

Háorku nærendabrot á sköflungsbeini á Landspítala 2003-2021

• Rannsókn •

Hlynur Breki Harðarson¹ læknanemi

Hjörtur Viðar Sigurðarson¹ læknanemi

Auður Sigbergsdóttir³ læknir

Halldór Jónsson jr.^{1,4} læknir

Þorvaldur Ingvarsson^{1,2} læknir

Þorkell Snæbjörnsson^{1,2} læknir

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²bæklunarskurðeild Landspítala, ³myndgreiningardeild Landspítala, ⁴heilbrigðisverkfræðideild Háskólans í Reykjavík

Fyrirspurnum svarar Þorkell Snæbjörnsson, thorkellsn@hi.is

Greinin barst 8. febrúar, samþykkt til birtingar 10. júlí 2026

Inngangur

Nærendabrot á sköflungi (*proximal tibial fractures*) eru brot sem verða á liðgólfi sköflungsbeinsins (*tibial plateau*).¹ Þessi liðflötur er þungaberandi í stærsta lið líkamans. Brot á þessum fleti verða oft vegna samspils álagskrafta sem verka á lengdarás beinsins (*axial loading*) og krafta sem verka í krúnusniði (*varus-/ valgus stress*). Þessir kraftar geta valdið liðskriði (*articular shear*), samfalli (*depression*) á liðfletinum eða ósamhverfu í ási liðarins (*mechanical axis malalignment*).²

Í þessari rannsókn voru brot flokkuð eftir röntgenmyndum samkvæmt Schatzker-flokkunarkerfinu sem má sjá á mynd 1 og er eftirfarandi: I – Sprungubrot á hliðlæga liðfletinum (*lateral condyle*), II – Sprungubrot á hliðlægum liðfleti þar sem brothluti sekkur niður, III – Samfall á hliðlæga liðfletinum miðjum, IV – Sprungubrot á miðlæga liðfletinum (*medial condyle*), V – Sprungubrot beggja liðflata (*bicondylar*), VI – Sprungubrot beggja liðflata og beinfals (*metaphysis*).³ Brot í flokkum IV-VI verða frekar vegna

Á G R I P

Tilgangur

Markmið þessarar rannsóknar var að kanna faraldsfræði nærendabrota á sköflungsbeini á Landspítala eftir háorkuáverka á árunum 2003-2021.

Efniviður og aðferðir

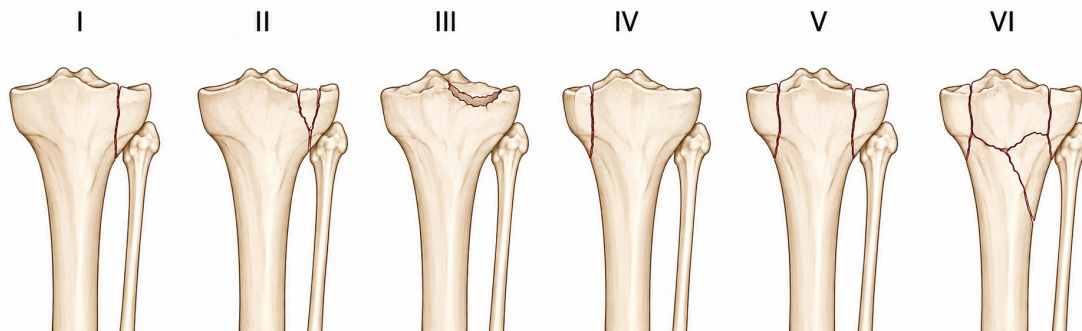
Í rannsókninni voru skoðuð sjúkraskrárgögn einstaklinga sem hlutu háorkubrot á nærenda á sköflungsbeini og leituðu á Landspítala á tímabilinu 2003-2021. Aldur, kyn, áverkaorsök, meðferðaráætlun, legutími og afdrif sjúklinga voru skráð. Brotin voru endurskoðuð í Agfa-myndrannsóknakerfinu og flokkuð samkvæmt Schatzker-kerfinu.

Niðurstöður

Alls greindust 195 brot; meðalaldur var 42 ár og 62,1% voru karlar. Umferðaróhöpp voru algengasta orsök brota, en einnig voru hestaóhöpp og frístundaóhöpp algeng. Flest brot áttu sér stað í júní og tíðni slysa var hærri yfir sumarmánuðina. Algengasti brotaflokkurinn var Schatzker II (32,8%). Aðgerð var framkvæmd í 56,9% tilvika, þar sem innri festing með plötu og skrúfum var algengasta meðferðartegund (74,8% allra aðgerða). Meðal þeirra sem fóru í aðgerð reyndust Schatzker VI brot algengust. Viðbótaráverkar greindust í 31,2% tilvika, oftast hjá einstaklingum með flókin brot í flokki VI. Aðeins eitt andlát átti sér stað í tengslum við brotin (0,5%). Algengar aukaverkanir voru sýkingar og blóðtappar, en tíðni þeirra var lág. Tólf tilfelli höfðu gengist undir heilgerviliðsaðgerð í lok rannsóknartímabilsins

Ályktanir

Nýgengi háorkubrota á nærenda sköflungs á tímabilinu 2003-2021 var vaxandi, en þó án tölfræðilegrar marktækni og er það sambærileg þróun og í nágrannalöndum okkar. Áverkarnir eru algengari hjá körlum og eiga sér frekar stað hjá yngri einstaklingum. Umferðaróhöpp voru algengasta orsök en hestaóhöpp komu þar á eftir. Meirihluti sjúklinga fór í aðgerð.



