



# **Mjaðmagrindarbrot meðhöndluð á Landspítala 2008-2012**

Unnur Lilja Úlfarsdóttir

**Lokaverkefni til B.Sc.-gráðu**

**Læknadeild**

**Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands**

Maí 2014



**HÁSKÓLI ÍSLANDS**

# **Mjaðmagrindarbrot meðhöndluð á Landspítala 2008-2012**

Unnur Lilja Úlfarsdóttir<sup>1</sup>

Gunnar Sigurðsson<sup>1,2</sup>, Brynjólfur Mogensen<sup>1,3</sup>

*1. Læknadeild Háskóla Íslands, 2. Lyflækningasvið Landspítala, 3. Rannsóknastofa LSH og  
HÍ í bráðafræðum*

Lokaverkefni til B.Sc.-gráðu í Læknisfræði

Læknadeild

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Maí 2014

Ritgerð þessi er lokaverkefni til B.Sc. gráðu í Læknisfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi réttshafa.

© Unnur Lilja Úlfarsdóttir 2014

Prentun: Háskólaprent  
Reykjavík 2014

# Efnisyfirlit

<b>Ágrip</b> .....	3
<b>Inngangur</b> .....	4
Beinþynning og beinbrot .....	4
Faraldsfræði mjaðmagrindarbrotá .....	5
Mjaðmagrindin .....	6
Lágorkubrot .....	7
Háorkubrot.....	8
Innlagnir og legutími .....	10
Dánartíðni .....	10
Markmið .....	11
<b>Efniviður og aðferðir</b> .....	12
Rannsóknarsnið .....	12
Gagnavinnsla og tölfræði.....	12
Leyfi.....	12
Skilgreiningar á breytum .....	12
<b>Niðurstöður</b> .....	14
Sjúklingar.....	14
Nýgengi 2008-2012 .....	14
Aldursdreifing.....	15
Staðsetning brota .....	16
Orsök brota .....	17
Lágorku- og háorkubrot.....	18
Aldursdreifing lágorku- og háorkubrotá.....	19
Slysstaður.....	20

Tími brota .....	22
Innlagnir og legutími á Landspítala.....	23
Innlagnir og legutími eftir orku og kyni .....	25
Önnur brot.....	26
Dánartíðni .....	27
Samanburður við mjaðmarbrot.....	27
<b>Umræður</b> .....	28
Aldursdreifing og orsök.....	28
Staðsetning brota .....	29
Slysstaður og tími brota.....	29
Innlagnir og legutími .....	30
Önnur brot.....	30
Nýgengi .....	31
Dánartíðni .....	31
Mjaðmagrindarbrot borin saman við mjaðmarbrot .....	32
Styrkleikar og takmarkanir rannsóknarinnar .....	32
<b>Ályktun</b> .....	34
<b>Þakkir</b> .....	35
<b>Heimildaskrá</b> .....	36

# Ágrip

## Mjaðmagrindarbrot meðhöndluð á Landspítala 2008-2012

Unnur Lilja Úlfarsdóttir

**Inngangur:** Mjaðmagrindarbrot orsakast yfirleitt af háorkuáverka hjá yngra fólki og lágorkuáverka hjá öldruðum. Þessum brotum hefur ekki verið gefinn mikill gaumur í samanburði við mjaðmarbrot (lærleggshálsbrot/lærhnútubrot) en margt bendir til að þau hafi verið verulega vanmetin m.t.t. afleiðinga fyrir sjúklingana og kostnaðar þjóðfélagsins. Markmið þessarar rannsóknar er að kanna umfang, eðli og afleiðingar mjaðmagrindarbrotanna.

**Efniviður og aðferðir:** Afturskyggn rannsókn á einstaklingum sem mjaðmagrindarbrotuðu og voru meðhöndlaðir á Landspítala árin 2008-2012. Leitað var í sjúkraskrá eftir ICD-10 greiningum á mjaðmagrindarbrotum og skráður var fjöldi brota, aldur, kyn, orsök og staður áverka og legutími á LSH. Notuð var lýsandi tölfræði og t-próf, kí-kvaðrat próf, fervikagreining og Kruskal-Wallis próf við samanburð, miðað var við  $p < 0,05$  fyrir tölfræðilega marktækni.

**Niðurstöður:** Alls voru 443 einstaklingar sem mjaðmagrindarbrotuðu á þessu tímabili, þar af voru 314 konur (70,9%) og 129 karlar (29,1%). Algengast var að brotna á lífbeini, 246 brot (55,5%). Meðalfjöldi brota á ári var 88,6 og engar áberandi sveiflur eftir mánuðum sáust ( $p=0,9$ ). Meðalaldur sjúklinga var 69,9 ár (bil 9-104) yfir allan hópinn, 75,5 ár hjá konum og 56,2 ár hjá körlum. Lágorkubrotin (eftir fall úr 1 m eða minna) voru samtals 325 (73,4%) og háorkubrotin voru 114 (25,7%). Af lágorkubrotunum voru konur 81,8% og karlar 18,2% ( $p < 0,0001$ ) og af háorkubrotunum voru konur 39,5% og karlar 60,5% ( $p=0,03$ ). Hlutfall þeirra sem lögðust inn á LSH var 70,7%, meðallegutími var 21,4 dagar og miðgildi 14,7 dagar. Af þeim sem fengu háorkubrot voru 82,5% lagðir inn en 66,2% þeirra sem fengu lágorkubrot ( $p=0,002$ ). Einnig var miðgildi fjölda legudaga hærra hjá háorkubrotum heldur en lágorkubrotum ( $p=0,003$ ).

**Ályktun:** Mjaðmagrindarbrot eru algengust hjá eldri konum og þær brotna mun oftast við lágorkuáverka. Karlar brotna hins vegar frekar við háorkuáverka og hafa lægri meðalaldur við brot. Stærsti hluti þeirra sem brotna leggast inn á Landspítalann til verkjastillingar og hreyfimeðferðar. Flestir aldraðir geta ekki bjargað sér sjálfir eftir brotin og þurfa þess vegna að liggja lengi inni. Mjaðmagrindarbrot eru ekki jafn algeng og mjaðmarbrot en hafa verulegar afleiðingar bæði fyrir sjúklinga og kostnað fyrir þjóðfélagið.

# Inngangur

## Beinþynning og beinbrot

Aldurstengdur beinmissir eftir að hámarksbeinmassa er náð er flókinn, þar sem samblanda af gena-, hormóna-, lífefnafræðilegum- og umhverfisþáttum spila saman. Kynhormónar, sérstaklega estrógen, spila lykilhlutverk í að stjórna beinefnaskiptum hjá konum og körlum (1). Við tíðarhvörf kvenna og með hækkandi aldri verður þéttbein (e. cortical bone) holótt og bjálkum í frauðbeini (e. trabecular bone) fækkar. Þá minnkar styrkleiki beinanna sem leiðir til þess að minni áverka þarf til þess að þau brotni (2). Skilgreining Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (e. World Health Organization) á beinþynningu er þegar beinþéttni er 2,5 staðalfrávik neðan beinmassa ungra einstaklinga (20-30 ára), eða minna, mæld með DEXA (Dual-energy X-ray absorptiometry) skanna (3).

Beinþynningarbrot eru algeng hjá eldra fólki í hinum vestrænu löndum. Þau valda því að margir þurfa að kljást við hreyfiskerðingu og brotin eru kostnaðarsöm fyrir þjóðfélög (4). Í öllum löndum Evrópusambandsins var gerð rannsókn á kostnaði beinþynningar sem var gríðarlega mikill. Stærsti hluti kostnaðarsins var vegna beinbrota sjálfra en einnig eru lyf og aðrir þættir sem fyrirbyggja brot kostnaðarsamir (5). Kostnaður mjaðmarbrota (brot á nærenda lærleggs, lærleggsháls- og lærhnútbrot) er hæstur miðað við önnur brot og mesti kostnaðurinn er vegna brota hjá konum. Það má rekja til þess að algengara er að konur brotni. Þó er sami kostnaður að meðaltali á hvern einstakling hjá báðum kynjum (6). Beinbrot eftir beinþynningu eru mikil sjúkdómsbyrði, sérstaklega í vel þróuðum löndum, og eru mikilvægur partur af sjúkdómum heimsins (7). Oftast þarf einungis lágt fall hjá öldruðum til að þeir hljóti beinbrot og falltíðni kvenna er hærri en karla í vestrænum löndum ef talað er um fall úr standandi stöðu eða úr mjög lítilli hæð. (8). Það er einmitt fallhætta ásamt beinþynningu sem eru helstu áhættuþættir beinbrota hjá eldra fólki (9). Algengast er að konur í eldri aldursflokkum sem brotna hafi beinþynningu, en yngri konur sem brotna þjást sjaldnar af beinþynningu. (10). Á Íslandi voru algengustu beinbrotin hjá konum 50 ára og eldri á mjöðm, framhandlegg og á hrygg sem er sambærilegt við algengustu beinþynningarbrot í heiminum (5, 7, 11). Einnig kom þar fram að mikil aukning er á beinbrotum eftir aldri og eldri konur voru líklegastar til að brotna á 20 ára tímabili á Íslandi (11).

## Faraldsfræði mjaðmagrindarbrot

Mjaðmagrindarbrot eru talin frekar sjaldgæf brot og því er erfitt að rannsaka faraldsfræði þeirra nema að rannsóknin nái yfir nokkra spítala. Í Þýskalandi voru gögn frá 10 spítölum tekin saman og faraldsfræði brotanna rannsökuð. Þeir komust að því að tveir toppar koma fyrir í fjölda brota á mismunandi aldurstigum. Fyrri toppurinn kom fram hjá yngra fólki frá 18 til 25-35 ára, aðallega körlum, og þá gerðust flest brotin við mikinn áverka. Seinni toppurinn kom fram hjá fólki yfir sjötugt og þá aðallega konum. Það eru oftast brot sem gerast við minni áverka og tengjast minnkuðum beinmassa (12). Mjaðmagrindarbrotum hefur farið fjölgandi á seinustu áratugum miðað við rannsókn sem gerð var í Finnlandi á árunum 1970-1997 á einstaklingum 60 ára og eldri, sem brotnuðu eftir lítinn áverka. Þar fjölgaði brotunum að meðaltali um 23% á ári en meðalaldur íbúanna jókst einnig. Þegar niðurstöður höfðu verið staðlaðar eftir aldri og kyni kom í ljós að aukningin var meiri hjá konum heldur en körlum og mesta aukningin var hjá aldursflokknum 80 ára og eldri (13). Önnur rannsókn var gerð í Finnlandi til að sjá aukningu mjaðmagrindarbrot hjá konum í þessum aldursflokki, sem er hááhættuhópur. Árin 1970-2002 fjölgaði brotunum að meðaltali um 54% á ári hjá konum 80 ára og eldri. Einnig var tekið fram að konum í þessum aldursflokki í Finnlandi fer fjölgandi og það gæti orðið þreföld aukning hjá þeim árið 2030 (14). Í Hollandi var gerð rannsókn á öllum mjaðmagrindarbrotum hjá fólki yfir 65 ára yfir tímabilið 1986-2011. Þar var einnig mikil aukning á tíðni brotanna eða að meðaltali 37,5% á ári. Tíðnin hækkaði einnig með hækkandi aldri og brotin voru einnig algengari hjá konum en körlum. Hlutfallið á milli brota hjá körlum og konum hélst jafnt yfir tímabilið og var 1:4. Einstaklingum í þessum aldursflokki í Hollandi fer einnig fjölgandi og þeir vildu vekja athygli á að greina beinþynningu og koma í veg fyrir föll aldraðra til að minnka kostnað þessara brota í framtíðinni (15). Á Íslandi var tíðni mjaðmagrindarbrot 56 á hver 100.000 persónuár á tímabilinu 1967-2008 hjá hópi fólks á aldrinum 31-81 árs í ferilrannsókn sem gerð var í Reykjavík. Það er nánast jafn mikið og öll lærhnútbrot í sama hópi sem eru um 35% allra mjaðmarbrota. Til að miða við önnur brot voru framhandlegsbrot, sem eru algengustu brotin, með tíðnina 309 brot á 100.000 persónuár og heildartíðni allra brota 1276 á 100.000 persónuár. Í þessari rannsókn voru mjaðmagrindarbrot einnig með næst hæsta hlutfallið á milli kvenna og karla á eftir framhandlegsbrotum eða 3,93 (11).



