

Fjöláverkasjúklingar á bráðamóttöku

Fræðileg samantekt

ANNA LÍSA FINNBOGADÓTTIR

LOKAVERKEFNI TIL BS PRÓFS
Í HJÚKRUNARFRÆÐI (12 EININGAR)

LEIÐBEINANDI: ÞORSTEINN JÓNSSON, AÐJÚNKT

JÚNÍ 2013



HÁSKÓLI ÍSLANDS
HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ

HJÚKRUNARFRÆÐIDEILD

Þakkarorð

Höfund langar að þakka fjölskyldu og vinum fyrir ómetanlega aðstoð og stuðning í gegnum námið og við vinnslu þessa verkefnis. Sérstakar þakkir fá Þorsteinn Jónsson aðjúnk, fyrir skýra leiðsögn, mikla þolinmæði og hvattningu við vinnslu verkefnisins. Þórhalla Guðmundsdóttir Beck fyrir yfirlestur og aðstoð með málfræði og málfar, Kristinn Már Finnbogason fyrir yfirlestur og enska þýðingu, og Stella Ragnhildur Helgadóttir fyrir yfirlestur.

Útdráttur

Áverkar eftir slys eru leiðandi dánarorsök einstaklinga á aldrinum 5-44 ára. Hjúkrunarfræðingar gegna mikilvægu hlutverki í meðferð fjöláverkasjúklinga á bráðamóttöku. Hjúkrun fjöláverkasjúklinga á bráðamóttöku felur meðal annars í sér að framkvæma fyrri og seinni líkamsskoðun eins hratt og kostur er. Fylgikvillar eru algengir hjá fjöláverkasjúklingum, bæði tengt áverkum og búnaði sem notaður er við meðferð sjúklinga.

Tilgangur verkefnisins er að varpa ljósi á hjúkrun fjöláverkasjúklinga á bráðamóttöku. Settar voru fram eftirfarandi rannsóknarspurningar: 1) Hvað felst í fyrstu skoðun fjöláverkasjúklinga á bráðamóttöku? 2) Hvert er mikilvægi þess að þekkja áverkaferlið? 3) Hverju skiptir tími frá slysi þar til meðferð hefst fyrir fjöláverkasjúklinga? 4) Hverjir eru helstu fylgikvillar fjöláverka? Megin heimildaleit fór fram á rafrænum gagnasöfnun PubMed, Scopus og Sciencedirect.

Helstu niðurstöður sýna að tíminn áður en meðferð hefst, skiptir miklu máli fyrir fjöláverkasjúklinga, einnig sá tími sem sjúklingar dvelja á bráðamóttöku. Rannsóknir sýna að vönduð líkamsskoðun í tengslum við greiningu á áverkaferlinu, myndgreining og þriðja líkamsskoðun stuðla að fækkun á ógreindum áverkum hjá fjöláverkasjúklingum. Rannsóknir sýna að hægt er að fækka fylgikvillum hjá fjöláverkasjúklingum með aukinni árvekni og notkun á viðeigandi meðferð snemma og þannig stuðla að betri útkomu fyrir fjöláverkasjúklinga.

Hjúkrun fjöláverkasjúklinga er margþætt og krefjandi. Mikilvægt er að hjúkrunarfræðingar búi yfir reynslu, innsæi og geti unnið undir álagi til að stuðla að sem bestri útkomu fyrir fjöláverkasjúklinga. Áhugavert væri að rannsaka reynslu og hlutverk hjúkrunarfræðinga á Íslandi við hjúkrun fjöláverkasjúklinga til samanburðar við erlendar rannsóknir.

Lykilorð: Fjöláverkar, áverkaskoðun, fylgikvillar, leyndir áverkar, áverkastigun

Abstract

Physical trauma as a result of an accident is the leading cause of death for individuals aged 5-44. Nurses play a vital role in the care of polytrauma patients in the emergency department (ER). Nursing of polytrauma patients in ER involves for example primary and secondary survey of the patient, which must be executed as quickly as possible. Complications are common amongst polytrauma patients, which can be caused both by the injuries sustained as well as the equipment used in treating the patient.

The purpose of this assignment is to shed light on the nursing related aspects of polytrauma patients in ER. The following inquiries were put forth: 1) What is involved in primary survey of polytrauma patients in ER? 2) How important is it to ascertain the mechanism of injury? 3) How important is the time from sustaining an injury until receiving treatment for polytrauma patients? 4) Which are the most common complications of polytrauma? The main body of sources is from the electronic data collections of PubMed, Scopus and Sciencedirect.

The data indicates that time before treatment begins, is critical for polytrauma patients, as is the amount of time the patient spends in ER. Studies show that thorough physical examination to ascertain the mechanism of injury, x-ray diagnosis and tertiary physical survey, reduces the chance of missed injuries in polytrauma patients. Studies show that complications from polytrauma can be significantly reduced through careful vigilance, combined with early deployment of appropriate treatment, resulting in a more favorable outcome for the polytrauma patient.

Nursing of polytrauma patients is both complex and demanding. It is important for the nurse to possess experience, insight and the ability to function under stress to be able to deliver the most favorable outcome for the polytrauma patient. It would be interesting to compare the experience and role of nurses in Iceland who are involved in treating polytrauma patients, to research conducted in other countries.

Keywords: Polytrauma, trauma survey, complication, missed injuries, injury severity score.

Efnisyfirlit

Þakkarorð	iii
Útdráttur	iv
Abstract	v
Listi yfir Myndir	viii
Inngangur	1
Aðferð og rannsóknarspurningar	3
Fræðileg samantekt	4
Skilgreining á fjölaðverkum	4
Flokkun sjúklinga eftir alvarleika áverka	6
Hröð áverkaflokkun og alvarleg áverkaflokkun	6
Áverkastigun	8
TRISS aðferðin	9
Tími frá slysi og þar til viðeigandi meðferð hefst.....	11
Gullni klukkuþíminn.....	12
Lengd dvalar á bráðamóttöku	14
Hröð áverkaskoðun	15
Fyrsta skoðun (<i>e. Primary survey</i>).....	17

Önnur skoðun (<i>e. Secondary survey</i>)	26
Þriðja skoðun (<i>e. Tertiary survey</i>)	28
Áverkar sem greinast ekki við fyrstu eða aðra skoðun	30
Fylgikvillar fjöláverka	32
Ofkæling	32
Vökvaskortur.....	35
Blóðstorkukvillar	40
Fylgikvillar tengdir aðstæðum og umhverfi	41
Umræður	44
Ályktanir	50
Lokaorð	51
Heimildaskrá	52

Listi yfir Myndir

Mynd 1. Mat á höfuðáverkum samkvæmt SNC	25
Mynd 2. Lýsing og flokkun á alvarleika vökvalosts samkvæmt sérhæfðri endurlífgun.....	36
Mynd 3. Flokkun á vökvalosti út frá blóðtapi.....	38
Mynd 4. Þrýstipunktur sjúklings á bakbretti	43

Inngangur

Talið er að um 16.000 einstaklingar látist daglega af völdum áverka eftir slys. Fyrir hvern þann einstakling sem deyr eru fleiri þúsundir sem eru alvarlega slasaðir og margir þeirra ná aldrei fullum bata (Krug, 1999; Krug, Sharma, og Lozano, 2000). Alvarlegir áverkar eftir slys eru leiðandi dánarorsök um allan heim hjá einstaklingum á aldrinum 5-44 ára (Kool og Blickman, 2007; Krug og fleiri, 2000), sem nemur um 10% allra dauðsfalla í heiminum (Murray og Lopez, 1997). Árið 2002 hlutu 800.000 einstaklingar í Evrópu áverkar sem rekja mátti til slysa. Sá fjöldi nemur 8,3% dauðsfalla það árið (Spahn og fleiri, 2007). Árið 2012 slösuðust 136 einstaklingar alvarlega og 9 létust í umferðaslysum á Íslandi. Árið áður létust 12 einstaklingar í umferðaslysum og var helmingur þeirra 17 ára og yngri (Umferðastofa, 2012). Algengt er að fjöláverkar komi við háorkuáverka og eru umferðaslys stór þáttur í þeim flokki (Sevginur, Henk, Bena, Silvia, og Peter, 2009).

Við fyrstu og aðra skoðun er unnið út frá ATLS (*e. Advanced trauma life support*) verklagsleiðbeiningum, það er verkferill sem kom fyrst fram árið 1977 og er í dag kenndur í yfir 42 löndum (Driscoll og Wardrope, 2005; Kiran og Kiran, 2011). Hjúkrunarfræðingar á bráðamóttöku gegna mikilvægu hlutverki bæði við mat og meðferð fjöláverkasjúklinga. Á Landspítala er í vinnslu verkferli sem sér um að skipta hlutverkum milli hjúkrunarfræðinga í móttöku fjöláverkasjúklinga svo hægt sé að vinna skipulega og örugglega að meðferð alvarlega slasaðra/veikra (Fagráðshópur bráðahjúkrunar, 2012). Talið er að það taki hjúkrunarfræðinga um tvö ár að ná fullum völdum á starfi sem hjúkrunarfræðingur á bráðamóttöku, umfram það þurfa svo hjúkrunarfræðingar að sækja alls kyns kennslu og námskeið til að viðhalda og bæta þekkingu sína (Bolli Valgarðsson, 2012).

Áverkaferlið er mikilvægur þáttur í greiningu áverka, sérstaklega á undirliggjandi áverkum sem ekki koma fram við fyrstu skoðun. Hjúkrunarfræðingar eru til staðar í gegnum allt ferlið sem fjöláverkasjúklingar ganga í gegnum á bráðamóttöku og eru því í kjöraðstöðu til að greina áverka sem gætu hafa yfirsétt við fyrri skoðanir. Fylgikvillar eru algengir meðal fjöláverkasjúklinga og þurfa hjúkrunarfræðingar bráðamóttöku að vera sérstaklega vakandi fyrir ofkælingu, vökvaskorti, losti og blóðstorkukvillum (Cohen og fleiri, 2012; Khan og fleiri, 2012; Mikhail, 1999; Spahn og fleiri, 2007; Tsuei og Kearney, 2004). Eins og gefur að skilja þarf því að horfa til margra þátta, bæði áður en sjúklingur kemur á bráðamóttöku og einnig á meðan meðferð stendur, og krefst það reynslu, þekkingar og samvinnu margra heilbrigðisstétta (Umbrell, 2006).