Mynd 1. Schatzker-flokkunarkerfið.

háorkuáverka og tengjast oft liðskekkju, taugaskaða, þrýstingsheilkennum og öðrum alvarlegum fylgikvillum.⁴

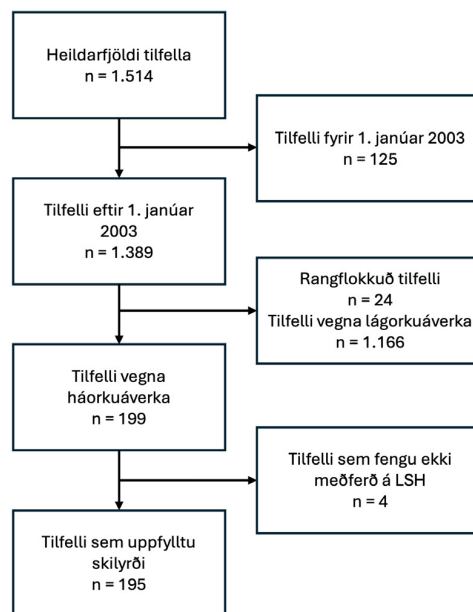
Meðferð nærendabrota á sköflungsbeini miðar að því að endurheimta réttstöðu og stöðugleika liðarins ásamt vandaðri meðferð mjúkvefja.^{5,6} Algengasta meðferðin er opin rétting og innri festing (ORIF), einkum í flóknum brotum eftir háorkuáverka (Schatzker IV-VI).^{5,6} Ytri festing (EXFIX) er notuð í flóknum brotum eftir háorkuáverka þegar liðurinn er óstöðugur eða þegar um opið beinbrot er að ræða. EXFIX er einnig notað þegar innri festingu er frestað vegna mikils mjúkvefjaskaða eða annarra áverka sem hafa forgang.⁵ Lítið tilfærð brot án liðbandaáverka eru oft meðhöndluð án skurðaðgerðar.⁵

Erlendar rannsóknir sýna að nærendabrot á sköflungi eru meðal algengustu brota hjá fullorðnum, um 1-3% allra brota og enn algengari hjá eldri sjúklingum.⁷⁻⁹ Í íslenskri rannsókn voru þau rúmlega tvö prósent allra brota.¹⁰ Nýgengi hefur aukist á síðustu árum í evrópskum löndum og hefur mælst á bilinu 21-29/100.000 íbúa.¹¹⁻¹³ Flest tilfelli fara í aðgerð, yfirleitt ORIF, og algengustu brotin eru Schatzker II.^{14,15} Um 5% þurfa síðar heilgerviliðsaðgerð á hné, sérstaklega eldri einstaklingar og þeir sem hljóta mikinn mjúkvefjaskaða.^{9,16} Algengir fylgikvillar eftir þessa áverka og meðferð þeirra eru sýkingar, rang- og vangróning, hnéstífleiki og langtímaþróun slitgigtar.¹⁷⁻¹⁹ Aukin áhætta á fylgikvillum tengist meðal annars brotum beggja liðflata, opnum brotum og þrýstingshólfheilkennum.¹⁸

Efniviður og aðferðir

Skilgreiningar og afmörkun þýðis

Rannsóknin var afturskyggn lýsandi gagnarannsókn. Hún náði til allra sjúklinga sem leituðu á Landspítalann á tímabilinu 2003-2021 og höfðu fengið greininguna nærendabrot á sköflungi: S82.1, samkvæmt ICD-10. Í gagnasafninu, sem fengið var úr sjúkraskrárkerfi Landspítala voru í upphafi 3764 skráðar komur vegna nærendabrota á sköflung sem tilheyrðu 1514 kennitölum. Vegna takmarkaðs aðgengis að myndrannsóknum fyrir árið 2003 í Agfa-myndrannsóknarkerfinu voru einungis tilfelli frá og með 1. janúar 2003 tekin með í rannsóknina. Aðgengi að myndrannsóknnum fyrir 1. janúar 2003 reyndist ófullnægjandi og því voru þau tilfelli ekki tekin með í rannsóknina. Eftir stóðu 1389 tilfelli. Flæðirit yfir ferlið má sjá á mynd 2. Við flokkun áverka voru notaðar við umsagnir úr rafrænum sjúkraskrár Sögukerfisins og NOMESKO-slysaskráningu við komu sjúklings á bráðamóttöku Landspítala. Flokkun háorkuáverka var byggð á skilgreiningu Embættis landlæknis.²⁰



Mynd 2. Afmörkun rannsóknarþýðis.

