



Heilaáverkar meðal unglunga í handbolta

Algengi, skammtíma- og langtímaafleiðingar

Svava Dögg Jónsdóttir

Lokaverkefni til BS-gráðu

Sálfræðideild

Heilbrigðisvísindasvið



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Heilaáverkar meðal unglunga í handbolta

Algengi, skammtíma- og langtímaafleiðingar

Svava Dögg Jónsdóttir

Lokaverkefni til BS-gráðu í sálfræði

Leiðbeinandi: Guðmundur B. Arnkelsson

Sálfræðideild

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Október 2015

Ritgerð þessi er lokaverkefni til BS-gráðu í sálfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi rétthafa.

© Svava Dögg Jónsdóttir, 2015

Prentun: Svansprent

Reykjavík, Ísland, 2015

Þakkir

Ég vil þakka Guðmundi B. Arnkelssyni fyrir frábæra leiðsögn og þolinmæði, Hafrúnu Kristjánsdóttur sálfræðingi fyrir hjálp sína varðandi íþróttafélögin, Jónasi G. Halldórssyni fyrir hjálp með spurningalistanna, Ingu Wessman fyrir góða ráðgjöf við úthringingar og Elísabetu Bogadóttur, Guðbirni Lárusi Guðmundssyni, Kristjáni Guðmundssyni og Thelmu Rún van Erven fyrir öflugt samstarf við gagnasöfnunina. Einnig vil ég þakka Helga Sigurði Karlssyni fyrir yfirlestur og stuðning.

Útdráttur

Högg eða hnykkur á höfuð eða líkama getur valdið því að heilinn hreyfist hratt til og skelli á innanverða höfuðkúpuna. Truflunin sem verður á eðlilegri virkni heilans í kjölfarið er kölluð heilahristingur. Hjá ungu fólki eru íþróttir í öðru sæti yfir algengustu orsakir heilahristings á eftir bílslysum. Því er mikilvægt að afla frekari upplýsinga um höfuðhögg meðal íþróttamanna til að hægt sé að meta áhættuna sem fylgir iðkuninni. Markmiðið var að afla upplýsinga um algengi og alvarleika heilaáverka hjá 15-18 ára unglungum sem æfa handbolta ásamt þeim skammtíma- og langtímaafleiðingum sem verða í kjölfar þeirra.

Rúmlega helmingur unglunganna hafði orðið fyrir höfuðhöggi yfir ævina. Höfuðhögg sem áttu sér stað í handbolta jukust með aldrinum og urðu algengari heldur en höfuðhögg utan handbolta í elstu aldurshópum. Öll nema tvö höfuðhögganna flokkuðust sem smávægileg eða væg og ekkert sem alvarlegt. Algengustu skammtímaeinkennin voru höfuðverkur, svimi eða skert jafnvægissskyn, mikil þreyta og ógleði og uppköst. Um helmingur þeirra unglunga sem höfðu fengið höfuðhögg yfir ævina fengu langtímaeinkenni, sem er mikið herra hlutfall en sést hefur í sambærilegum rannsóknum. Þreytueinkenni, hugrænir erfiðleikar og verkir voru algengust. Þau einkenni sem ólíklegast var að hefðu gengið til baka hjá unglungunum voru kippir í útlimum eða krampi og einbeitingar- eða athyglisvandi en allir sem fengu þau höfðu þau ennþá í dag. Einkennin tilheyrðu flokkunum taugafræðileg- og hugræn einkenni sem voru þau einkenni er unglungarnir áttu erfiðast með að jafna sig á eftir heilaáverka.

Efnisyfirlit

| | |
|--|----|
| Inngangur | 6 |
| <i>Höfuðáverkar meðal íþróttamanna</i> | 9 |
| Aðferð | 13 |
| <i>Þátttakendur</i> | 13 |
| <i>Mælitæki</i> | 13 |
| <i>Framkvæmd</i> | 15 |
| <i>Tölfræðileg úrvinnsla</i> | 16 |
| Niðurstöður | 18 |
| <i>Fjöldi höfuðhögga, aldur og handbolti</i> | 18 |
| <i>Skammtímaafleiðingar</i> | 23 |
| <i>Langtímaafleiðingar</i> | 27 |
| Umræða | 32 |
| Heimildaskrá | 37 |
| Viðauki 1 | 43 |
| Viðauki 2 | 46 |
| Viðauki 3 | 51 |
| Viðauki 4 | 56 |
| Viðauki 5 | 59 |
| Viðauki 6 | 64 |
| Viðauki 7 | 69 |
| Viðauki 8 | 71 |
| Viðauki 9 | 73 |
| Viðauki 10 | 75 |
| Viðauki 11 | 77 |

Högg eða hnykkur á höfuð eða líkama getur valdið því að heilinn hreyfist hratt til og skelli á innanverða höfuðkúpuna. Truflunin sem verður á eðlilegri virkni heilans í kjölfarið er kölluð heilahristingur. Þessir áverkar setja álag á taugaþræði, æðar og nærliggjandi vef sem getur slitið blóðæðar og leitt til mars á heila. Yfirleitt er orsökina högg á höfuðið en hnykkur á líkamann, til dæmis vegna bílslysa, getur einnig komið hreyfingu á heilann og valdið svipuðum skaða. Því þyngri sem kraftarnir er verka á heilann eru, því meiri líkur á að hann skaddist. Þessi sköddun á heilanum orsakar einkennin sem birtast í kjölfar heilahristings (Halldórsson, 2013; Meaney og Smith, 2011).

Einkenni heilahristings geta til dæmis verið ógleði, höfuðverkur, sjóntruflanir, svimi, mikil þreyta, minnisvandamál eða að missa meðvitund. Jafnvel þótt aðeins sé um eitt einkenni að ræða sem varir í stuttan tíma getur það verið merki um heilahristing (Halldórsson, 2013; McCrory o.fl., 2009). Þar sem skaðinn sést mjög sjaldan við heilaskönnum er greining hans byggð á þeim einkennum sem greint er frá í kjölfar meiðslanna (Harmon o.fl., 2013). Heilahristingur er vægasta og algengasta form heilaáverka (Tator, 2013).

Heilaáverkar eru flokkaðir sem vægir, miðlungs eða alvarlegir eftir því hversu mikla meðvitund sjúklingur hefur, eftir einkennum minnisleysis og eftir áhrifum áverkans á taugavirkni (Collins o.fl., 2003; Halldórsson o.fl., 2012). Til að skera úr um alvarleika heilaáverka er stuðst við taugafræðilega kvarða, en þar er *Glasgow Coma Scale* (GCS) mest notaður. Hann byggist á því hversu mikil meðvitund, hversu mikil hreyfigeta og hversu góð málfærni er til staðar í kjölfar áverkans. Því færri stig sem fást á þeim kvarða, því alvarlegri eru heilaáverkarnir metnir (Bruns og Hauser, 2003).

Tilfelli heilaáverka eru aðallega væg. Samkvæmt niðurstöðum 121 erlendra rannsóknargreina er sneru að tíðni og áhættuþáttum þeirra kom í ljós að 70-90% áverkanna væri hægt að skilgreina sem væga (Cassidy o.fl., 2004). Ekki er algengt að þörf sé á innlögn á

sjúkrahús vegna vægra heilaáverka. Yfir átta ára tímabil leituðu 5084 Reykvíkingar á Landspítala vegna innankúpu- og heilataugaáverka. Mikill meirihluti tilfellanna, eða 96%, voru vegna heilahristings og 1,5% tilfella voru vegna alvarlegra heilaáverka. Þeir sem fengu heilahristing þurftu á innlögn að halda í 7,3% tilfella, á meðan 77% þeirra er voru með alvarlega heilaáverka þurfti að leggja inn (Eyrún Harpa Gísladóttir, Sigurbergur Kárason, Kristinn Sigvaldason, Elfar Úlfarsson og Brynjólfur Mogensen, 2014).

Innan Evrópu eru 1,6 milljón manns sem árlega leita hjálpar til heilbrigðiskerfisins vegna heilaáverka og á Íslandi eru um það bil 50 manns sem leggja þarf inn á gjörgæslu árlega vegna þeirra (Atli Einarsson, Kristinn Sigvaldason, Niels Chr. Nielsen og Bjarni Hannesson, 2000; Ribbers, 2010). Það eru þó ekki allir sem leita sér hjálpar eftir heilaáverka sem þýðir að erfitt er að átta sig á raunverulegum fjölda tilfella. Karlar virðast vera ólíklegri en konur til að leita sér hjálpar, sem og þeir sem hljóta væga heilaáverka (Bloom, Loughead, Shapcott, Johnston og Delaney, 2008). Þetta þýðir að tilfelli vægra heilaáverka er líklegast töluvert hærra en rannsóknir úr sjúkragögnum gera ráð fyrir og einnig gefa þær ekki nákvæmar upplýsingar um hvaða hópar eru í mestri hættu.

Þegar rannsóknir utan sjúkrahúsa eru skoðaðar sést að þeir sem eru í mestri hættu á að fá heilaáverka eru ung börn, unglingar, ungt fólk og aldraðir. Einnig eru karlar í meiri hættu en konur, sérstaklega á unglingsárunum og sem ungir menn (Bruns og Hauser, 2003). Að meta algengi heilaáverka án þess að styðjast við skráð sjúkragögn hefur þó sínar takmarkanir. Rannsóknirnar nota sjálfsmatslista til að fá upplýsingar um heilaáverka og styðjast því við minni fólks, sem getur reynst brögðult. Einstaklingar eiga til dæmis oft erfitt með að muna eftir þeim höfuðhöggum sem áttu sér stað fyrir löngum tíma, sem og höggum sem urðu þegar þeir voru mjög ungir (Butterworth, Anstey, Jorm og Rodgers, 2004).

Algengast er að börn og unglingar sem leita til heilbrigðiskerfisins vegna heilaáverka séu á aldrinum 0-4 ára. Töluvert færri þeirra sem leita hjálpar eru á aldrinum 5-14 ára og

fæstir á aldrinum 15-19 ára (Halldórsson, Flekkoy, Guðmundsson, Arnkelsson og Arnarson, 2007). Þegar kemur að heilaáverkum sem verða við íþrótt- og tómsundaiðkun leita aldurshóparnir 10-14 ára og 15-19 ára oftast og næstoftast í heilbrigðiskerfið. Þetta á við þrátt fyrir að allir aldurshópar séu teknir til greina og gildir bæði um karla og konur (Gilchrist o.fl., 2007). Algengi heilaáverka hjá þessum aldurshópum er áhyggjuefni þar sem þeir eru oft alvarlegri hjá börnum og unglingum heldur en hjá fullorðnu fólki. Heili þeirra er ennþá að þroskast sem þýðir að hættan á skaða í kjölfar áverkanna er meiri og einkennin eru oft lengur að ganga til baka (Harmon o.fl., 2013; Toledo o.fl., 2012).

