

Úr gögnum Hjartaverndar: Nokkur atriði um faraldsfræði og áhættumat beinbrota á Íslandi

Gunnar Sigurðsson¹ lækni, Kristín Siggeirsdóttir^{1,2} iðjuþjálfari, Brynjólfur Y. Jónsson³ lækni, Brynjólfur Mogensen⁴ lækni, Elías F. Guðmundsson¹ faraldsfræðingur, Thor Aspelund^{1,5} tölfræðingur, Vilmundur Guðnason^{1,5} lækni

ÁGRIP

Á síðustu árum hafa birst nokkrar greinar í vísindatímaritinu *Osteoporosis International* um faraldsfræði beinbrota á Íslandi, byggðar á hóprannsóknum Hjartaverndar. Við höfum tekið saman nokkur atriði úr þessum vísindagreinum og fylgiskjöllum þeirra með áherslu á meiriháttar beinþynningarbrot (framhandleggsbrot, upphandleggsbrot, hryggsúlubrot og mjaðmarbrot). Þessi fjögur brot eru talin valda um 90% af heildarbyrði allra beinþynningarbrot. Nýgengistölur þessara beinbrota í Hjartaverndarhópnum mynda grunn að notkun alþjóðlegs áhættureiknis, FRAX Ísland, fyrir Íslendinga 40-90 ára og spá fyrir um líkur á meiriháttar beinbroti næstu 10 árin. Þessi áhættureiknir var opnaður á veraldarvefnum árið 2013.

Sérstaklega bendum við á mikilvægi fyrri beinbrotasögu þar sem tæp 40% allra meiriháttar beinþynningarbrot verða í kjölfar fyrsta brots síðar á ævinni samkvæmt gögnum Hjartaverndar. Niðurstöðurnar benda á mikilvægi tímalengdar frá broti þar sem mesta áhættan á að fá síðar brot er á fyrstu tveimur árunum eftir brot enda þótt aukin áhætta haldist næstu 20 árin. Þetta bendir því til mikilvægis forvarna strax eftir fyrsta beinbrot, sérstaklega meðal aldraðra. Rannsóknirnar gefa góða heildarsýn yfir beinbrot á Íslandi í samanburði við erlendar rannsóknir og sýna að aldursstaðlað nýgengi alvarlegustu brotanna, mjaðmarbrotanna, náði hámarki um aldamótin en lækkaði til 2008 meðal kvenna, svipað og lýst hefur verið í Svíþjóð og Danmörku.

Inngangur

Beinbrot hafa verið algengt vandamál á Íslandi eins og á hinum Norðurlöndunum. Algengi og nýgengi beinbrota hafði lítið verið kannað þar til Hjartavernd hóf rannsóknir sínar. Framskyggu rannsókn Hjartaverndar á stórum hópi miðaldra karla og kvenna sem fylgt var eftir í meira en 25 ár gaf möguleika á að kanna nýgengi allra beinbrota í hópnum í ljósi aðgengilegra gagna frá sjúkrahúsum landsins.

Í þessu yfirliti höfum við tekið saman nokkur atriði úr nýlega birtum vísindagreinum frá Hjartavernd sem fjalla um faraldsfræði beinbrota í hópnum.¹⁻³ Upplýsingar hafa síðan verið nýttar til að reikna út áhættu á beinbrotum, sérstaklega meiriháttar beinþynningarbrotum í mismunandi aldurshópum karla og kvenna. Fjórar helstu gerðir meiriháttar beinþynningarbrotu eru fjærændi framhandleggs, nærændi upphandleggs, klínísk hryggsúlubrot og mjaðmarbrot (nærændi lærleggs), og eru þau talin valda um 90% af heildarbyrði allra beinþynningarbrotu.^{4,5}

Upplýsingarnar voru einnig nýttar til að þróa alþjóðlegan áhættureikni fyrir Ísland, FRAX Ísland. Áhættureiknirinn nær annarsvegar til áhættu á einhverju meiriháttar beinþynningarbroti og hinsvegar á mjaðmarbroti eingöngu á næstu 10 árum.^{6,7}

Jafnframt hafa gögnin verið nýtt til að kanna áhættu á seinni brotum og undirstrika niðurstöðurnar mikilvægi forvarna strax eftir fyrsta meiriháttar beinþynningarbrot.

Faraldsfræði

Öll beinbrot þáttakenda í hóprannsókn Hjartaverndar 1967-1991 hafa verið skráð, frá þeim tíma þegar þáttataka þeirra hófst. Þátttakendur voru fæddir 1907-1935 og þeir yngstu voru því 35 ára við komu þeirra í rannsóknina, meðalaldur 52 ár. Alls náði rannsóknin til 18872 einstaklinga, 9113 karla og 9756 kvenna. Þessi hópur var um 34% allra landsmanna sem fæddir voru á úrtökutímabilinu 1907-1935. Við teljum því að hópurinn endurspegli allvel Íslendinga í þessum aldurshópi.