Aðferð og rannsóknarspurningar

Þetta verkefni er fræðileg samantekt á fjöláverkasjúklingum á bráðamóttöku. Tilgangur verkefnisins er að gera grein fyrir hverjir skilgreinast sem fjöláverkasjúklingar, hvað felst í fyrstu meðferð á bráðamóttöku, hver er hættan á fylgikvillum, jafnframt því að skoða hve mikilvægur tíminn á vettvangi og á bráðamóttöku er fyrir fjöláverkasjúklinga. Settar voru fram eftirfarandi rannsóknarspurningar.

1. Hvað felst í fyrstu skoðun fjöláverkasjúklinga á bráðamóttöku?
2. Hvert er mikilvægi þess að þekkja áverkaferlið?
3. Hverju skiptir tími frá slysi þar til meðferð hefst fyrir fjöláverkasjúklinga?
4. Hverjir eru helstu fylgikvillar fjöláverka?

Heimildum var afláð í rafrænum gagnasöfnum og textabókum. Leitað var heimilda í PubMed, Scopus, Sciencedirect, Google scholar auk þess sem heimildaskrár heimilda sem fundnar voru út frá ofangreindum gagnasöfnum voru notaðar. Fengnar voru að láni hjá heilbrigðisvísindabókasafni kennslubækurnar *Trauma Nursing From Resuscitation through Rehabilitation* (4. útg.), *SHEEHY'S Emergency Nursing Principles And Practice* (5. útg.) og *Priorities in Critical Care Nursing* (6. útg.). Leitað var heimilda á íslensku og ensku og voru heimildir takmarkaðar við manneskjur (*e.human*). Heimildaleit stóð frá október 2012 til og með apríl 2013. Notast var við heimildaskráningaforritið EndNote við skráningu heimilda og tilvísanna.

Fræðileg samantekt

Skilgreining á fjöláverkum

Þegar fjallað er um fjöláverkasjúklinga er oftast verið að vísa til einstaklinga sem hafa orðið fyrir alvarlegum slysum og oft ekki vitað nákvæmlega hversu alvarlegir áverka þeirra eru við komu á bráðamóttöku (Newberry, 2003). Fjöláverkasjúklingar eru gjarnan einstaklingar sem hafa hlotið svo kallaða háorkuáverka. Skilgreining á háorkuáverkum er til dæmis bílvelta; einstaklingur kastast út úr bíl; dauðsfall í sama farþegarými; fótgangandi varð fyrir bíl og kastast til eða varð undir honum; ökuhraði bifreiðar >65 km/klst; mikil aflögun er á ökutæki; fall úr >5m hæð hjá fullorðnum og barn úr >3m hæð (Newberry, 2003). Háorkuáverkar valda oftast fjöláverkum sökum þeirra miklu krafta sem skella á líkamann. Til nánari skilgreiningar: Einstaklingur sem vegur 60 kg og ferðast í bifreið sem er á 95 km hraða á klukkustund, ekur á vegg. Við þessa hraðabreytingu margfaldast þyngd einstaklingsins við hraða bílsins sem leiðir af sér að höggið sem líkami einstaklingsins verður fyrir samsvarar 5700 kg (Urden, Stacy, og Lough, 2012). Sevginur og fleiri (2009) skilgreina fjöláverka sem að hafa tvo eða fleiri áverka þar sem að minnsta kosti einn þeirra er lífshættulegur, fjölda áverka á báðum neðri útlimum/áverka á efri og neðri útlimum sem þarfnast ítarlegrar meðferðar og mjaðmabrot sem geta falið í sér brot á fleiri en einum stað sem eykur hættu á óstöðugri mjaðmagrind. Við mat á áverkum er mikilvægt að þekkja áverkaferlið sem segir til um hvernig slys átti sér stað, hvernig komið var að sjúklingnum og hverjir eru áverkar sjúklingans. Út frá áverkaferlinu flokkast áverkarnir gjarnan niður í stunguáverka, höggáverka, brunaáverka, höfuðáverka og mænuáverka (McQuillan, Makic, og Whalen, 2009). Áverkaferlið getur gefið til kynna hversu alvarlega áverka er um að ræða, það hjálpar einnig heilbrigðisstarfsfólki að skoða nákvæmlega þau svæði

Líkamans sem áverkaferlið gefur til kynna að gæti hafa skaðast, þó ekki séu skýr einkenni um áverka við fyrstu skoðun. Þetta á sérstaklega við hjá þeim sjúklingum sem eru meðvitundarlausir eða geta ekki svarað af öðrum orsökum. Áverkaferlið getur einnig gefið til kynna hve mikla fyrirbyggjandi meðferð þarf að veita til dæmis hvort þarf að tryggja stöðugleika hryggjar og mænu. Að þekkja áverkaferlið gegnir mikilvægu hlutverki í að heilbrigðisstarfsfólk geti gert sér grein fyrir undirliggjandi áverkum. Því ætti sá sem tekur við sjúkling á bráðamóttöku að gefa sér tíma til að fá eins miklar upplýsingar um vettvang slysins frá bráðaliðum og lögreglu og mögulegt er (Locker og Morris, 2003). Áverki ætti að vera álitin til staðar á þeim svæðum sem eru í hættu út frá áverkaferlinu þar til annað kemur í ljós (Newberry, 2003). Talað hefur verið um þriggja punta árekstur þegar sjúklingur verður fyrir bíl. Þessi kenning er kölluð *Waddell's þríhyrningur* og vísar í hvaða líkamshlutar verða fyrir höggi. Fyrst kemur högg á þann stað sem bíllinn skellur á, oftast fætur eða bringa, því næst kastast sjúklingur eða dregst með bílnum, síðast höggið kemur þegar sjúklingur lendir (McQuillan og fleiri, 2009). Önnur áverkakenning er svo þriggja högga kenningin við bílslys sem flokkast til dæmis í: 1. bíll skellur á tré, 2. líkami skellur á stýri, brýtur rifbein, 3. hjarta skellur á brjóstvegg, orsakar áverka á hjarta (Newberry, 2003). Þessar kenningar vísa í að oft er um þrjú högg að ræða í slysaferlinu og þarf strafsfolk bráðamóttöku geri sér grein fyrir öllum þessum staðsetningum við skoðun sjúklunga.

Höggáverkar eru samspil afls sem eiga sér stað til að mynda við snögga hemlun, hraða aukningu, þunga á líkamann og samanþjöppun. Fjöláverkar eru algengir við höggáverka og valda þeir oftast lífshættulegum áverkum heldur en til dæmis stunguáverkar. Ein af ástæðunum er að erfitt getur verið að greina nákvæmlega alvarleika áverkanna, því oft er ekki rof á húðinni sem gefur til kynna hvar áverka er að finna (McQuillan og fleiri, 2009). Lífshættulegir áverkar eru áverkar sem þarf að sinna án tafar þar sem þeir geta valdið dauða sjúklings (Newberry, 2003).

Bílslys valda um 50% allra höggáverka á móti koma svo vinnuslys, jaðaríþróttir, föll og árásir (Sevginur, Henk, Bena, Silvia, og Peter, 2009).

Flokkun sjúklinga eftir alvarleika áverka

Við slys verða til bráðaáðstæður en þær áðstæður skapast þegar einn eða fleiri einstaklingar verða fyrir áverkum sem krefst þess að hann þarfnast aðstoðar fljótt. Til að ná betri yfirsýn yfir áðstæður hafa verið þróuð kerfi til að meta alvarleika áverka hjá sjúklingum eftir slys og batahorfur þeirra (Lefering, 2012). Þetta eru kerfi eins og AIS (*e. Abbreviated injury scale*), ISS (*e. Injury severity score*) og TRISS (*e. Trauma and injury severity score*) (Chawda, Hildebrand, Pape og Giannoudis, 2004; Frankema, Steyerberg, Edwards og van Vugt, 2005). Kerfin sem notuð eru til að segja til um alvarleika áverka eru hjálpleg við flokkun sjúklinga í forgangsröðun (*e. Triage*), gefa til kynna alvarleika ástands sjúklings og segja að einhverju leiti til um hversu yfirgripsmikla meðferð sjúklingur kann að þurfa (McQuillan og fleiri, 2009).

Hröð áverkaflokkun og alvarleg áverkaflokkun

Eitt af fyrstu kerfum sem þróað var, kom fram 1971 og nefnist snögg áverkaflokkun (*e. Abbreviated injury Scale, AIS*). Upprunalega innihélt þetta kerfi aðeins 73. áverka sem voru gefin stig á bilinu 1-6 eftir alvarleika. Þetta kerfi hefur verið í stöðugri þróun þar sem bætt hefur verið inn í það hinum ýmsu þáttum sem talið er að geti hjálpað til við að meta alvarleika áverkans og batahorfur sjúklinga (Chawda og fleiri, 2004). Gallinn við þessa flokkun er að ekki er horft á áverka sjúklingsins í heild heldur er aðeins hverjum áverka gefin stig eftir alvarleika en enginn tenging sett á milli tveggja áverka (Linn, 1995). Því var þróað út frá þessu kerfi alvarleg

áverkaflokkun (*e. Injury Severity Score, ISS*). Það sem nýja kerfið bauð upp á umfram það eldra var tenging milli ólíkra áverka. Þetta var gert með því að tengja saman þrjá alvarlegustu áverka sjúklings og gefa þeim eitt heildar stig.