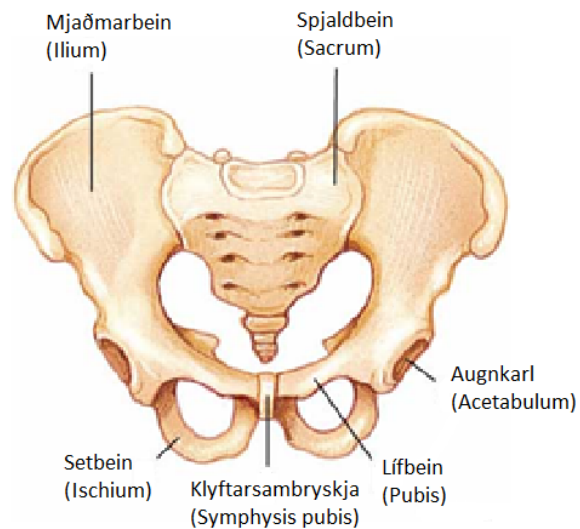
## Mjaðmagrindin

Mjaðmagrindin skiptist í tvö mjaðmagrindarbein (e.pelvic bones) og eitt spjaldbein (e.sacrum) sem mynda hringlaga strúktúr. Mjaðmagrindarbeinin skiptast svo í mjaðmarbein (e.ilium), setbein (e.ischium) og lífbein (e.pubis). Einnig eru augnkarlar (e.acetabulum) hliðlægt á mjaðmagrindinni og þar eru liðfletir sem tengjast lærleggshausunum og mynda mjaðmarliði.

Lífbeinin eru framan á mjaðmagrindinni og hafa boli (e.body) sem tengjast saman í miðlínu og kallast þau liðamót klyftarsambryskja (e.symphysis pubis).

Út frá þessum bol ganga síðan tveir armar (e.rami), efri og neðri. Efri liggur að augnkarli og neðri að setbeini.

Mjaðmarbeinin eru flöt og mynda einskonar væng sem hjálpar til við að styðja við neðra kviðarhol. Efst á mjaðmarbeinunum eru festur fyrir ýmsa vöðva sem liggja í bak, kviðarhol og neðri útlími. Framan á mjaðmarbeininu eru einnig tveir tindir (e.spines), efri og neðri, sem eru einnig mikilvægar festur fyrir liðbönd og vöðva. Setbeinið er neðsti hluti mjaðmagrindarinnar og styður líkamann í sitjandi stöðu. Spjaldbeinið tengist hryggarsúlunni við fimmta lendarlið (L5) og hefur tvo stóra L laga liðfleti sem tengjast við mjaðmarbeinin. Einnig eru fjögur göt sitthvoru megin við miðlínu sem að mænutaugar fara út um. Rófubein (e.coccyx) tengist síðan neðst á spjaldbeinið. Mikið af sterkum liðböndum tengja saman spjaldbeinið og mjaðmarbeinið því þessi liðamót flytja allan þunga frá efri hluta líkamanns niður í fótleggi. Þessi liðamót kallast SI-liður (Sacro-Iliacal liður). (16).



Mynd 1. Uppbygging mjaðmagrindarinnar

## Lágorkubrot

Algengast er að mjaðmagrindarbrot verði eftir lítinn áverka, svo sem fall úr standandi stöðu eða fall niður úr mjög lítilli hæð. Þessi brot eru algengust hjá konum og eru algengari hjá þeim heldur en körlum í öllum aldursflokkum yfir 65 ára. Meðalaldur þeirra sem brotna við lítinn áverka er mjög hár eða kringum 70-80 ár. Algengast er að brotin séu einföld og verði á neðri eða efri lífbeinsarmi (17-23). Stór hluti þeirra sem brotnar á mjaðmagrind við lítinn áverka hefur beinþynningu og margir hafa einnig fyrri brotasögu (19). Hæsta hlutfall beinþynningar í rannsókn sem var gerð á brotum kvenna 50 ára og eldri var á mjaðmagrindarbrotum (80%) og þannig má sjá sterk tengsl á milli beinþynningar og mjaðmagrindarbrotu eldri kvenna (10). Í nokkrum rannsóknum hefur beinþéttni verið mæld í DEXA skanna en alltaf í takmörkuðum hluta sjúklinga. Þá hefur niðurstaðan verið að flestir sem fara í mælingu hafa beinþynningu (19). Einnig hefur komið fram að margir sem brotna séu nú þegar á beinþynningarlyfjum eins og kalsíum, bisfosfónötum eða D-vítamíni en þó ekki nægilega margir (18, 19). Þeir sem að þurfa aðstoð við dagleg störf, annað hvort á hjúkrunarheimilum eða heima við eru líklegri til að brotna. Það tengist því að þeir eru líka líklegri til að hafa undirliggjandi sjúkdóma eins og beinþynningu og eru í meiri fallhættu (21). Líkamsþyngdarstuðull (e. Body mass index, BMI) hefur einnig áhrif á hættuna á því að brotna en sýnt hefur verið fram á það að verndandi sé að hafa hærri líkamsþyngdarstuðul. (24).

Lágorku mjaðmagrindarbrot hafa áhrif á hreyfigetu fólks, sérstaklega þeirra sem eldri eru. Tímabundið þurfa margir aðstoð við hreyfingu og sumir geta ekki bjargað sér sjálfir heima fyrir og þurfa því að liggja lengi inni á sjúkrahúsi eða fara á hjúkrunarheimili (17, 18). Mjög margir þeirra sem brotna á lífbeini og búa á hjúkrunarheimili fara þangað aftur sama dag en aðrir þurfa oft að leggjast inn á spítala (25). Meðferð við lágorkubrotum eru oftast hvíld, sársaukameðferð og hreyfimeðferð ásamt því að flestir þurfa að fara á beinþynningarlyf (26). Mjaðmagrindarbrot þurfa langan græðslutíma sem getur leitt til aukinnar tíðni annarra sjúkdóma eða kvilla. Aukaverkanir geta komið vegna mjaðmagrindarbrotu og það sem getur komið fram í legu sjúklinga eru þvagfærasýkingar, legusár, þunglyndi og minnkuð vitræn geta (19). Yngri einstaklingar með mjaðmagrindarbrot fá oftast fleiri áverka samhliða. Eldri einstaklingar fá hins vegar frekar aukaverkanir í legu og þá eru sýkingar algengastar (27).

Oft finnst meiðsli á aftari hluta mjaðmagrindar eða spjaldbeini (e. sacrum) í kjölfar brots á lífbeini á framanverðri mjaðmagrind. Í rannsókn sem var gerð í Sviss á fólki 65 ára og eldri með lífbeinsbrot fannst brot í aftari mjaðmagrind í rúmlega helmingi tilvika þegar tekin var

tölvusneiðmynd (CT) til viðbótar við röntgenmynd. Það bendir til þess að lífbeinsbrot séu oft óstöðugari en almennt er haldið fram (25). Erfitt getur verið að greina þessi brot á röntgenmyndum og því eru þau oft vangreind og ekki meðhöndluð. Þess vegna ætti að hafa í huga áverka aftan á mjaðmagrindinni þegar sjúklingar með lífbeinsbrot þjást af miklum sársauka og hreyfiskerðingu í lengri tíma (28). Þá sjúklinga sem greinast með lífbeinsbrot ætti að þreifa aftan á yfir spjaldbeini því mikill möguleiki er að áverkar greinist þar líka. Þar sem eymsli þreifast ætti að rannsaka þá sjúklinga betur og taka tölvusneiðmynd til að vera viss um rétta greiningu (28, 29). Ef brotin verða mjög óstöðug gæti þurft að laga þau með skurðaðgerð. Lítið er vitað um aðgerðir á lágorkubrotum og þarf að rannsaka það betur (30). Þó að lágorkubrot séu ekki meðhöndluð mikið þá er nauðsynlegt að fylgjast vel með sjúklingnum fyrst á eftir því hugsanlega geta æðar rofnað innan mjaðmagrindarinnar því margar æðar liggja þar um. Það verður því að mæla lífsmörk sjúklingsins reglulega fyrst á eftir. Það þyrfti að mæla blóðþrýsting, púls, þvagútskilnað og hugrænt ástand til að geta greint blæðingarlost sem fyrst (31).

Lágorkubrotin eru mjög algeng hjá eldri konum en háorkubrotin eru algengari hjá körlum og þeir karlmenn sem fá háorku mjaðmagrindarbrota eru mun yngri en konurnar (18, 20).

## **Háorkubrot**

Háorkubrot gerast eftir meiri og alvarlegri áverka eins og til dæmis bílslys eða hátt fall. Við meiri áverka verða brotin óstöðugari. Mjaðmagrindin er hringlaga og ef einn hluti hrings rofnar og færast til þá gerist eitthvað á öðrum stað í hringnum líka. Stöðugleiki mjaðmagrindarinnar felst í liðamótum spjaldbeins og mjaðmarbeins (SI-liðnum) sem bera allan þungann. Þegar mikill áverkni verður á mjaðmagrindina þá rofna SI-liðböndin og klyftarsambryskja rofnar eða brot verður að framanverðu og áverkinn verður óstöðugur (32).

Mjaðmagrindarbrota geta verið flokkuð eftir Tile's flokkun (sjá töflu 1). Þá er brotunum skipt upp eftir stöðugleika mjaðmagrindarinnar. Gerð A eru alveg stöðug brot og nánast engin færsla er á beininum eftir brot. Þetta geta verið brot á mjaðmarbeininum, lífbeininum eða spjaldbeini. Í þessum flokki eru einnig losnunarbrota eða brot sem gerast þegar lítill partur af beininu losnar frá mjaðmagrindinni. Brota af gerð B eru að hluta til stöðug en þau eru óstöðug um snúningsás, en stöðug um lóðréttan ás. Þessi brot eru vegna meiri áverka og eru flokkuð eftir því hvort að það hafi orðið útvortis snúningur og mjaðmagrindin hafi opnast eins og bók

eða hvort áverkinn hafi leitt til innvortis snúnings vegna þrýstings frá hlið. Alvarlegasti flokkurinn er gerð C en þá er brotið bæði óstöðugt um snúnings- og lóðréttan ás (32, 33).

<b>Tile's flokkun mjaðmagrindarbrot</b>	
<b>A</b>	<b>Stöðug brot</b>
A1	Losnunarbrott
A2	Brot í mjaðmarbeini eða lífþeini
A3	Þverbrot í spjaldþeini
<b>B</b>	<b>Brot óstöðug um snúningsás en stöðug um lóðréttan ás</b>
B1	Brot eftir útrænan snúning, opin bók
B2	Brot eftir innrænan snúning
B3	Brot báðum megin, óstöðug um snúningsás
<b>C</b>	<b>Brot óstöðug um snúnings- og lóðréttan ás</b>
C1	Öðru megin mjaðmagrindar
C2	Báðum megin þar sem ein hlið hefur gerð B en hin gerð C
C3	Brot báðum megin, óstöðug um lóðréttan ás

Tafla 1. Tile's flokkun mjaðmagrindarbrot (33).

Mjaðmagrindarbrot geta verið flóknir og áskorandi bæklunaráverkar sem leiða til hárrar dánartíðni og heilsuleysis (34). Þar sem að þau gerast oft við mikla áverka er algengt að sjúklingar hafi aðra áverka í kjölfar mjaðmagrindarbrot. Lykillinn að meðferð er að uppgötva lífshættulega áverka sem fyrst. Þekking á gerð brotanna er mikilvæg fyrir skurðplan og mögulegar aukaverkanir og tölvusneiðmynd (CT) gefur góða mynd af brotinu (35). Nauðsynlegt er að ná að stöðva blæðingar sem fyrst og stundum þarf að gera brotin stöðug með ytri ramma og/eða spengja brotin með innri festingu í skurðaðgerð til að gera brotið stöðugt. (36). Ýmsar aðrar aukaverkanir geta komið fram eftir brotið. Skemmdir á þvagrás og taugaskaði getur fomið í kjölfar brots og þverbrot í spjaldþeini getur leitt til mænutaugaskaða (35). Þrátt fyrir að einstaklingar sem mjaðmagrindarbroti fari í aðgerð geta þeir verið lengi að jafna sig og líkamlegt atgervi þeirra getur versnað (37). Helstu áhættuþættir fyrir minni lífsgæði eftir háorku mjaðmagrindarbrot eru hærri aldur, alvarleiki áverka og hvort sjúklingur hafi farið í aðgerð eða ekki (38).