Algeng einkenni sem fólk kvartar yfir í kjölfar vægra heilaáverka er höfuðverkur, jafnvægisvandamál, svimi, þreyta, þunglyndi, kvíði, þirringur, minnis- og athyglisvandamál og erfiðleikar með að tala skýrt (Belanger, Curtiss, Demery, Lebowitz og Vanderploeg, 2005; Dikmen, McLean og Temkin, 1986). Höfuðverkur er eitt algengasta einkennið en hann getur varað til lengri tíma og komið í kjölfar vægra, miðlungs eða alvarlegra heilaáverka (Walker, Seel, Curtiss og Warden, 2005). Vísbendingar eru um að höfuðverkur til lengri tíma sé jafnvel nokkuð algengur eftir væga heilaáverka. Þegar haft var samband við 212 einstaklinga sem leituðu sér hjálpar á sjúkrahúsi eftir slíka áverka sagðist þriðjungur þeirra ennþá hafa höfuðverk einu ári seinna (Lucas, Hoffman, Bell og Dikmen, 2014).

Langoftast batna öll einkenni vægra heiláverka þó á fyrstu þremur mánuðunum og yfirleitt hefur einungis lítil minnihluti einkenni lengur en í eitt ár (Dikmen, McLean og Temkin, 1986; Schretlen og Shapiro, 2003). Samkvæmt rannsókn sem gerð var á Íslandi eru langtímaeinkenni og fötlun sjaldgæf eftir væga heilaáverka, en verða algengari eftir því sem höggið er þyngra og eftir fjölda heilaáverka sem einstaklingur hefur fengið (Halldórsson o.fl., 2012).

Alvarlegir heilaáverkar geta leitt til varanlegra skemmda á byggingu heila og langvarandi einkenna sem geta haft áhrif á hugarstarf, aðlögun, hegðun og geðheilsu

(Halldórsson o.fl., 2013). Skerðing getur orðið á hugrænni getu til lengri tíma, en einkenni hugrænnar skerðingar eru til dæmis athyglisvandamál, minnisvandamál eða vandamál með upplýsingavinnslu (Dikmen o.fl., 2009). Eitt alvarlegasta langtímaeinkennið í kjölfar heilaáverka er flogaveiki. Eftir alvarlega heilaáverka eykst áhætta á flogaveiki 17-95 falt samanborið við heilbrigða einstaklinga. Áhættan eykst töluvert minna eftir miðlungs heilaáverka, eða 3-6,6 falt og eftir væga heilaáverka sem orsaka meðvitundar- eða minnisleysi eykst áhættan 1,5 falt (Annegers og Coan, 2000; Ribbers, 2010).

Höfuðáverkar meðal íþróttamanna

Heilaáverkar eru mjög algengir innan íþróttar. Hjá ungu fólki á aldrinum 15-24 ára eru íþróttir í öðru sæti yfir algengustu orsakir heilahristings á eftir bílslysum (Marar, McIlvain, Fields og Comstock, 2012). Heilahristingur er sérstaklega algengur í snertiíþróttum eins og í fótbolta eða handbolta. Tilfelli eru aðallega væg en þegar alvarlegur heilahristingur verður er líklegast að það sé vegna þess að leikmenn féllu eða lentu í samstuði (Browne og Lam, 2006; Langevoort, Myklebust, Dvorak og Junge, 2007). Hér á Íslandi eru þær þrjár íþróttagreinar sem hafa sterkust tengsl við höfuðhögg, fótbolta, körfubolta og handbolta. Þetta þýðir að þeir sem iðka þessar íþróttir eru líklegri en aðrir til að verða fyrir höfuðhöggi. Líkurnar virðast þó ekki aukast það mikið að ástæða sé til að forðast iðkun þeirra (Hanna Valdís Hallsdóttir, 2014).

Talið er að í Bandaríkjunum verði um 1,6 - 3,8 milljón tilfelli heilahristinga í íþróttum á ári. Þá eru þau tilfelli sem ekki eru tilkynnt einnig metin og talin með, en þau eru mjög mörg (Langlois, Ruthland-Brown og Wald, 2006). Ástæður þess að heilahristingur er ekki tilkynntur hafa verið kannaðar hjá iðkendum Amerísks fótbolta í menntaskóla í Bandaríkjunum. Þar voru þrjár ástæður sem oftast voru nefndar. Algengt var að þeir teldu

meiðslin ekki vera nógu slæm til að tilkynna þau. Einnig var algengt að þeir tilkynntu ekki því þeir vildu ekki taka hlé frá íþróttaiðkun og svo var algengt að þeir þekktu ekki einkennin og gerðu sér því ekki grein fyrir að um heilahristing gæti verið að ræða (McCrea, Hammeke, Olsen, Leo og Guskiewicz, 2004).

Að tilkynna ekki heilahristing í íþróttum getur reynst varasamt þar sem einn heilahristingur getur aukið líkur á að fá annan ef farið er of snemma af stað eftir meiðslin. Viðbragðstími styttist eftir heilahristing sem eykur hættu á frekari meiðslum og getur aukið tímann sem það tekur einkennin að hverfa. Mesta hættan á að fá annan heilahristing virðist vera innan sjö til tíu daga eftir þann fyrri, sem bendir til þess að best sé að hvíla sig allavega í viku eftir heilaáverka til að forðast frekari meiðsli (Guskiewicz o.fl., 2003; Harmon o.fl., 2013; Rabinowitz, Li og Levin, 2014).

Almennt ná flestir þeirra sem fá væga heilaáverka sér að fullu innan þriggja mánaða, en algengt er að íþróttamenn segist hafa náð sér að fullu innan við tíu daga eftir væga heilaáverka (Carroll o.fl., 2004) Mögulega er þessi munur til staðar vegna þess að íþróttamenn eru líklegir til að sleppa að segja frá einkennum til að fá að halda íþróttaiðkun áfram. Það er mikil samkeppni í íþróttum sem setur mikla pressu á þá að halda áfram þátttöku í leik eða keppni eftir heilahristing. Íþróttamenn eru því líklegir til að vilja sjálfir halda áfram að spila, jafnvel gegn ráðleggingum (Rabinowitz, Li og Levin, 2014).

Það að fá heilahristing oftast en einu sinni með stuttu millibili getur gert það að verkum að lengri tíma tekur að jafna sig en ef um eitt högg hefði verið að ræða. Íþróttamenn sem greina frá fleiri en einum heilahristing segjast hafa fleiri einkenni heldur en þeir sem greina frá einum (Iverson, Gaetz, Lovell og Collins, 2004). Einnig hefur komið í ljós að íþróttamenn sem hafa fengið heilahristing þrisvar sinnum eða oftast hafa fleiri og verri einkenni og eru líklegri til að vera með langvarandi hugræna skerðingu samanborið við

Íþróttamenn sem hafa aðeins fengið heilahristing einu sinni (Guskiewicz o.fl, 2003; Iverson, Gaetz, Lovell og Collins, 2004)

Þegar kemur að íþróttaiðkun eftir heilaáverka eru ekki allir sammála um hvenær það sé tímabært eða hvernig best sé að fara að því. Oft er mælt með því að einkennin séu alveg horfin áður en æfingum er haldið áfram og eftir það sé best að taka lítil skref þar sem byrjað er hægt og svo smám saman aukið við æfingarnar (Harmon o.fl., 2013). Það er hins vegar ekki víst að löng hvíld frá íþróttum sé nauðsynleg þar sem hreyfing eftir heilaáverka er mögulega holl. Vísbendingar eru um að hreyfing geti minnkað einkenni og aukið virkni barna, unglunga og ungs fólks eftir heilahristing. Rannsóknir á dýrum benda einnig til að hreyfing sé góð fyrir bata heilans. Hins vegar gagnaðist hreyfingin ekki ef dýrin voru látin hreyfa sig of snemma eftir áverkana (Schneider, Emry og McCrory, 2013).

Fyrstu dagana eftir heilahristing þarf heilinn að jafna sig og áreynsla eins og í íþróttum gæti seinkað því ferli. Því er líklegt að hvíld sé mikilvæg fyrstu dagana, einnig til að koma í veg fyrir frekari meiðsli og alvarlegri einkenni. Hins vegar þarf frekari rannsóknir til að vita hversu langt þetta hvíldartímabil þarf að vera og hversu mikil áhrif hreyfing hefur á bata í framhaldinu (Schneider, Emry og McCrory, 2013).

Högg sem leiða til heilaáverka gera ekki boð á undan sér svo erfitt er að fyrirbyggja að þau verði. Hins vegar er hægt að minnka líkur á alvarlegum heilaáverkum með því að nota til dæmis hlífðarbúnað þar sem það er viðeigandi. Hlífðarbúnaður er ekki notaður í öllum íþróttum, en nauðsynlegt er að auka þekkingu íþróttamanna á einkennum heilahristings, að fræða þá um áhrif hans, við hverju á að búast í bataferlinu og um hættuna sem fylgir því að halda áfram að spila strax í kjölfarið. Með því að gera þá meðvitaða um hættuna er hægt að koma í veg fyrir alvarlegri meiðsli.

Mikilvægt er að afla frekari upplýsinga um höfuðhögg meðal íþróttamanna til að þeir geti metið áhættuna sem fylgir iðkuninni og brugðist rétt við til að lágmarka hana. Markmið

Þessarar rannsóknar er því að afla upplýsinga um heilaáverka meðal unglunga sem æfa handbolta. Algengi og alvarleiki þeirra verður kannaður ásamt þeim skammtíma- og langtímaafleiðingum sem verða í kjölfar þeirra. Að auki verða þau höfuðhögg sem leitað var til heilbrigðiskerfisins vegna athuguð sérstaklega, ásamt þeim höfuðhöggum sem eiga sér stað annað hvort þegar æft eða keppt er í handbolta. Búið er við að niðurstöður verði í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna.

Aðferð

Þátttakendur

Þrjú íþróttafélög voru valin eftir hentugleika og leitast var við að fá til þátttöku alla virka liðsmenn sem æfðu handbolta innan 3. og 4. flokks. Þátttakendur voru 64 talsins, 31 voru karlkyns og 33 kvenkyns. Þeir voru á aldrinum 15-18 ára, fæddir á árunum 1996-2001. Þátttaka þeirra fór fram á æfingum í handbolta.

Eftir að þátttöku unglिंगanna var lokið var sams konar spurningalisti lagður fyrir annað foreldri þeirra. Foreldrar 63 unglinga tóku þátt, 30 stráka og 33 stelpna. Svarhlutfall meðal unglinga var 70% (64 af 91 tóku þátt) og meðal foreldra var svarhlutfallið 98,4% (63 af 64 tóku þátt). Brottfall hjá unglिंगunum má að mestu leyti rekja til þess að ekki hafði borist upplýst samþykki frá foreldrum þegar rannsóknin var lögð fyrir.

Mælitæki

Þrjár spurningalistar voru búnir til í samráði við leiðbeinanda. Þeir byggja á hluta til á spurningalistum sem hafa verið notaðir áður í rannsóknum á höfuðhöggum (Anna Kristín B. Jacobsen, 2014; Halldórsson, 2013; Ragnar Hjörvar Hermannsson, Sonja Dögg Jónsdóttir og Tryggvi Kaspersen, 2014).