Hópnum var fylgt eftir til ársloka 2008 og var miðgildi eftirfylgnitímans um 26,5 ár. Öll beinbrot voru staðfest með röntgenmyndum og skráð samkvæmt ICD10 kóðum (ICD9 kóðar samræmdir samkvæmt viðurkenndum reglum), úr gögnum allra deilda spítalanna þriggja í Reykjavík, og að auki voru upplýsingar fengnar frá Fjórðungssjúkrahúsinu á Akureyri, Sjúkrahúsinu á Akranesi og röntgendeild Domus Medica. Reynt var að skrá brotin eftir lýsingum á aðstæðum, t.d. hvort viðkomandi brotnaði við fall úr uppréttri stöðu eða minna (lágorkubrot).¹ Tafla I sýnir heildarfjölda brota og brotinna einstaklinga í hópnum. Hver kona hlaut að meðaltali 2,3 brot en hver karl 1,7 brot eftir 34 ára aldur og næsta aldarfjórðung.

Til meiriháttar beinþynningarbrotu voru talin framhandleggsbrot (fjærændi), upphandleggsbrot (nærændi), klínísk hryggsúlu-

¹Hjartavernd, ²Janus endurhæfing, ³Lækning ⁴Landsspítali ⁵Háskóli Íslands Fyrirspurnum svarar Gunnar Sigurðsson, gunnars@hjarta.is

<https://doi.org/10.17992/ibl.2017.10.154>

Tafla I. Heildarfjöldi beinbrota og brotinna einstaklinga í hópnum á 26,5 ára eftirfylgnitíma.

	Fjöldi einstaklinga	Brotinir einstaklingar	Fjöldi beinbrota	Lágorkubrot
Konur	9756	4526 (46,4%)	10251	89,4%
Karlar	9116	2403 (26,4%)	4201	72,8%

Tafla II. Áætlaður fjöldi meiriháttar beinþynningarbrota á Íslandi árið 2008, framhandleggsbrot, upphandleggsbrot, hryggsúlubrot og mjaðmarbrot, 35 ára og eldri.

	Konur	Karlar	Samtals
Heildarfjöldi	1156 (76,7%)	351 (23,3%)	1507
Lágorkubrot	1051 (79,0%)	280 (21,0%)	1331

Tafla III Meðalaldur við fyrsta meiriháttar beinþynningarbrot eftir kynjum og staðalfrávik (ár).

Beinbrot	Konur	Karlar
Framhandleggur	66.9 (9.7)	67.7 (10.6)
Upphandleggur nærendi	69.9 (10)	69 (10.8)
Hryggur	71.6 (9.8)	71.1 (11.1)
Mjöldm	76.9 (9.3)	77.7 (9.2)

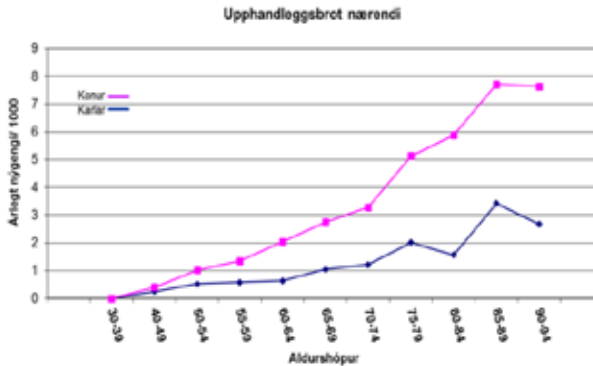
en karla og vex tíðnin mjög snögglega samfara breytingaskeiði kvenna. Meðal karla er aukningin með aldri á framhandleggsbrotum mun hægari. Hryggsúlubrot reyndust mun oftár háorkubrot meðal karla en kvenna, einkum yngri karla, og fjölga eftir 65 ára aldurinn. Mjaðmarbrotum fjölga hinsvegar fyrst verulega eftir sjötugt. Flest mjaðmarbrot meðal beggja kynja voru við fall á jafnsléttu.

Jafnframt var árlegur heildarfjöldi hvers brots áætlaður útfrá nýgengi brota og mannfjöldatölum á Íslandi 2008 (35 ára og eldri) við lok eftirfylgnitímans. Einnig var fjöldi lágorkubrot metinn. Tafla II sýnir áætlaðan fjölda þessara fjögurra brota á árinu 2008 fyrir allt Ísland reiknaður útfrá brotagagnagrunni Hjartaverndar.