## **Innlagnir og legutími**

Stór hluti þeirra sem mjaðmagrindarbotna þurfa að leggjast inn á spítala. Í rannsókn sem gerð var á öllum mjaðmagrindarbotum hjá einstaklingum 40 ára og eldri voru karlar oftast lagðir inn heldur en konur. Þar var hlutfall allra innlagna um 60 % en legudagafjöldi með miðgildi 9 daga og var lengri hjá körlum (24).

Legutími sjúklinga með lágorkubrot er misjafn. Úr nokkrum rannsóknum var meðallegutími svipaður eða milli 13 og 14 dagar (18, 19, 39). Í öðrum rannsóknum var meðallegutími sjúklinga með lágorkubrot allt frá 7 dögum upp í 39 daga (17, 20, 25, 40). Legutími sjúklinga með háorkubrot getur verið langur en það fer eftir alvarleika áverka. Í einni rannsókn var meðallegutími sjúklinga með háorkubrot 16,8 dagar (41).

## **Dánartíðni**

Dánartíðni eftir mjaðmagrindarbot er mjög misjöfn eftir rannsóknum. Sjúkdómar fyrir lágorkubrot hafa áhrif á dánartíðni og brotin minnka lífslíkur þeirra sem hafa sjúkdóma fyrir. Dánartíðni eftir lágorkubrot í nokkrum rannsóknum var að meðaltali 16,3% innan árs (39). Dánartíðni í legu er minni hjá þessum sjúklingum og ein rannsókn sýndi 7,6% dánartíðni innlagðra sjúklinga með lágorkubrot en 27% innan árs (17). Sýnt hefur verið fram á það að lágorkubrot minnka lífslífur fólks miðað við samsvarandi hóp sem hefur ekki brotnað í öllum aldursflokkum 18 ára og eldri (20). Þegar sjúklingar 60 ára og eldri með lágorku lífbeinsbrot voru skoðaðir í einni rannsókn var dánartíðni þeirra hærrí en hjá viðmiðunarhópi og um þriðjungur dánarorsaka þeirra voru hjarta- og æðasjúkdómar (42). Hærrí dánartíðni eldra fólks getur líka tengst því að þeir sem hafa lélega heilsu gætu verið líklegri til þess að detta (40). Dánartíðni hjá fólki á hjúkrunarheimilum hefur verið mæld í Þýskalandi og var þá 26% fystu 2 mánuðina eftir lágorku mjaðmagrindarbot. Af þeim sem létust voru  $\frac{3}{4}$  komnir aftur inn á hjúkrunarheimili (43).

Minni lífslíkur voru hjá þeim sem fengu háorkubrot heldur en lágorkubrot í einni rannsókn þar sem 19% dánartíðni var í legu miðað við 7,4% hjá lágorkubrotum. Þar voru fjöláverkar tengdir háorkubrotum sem hafa áhrif á dánartíðnina (44). Í annarri rannsókn var einnig dánartíðni innlagðra sjúklinga með alvarlegt mjaðmagrindarbot 19% og þar var aukin dánartíðni tengd auknum aldri og öðrum áverkum eins og höfuðáverkum, brjóstholsaáverkum og lærleggsbrotum (45). Óstöðugari brot eru tengd hærrí dánartíðni og fleiri áverkum (46).

## **Markmið**

Markmið þessarar rannsóknar var að kanna umfang, eðli og afleiðingar mjaðmagrindarbrotá sem meðhöndluð voru á Landspítala yfir 5 ára tímabil, 2008-2012.

# Efniviður og aðferðir

## Rannsóknarsnið

Gerð var afturskyggn rannsókn á mjaðmagrindarbrotum meðhöndluð á Landspítalanum árin 2008-2012. Leitað var eftir ICD-10 greiningarnúmerum fyrir mjaðmagrindarbrot í rafrænum sjúkraskráum á tímabilinu. Leitað var eftir greiningum gerðum á bráðamóttöku og greiningum sem voru gerðar eftir að einstaklingar voru lagðir inn á Landspítalann.

Upplýsingar sem voru fengnar úr rafrænum sjúkraskráum fyrir hvert brot voru kyn, aldur, mánuður, orsök, slystaður, greiningar, aðrar greiningar, upphaf legu, útskrift og dánardagur. Öllum sjúklingum var síðan flett upp í sjúkraskrárkerfi Landspítalans til að athuga hvort skráningar væru réttar. Upplýsingar um fjölda greininga mjaðmarbrota á tímabilinu voru fengnar úr sjúkraskrárkerfi Landspítalans til samanburðar.

## Gagnavinnsla og tölfræði

Lýsandi tölfræði var notuð til að greina frá niðurstöðum. Samanburður á hlutföllum var reiknaður með kí-kvaðratprófi og samanburður á meðaltölum með t-prófi og einhliða fervikagreiningu (ANOVA). Samanburður fjölda legudaga milli ára var reiknaður með Kruskal-Wallis prófi. Öll gögn voru unnin úr rafrænum sjúkraskráum úr sögukerfi Landspítalans og skráð í Excel. Töflur og gröf voru unnin í Excel og Word en tölfræðiforritið R notað til útreikninga og úrvinnslu gagna. Miðað var við  $p < 0,05$  fyrir tölfræðilega marktækni.

## Leyfi

Leyfi voru fengin frá Persónuvernd, Siðanefnd Landspítala og Lækningaforstjóra.

## Skilgreiningar á breytum

Nýgengi var reiknað miðað við fjölda Íslendinga á hverju ári með því að nota tölur frá Hagstofu Íslands. Legudagafjöldi var reiknaður út frá upphafi legu og útskrift.

Staðsetning brota var fundin út frá greiningarnúmerum. ICD-10 greiningarnúmerin fyrir mjaðmagrindarbrot má sjá í töflu 2. Rófubeinsbrot voru tekin út út hópnum. Greiningin „mörg brot á lendarhrygg og mjaðmagrind“ var ekki notuð heldur voru ákveðnar greiningar fyrir

hvert brot sett inn í staðin. Brot á setbeini (e.ischium) var flokkað með greiningunni „brot á öðrum og ótilgreindum hlutum lendahryggs og mjaðmagrindar“ því ekki var til önnur greining fyrir það.

ICD-10 greiningar mjaðmagrindarbrot	
<b>S32.1</b>	Spjaldbeinsbrot (e.sacrum)
<b>S32.2</b>	Rófubeinsbrot (e.coccyx)
<b>S32.3</b>	Mjaðmarbeinsbrot (e.ilium)
<b>S32.4</b>	Augnkarlsbrot (e.acetabulum)
<b>S32.5</b>	Lífbeinsbrot (e.pubis)
<b>S32.7</b>	Mörg brot á lendahrygg og mjaðmagrind
<b>S32.8</b>	Brot á öðrum og ótilgreindum hlutum lendahryggs og mjaðmagrindar

Tafla 2. ICD-10 greiningar mjaðmagrindarbrot

Brotunum var skipt upp í lágorku- og háorkubrot eftir orsök. Við skilgreindum lágorkubrot sem brot eftir fall úr standandi stöðu eða fall styttra en einn metra. Háorkubrot voru skilgreind sem brot eftir meiri áverka. Farið var eftir flokkunum á orsökum slysa sem var skráð í sjúkrasögukerfið.

Slysstaðir voru flokkaðir eftir ákveðnu kerfi og skráðir inn í sjúkraskrár við komu sjúklinga. Flokkarnir voru samtals 38 en til einföldunar voru svipaðir flokkar teknir saman og 9 yfirflokkar búnir til. Í töflu 3 má sjá þá flokkun slysstaða sem er notuð í þessari rannsókn.

Slysstaðir
Inni á heimilum
Ótilgreint, ekki flokkað
Íbúðarsvæði utan dyra
Hjúkrunarheimili, sjúkrahús
Akbrautir, umferðarsvæði
Óræktað land, bersvæði
Útivistarsvæði, íþróttasvæði
Opinberar byggingar, verslanir
Byggingarsvæði, vöruheimsla

Tafla 3. Flokkun slysstaða mjaðmagrindarbrot



## Niðurstöður

### Sjúklingar

Alls voru 600 flokkaðir með mjaðmagrindarbrot eftir ICD-10 greiningunum S32.1, S32.2, S32.3, S32.4, S32.5 og S32.8 á Landspítala á árunum 2012-2008. Rófubeinsbrot (S32.2) voru útilokuð úr heildarniðurstöðum, en þau voru 130. Einnig voru sjö brot á mjaðmagrindinni sem komu fram eftir meinvörp útilokuð og níu afrifubrot. Þá voru eftir 443 sjúklingar með mjaðmagrindarbrot, sem voru með í rannsókninni. Þar af voru 314 konur (70,88%) og 129 karlar (29,12%).

### Nýgengi 2008-2012

Árlegan heildarfjölda mjaðmagrindarbrot og nýgengi á hverja 10.000 Íslendinga má sjá í töflu 4. Miðað var við hlutfall af heildarfjölda Íslendinga sömu ár samkvæmt Hagstofu Íslands. Meðalfjöldi brota á ári var 88,6 og nýgengi var að meðaltali 2.79 á hverja 10.000 Íslendinga á tímabilinu. Eins og má sjá var toppur árið 2011 og fæst brot árið 2008. Ekki var marktækur munur á nýgengi mjaðmagrindarbrot eftir árum ( $p=0,09$ ). Það er áætlað að mjaðmagrindarbrot meðhöndluð á Landspítalanum ná yfir um það bil  $\frac{3}{4}$  mjaðmagrindarbrot á Íslandi.

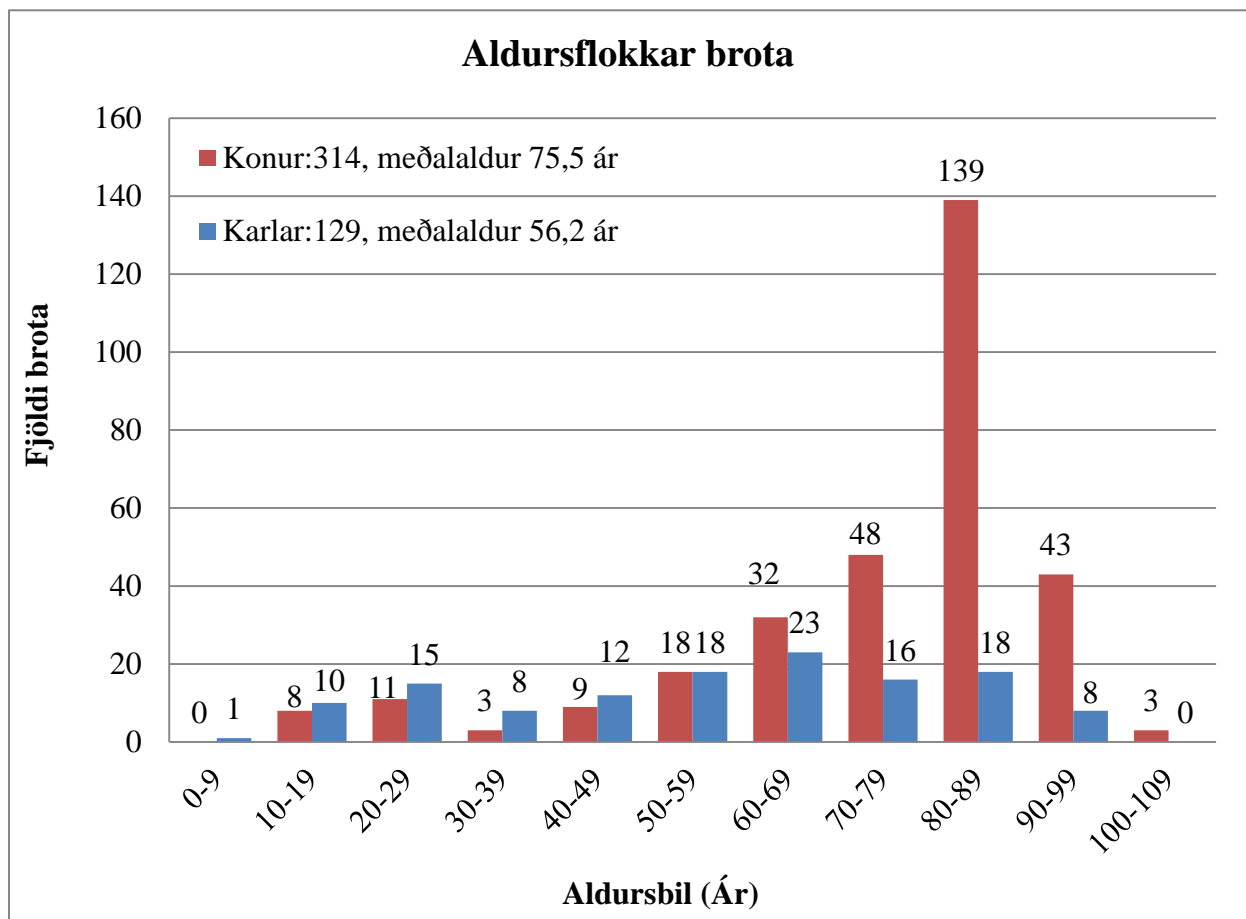
Ár	Fjöldi brota	Nýgengi á hverja 10.000 Íslendinga
2012	85	2,67
2011	110	3,45
2010	92	2,90
2009	81	2,54
2008	75	2,35

Tafla 4. Fjöldi brota og nýgengi á hverja 10.000 Íslendinga eftir árum.