Fyrsti spurningalistinn innihélt fimm almennar spurningar þar sem spurt var um aldur, kyn, hversu lengi unglिंगurinn hefði æft handbolta, hvort hann hefði hlotið höfuðhögg sem leitt hafi til heilahristings og hversu oft það hefði komið fyrir (sjá viðauka 1 og 4). Viðmið fyrir heilahristing voru að viðkomandi hefði í kjölfar höfuðhöggs hlotið eitthvað af þeim einkennum sem greint var frá, en þau voru ógleði, svimi, mikil þreyta, að rotast eða missa meðvitund eða muna ekki eitthvað tímabil fyrir eða eftir höggið. Ef þátttakandi hafði aldrei hlotið höfuðhögg sem leiddi til einkenna heilahristings lauk þátttöku hans eftir fyrsta listann. Ef hann hafði hins vegar fengið slíkt högg var listi númer tvö lagður fyrir.

Listi númer tvö innihélt 19 spurningar þar sem spurt var frekar út í höfuðhöggið (sjá viðauka 2 og 5). Þessum lista þurftu þátttakendur að svara fyrir öll höfuðhögg sem þeir sögðust hafa orðið fyrir. Spurt var um aldur þegar höfuðhöggið varð, hvort viðkomandi hefði rotast eða misst meðvitund og hversu lengi, hvort leitað hefði verið á slysideild, bráðadeild eða heilsugæslu og þá hvort viðkomandi hefði verið lagður inn (og hversu lengi), hversu þungt höfuðhöggið var (vægt, nokkuð þungt, þungt og mjög þungt), hver ástæða þess var og svo hvort ákveðin einkenni heilahristings hefðu komið fram innan við sólarhring.

Næst var svo spurt hvort höfuðhöggið hefði átt sér stað þegar æft eða keppt var í handbolta. Ef svo var, svöruðu þátttakendur spurningum er snéru að atburðarrásinni í kjölfarið. Spurt var hvaða stöðu unglíngurinn hafði verið að spila, hvort hann hefði verið spurður út í einkenni heilahristings og hversu mikið var gert úr höfuðhögginu (á skalanum 1-5, mjög lítið til mjög mikið).

Því næst var spurt hvort að unglíngurinn hefði verið hvattur til að halda áfram að spila eða keppa, hvort hann hefði haldið áfram gegn ráðleggingum þjálfara eða annarra, hver tók ákvörðunina að unglíngurinn hætti eða héldi áfram keppni eða æfingu, hvort hann hefði verið undir þrýstingi til að halda áfram og svo að hve miklu leyti staða hans í liðinu, liðsfélagar, þjálfari foreldri eða aðrir beittu unglínginn þrýstingi til að halda áfram. Að lokum var svo spurt hvort að unglíngur hefði tekið tímabundið hlé frá handboltaiðkun og þá yfir hversu langan tíma.

Eftir að hafa svarað spurningalista númer tvö var svo þriðji listinn lagður fyrir. Hann innihélt tíu flokka spurninga er snéru að langtímaafleiðingum. Viðmiðið fyrir þau einkenni voru að þau hefðu verið til staðar í þrjá mánuði eða lengur, eftir eitt eða fleiri höfuðhögg (sjá viðauka 3 og 6). Hver þátttakandi sem greindi frá einu eða fleiri höfuðhöggum er leiddur til heilahristings svaraði þessum lista einu sinni.

Spurt var hvort sýnileg merki væru eftir höfuðhögg eins og ör, kúla eða dæld og hvort unglingurinn hefði þurft að glíma við langvarandi verki. Því næst var spurt út í taugafræðileg einkenni, skerðingu á skynjun, minnkun á hreyfifærni, langvarandi þreytueinkenni, langvarandi tilfinningaeinkenni, hugræna erfiðleika, félagslega aðlögunarerfiðleika og hvort einhver einkennanna væru enn til staðar í dag.

Framkvæmd

Eftir að spurningalistarnir voru tilbúnir var sótt um leyfi fyrir rannsókninni til Vísindasiðanefndar. Eftir að leyfi hafði fengist frá þeim var haft samband við valin íþróttafélög sem fengu kynningu á rannsókninni og gáfu samþykki sitt fyrir þátttöku.

Næst var mætt á handboltaæfingar hjá 3. og 4. flokk kvenna og karla og rannsóknin kynnt fyrir þeim (sjá viðauka 8). Allir unglingarnir fengu afhent umslag sem innihélt upplýsingar um rannsóknina og skjal þar sem beðið var um upplýst samþykki frá foreldrum fyrir þátttöku unglunga undir 18 ára aldri (sjá viðauka 9). Þeir sem höfðu náð 18 ára aldri fengu afhent skjal þar sem þeir voru beðnir um upplýst samþykki fyrir þátttöku foreldra sinna í rannsókninni (sjá viðauka 10).

Nokkru seinna var aftur mætt á æfingar þar sem spurningalistarnir voru lagðir fyrir alla þá sem höfðu afhent skjalið með upplýstu samþykki. Þeir sem ekki komu með sjölin voru minntir á að koma með þau á næstu æfingu. Einnig var þjálfari beðinn um að birta stutt skilaboð um rannsóknina og áminningu um samþykkisblöðin inn á Facebook hóp liðsmanna eða í tölvupósti (sjá viðauka 7).

Þegar lokið hafði verið við að leggja listana fyrir unglingana var svo haft samband við foreldra í gegnum síma og þeir beðnir um að svara samskonar lista og lagður var fyrir unglingana. Útskýrt var fyrir þeim að þetta væri gert til að fá sem nákvæmastar upplýsingar um höfuðhögg unglinganna. Lögð var áhersla á að oft hafi foreldrar betri upplýsingar um þau

höfuðhögg sem börn þeirra hafa fengið, sérstaklega þau sem áttu sér stað þegar þau voru mjög ung. Notað var handrit fyrir úthringirnarnar til að tryggja áreiðanleika á milli fyrirlagna (sjá viðauka 11).

Eftir að lokið hafði verið við að leggja fyrir bæði unglunga og foreldra voru allar persónuupplýsingar fjarlægðar og svörin pörðu saman undir auðkennisnúmeri. Þau voru byggð á fjögurra stafa einkvæmum tilviljunartölum og því engin leið að rekja þær til einstaklinga.

Gagnasöfnun var gerð í samráði við Elísabetu Bogadóttur, Guðbjörn Lárus Guðmundsson, Kristján Guðmundsson og Thelmu Rún van Erven og því skarast aðferðarkafarnir milli verkefna. Hver og einn vann í sínum hluta gagnanna í samræmi við sitt verkefni. Í þessu verkefni var unnið í þeim hluta gagnanna er sneri að skammtíma- og langtímaafleiðingum í kjölfar höfuðhögga.

Tölfræðileg úrvinnsla

Öll úrvinnsla, gerð taflna og mynda fór fram í forritunum SPSS, Excel og Word. Fyrst var skoðaður fjöldi höfuðhögga að mati foreldra og unglunga. Eitt brottfallsgildi var fjarlægt úr gögnunum þar sem einn unglingurinn sagðist hafa orðið fyrir tíu höfuðhöggum sem leiddu til heilahristings yfir ævina og gaf svo ekki nægar upplýsingar um hvert og eitt þeirra í kjölfarið. Talan þótti óvenjulega há og mögulega var um að ræða misskilning á því sem spurt var um.

Þegar kom að úrvinnslu á skammtímaafleiðingum voru höfuðhöggin sem greint var frá notuð sem stök. Skammtímaafleiðingarnar voru meðal annars skoðaðar með tilliti til alvarleika höfuðhögganna. Þeim var því skipt eftir alvarleika í smávægileg (e. *minimal*), væg (e. *mild*), meðalslæm (e. *moderate*) og alvarleg (e. *severe*) höfuðhögg. Flokkunin er byggð á *Head Injury Severity Scale* (HISS) þar sem alvarleiki heilaáverka er metinn út frá tímalengd

meðvitundarleysis og minnisleysis, ásamt fjölda stiga á GCS (Halldórsson, 2013; Stein og Spettel, 1995).

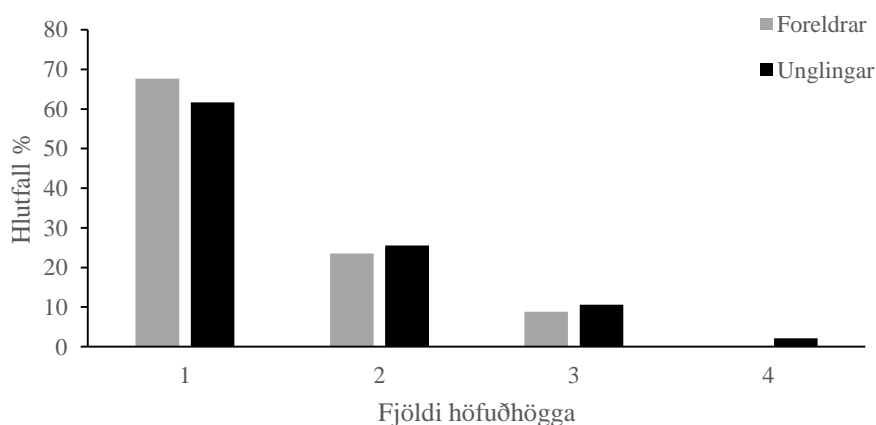
Við úrvinnslu á langtímaafleiðingum var stuðst við svör frá þeim unglíngum og foreldrum sem greindu frá einu eða fleiri höfuðhöggum er leiddu til heilahristings. Svör fjögurra unglínginga þurfti að fjarlægja úr gögnunum þar sem einkennin sem þeir greindu frá vörðu skemur en í þrjá mánuði og flokkuðust því ekki sem langtímaeinkenni í rannsókninni.

Niðurstöður

Fjöldi höfuðhögga, aldur og handbolti

Samkvæmt unglungunum í rannsókninni höfðu 46,9% þeirra fengið eitt eða fleiri höfuðhögg sem leiddi til heilahristings yfir ævina, en 36,5% foreldra sögðu unglunginn sinn hafa orðið fyrir höfuðhöggi. Þegar frásagnir beggja hópa höfðu verið teknar til greina kom í ljós að 36 unglunganna (56,2%) höfðu orðið fyrir höfuðhöggi yfir ævina, sautján strákar (47,2%) og nítján stelpur (52,8%). Hlutfallið var því nokkuð jafnt meðal kynjanna, en þó örlítið hærra hjá stelpunum.

Allt í allt voru 34 höfuðhögg nefnd af foreldrunum og 47 nefnd af unglungunum. Tilfelli þar sem unglingar og foreldrar voru sammála um að ákveðin höfuðhögg hefðu orðið voru 21. Þar sem báðir hópar sögðu frá þessum sömu höfuðhöggum var heildarfjöldi þeirra höfuðhögga sem unglingarir höfðu hlotið 60. Algengast var að þeir sem höfðu orðið fyrir höfuðhöggi sem leiddi til heilahristings hefðu orðið fyrir einu slíku höggi og sjaldgæft var að höggin væru fleiri en þrjú. Eins og sést á mynd 1 fækkar unglungunum hlutfallslega eftir því sem höfuðhögg yfir ævina verða fleiri.