Mjaðmargrindarbrot mætti einnig telja til alvarlegra beinþynningarbrot en þau urðu alls um 90 talsins á árinu 2008. Þessi brot hafa hátt kynjahlutfall, eða fjórar konur brotna fyrir hvern karl. Athyglisvert er að aldur við fyrsta meiriháttar beinþynningarbrot

brot og mjaðmarbrot (nærendi lærleggs). Alls urðu þessi brot 7695 eða 53% allra brota, þar af voru konur 76,5% og karlar 23,5%. 88,3% þessara brota féllu undir lágorkubrot. Mynd 1 sýnir meðal heildarnýgengi þessara fjögurra brota hjá báðum kynjum. Þessum brotastöðum er það sameiginlegt að innihalda verulegt magn af frauðbeini sem hefur hraðari umsetningu en skelbein sem meira er af annarsstaðar í útlímabeinum. Áður birtar niðurstöður okkar um öll beinbrot meðal karla sýndu hátt hlutfall háorkubrot.⁸

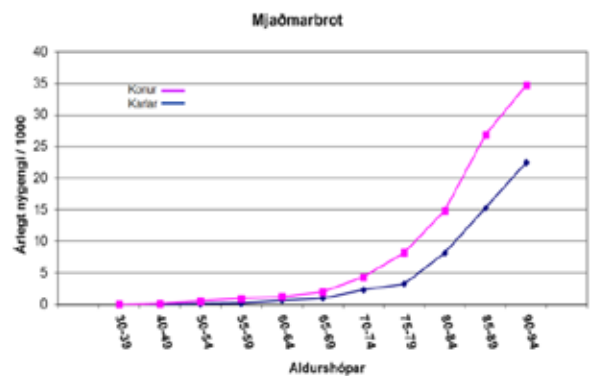
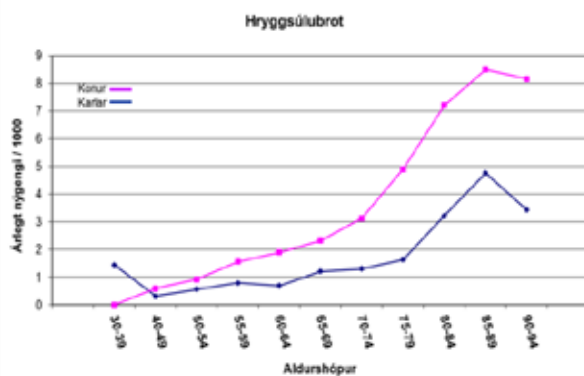
Mynd 1. sýnir verulegan kynjamun eftir brotagerðum. Þannig eru framhandleggsbrot nærri fimmfalt algengari meðal kvenna



Mynd 1. Árlegt meðal nýgengi fjögurra meiriháttar beinþynningarbrota í Hjartaverndarhópnum hjá einstaklingum 35 ára og eldri.

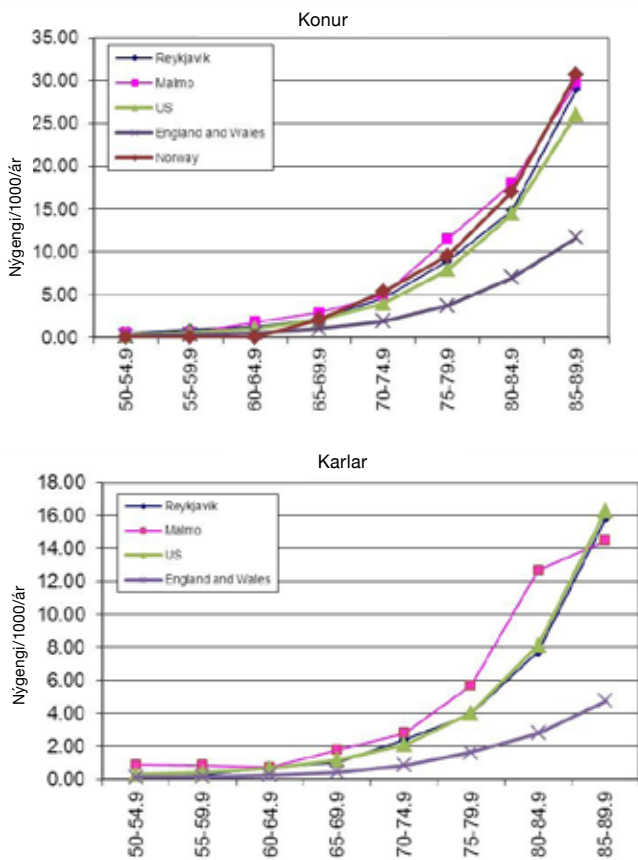
	Konur	Karlar	Kynhlutfall
Alls á Íslandi á ári	548	131	
Fjöldi lágorkubrot	498 (91%)	104 (82%)	4.8

	Konur	Karlar	Kynhlutfall
Alls á Íslandi á ári	142	48	
Fjöldi lágorkubrot	131 (92%)	42 (87%)	3.1



	Konur	Karlar	Kynhlutfall
Alls á Íslandi á ári	199	76	
Fjöldi lágorkubrot	174 (87,4%)	46 (60,5%)	3.6

