta í rannsóknarhópnum (56,5%) og það sama má segja um niðurstöður sambærilegrar rannsóknar frá Kanada⁴⁰ og tveggja rannsókna frá Kína^{41,43}. Þegar kynjahlutföll voru skoðuð fyrir mismunandi orsakir kom í ljós að karlar voru í öllum tilfellum í meirihluta að undanskildum lágum föllum og hestaslysum. Hugsanlega endurspeglar þessi ólíku kynjahlutföll mismunandi kynjadreifingu þátttakenda í hinum ýmsu íþróttum og tólmstundum og ætla má að fleiri karlar en konur starfi í byggingariðnaði en þar er helst að alvarleg vinnuslys verði. Kynjadreifing þeirra sem hryggbrotna vegna lágs falls er nokkuð jöfn fram á miðjan aldur en eftir það eru konur í meirihluta. Það gæti skýrst af því að beinþynning er algengari hjá konum en körlum eftir miðjan aldur en beinþynning eykur hættu á beinbrotum við tiltölulega lítinn áverka. Vegna hárrar tíðni hryggbrota hjá fullorðnum konum er ástæða til að skoða betur hvort eitthvað sé hægt að gera til að fækka þessum brotum þar sem þeim fylgja mikil óþægindi fyrir einstaklinginn.

Af þeim sem hljóta mænuskaða hefur hlutfall kvenna verið að aukast síðastliðna áratugi. Á Íslandi voru konur 28% af öllum þeim sem hlutu mænuskaða á árunum 1975-2009 en rúmur helmingur þeirra slasaðist á síðustu 9 árum rannsóknartímabilsins.¹ Niðurstöður bandarískrar rannsóknar á faraldsfræði mænuskaða yfir þriggja áratuga tímabil, sem byggir á bandaríska gagnagrunninum NSCID (sjá bls 20), sýndu að hlutfall kvenna af þeim sem slasast í umferðarslysum, íþróttaslysum og ekki síst þeim sem tilheyra orsakaflokknum annað hefur hækkað. Hugsanlega gæti þessi aukning stafað af því að á undanförunum þremur áratugum hefur þátttaka kvenna í ýmsum íþróttagreinum aukist en þó virðist það hafa haft minniháttar áhrif. Höfundar telja það jafnvel líklegra að fjölgun kvenna í hópi þeirra sem fær mænuskaða stafi af slysum sem verða hjá eldra fólki, t.d. lágu falli, því konur eru í meirihluta í eldri aldursflokkum bandarísku þjóðarinnar.⁴² Ekki sást marktæk aukning á hlutfalli kvenna af þeim sem fengu mænuskaða á Íslandi á árunum 2007-2011 en það er þó of stutt tímabil til að hægt sé að draga miklar ályktanir út frá því.

Á Íslandi fer hryggbrotnum jafnt og þétt fjölgandi eftir fertugt og ná þau hámarki í aldursflokknum 81-90 ára en aldursflokkurinn 21-30 ára er einnig tiltölulega fjölmennur.

Þessi aldursdreifing gæti skýrst af því að lágt fall var orsök í tiltölulega stórum hluta hryggbrota á rannsóknartímabilinu en fjöldi þeirra jókst mikið með hækkandi aldri. Almenn eru umferðarslys algengasta orsök hryggbrota í yngri aldursflokkum. Þessi aldursdreifing er talsvert frábrugðin þeirri sem hefur sést í öðrum faraldsfræðilegum rannsóknum á hryggbrotum en þar er aldursflokkurinn 31-40 fjölmennastur og fjöldi tilfella fer minnkandi með hækkandi aldri.^{40,41,43} Beinn samanburður á þessum rannsóknum er þó varhugaverður vegna mismunandi þátttökuskilyrða, ólíkra rannsóknarhópa og mögulega ólíkrar aldursdreifingar þjóðanna sem eiga í hlut.