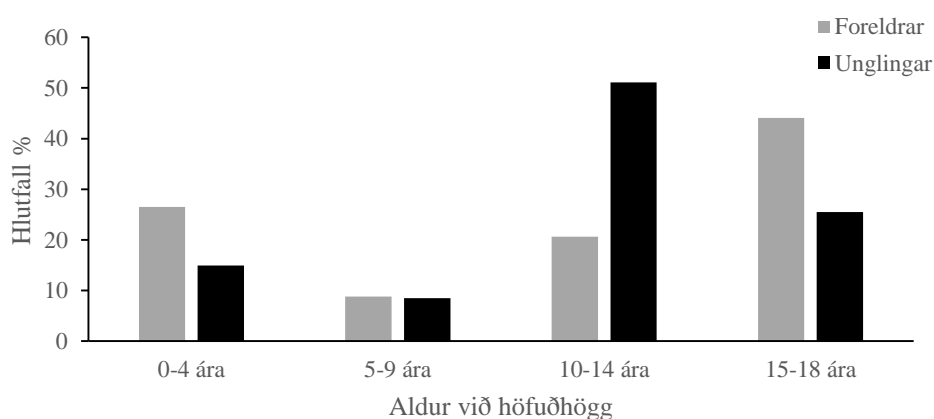


Mynd 1. Fjöldi höfuðhögga yfir ævi unglunganna

Samkvæmt svörum frá unglíngunum var meðalaldur þeirra 11,8 ár (sf=4,4) þegar höfuðhöggín áttu sér stað. Meðalaldur samkvæmt foreldrunum var mjög svipaður eða 11,3 ár (sf= 5,3). Lægsti aldur við höfuðhögg var 1 árs samkvæmt báðum hópum. Hæsti aldur var 17,5 ár hjá unglíngunum og 17 ár hjá foreldrunum.

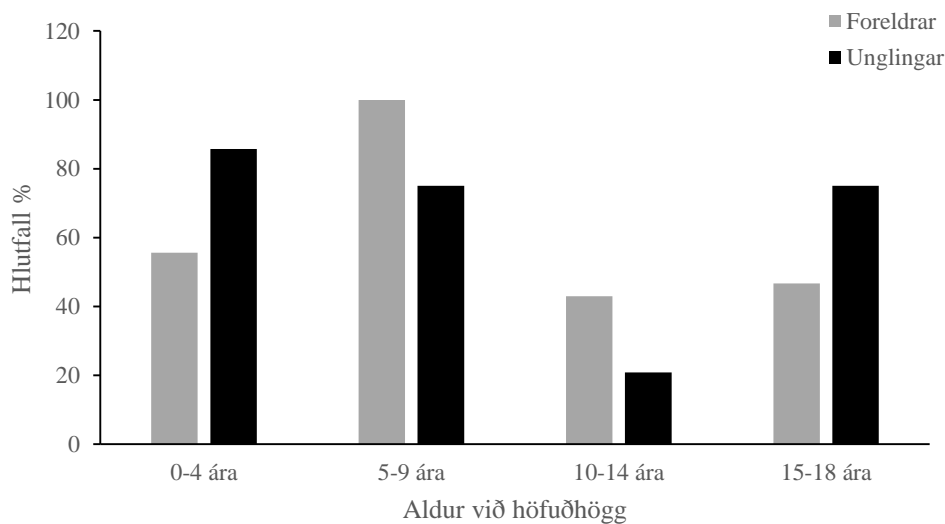
Mynd 2 sýnir í hvaða aldurshópum höfuðhögg voru algengust. Samkvæmt unglíngunum var algengast að höfuðhöggín hefðu orðið þegar þeir voru á aldrinum 10-18 ára. Töldu þeir helming allra höfuðhögga sem nefnd voru eiga sér stað á aldrinum 10-14 ára og fjórðung þeirra á aldrinum 15-18 ára. Fæst höfuðhögg urðu í aldurshópnum 5-9 ára, en tæplega 10% þeirra högga sem foreldrar og unglíngar nefndu áttu sér stað á þeim aldri.

Samkvæmt foreldrunum var algengast að höfuðhögg yrðu við 15-18 ára aldur, eða tæplega helmingur þeirra. Að þeirra mati átti fjórðungur höfuðhögganna sér stað á aldrinum 0-4 ára, en unglíngarnir greina frá færri höfuðhöggum á þeim aldri. Líklegast er ástæðan fyrir því sú að þeir voru það ungir þegar höfuðhöggín áttu sér stað og muna því ekki eftir þeim. Allt í allt voru höfuðhögg algengust í aldurshópnum 10-14 ára og 15-18 ára.



Mynd 2. Fjöldi höfuðhögga innan aldurshópa

Leitað var á slysideild, bráðadeild eða heilsugæslu eftir helming allra höfuðhögga sem greint var frá (50,6%). Hlutfall höfuðhögga sem leitað var hjálpar vegna var hæst á aldursbilinu 0-9 ára. Frá aldrinum 10-14 ára lækkaði hins vegar hlutfall heimsóknna töluvert en hækkaði svo aftur á aldursbilinu 15-18 ára (sjá mynd 3). Til samanburðar er algengast að þeir sem leiti til heilbrigðiskerfisins vegna heilaáverka séu á aldrinum 0-4 ára. Töluvert færri þeirra sem leita hjálpar eru á aldrinum 5-14 ára og fæstir á aldrinum 15-19 ára (Halldórsson o.fl., 2007). Þetta er nokkurn vegin í samræmi við niðurstöður þessarar rannsóknar en hér var hlutfallið þó hærra á aldursbilinu 15-18 ára.



Mynd 3. Líkur á því að leitað væri til heilbrigðiskerfisins eftir höfuðhögg

Þeir unglíngar sem sögðust hafa orðið fyrir höfuðhöggi yfir ævina höfðu æft handbolta að meðaltali í 7,6 ár ($sf=2,5$). Þeir sem voru búnir að æfa lengst höfðu æft í tólf ár og þeir sem höfðu æft stýðst í þrjú ár. Tveir þriðju unglínganna sem höfðu orðið fyrir höfuðhöggi byrjuðu að æfa handbolta á aldrinum 5-9 ára og einn þriðji þeirra á aldrinum 10-14 ára.

Tæplega helmingur höfuðhögganna sem bæði foreldrar og unglingar greindu frá áttu sér stað utan handbolta (sjá töflu 1). Hinn helmingurinn átti sér stað annað hvort á æfingu eða þegar keppt var í handbolta. Tvö brottföll voru meðal foreldra þar sem vantaði svar við því hvort höfuðhögginn urðu á æfingu eða í keppni.

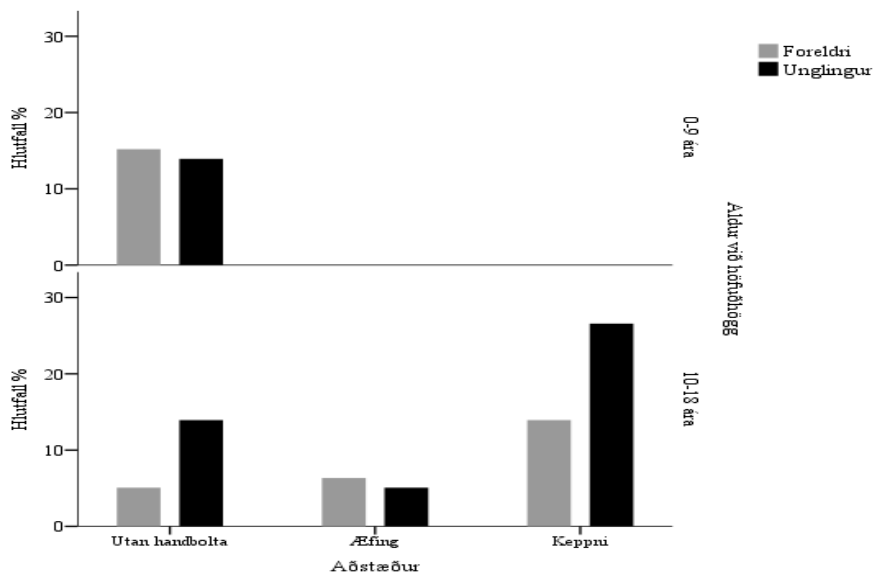
Höfuðhögg á æfingum í handbolta virðast ekki vera mjög algeng, en þau voru á bilinu 8-15% þeirra sem greint var frá. Hins vegar virðast höfuðhögg vera nokkuð algeng þegar keppt er. Þriðjungur allra höfuðhögga sem foreldrar greina frá og tæplega helmingur þeirra sem unglingar greina frá áttu sér stað í keppni. Athyglisvert er að unglingarnir greina frá næstum því helmingi fleiri höfuðhöggum sem áttu sér stað í keppni heldur en foreldrarnir. Hins vegar er ekki hægt að segja til um hvað veldur þessum mun út frá þeim upplýsingum sem eru til staðar.

Tafla 1. Fjöldi höfuðhögga utan handbolta, sem og þau sem urðu á æfingum eða í keppnum í handbolta

| Aðstæður | Foreldrar | | Unglingar | |
|----------------|-----------|------|-----------|------|
| | Fjöldi | % | Fjöldi | % |
| Utan handbolta | 16 | 47,1 | 22 | 46,8 |
| Æfing | 5 | 14,7 | 4 | 8,5 |
| Keppni | 11 | 32,4 | 21 | 44,7 |
| Brottfall | 2 | 5,9 | 0 | 0,0 |
| Samtals | 34 | 100 | 47 | 100 |

Höfuðhögg sem urðu í handbolta jukust með auknum aldri og á aldursbilinu 10-18 ára voru þau töluvert algengari heldur en þau sem áttu sér stað utan handbolta (sjá mynd 4). Flest urðu þegar keppt var, en nokkur urðu á æfingum þegar unglingarnir voru á aldrinum 15-18 ára.

Þrátt fyrir að meirihluti unglínganna hafi byrjað að æfa handbolta á aldrinum 5-9 ára var ekkert höfuðhögg sem átti sér stað við iðkun handbolta á því aldursbili. Fjöldi höfuðhögga sem urðu í handbolta á aldursbilinu 10-18 ára er því ekki tengdur því að handboltaiðkun hafi aukist á þessum aldri. Líklegast er ástæðan sú að keppnir verði harðari með aldrinum sem þar að leiðandi fjölgi höfuðhöggum. Þetta gæti einnig verið ástæðan fyrir því að höfuðhöggum á æfingum fjölgar með aldrinum. Einnig er mögulegt að hætta á meiðslum aukist vegna þess að unglíngarnir þyngjast og styrkjast með aldrinum.



Mynd 4. Fjöldi höfuðhögga í og utan handbolta eftir aldurhópum

Skammtímaafleiðingar

Höfuðhögginn sem greint var frá voru 60 í heildina. Þar af voru 21 högg sem báðir hópar greindu frá og voru þau sameinuð fyrir úrvinnslu á skammtímaafleiðingum. Gengið var út frá því að ef annað hvort unglingur eða foreldri greindi frá skammtímaeinkenni í kjölfar þessara höfuðhögga hafi það verið til staðar.