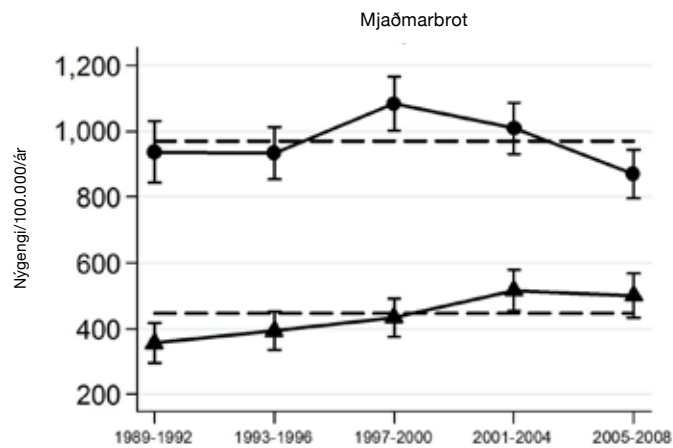
	Konur	Karlar	Kynhlutfall
Alls á Íslandi á ári	249	93	
Fjöldi lágorkubrot	233 (93%)	85 (91.3%)	2.8



Mynd 2. Samanburður á nýgengi mjaðmarbrota eftir aldri og kyni frá Reykjavík, Malmö, Minnesota, Englandi og Wales og Norður-Þrándalögum (eingöngu konur).¹

var mjög svipaður meðal beggja kynja (sjá töflu III) en vert er að hafa í huga að þátttakendur rannsóknarinnar voru 35 ára og eldri við upphaf hennar.

Nýgengi mjaðmarbrota í rannsóknarhópnum var borið saman við nokkrar sambærilegar erlendar rannsóknir þar sem eingöngu er stuðst við fyrsta brot í lærleggshálsi (61%, S72,0) eða á lærhnútsvæði (36%, S72,1). Slíkur samanburður er þó oft erfiður þar sem



Mynd 3. Samanburður á nýgengi fyrsta mjaðmarbrots í Hjartaverndarhópnum 70-85 ára eftir fimm fjögurra ára tímabilum, 1989-2008. Konur efri lína, karlar neðri lína. Ósamfellda línan endurspeglar aldursstaðlað meðalnýgengi á tímabilinu.¹

efniviður og skilgreining brota (fyrsta brot eða öll brot) er oft á tíðum mismunandi. Hinsvegar voru neðan lærhnútubrotin (S72,2) 3,6% og oftar tengd háorku en hinar brotagerðirnar.

Mynd 2 sýnir samanburð við Svíþjóð (Málmey),⁹ Noreg (Norður-Þrándalög),¹⁰ England og Wales¹¹ og Bandaríkin (Minnesota).¹²

Tíðni mjaðmarbrota á Íslandi meðal kvenna var mjög svipuð og í Svíþjóð, Noregi og Minnesota og Skotlandi¹³ en talsvert hærri en í Englandi og Wales. Hærri tíðni hefur verið birt frá Osló¹⁴ en sú rannsókn byggði á annarri skilgreiningu þar sem seinni brot eru talin með. Meðal karla var mjaðmarbrotatíðnin svipuð í þessum rannsóknum nema nokkru hærri meðal sænskra karla en sú rannsókn byggði á tveggja ára tímabili þar sem Hjartaverndarrannsóknin byggir á 26 ára tímabili, sem ætti að minnka mismun milli ára. Brotatíðni karla í Englandi og Wales var nokkru lægri eins og meðal kvenna þarlendis.

Mjaðmarbrotatíðnin virðist þó greinilega lægri meðal Suður-Evrópuþjóða samkvæmt birtum niðurstöðum.¹⁵ Við slíkan samanburð er þó einnig vert að hafa í huga það tímabil sem rannsóknin náði yfir. Hjartaverndarrannsóknin bendir til að tíðni mjaðmarbrota meðal íslenskra kvenna í aldurshópi 70-85 ára hafi náð hámarki um síðustu aldamót en hafi síðan farið lækandi allt til ársins 2008. Tíðni slíkra brota meðal íslenskra karla virðist hinsvegar hafa náð hámarki upp úr aldamótum og haldist óbreytt til ársins 2008, sjá mynd 3.

Þannig hefur kynjahlutfallið lækkað úr 2,6 niður í 1,7. Svipuðum breytingum í tíðni mjaðmarbrota hefur verið lýst í Svíþjóð.^{16,17} Í Danmörku virðist tíðnin hinsvegar hafa lækkað hjá báðum kynjum frá aldamótum.^{17,18} Skýringar á þessu kunna að vera margvislegar.^{17,18} Hinsvegar hefur samtímis verið lýst hækkandi tíðni mjaðmarbrota í Austurlöndum.¹⁹ Það er því vissulega mikilvægt að halda áfram rannsóknum á brotatíðni hérlendis og leita skýringa á breytingum á tíðni.