Aldursdreifing þeirra sem hlutu mænuskaða vegna hryggbrots var mjög ólík þeirri sem sást meðal þeirra sem hryggbrotnuðu eingöngu. Fjölmennasti aldursflokkurinn í mænuskaðahópnum var 41-50 ára og meðalaldurinn var 44,7 ár en það er hærri meðalaldur en sýnt var fram á í alþjóðlegri samantekt á faraldsfræði mænuskaða þar sem meðalaldurinn reyndist vera 33 ár.³⁰ Rannsóknir hafa sýnt fram á hækkandi meðalaldur þeirra sem fá mænuskaða á síðustu áratugum en samkvæmt NSCID hækkaði meðalaldur um 9 ár á milli árabíllanna 1973-1979 og 2000-2003. Orsakir þessarar hækkunar eru ekki þekktar en talið er að þær skýrist að hluta til af hækkandi meðalaldri þjóðanna sem eiga í hlut.⁴²

5.3 Orsakir

Orsök hryggbrota á rannsóknartímabilinu var fall í tæplega helmingi tilfella en næst algengasta orsök þeirra var umferðarslys. Í rúmlega helmingi tilfella (66,4%) á rannsóknartímabilinu var fallið lágt og meðalaldur þeirra sjúklinga var umtalsvert hærri en þeirra sem hryggbrotnuðu vegna hás falls eða háorkufalls. Há föll og háorkuföll orsökuðu alvarlegri áverka en lágu föllin samkvæmt ISS stigum. Í um það bil þriðjungu tilfella hárra falla og háorkufalla var um að ræða vinnuslys sem er áhyggjuefni. Fall var einnig algengasta orsök mænuskaða á rannsóknartímabilinu sem er ólíkt því sem sást í íslensku mænuskaðarannsókninni¹ en niðurstöður hennar sýndu fram á umferðarslys sem algengustu orsök mænuskaða. Þar kom einnig fram að algengi falla sem orsök mænuskaða hafði aukist marktækt á árunum 2005-2009 samanborið við árin þar á undan. Ástæður þessarar aukningar eru ekki ljósar en tengjast hugsanlega hagfræðilegri uppsveiflu á Íslandi á því árabíli með tilheyrandi aukningu á fjölda starfsmanna í byggingariðnaði en í þeirri starfsgrein voru vinnuslys algengust.¹ Fjölgun falla sem orsök mænuskaða hefur þó sést víðar og hefur þá verið talin tengjast hækkandi meðalaldri þeirra sem fá mænuskaða en samkvæmt NSCID gagnagrunninum er fall algengasta orsök mænuskaða hjá fólki eftir sextugt.⁴²

Næst algengasta orsök hryggbrota og jafnframt mænuskaða var umferðarslys og voru bílveltur í dreifbýli algengastar þeirra. Miðgildi ISS stiga fyrir umferðarslys voru marktækt hærri en fyrir aðra orsakaflokka sem bendir til þess að umferðarslysin vegi þungt í samanburði við aðrar orsakir hvað varðar alvarleika. Tæplega 20% þeirra sem hryggbrotnuðu í umferðarslysum voru ekki í bílbeltum en það hlutfall gæti verið herra þar sem upplýsingar um bílbeltanotkun vantaði í 26,5% tilfella. Á árunum 1975-2009 voru 72% þeirra sem fengu mænuskaða vegna bílslyss ekki í beltum.¹ Þetta er áhyggjuefni og ástæða til að auka áróður fyrir notkun bílbelta.