Upprunalegt hlutverk alvarlegrar áverkaflokkunar var að segja til um batahorfur sjúklingsins, en það hefur einnig verið notað til að meta lengd sjúkrahúsdvalar og kostnað (Linn, 1995). Alvarleg áverkaflokkun er algengasta kerfið sem notað er í dag við að meta fjöláverka (Lefering, 2012). Snögg áverkaflokkun (*e. AIS*) var upprunalega hönnuð til að meta áverka eftir bílslys, seinna var einnig miðað út frá stunguáverkum, á meðan alvarleg áverkaflokkun er aðalega notuð þegar um höggáverka er að ræða (McQuillan og fleiri, 2009). Alvarleg áverkaflokkun skiptir líkamanum upp í sex einingar sem eru *höfuð/háls, andlit, brjóstkassi, kviður/innefli mjaðmagrindar, útlimir/mjaðmagrind og ytri þættir svo sem húð* (Locker og Morris, 2003). Hverri einingu er svo gefin stig frá einum upp í sex eftir alvarleika áverka. Einn flokkast sem væg og sex sem ólífvænlegt (ekki hægt að meðhöndla eða bjarga). Til að reikna út áverkastigin eru tekin þau þrjú svæði sem eru með hæstu stigin, þau stig lögð saman og deilt með þrem. Hæsta stig sem talið er lífvænlegt er fimm, ef það er tilfellið þá er formúlan $(5)^2 \times 3 = 75$, en það er hæsta áverkastig sem hægt er að fá. Sjúklingar sem eru með sex í einhverjum flokki fá sjálfkrafa 75 í áverkastig (Locker og Morris, 2003). Þessi skali hefur þó verið gagnrýndur fyrir að ekki sé hægt að reikna út áverkastigin fyrr en vitað er um alla áverka á líkama sjúklingsins, einnig getur fjöldi mismunandi áverka haft áhrif á reikning fyrir líkurnar á dauða, sem er þekktur veikleiki þessa skala (McQuillan og fleiri, 2009). Eins og áður hefur komið fram tekur þessi stigun mið af þeim þremur svæðum sem eru með alvarlegustu áverkana, en hann tekur ekki tillit til fjölda áverka á sama svæði, heldur er aðeins miðað út frá þeim áverka sem metinn er alvarlegastur á hverju svæði fyrir sig. Þetta getur reynst vandamál sérstaklega þegar um

stunguáverka er að ræða, ef sjúklingur hefur til dæmis hlotið fjölda stunguáverka á kvið, þá er samt aðeins miðað út frá þeirri einu stungu sem virðist hafa valdið mestum skaða (Linn, 1995). Gallinn við þessa nálgun er að fjöldi stunguáverka á sama svæði geta leitt af sér mun verri batahorfur fyrir sjúklinginn heldur en ef um stakan áverka væri að ræða. Til að koma til móts við þennan galla hefur verið stungið upp á hinni nýju alvarlegu áverkaflokkun (*e. New injury severity score, NISS*), en hann er mjög svipaður alvarlegu áverkaflokkuninni nema að því leiti að tekið er mið af þrem alvarlegustu áverkum sjúklingsins án tillits til svæðaskiptingar á líkamanum (Gabbe, Cameron og Wolfe, 2004). Þó hafa rannsóknir sýnt fram á að ekki sé mikill munur á þessum tveim mælitækjum, þar sem báðir taka mið af alvarlegasta áverkanum sem vegur mest við útreikninga á alvarleika áverka (Kilgo og fleiri, 2004; Meredith og fleiri, 2002). Annar þáttur sem taka þarf tillit til er aldur og fyrri heilsufarssaga en það er ekki tekið tillit til þessa þátt þegar batahorfur sjúklings eru metnar með alvarlegri áverkaflokkun.

Áverkastigun

Annað af fyrstu kerfunum sem notað hefur verið til að meta alvarleika áverka er áverkaflokkun (*e. The Trauma Score, TS*). Þetta kerfi kom fyrst fram um 1981 og var fyrst lýst af Champion og fleirum (1981). Kerfið var þróað út frá forgangsflokkunarkerfi (*e. Triage Index*) sem heitir forgangsflokkunarstigun (*e. Triage Score*). Tilgangur forgangsflokkunarstígunnar var að meta ástand sjúklunga á vettvangi með tilliti til þess hve fljótt þeir þyrftu aðstoð. Forgangsflokkunarstigun innihélt mat á öndun (*e. Respiratory expansion*) og háræðafyllingu (*e. Capillary refill*). Bætt var svo við þessa þætti mat á slagbilsþrýstingi (*e. Systolic pressure*) og öndunartíðni (*e. Respiratory rate*). Eftir þessa breytingu var kerfið því endurskýrt áverkastigun (*e. TS*) (Champion, Sacco, Carnazzo, Copes og Fouty, 1981). Þetta kerfi vinnur oftast með

meðvitundarskalanum (*e. Glasgow coma scale, GCS*). Áverkastigun er einfalt kerfi sem notað er helst á slyssað, það er bæði notað eitt og sér en einnig sem hluti af stærri heild við mat á lífslíkum sjúklingsins. Áverkastigun byggist á að því fleiri stig sem sjúklingur fær, því betri horfur hefur hann. Mest er hægt að fá 11 stig og minnst hægt að fá 1 stig (Boyd, Tolson og Copes, 1987; Champion og fleiri, 1981).

TRISS aðferðin

TRISS kerfið (*e. Trauma and injury severity score, TRISS*) byggðist upprunalega á samspili milli áverkastigunar (*e. TS*), alvarleika áverkaflokkunar (*e. ISS*) og aldurs sjúklings (Boyd og fleiri, 1987). TRISS er notuð til að meta lífslíkur sjúklingsins. Fljótlega sást að reiknaðar lífslíkur sjúklings gáfu ekki nákvæma mynd af raunverulegum lífslíkum hans, því var áverkastigun (*e. TS*) tekin út og í staðinn þróuð endurskoðuð áverkastigun (*e. Revised trauma score, RTS*) (Boyd og fleiri, 1987; Schluter, 2011), sem tekur mið út frá slagbilsþrýstingi, öndunartíðni og meðvitundarskala (*e. Glasgow coma scale, GCS*). Eftir mat á þessum þremur lífeðlisfræðilegu þáttum þá er hverjum þætti gefin stig eftir alvarleika frá einum og upp í fjóra. Ákveðnir fastar fylgja svo hverjum þætti, þeir fyrstu komu árið 1983 og hafa þeir svo verið endurskoðaðir 1995 og aftur 2010 (Schluter, 2011). Endurskoðaði áverkakóðinn sem finnst út frá lífsmörkum, er margfaldaður við hvern fasta fyrir sig, samanlagðar tölur þessa þátta gefa svo endalega tölu (Locker og Morris, 2003). Endurskoðuð áverkastigun (*e. RTS*) var sett inn í staðinn fyrir áverkastigun (*e. TS*) þar sem þá er tekið tillit til meðvitundarástands sjúklings, sem leiðir til þessa að þeir sjúklingar sem eru með áverka á höfði eru greindir á nákvæmari hátt með tilliti til lífslíkna (Boyd og fleiri, 1987). Það eru ýmsir þættir við þessa aðferð sem gera hana ekki áreiðanlega. Fyrir það fyrsta þá er tekið mið út frá þremur lífeðlisfræðilegum þáttum hjá

sjúklingi sem geta breyst ört og oftast er aðeins notast við tölur sem koma við fyrsta mat á sjúklingi þegar hann kemur inn á bráðamóttöku. Mikill munur getur verið á tveim einstaklingum með svipaða áverka aðeins út frá því hvernig meðferð þeir fengu á slysstað og á leið á sjúkrahús (Gabbe og fleiri, 2004). Út frá því þá er mun líklegra að sá einstaklingur sem hefur hlotið síðri meðferð áður en komið er á sjúkrahús sé með verri lífsmörk við fyrstu skoðun. Einnig virðast ekki liggja fyrir margar sannir um áreiðanleika meðvitundarskalans (*e. GCS*) á fyrstu stundum meðferðar þegar metið er með tilliti til framtíðarhorfa sjúklingsins (Gabbe og fleiri, 2004). Það getur reynst erfitt við bráðaaðstæður að finna formúlu, setja inn alla þætti og því næst að fá rétta útreikninga, sérstaklega þar sem aðstæður á slysstað eru ekki alltaf með besta móti. Það er þó einmitt það sem TRISS aðferðin vísar í. Þar sem flestir heilbrigðisstarfsmenn eru sammála um að þeir sjúklingar sem eru með $\geq 10\%$ líkur á dauða ættu að flytja á bráðamóttöku sem er undir það búin að taka á móti alvarlega slösuðum (Boyd og fleiri, 1987). Sem gefur til kynna að þessir útreikningar yrðu að eiga sér stað á vettvangi áður en sjúklingur er fluttur á sjúkrahús. Til að koma til móts við þann hraða sem fylgir oft á slysstað hefur í sumum tilfellum verið tekin saman heildartala þessa þriggja kóða, ef samanlögð tala þeirra er lægri en 11 þá er sjúklingur fluttur á bráðamóttöku sem er hæf til að sjá um alvarlega slasaða (Chawda og fleiri, 2004). Þrátt fyrir þessar hamlanir þá er TRISS og aðferðir sem eru svipaðar henni oftast notaðar á stærri bráðamóttökum við mat á lífslíkum sjúklinga (Lefering, 2012).