Fjöldi skammtímaafleiðinga sem greint var frá vegna allra höfuðhögganna má sjá á töflu 2. Þar sést líka fjöldi þeirra einkenna sem annars vegar unglingarnir og hins vegar foreldrarnir meta að hafi komið í kjölfar þeirra. Fjöldi skammtímaeinkenna sem foreldrar nefndu voru 103 (M=3,03) og fjöldi einkenna sem unglingar nefndu voru 128 (M=2,7). Það var því fremur lítil munur á hópunum. Meðalfjöldi einkenna eftir höfuðhögg voru í kringum þrjú. Heildarfjöldi einkenna sem greint var frá (annar hvor eða báðir) voru 195 (M=3,25).

Algengasta skammtímaeinkennið sem kom fram hjá unglingunum var höfuðverkur, en hann kom í kjölfar 68% höfuðhögga. Svimi eða skert jafnvægisskyn var næst algengasta einkennið og birtist eftir rúmlega helming höfuðhögga. Mikil þreyta og ógleði og uppköst voru einnig mjög algeng einkenni en greint var frá að þau hefðu komið fram eftir 40-46% höfuðhögganna. Þau einkenni sem voru ekki eins algeng voru óvenjulegar skapsveiflur, skyndtruflanir, minnis- eða einbeitingarerfiðleikar, ruglingur eða óráð og aukið næmi fyrir skæru ljósi eða hljóði. Þessi einkenni birtust eftir 13-20% höfuðhögga.

Ef þau skammtímaeinkenni sem foreldrar og unglingar greindu frá eru borin saman sést að hlutfallslega var lítil munur á því hversu oft hóparnir greindu frá hverju einkenni. Munurinn á svörum unglinganna og foreldranna var mestur þegar kom að einkennunum höfuðverkur og mikil þreyta sem foreldrarnir nefndu hlutfallslega oftast (munurinn var 9,6-11,8%) og einkenninu skyndtruflanir sem unglingarnir nefndu hlutfallslega oftast (munurinn var 7,3%). Dulin einkenni eins og skyndtruflanir eru mögulega erfiðari í upprifjun fyrir

foreldrana sem gæti skýrt muninn þar á. Þessi munur á frásögnunum er þó ekki veigamikill og gæti þess vegna verið byggður á tilviljun.

Tafla 2. Fjöldi skammtímaeinkenna sem komu fram í kjölfar höfuðhögga.

| Skammtímaeinkenni | Foreldrar N=34 | | Unglingar N=47 | | Annar hvor eða báðir N=60 | |
|---|-------------------|------|-------------------|------|------------------------------|------|
| | Fjöldi | % | Fjöldi | % | Fjöldi | % |
| Höfuðverkur | 25 | 73,5 | 29 | 61,7 | 41 | 68,4 |
| Svimi eða skert jafnvægissskyn | 17 | 50,0 | 24 | 51,1 | 34 | 56,7 |
| Mikil þreyta | 17 | 50,0 | 19 | 40,4 | 28 | 46,6 |
| Ógleði eða uppköst | 10 | 29,4 | 16 | 34,0 | 24 | 40,0 |
| Óvenjulegar skapsveiflur | 5 | 14,7 | 7 | 14,9 | 12 | 20,0 |
| Skyntruflanir | 4 | 11,8 | 9 | 19,1 | 11 | 18,3 |
| Minnis- eða einbeitingarerfiðleikar | 4 | 11,8 | 6 | 12,8 | 9 | 15,0 |
| Ruglingur eða óráð | 5 | 14,7 | 5 | 10,6 | 9 | 15,0 |
| Aukið næmi fyrir skæru ljósi eða hljóði | 4 | 11,8 | 4 | 8,5 | 8 | 13,3 |
| Önnur einkenni | 4 | 11,8 | 4 | 8,5 | 7 | 11,7 |
| Glóðarauga eða blæðing í auga | 3 | 8,8 | 4 | 8,5 | 6 | 10,0 |
| Erfiðleikar með að tala skýrt | 3 | 8,8 | 0 | 0,0 | 3 | 5,0 |
| Minnkuð hreyfigeta og meðvitund | 2 | 5,8 | 0 | 0,0 | 2 | 3,3 |
| Doði í fingrum og tám | 0 | 0,0 | 1 | 2,1 | 1 | 1,7 |
| Einkenni samtals | 103 | | 128 | | 195 | |

Skammtímaafleiðingar voru einnig skoðaðar með tilliti til alvarleika höfuðhögganna.

Þeim var skipt í fjóra flokka: smávægileg, væg, meðalslæm eða alvarleg. Til að meta alvarleikann fyrir þau höfuðhögg sem bæði unglingar og foreldrar greindu frá var miðað við lægri alvarleikaflokk ef þeim bar ekki saman.

Tafla 3 sýnir skiptingu í alvarleikaflokka fyrir öll höfuðhöggin ásamt

alvarleikaflokkun fyrir þau högg sem foreldrarnir nefndu og þau sem unglingarnir nefndu.

Meirihluti allra höfuðhögganna sem voru tilkynnt flokkuðust sem smávægileg eða væg

(93,4%). Aðeins tvö flokkuðust sem meðalslæm (3,3%) og ekkert flokkaðist sem alvarlegt. Tvö brottfallsgildi voru í gögnunum þar sem ekki var hægt að meta alvarleika höfuðhögga. Þau höfuðhögg sem unglíngarnir nefndu voru metin aðeins alvarlegri en þau sem foreldrar nefndu.

Tafla 3. Höfuðhöggum skipt í flokka eftir alvarleika

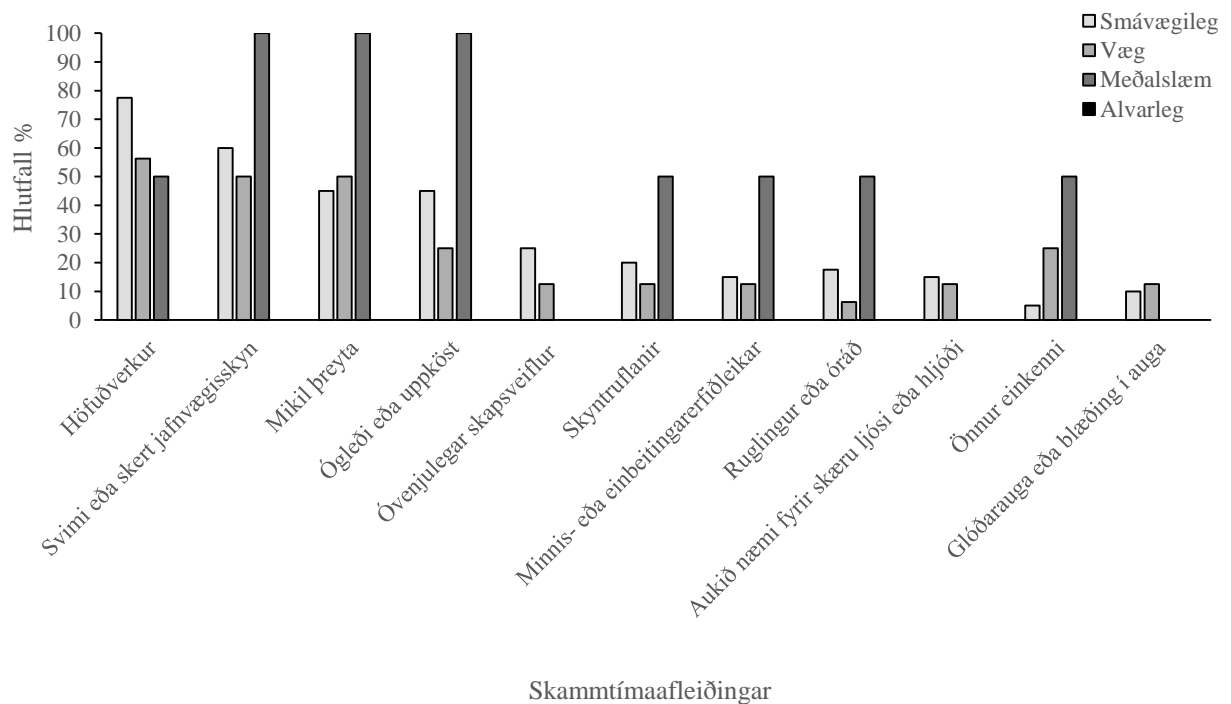
| Alvarleiki | Foreldrar | | Unglingar | | Annar hvor eða báðir | |
|------------|-----------|------|-----------|------|----------------------|------|
| | Fjöldi | % | Fjöldi | % | Fjöldi | % |
| Smávægileg | 20 | 58,8 | 25 | 53,2 | 40 | 66,7 |
| Væg | 10 | 29,4 | 18 | 38,3 | 16 | 26,7 |
| Meðalslæm | 3 | 8,8 | 3 | 6,4 | 2 | 3,3 |
| Alvarleg | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Brottfall | 1 | 2,9 | 1 | 2,1 | 2 | 3,3 |
| Samtals | 34 | 100 | 47 | 100 | 60 | 100 |

Smávægileg höfuðhögg leiddu til 3,5 skammtímaeinkenna og væg höfuðhögg leiddu til 2,8 skammtímaeinkenna að meðaltali. Lítil munur var því á fjölda einkenna eftir höfuðhögg í þessum alvarleikaflokkum. Meðalslæm höfuðhögg, sem voru eingöngu tvö af þeim sem greint var frá, leiddu hinsvegar að meðaltali til 6 einkenna. Þegar stökin eru svona fá getur meðaltalið þó verið mjög breytilegt svo ólíklegt er að það gefi rétta mynd af raunveruleikanum.

Hlutfall höfuðhögga innan alvarleikaflokka sem leiddu til ákveðinna skammtímaafleiðinga má sjá á mynd 5. Það kom á óvart að hlutfall smávægilegra höfuðhögga var yfirleitt örlítið hærra heldur en hlutfall vægra höfuðhögga. Þetta bendir til þess að einkennin verði ekki algengari með auknum alvarleika, heldur eigi það gagnstæða

við. Hins vegar voru þetta eingöngu tveir vægustu alvarleikaflokkarnir. Annað gæti mögulega komið í ljós varðandi meðalslæm og alvarleg höfuðhögg.

Ekkert höfuðhögganna sem greint var frá flokkaðist sem alvarlegt og aðeins tvö þeirra sem meðalslæm. Vegna þess hve fá meðalslæmu höfuðhögginn voru og mörg einkenni komu í kjölfar þeirra virðist hlutfall þeirra sem leiddu til ákveðinna skammtímaafleiðinga vera mjög hátt. Mögulega er þetta raunin, en þar sem þau voru svona fá er erfitt að segja til um það fyrir víst. Litlar upplýsingar fengust því um algengi skammtímaafleiðinga í kjölfar alvarleikaflokka.