Svipaðar niðurstöður á fjölda tilfella í mismunandi orsakaflokkum fengust úr rannsókninni frá Kína.⁴¹ Niðurstöður kanadísku rannsóknarinnar⁴⁰ sýndu hins vegar að umferðarslys voru algengasta orsök hryggbrota, eða í meira en helmingi tilfella, en fall var orsökina í tæplega 13%. Tiltölulega stórt hlutfall hryggbrota á rannsóknartímabilinu varð vegna lágs falls en ISS gildi fyrir áverka sem hlutust í þess konar slysum voru lægri en í öðrum slysum, með miðgildið 4. Hugsanleg skýring á því að föll voru þetta lítil hluti hryggbrota í kanadísku rannsókninni gæti því verið að lág föll uppfylla oft ekki þau skilyrði að vera með ISS stig > 12.⁴⁰

5.4 Mænuskaði

Stærsti hluti þeirra sem fengu mænuskaða vegna hryggbrots á rannsóknartímabilinu var með alaskaða, þ.e. gerð A samkvæmt AIS flokkunarkerfinu, en af þeim sem fengu hlutskaða voru flestir í flokki D. Hæsta hlutfall mænuskaða sást meðal þeirra sem brotnuðu á neðri háls hrygg en hæsta hlutfall alaskaða meðal þeirra sem brotnuðu á efri háls hrygg. Niðurstöður kínversku rannsóknarinnar⁴¹ voru aðrar, þar var flokkur D stærstur en A næst stærstur, og hlutfall mænuskaða var hæst meðal þeirra sem brotnuðu á lendahrygg, því næst háls hrygg og loks brjóst hrygg. Alskaði kom oftast fyrir vegna brota á brjóst hrygg. Ekki er ljóst af hverju þessi munur stafar.

Í íslensku mænuskaðarannsókninni¹ kom í ljós að í tæplega 40% tilfella mænuskaða var um að ræða alaskaða á mænu en það er í samræmi við hlutfall alaskaða á árunum 2007-2011 í tengslum við hryggbrot. Á árunum 1975-2009 hlaut háls mænuskaði í 57% mænuskaðatilfella en í 43% tilfella var mænuskaðinn í hæð við brjóst- og lendahluta mænunnar. Þessar tölur eru ekki sambærilegar þeim sem sást á árunum 2007-2011 þar sem í 33% tilfella var um að ræða mænuskaða í hæð við háls hrygginn en 67% mænuskaða varð í hæð við brjóst-, lenda- eða spjaldhrygg. Í raun er þó ekki hægt að bera þessar tvær rannsóknir saman þar sem önnur

þeirra byggir á öllum mænuskaðatilfellum, óháð því hvort um var að ræða brot á hryggssúlu eða ekki, en hin einungis á þeim mænuskaðatilfellum sem stóðu í tengslum við hryggbrott.¹

Aðeins einn af þeim 42 sem hlutu mænuskaða á Íslandi á árunum 2007-2011 náði það miklum framförum að útskrifast af endurhæfingardeild með gerð E, þ.e. með fulla hreyfigetu og eðlilegt skyn, en sá einstaklingur var í byrjun með mænuskaða af gerð D. Sambærilegar niðurstöður sáust í rannsókn frá árinu 1999 sem byggð var á NSCID gagnagrunninum. Samkvæmt þeim reyndist enginn þeirra sem var með mænuskaða af gerð A, B eða C við innlögn á sjúkrahús ná nógu miklum framförum til að útskrifast með gerð E en af þeim sem voru með mænuskaða af gerð D við komu á sjúkrahús voru 2,8% með gerð E við útskrift.⁴⁴

5.5 Aðrir áverkar

Brjóstholsáverkar reyndust vera algengustu áverkarnir sem fylgdu hryggbrotti og það sama má segja um rannsóknina frá Chongqing í Kína.⁴¹ Niðurstöður lógistískrar aðhvarfsgreiningar sýndu að brjóstholsáverkar sem fylgdu hryggbrotti juku hættuna á mænuskaða talsvert en ástæður þess eru ekki ljósar. Mjaðmagrindaráverkar voru hins vegar verndandi en það gæti mögulega skýrst af því að mjaðmagrindin taki eitthvað af högginu þegar slysið á sér stað og því verði hryggurinn ekki fyrir jafn miklum áverka og hann yrði annars. Auk þess nær mænan sjálf ekki þetta langt niður en fyrir neðan mót L1 og L2 tekur mænutaglið við sem er ekki eins viðkvæmt fyrir hnjaski og mænan. Af þeim sem fengu mænuskaða voru þó aðeins tveir (4,8%) með mjaðmagrindaráverka svo erfitt er að draga ályktanir um verndandi áhrif þeirra á mænuskaða.