Mjaðmarbrot eru vissulega alvarlegasta beinþynningarbrotið. Dánarlíkur þessa hóps á fyrsta ári eftir mjaðmarbrot (og aðgerð) eru verulega auknar. Þetta hefur meðal annars verið kannað á Íslandi.²⁰ Ólífuð ár (*life expectancy*) þessa hóps hafa hinsvegar minna verið könnuð. Í Öldrunarrannsókn Hjartaverndar 2002-2006 var hópnun, (5764 karlar og konur, 66-96 ára) fylgt eftir í 7,2 ár (miðgildi) og öll mjaðmarbrot skráð, þar af alls 446 fyrstu brot, svo og öll dauðsföll. Út frá þessu hefur lifun í brotahópnum verið borin saman við óbrotna hópinn. Lifun mjaðmarbrotahópsins reyndist verulega skemmri, og mismunandi eftir aldri við brot. Ef brotið varð um 75 ára aldurinn var lifun 6 árum skemmri að meðaltali meðal brotinna karla og tæplega 5 árum skemmri meðal brotinna kvenna í samanburði við óbrotna hópinn. Þetta jafngildir fækkun ólifaðra ára um nær helming meðal karla (6/12 ár) og um þriðjung meðal kvenna (5/14,5 ár) samanborið við óbrotna hópinn. Tölurnar eru svipaðar og lýst hefur verið í rannsókn frá Danmörku.²¹ Á eftirfylgnitímabilinu hlutu 13% brotahópsins annað mjaðmarbrot hinum megin sem er vissulega hátt áhættuhlutfall en svipað og lýst hefur verið í norski rannsókn.²² Mjaðmarbrotahópurinn þarfnast því sérstakrar meðferðar og eftirlits, ekki aðeins fyrsta árið eftir brot (óbirtar niðurstöður Hjartaverndar, byggt á „illness death model and expected remaining years“).

Tafla IV. Fjöldi einstaklinga og hlutfall sem hlotið hafa eitt eða fleiri beinbrot.

	Konur	Karlar	Allir
Eitt brot	2054 (45,4%)	1439 (59,9%)	3493 (50,4%)
Tvö brot	1072 (23,7%)	536 (22,3%)	1608 (23,2%)
Þrjú brot eða fleiri	1400 (30,9%)	428 (17,8%)	1828(26,4%)

Tafla V. Hlutfall meiriháttar beinþynningarbrotu af öllum brotum ásamt hlutfalli seinni brota af öllum meiriháttar beinþynningarbrotum.

Tegund brots	Konur	Karlar	Samtals
Meiriháttar beinþynningarbrot sem % af öllum brotum	58,9	38,9	53,1
Seinni meiriháttar beinþynningar brot sem % af öllum meiriháttar beinþynningarbrotum	40,4	26,7	37,7

Seinni beinbrot

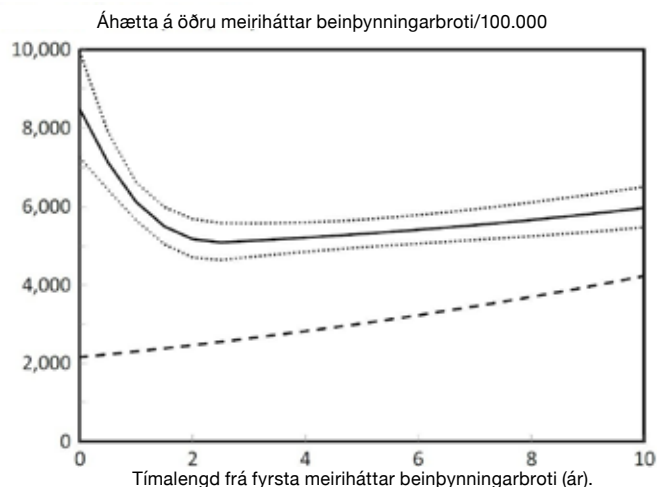
Tafla IV sýnir fjölda þeirra sem hlutu fleiri en eitt brot á tímabilinu. Athyglisvert er að nær þriðjungur kvenna en tæplega fimmjungur karla hlutu þrjú brot eða fleiri.

Tafla V sýnir á svipaðan hátt hlutfall brotinna einstaklinga sem fengu eitthvert meiriháttar beinþynningarbrot og síðar eitthvert annað brot úr sama hópi brota.

Íhugunarvert er með tilliti til forvarna að tæp 40% allra slíkra brota eru seinni brot. Þetta eru svipaðar tölur og í rannsókn frá Kanada.²³ Fyrri erlendar rannsóknir hafa sýnt að áhætta á hryggsúlubroti og/eða mjaðmarbroti eftir eitt lágorkubrot er tvöföld í þeim hópi samanborið við þá sem ekkert brot hafa hlotið eftir tvítugt.²⁴ Hjartaverndarrannsóknin hefur staðfest að sú aukna áhætta er einnig hérlendis eftir 35 ára aldur. Sýnt hefur verið fram á í erlendum rannsóknum^{25,26} að áhætta þeirra sem hlotið hafa samfallsbrot í hrygg á að fá annað slíkt brot er sérstaklega mikil fyrsta árið eftir brot. Í Hjartaverndarrannsókninni hlutu 30% þeirra annað slíkt brot innan árs. Áhætta þeirra sem hlotið hafa eitthvert meiriháttar beinþynningarbrotanna á að fá eitthvert slíkt brot í framtíðinni hefur verið minna athuguð. Hjartaverndarhópurinn gaf gott tækifæri til að athuga slíkt og jafnframt til að kanna hvort áhættan færi minnkandi eftir tímalengd frá broti, aldri og kyni. Mynd 4 sýnir að áhættan á öðru meiriháttar beinþynningarbroti við 75 ára aldur er mest á fyrsta árinu eftir fyrsta brot eða 2,7 (2,4-3,0) samanborið við að áhættan eftir 10 ár var 1,4

Tafla VI. Ævilíkur á beinbrotum eftir fimmugt, áætlaðar ævilíkur karla 82 ár og kvenna 85 ár.