## Aldursdreifing

Meðalaldur yfir allan hópinn var 69,9 ár ( $\pm 22$  ár) og aldursbilið 9 – 104 ár. Meðalaldurinn hjá þeim konum sem brotnuðu var 75,5 ár ( $\pm 19$  ár) og aldursbilið 14 – 104 ár en hjá körlum 56,2 ár ( $\pm 24$  ár) og aldursbilið 9 – 97 ár. Þessi munur á meðalaldri karla og kvenna var marktækur ( $p < 0,0001$ ).

Hópnum var skipt upp í 11 aldursflokka sem hver náði yfir tíu ár. Fjöldi brota hjá konum og körlum eftir aldursflokkum sést á mynd 2. Mikill munur var á fjölda brota eftir aldursflokkum og eldri konur voru í miklum meirihluta. Eftirtektarverður var fjöldi brota hjá konum 80-89 ára sem var mikið meiri en fjöldi brota í öllum hinum aldursflokkunum. Brotafjöldinn hjá konum byrjaði að aukast í aldursflokknum 60 – 69 ára og náði svo hámarki þegar þær voru 80 – 89 ára. Fjöldi brota hjá körlunum sýndi ekki svona mikinn mun á milli aldursflokka.



Mynd 2. Aldursflokkar brota. Fjöldi brota hjá konum og körlum skipt eftir aldursflokkum

## Staðsetning brota

Brotin voru staðsett á mismunandi stöðum á mjaðmagrindinni. Heildarfjöldi brota á hverjum stað og skipt upp eftir lágorku eða háorku, má sjá í töflu 5. Algengast var að brotna á lífbeini (e. pubis) einu og sér og rúmlega helmingur brotanna var á þeim stað. Sjaldgæfara var að brotna á öðrum stöðum á mjaðmagrindinni þegar við horfum á brot á einum stað, en það eru brot á spjaldbeini (e. sacrum), augnkarli (e. acetabulum) og á mjaðmarbeini (e. ilium). Þegar um brot á fleiri en einum stað var að ræða var algengast að brotna lífbeini og spjaldbeini. Þar á eftir komu brot á augnkarli og lífbeini. Önnur samsetning af brotum var sjaldgæfari.

Brot á lífbeini var algengast í heildina og var áberandi algengt hjá lágorkubrotum. Hjá sjúklingum með háorkubrot var einnig algengt að brotna á lífbeini og spjaldbeini og lífbeini á sama tíma. Hjá þeim var einnig algengt að brotna á fleiri en einum stað á mjaðmagrindinni, jafnvel á þremur eða fjórum stöðum.

Brot á lífbeini einu og sér og með öðrum brotum voru samtals 364 eða í 82,17% tilvika. Enginn hlaut brot á setbeininu (e. ischium) einu og sér en sex hlutu brot á því ásamt á öðrum stöðum mjaðmagrindarinnar.

Staðsetning brota (ICD-10 greining)	Lágorkubrot	Háorkubrot	Fjöldi (hlutfall)
<b>Spjaldbeinsbrot (S32.1)</b>	27	11	40 (9,03%)
<b>Mjaðmarbeinsbrot (S32.3)</b>	6	4	11 (2,48%)
<b>Augnkarlsbrot (S32.4)</b>	13	10	24 (5,42%)
<b>Lífbeinsbrot (S32.5)</b>	218	27	246 (55,53%)
<b>Spjald- og lífbeinsbrot (S32.1,S32,5)</b>	27	27	54 (12,19%)
<b>Augnkarls- og lífbeinsbrot (S32.4,S32.5)</b>	23	6	29 (6,55%)
<b>Brot á 2 stöðum öðrum en ofangeindum</b>	4	6	10 (2,03%)
<b>Brot á 3 stöðum</b>	6	17	23 (5,19%)
<b>Brot á 4 stöðum</b>	1	7	7 (1,58%)

Tafla 5. Fjöldi og hlutfall brota á mismunandi stöðum mjaðmagrindarinnar

## Orsök brota

Orsök brotanna var mismunandi og var skráð í sjúkraskrár eftir ákveðnum flokkum sem sjást í töflu 6. Algengast var að fólk brotnaði eftir fall á einum fleti og það var flokkað sem lágorkubrot. Á eftir því var algengasta orsök lág fall eða stökk og það var bæði flokkað sem háorku- og lágorkubrot, en það fór eftir því hvort að fallið hafði verið undir eða yfir einum metra. Fall í eða úr stiga flokkaðist í háorku- eða lágorkubrot eftir því hvort fólk hafði fallið úr standandi stöðu í stigann, eða fallið úr meiri hæð eða niður margar tröppur. Lágorkubrot sem höfðu aðrar orsakir voru einnig eftir lítinn áverka. Háorkubrotin gerðust öll eftir meiri áverka og algengasta orsök þeirra var árekstur við hlut á hreyfingu sem er í flestum tilfellum bílslys. Einnig voru hátt fall eða stökk, lág fall eða stökk og árekstur við kyrrstæðan hlut algengar orsakir háorkubrota.

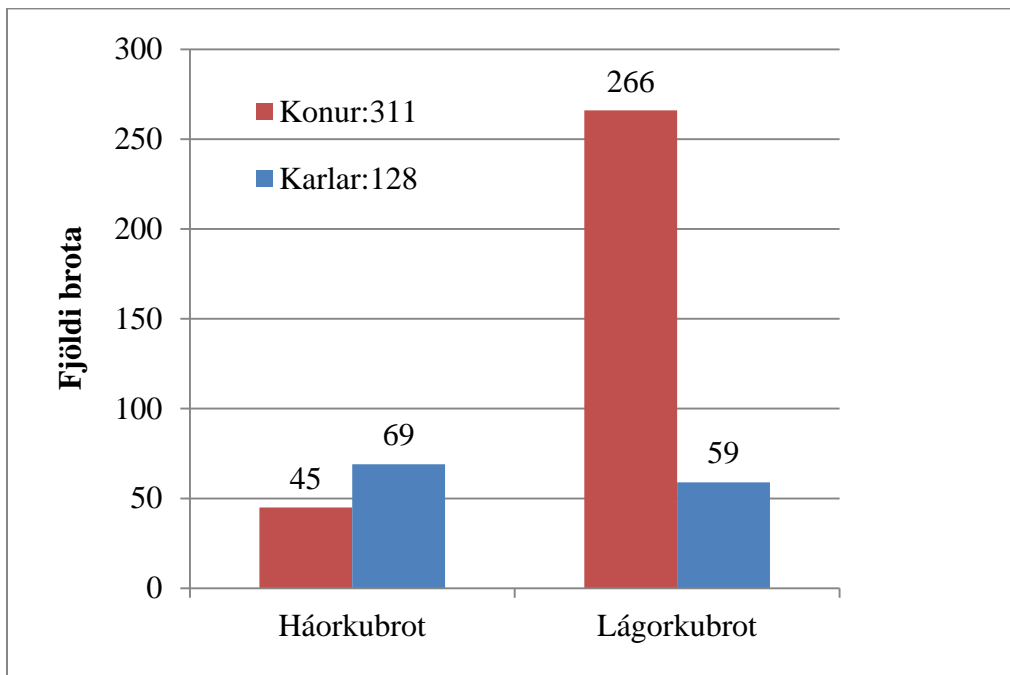
Orsök brota	Lágorkubrot	Háorkubrot	Samtals
Fall á einum fleti, hrösun	213	0	213
Fall á einum fleti, skrikun	42	0	42
Lágt fall eða stökk	16	20	36
Árekstur við hlut á hreyfingu	1	31	32
Hátt fall eða stökk	0	25	25
Árekstur við kyrrstæðan hlut	0	17	17
Fall í eða úr stiga	8	5	13
Kramning	0	6	6
Árekstur við dýr	0	2	2
Árekstur við menn	0	2	2
Eigin ofáreynsla	1	0	1
Skurður, högging, sögun	1	0	1
Ótilgreint fall	6	0	6
Orsök áverka ótilgreind	37	6	44

Tafla 6. Orsök háorku- og lágorkubrota og allra brota samtals.

### Lágorku- og háorkubrot

Lágorkubrotin eða þau brot sem komu fram við lítinn áverka eins og flokkað var hér á undan voru 325 talsins eða 73,36%. Háorkubrotin eða þau brot sem komu fram við meiri áverka voru 114 talsins eða 25,73%. Brot sem ekki var hægt að greina í háorku- eða lágorkubrot vegna lélegrar skráningar voru fjögur. Þar af voru þrjár konur og einn karl.

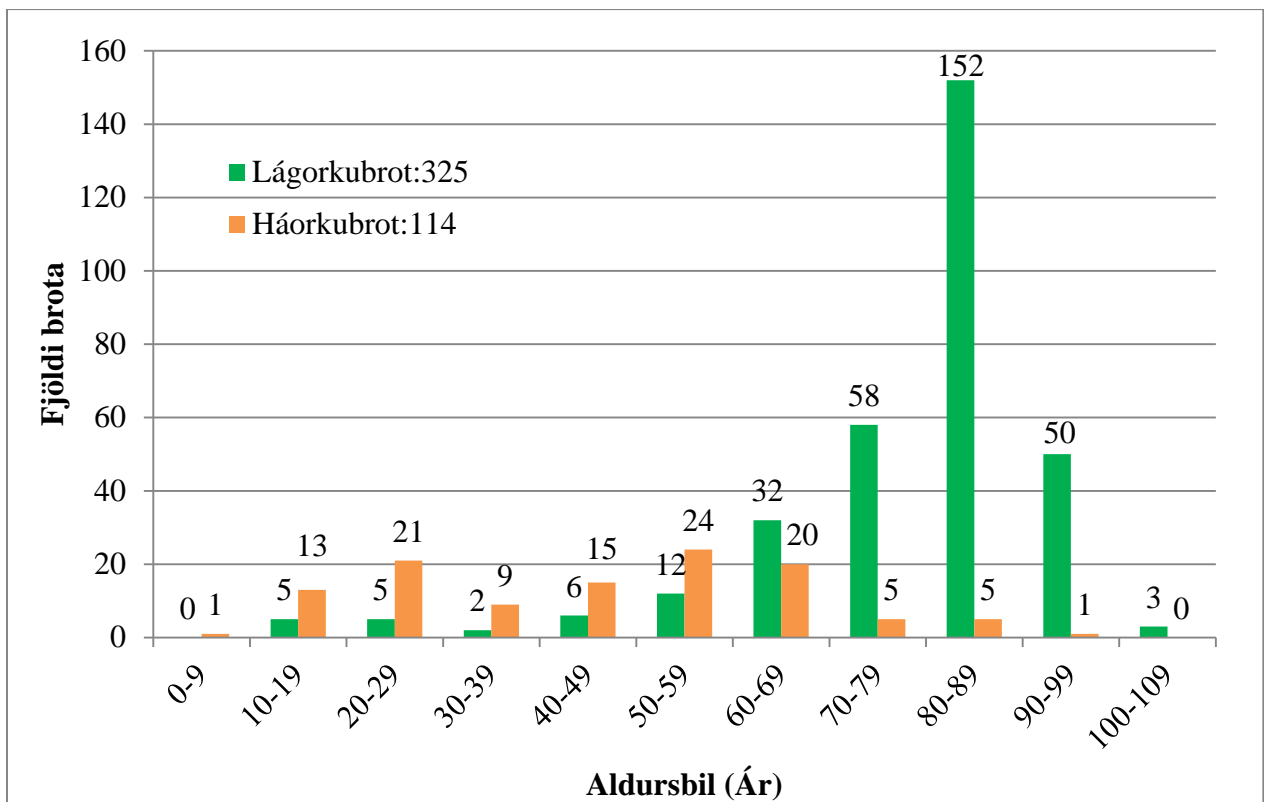
Fjöldi kvenna og karla með háorku- og lágorkubrot má sjá á mynd 3. Af lágorkubrotum voru konur með 266 brot (81,8%) og karlar 59 brot (18,2%) og mikill marktækur munur er þar á ( $p < 0,0001$ ). Af háorkubrotunum voru konur með 45 brot (39,5%) á meðan að karlar voru með 69 brot (60,5%). Þar voru karlar í meirihluta og þessi munur var marktækur ( $p = 0,03$ ).