Sumar rannsóknir hafa sýnt fram á tengsl ákveðinna áverka, einna helst höfuð- og andlitsáverka, við brot á háls hrygg.⁴⁵ Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna einnig slík tengsl en af þeim sem voru með brot á háls hrygg voru marktækt fleiri með áverka á höfði og hálsi samanborið við þá sem voru með brot á brjóst hrygg og lenda- og spjaldhrygg. Af þeim sem voru með brot á mótum brjóst- og lendahryggjar voru þó líka fleiri sem höfðu meðfylgjandi áverka á höfði og hálsi. Ástæður þess eru ekki ljósar en hugsanlega gæti verið að sambærilegir kraftar geti valdið báðum þessum áverkum.

5.6 Heilsufar

Í rannsóknarhópnum voru 38 einstaklingar með greinda beinþynningu sem minnst var á í sjúkraskrá en þeir gætu þó verið fleiri. Einnig voru 31 (6,4%) með fyrri sögu um hryggbrot. Þar sem markmið þessarar rannsóknar var að rannsaka hryggbrot vegna áverka og tengsl þeirra við mænuskaða voru þeir einstaklingar undanskildir sem hryggbrotnað höfðu án áverka en þeir voru alls 47. Slík hryggbrot eru oftast orsök af einhvers konar sjúkdómi í hryggnum, t.d. beinþynningu, krabbameini eða meinvörpum.

Rannsóknir hafa sýnt að hryggbrot eru algengasta birtingarmynd beinþynningar og er talið að brot á brjóst- og lendahrygg séu tæpur helmingur allra beinþynningarbrot sem verða í Bandaríkjunum á ári hverju.⁴⁶ Niðurstöður evrópskrar rannsóknar⁴⁷ á hryggbrotum vegna beinþynningar sýndu að nýgengi þeirra jókst mikið með hækkandi aldri en í öllum aldursflokkum var nýgengið hærra hjá konum en körlum. Á Íslandi reyndust konur vera 79% þeirra sem voru með greinda beinþynningu og 87% einstaklinganna voru eldri en 70 ára. Beinþynning, sem og aðrir undirliggjandi beinasjúkdómar, eru því mikið vandamál þar sem svona brot valda oft miklum bakverkjum, auka líkur á endurteknum hryggbrotum og geta haft áhrif á lífsgæði einstaklinganna sem eiga í hlut.⁴⁶⁻⁴⁸

5.7 Kostir og gallar rannsóknar og framtíðarsýn

Engin rannsókn af þessu tagi hefur verið gerð á Íslandi áður en niðurstöður hennar geta gefið mikilvægar upplýsingar sem nýta má við skipulag forvarnaraðgerða. Rannsóknin var aftursýn en því rannsóknarsniði fylgja ýmsar takmarkanir, s.s. vanskráning upplýsinga, en þrátt fyrir það gekk almennt vel að afla upplýsinga um tíðni og afdrif.

Landspítalinn þjónar stórhöfuðborgarsvæðinu en þangað eru einnig send alvarleg slys af landinu öllu og allir sem hljóta alvarlega hryggjaráverka koma til meðferðar á Landspítala. Nánast undantekningarlaust fá þeir sem hljóta mænuskaða endurhæfingu á Endurhæfingardeild Landspítala. Því má ætla að rannsóknin nái til flestra sem hryggbrotnuðu og allra sem fengu mænuskaða hér á landi á rannsóknartímabilinu. Þar sem gögn frá heilbrigðisstofnunum á landsbyggðinni voru ekki skoðuð gæti þó verið að einhver hryggbrot hafi ekki verið tekin með í úrvinnsluna. Því gæti nýgengi hryggbrota verið eitthvað hærra en niðurstöður þessarar rannsóknar benda til og hlutfall mænuskaða af þeim sem hryggbrotna jafnvel lægra.