	Konur	Karlar
Tegund beinbrots	%	%
Öll beinbrot	49,1	25,3
Öll lágorkubrot	44,9	19,7
Meiriháttar beinþynningar brot	36,5	10,6
Meiriháttar lágorkubrot	34,2	8,6
Mjaðmarbrot	11,4	3,7
Lágorku mjaðmarbrot	10,7	3,3



Mynd 4. Áhættan/100.000 á öðru meiriháttar beinþynningarbroti eftir það fyrsta við 75 ára aldur. Neðsta línan er áhættan á fyrsta broti fyrir konur við 75 ára aldur.³

en hélst hærri en einn næstu 15 árin. Þessi tímabundna áhættuaukning var meiri meðal aldurshópa eftir sjötugt og svipuð meðal beggja kynja.³ Meðal sextugra hélst áhættan hinsvegar óbreytt næstu fimm árin.

Lyfjarannsóknir hafa sýnt að lyfjameðferð gagnast vel ef hún er gefin fljótlega eftir hryggsúlubrot.²⁷ Slíkt hefur ekki verið jafnvel staðfest fyrir önnur meiriháttar beinþynningarbrot en ef það reynist svo, benda niðurstöður okkar til að slík meðferð skyldi hafin fljótt eftir öll meiriháttar beinþynningarbrot. Þetta virðist eiga sérstaklega við í eldri aldurshópum. Í þessum hópi gæti einnig verið vert að horfa til annarra þátta en lyfjameðferðar, eins og hreyfigetu og fallhættu, auk D-vítamínþúskaþar.

Þessar niðurstöður styðja því mjög hugmyndafræðina að baki „Fracture Liaison Service“ sem víða hefur verið tekin upp og snýst meðal annars um alhliða annars stigs forvarnir eftir beinbrot.²⁸ Þetta þjónustuferli hefur nú verið tekið upp á Landspítala undir heitinu "Grípum brotin" eða "Brotakeðjuþjónusta".

Líkur á beinbrotum og FRAX Ísland

Tafla VI sýnir ævilíkur íslenskra karla og kvenna við 50 ára aldur á því að hljóta eitt eða fleiri beinbrot síðar á ævinni.

Þar sem þessum hópi var fylgt eftir með tilliti til dauðsfalla var unnt að leiðrétta fyrir samhliða atburðum, svo sem dauða, sem sjaldnast er unnt að gera í erlendum rannsóknum. Taflan sýnir að helmingur kvenna og fjórðungur karla við fimmugt á eftir að hljóta eitthvert beinbrot síðar. Meiriháttar beinþynningarbrot hljóta rúmlega þriðjungur kvenna og 10% karla. Mjaðmarbrot hljóta ein af hverjum 10 konum eftir fimmugt.

Tafla VII sýnir meðaláhættu í Hjartaverndarhópnum á einhverju meiriháttar beinþynningarbroti á næstu 10 árum eftir aldri og kyni og sýnir hversu verulega áhættan eykst eftir sjötugt. FRAX, alþjóðlegur áhættureiknir beinbrota, var þróaður fyrir um áratug, áhættureiknir fyrir meiriháttar beinþynningarbrot og mjaðmarbrot næstu 10 árin.^{6,7} Áhættureiknirinn byggist á því að fyrir hendi séu nýgengistölur um þessi beinbrot á viðkomandi landsvæði. Til viðbótar voru settir í reiknivélina átta áhættuþættir

Tafla VII. Tíu ára meðallíkur (%) eftir aldri og kyni á einhverju meiriháttar beinþynningarbroti á Íslandi (fjærendi framhandleggs, nærendi upphandleggs, hryggur og mjöðm).

Aldur	Konur	Karlar
50	8,0	2,4
60	11,3	3,8
70	15,8	6,2
80	24,3	11,0

sem fengist höfðu úr stórum framskygnum fjölþjóðlegum hóp-rannsóknnum. Þessir þættir eru, auk mældrar beinþéttu í mjöðm, aldur, kyn, líkamsþyngd og hæð, saga um fyrri beinbrot eftir að fullorðinsaldri var náð, saga um mjaðmarbrot foreldra og nokkur önnur atriði. Saman gefur þetta líklega áhættu á beinbroti næstu 10 árin. FRAX Ísland var opnað á veraldarvefnum árið 2013 þar sem Hjartavernd lagði til áður nefndar nýgengistölu fyrir öll meiriháttar beinþynningarbrot. Ísland varð þannig númer 54 í röðinni til að opna slíkan áhættureikni og gera hann aðgengilegan öllum á veraldarvefnum (<https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/?lang=ic>).²

Tafla VIII sýnir innbyrðis hlutföll helstu beinþynningarbrotanna í Hjartaverndarrannsókninni. Hlutföllin héldust svipuð hvort sem um var að ræða fyrsta eða seinni brot.