Mynd 3. Fjöldi háorku- og lágorkubrota hjá konum og körlum.

### Aldursdreifing lágorku- og háorkubrota

Meðalaldur þeirra sem fengu lágorkubrot var 78,5 ár ( $\pm 15,4$  ár) og aldursbilið 12 – 104 ár. Hins vegar var meðalaldur þeirra sem fengu háorkubrot marktækt minni eða 45,2 ár ( $\pm 19,9$  ár) og aldursbilið 9 – 90 ár ( $p < 0,0001$ ). Háorkubrotin gerðust frekar hjá yngra fólki og voru algengust í aldursflokkunum 20-29 ára, 50-59 ára og 60-69 ára. Lágorkubrotin gerðust hins vegar frekar hjá eldra fólki og voru lang algengust í aldursflokknum 80-90 ára.



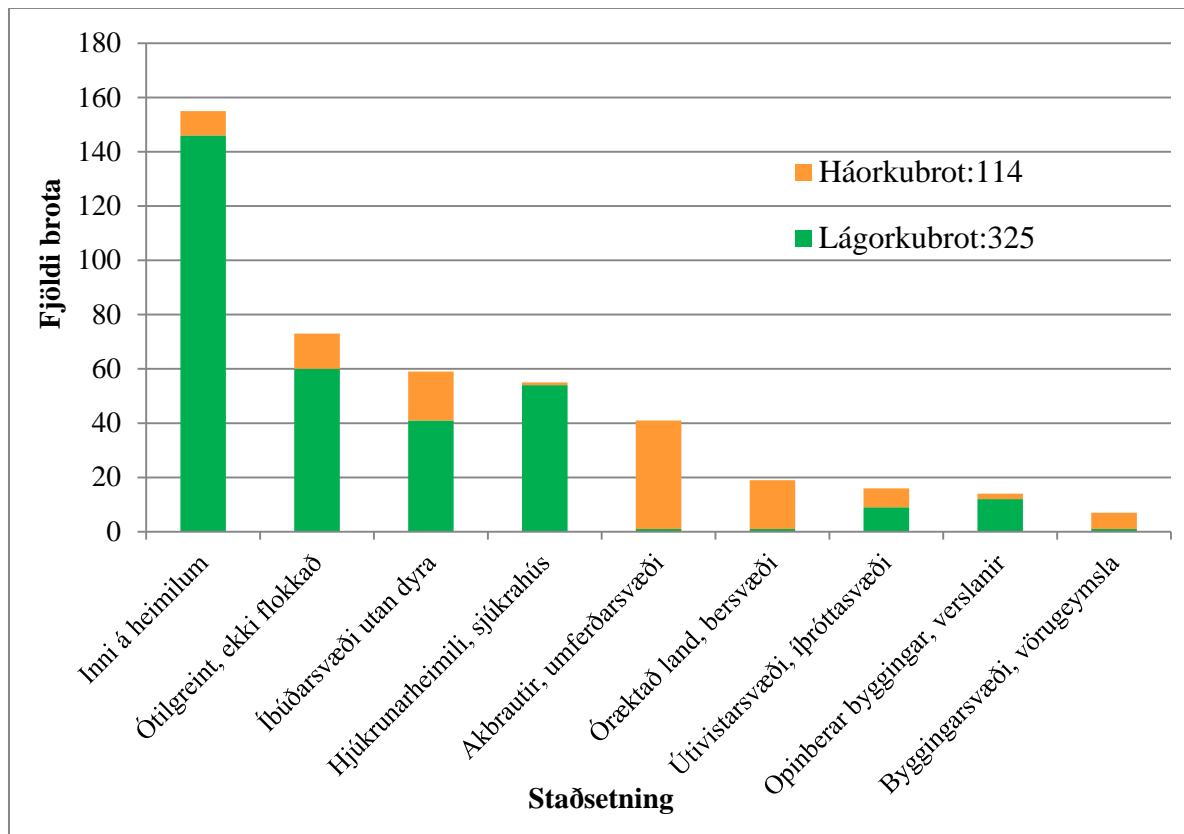
Mynd 4. Fjöldi háorku- og lágorkubrota skipt eftir aldursflokkum, bæði kyn saman.

## Slysstaður

Slysstaður brotanna var breytilegur, sérstaklega eftir því hvort að brotið var lágorku- eða háorkubrot. Algengasti slysstaðurinn var inni á heimilum fólks og þar gerðust nær eingöngu lágorkubrot. Einnig voru þau algeng á hjúkrunarheimilum og í opinberum byggingum eða verslunum. Háorkubrotin gerðust á til dæmis í umferðarslysum, hesta- og vélseðaslysum eða slysum tengdum vinnu á byggingarsvæði td. fall af vinnupöllum (sjá töflu 6 og mynd 5).

Slysstaður	Lágorkubrot	Háorkubrot	Samtals
<b>Inni á heimilum</b>	146	9	155
<b>Íbúðarsvæði utan dýra</b>	41	18	59
<b>Hjúkrunarheimili, sjúkrahús</b>	54	1	55
<b>Akbrautir, umferðarsvæði</b>	1	40	41
<b>Óræktað land, bersvæði</b>	1	18	19
<b>Útivistarsvæði, íþróttasvæði</b>	9	7	16
<b>Opinberar byggingar, verslanir</b>	12	2	14
<b>Byggingarsvæði, vörugeymsla</b>	1	6	7
<b>Ótilgreint, ekki flokkað</b>	60	13	77

Tafla 7. Slysstaður brota, skipt upp í lágorku- og háorkubrot, bæði kyn saman

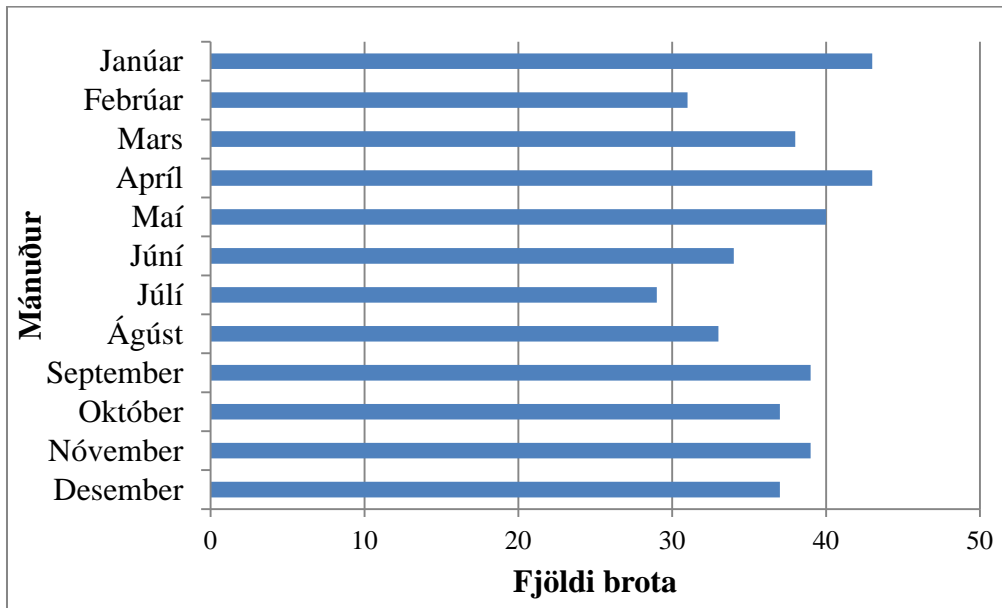


Mynd 5. Slysstaður brota skipt upp í háorku- og lágorkubrot, bæði kyn saman.

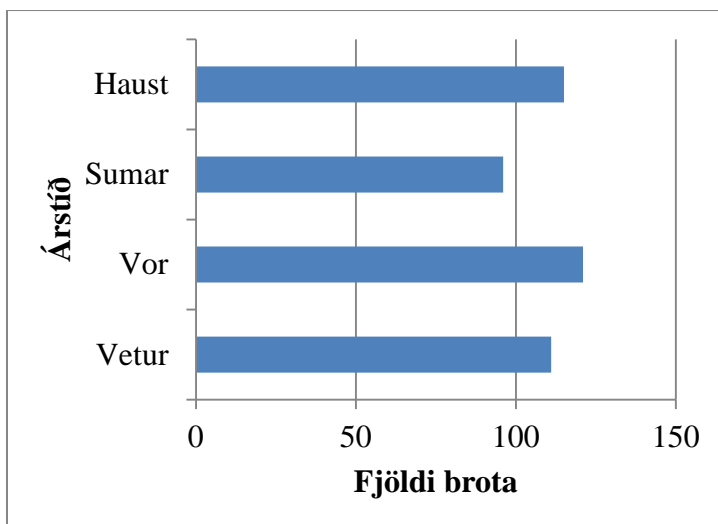


## Tími brota

Fjöldi brota eftir mánuðum sést hér á mynd 6 og fjöldi eftir árstíðum sést á mynd 7. Flest brotin voru í janúar og apríl og fæst í júlí. Ekki var marktækur munur á milli mánaða ( $p = 0,9$ ). Þegar mánuðunum var skipt upp í árstíðir þannig að vetur var desember til febrúar, vor mars til maí, sumar júní til ágúst og haust september til nóvember þá sást heldur ekki marktækur munur á fjölda brota milli árstíða ( $p = 0,38$ ).



Mynd 6. Fjöldi brota eftir mánuðum



Mynd 7. Fjöldi brota eftir árstíðum

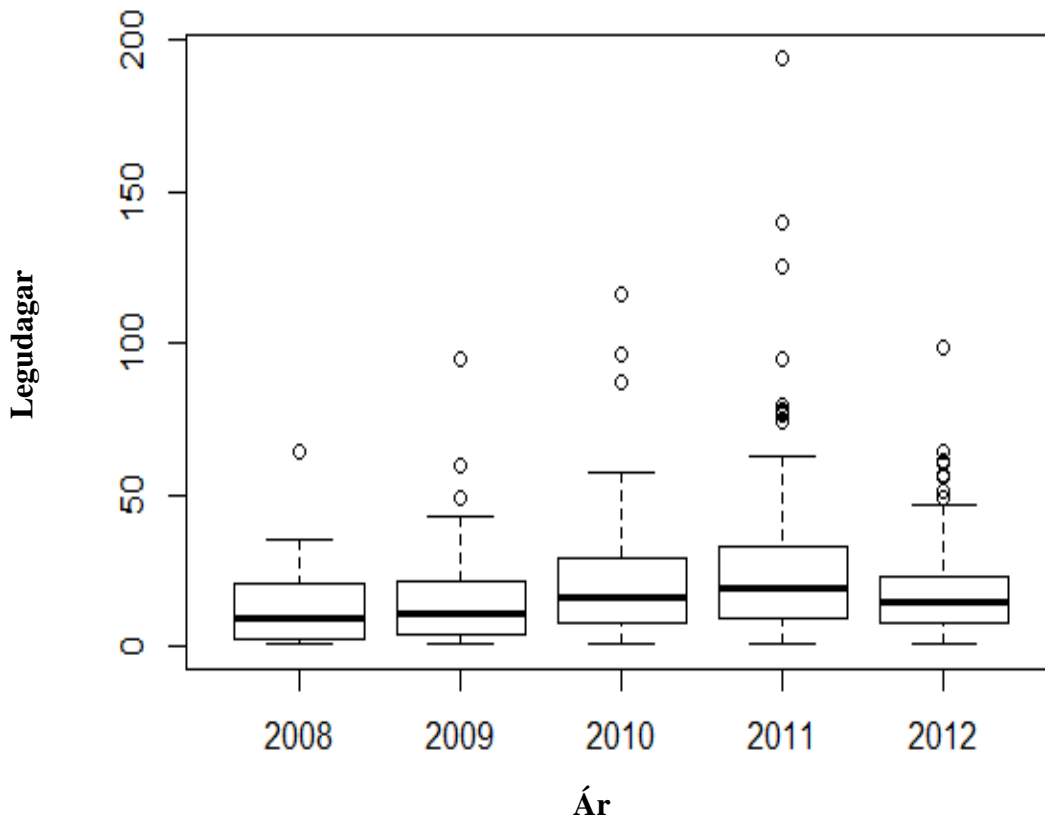
## Innlagnir og legutími á Landspítala

Í töflu 8 má sjá fjölda innlagðra á Landspítalann eftir mjaðmagrindarbrot, hlutfall innlagðra af heildarfjölda, samanlagðan legudagafjölda sjúklinganna, meðallegutíma í dögum og miðgildi legudaga skipt upp eftir árum. Þeir sem voru lagðir inn voru 70,65% af heildarfjölda allra með mjaðmagrindarbrot yfir allt tímabilið. Meðallegutími í dögum yfir allt tímabilið var 21,44 dagar bil 0,5 – 193,9 og miðgildi 14,69 dagar.