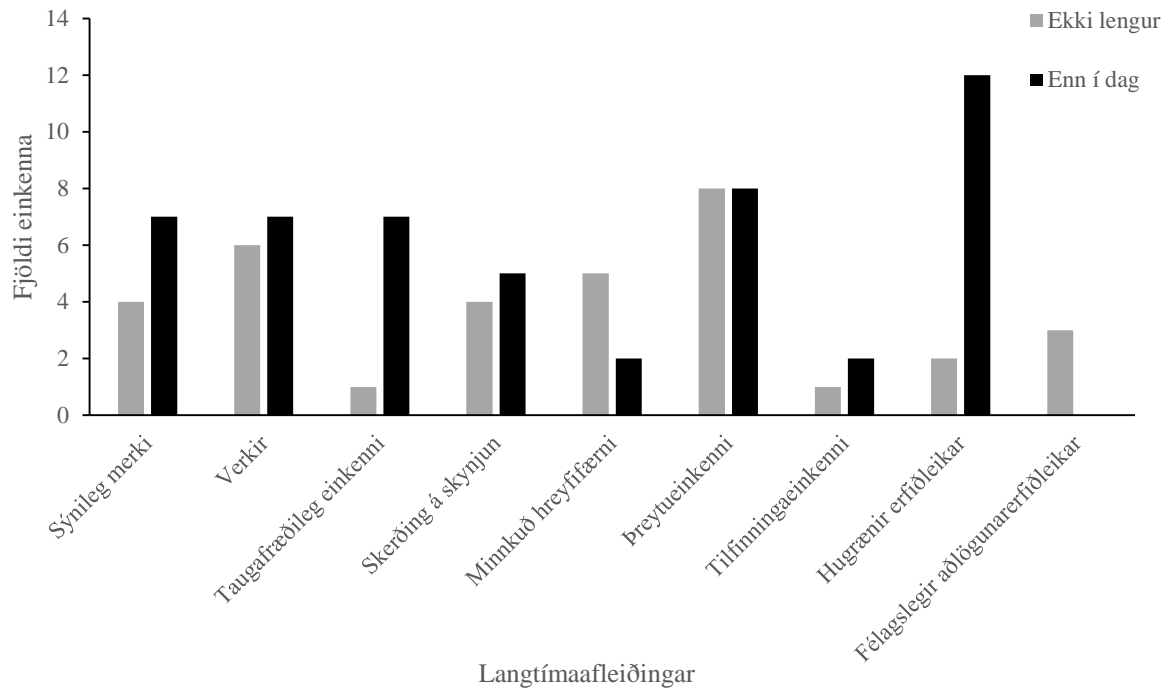
Mynd 5. Hlutfall höfuðhögga sem leiddu til skammtímaafleiðinga eftir alvarleikaflokkum

Langtímaafleiðingar

Langtímaafleiðingar voru skilgreindar sem einkenni er vörðu lengur en í þrjá mánuði eftir höfuðhögg. Þau langtímaeinkenni sem þátttakendur voru spurðir um var skipt í níu flokka. Þeir voru sýnileg merki, verkir, taugafræðileg einkenni, skerðing á skynjun, minnkun á hreyfifærni, þreytueinkenni, tilfinningaeinkenni, hugrænir erfiðleikar og félagslegir aðlögunarerfiðleikar.

Við úrvinnslu í þessum hluta var gengið út frá því að ef annað hvort unglingur eða foreldri greindi frá einkenni hafi það verið til staðar. Svör sem komu bæði frá ungling og foreldri voru því sameinuð þannig að öll einkenni sem báðir aðilar nefndu voru skráð. Spurningum um langtímaafleiðingar var svarað fyrir alla þá 36 unglunga sem höfðu fengið höfuðhögg. Tilfelli þar sem unglingar og foreldrar greindu bæði frá langtímaafleiðingum voru sautján. Þar sem hóparnir greindu frá langtímaafleiðingum í sitt hvoru lagi greindu unglingar frá langtímaafleiðingum í þrettán tilfellum en foreldrar í sex tilfellum.

Fjöldi unglunga sem hafði fengið einkenni er vörðu lengur en þrjá mánuði í kjölfar höfuðhoggs eða höfuðhögga voru 19 af 36 (52,7%). Um mjög hátt hlutfall er að ræða miðað við niðurstöður svipaðra rannsókna þar sem hlutfallið hefur verið um 17% (Anna Kristín B. Jacobsen, 2014). Fjöldi einkenna sem greint var frá í hverjum flokki langtímaafleiðinga fyrir sig má sjá á mynd 6. Þar sést að algengast var að einkennin tilheyrðu flokkunum þreytueinkenni, hugrænir erfiðleikar, verkir og sýnileg merki eins og ör, kúla eða dæld. Sjaldgæfast var að einkennin tilheyrðu flokkunum langvarandi tilfinningaleg einkenni, félagslegir aðlögunarerfiðleikar og minnkun á hreyfifærni.



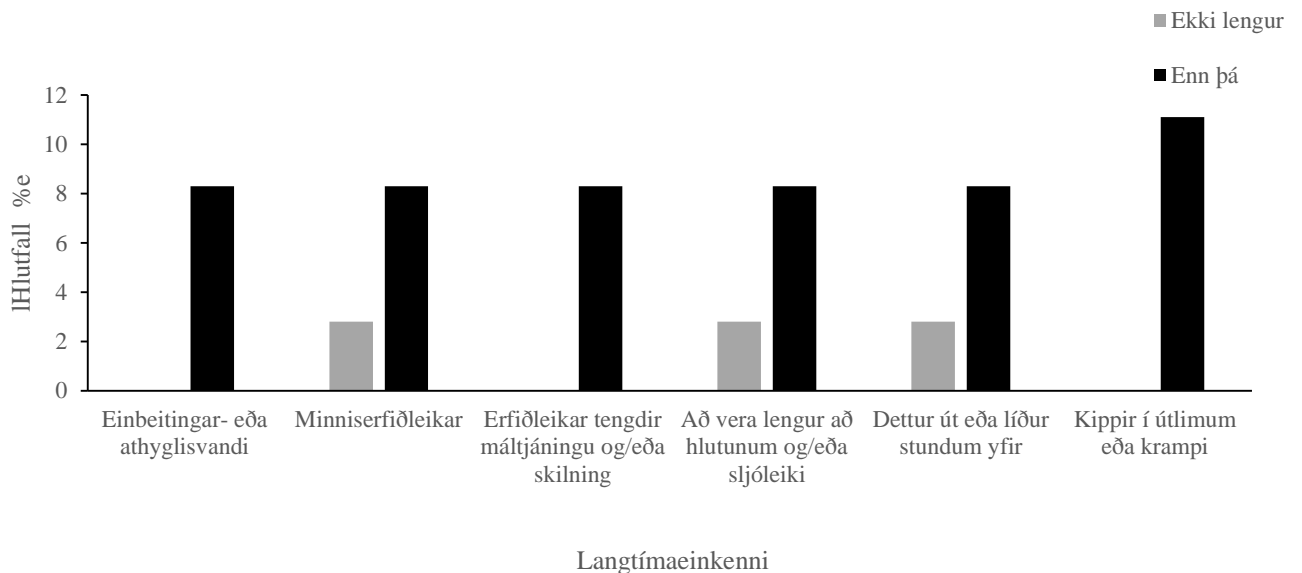
Mynd 6. Yfirlit yfir flokka langtímaafleiðinga. Fjöldi einkenna innan flokkanna sem greint var frá er vörðu lengur en í þrjá mánuði eftir höfuðhögg

Sá flokkur langtímaafleiðinga sem einkennin sem greint var frá heyrðu oftast til var þreytueinkenni. Þrjú þreytueinkenni sem spurt var um; minna þol gagnvart andlegu eða líkamlegu álagi (11,1%), þreyta, úthaldsskortur eða þrekleysi (11,1%) og aukin svefnþörf (11,1%), upplifðu fjórir unglिंगanna eftir höfuðhögg. Tveir þeirra höfðu jafnað sig og tveir höfðu einkennin enn í dag í öllum tilfellum. Tveir unglingar áttu enn í dag erfitt með svefn, það er sváfu of lítið, óreglulega eða syfjaði um miðjan dag (5,5 %). Unglingar sem upplifðu þreytueinkenni og höfðu þau enn þann dag í dag voru jafnmargir og þeir sem höfðu jafnað sig á þeim.

Einkenni hugrænna erfiðleika voru líka algeng, en það var jafnframt sá flokkur sem flest einkenni tilheyrðu. Mynd 7 sýnir yfirlit yfir hugræn- og taugafræðileg einkenni. Þar hafa nokkur skyld hugræn einkenni verið felld saman til að einfalda yfirsýn. Minniserfiðleikar í

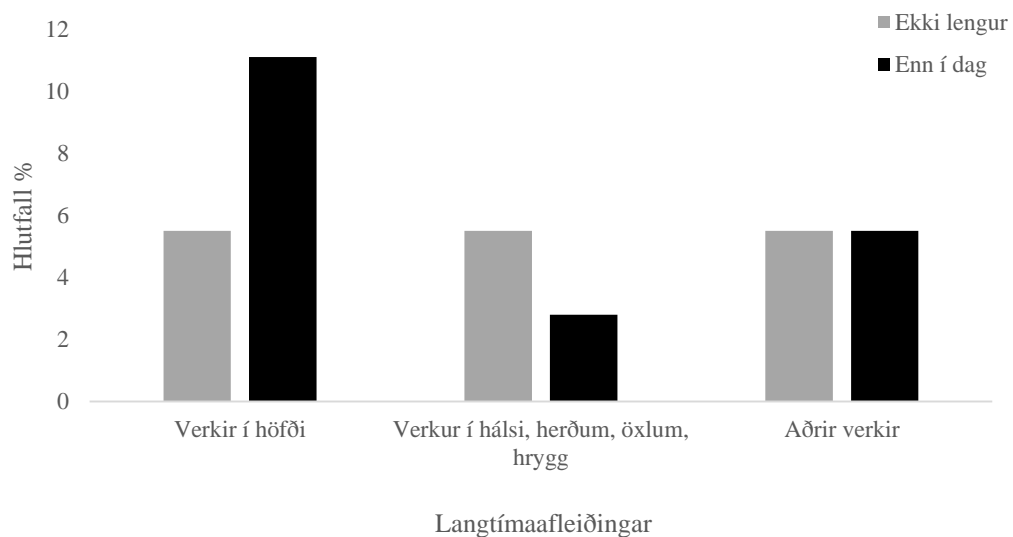
daglegu lífi (8,3%) og erfitt að muna það sem ég vissi áður (2,8%) voru felld saman í ‘minniserfiðleikar’. Erfiðleikar tengdir máltjáningu (2,8%), erfiðleikar tengdir málskilning (2,8%) og erfiðleikar við að finna réttu orðin (2,8%) voru felld saman í ‘erfiðleikar tengdir máltjáningu og/eða málskilning’. Að lokum voru einkennin að vera lengur að hlutunum (5,6%) og sljóleiki (5,6%) felld saman. Algengasta staka hugræna einkennið var einbeitingarerfiðleikar eða athyglisvandi (8,3%). Allir þrír sem fengu einkennið höfðu það enn þann dag í dag.

Það vakti athygli að flestir þeir sem höfðu fengið hugræna erfiðleika í kjölfar höfuðhögga voru ennþá með einkennin í dag. Þetta átti einnig við um taugafræðilegu einkennin en þau voru þó nokkuð sjaldgæfari. Allir sem höfðu fengið kippi í útlimum eða krampa höfðu þá ennþá í dag (11,1%) og þrír af fjórum þeirra sem upplifðu að detta út eða líða stundum yfir (8,3%). Hugræn- og taugafræðileg einkenni virðast því ganga seint til baka eða geta verið varanleg ef þau koma fram í kjölfar höfuðhöggs.