Hlutföllin voru hinsvegar mismunandi eftir aldri. Þessi rannsókn Hjartaverndar sem nær til allra þessara brota er því ítarlegri en flestar aðrar og gefur möguleika á að nýta hlutföllin milli brotanna ef eingöngu mjaðmarbrotatíðnin er þekkt. Þetta gefur því möguleika á að reikna brotaáhættuna samkvæmt FRAX fyrir meiriháttabrot út frá FRAX fyrir mjaðmarbrot meðal þjóða sem ekki hafa upplýsingar um nýgengi hinna brotanna.² Oftast fer þó há tíðni mjaðmarbrota saman við háa tíðni framhandleggs- og hryggsúlubrota.¹⁵

Tafla VIII. Innbyrðis hlutföll (%) meiriháttar beinþynningarbrotanna í Hjartaverndarhópnum.

Tegund brots	Konur	Karlar
Framhandleggur fjærendi	47,8	37,6
Upphandleggur nærendi	12,5	13,8
Hryggur	17,6	21,8
Mjöðm	22,0	26,7

Niðurlag

Beinbrot meðal miðaldra og sérstaklega meðal eldri einstaklinga er algengt vandamál á Íslandi eins og meðal annarra vest-rænna þjóða. Meiriháttar beinþynningarbrotin valda viðkomandi einstaklingum þjáningum og þjóðfélaginu miklum búsisfjum. Stærsti hluti þeirra verður við lítinn áverka. Rannsóknir Hjartaverndar varpa ljósi á faraldsfræði þessara brota hérlendis sem ætti að nýtast við heildarmat á þessum vanda og hvernig unnt sé að lágmarka hann. Þrátt fyrir að aldursstöðluð tíðni meiriháttar brotanna hafi hætt að vaxa um aldamótin, má búast við að vaxandi öldrun þjóðarinnar komi til með að auka þennan vanda enn frekar á næstu árum. Áhættureiknirinn FRAX Ísland (<https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/?lang=ic>) sem þróaður var af Hjartavernd í samvinnu við prófessor John A. Kanis, háskólanum í Sheffield, Englandi og fleiri aðila, ætti að nýtast vel við áhættumat, forvarnir og meðferð einstaklinga.

Þakkir

Sérstakar þakkir til þátttakenda í Hóprannsókn Hjartaverndar og *Springer Science and Business Media* fyrir leyfi til birtingar á myndum 1-4.