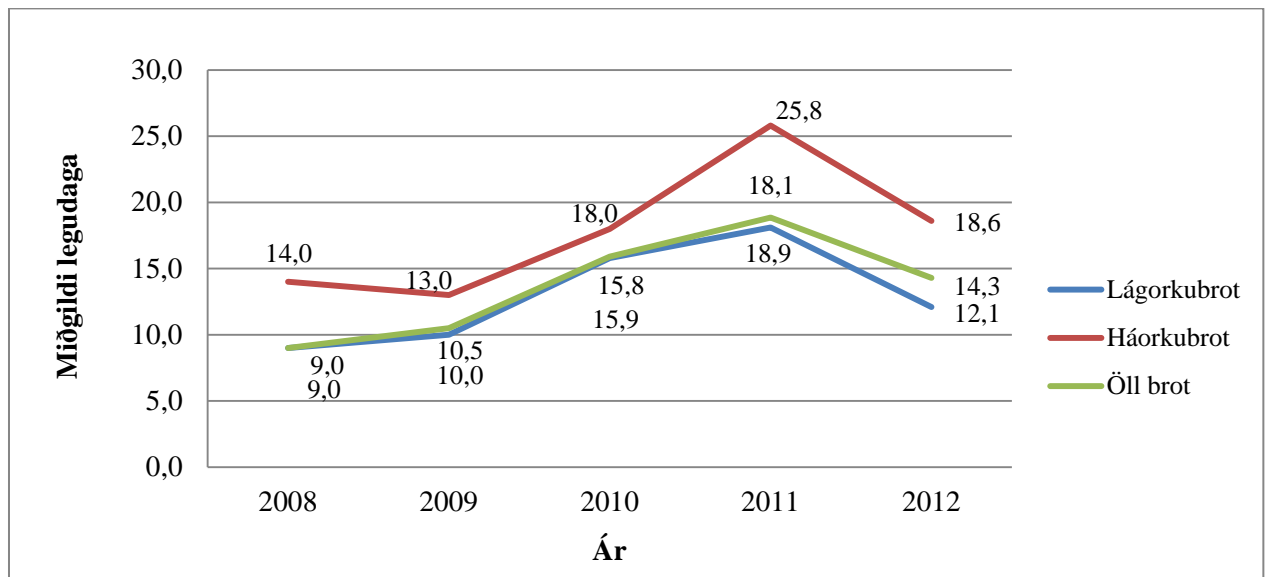
	Innlagðir	Hlutfall	Legudagar samts	Meðallegutími (dagar)	Miðgildi (dagar)
<b>2012</b>	65	76,47%	1334,3	20,53	14,26
<b>2011</b>	80	72,73%	2349,2	29,37	18,86
<b>2010</b>	77	83,70%	1673,2	21,73	15,88
<b>2009</b>	50	61,73%	765,6	15,31	10,50
<b>2008</b>	41	54,67%	525,0	12,80	9,00
<b>Samts</b>	313	70,65%	6647,3	21,44	14,69

Tafla 8. Fjöldi og hlutfall innlagðra, samanlagður legudagafjöldi og meðaltal og miðgildi legudaga eftir árum

Meðallegudagafjöldi jókst mjög mikið á rannsóknartímabilinu. Þessi aukning með árum var marktæk ( $p = 0,008$ ). Vegna þess hve magir útlagar voru í þessum niðurstöðum var betra að túlka niðurstöðurnar með kassariti eins og sést á mynd 8. Þar sjást miðgildi legudaganna og efri og neðri fjórðungamörk. Miðgildin sýndu þá réttari meðallegudagafjölda heldur en meðaltalið. Einnig sjást útlagar og þeir eru einkum áberandi árið 2011. Marktækur munur er á miðgildum milli ára þegar talað er um mun á milli allra árana ( $p=0,003$ ). Þegar tekinn er munur á milli einstakra ára var marktækur munur á milli fjölda brota árið 2008 miðað við árin 2010, 2011 og 2012, einnig 2009 þegar miðað var við árin 2010 og 2011. Marktækur munur var einnig á miðgildi legudaga eftir árum hjá háorkubrotum ( $p=0,02$ ) en ekki hjá lágorkubrotum ( $p=0,2$ ). Munur á miðgildum háorku- og lágorkubrota sést á mynd 9.



Mynd 8. Kassarit legudaga eftir árum, miðgildi, efri og neðri fjórðungamörk, hæsta og lægsta gildi ásamt útlögum.



Mynd 9. Miðgildi legudaga háorku- og lágorkubrota og allra brota eftir árum borin saman.

## Innlagnir og legutími eftir orku og kyni

Fjöldi og hlutfall innlagna, heildarlegutími, meðallegutími og miðgildi legutíma mælt í dögum hjá lágorku og háorkubrotum sést í töflu 9 og milli kynja í töflu 10. Ekki var marktækur munur á meðallegutíma milli háorku- og lágorkubrota ( $p = 0,47$ ) né á meðallegutíma milli kvenna og karla ( $p = 0,35$ ). Hinsvegar var marktækur munur á milli miðgildi legudaga háorku og lágorkubrota ( $p = 0,003$ ). Marktækur munur var á hlutföllum innlagna milli háorku- og lágorkubrota ( $p = 0,002$ ) og einnig milli karla og kvenna ( $p = 0,04$ ). Þannig sést að þeir sem fengu háorkubrot voru oftast lagðir inn á Landspítalann. Einnig voru karlar oftast lagðir inn en munurinn þar er ekki eins mikill.

	Innlagnir	Hlutfall	legutími	meðallegutími	miðgildi
<b>Háorkubrot</b>	94	82,46%	1739,392	18,50	17,0
<b>Lágorkubrot</b>	215	66,15%	4890,938	22,75	10,9

Tafla 9. Innlagnir og legutími háorku og lágorkubrota

	Innlagnir	Hlutfall	legutími	meðallegutími	miðgildi
<b>Konur</b>	210	66,88%	4644,911	22,12	15,15
<b>Karlar</b>	100	77,52%	2002,419	20,02	12,05

Tafla 10. Innlagnir og legutími karla og kvenna

## Önnur brot

Önnur brot samfara mjaðmagrindarbroti sjást í töflu 11. Samtals greindust 103 einstaklingar með önnur brot á sama tíma. Af þeim sem voru með háorkubrot voru 57 sem greindust með önnur brot eða 50,0%. Færri sem voru með lágorkubrot greindust með önnur brot eða 46 sem var 14,2%. Fjöldi annarra brota var einnig misjafn eftir því hvort fólk var með háorku- eða lágorku mjaðmagrindarbrot. Af þeim sem voru með háorkubrot voru 28 sem greindust með eitt annað brot, 12 sem greindust með tvö önnur og 17 sem greindust með þrjú önnur brot eða fleiri. Af þeim sem voru með lágorkubrot voru 40 sem greindust með eitt annað brot, fjórir með tvö önnur og tveir með þrjú eða fleiri. Algengast var að þeir sem fengu háorkubrot brotnuðu líka á rifjum, bringubeini og brjósthrygg en þeir sem fengu lágorkubrot brotnuðu oftast líka á lendarhrygg og framhandlegg.

Staðsetning annarra brota	ICD-10	Háorkubrot	Lágorkubrot
Brot á höfuðkúpu og andlitsbeinum	S02.	9	1
Hálsbrot	S12.	2	0
Brot á rifjum, bringubeini og brjósthrygg	S22.	33	9
Brot á lendarhrygg	S32.0	15	12
Brot á öxl og upphandlegg	S42.	14	11
Brot á framhandlegg	S52.	12	12
Brot við úlnlið og hönd	S62.	1	2
Brot á lærlegg	S72.	11	7
Brot á fótlegg, ökkli meðtalinn	S82.	8	1
Brot á fæti, nema ökkla	S92.	3	2

Tafla 11. Fjöldi annarra brota eftir staðsetningu hjá háorku- og lágorkubrotum.

## Dánartíðni

Innan eins mánaðar eftir brot voru 19 manns sem dóu þannig að eins mánaðar dánartíðni var 4,3%. Af því voru 17 með lágorkubrot (5,2%) og 2 með háorkubrot (1,7%).

Innan eins árs dóu 58 manns og þá var eins árs dánartíðni 13,1%. Þar af voru 55 með lágorkubrot (16,9%) og 3 með háorkubrot (2,6%).

## Samanburður við mjaðmarbrot

Meðalfjöldi mjaðmarbrota á ári miðað við sama tímabil, 2008-2012, má sjá í töflu 12.

Mjaðmagrindarbrota voru að meðaltali 88,6 á ári þannig að þau voru um helmingur brota á lærleggshálsi, 29% fleiri en lærhnútubrotin og 35% af heildarfjölda mjaðmarbrota.

Fjöldi brota á ári	
<b>Brot á lærleggshálsi</b>	174
<b>Brot á stærri lærhnútu</b>	68,8
<b>Neðanlærhnútubrot</b>	9,4
<b>Öll mjaðmarbrot</b>	252,2

Tafla 12. Meðalfjöldi mjaðmarbrota á ári miðað við tímabilið 2008-2012

# Umraedur

## Aldursdreifing og orsök

Algengasta orsök brota var lítill áverkni og lágorkubrot, sem skilgreind eru sem brot eftir lítinn áverka, voru þess vegna í meirihluta. Konur voru í miklum meirihluta og meðalaldur sjúklinga með lágorkubrot var mjög hár, marktækt hærri en meðalaldur háorkubrota. Þetta er í samræmi við niðurstöður um fjölda brota eftir aldri, þar sem konur voru að meðaltali eldri en karlar þegar þær brotnuðu. Rannsókn á mjaðmagrindarbrotum í Þýskalandi sýndi eins topp hjá konum í eldri aldursflokkum (12). Svipaðar niðurstöður hafa einnig komið úr fjölmörgum rannsóknum og þá eru lágorkubrot alltaf í meirihluta mjaðmagrindarbrot, það eru helst eldri konur sem brotna og meðalaldur er hár (17-21, 24). Af þessu má álykta að það er helst eldra fólk sem fær lágorkubrot, þá sérstaklega konur. Ástæðan er sú að eldra fólk hefur veikari bein og brotnar frekar vegna beinþynningar og detta frekar (7, 8). Mjaðmagrindarbrot hafa verið tengd við hátt hlutfall beinþynningar (10). Þá eru konur í áhættuhópi, sérstaklega eldri konur eftir tíðarhvörf. Til þess að fyrirbyggja þessi brot væri hægt að setja eldra fólk á beinþynningarlyf ef það greinist með beinþynningu, eða er í áhættuhópi á því að falla, og að koma í veg fyrir föll aldraðra (9, 47).

Háorkubrotin voru einungis tæplega þriðjungur brota á tímabilinu. Algengara var að karlar fengu háorkubrot og marktækur munur var á fjölda brota milli kynjanna. Minni munur var á fjölda milli kynjanna heldur en hjá lágorkubrotum. Lægri meðalaldur var meðal þeirra sem fengu háorkubrot heldur en þeirra sem fengu lágorkubrot. Háorkubrotin gerðust frekar hjá yngra fólk, sem brotnaði oftast í slysum, því meiri áverka þarf til þess að mjaðmagrindin þeirra brotni. Það er sambærilegt öðrum rannsóknum þar sem að meðalaldur háorkubrota er ekki hár og karlar eru í meirihluta (41, 44, 48). Í rannsókn í Þýskalandi kom í ljós svipaður toppur í fjölda mjaðmagrindarbrot hjá yngri körlum með háorkubrot og hjá eldri konum með lágorkubrot. Í þessari rannsókn kom ekki toppur hjá yngri körlum en ekki eru skýringar á því. Hugsanlega lenda þeir í færri slysum hér eða minna alvarlegum (12).