Tími frá slysi og þar til viðeigandi meðferð hefst

Tími frá slysi og þar til meðferð hefst er talinn vera mjög mikilvægur þáttur hjá fjöláverkasjúklingum. Hinar ýmsu rannsóknir hafa borið saman hve áhrif tíma á slysstað hafa á útkomu hjá fjöláverkasjúklingum og hvort aukin meðferð á slysstað vegi upp á móti lengri dvöl utan sjúkrahúsa (Band og fleiri, 2011; Funder, Petersen og Steinmetz, 2011; Lerner, Billittier, Dorn og Wu, 2008; Stiell og fleiri, 2008). Miklar umræður hafa verið um hvort ætti að beita sérhæfðri endurlífgun (*e. Advanced life support, ALS*) á slysstað með það að markmiði að gera sjúklinga stöðuga í lífsmörkum til flutnings eða hvort eingöngu ætti að beita grunnendurlífgun (*e. Basic life support, BLS*) þar sem megin markmið er að koma sjúkling sem fyrst á sjúkrahús. Báðar þessar vinnuleiðbeiningar fela í sér skoðun á öndunarvegi, öndun og blóðrás, munurinn liggur í þeim aðgerðum sem framkvæmdar eru á vettvangi. Sérhæfð endurlífgun felur meðal annars í sér barkaþræðingu, uppsetningu æða/beinmergsleggja, vökva og lyfjagjöf í æð, á meðan grunnendurlífgun felur meðal annars í sér súrefnisgjöf gegnum maska/ambúbelg, trygging á stöðugleika hryggsins og notkun rafstuðtækis (Seamon og fleiri, 2013). Stór rannsókn var framkvæmd í 17 borgum í Ontario í Kanada. Tilgangur rannsóknarinnar var að kanna gildi sérhæfðrar endurlífgunar á vettvangi hjá alvarlega slösuðum, til samanburðar við grunnendurlífgun með tilliti til lífslíkna og lífsgæða. Þetta var fyrir og eftir rannsókn þar sem hvor gagnasöfnun fyrir sig stóð í 36 mánuði. Rúmlega 90% sjúklinga hjá báðum hópum voru með höggáverka, ekki var marktækur munur á aldri eða meðvitundarástandi sjúklinga. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að í heildina litið var ekki marktækur munur á milli sjúklinga sem lifðu af (ALS = 81,1%, BLS = 81,8%), en hjá þeim sjúklingum sem voru með undir 9 á meðvitundarskala þá fannst marktækur munur á hópunum, þar sem fleiri lifðu af hjá grunnendurlífgunar hópnum, 60,1% á móti 51,2% hjá sérhæfða endurlífgunarhópnum (Stiell og

fleiri, 2008). Því styður þessi rannsókn við að skjótur flutningur á bráðamóttöku stuðli að hærri afkomulíkum hjá alvarlega slösuðum sjúklingum og ætti því ekki að eyða tíma á vettvangi við aðgerðir sem geta reynst tímafreakar eins og til dæmis barkaþræðing og uppsetning æðaleggja. Seamon og fleiri (2013) framkvæmdu rannsókn á 236 sjúklingum með alvarlega stunguáverka þar sem einnig var verið að kanna gildi grunnendurlífgunar til samanburðar við sérhæfða endurlífgun á vettvangi. Sú rannsókn leiddi í ljós að 88,4% sjúklinga sem fengu grunnendurlífgun lifðu af en aðeins 69,5% þeirra sem fengu sérhæfða endurlífgun. Þetta er áhugavert þar sem tími á vettvangi var marktækt lengri hjá þeim sem fengu sérhæfða endurlífgun, en tími utan sjúkrahús var í heild ekki marktækt lengri (Seamon og fleiri, 2013). Á Íslandi er miðað við að sjúkrabíll ætti ekki að vera lengur en 8 mínútur að komast á slyssað frá því að útkall berst (Bolli Valgarðsson, 2012). Það á þó helst við innan höfuðborgarsvæðisins og í stærri sveitafélögum en á móti kemur að það getur tekið langan tíma að flytja sjúklinginn frá slyssað og á nærliggjandi bráðamóttöku sem er fær um að meðhöndla sjúklinginn. Á Íslandi er það aðeins bráðamóttaka Landspítalans í Fossvogi sem sér um meðferð fjörláverkasjúklinga, því getur reynst ansi langt að fara og tekið umtalsverðan tíma að komast á áfangastað, jafnvel þó þyrla Landhelgisgæslunnar sé kölluð til.

Gullni klukkutíminn

Hugmyndafræðin um „gullna klukkutímann“ eftir slys var fyrst lýst af R. Adams Cowley árið 1976, og byggist á því hugtaki að áverka sjúklingar hljóti betri útkomu ef að þeir komast á sjúkrahús þar sem þeir fá viðeigandi meðferð á innan við klukkustund eftir að slys hefur átt sér stað (Carr, Caplan, Pryor og Branas, 2006; Lerner og fleiri, 2008; Newgard og fleiri, 2010; Pamerneckas, Macas, Vaitkaitis, Vaitkaitis og Gudeniene, 2003; Urden og fleiri, 2012). Í

rannsókn Brooke Lerner og Moscati (2001) er leitað leiða til að sanna gildi „gullna klukkutímans“. Niðurstöður rannsóknar þeirra á hugtakinu leiðir í ljós að engar afgerandi rannsóknarniðurstöður liggja fyrir sem styðja við hugtakið (Brooke Lerner og Moscati, 2001).

Rannsókn Brook Lerner og Moscati (2001) sýndi jafnframt fram á að sjálfur „gullni klukktíminn“ hefur verið mjög lítið rannsakaður. Flestar rannsóknir sem vísa í tímamörk fyrir áverkasjúklinga fjalla um skjótan flutning af slysstað eða mikilvægi þess að komast í aðgerð sem fyrst. Hér er ekki verið að tala um að tími utan sjúkrahúsa, eða sá tími þar til aðstoð berist skipti ekki máli, heldur hafa rannsóknir ekki verið afmarkaðar við líkurnar á að lifa af ef sjúklingur fær viðeigandi meðferð á fyrsta klukkutímanum eftir að slys á sér stað. Rannsóknir hafa gefið til kynna að skjóttur flutningur á sjúkrahús geti skipti máli þegar um alvarlega áverka er að ræða (Driscoll og Kent, 1999; Funder og fleiri, 2011) en ekki hafa verið gefin ákveðin tímamörk um hversu fljótt það þarf að vera. Rannsókn Sampalis og fleiri (1999) á útkomu 12.208 sjúklinga eftir alvarleg áverka gefur í skyn að hver mínúta utan sjúkrahúss auki líkur á dauða um 5% hjá sjúklingum með alvarlega áverka. Mismunandi er hvenær miðað er við að „gullni klukkutíminn“ hefjist, samkvæmt hugmyndafræðinni er miðað við þann tíma sem slys á sér stað, en erfitt getur verið að greina þann tíma frá því að slys gerist og þar til kall kemur til neyðarlínunnar. Því hafa rannsóknir oft verið að miða út frá þeim tíma sem kall kemur í gegnum neyðarlínuna frekar en sá tími sem slysið sjálf átti sér stað (Lerner og fleiri, 2008). Því þarf að taka tillit til þessa takmarkanna þegar verið er að skoða nákvæmni mælinga á þessum fyrstu mínútum eftir að slys á sér stað. Þetta á sérstaklega við þegar um dreifbýli og utanbæjar staði er að ræða. Þegar enginn vitni eru að slysinu getur kall eftir neyðaraðstoð borist þó nokkru eftir að slysið sjálf hefur átt sér stað.

Lengd dvalar á bráðamóttöku

Tími utan sjúkrahúsa er ekki sá eini sem skiptir máli, rannsóknir hafa einnig verið gerðar á lengd dvalar á bráðamóttöku, áður en sjúklingur kemst á gjörgæsludeild eða skurðstofu, með tilliti til batahorfa og lífslíkna (Chalfin, Trzeciak, Likourezos, Baumann og Dellinger, 2007; Serviá og fleiri, 2012). Hversu langur tími er þá of langur tími á bráðamóttöku? Samkvæmt rannsókn Serviá og fleiri (2012) á tengslum milli tíma á bráðamóttöku og dauða sjúklinga kom í ljós að lengd dvöl á bráðamóttöku er ekki sjálfstæður áhættuþáttur fyrir auknar líkur á dauða, heldur spila margir þættir saman meðal annar fjöldi áverka og alvarleiki áverka, fyrra heilsufar og aldur sjúklings. Þessi rannsókn sýndi fram á að sjúklingar 60 ára og eldri dvelja oft lengur á bráðamóttöku heldur en þeir sem eru yngri en 60 ára, ekki fékkst skýring á þessum mun.

Tímamörk fyrir dvöl á bráðamóttöku eftir alvarlegt slys hafa verið miðuð við innan við 120 mínútur og hefur verið rætt um að þann tíma ætti að stytta niður í 60 mínútur. Við ákveðnar aðstæður skiptir tíminn miklu máli í tengslum við dauðsföll. Í tengslum við blæðingu þar sem stungusár er á kvið sem þarfnast skurðaðgerðar þá aukast lífslíkur sjúklinganna ef aðgerðin er framkvæmd innan 90 mínútna, sömu tímamörk eiga við um áverka á miðtaugakerfi eins og blæðing í heila (Serviá og fleiri, 2012). Rannsókn Kim (2011) sem framkvæmd var á sjúklingum eftir alvarlega höfuðáverka sýndi fram á að sjúklingar sem komust í skurðaðgerð á innan við fjögurra klukkustunda frá komu á bráðamóttöku voru tæplega 50% líklegri til að lifa af og var dvöl þeirra töluvert skemmri á sjúkrahúsi, en þeirra sem fóru í aðgerð fjórum klukkustundum eða seinna eftir komu á bráðamóttöku (Kim, 2011). Þess ber þó að geta, að rannsóknin tók ekki tillit til þess tíma sem slys átti sér stað og þar til sjúklingur var komin á bráðamóttöku. Rannsókn Chalfin og fleiri (2007) á lengd dvalar á bráðamóttöku áður en sjúklingar fluttust gjörgæsludeild sýnir hinsvegar fram á að sjúklingar sem flytjast eftir sex klukkustundir eða meira á

gjörgæsludeild eru í aukinni hættu fyrir lengri sjúkrahúsdvöl og dauða á gjörgæsludeild. Það eru margir þættir sem þarf að taka til greina eins og til dæmis hversu langan tíma tekur að meta sjúkling og meðhöndla lífshættulega áverka áður en hægt er að flytja sjúklinginn. Áverka tölvusneiðmynd og röntgenmynd af öllum líkamanum hafa stuðlað að skemmri greiningar tíma sem leiðir af sér að meðferð getur hafist fyrr. Skjótur flutningur af bráðamóttöku skal þó aldrei ganga fyrir mati og meðferð á lífshættulegum áverkum sjúklings (Serviá og fleiri, 2012).