Heimildir

- Siggeirsdóttir K, Aspelund T, Jonsson B, Mogensen B, Gudmundsson E, Gudnason V, Sigurdsson G. Epidemiology of fractures in Iceland and secular trends in major osteoporotic fractures 1989–2008. *Osteoporos Int.* 2014;25(1):211–9.
- Siggeirsdóttir K, Aspelund T, Johannsson H, Gudmundsson E, Mogensen B, Jonsson B, et al. The incidence of a first major osteoporotic fracture in Iceland and implications for FRAX. *Osteoporos Int.* 2014;25(10):2445–51.
- Johannsson H, Siggeirsdóttir K, Harvey N, Oden A, Gudnason V, McCloskey E, et al. Imminent risk of fracture after fracture. *Osteoporos Int.* 2016;28(3):775–80.
- Kanis J, Oden A, Johnell O, Jonsson B, De Laet C, Dawson A. The burden of osteoporotic fractures: a method for setting intervention thresholds. *Osteoporos Int.* 2001;12(5):417–27.
- Hernlund E, Svedbom A, Ivergard M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos.* 2013;8:136.
- Kanis J, on behalf of the World Health Organization Scientific Group. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report. WHO Collaborating Centre, University of Sheffield, UK. 2008.
- Kanis J, Johnell O, Oden A, Johannsson H, McCloskey E. FRAX™ and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int.* 2008;19(4):385–97.
- Jonsson B, Siggeirsdóttir K, Mogensen B, Sigvaldason H, Sigurdsson G. Fracture rate in a population-based sample of men in Reykjavik. *Acta Orthop Scand.* 2004;75(2):195–200.
- Kanis J, Johnell O, Oden A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, et al. Long-Term Risk of Osteoporotic Fracture in Malmö. *Osteoporos Int.* 2000;11(8):669–74.
- Gronskag A, Forsmo S, Romundstad P, Langhammer A, Schei B. Incidence and seasonal variation in hip fracture incidence among elderly women in Norway. The HUNT Study. *Bone.* 2010;46(5):1294–8.
- Van Staa T, Dennison E, Leufkens H, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone.* 2001;29(6):517–22.
- Ettinger B, Black D, Dawson-Hughes B, Pressman A, Melton L. Updated fracture incidence rates for the US version of FRAX®. *Osteoporos Int.* 2010;21(1):25–33.
- Singer B, McLauchlan G, Robinson C, Christie J. Epidemiology of fractures in 15,000 adults: the influence of age and gender. *J Bone Jt Surg Br.* 1998;80(2):243–8.
- Lofthus C, Osnes E, Falch J, Kaastad T, Nordsletten L, Stensvold I, et al. Epidemiology of hip fractures in Oslo, Norway. *Bone.* 2001;29(5):413–8.
- Kanis J, Oden A, McCloskey E, Johannsson H, Wahl D, Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int.* 2012;23(9):2239–56.
- Ahlborg H, Rosengren B, Jarvinen T, Rogmark C, Nilsson J, Sernbo I, et al. Prevalence of osteoporosis and incidence of hip fracture in women—secular trends over 30 years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11(1):48.
- Rosengren B, Björk J, Cooper C, Abrahamson B. Recent hip fracture trends in Sweden and Denmark with age-period-cohort effects. *Osteoporos Int.* 2017;28(1):139–49.
- Abrahamson B, Vestergaard P. Declining incidence of hip fractures and the extent of use of anti-osteoporotic therapy in Denmark 1997–2006. *Osteoporos Int.* 2010;21(3):373–80.
- Cooper C, Cole Z, Holroyd C, Earl S, Harvey N, Dennison E, et al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2011;22:1277.
- Magnusson KA, Gunnarsson B, Sigurdsson GH, Mogensen B, Olafsson Y, Karason S. Meðferð og afdrif sjúklinga með mjaðmarbrot. *Læknablaðið.* 2016;102(3):119–25.
- Vestergaard P, Rejnmark L, Mosekilde L. Loss of life years after a hip fracture: Effects of age and sex. *Acta Orthop.* 2009;80(5):525–30.
- Omslang TK, Emaus N, Tell GS, Ahmed LA, Center JR, Nguyen ND, et al. Ten-year risk of second hip fracture. A NOREPOS study. *Bone.* 2013;52(1):493–7.
- Langsetmo L, Goltzman D, Kovacs C, Adachi J, Hanley D, Kreiger N, et al. Repeat Low-Trauma Fractures Occur Frequently Among Men and Women Who Have Osteopenic BMD. *J Bone Miner Res.* 2009;24(9):1515–22.
- Klotzbuecher C, Ross P, Landsman P, Abbott T, Berger M. Patients with Prior Fractures Have an Increased Risk of Future Fractures: A Summary of the Literature and Statistical Synthesis. *J Bone Miner Res.* 2000;15(4):721–39.
- Lindsay R, Silverman S, Cooper C, Hanley D, Barton I, Broy S, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA.* 2001;285(3):320–3.
- Johnell O, Oden A, Caullin F, Kanis J. Acute and Long-Term Increase in Fracture Risk after Hospitalization for Vertebral Fracture. *Osteoporos Int.* 2001;12(3):207–14.
- Kanis J, McCloskey E, Johannsson H, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY, on behalf of the Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) and the Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation (IOF). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2013;24(1):23–57.
- Walters S, Khan T, Ong T, Sahota O. Fracture liaison services: improving outcomes for patients with osteoporosis. *Clin Interv Aging.* 2017;12:117–27.

ENGLISH SUMMARY

Review of epidemiology of fractures in the Icelandic Heart Association cohort

Gunnar Sigurdsson¹, Kristin Siggeirsdóttir^{1,2}, Brynjolfur Y. Jonsson³, Brynjolfur Mogensen⁴, Elias F. Gudmundsson¹, Thor Aspelund^{1,5}, Vilundur Gudnason^{1,5}

In recent years, scientific papers have been published in *Osteoporosis International* on the epidemiology of fractures in Iceland based on the Icelandic Heart Association cohort. We report the main results with emphasis on the major osteoporotic fractures (MOF), distal forearm, upper arm, clinical vertebral and hip. Those four types of fractures have been reported to cause about 90% of the total burden of all osteoporotic fractures. The incidence of those four fractures in the Icelandic Heart Association cohort have been used as the basis for the international fracture risk calculator “FRAX” in Iceland. “FRAX” assesses the risk of those fractures for the next 10 years in both sexes in the age group 40–90 years. FRAX Iceland was opened on the internet in the year 2013. We emphasize the importance of previous fracture history as almost

40% of all major osteoporotic fractures occur after first MOF according to our cohort. The results demonstrate the importance of time from the first fracture as the risk of the second fracture is greater in the first two years although increased risk remains during the next 20 years. This indicates the importance of secondary prevention early after the first fracture especially amongst elderly people. These results give a good overall view about the epidemiology of fractures in Iceland in comparison with foreign studies and shows that age standardized incidence of the most important osteoporotic fracture, the hip fracture, reached a maximum around the millennium but has decreased among women until 2008 similar to what has been observed in Sweden and Denmark.

¹Icelandic Heart Association, ²Janus Rehabilitation, ³Lækning, ⁴The National University Hospital of Iceland, ⁵University of Iceland

Keywords: Osteoporosis, Major osteoporotic fractures, Risk assessment, FRAX Iceland.

Correspondence: Gunnar Sigurdsson, gunnars@hjarta.is