## **Staðsetning brota**

Algengasta lágorkubrotið var á lífbeini einu og sér og mjög algengt var að brotna á lífbeini ásamt öðrum stöðum þegar um fleiri en eitt brot var að ræða. Ástæðan fyrir þessu gæti verið staðsetning lífbeinsins og kannski er það veikara en aðrir hlutar mjaðmagrindarinnar. Þessar niðurstöður eru eins og í mörgum öðrum rannsóknum. Þá er sérstaklega talað um algengi lífbeinsbrota hjá eldra fólki (17-19, 21, 49). Spjaldbeinið var einnig algengur brotstaður í lágorkubrotum, en það fylgir oft brotum á lífbeini (25). Á mörgum sjúkraskráum stóð að hugsalega gæti verið brot á spjaldbeini þegar að einstaklingur var greindur með brot á lífbeini. Ástæðan fyrir því að það var ekki greint er að það getur verið erfitt að greina brot á spjaldbeini á röntgenmynd og það þarf helst að taka tölvusneiðmynd til að greina það (50). Rannsóknir hafa sýnt að í stórum hluta lífbeinsbrota fylgir brot á spjaldbeini (28). Í þessari rannsókn gætu því verið fleiri spjaldbeinsbrot en eru skráð.

Hjá háorkubrotum var algengast að brotna á lífbeini einu og sér og bæði á lífbeini og spjaldbeini á sama tíma. Algengt var að brotna á fleiri en einum stað hjá þeim sem fengu háorkubrot. Það er tengt því að háorkubrot gerast við mun alvarlegri áverka (35).

Áhugavert var að sjá að mjög oft var brot á mjaðmarbeini ranglega skráð og var í raun mjaðmarbrot sem er brot á lærleggshálsi eða lærhnútu. Þessi nöfn eru mjög lík og það er líklegasta skýringin á því að þeim er ruglað saman. Brotin eru samt mjög ólík og þess vegna er mikilvægt að skrá þau rétt.

## **Slysstaður og tími brota**

Lágorkubrotin gerðust flest inni á heimilum og hjúkrunarheimilum sem passar einmitt við orsök áverkanna sem var oftast fall úr standandi stöðu. Eldra fólk þarf oft ekki mikinn áverka til að brotna og þess vegna er algengt að þau brotni heima hjá sér.

Háorkubrotin gerðust á stöðum þar sem hægt var að lenda í miklum áverkum eins og umferðarsvæðum eða á óræktuðu landi, þar sem til dæmis hesta- og vélsleðaslysin gerast. Yngra fólkið lenti oftast í því og ástæðan fyrir því gæti verið að það var meira á ferðinni og stundaði hættulegri áhugamál en eldri einstaklingar. Algengasti slysstaður háorkubota var á umferðarsvæðum og það er í samræmi við aðrar rannsóknir (45, 48)

Það sást ekki marktækur munur á brotum milli mánaða eða árstíða. Þannig er ekki hægt að álykta að stór hluti brotanna hafi gerst þegar fólk hafi runnið til í hálku á veturnar. Ekki er



heldur hægt að segja að brotin væru áberandi yfir sumartímam þegar fólk fer meira að ferðast og stundar meiri útivist.

### **Innlagnir og legutími**

Hlutfall innlagna var hátt eða um 70 %. Það má því álykta að þessi brot hafi miklar afleiðingar fyrir meirihluta þeirra sem brotnar. Meðaltal legudaga fór hækkandi milli ára en það er betra að skoða miðgildi legudaga vegna þess hversu ójafnt legudagafjöldinn dreifðist. Það varð hækkun á miðgildi legudaga frá 2008 – 2011 og skýringar á því gætu verið skortur á hjúkrunar- og endurhæfingarrýmum en ekki er hægt að vita það með vissu. Þessi mikla hækkun á samanlögðum legudagafjölda getur skýrst vegna þess að margir útlagar voru í hópunum sem að skekkja niðurstöður.

Þeir sem fengu lágorkubrot voru hlutfallslega sjaldnar lagðir inn á Landspítalann heldur en þeir sem fengu háorkubrot, og lágu inni í styttri tíma. Marktækur munur var á hlutfalli innlagna og miðgildi legutíma. Miðgildi legudaga lágorkubrotu voru tæplega 11 dagar. Þeir sem leggjast inn eftir lágorkubrot liggja yfirleitt inni í verkjastillingu og hreyfimeðferð (26). Á lágorkubrotum hafa margar rannsóknir verið gerðar og legutíminn hefur verið misjafn. Meðallegutími úr nokkrum rannsóknum var í kringum 13 dagar sem er örlítið herra en í þessari, en samt sem áður mjög svipaður (18, 19, 39).

Þeir sem fengu háorkubrot voru hlutfallslega oftast lagðir inn, sem er rökrétt, því þeir fá yfirleitt alvarlegri áverka og oft aðra áverka samafara brotinu. Karlar voru hlutfallslega oftast lagðir inn en konur, en það skýringin á því gæti verið vegna þess að þeir fá mun oftast háorkubrot en konur. Miðgildi legudaga í þessari rannsókn var 17 dagar hjá háorkubrotum. Það er svipað og hefur sést í öðrum rannsóknum. Í rannsókn á háorkubrotum var legutími mjög svipaður eða 16,8 dagar (41).

### **Önnur brot**

Þeir sem fengu lágorkubrot fengu oftast annað brot á lendarhrygg eða framhandlegg á sama tíma. Það eru einmitt ein algengustu beinþynningarbrotin hjá eldra fólki (7, 11).

Miklu algengara var að þeir sem fengu háorkubrot brotnuðu á öðrum stöðum á sama tíma. Það er rökrétt, því þeir lenda í miklu meiri áverka. Þeir brotnuðu líka oftast á rifbeinum, bringubeini og brjósthrygg. Það er í samræmi við niðurstöður annarra rannsókna þar sem brjóstáverkar og útlímaáverkar eru algengir samfara mjaðmagrindarbrotum (44, 45).

## Nýgengi

Á rannsóknartímabilinu var munur á nýgengi milli ára ekki marktækur. Þess ber þó að geta að rannsóknartímabilið var einungis 5 ár. Við áætluðum að fjöldi brotanna næði yfir um það bil  $\frac{3}{4}$  mjaðmagrindarbrot á Íslandi því einungis voru brot sem voru meðhöndluð á Landspítalanum tekin með í rannsóknina. Ætla má að um fjórðungur brotanna hafi verið meðhöndluð annars staðar á landinu og þess vegna er ekki hægt að heimfæra þessa nýgengi á alla þjóðina. Samt sem áður er hægt að nýta sér hana til að bera saman fjöldann milli ára. Í einni rannsókn kom fram að fjórðungur mjaðmagrindarbrot væri ekki greindur á spítala þannig að oft er tíðni þeirra vanmetin (51). Þannig að hugsanlega eru mjaðmagrindarbrot mun algengari en haldið er.

Rannsóknir hafa sýnt að nýgengi mjaðmagrindarbrot hefur farið vaxandi á síðustu áratugum og það tengist hækkandi aldri margra þjóða (13, 22). Samkvæmt rannsókn sem var gerð í Hollandi voru mjaðmagrindarbrot einnig að aukast til ársins 2011 (15). Ekki er sýnt fram á fjölgun mjaðmagrindarbrot í þessari rannsókn, en það er sambærilegt við rannsókn á helstu beinþynningarbrotum á Íslandi. Hún sýndi að fjölgun var á brotum einstaklinga 70 ára og eldri fram að aldamótum, en svo hætti þeim að fjölga. Þar var verið að tala um helstu beinþynningarbrot aldraðra. (11). Þar sem að mjaðmagrindarbrot eru að stórum hluta beinþynningarbrot hjá eldra fólki gætu verið svipaðar breytingar á tíðni þeirra. Ekki er til skýring af hverju þeim er ekki að fjölga með vaxandi tíðni fjölda aldraðra, en hugsanlega gæti það verið betri meðferð á beinþynningu og fleiri væru farnir að taka beinþynningarlyf. Einnig var verið að rannsaka stutt tímabil svo ekki er hægt að álykta að fullu hvort fjölgun sé á mjaðmagrindarbrotum eða ekki.

## Dánartíðni

Dánartíðni innan mánaðar var 4,3% en 13,1 % innan árs. Þetta er heildardánartíðni en ekki einungis þeir sem deyja vegna mjaðmagrindarbrot. Dánartíðni innan mánaðar er betri mælikvarði á hversu margir deyja í kjölfar brots. Þegar við skoðum dánartíðni innan árs þyrfti að hafa annan sambærilegan hóp sem væri ekki með mjaðmagrindarbrot til að geta metið hvort að eins árs dánartíðni aukist við mjaðmagrindarbrot. Í Þýskalandi var dánartíðni allra mjaðmagrindarbrot í ákveðinni rannsókn 7,9% sem er lægra en í þessari rannsókn. Þar er hlutfall lágorkubrot herra sem gæti haft áhrif (12).

Dánartíðni lágorkubrota var 5,2% innan mánaðar og 16,9% innan árs. Það er mjög misjafnt eftir rannsóknum hver dánartíðni er, en til samanburðar var dánartíðni í legu í einni rannsókn 7,6% á meðan að árs dánartíðnin var 27% (17). Í öðrum rannsóknum á lágorkubrotum var dánartíðni misjöfn eftir því um hvaða aldur var að ræða og sjúkdóma fyrir brot (19, 20).

Dánartíðni háorkubrota var 1,7% innan mánaðar og 2,6% innan árs. Mjög fáir sem fengu háorkubrot dóu og það þyrfti að rannsaka stærra tímabil til að fá nákvæmari niðurstöður. Til samanburðar var dánartíðni 19% í legu sjúklinga með háorkubrot í ákveðnum rannsóknum (44, 45). Í annarri rannsókn var dánartíðni ekki nema 6,5% sem er nær þeirri tölu sem fékkst í þessari rannsókn (52). Dánartíðni var lægri hjá háorkubrotum en lágorkubrotum og það gæti tengst því að sjúklingar með háorkubrot voru að meðaltali yngri.

### **Mjaðmagrindarbrot borin saman við mjaðmarbrot**

Tölur voru fengnar um fjölda mjaðmarbrota á sama tímabili. Það var ekki farið yfir þau gögn en þau voru samt notuð til að gera grófan samanburð. Þegar meðalfjöldi brota á ári var reiknaður voru mjaðmagrindarbrotin um 29% fleiri en lærh nútubrotin. Mjaðmagrindarbrotin voru um 35% af heildarfjölda mjaðmarbrota á ári. Til samanburðar þá kom í ljós í rannsókn sem framkvæmd var á Íslandi að mjaðmagrindarbrot væru jafn algeng og lærh nútubrot og að lærh nútubrot væru 35% af heildarfjölda mjaðmarbrota (11). Í þessari rannsókn var fjöldi lærh nútubrota og mjaðmagrindarbrota ekki alveg sá sami en hlutfall af öllum mjaðmarbrotum eins. Ástæðan fyrir þessum mun er óljós. Hugsanlega er vanskráning á lærh nútubrotum eða kannski hefur hlutfallið milli lærh nútubrota og lærleggshálsbrota breyst.

### **Styrkleikar og takmarkanir rannsóknarinnar**

Styrkleikar rannsóknarinnar eru þeir að farið var yfir hvert einasta tilfelli mjaðmagrindarbrots á tímabilinu og skoðað hvort greining, staðsetning brota, orsök og slysstaður væru rétt skráð. Mikið var um ranga skráningu á ICD-10 greiningum sem búið er að leiðrétta til að niðurstöður yrðu sem réttastar.

Takmarkanir rannsóknarinnar eru að ekki fengust gögn um allt sem hefði verið fróðlegt að rannsaka eins og til dæmis afdrif sjúklinga þ.e.a.s. hvert þeir útskrifast af spítalanum. Þá hefði verið fróðlegt að sjá hverjir færu á hjúkrunarheimili og hverjir útskrifuðust beint heim. Einnig hefði verið áhugavert að skoða fyrri sjúkdóma, hvort beinþynning hafði greinst hjá sjúklingum, lyf sem sjúklingar voru á fyrir brot, líkamsþyngd sjúklinganna og fyrri brotasögu

þeirra. Það hefði líka verið áhugavert að skoða fylgikvilla brotanna og aðgerðir ef þær voru gerðar. Dánartíðni hefði þurft að vera borin saman við samsvarandi aldurshópa til að geta ályktað eitthvað um hana. Til þess að geta áætlað kostnað þessara brota fyrir þjóðfélagið hefði verið gott að fá meðallegukostnað sjúklinga með háorku- og lágorku mjaðmagrindarbrot.