Hröð áverkaskoðun

Hjúkrunarfræðingar gegna mikilvægu hlutverki við fyrsta mat og meðferð fjörláverkasjúklinga. Þeir sjá um að meta sjúklinga, gefa lyf, skrá framvindu, huga að ástandi sjúklingsins sem heild og eru til staðar allan tímann sem sjúklingar eru á bráðamóttöku. Til að meðferð skili sem bestum árangri þurfa einnig að vera til staðar góðar vinnuaðstæður með nauðsynlegum búnaði til að sinna fjörláverkum. Búnaðinn ætti að vera hægt að nýta við allar þær aðstæður sem möguleiki er á að komi upp eftir fjörláverka, þar með talið ofkæling, hjartastopp, öndunarstopp og mikil blæðing. Búnaðurinn þarf að vera settur upp á skipulegan hátt sem gerir aðgengi að honum auðveldara. Því næst þarf bráðaherbergi að vera vel búið með góðri lýsingu og nægu vinnuplássi (Newberry, 2003). Mikilvægt er að bráðaherbergi sé sett upp á svipaðan hátt innan sömu bráðamóttöku en það einfaldar starfsmönnum að ganga beint í þann búnað sem það þarfnast. Við tilkynningu um komu sjúklings er mikilvægt að allt sé til reiðu til að sinna sjúklingnum það felur meðal annars í sér að bráðastofa sé laus, síriti sé til staðar, æðaleggir

tilbúnað til uppsetningar og að þau lyf sem mögulega þarf að nota séu til staðar (McQuillan og fleiri, 2009).

Við bráðaaðstæður getur skapast mikil ringulreið þegar margir vinna saman á litlu svæði, því er nauðsynlegt að hafa hlutverkaskiptingu fyrir starfsfólk bráðamóttöku svo að heildrænni meðferð skapist fyrir sjúklinginn. Á Íslandi er í vinnslu verkferli sem felur í sér skiptingu fyrir hjúkrunarfræðinga, þeir skiptast þá í A, B, C og D. Hvert hlutverk hefur ákveðin verkefni og ákveðin atriði sem þeim ber að hafa umsjón með. A sér um skráningu, eftirlit og upplýsingar, B um öndunarveg, öndun og svæfingu, C um hjarta og æðakerfi (hjartasjá, æðaaðganga) og D um aðstoð og undirbúning (Fagraðshópur bráðahjúkrunar, 2012). Þetta stuðlar að markvissara skipulagi og er því hægt að vinna hratt og örugglega við meðferð hins slasaða. Þegar um bráðaaðstæður er að ræða er mikilvægt að hafa góða yfirsýn yfir þann búnað, starfsfólks og rými sem er til staðar. Þar gegnir vaktstjóri hjúkrunar á bráðamóttöku mikilvægu hlutverki. Hann sér til að mynda um að bráðastofa sé laus og að kalla til sérfræðinga ef með þar (Newberry, 2003). Enn fremur þarf vaktstjóri hjúkrunar á bráðamóttöku að hafa góða yfirsýn yfir starfsemi deildarinnar og meðferð sjúklinga, ásamt því að skipta verkefnum meðal starfsfólks byggt á sérþekkingu og þjálfun hvers og eins (Bolli Valgarðsson, 2012).

Fyrstu upplýsingar sem berast á bráðamóttöku eru gjarnan takmarkaðar þar sem tilkynningin til bráðamóttökunnar kemur oft áður en sjúkraflutningamenn eru komnir á slysstaðinn. Þetta er gert til að gefa starfsfólki bráðamóttöku lengri tíma til að undirbúa komu hins slasaða, oft getur verið mjög stutt frá því að tilkynning kemur og þar til sjúklingur er komin á bráðamóttöku. Þær upplýsingar sem ættu að fylgja sjúkling þegar hann kemur inn á bráðamóttöku eru; aldur, kyn, hvernig áverkinn átti sér stað og hvers eðlis hann er, hjartsláttur,

blóðþrýstingur, meðvitundarástand, öndunartíðni, súrefnismettun og hvort einhver meðferð hafi verið gefin (Cole, 2004). Stundum getur vantað eitthvað af þessum upplýsingum til dæmis ef enginn skilríki finnst á sjúklingi, hann er ófær um að tjá sig eða er meðvitundarlaus.

Fyrsta skoðun (e. *Primary survey*)

Þegar sjúklingur er komin á bráðamóttöku er framkvæmd svo kölluð fyrsta skoðun. Þetta er gert áður en farið er að huga að öðrum sjáanlegum áverkum. Tilgangur með þessu mati er að greina og meðhöndla lífshættulega áverka sem eru til staðar við komu (COLE, 2004; Kitt og Kaiser, 1990; McQuillan og fleiri, 2009). Fyrsta mat er unnið út frá ATLS vinnuleiðbeiningum, ATLS stendur fyrir enska heitið *Advanced trauma life support*. Þessi vinnuferill var þróaður af bæklunarskurðlæknum James Styner. Þróun vinnuferilsins hófst árið 1976 eftir að James, kona hans og fjögur börn lentu í flugslysi í Nebraska. Kona hans lést í slysinu og börnin voru alvarlega slösuð. James vann í 10 tíma á vettvangi að björgun fjölskyldu sinnar áður en þau komust á sjúkrahús í úthverfum Nebraska þar sem að hann sá að veitt var verri meðferð til hans og fjölskyldu sinnar heldur en hann hafði sjálfur veitt á slysstað. ATLS var þróað út frá ACLS verkferli sem notaður er við skurðaðgerðir (Driscoll og Wardrope, 2005). Upprunalega var ATLS þróað sem verkferill fyrir lækna sem komu sjaldan að meðferð sjúklinga eftir alvarleg slys. Árið 1977 var fyrst farið að kenna ATLS og árið 1995 var farið að kenna þennan verkferil í 25 löndum (Carmont, 2005). Í dag er ATLS kennt í yfir 42 löndum (Driscoll og Wardrope, 2005; Kiran og Kiran, 2011). ATLS er þróað upprunalega til að eiga við aðstæður þar sem aðeins einn læknir og einn hjúkrunarfræðingur vinna að meðferð sjúklingsins, en í dag er ATLS talinn kjörverkferill fyrir sjúklinga á fyrsta klukkutímanum eftir slys, hvernig sem aðstæðurnar eru (Kiran og Kiran, 2011). ATLS byggist á tækni til að forgangsraða við bráðaaðstæður og byggist

á þrem megin þáttum: 1) Meðhöndla fyrst það sem ógnar lífi sjúklingsins mest. 2) Beita skal áætlaðri meðferð jafnvel þó að endaleg greining liggji ekki fyrir. 3) Nákvæm heilsufarssaga sjúklingsins þarf ekki að liggja fyrir til að geta hafið mat og meðferð (Kool og Blickman, 2007). Út frá þessum þáttum hefur mati á sjúklingunum verið skipt upp í fyrra og seinna mat.

Fyrra matið er unnið út frá ABCDE hugmyndafræðinni. Þetta kemur út frá ensku heitunum *Airway, Breathing, Circulation, Disability* og *Environment/Exposure* og stendur fyrir öndunarvegur, öndun, blóðrás, meðvitundarástand og annað/umhverfi. Þessi röð er uppsett með það að markmiði að meðhöndla fyrst lífsógnandi þætti (Kiran og Kiran, 2011; Kool og Blickman, 2007). Aðeins þegar hvert atrið sem tilheyrir hverjum bókstaf fyrir sig hefur verið metið og meðhöndlað skal halda áfram skoðuninni, ef sjúklingur verður óstöðugur á meðan á mati stendur skal byrja ferlið upp á nýtt (Kool og Blickman, 2007).

Mat á öndunarvegi

Við mat á öndunarveginu er reynt að viðhalda stöðugleika hryggsins, því við höggáverka skal alltaf gera ráð fyrir að sjúklingur hafi hlotið mænuáverka þar til annað hefur komið í ljós. Mat á öndunarvegi felur í sér að tryggja að öndunarvegur sé opin og haldist opin, þetta á sérstaklega við hjá meðvitundalausum sjúklingum. Mismunandi ástæður geta verið fyrir lokunar á öndunarvegi, til dæmis bólga í öndunarvegi, tungan fellur aftur í kok, blóð eða uppköst í öndunarvegi, aðskotahlutir í öndunarvegi og áverki á barkanum sjálfum (Kitt og Kaiser, 1990). Sjúklingur sem talar án erfiðleika gefur til kynna að öndunarvegur sé opin (COLE, 2004; Kool og Blickman, 2007), ef ekkert svar fæst skal munnur sjúklings opnaður og horft eftir hvort einhverjir aðskotahlutir sjást, til dæmis tennur blóð eða munnvatn sem koma í veg fyrir að

sjúklingur geti svarað. Hjá meðvitundarlausum sjúklingum eru helst tvær aðferðir sem notaðar eru við að opna öndunarveg áður en sjúklingur hefur verið barkaþræddur. Sú fyrri er þar sem lyft er undir höku sjúklings svo höfuð hans hallast aftur, þessari aðferð er hægt að beita þegar ekki leikur grunur á mænuáverkum. Seinni aðferðin er kjálka þrýstingur sem felur í sér að kjálka sjúklings er ýtt fram sem leiðir af sér að tunga færist úr öndunarvegi, þessari aðferð er beitt þegar viðhalda þarf stöðugleika hryggsins (COLE, 2004). Það hefur verið gefið til kynna að það verði alltaf einhver tilfærsla á hryggjaliðum þegar aðferðum er beitt til að opna öndunarvegin.