Klínískar upplýsingar

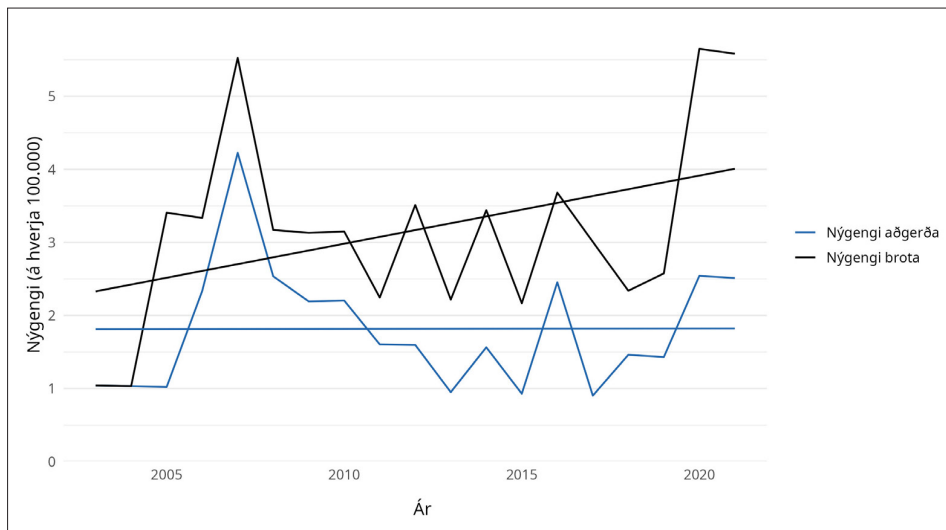
Safnað var eftirfarandi breytum: 1) aldur við áverka, 2) kyn 3) kennitala, 4) orsök, 5) orkugerð, 6) viðbótar áverkar, 7) meðferðartegund, 8) aðgerðartækni (plata, skráfur, mergnagli, ytri festing eða teygjusokkur), 9) fylgikvillar eftir meðferð, 10) andlát vegna áverka, 11) dagsetning áverka, 12) legutími í dögum, 13) Schatzker-flokkun brots, 14) tími frá áverka til aðgerðar í dögum, 15) dagar með ytri festingu. Afdrif sjúklinga voru skoðuð fram til loka árs 2024.

Leyfi

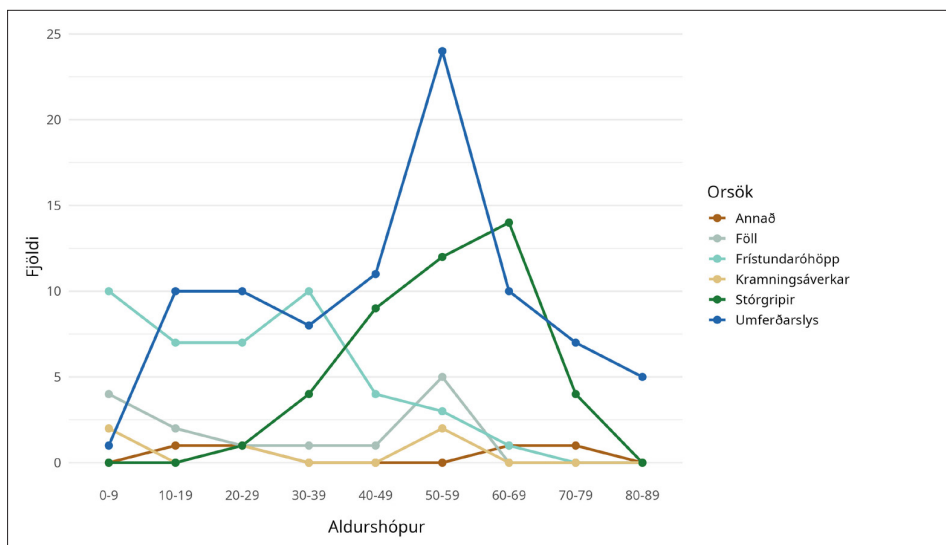
Leyfi fyrir rannsókninni fékkst bæði hjá Vísindarannsóknanefnd heilbrigðisrannsókna (12. Nóvember 2024; Nr: 16 og Siðanefnd Landspítalans (9. Desember 2024; Nr: 51).

Tölfræði

Öllum breytum var safnað í Excel. Við tölfræðiúrvinnslu var notuð vefútgáfa tölfræðiforritsins R studio (2025.05.1). Marktækni var skilgreind sem $p < 0,05$. Við samanburð flokkabreyta var notað kí-kvaðratpróf eða Fisher's exact test þegar væntigildi voru lítil. Samanburður samfelldra breyta milli tveggja hópa var framkvæmdur með Wilcoxon rank-sum prófi (Mann-Whitney U) þar sem normaldreifing gagna var ekki staðfest. Samanburður sam-



Mynd 3. Nýgengi háorkubrota á nærenda sköflungsbeins.



Mynd 4. Fjöldi og orsök háorkubrota á nærenda sköflungsbeins eftir aldersbílum.

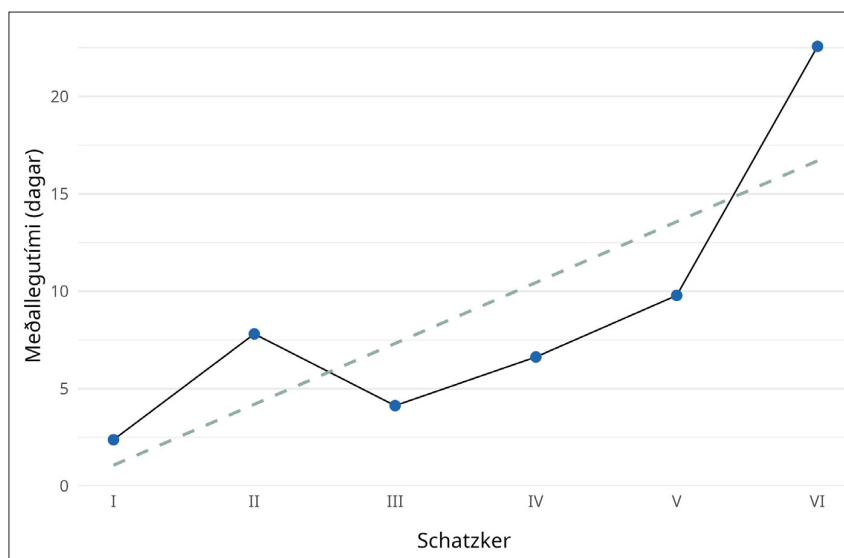
felldra breyta milli fleiri en tveggja hópa var gerður með Kruskal-Wallis prófi og Dunn's post-hoc prófi með leiðréttingu fyrir fjölda samanburða. Fylgni milli raðbreyta var metin með Spearman fylgnistuðli. Til að meta þróun yfir tíma var notuð línuleg aðhvarfsgreining fyrir samfelldar breytur, en lógistísk aðhvarfsgreining fyrir tvíkosta breytur. Notaðar voru mannfjöldatölur frá Hagstofu Íslands til að reikna nýgengi.