Mynd 7. Hlutfall unglunga sem fengu hugræn- eða taugafræðileg einkenni er vörðu lengur en í þrjá mánuði eftir höfuðhögg

Ellefu unglingar fengu sýnileg merki eftir höfuðhögg eins og ör, kúlu eða dæld (30,6%). Hjá fjórum þeirra hurfu merkin, en sjö höfðu sjáanleg merki enn í dag. Einkennið var til staðar hjá tæplega þriðjung unglunganna sem gerði það að algengasta staka langtímaeinkenninu í kjölfar höfuðhöggs. Næstalgengasta staka einkennið var höfuðverkur (16,7%). Önnur einkenni verkja voru ekki eins algeng (sjá mynd 8). Þrír unglunganna fengu verki í háls, herðar, axlir eða hrygg eftir höfuðhögg (8,3%) og fjórir greindu frá að aðrir verkir hefðu verið til staðar (11,1%).



Mynd 8. Hlutfall unglunga sem fengu verki sem vörðu lengur en í þrjá mánuði eftir höfuðhögg

Yfir heildina litið var því algengast að þau einkenni sem greint var frá tilheyrðu flokkunum þreytueinkenni, hugrænir erfiðleikar og verkir. Algengustu stöku langtímaeinkennin eftir höfuðhögg voru ör, kúla eða dæld (30,6%) og höfuðverkur (16,7%). Þau stöku einkenni sem algengast var að væru enn til staðar hjá unglungunum í dag voru kippir í útlimum eða krampi (11,1%) og einbeitingar- eða athyglisvandi (8,3%) en allir sem fengu þau höfðu þau enn þann dag í dag. Þessi einkenni tilheyrðu flokkunum taugafræðileg-

og hugræn einkenni sem voru þeir flokkar einkenna sem unglíngarnir áttu erfiðast með að jafna sig á. Önnur stök einkenni sem þetta átti einnig við um voru erfiðleikar með svefn (5,6%) og sjónskerðing (5,6%). Einkennin sem algengast var að gengu til baka með tímanum voru félagslegir aðlögunarerfiðleikar og minnkuð hreyfifærni.

Umræða

Markmið þessarar rannsóknar var að afla upplýsinga um heilaáverka meðal unglunga sem æfa handbolta. Algengi höfuðhögga var kannað sem og skammtíma- og langtímaafleiðingar í kjölfar þeirra. Rúmlega helmingur unglunganna hafði orðið fyrir höfuðhöggi yfir ævina. Algengast var að þeir hefðu fengið eitt höfuðhögg yfir ævina en það átti við um tvo þriðju. Tæpur fjórðungur hafði fengið tvö og enginn hafði fengið fleiri en fjögur.

Hlutfall unglunga sem hafði fengið höfuðhögg var hærra en mælst hefur meðal almennings (Anna Kristín B. Jacobsen; Halldórsson o.fl., 2012). Nýleg rannsókn hefur bent til þess að þeir sem iðka handbolta séu aðeins líklegri en aðrir til að verða fyrir höfuðhöggi sem er einnig í samræmi við niðurstöður þessarar rannsóknar (Hanna Valdís Hallsdóttir, 2014).

Algengast var að höfuðhögginn ættu sér stað þegar unglungarnir voru á aldrinum 10-14 ára og 15-18 ára. Mestar líkur voru á að leitað væri til heilbrigðiskerfisins vegna höfuðhögga sem áttu sér stað á aldursbilinu 0-9 ára. Frá aldrinum 10-14 ára lækkaði hlutfall heimsókna töluvert en hækkaði svo aftur á aldursbilinu 15-18 ára. Þetta er nokkurn vegin í samræmi við niðurstöður Halldórssons og félaga (2007) en í þessari rannsókn var hlutfallið þó hærra á aldursbilinu 15-18 ára. Mögulega var það vegna fjölda þeirra höfuðhögga sem urðu innan handbolta á aldursbilinu en leitað var til heilbrigðiskerfisins vegna allra nema eins þeirra.

Höfuðhögg sem áttu sér stað á æfingu eða þegar keppt var í handbolta jukust með aldrinum og í tveimur eldri aldurshópunum voru þau algengari heldur en höfuðhögg sem áttu sér stað utan handbolta. Þrátt fyrir að tveir þriðju þeirra unglunga sem höfðu orðið fyrir höfuðhöggi hafi byrjað að æfa handbolta á aldrinum 5-9 ára átti ekkert höfuðhögg sér stað í handbolta á þessu aldrabili. Þetta bendir til þess að harkan aukist með aldrinum. Íþróttamenn

eru sífellt að reyna að bæta sig og þurfa því iðulega að reyna á líkamleg þolmörk sín til að ná árangri. Þetta hugarfar þeirra skilar því harðari leik í kjölfarið. Einnig gæti hættan á meiðslum aukist vegna þess að unglíngarnir þyngjast og styrkjast með aldrinum.

Ekkert höfuðhögg varð á æfingum í handbolta þegar unglíngarnir voru á aldrinum 10-14 ára en greint var frá nokkrum sem áttu sér stað á aldursbilinu 15-18 ára. Þetta gæti þýtt að líkt og með keppnir í handbolta verði æfingar harðari með auknum aldri. Höfuðhögg á æfingum voru þó ekki algeng svo að munurinn á aldursbilunum gæti verið lítil.

Algengustu skammtímaeinkennin eftir höfuðhögg voru höfuðverkur, svimi eða skert jafnvægissskyn, mikil þreyta og ógleði og uppköst. Þetta kemur ekki á óvart en þessi einkenni, ásamt nokkrum fleirum, eru mjög dæmigerð í kjölfar vægra heilaáverka (Belanger o.fl., 2005; Sahler og Greenwald, 2012).

Mjög lítil munur var á því hversu oft foreldrar og unglíngar greindu frá ákveðnum skammtímaeinkennum. Munurinn á svörum unglínganna og foreldranna var mestur þegar kom að einkennum höfuðverkur og mikil þreyta sem foreldrarnir nefndu hlutfallslega oft og einkenninu skyndtruflanir sem unglíngarnir nefndu hlutfallslega oft. Dulin einkenni eins og skyndtruflanir eru mögulega erfiðari í upprifjun fyrir foreldrana sem gæti skýrt muninn þar. Þessi munur á frásögnunum gæti þó einnig hafa komið til vegna tilviljunar.

Skammtímaafleiðingar voru einnig skoðaðar með tilliti til alvarleika höfuðhögganna. Það var þó erfitt að segja til um hvort ákveðin skammtímaeinkenni væru algengari eftir alvarleikastigi höfuðhöggs þar sem höfuðhögginn voru fá. Öll nema tvö höfuðhögg flokkuðust sem smávægileg eða væg og ekkert flokkaðist sem alvarlegt. Þetta er mikið herra hlutfall en sést meðal almennings. Hjá þremur fjórðu sem leita til heilbrigðiskerfisins vegna heilaáverka í Evrópu flokkast áverkarnir sem vægir (e. *mTBI*) (Tagliaferri, Compagnone, Korsic, Servadei og Kraus, 2006). Hins vegar leita ekki allir sér hjálpar eftir væga heilaáverka svo tilfelli þeirra eru fleiri en skráð eru í sjúkragögn. Einnig eru vægari höfuðhögg mögulega

algengari hjá íþróttamönnum en meðal almennings (Ragnar Hjörvar Hermannsson, Sonja Dögg Jónsdóttir og Tryggvi Kaspersen, 2014). Líklegast er það vegna þess að aðstæður inná íþróttavellinum bjóða ekki uppá eins alvarleg höfuðhögg eins og til dæmis þau sem verða í umferðarslysum eða við föll, sem eru algengustu orsakir heilaáverka á Íslandi (Atli Einarsson o.fl., 2000). Enn önnur ástæða gæti verið að íþróttamenn séu líklegir til að hætta íþróttaiðkun eftir alvarlegri heilaáverka og að afleiðingarnar í kjölfar þeirra hindri þá í að byrja að æfa á ný.

Um helmingur þeirra unglunga sem höfðu fengið höfuðhögg yfir ævina fengu langtímaeinkenni, sem er mikið herra hlutfall en sést hefur í sambærilegum rannsóknum (Anna Kristín B. Jacobsen, 2014; Ragnar Hjörvar Hermannsson, Sonja Dögg Jónsdóttir og Tryggvi Kaspersen, 2014). Langtímaafleiðingar eftir höfuðhögg gætu því verið mjög algengar meðal unglunga í handbolta. Algengast var að þau einkenni sem greint var frá tilheyrðu flokkunum þreytueinkenni, hugrænir erfiðleikar og verkir. Það þarf þó að hafa í huga að þreytueinkenni eða hugræn einkenni eins og einbeitingar- eða athyglisvandi gætu verið eðlilegur partur af álaginu sem fylgir því að vera unglungur. Ef slík einkenni voru til staðar fyrir heilaáverkana gæti verið erfitt að segja til um hvort þau hafi aukist eftir þá eða hvort þau standi í stað.

Tvö stök langtímaeinkenni voru mikið algengari en önnur: ör, kúla eða dæld, sem kom fram hjá tæplega þriðjungu unglunganna og höfuðverkur sem kom hjá 1 af hverjum 6 þeirra. Þau stöku einkenni sem algengast var að væru enn til staðar hjá unglungunum í dag voru kippir í útlimum eða krampi og einbeitingar- eða athyglisvandi en allir sem fengu þau höfðu þau ennþá í dag. Einkennin tilheyrðu flokkunum taugafræðileg- og hugræn einkenni sem voru þau einkenni er unglungarnir áttu erfiðast með að jafna sig á. Einkennin sem algengast var að gengu til baka með tímanum voru félagslegir aðlögunarerfiðleikar og minnkuð hreyfifærni, en þau fyrrnefndu voru þó mjög sjaldgæf.

Gögnin voru byggð á sjálfsmati þátttakenda en ekki á sjúkragögnum, sem hefur sína kosti og galla. Ekki er leitað til heilbrigðiskerfisins eftir öll höfuðhögg, sérstaklega ekki eftir væg (Bloom o.fl., 2008). Upplýsingar fengnar með sjálfsmati gefa því betri upplýsingar um algengi heilaáverka heldur en sjúkragögn, sem er veigamikill kostur við aðferðina. Minnið getur þó verið brögðult og einhver höfuðhögg eða einkenni gætu hafa gleymst eða orðið veigameiri í upprifjuninni en raun bar vitni. Einnig gætu þátttakendur hafa orðið þreyttir við að svara spurningalistunum, sem gat tekið nokkurn tíma ef höfðuhögginn voru fleiri en eitt. Að lokum gætu unglíngarnir hafa átt erfitt með að skilja eitthvað af því sem spurt var um vegna ungs aldurs. Þessir þættir gætu haft áhrif á mat þátttakenda.

Klínískt mat heilbrigðisstarfsmanna hættir hins vegar líka til að vera skekkt. Menning og hugarfar íþróttamanna er sérstakt á þann hátt að þeir eru sífellt að reyna á líkamleg þolmörk sín og eru vanir meiðslum vegna mikils álags. Þeir hafa áhuga á að bæta sig og stuðla að velgengni íþróttaliðsins svo þeir gætu gert lítið úr einkennum heilaáverka til að fá að halda áfram íþróttaiðkun (Carroll o.fl., 2004). Heilbrigðisstarfsmenn þurfa því að taka þessa þætti til greina við mat sitt.