Ákveðnir kostir og gallar voru við það að fá gögnin unnin af tölvudeild Landspítalans. Kosturinn við það var að skráning allra breyta var komin inní skjal sem þurfti að yfirfara. Það tók því styttri tíma heldur en ef það hefði þurft að skrifa allar breyturnar inn. Mikið var um rangar skráningar og því nauðsynlegt að fara yfir öll tilfelli og breyta röngum skráningum á breytum. Samt sem áður auðveldaði það rannsóknina að vera komin með gildin sem þurfti bara að lagfæra. Það sem var takmarkandi við þessa aðferð var að erfitt var að fá ýmis gögn eins og til dæmis afdrif sjúklinga eftir útskrift af Landspítala.

Allar þessar breytur væri unnt að skoða í framhaldi af þessari rannsókn. Einnig væri hægt að skoða háorkubrot og lágorkubrot í sitt hvoru lagi því þessi brot eru ólík og fróðlegt væri að gera rannsóknir á þeim í framhaldi af þessari.

## Ályktun

Mjaðmagrindarbrot skiptast upp í lágorku- og háorkubrot eftir orsök áverka. Lágorkubrot voru algengust hjá konum og meðalaldur í þeim hópi var hár. Algengasta brotið var lífbeinsbrot og orsök var oftast fall frá einum fleti. Slysstaðir voru aðallega í heimahúsum og á hjúkrunarheimilum. Hlutfall innlagna var hátt, en lægra en hjá þeim sem fengu háorkubrot. Lágorkubrot gerast aðallega hjá eldra fólki sem eru oftast með beinþynningu og þurfa oft að leggjast inn til verkjastillingar og hreyfimeðferðar. Háorkubrot voru algengari hjá yngra fólki og komu oftast fyrir hjá körlum en konum. Slysstaðir voru aðallega umferðarsvæði og orsök slysa oftast bísllys eða hátt fall. Þeir sjúklingar sem fengu háorkubrot lögðust hlutfallslega oftast inn á Landspítalann og lágu lengur inni. Einnig var algengara að þeir sem fengu háorkubrot brotnuðu á fleiri en einum stað á mjaðmagrindinni og á öðrum stöðum líkamans. Nýgengi mjaðmagrindarbrot á Íslandi var stöðugt yfir tímabilið. Mjaðmagrindarbrot hafa slæmar afleiðingar fyrir sjúklingana sem þurfa oft að leggjast inná spítala og liggja lengi inni. Þau eru einnig kostnaðarsöm fyrir þjóðfélagið.

## **Þakkir**

Ég vil þakka leiðbeinendum mínum, Gunnari Sigurðssyni og Brynjólfi Mogensen fyrir alla hjálp við vinnslu verkefnisins og yfirlstur. Einnig við ég þakka Sigrúnu Helgu Lund fyrir alla hjálp við tölfraediúrvinnslu og kennslu á tölfraeðiforritið R. Að lokum vil ég þakka samstarfsmendum mínum á Greniborg fyrir stuðning við gerð verkefnisins.

## Heimildaskrá

1. Demontiero O, Vidal C, Duque G. Aging and bone loss: new insights for the clinician. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease*. 2012;4(2):61-76.
2. Seeman E. Age- and menopause-related bone loss compromise cortical and trabecular microstructure. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2013;68(10):1218-25.
3. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2001;285(6):785-95.
4. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *The Lancet*. 2002;359(9319):1761-7.
5. Svedbom A, Hernlund E, Ivergard M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Archives of osteoporosis*. 2013;8(1-2):137.
6. Budhia S, Mikyas Y, Tang M, Badamgarav E. Osteoporotic fractures: a systematic review of U.S. healthcare costs and resource utilization. *Pharmacoeconomics*. 2012;30(2):147-70.
7. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis international*. 2006;17(12):1726-33.
8. Morrison A, Fan T, Sen SS, Weisenfluh L. Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. *ClinicoEconomics and outcomes research : CEOR*. 2013;5:9-18.
9. Karlsson MK, Magnusson H, von Schewelow T, Rosengren BE. Prevention of falls in the elderly--a review. *Osteoporosis international*. 2013;24(3):747-62.
10. Sanders KM, Nicholson GC, Watts JJ, Pasco JA, Henry MJ, Kotowicz MA, et al. Half the burden of fragility fractures in the community occur in women without osteoporosis. When is fracture prevention cost-effective? *Bone*. 2006;38(5):694-700.
11. Siggeirsdottir K, Aspelund T, Jonsson BY, Mogensen B, Gudmundsson EF, Gudnason V, et al. Epidemiology of fractures in Iceland and secular trends in major osteoporotic fractures 1989-2008. *Osteoporosis international*. 2014;25(1):211-9.
12. Pohlemann T, Tosounidis G, Bircher M, Giannoudis P, Culemann U. The German Multicentre Pelvis Registry: a template for an European Expert Network? *Injury*. 2007;38(4):416-23.

13. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jarvinen M. Epidemiology of osteoporotic pelvic fractures in elderly people in Finland: sharp increase in 1970-1997 and alarming projections for the new millennium. *Osteoporosis international*. 2000;11(5):443-8.
14. Kannus P, Palvanen M, Parkkari J, Niemi S, Jarvinen M. Osteoporotic pelvic fractures in elderly women. *Osteoporosis international*. 2005;16(10):1304-5.
15. Nanninga GL, de Leur K, Panneman MJ, van der Elst M, Hartholt KA. Increasing rates of pelvic fractures among older adults: The Netherlands, 1986-2011. *Age and ageing*. 2014.
16. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. *Gray's anatomy for students*. Philadelphia: Churchill Livingstone/ Elsevier; 2010.
17. Morris RO, Sonibare A, Green DJ, Masud T. Closed pelvic fractures: characteristics and outcomes in older patients admitted to medical and geriatric wards. *Postgraduate medical journal*. 2000;76(900):646-50.
18. Dodge G, Brison R. Low-impact pelvic fractures in the emergency department. *Cjem*. 2010;12(6):509-13.
19. Breuil V, Roux CH, Testa J, Albert C, Chassang M, Brocq O, et al. Outcome of osteoporotic pelvic fractures: an underestimated severity. Survey of 60 cases. *Joint, bone, spine : revue du rhumatisme*. 2008;75(5):585-8.
20. Krappinger D, Struve P, Schmid R, Kroesslhuber J, Blauth M. Fractures of the pubic rami: a retrospective review of 534 cases. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2009;129(12):1685-90.
21. Benzinger P, Becker C, Kerse N, Bleibler F, Buchele G, Icks A, et al. Pelvic fracture rates in community-living people with and without disability and in residents of nursing homes. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2013;14(9):673-8.
22. Boufous S, Finch C, Lord S, Close J. The increasing burden of pelvic fractures in older people, New South Wales, Australia. *Injury*. 2005;36(11):1323-9.
23. Clement ND, Court-Brown CM. Elderly pelvic fractures: the incidence is increasing and patient demographics can be used to predict the outcome. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2014.
24. Prieto-Alhambra D, Aviles FF, Judge A, Van Staa T, Nogues X, Arden NK, et al. Burden of pelvis fracture: a population-based study of incidence, hospitalisation and mortality. *Osteoporosis international*. 2012;23(12):2797-803.
25. Studer P, Suhm N, Zappe B, Bless N, Jakob M. Pubic rami fractures in the elderly--a neglected injury? *Swiss medical weekly*. 2013;143:w13859.



26. Soles GL, Ferguson TA. Fragility fractures of the pelvis. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2012;5(3):222-8.
27. Dechert TA, Duane TM, Frykberg BP, Aboutanos MB, Malhotra AK, Ivatury RR. Elderly patients with pelvic fracture: interventions and outcomes. *The American surgeon*. 2009;75(4):291-5.
28. Scheyerer MJ, Osterhoff G, Wehrle S, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. Detection of posterior pelvic injuries in fractures of the pubic rami. *Injury*. 2012;43(8):1326-9.
29. Hussain A, Paris HJ, Choukairi F, Lewis MW. Insufficiency fracture of the pubic ramus: An isolated injury? *Injury Extra*. 2007;38(7):241-4.
30. Rommens PM, Wagner D, Hofmann A. Surgical management of osteoporotic pelvic fractures: a new challenge. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*. 2012;38(5):499-509.
31. Wong TC, Chan WL, Wu WC. Life threatening stable pubic rami fracture. *Injury Extra*. 2005;36(7):300-2.
32. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1988;70(1):1-12.
33. Wong JM, Bucknill A. Fractures of the pelvic ring. *Injury*. 2013.
34. Trikha V, Gupta H. Current management of pelvic fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2011;2(1):12-8.
35. Slater SJ, Barron DA. Pelvic fractures-A guide to classification and management. *European journal of radiology*. 2010;74(1):16-23.
36. Giannoudis PV, Pape HC. Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring injuries. *Injury*. 2004;35(7):671-7.
37. Oliver CW, Twaddle B, Agel J, Routt ML, Jr. Outcome after pelvic ring fractures: evaluation using the medical outcomes short form SF-36. *Injury*. 1996;27(9):635-41.
38. Holstein JH, Pizanis A, Kohler D, Pohlemann T. What are predictors for patients' quality of life after pelvic ring fractures? *Clinical orthopaedics and related research*. 2013;471(9):2841-5.
39. Krappinger D, Kammerlander C, Hak DJ, Blauth M. Low-energy osteoporotic pelvic fractures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2010;130(9):1167-75.
40. Hill RM, Robinson CM, Keating JF. Fractures of the pubic rami. *Epidemiology and five-year survival*. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2001;83(8):1141-4.

41. Poole GV, Ward EF, Muakkassa FF, Hsu HS, Griswold JA, Rhodes RS. Pelvic fracture from major blunt trauma. Outcome is determined by associated injuries. *Annals of surgery*. 1991;213(6):532-8; discussion 8-9.
42. van Dijk WA, Poeze M, van Helden SH, Brink PR, Verbruggen JP. Ten-year mortality among hospitalised patients with fractures of the pubic rami. *Injury*. 2010;41(4):411-4.
43. Rapp K, Cameron ID, Kurrle S, Klenk J, Kleiner A, Heinrich S, et al. Excess mortality after pelvic fractures in institutionalized older people. *Osteoporosis international*. 2010;21(11):1835-9.
44. Black EA, Lawson CM, Smith S, Daley BJ. Open pelvic fractures: the University of Tennessee Medical Center at Knoxville experience over ten years. *The Iowa orthopaedic journal*. 2011;31:193-8.
45. Gabbe BJ, de Steiger R, Esser M, Bucknill A, Russ MK, Cameron PA. Predictors of mortality following severe pelvic ring fracture: results of a population-based study. *Injury*. 2011;42(10):985-91.
46. Osterhoff G, Scheyerer MJ, Fritz Y, Bouaicha S, Wanner GA, Simmen HP, et al. Comparing the predictive value of the pelvic ring injury classification systems by Tile and by Young and Burgess. *Injury*. 2014;45(4):742-7.
47. Sanders S, Geraci SA. Osteoporosis in postmenopausal women: considerations in prevention and treatment: (women's health series). *Southern medical journal*. 2013;106(12):698-706.
48. Paydar S, Ghaffarpassand F, Foroughi M, Saberi A, Dehghankhalili M, Abbasi H, et al. Role of routine pelvic radiography in initial evaluation of stable, high-energy, blunt trauma patients. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2013;30(9):724-7.
49. Leung WY, Ban CM, Lam JJ, Ip FK, Ko PS. Prognosis of acute pelvic fractures in elderly patients: retrospective study. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi / Hong Kong Academy of Medicine*. 2001;7(2):139-45.
50. White JH, Hague C, Nicolaou S, Gee R, Marchinkow LO, Munk PL. Imaging of sacral fractures. *Clinical radiology*. 2003;58(12):914-21.
51. Boufous S, Finch C, Close J, Day L, Lord S. Hospital admissions following presentations to emergency departments for a fracture in older people. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2007;13(3):211-4.

52. Pohlemann T, Stengel D, Tosounidis G, Reilmann H, Stuby F, Stockle U, et al. Survival trends and predictors of mortality in severe pelvic trauma: estimates from the German Pelvic Trauma Registry Initiative. *Injury*. 2011;42(10):997-1002.