Niðurstöður

Mynd 3 sýnir flæðirit yfir afmörkun rannsóknarþýðis. Alls uppfylltu 195 einstaklingar þátttökuskilyrði rannsóknarinnar, 121 (62,1%) karlar og 74 (37,9%) konur. Af þeim voru 122 (62,6%) sem lögðust inn á sjúkrahús og 111 (56,9%) gengust undir aðgerð. Meðalaldur þátttakenda var 42,4 ár. Karlar voru að jafnaði yngri en konur (40,8 ár; 45,2 ár), munurinn var þó ekki tölfræðilega marktækur ($p=0,163$). Karlar voru í meirihluta í öllum aldurshópum nema þeim elsta (80–89 ára) en flestir voru í aldurshópnum 50–59 ára, alls 46 (23,6%). Sá aldurshópur var einnig sá fjölmennasti fyrir bæði kyn. Ekki reyndist marktækur munur á heildardreifingu kynja eftir aldurshópum (kí kvaðrat,

$p=0,402$). Hins vegar kom fram tölfræðilega marktækur munur milli kynja í aldurshópnum 50–59 ára með fleiri körlum (kí kvaðrat, $p=0,027$), ekki reyndist marktækur munur í öðrum hópum. Mynd 4 sýnir þróun nýgengis háorkubrota á nærenda sköflungs á árunum 2003–2021, reiknað á hverja 100.000 íbúa með aðstoð manntals Hagstofu Íslands. Meðalnýgengi yfir tímabilið var 3,22/100.000 og meðalfjöldi 10,26 brot á ári. Nýgengi virtist hækka yfir tímabilið, sérstaklega árið 2020 og 2021, en línuleg aðhvarfsgreining sýndi að sú hækkun var ekki marktæk ($p=0,0893$). Munur á meðalnýgengi milli fyrstu og síðustu fimm ára tímabilsins reyndist heldur ekki marktækur (2,87 vs. 3,83/100.000; Welch, $p=0,416$).

Mynd 5 sýnir orsakir háorkubrota, skipt eftir aldri. Algengasta orsökina var umferðaróhöpp, sem ollu 86 brotum (44,1%), einkum hjá einstaklingum á aldersbilinu 50–59 ára. Þar af voru árekstrar ökutækja og vegfarendur sem urðu fyrir bíl 60,4% af öllum umferðaróhöppum. Slys af völdum stórgripa var næst algengasta orsökina (22,6%) og frístundaslys þriðja algengasta orsökina (21,5%). Meðalaldur var hæstur hjá þeim sem slösuðust vegna stórgripa (54,5 ár), en lægstur í frístundaslysum (25,2 ár). Marktækur munur reyndist á meðalaltri tilfella eftir orsök (Kru-



Mynd 5. Meðallegutími eftir Schatzker flokkum.

skal-Wallis, $p < 0,001$). Þeir sem lentu í stórgripa- eða umferðar-óhöppum voru marktækt eldri en þeir sem slösuðust í frístundum (Dunn, $p < 0,001$). Konur lentu oftari í slysum af völdum stórgripa, en karlar voru í meirihluta í öllum öðrum flokkum.

Innan Schatzker-flokkunarkerfisins flokkuðust 151 brot (77,4%). Af þeim voru Schatzker II brot algengust (42,4%, 32,8% allra brota) og næstflestir hlutu Schatzker I brot (15,2%, 11,8% allra brota). Schatzker II var algengasta brotið hjá þremur stærstu orsakaflokkunum: umferðaróhöpp (33,7%), stórgripir (52,3%), frístundaóhöpp (16,7%). Þá var Schatzker II einnig algengast í undirflokkum orsaka tengdum hestum (95,7%), árekstrum (46,2%) og því að verða fyrir bíl (42,3%). Schatzker II brot voru marktækt algengari í frístundaróhöppum (fisher, $p = 0,0151$) og áverkum vegna stórgripa (fisher, $p = 0,0032$) borið saman við aðra orsakahópa, Schatzker V var marktækt algengari í áverkum af völdum hárna falla (fisher, $p = 0,0285$). Við samanburð á mismunandi tímabilum innan rannsóknartímans reyndist ekki unnt að sýna fram á marktækar breytingar á tíðni ákveðinna brotaflokkanna eða orsakaflokka. Hins vegar var marktæk aukning í hlutfalli undirflokks umferðaróhappa, rafhláupahjól (fisher, $p = 0,0021$). Enginn annar flokkur sýndi marktæka breytingu.