Donalson og fleiri gerðu rannsókn á aðferðum til að viðhalda stöðugleika hryggsins hjá sjúklingum með áverka á C1 og C2 hryggjaliðum. Rannsóknin var framkvæmd á líkum (*e. Cadaver*) þar sem mælt var tilfærslan á hryggjaliðum þegar mismunandi aðferðum var beitt til að tryggja öndunarveg. Þar kom í ljós að ekki var munur á tilfærslu á hryggjaliðum þegar reynt var að tryggja öndunarveg í gegnum munn, annaðhvort með kjálkaþrýstingi eða barkaþræðingu, þar reyndist tilfærsla á hryggjaliðum vera um 4 mm. Hinsvegar stuðlaði barkaþræðing í gegnum nef að minni tilfærslu á hryggjaliðum en hún nam um 2,56 mm. Þó munur hafi verið á þessum tveim leiðum þá minnkaði rými mænunnar innan hryggsúlunnar mjög svipað eða 1,61 mm þegar barkaþrætt var í gegnum munn og 1,60 mm þegar barkaþrætt var í gegnum nef (Donaldson Iii, Heil, Donaldson og Silvaggio, 1997). Því er hægt að gera ráð fyrir að hvort sem öndunarvegur sé tryggður í gegnum nef eða munn þá skili það á endanum mjög svipaðri áhættu er kemur að tilfærslu á mænunni sjálfri. Það ber þó að hafa í huga að bráðaaðstæður eru mun erfiðari en þar sem unnið er með lík vegna mögulegrar hreyfinga hjá sjúklingnum, því er möguleiki á að við raun aðstæður þá sé tilfærsla á hryggjaliðum meiri en rannsóknin sýndi fram á. Ábendingar fyrir barkaþræðingu hjá alvarlega slösuðum eru meðal annars sjúklingar í losti, með alvarlega höfuðáverka (Glasgow meðvitundarskali <8), áverka á hálsi, mikla andlitsáverka þá sérstaklega

á kjálka og andlitsbeinum og aðrir sjúklingar með alvarlega áverka sem leggja öndunarveg í hættu.

Mat á öndun

Öndun er svo næsti hluti í þessu fyrsta mati og fer fram eftir að öndunarvegur hefur verið tryggður. Mat á öndun felur í sér nákvæma skoðun á brjóstakassa til að skera úr um hvort lífshættuleg vandmál séu til staðar. Hér er metið öndunartíðni, dýpt öndunar, samhverfa brjóstakassa við inn og útöndun og áreynsla við öndun. Skoðað er hratt yfir brjóstakassa með tilliti til sára eða áverka og hlustað eftir öndunarhljóðum (Cole, 2004). Helstu áverkar sem þarf að meðhöndla strax eru þrýstiloftbrjóst (*e. Tensio pneumothorax*), opið loftbrjóst (*e. Open pneumothorax*) og fleka brjóst (*e. Flail chest*) (D Amours, Sugrue, og Deane 2002; Kitt og Kaiser, 1990). Þessi þrjú atriði eru talin vera lífshættuleg, en auk þeirra er svo rof á stórum æðum og blæðing í brjóstholi (*e. Haemothorax*) (Cole, 2004). Þrýstiloftbrjóst á sér stað þegar áverki verður á brjóstvegg með þeim afleiðingum að gat kemur á lunga. Loft streymir því í gegnum lungun og inn í brjósthol, en kemst ekki út aftur. Þetta veldur því að lungað fellur saman og tilfærsla getur orðið á miðmæti (*e. Mediastinal structure*), sem orsakar þrýsting á hjarta og ósæð (Barton, 1999). Einkennin eru meðal annars súrefnisskortur, hraðtaktur, hröð öndun, lár blóðþrýstingur og barki (*e. Trachea*) færast úr miðlínu (Roodenburg og Roodenburg, 2011). Opið loftbrjóst á sér helst stað við stunguáverka á brjóstakassa þar sem sárið nær inn að brjóstholi. Við þær aðstæður þá sogast loft inn í gegnum sárið við hvern andardrátt, sem veldur sömu einkennum og við þrýstiloftbrjóst, en auk þess myndast ákveðið soghljóð úr sárinu sem kemur fram við hvern andardátt (Roodenburg og Roodenburg, 2011). Rannsókn Di Bartolomeo og fleiri (2001) á algengi loftbrjóst hjá alvarlega slösuðum leiddi í ljós að um 20% sjúklinga greindust

með loftbrjóst eftir alvarlegt slys. Því má búast við að einn af hverjum fimm alvarlega slösuðum sjúklingum séu með loftbrjóst. Zhang og fleiri (2006) rannsökuðu gildi þess að notast við ómskoðun (*e. Ultrasonography*) við greiningu á loftbrjósti hjá sjúklingum með fjöláverka til samanburðar við röntgenmyndatöku, sem er sú greining sem oftast er notuð. Rannsókn þeirra leiddi í ljós að umtalsverður styttri tími fór í greiningu með ómskoðun miðað við röntgenmyndatöku ($2,3\text{mín} \pm 2,9\text{mín}$ á móti $19,9\text{mín} \pm 10,9\text{mín}$). Því mælir rannsókn Zhang og fleiri (2006) með notkun á ómskoðun þar sem styttri tími fer í greiningu á loftbrjósti og stóð ómskoðun jöfn röntgenmyndum með tilliti til réttmætrar greiningar. Flekabryóst orsakast af höggáverkum og á sér stað þegar brot verður í tveim eða fleiri aðliggjandi rifbeinum á tveim eða fleiri stöðum eða bringubein losnar frá rifbeini beggja vegna við, sem veldur því að beinið er ekki lengur fast við brjóstkassann (Newberry, 2003). Þetta lýsir sér með því að áverka svæðið sogast inn við innöndun meðan afgangur brjóstkassans þenst út, og öfugt við útöndun. Þó þessi ósamhverfa valdi auknum erfiðleikum við öndun eru þessi lausu bein ekki aðal ástæðan fyrir hættunni sem stafar af þessum áverkum, heldur eru það undirliggjandi áverkar á lungun og brjóstvegg sem áttu sér stað þegar flekabryóstið myndaðist (Urden og fleiri, 2012). Við mat á öndun er einnig mæld súrefnismettun en hún er þó ekki alltaf áreiðanleg þar sem rangar mælingar geta komið fram hjá sjúklingum í losti, með ofkælingu og hjá brunasjúklingum (Cole, 2004).

Mat á blóðrás

Þriðji þátturinn er svo mat á blóðrás, þessi þáttur er notaður til að greina lífshættuleg vandamál svo sem mikla blæðingu og lost (Newberry, 2003). Metinn er hjartsláttur (styrkur, taktur og tíðni), blóðþrýstingur, háráðafyllingar tími, meðvitundarástand (Cole, 2004), húðin

(heit, þvöl, litur) og hvort sjáanlegar blæðingar eru til staðar (Newberry, 2003). Sjúklingar sýna oft ekki greinileg einkenni vökvaskorts fyrr en allt að 50% blóð og vökvatap hefur átt sér stað (McQuillan og fleiri, 2009). Þetta á sérstaklega við hjá háöldruðum sjúklingum, íþróttafólki, þunguðum konum, sjúklingum sem tekið hafa inn ólögleg lyf og sjúklingum sem eru á hjartalýfjum sem innihalda beta-blokka (D Amours og fleiri, 2002). Hjartslátturinn breytist á undan blóðþrýstingi og getur aukinn hjartsláttur gefið til kynna sjúkling sem er í yfirvofandi lost ástand. Því ætti að telja hjartslátt sem er hærri en 100 sl/mín hjá fullorðnum sem einkenni fyrir yfirvofandi lost þar til annað hefur komið í ljós (Cole, 2004). Það er ekki neitt sem getur talist sem afgerandi einkenni vökvalosts heldur samanstanda fyrstu einkennin oft af hinum ýmsu almennum einkennum svo sem köld og þvöl húð, mildur hraðtaktur, slagbilsþrýstingur sem er undir 100mmHg hjá fullorðnum, ásamt breytingu á meðvitundarástandi (Cole, 2004; Kelley, 2005). Samkvæmt ATLS vinnuleiðbeiningunum er nauðsynlegt að tryggja góðan æðaaðgang sem fyrst hjá áverkasjúklingum (Engels, Passos, Beckett, Doyle og Tien, 2013). Því ætti á þessu stigi skoðunar að tryggja æðaaðgang í bláæðar með allavega tveim stórum útbláæðaleggjum 14-16G (1,6-1,194mm í þvermál) til að geta gefið hratt blóð-, lyfja- og vökvagjafir. Forðast ætti að setja æðaleggi í neðri útlími þegar grunur er um áverka á mjaðmagrind eða miklir kviðáverkar eru, sérstakleg ef sjúklingur er með þaninn kvið (D Amours og fleiri, 2002). Þegar ekki er möguleiki á að tryggja æðaaðgang með venjulegum útbláæðaleggjum vegna undirliggjandi ástands, eins og til dæmis losts, þurrks, offitu, miklum bjúg og hjá sprautufíklum ætti að nota lærleggslínu, nema fyrri frábendingar séu til staðar (D Amours og fleiri, 2002). Þegar ekki fæst aðgangur með fyrrgreindum aðferðum er hægt að koma fyrir miðlægum bláæðalegg (*e. Central venous catheter*), beinmergslegg (*e. Intraosseous access*) eða skera niður að æð sem getur verið tímafrekt ferli (D Amours og fleiri, 2002; McQuillan og fleiri, 2009). Lengi vel hefur miðlægur

bláæðaleggur talist kjörmeðferð þegar erfiðlega gengur að tryggja æðaaðgang. Nýleg rannsókn Leidel og fleiri (2012) þar sem borið var saman gildi miðlægs bláæðaleggs og beinmergsleggs við bráðaaðstæður hjá fullorðnum, sýndi hins vegar fram á að það tók að meðaltali tvær mínútur að koma fyrir beinmergslegg á meðan það tók að meðaltali átta mínútur að koma fyrir miðlægum bláæðalegg. Eins tókst að koma beinmergsleggnum fyrir í fyrstu tilraun í 85% tilfella en aðeins í 60% tilfella með miðlægum bláæðalegg (Leidel og fleiri, 2012). Þó aðgangur í gegnum beinmerg hefur verið þekktur í fleiri áratugi þá hefur þessi aðferð aðalega verið notuð hjá börnum. Nýlegar rannsóknir sýna nú fram á aukningu á notkun á beinmergsleggjum sérstaklega í endurlífgunar og bráðaaðstæðum, og er farið að mæla með henni sem fyrstu meðferð þegar ekki næst aðgangur með útbláæðaleggjum eftir eina mínútu (Paxton, 2012). Sjáanlegar blæðingar skulu stöðvaðar með dauðhreinsuðum umbúðum. Þegar mikil blæðing stafar frá ákveðnum útlím er hægt að hækka undir þann útlím, upp fyrir miðlínu líkamans, til að reyna að draga úr blóðflæði til útlímsins og þar af leiðandi draga úr blæðingunni. Þó skal varast að hreyfa mjaðmagrind of mikið vegna hættu á auknum blæðingum (Cole, 2004).