Rannsóknarhópurinn er tiltölulega stór ef miðað er við hryggbrot en fjöldi þeirra sem fékk mænuskaða er frekar lítil og því væri fróðlegt að skoða lengra tímabil og ná þannig inn fleirum sem hlotið hafa mænuskaða til að auka tölfræðilegan styrk. Einnig væri áhugavert að skoða um hvers konar brot er að ræða hverju sinni, þ.e. notast við alþjóðleg brotaflokkunarkerfi til að skoða hvaða gerðir brota eru algengastar fyrir hvers konar slysum og hver þeirra valda helst mænuskaða.

Skráningu bílbeltanotkunar var mjög ábótavant svo ekki var hægt að draga ályktanir um áhrif bílbeltanotkunar á hættu á hryggbroti og mænuskaða en upplýsandi væri að skoða það nánar. Einnig væri áhugavert að kanna notkun hlífðarbúnaðar í annars konar slysum, s.s. vélhjólasylysum og ýmsum íþróttasylysum.

6 Samantekt og ályktanir

Um 9% þeirra sem hryggbrotnuðu á rannsóknartímabilinu fengu mænuskaða, oftast eftir fall eða bílveltur. Fjöldi lágra falla jókst mjög með hækkandi aldri en þau slys voru sjaldnast alvarleg og hlutfall þeirra sem fékk mænuskaða lágt. Lág föll voru þó það algeng orsök hryggbrota að ástæða er til að kanna orsakir þeirra betur. Há föll og háorkuföll ollu oft alvarlegum áverkum og hlutfall þeirra sem fékk mænuskaða talsvert hærra en þeirra sem féllu úr lítilli hæð. Sú staðreynd að rúmlega þriðjungur hárra falla og háorkufalla voru vinnuslys sýnir mikilvægi þess að bæta enn frekar öryggisreglur á vinnustöðum og fylgja þeim eftir. Töluvert hátt hlutfall þeirra sem hryggbrotna vegna íþrótta- og tómstundaslysa fær mænuskaða en í þeim flokki eru ungir karlmenn í meirihluta að undanskildum hestaslysum þar sem konur eru fleiri en karlmenn. Umferðarslys eru alvarleg slys og algeng orsök hryggbrota og mænuskaða en öruggir vegir og góð umferðarmenning eru þættir sem hljóta að geta dregið úr algengi þeirra.

Fróðlegt væri að kanna þessi mál enn nánar, e.t.v. yfir lengra tímabil, en nú þegar hefur þessi rannsókn þó gefið talsvert magn faraldsfræðilegra upplýsinga um hryggbrot á Íslandi og mænuskaða í tengslum við þau. Mænuskaði leiðir oftast til varanlegrar örorku og á meðan ekki finnst lækning við honum þarf að leita allra ráða til að fyrirbyggja slíka áverka. Faraldsfræðilegar rannsóknir sem þessi geta varpað ljósi á áhættuhópa og -þætti og gefið upplýsingar um á hvaða sviðum sé mögulega hægt að bæta aðbúnað og öryggi.

Þakkarorð

Þakkir langar mig að færa leiðbeinendum mínum Páli E. Ingvarssyni, Kristni Sigvaldasyni, Sigrúnu Knútsdóttur og Halldóri Jónssyni jr. fyrir lærdómsríkt og ánægjulegt samstarf á síðustu vikum og aðstoð við úrlausn þeirra vandamála sem upp komu.

Ég þakka Elínu Helgu Jóhannesdóttur Sanko, læknaritara á Gjörgæsludeild Landspítalans í Fossvogi, og Ingibjörgu Richter, kerfisfræðingi við Landspítala, fyrir aðstoð við uppsetningu gagnagrunns og aðstoð við hin ýmsu tæknivandamál.