Alls fóru 111 tilfelli (56,9%) í aðgerð og var aðgerðahlutfall hæst hjá þeim tilfellum sem féllu undir Schatzker-flokk VI (86,7%) og lægst í Schatzker-flokk I (21,7%). Innri festing með plötu og skrufum var algengasta meðferðarvalið (74,8% aðgerða, 42,6% allra meðferða), en gífsmeðferð var næstalgengust (25,1% allra meðferða). Með lógistískri aðhvarfsgreiningu kom fram marktæk minnkun á aðgerðarhlutfalli á tímabilinu (OR = 0,93; $p < 0,011$). Þá var einnig marktækur munur milli fyrstu og síðustu ára á rannsóknartímabilinu (2003–2007 vs. 2017–2021, $p = 0,033$). Aðgerðarhlutfall innan einstakra flokka var einnig skoðað með lógistískri aðhvarfsgreiningu, sem gaf til kynna lækkun á aðgerðarhlutfalli hjá öllum flokkunum nema flokki VI; breytingarnar voru þó ekki marktækar ($p > 0,126$). Marktækt færri tilfelli í Schatzker I og III fóru í aðgerð en í öðrum flokkum (fisher, $p < 0,05$), en enginn marktækur munur fannst á vali aðgerðarforms innri festingar milli flokka (fisher, $p = 0,1725$). Ekki reyndist marktæk fylgni milli hærri Schatzker-flokka og aðgerðarhlutfalls

(Spearman, $\rho = 0,66$, $p = 0,175$). Meðferð með EXFIX var marktækt algengari hjá Schatzker VI brotum borið saman við aðra flokka (fisher, $p = 0,0003$). Af 123 innlögnum (63,1% allra tilfella) var hæsta hlutfallið meðal tilfella í Schatzker-flokk VI (93,3%) og flokki II (89,1%). Meðallegutími á legudeildum Landspítalans var lengstur hjá VI brotum (22,6 dagar) og var jákvæð fylgni milli hærri Schatzker-flokka og lengri meðallegutíma (Spearman, $p < 0,001$, $\rho = 0,37$). Meðallegutími var marktækt lengri hjá sjúklingum með Schatzker VI brot samanborið við aðra Schatzker-flokka (Wilcoxon, $p = 0,006$).

Viðbótaráverkar urðu í 31,2% tilfella, oftast á öðrum útlimum. Hlutfallið var hæst hjá tilfellum í Schatzker flokk VI (60,0%) og lægst hjá tilfellum í Schatzker flokk III (4,8%). Marktækur munur reyndist á tíðni viðbótarverka milli brotaflokkanna (fisher, $p = 0,006$), þar sem hlutfallið var marktækt hærri hjá tilfellum í Schatzker flokki VI borið saman við tilfelli annara brotaflokkanna (fisher, $p = 0,039$). Einungis varð eitt dauðsfall meðal tilfella í rannsóknarhópnum vegna áverka. Eftirmálar komu fram í 9,7% tilvika. Meðferðartengdir fylgikvillar voru sýking í kjölfar aðgerðar í 4,5% tilfella og blóðtappar í 2,1% tilfella. Fjögur tilfelli fóru í liðlosandi aðgerð (2,1%), þrjú tilfelli þurftu aðgerð vegna van- eða ranggróinna brota (1,5%). Af áverkatengdum fylgikvillum fékk eitt tilfelli þrýstingshólfahæilkenni. Í lok rannsóknartímabilsins höfðu innri festingar verið fjarlægðar hjá 21,5% tilfellanna, oft sem hluti af reglubundnu eftirmeðferðarferli, vegna einkenna tengdum íhlutum eða vegna fyrirhugaðrar heilgerviliðsaðgerðar. Alls höfðu tólf tilfelli (6,2%) gengist undir heilgerviliðsaðgerð í lok rannsóknartímabilsins. Af þeim voru tvö tilfelli sem höfðu ekki fengið innri festingu sem meðferð og eitt tilfelli fékk heilgervilið á gagnstæðu hné. Flest tilfelli sem gengust undir heilgerviliðsaðgerð féllu undir Schatzker-flokk II en þar á eftir voru tilfelli sem féllu undir Schatzker-flokk VI næstflest.

Umræður

Hér er um að ræða fyrstu íslensku rannsóknina sem kortleggur nærrendabrot á sköflungsbeini vegna háorkuverka og er því notast við erlendar rannsóknir með sambærilegt þýði til að setja

Þessar niðurstöður í samhengi. Rannsóknin byggir á gögnum einstaklinga sem leituðu á bráðamóttöku Landspítala yfir 18 ára tímabil (2003-2021). Karlar voru í meirihluta (62,1%), sem samræmist niðurstöðum erlendra rannsókna.^{7,8} Ekki er fullljóst hvers vegna, en það gæti að hluta skýrst af því að karlar slasast oftar og valda oftar slysum í umferðinni, sem var stærsti orsakaflokkur áverka í þessari rannsókn.²¹ Meðalaldur þátttakenda var 42,4 ár, sem er heldur lægra en í nokkrum evrópskum rannsóknum sem gerðu ekki greinarmun á há- og lágorkuáverkum.^{7,8,11} Í rannsóknum Albuquerque o.fl. og Van Der Gaast o.fl., sem byggðu á gögnum frá bráðamiðstöðvum (*Level I Trauma Center*), var meðalaldur hins vegar nær okkar niðurstöðum.^{22,23} Karlar voru að jafnaði yngri (40,8 ár) en konur (45,2 ár) og aldurshópurinn 50-59 ára var sá algengasti. Þessar niðurstöður eru í samræmi við erlendar rannsóknir þar sem svipað mynstur kom fram.^{11,15,24}