Mat á meðvitundarástandi

Fjórði þátturinn er mat á meðvitundarástandi. Á þessu stigi er framkvæmt taugamat þar sem metið er möguleiki á höfuðáverkum. Höfuðáverkar eru leiðandi dánarorsök sjúklinga á fyrstu klukkustundunum eftir slys og eru þeir sjúklingar sem hljóta höfuðáverka í þrisvar sinnum meiri hættu á dauða en þeir sem ekki eru með höfuðáverka (Lefering, Paffrath, Linker, Bouillon og Neugebauer, 2008). Einnig hefur komið í ljós að við alvarlega áverka á bók og/eða útlímum samfara höfuðáverkum aukast líkur á dauða umtalsvert meira (Banerjee og fleiri, 2012). Mat á meðvitundarástandi er oft framkvæmt með Glasgow meðvitundarskala (*e. Glasgow coma scale*)

(D Amours og fleiri, 2002; Kool og Blickman, 2007; Richards og Mayberry, 2004). Glasgow meðvitundarskalinn kom fyrst fram í kringum 1974 og var svo endurhannaður árið 1976 (Matis og Birbilis, 2008). Skalinn var upprunalega hannaður til að meta meðvitundarástand og breytingar á meðvitundarástandi hjá sjúklingum. Í dag er Glasgow meðvitundarskalinn helsti mælikvarðinn sem notaður er til að meta höfðuáverka hjá sjúklingum eftir slys, þar sem notast er við einfalt mat í stað flókinna og sérhæfðra tækniáferða (Gabbe, Cameron og Finch, 2003). Skalinn byggist á mati á þrem þáttum það er hvort sjúklingur opnar augun, svarar áreiti eða hreyfir sig (Kiran og Kiran, 2011; Kool og Blickman, 2007). Mest er hægt að skora 15 stig og minnst 3. stig (Kool og Blickman, 2007). Við mat á alvarleika höfuðáverka hafa verið notaðir nokkrir staðlar. Einn af þeim eru vinnuleiðbeiningar um mat á höfuðáverkum hjá fullorðnum sem settar voru fram árið 2000 af skandinavísku taugaáverkanefndinni (*e. Scandinavian Neurotrauma committee, SNC*) (Mynd 1) (Ástrand og Romner, 2012). Til að koma í veg fyrir frekari skaða á heilanum er nauðsynlegt að sjúklingur fái nægilegt súrefni og blóðflæði til heilans sé gott, sem fyrri atriði fyrstu skoðunar eiga að stuðla að (Kiran og Kiran, 2011). Meðvitundarskerðing getur átt sér stað hjá þeim sjúklingum sem neytt hafa áfengis og/eða róandi efna, það getur jafnvel stuðlað að 2-3. stiga lækkun á Glasgow meðvitundarskala. Hjá fjöluverkasjúklingum skal þó gera ráð fyrir að minnkuð meðvitund tengist áverkum en ekki lyfjanotkun (D Amours og fleiri, 2002). Auk Glasgow meðvitundarskalans hefur einnig verið bætt inn skoðun á stærð augasteina og viðbrögð þeirra við ljósi. Rannsóknir hafa sýnt fram á að þegar mat á augasteinum hefur verið bætt við fæst nákvæmara mat fyrir alvarleika höfuðáverkanna. Nýlegar rannsóknir hafa einnig sýnt fram á mun betri batahorfur hjá þeim sjúklingum þar sem báðir augasteinar bregðast jafnt við ljósi, en hjá þeim sjúklingum þar sem aðeins annar eða hvorugur augasteinninn bregst við ljósi (Hoffmann og fleiri, 2012).

Mat á höfuðáverkum

Minniháttar	GCS 15, ekki misst meðvitund, engin sjáanleg taugaeinkenni
Mild	GCS 14-15, misst meðvitund í <5 mín, engin sjáanleg taugaeinkenni
Meðal	GCS 9-13 og/eða taugafræðileg einkenni, misst meðvitund í >5 mín
Alvarleg	allir sjúklingar með ≤ 8 , þar af leiðandi meðvitundarlausir sjúklingar

Mynd 1. Mat á höfuðáverkum samkvæmt SNC (Ástrand og Romner, 2012).

Mat á umhverfi og tengdum þáttum

Loka þátturinn í fyrstu skoðun er umhverfið og tengdir þættir (*e. Exposure and enviromen*). Umhverfispátturinn kemur inn á að fjarlægja öll föt sjúklingsins svo hægt sé að skoða allan líkamann og til að koma í veg fyrir auknar líkur á ofkælingu, til dæmis ef föt eru blaut. Við þessa skoðun er rennt hratt yfir framhlið sjúklings til að leita eftir lífshættulegum áverkum og svo er bakhlið hans skoðuð. Til að geta skoðað bakhlið sjúklings við þessar aðstæður þá er á flestum stöðum stust við ATLS leiðbeiningar sem mæla með „log roll“ en það krefst þess að fjórir starfsmenn nota ákveðna tækni til að velta sjúklingi upp á hliðina í 90° svo hægt sé að þreifa niður hrygginn og skoða bakhlið sjúklings án þess að hreyfa við stöðugleika hryggjar (Cole, 2004). Rannsóknir hafa sýnt fram á versnun á fyrri áverkum á mænu eigi sér stað hjá 10,5 – 29% sjúklinga eftir að þeir koma á sjúkrahús (Prasarn og fleiri, 2012). Aðrar aðferðir hafa verið þróaðar og rannsakaðar eins og „lyfta og renna“ (*e. Lift and slide*). Gerð var

samanburðar rannsókn á þessum tveim aðferðum og þar kom í ljós að mun minni hreyfing varð á hryggjaliðum við „lyfta og renna“ aðferðina heldur en við „log roll“ (Horodyski, Conrad, Del Rossi, Dipaola, og Rehtine, 2011). Hinsvegar eru flestar hinna nýrri aðferða notaðar til að fjarlægja eða setja bakbretti undir sjúkling, sem „log roll“ er líka gerð fyrir en með þeirri aðferð fæst einnig mjög góð sýn á bakið sem gerir kleyft að framkvæma skoðun á því. Annar galli við þessa aðferð er að töluverðan kraft þarf til að lyfta sjúkling upp frá bakbretti og halda honum stöðugum á meðan bakbrettið er dregið undan. Fleiri aðferðir hafa þó verið þróaðar og hafa þær einnig gefið til kynna að minni hreyfing fái við notkunn þeirra en við „log roll“ (Prasarn og fleiri, 2012) en eins og áður þá miða þær flestar að flutning sjúklings en ekki að skoðun á baki og hryggjaliðum.

Mikil hætta getur reynst á ofkælingu hjá áverka sjúklingum, því þarf að gæta að sjúklingar séu ekki hafðir berir að óþörfu, þó það sé verið að meðhöndla þá (Cole, 2004; Prasarn og fleiri, 2012). Umhverfisþættirnir fela einnig í sér að bráðaherbergi sé haft hlýtt en það getur þurft að notast við hitateppi og/eða hitalampa til að reyna að forðast ofkælingu (Newberry, 2003).

Önnur skoðun (e. *Secondary survey*)

Önnur skoðun er svo framkvæmd eftir að lífshættulegum áverkum hefur verið sinnt. Sú skoðun felur í sér FGHI sem stendur fyrir mælingu allra lífsmarka (e. *Full set of vital signs*), veita róandi nærveru (e. *Give comfort measures*), saga og höfuð að tám mat (e. *History/Head to toe assessment*), bakhlið sjúklings skoðuð (e. *Inspect posterior surfaces*) (Newberry, 2003).

Mæling allra lífsmarka felur í sér mælingu á öndunartíðni, súrefnismettun, blóðþrýsting, púls og mælingu á hita. Mikilvægt er að skrá allar mælingar skilmerkilega niður til að hægt sé að rekja til baka þær breytingar sem hafa orðið á lífsmörkum síðan sjúklingur kom inn á bráðamóttöku.

Sagan er einn mikilvægasti þátturinn í seinni skoðuninni. Hér koma bráðaliðar, lögreglan, aðstandendur og vitni slysins oft sterkt inn en þessir aðilar geta gefið upplýsingar um slysstað og hvernig slysið átti sér stað. Upplýsingar um sjúklinginn sjálfan fást svo oftast frá aðstandendum, þegar sjúklingur getur ekki gefið þær sjálfur. Til að fá þær nauðsynlegu upplýsingar sem þarf um sjúklinginn er notaður listi sem kallast AMPLE en hann stendur fyrir ofnæmi (*e. Allergies*), lyfjanotkun sjúklings (*e. Medication currently used*), fyrri heilsufarssaga/meðgöngur (*e. Past medical illness/pregnancy*), síðasta máltíð (*e. Last meal*), og atburðir/umhverfisaðstæður tengdar slysinu (*e. Events/environmental related to the injury*) (Urden og fleiri, 2012). Þessar upplýsingar geta reynst nauðsynlegar ef sjúklingur þarf að gangast undir aðgerð eða fá lyf.

Framkvæmt er svo skoðun á öllum líkamanum þar sem byrjað er frá höfði og skoðað skipulega alla líkamshluta alveg að tám. Þessi aðferð er notuð svo minni hættu sé á að eitthvað gleymist (McQuillan og fleiri, 2009). Hér er sjúklingur skoðaður nákvæmlega þar sem byrjað er frá höfði skoðað svo andlit, bringa, kviður, mjaðmagrind og síðast útlímir (Kiran og Kiran, 2011).