Kærar þakkir fær Sigrún Helga Lund, tölfræðingur við Háskóla Íslands, fyrir ómetanlega aðstoð við alla tölfræðiúrvinnslu. Að lokum vil ég einnig þakka móður minni, Guðrúnu Jóhannesdóttur, fyrir yfirlestur ritgerðar og góð ráð.

Heimildaskrá

1. Knutsdottir S, Thorisdottir H, Sigvaldason K, Jonsson H, Jr., Bjornsson A, Ingvarsson P. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in Iceland from 1975 to 2009. *Spinal cord* 2012;50:123-6.
2. Pickett GE, Campos-Benitez M, Keller JL, Duggal N. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. *Spine* 2006;31:799-805.
3. Ross PD. Clinical consequences of vertebral fractures. *The American journal of medicine* 1997;103:30S-42S; discussion S-3S.
4. Drake R, Vogl A, Mitchell A, eds. *Gray's Anatomy for Students*. 2nd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2010.
5. Netter FH. *Atlas der Anatomie*. 5th ed. Munchen: Elsevier; 2011.
6. Peitzman A, Rhodes M, Schwab C, Williams Y, Donald M, Fabian T, eds. *Trauma manual*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
7. Schouten R, Albert T, Kwon BK. The spine-injured patient: initial assessment and emergency treatment. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2012;20:336-46.
8. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983;8:817-31.
9. Flint L, Meredith JW, Schwab CW, Trunkey DD, Rue LW, Taheri PA, eds. *Trauma: Contemporary Principles and Therapy*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
10. Crossman A, Neary D, eds. *Neuroanatomy*. 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2010.
11. O'Sullivan SB, Schmitz TJ, eds. *Physical Rehabilitation*. 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2007.
12. Stokes M, ed. *Physical Management in Neurological Rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2004.
13. McDonald JW, Sadowsky C. Spinal-cord injury. *Lancet* 2002;359:417-25.
14. Maynard FM, Jr., Bracken MB, Creasey G, et al. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. *Spinal cord* 1997;35:266-74.
15. Holtz A, Levi R, Lyons L. *Ryggmärgsskador: behandling och rehabilitering*. 1st ed. Lund: Studentlitteratur; 2006.
16. Joaquim AF, Patel AA. Thoracolumbar spine trauma: Evaluation and surgical decision-making. *Journal of craniovertebral junction and spine* 2013;4:3-9.
17. Lin VW, ed. *Spinal Cord Medicine - Principles and Practice*. 1st ed. New York: Demos Medical Publishing; 2003.
18. Guly HR, Bouamra O, Lecky FE, Trauma A, Research N. The incidence of neurogenic shock in patients with isolated spinal cord injury in the emergency department. *Resuscitation* 2008;76:57-62.
19. Dick TB. Traumatic paraplegia pre-Guttmann. *Paraplegia* 1969;7:173-8.
20. DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1999;80:1411-9.
21. El Masry WS, Short DJ. Current concepts: spinal injuries and rehabilitation. *Current Opinion in Neurology* 1997;10:484-92.
22. Hetz SP, Latimer AE, Ginis KA. Activities of daily living performed by individuals with SCI: relationships with physical fitness and leisure time physical activity. *Spinal cord* 2009;47:550-4.
23. Ozelie R, Gassaway J, Buchman E, et al. Relationship of occupational therapy inpatient rehabilitation interventions and patient characteristics to outcomes following spinal cord injury: the SCIREhab project. *The journal of spinal cord medicine* 2012;35:527-46.