Nýgengi háorkubrota á nærenda sköflungsbeins virtist aukast yfir tímabilið samkvæmt línulegri aðhvarfsgreiningu, þó náðist ekki tölfræðileg marktækni ($p=0,0893$). Í evrópskum faraldsfræðilegum rannsóknum hefur hinsvegar verið greint frá aukningu, til dæmis í Belgíu og Þýskalandi, þar sem nýgengi jókst um 9-41% innan sama rannsóknartímabils.^{12,13,24} Ber þó að hafa í huga að þessar erlendu rannsóknir tóku ekki sérstaklega til háorkubrota, heldur einnig lágorkubrota. Aukningin erlendis endurspeglar því líklegast fjölgun lágorkubrota sem tengist hækkandi meðalaldri og herra hlutfalli eldri einstaklinga í þeim löndum. Algengasta orsök háorkuáverka voru umferðaróhöpp, sem leiddu til 44,1% allra áverka, einkum hjá einstaklingum á aldrinum 50-59 ára. Flest þessi slys voru vegna árekstra ökutækja eða gangandi vegfarenda sem urðu fyrir bíl (60,4%). Það hlutfall er nær tvöfalt herra en í rannsókn Wennergren o.fl. (23%) sem innihélt einnig lágorkubrot en þar voru einföld föll algengasta orsökina (48%).¹¹ Næstalgengasta orsökina, slys af völdum stórgripa (22,6%) voru nánast öll tengd hestamennsku. Þetta er herra hlutfall en í erlendum rannsóknum þar sem slík slys eru sjaldnast skilgreind sem sér flokkur.^{7,8,11,13} Mikinn fjölda innan þessa flokks má væntanlega rekja til aukinna vinsælda hestaþróttar og vaxandi ferðamannaíðnaðar á Íslandi á rannsóknartímabilinu, auk þess sem þetta er algengur áverki í þess háttar slysum.²⁵⁻²⁷ Marktækt lægri meðalaldur tilfella af völdum frístundaóhappa er sambærilegur niðurstöðum annarra rannsókna.⁹ Konur voru aðeins í meirihluta í flokki áverka af völdum stórgripa, en það samræmist niðurstöðum Eddu Pálsdóttir o.fl. og Neville o.fl.^{25,27} Flest tilfelli háorkubrota í rannsókninni féllu undir Schatzker-flokk II (42,4%), sem er í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna Bormann o.fl., Elsoe o.fl., Albuquerque o.fl., og Van Der Gaast o.fl.^{14,15,22,23} Brot af þessari gerð voru marktækt algengari í frístundaslysum ($p=0,0151$) og áverkum af völdum stórgripa ($p=0,0032$). Það gæti bent til þess að valgis-álag sé algengt í þessum áverkum, til dæmis þegar stórgripir hlaupa á einstaklinga frá hlið. Schatzker-flokkur V reyndist aftur á móti marktækt algengari í áverkum eftir fall úr mikilli hæð en þeir áverkar mynda lóðrétt álagsstefnu svo að báðir liðfletir brotna.^{14,15} Enginn marktækur munur fannst á tíðni brotaflokka milli tímabila, sem samræmist niðurstöðum rannsóknar Bormann o.fl., þó marktæk aukning hafi mælst í Schatzker-flokk IV.¹⁴ Þá kom fram marktæk aukning brota tengdum rafhlaupahjólum milli tímabila, sem er í samræmi við tölur Samgöngustofu um fjölgun slysa tengdum þeim á síðustu árum.²¹

Á rannsóknartímabilinu var meirihluti þátttakenda meðhöndlaður með skurðaðgerð (56,6%). Það er lægra en í niðurstöðum Elsoe o.fl. (92,1%) og niðurstöðum Bigle o.fl. (66,2%) en herra en í niðurstöðum rannsóknar Herteleer o.fl. í Belgíu (49%) og Vestergaard o.fl. í Danmörku (32%).^{8,13,14,28} Flest tilfelli sem gengust undir skurðaðgerð höfðu brot sem féll undir Schatzker-flokk VI en fæst í flokk I. Lág hlutfall aðgerða í Schatzker-flokk I er sambærilegt niðurstöðum Elsoe o.fl. og yfirferð Prat-Fabregat o.fl. á meðferðaráætlun sköflungsbrota.^{6,15} Algengasta aðgerðin var innri festing með plötu og skrúfum, sem er í samræmi við niðurstöður Vestergaard o.fl.²⁸ Marktækt færri aðgerðir voru framkvæmdar á síðustu fimm árum tímabilsins samanborið við fyrstu fimm árin ($p=0,033$), sem er sambærilegt niðurstöðum Herteleer o.fl. sem náði einnig yfir lágorkubrot.¹³ Mögulega endurspeglar þessi breyting breyttar klínískar áherslur í meðferð sjúklingahópsins hér á landi. Rannsóknir hafa ekki mikið fjallað um ytri festingar í þessum tilfellum en í greinum Gahr o.fl. og Prat-Fabregat o.fl. er talað um að ytri festing eigi helst rétt á sér í flokkum V og VI, sem samræmist niðurstöðum okkar.^{6,29} Það fannst jákvæð fylgni milli hærri Schatzker-flokka og lengri meðallegutíma (Spearmann, $p<0,001$, $\rho=0,37$). Þetta gæti endurspeglad aukinn alvarleika brota í hærri flokkum, oftar með viðbótaráverkum og fylgikvillum, sem kallar á flóknari og lengri meðferð.