Yfir heildina litið voru niðurstöður rannsókarinnar í ágætu samræmi við niðurstöður annarra svipaðra rannsókna, en hlutfall langtímaafleiðinga var þó nokkuð hærra. Rúmlega helmingur unglínganna hafði fengið heilahristing yfir ævina og flestir fundu fyrir einhverjum skammtímaeinkennum í kjölfarið. Margir höfðu einnig einkenni til lengri tíma og voru hugrænir erfiðleikar og þreytueinkenni nokkuð algeng. Þau einkenni geta haft hamlandi áhrif á líf unglínganna, meðal annars á námsgetu þeirra. Því er mikilvægt að þeir sem hafi þessi einkenni leiti ráða hjá fagfólki varðandi mögulegar lausnir.

Heilaáverkar geta haft mikil áhrif á líf fólks svo mikilvægt er að fræða íþróttamenn til að þeir geti sjálfir vegið og metið áhættuna sem fylgir íþróttaiðkun. Með því að gera sér gein

fyrir aukinni áhættu í boltaíþróttum, þekkja einkennin og kunna að bregðast við er hægt að lágmarka áhættuna.

Við túlkun á niðurstöðum rannsókarinnar þarf að hafa í huga að íþróttafélögin voru valin eftir hentugleika og voru öll staðsett á höfuðborgarsvæðinu. Úrtakið speglar því mögulega ekki raunverulegu algengi höfuðhögga meðal 15-18 ára unglunga sem æfa handbolta á Íslandi. Það er ástæða til að rannsaka landsbyggðina frekar þar sem það virðist vera ólíklegra að fólk sem er staðsett þar leiti til heilbrigðiskerfisins eftir höfuðhögg (Halldórsson o.fl., 2007). Því væri áhugavert að rannsaka algengi á öllu landinu þar sem stuðst væri við sjálfsmat og úrtak væri tekið af handahófi. Einnig gætu rannsóknir sem koma í framhaldi þessarar kannað algengi höfuðhögga í öðrum íþróttagreinum, eða skoðað betur tengingu alvarleika höfuðhöggs við skammtímaafleiðingar.

Heimildaskrá

- Anna Kristín B. Jacobsen. (2014). *Höfuðhögg og heilaáverkar meðal barna, unglunga og ungs fólks á Íslandi: Algengi, nýgengi, skammtíma- og langtímaafleiðingar*. Óbirt BS-ritgerð: Háskóli Íslands, Sálfræðideild.
- Annegers, J. F. og Coan, S. P. (2000). The risks of epilepsy after traumatic brain injury. *Seizure*, 9(7), 453-457.
- Atli Einarsson, Kristinn Sigvaldason, Niels Chr. Nielsen og Bjarni Hannesson. (2000). Alvarlegir höfuðáverkar á gjörgæsludeild Sjúkrahúss Reykjavíkur 1994-1998. *Læknablaðið*, 86, 25-29.
- Belanger, H. G., Curtiss, G., Demery, J. A., Lebowitz, B. K. og Vanderploeg, R. D. (2005). Factors moderating neuropsychological outcomes following mild traumatic brain injury: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 215-27.
- Belanger, H. G. og Vanderploeg, R. D. (2005). The neuropsychological impact of sports-related concussion: a metaanalysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 345-57.
- Bloom, G. A., Loughhead, T. M., Shapcott, E. J. B., Johnston, K. M. og Delaney, J. S. (2008). The prevalence and recovery of concussed male and female collegiate athletes. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 295-303.
- Browne, G. J. og Lam, L. T. (2006). Concussive head injury in children and adolescents related to sports and other leisure physical activities. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 163-168.

- Bruns, J. Jr. og Hauser, W. A. (2003). Epidemiology of traumatic brain injury: A review. *Epilepsia*, 44(10), 2-10.
- Butterworth, P., Anstey, K., Jorm, A. F. og Rodgers, B. (2004). A community survey demonstrated cohort differences in the lifetime prevalence of self-reported head injury. *Journal of Clinical Epidemiology*, 57(7), 742-748
- Carroll, L. J., Cassidy, J. D., Peloso, P. M., Borg, J., Holst, H. V., Holm, L., Paniak, C. og Pépin, M. (2004). Prognosis for mild traumatic brain injury: Results of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43, 84-105.
- Cassidy, J. D., Carroll, L. J., Peloso, P. M., Borg, J., Holst, H., Holm, L., Kraus, J. og Coronado, V. (2004). Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43, 28-60.
- Collins, M. W., Iverson, G. L., Lovell, M. R., McKeag, D. B., Norwig, J. og Maroon, J. (2003). On-field predictors of neuropsychological and symptom deficit following sports-related concussion. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13(4), 222-229.
- Dikmen, S. S., Corrigan, J. D., Levin, H. S., Machamer, J., Stiers, W. og Weisskopf, M. G. (2009). Cognitive outcome following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 24(6), 430-438.
- Dikmen, S. S., McLean, A. og Temkin, N. (1986). Neuropsychological and psychosocial consequences of minor head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 49, 1227-1232.

Eyrún Harpa Gísladóttir, Sigurbergur Kárason, Kristinn Sigvaldason, Elfar Úlfarsson og Brynjólfur Mogensen. (2014). Komur á bráðamóttöku Landspítala vegna áverka á höfði. *Læknablaðið*, 100(6), 331-335.

Gilchrist, J., Thomas, K. E., Wald, M. og Langlois, J. (2007). Nonfatal traumatic brain injuries from sports and recreation activities - United States, 2001-2005. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Rep*, 56(29), 733-737.

Guskiewicz, K. M., McCrea, M., Marshall, S.W., Cantu, R. C., Randolph, C. et al. (2003). Cumulative effects associated with recurrent concussion in collegiate football players. *The Journal of the American Medical Association*, 290(19), 2549-2555.

Halldórsson, J. G. (2013). *Early Traumatic Brain Injury in Iceland: Incidence, Prevalence, Long-term Sequelae and Prognostic-factors*. Óbirt doktorsritgerð: Háskóli Íslands, Heilbrigðisvísindasvið.

Halldórsson, J. G., Arnkelsson, G. B., Tómasson, K., Flekkoy, K. M., Magnadóttir, H. B. og Arnarson, E. Ö. (2013). Long-term outcome of medically confirmed and self-reported early traumatic brain injury in two nationwide samples. *Brain Injury*, 27(10), 1106-1118.

Halldórsson, J. G., Flekkoy, K. M., Arnkelsson, G. B., Tómasson, K. Magnadóttir, H. B. og Arnarson, E. Ö. (2012). The scope of early traumatic brain injury as a longterm health concern in two nationwide samples: prevalence and prognostic factors. *Brain Injury*, 26(1), 1-13.

Halldórsson, J. G., Flekkoy, K. M., Guðmundsson, K. R., Arnkelsson, G. B. og Arnarson, E. Ö. (2007). Urban-rural differences in pediatric traumatic head injuries: A prospective nationwide study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 3(6), 935-941.

- Hanna Valdís Hallsdóttir. (2014). *Áhættuþættir vegna höfuðhögga barna og ungmenna á Íslandi*. Óbirt BS-ritgerð: Háskóli Íslands, Sálfræðideild.
- Harmon, K. G., Drezner, J., Gammons, M., Guskiewicz, K., Halstead, M., Herring, S., Kutcher, J., Pana, A., Putukian, M. og Roberts, W. (2013). American medical society for sports medicine position statement: Concussion in sport. *American Medical Society for Sports Medicine*, 23, 1-18.
- Iverson, G., Gaetz, M., Lovell, M. og Collins, M. (2004). Cumulative effects of concussion in amateur athletes. *Brain Injury*, 18(5), 433-443.
- Langevoort, G., Myklebust, G., Dvorak, J. og Junge, A. (2007). Handball injuries during major international tournaments. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17, 400-407.
- Langlois, J. A., Rutland-Brown, W. og Wald, M. M. (2006). The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 21, 375-378.
- Lucas, S., Hoffman, J. M., Bell, K. R. og Dikmen, S. (2014). A prospective study of prevalence and characterization of headache following mild traumatic brain injury. *International Headache Society*, 34(2), 93-102.
- Marar, M., McIlvain, N. M., Fields, S. F. og Comstock, R. D. (2012). Epidemiology of Concussions Among United States High School Athletes in 20 Sports. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(4), 747-755.
- McCrea, M., Hammeke, T., Olsen, G., Leo, P. og Guskiewicz, K. (2004). Unreported Concussion in High School Football Players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14, 13-17.

- McCrory, P., Meeuwisse, W., Johnston, K., Dvořák, J., Aubry, M. og Cantu, R. (2009). Consensus statement on concussion in sport – the third international conference on concussion in sport held in Zurich, Nov 2008. *The Physician and Sportsmedicine*, 37(2), 141-159.
- Meaney, D. F. og Smith, D. H. (2011). Biomechanics of concussion. *Clinical Sports Medicine*, 30(1), 19-31.
- Rabinowitz, A. R., Li, X. og Levin, H. S. (2014). Sport and nonsport etiologies of mild traumatic brain injury: Similarities and differences. *Annual Review of Psychology*, 65, 301-331.
- Ragnar Hjörvar Hermannsson, Sonja Dögg Jónsdóttir og Tryggvi Kaspersen. (2014). *Höfuðáverkar meðal íþróttamanna á Íslandi*. Óbirt BS-ritgerð: Háskóli Íslands, Sálfræðideild.
- Ribbers, G.M. (2010). Brain Injury: Long term outcome after traumatic brain injury. Í J.H. Stone og M. Blouin (ritstjórar), *International Encyclopedia of Rehabilitation*. Sótt af: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/338/>
- Sahler, C. S. og Greenwald, B. D. (2012). Traumatic Brain Injury in Sports: A Review. *Rehabilitation Research and Practice*, 1-10.
- Schneider, K., Emery, C. og McCrory, P. (2013) The effects of rest and treatment following sport-related concussion: a systematic review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 304–307.
- Schretlen, D. J. og Shapiro, A. M. (2003). A quantitative review of the effects of traumatic brain injury on cognitive functioning. *International Review of Psychiatry*, 15, 341–349.

- Stein, S. C. og Spettell, C. (1995). The Head Injury Severity Scale (HISS): a practical classification of closed-head injury. *Brain Injury*, 9(5), 437–44.
- Tagliaferri, F., Compagnone, C., Korsic, M., Servadei, F. og Kraus, J. (2006). A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochirurgica*, 148, 255-268.
- Tator, C. H. (2013). Concussions and their consequences: current diagnosis, management and prevention. *Canadian Medical Association Journal*, 185(11), 975-979.
- Toledo, E., Lebel, A., Becerra, L., Minster, A., Linnman, C., Maleki, N., Dodick, D. W. og Borsook, D. (2012) The young brain and concussion: imaging as a biomarker for diagnosis and prognosis. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 36(6), 1510-1531.
- Walker, W. C., Seel, R. T., Curtiss, G. og Warden, D. L. (2005). Headache after moderate and severe traumatic brain injury: a longitudinal analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 1793-1800.