24. Harvey L, ed. Management of Spinal Cord Injuries. 1st ed. Oxford: Elsevier; 2008.
25. Pillastrini P, Mugnai R, Bonfiglioli R, et al. Evaluation of an occupational therapy program for patients with spinal cord injury. *Spinal cord* 2008;46:78-81.
26. Teeter L, Gassaway J, Taylor S, et al. Relationship of physical therapy inpatient rehabilitation interventions and patient characteristics to outcomes following spinal cord injury: the SCIRehab project. *The journal of spinal cord medicine* 2012;35:503-26.
27. Foy T, Perritt G, Thimmaiah D, et al. The SCIRehab project: treatment time spent in SCI rehabilitation. *Occupational therapy treatment time during inpatient spinal cord injury rehabilitation. The journal of spinal cord medicine* 2011;34:162-75.
28. Consortium for Spinal Cord Medicine. Outcomes following traumatic spinal cord injury: a clinical practice guidelines for healthcare professionals. *Spinal Cord Medicine* 2000;23:289-316.
29. Taylor-Schroeder S, LaBarbera J, McDowell S, et al. The SCIRehab project: treatment time spent in SCI rehabilitation. *Physical therapy treatment time during inpatient spinal cord injury rehabilitation. The journal of spinal cord medicine* 2011;34:149-61.
30. Wyndaele M, Wyndaele JJ. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: what learns a worldwide literature survey? *Spinal cord* 2006;44:523-9.
31. Fitzharris M, Cripps RA, Lee BB. Estimating the global incidence of traumatic spinal cord injury. *Spinal cord* 2014;52:117-22.
32. Hagen EM, Eide GE, Rekan T, Gilhus NE, Gronning M. A 50-year follow-up of the incidence of traumatic spinal cord injuries in Western Norway. *Spinal cord* 2010;48:313-8.
33. Divanoglou A, Levi R. Incidence of traumatic spinal cord injury in Thessaloniki, Greece and Stockholm, Sweden: a prospective population-based study. *Spinal cord* 2009;47:796-801.
34. Ahoniemi E, Alaranta H, Hokkinen EM, Valtonen K, Kautiainen H. Incidence of traumatic spinal cord injuries in Finland over a 30-year period. *Spinal cord* 2008;46:781-4.
35. DeVivo M, Biering-Sorensen F, Charlifue S, et al. International Spinal Cord Injury Core Data Set. *Spinal cord* 2006;44:535-40.
36. Kim YJ. Injury severity scoring systems: a review of application to practice. *Nursing in critical care* 2012;17:138-50.
37. Wyatt JP, Beard D, Busuttill A. Quantifying injury and predicting outcome after trauma. *Forensic science international* 1998;95:57-66.
38. Marcin JP, Pollack MM. Triage scoring systems, severity of illness measures, and mortality prediction models in pediatric trauma. *Critical care medicine* 2002;30:S457-67.
39. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Critical care medicine* 1985;13:818-29.
40. Pirouzmand F. Epidemiological trends of spine and spinal cord injuries in the largest Canadian adult trauma center from 1986 to 2006. *Journal of neurosurgery Spine* 2010;12:131-40.
41. Wang H, Zhang Y, Xiang Q, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010. *Journal of neurosurgery Spine* 2012;17:459-68.
42. Jackson AB, Dijkers M, Devivo MJ, Poczatek RB. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2004;85:1740-8.
43. Liu P, Yao Y, Liu MY, et al. Spinal trauma in mainland China from 2001 to 2007: an epidemiological study based on a nationwide database. *Spine* 2012;37:1310-5.
44. Marino RJ, Ditunno JF, Jr., Donovan WH, Maynard F, Jr. Neurologic recovery after traumatic spinal cord injury: data from the Model Spinal Cord Injury Systems. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1999;80:1391-6.
45. Hills MW, Deane SA. Head injury and facial injury: is there an increased risk of cervical spine injury? *The Journal of trauma* 1993;34:549-53; discussion 53-4.
46. Ensrud KE, Schousboe JT. Clinical practice. Vertebral fractures. *The New England journal of medicine* 2011;364:1634-42.

47. European Prospective Osteoporosis Study G, Felsenberg D, Silman AJ, et al. Incidence of vertebral fracture in europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 2002;17:716-24.
48. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 2001;285:320-3.