Meðallegutími var sambærilegur niðurstöðum Elsoe o.fl. og Herteler o.fl.^{13,15} Viðbótaráverkar greindust í 31,2% tilfella, oftast á öðrum útlímum, og voru marktækt algengari hjá brotum í Schatzker-flokk VI en öðrum flokkum. Þetta samræmist því að flokkur VI lýsir kurlbrotum sem verða við alvarlegri slys. Hlutfall eftirmála var lægra en í öðrum erlendum rannsóknum, hugsanlega vegna lægri aldurs sjúklingahópsins eða áherslu á háorkubrot þó eftirfylgnitími væri svipaður (11,33 ár vs. 1-13,33 ár).^{16,18} Hlutfall tilfella í okkar rannsókn sem gengust undir heilgerviliðsaðgerð samræmist niðurstöðum úr safngreiningu Haslhofer o.fl. (5,1%). Hlutfallið var lægra í rannsóknum sem náðu líka yfir brot sem voru meðhöndluð án skurðaðgerðar samanborið við þær sem aðeins náðu yfir meðferð með skurðaðgerð (4,6% vs. 6,3%).¹⁶ Flest brotin komu fyrir hjá körlum á aldrinum 50-59 ára vegna umferðaróhappa. Algengasti brotaflokkunin var Schatzker-flokkur II og algengasta meðferðin innri festing með plötu og skrúfum. Færri tilfelli fóru í aðgerð í lok tímabilsins, hugsanlega vegna breytinga í meðferðaráherslum eða vegna áhrifa COVID-19. Tíðni fylgikvilla var lág. Styrkleikar rannsóknarinnar eru að þetta er fyrsta rannsókn sinnar tegundar hér á landi og nær eingöngu til háorkubrota á nærenda sköflungs, sem eykur þekkingu á þessum hópi. Hún byggist á tilfellum á Landspítalanum sem sinnir flestum bráðatilfellum landsins, en áverkar sem þessir eru einnig meðhöndlaðir á Sjúkrahúsinu á Akureyri. Veikleikar rannsóknarinnar eru hins vegar takmarkaðar upplýsingar um tilfelli á fyrstu árum tímabilsins, auk seinasta ársins, ásamt takmörkun Schatzker-flokkunarkerfisins. Einnig veita gögnin ekki upplýsingar um upplifun sjúklinga á áverkanum eða meðferð. Rétt er að benda á mögulega skekkju í flokkun brota þar sem flokkunarkerfi er almennt ekki gefið til kynna við ákvörðun á aðgerðartegund – heldur fyrst og fremst við uppgjöf á árangri og rannsóknir. Skortur á sérhæfðri reynslu gæti haft áhrif á nákvæmni flokkunar í sumum tilfellum. Áhugavert væri að framkvæma rannsókn sem notar önnur vel þekkt flokkunar-

kerfi, eins og til dæmis AO/OTA og nær yfir lágorkubrot. Það gæti aukið samanburðarhæfni við erlendar rannsóknir og gefið heildstæðari mynd af nærendabrotum á sköflungsbeini. Einnig væri áhugavert að fá greiningu á fjölda tilfella sem enda á því að

fara í liðskiptaaðgerð á löngu eftirfylgnitímabili með samanburði á tölum yfir það. Að lokum væri mikilvægt að fá inn sjónarmið sjálfra sjúklinganna um meðferðina og hvaða áhrif hún hefur haft á daglegt líf þeirra.

Heimildir

- Rudran B, Little C, Wiik A, et al. Tibial Plateau Fracture: Anatomy, Diagnosis and Management. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2020;81(10):1-9.
- Mthethwa J, Chikate A. A review of the management of tibial plateau fractures. *Musculoskelet Surg*. 2018;102(2):119-27.
- Schatzker J MR, Bruce D. The tibial plateau fracture: the Toronto experience: 1968-1975. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1979;138:94-104.
- Markhardt BK, Gross JM, Monu JU. Schatzker classification of tibial plateau fractures: use of CT and MR imaging improves assessment. *Radiographics*. 2009;29(2):585-97.
- Malik ST, Mabrouk A, et al. Tibial Plateau Fractures. [Updated 2023 Apr 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470593/
- Prat-Fabregat S, Camacho-Carrasco P. Treatment strategy for tibial plateau fractures: an update. *EFORT Open Rev*. 2016;1(5):225-32.
- Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006;37(8):691-7.
- Bilge O, Dündar ZD, Atılın N, et al. The epidemiology of adult fractures according to the AO/OTA fracture classification. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022;28(2):209-16.
- Oladeji LO, Worley JR, Crist BD. Age-Related Variances in Patients with Tibial Plateau Fractures. *The Journal of Knee Surgery*. 2019.
- Jónsson BY, Siggeirsdóttir K, Mogensen B, et al. Fracture rate in a population-based sample of men in Reykjavik. *Acta Orthop Scand*. 2004;75(2):195-200.
- Wennergren D, Bergdahl C, Ekelund J, et al. Epidemiology and incidence of tibia fractures in the Swedish Fracture Register. *Injury*. 2018;49(11):2068-74.
- Rupp M, Walter N, Pfeifer C, et al. The Incidence of Fractures Among the Adult Population of Germany—an Analysis From 2009 through 2019. *Dtsch Arztebl Int*. 2021;118(40):665-9.
- Herteleer M, Van Brandt C, Vandoren C, et al. Tibial plateau fractures in Belgium: epidemiology, financial burden and costs curbing strategies. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2022;48(5):3643-50.
- Bormann M, Neidlein C, Gassner C, et al. Changing patterns in the epidemiology of tibial plateau fractures: a 10-year review at a level-I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023;49(1):401-9.
- Elsoe K, Larsen P, Nielsen NP, et al. Population-Based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures. *Orthopedics*. 2015;38(9):e780-6.
- Haslhofer DJ, Kraml N, Winkler PW, et al. Risk for total knee arthroplasty after tibial plateau fractures: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023;31(11):5145-53.
- Khatir K, Sharma V, Goyal D, et al. Complications in the management of closed high-energy proximal tibial plateau fractures. *Chin J Traumatol*. 2016;19(6):342-7.
- Kugelman D, Qatu A, Haglin J, et al. Complications and unplanned outcomes following operative treatment of tibial plateau fractures. *Injury*. 2017;48(10):2221-9.
- Gálvez-Sirvent E, Ibarzábal-Gil A, Rodríguez-Merchán C. Complications of the surgical treatment of fractures of the tibial plateau: prevalence, causes, and management. *EFORT Open Reviews*. 2022;7:554-68.
- Landlækniseimbættið. Vinnuferlar landlæknis fyrir sjúkraflutningamenn. Landlækniseimbættið; 2006. www.yumpu.com/xx/document/view/20404655/vinnuferlar-landlæknis-utgafa-10-desember-2006pdf-Isos.
- Gunnarsson GG, Jónsdóttir P. Umferðarslys á Íslandi 2023. Reykjavík; 2024.
- Albuquerque RP, Hara R, Prado J, et al. Epidemiological study on tibial plateau fractures at a level I trauma center. *Acta Orthop Bras*. 2013;21(2):109-15.
- van der Gaast N, Jaarsma RL, Edwards MJR, et al. Is there a difference between the incidence of subtypes of tibial plateau fractures between six different level 1, level 2 and level 3 trauma centers in the Netherlands? *BMC Musculoskelet Disord*. 2025;26(1):169.
- Lenz JE, Huber L, Straub J, et al. The Tibial Plateau fracture—Current incidence and treatment in Germany. *PLoS One*. 2025;20(5):e0323443.
- Neville EK, Hicks H, Neville CC. Epidemiology of horse trauma: a literature review. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024;50(3):741-54.
- Íþróttar- og Ólympíusamband Íslands. Lökendur 2023 eftir íþróttargreinum. Reykjavík; 2024.
- Edda Pálsdóttir. Alvarlegir hryggávarkar vegna hestaslysa og mögulegar forvarnir. Reykjavík: Háskóli Íslands; 2013.
- Vestergaard V, Pedersen AB, Tengberg PT, et al. 20-year trends of distal femoral, patellar, and proximal tibial fractures: a Danish nationwide cohort study of 60,823 patients. *Acta Orthopaedica*. 2019;91(1):109-14.
- Gahr P, Kopf S, Pauly S. Current concepts review. Management of proximal tibial fractures. *Front Surg*. 2023;10:1138274.

ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/lbl.2026.09.906

High Energy Proximal Tibial Fractures at Landspítali University Hospital 2003–2021

Hlynur Breki Hardarson¹
Hjortur Vidar Sigurdarson¹
Audur Sigbergisdóttir³
Halldor Jonsson jr^{1,4}
Thorvaldur Ingvarsson^{1,2}
Thorkell Snaebjornsson^{1,2}

¹Faculty of Medicine, University of Iceland, ²Department of Orthopaedic Surgery, Landspítali University Hospital
³Department of Radiology, Landspítali University Hospital,
⁴Department of Biomedical Engineering, Reykjavik University

Correspondence: Thorkell Snaebjornsson, thorkellsn@hi.is

Key words: Proximal Tibial Fractures, Orthopedic Surgery, High energy trauma, Fracture Classification, Epidemiology

Objective: The aim of this study was to investigate the epidemiology of proximal tibial fractures treated at Landspítali National University Hospital following high energy trauma.

Materials and methods: This study reviewed patient records of individuals who sustained proximal tibial fractures and were treated at Landspítali between 2003 and 2021. Data on age, sex, mechanism of injury, treatment plan, hospital stay, and outcomes were recorded. Fracture classification was based on evaluation and imaging reviewed in the Agfa system and categorized using the Schatzker classification system.

Results: A total of 195 high energy proximal tibial fractures were identified during the study period. The mean age of patients was 42 years, and 62,1% were male. Traffic accidents were the most common mechanism of injury, followed by horse-related accidents and recreational injuries. Most fractures occurred in June, and incidence was higher during the summer months. The most common fracture type was Schatzker type II (32,8%), with type I and VI also frequently observed. Surgical treatment was performed in 56,9% of cases, most commonly involving internal fixation with plates and screws (used in 74,8% of surgeries). Among those undergoing surgery, Schatzker type VI was the most common. Associated injuries were found in 31,2% of cases, most frequently in patients with complex Schatzker type VI fractures. Only one death occurred in relation to the fractures (0,5%). Other complications, such as infections or thromboembolism, were rare. Twelve cases had undergone total knee arthroplasty by the end of the study period.

Conclusions: The incidence of proximal tibial fractures in Iceland (2003–2021) has increased and is comparable to reports from neighboring countries. These injuries are most common in middle-aged men and often result from high energy trauma. Traffic accidents were the leading cause, followed by horse-related and recreational injuries. Most patients who sustained high energy proximal fractures underwent surgery.