Skoðun á bakhlið sjúklings ætti svo að fylgja beint á eftir og er þá notuð sama aðferð til að velta sjúkling og áður ef ekki er búið að tryggja að engir áverkar séu á mænu. Í þetta skiptið er skoðað betur yfir bakhlutan og áverkar metnir og meðhöndlaðir (Newberry, 2003). Í gegnum alla þessa skoðun ætti sjúklingur að vera tengdur við sírita svo hægt sé að fylgjast vandlega með púls,

blóðþrýstingi og súrefnismettun (Richards og Mayberry, 2004). Þó fyrsta skoðun sé framkvæmd sérstaklega til að bera kennsl á og meðhöndla lífshættulega áverka þá greinast þessir áverkar stundum ekki fyrr en í seinni skoðun, hér er helst verið að tala um ofkælingu, mjaðmabrot og miðtaugakerfis áverka (Newberry, 2003). Ef ástand sjúklings versnar á meðan á seinni skoðun stendur þá skal fara aftur í fyrstu skoðun og endurmeta sjúkling, þar sem byrjað er aftur á öndunarvegi (Kiran og Kiran, 2011).

Myndgreiningar gegna stóru hlutverki í greiningu innvortis áverka hjá fjörláverkasjúklingum. Eitt af mikilvægustu atriðunum er greining á áverkum í miðtaugakerfi. Áverkar á mænu eiga sér stað hjá 2-6% sjúklinga eftir höggáverka og eru 5-10% þeirra með versnandi taugaeinkenni við komu á bráðamóttöku (Sanchez og fleiri, 2005). Rannsóknir hafa sýnt fram á að röntgenmynd af hrygg sé ekki nógu áreiðanlegt greiningartæki til að meta skaða á mænu en tölvusneiðmyndir hafa sýnt fram á 99-100% nákvæmni í greiningu á mænuáverkum (Sanchez og fleiri, 2005). Allar rannsóknir fyrir fjörláverkasjúklinga á bráðamóttöku hafa forgang í greiningu, þar sem ástand sjúklings er í flestum tilfellum lífshættulegt því skipta skjót viðbrögð höfuðmáli.

Þriðja skoðun (e. *Tertiary survey*)

Árið 1990 kynntu Enderson og fleiri til sögunnar nýtt hugtak sem fól í sér þriðja skoðun (e. *Tertiary survey*) á áverka sjúklingum og var hugmyndin á bak við þessa skoðun að draga úr þeim áverkum sem flokka mætti sem yfirséða áverka við fyrstu og aðra skoðun (Enderson og fleiri, 1990). Mörg sjúkrahús hafa tekið upp þriðju skoðun sem gengur út á að framkvæmt er endurmat á sjúklingnum frá höfði niður á tær en auk þess eru notaðar röntgenmyndir eða aðrar

rannsóknir sem geta aðstoðað við frekari greiningu. Þessi skoðun þarf að eiga sér stað innan 24. klukkustunda frá því að sjúklingur kemur á sjúkrahús (McQuillan og fleiri, 2009) og aftur þegar sjúklingur er með meðvitund, áttaður á stað og stund og farin að hreyfa sig (Keijzers, Giannakopoulos, Del Mar, Bakker og Geeraedts, 2012). Mælt er með að framkvæma þriðju skoðun hjá öllum sjúklingum sem geta ekki svarað fyrir um einkenni eða verki, vegna höfuð áverka eða vegna lyfja og/eða áfengismisnotkunnar, og einnig hjá sjúklingum þar sem mati hefur verið flítt vegna ónægs blóðflæðis um líkamann (Enderson og fleiri, 1990). Rannsókn Janjua og fleiri (1998) á gildi þriðju skoðunar við greiningu yfirséðra áverka, kom í ljós að af 206 sjúklingum sem höfðu samanlagt 309 yfirséða áverka greindust 173 áverkar (56%) við þriðju skoðun sem fór fram innan við 24. klukkustundum eftir komu á sjúkrahús (Janjua, Sugrue og Deane, 1998). Önnur rannsókn sem framkvæmd var á Rhode Island sjúkrahúsinu þar sem settar voru verklagsreglur árið 1999 um notkun þriðju skoðunar leiddi í ljós 36% minnkun á yfirséðum áverkum eftir að þriðja skoðun var tekin í gildi (Biffel og fleiri, 2003). Á Íslandi gegna tölvusneiðmyndir stóru hlutverki hjá fjöláverkasjúklingum. Nefnist þessi aðferð heil-skann og gengur út á að mynda allan líkamann til að meta undirliggjandi áverka og blæðingu sem er jafnvel ekki hægt að greina með venjulegu mati. Heil-skann er að jafnaði framkvæmt eftir að fyrsta mat hefur átt sér stað. Oft fara sjúklingar svo beint úr tölvusneiðmynd á gjörgæsludeild, þar sem þeir fá frekari meðferð. Þessi aðferð var fyrst notuð árið 1997 við bráðaaðstæður og hafa nokkrar rannsóknir verið gerðar til að komast að gildi hennar (Huber-Wagner og fleiri, 2009). Leidner og Beckman (2001) skrifuðu um gildi heil-skann tölvusneiðmynda við greiningu á áverkum eftir höggáverka. Þeirra reynsla er að heil-skann tölvusneiðmynd veiti heildræna mynd á áverka sjúklingsins, þessa rannsókn sé hægt að framkvæma fljótt og vel innan „gull klukkutímans“ og sé betur gerð til að meta smærri áverka sem aðrar myndgreiningar kunni að

yfirsjáist (Leidner og Beckman, 2001). Rannsókn Huber-Wagner og fleiri (2009) sýndi fram á að með því að nota heil-skann snemma í ferlinu eru meiri líkur á að sjúklingur með fjöláverka lifi af, þar sem að hann fær fyrr viðeigandi meðferð, því greining áverka tekur styttri tíma (Huber-Wagner og fleiri, 2009). Helstu gallar sem hafa fundist við notkun þriðju skoðunar er að það vantar staðlaðar vinnuleiðbeiningar samfara henni. Heilbrigðisstarfsmenn hafa verið að beita hinum ýmsu aðferðum við framkvæmd á þriðju skoðun. Janjua og fleiri (1998) studdust við endurtekningu á fyrstu og annarri skoðun (Janjua og fleiri, 1998) sem fram fór innan við 24. klukkustundum frá innlögn og svo aftur þegar sjúklingur var komin til meðvitundar, áttaður og helst orðin hreyfifærir. Á meðan Biffel og fleiri (2003) settu fram staðlað eyðublað sem fól í sér höfuð að tám mat, ásamt öðrum myndgreiningum og rannsóknum sem talinn voru nauðsynleg hverju sinni sem fram fór á innan við 24. klukkustundum frá innlögn á sjúkrahús og aftur áður en sjúklingur útskrifaðist af gjörgæsludeild yfir á almenna legudeild (Biffel og fleiri, 2003).

Áverkar sem greinast ekki við fyrstu eða aðra skoðun

Þegar einstaklingar lenda í slysi og hljóta fjöláverka getur reynst erfitt að greina alla áverka strax. Þó vinnuleiðbeiningar hafi verið þróaðar til að fara yfir öll líffæraakerfin á ákveðin hátt þá er alltaf hætt á að heilbrigðisstarfsmönnum yfirsjáist einhverjir áverkar. Þetta á sérstaklega við hjá fjöláverkasjúklingum þar sem mikið af áverkum og oft blóði getur orsakað að erfitt getur verið að sjá og greina alla hluta líkamans, og geta jafnvel reyndustu heilbrigðisstarfsmenn átt í erfiðleikum við þessar aðstæður (Buduhan, 2000). Rannsóknir hafa sýnt fram á að fjöláverkasjúklingar eru í mestri hættu á að misst sé af áverkum hjá þeim (Brooks, Holroyd og Riley, 2004). Komið hefur í ljós út frá krufningaskýrslum á fjöláverkasjúklingum að 34% sjúklinga voru með áverka sem höfðu ekki verið greindir (Buduhan, 2000). Talið er að

áverkar sem misst hefur verið af sé allt á bilinu 8% - 65% (Brooks og fleiri, 2004). Það er þó mismunandi hversu mikil áhrif það getur haft á sjúklinginn þegar áverkar eru ekki greindir. Það getur verið frá því að einhver töf verður á meðferð, sem er þó ekki alvarlega skaðleg fyrir sjúklinginn. Svo er það þessi undirhópur, en það eru sjúklingar sem talið er að áverkarnir sem misst er af skipti virkilegu máli þar sem þeir geta valdið alvarlegum fylgikvillum og jafnvel dauða sjúklings (Montmany og fleiri, 2008). Þó ber að hafa í huga að suma áverka er ekki hægt að komast hjá því að missa af við fyrstu skoðun vegna aðstæðna (McQuillan og fleiri, 2009).

Rannsókn Pfeifer og Pape (2008) sýndi fram á að sjúklingar sem eru með mikið af áverkum, eru meðvitundalausir eða hafa hlotið höfuðáverka, eru í meiri hættu á að vera með ógreinda áverka. Aðrir þættir geta einnig spilað inn í svo sem mönnun og verkálag á bráðamóttöku, reynsla heilbrigðisstarfsmanna sem meta sjúklinginn og þeirra sem greina myndrannsóknirnar (Houshian, Larsen og Holm, 2002). Ógreindir áverkar eru helst hjá þeim fjöláverkasjúklingum sem lentu í bílslysi (Houshian og fleiri, 2002) sem gæti komið til að einhverju leiti vegna þess hve erfitt er að greina áverkaferlið. Þeir áverkar sem misst er af í meira en helmingi tilfella eru áverkar á stoðkerfi, en þar voru brotin bein á útlimum í meiri hluta (Buduhan, 2000). Aðrir áverkar hafa svo verið greindir svo sem loftbrjóst, blæðing í heila, rof á ósæð og rof á öðrum líffærum svo sem milta, lifur, þvagblöðru og þind (Houshian og fleiri, 2002). Áverkasvæðin sem helst er misst af eru útlimir eins og áður kom fram, svo höfuð strax þar á eftir, þriðji algengasti staðurinn er svo brjóstkassinn (Buduhan, 2000). Houshian og fleiri (2002) greina frá í rannsókn sinni að helst sé misst af áverkum við fyrstu og aðra skoðun en helmingurinn tilheyrir einnig því að myndrannsóknir hafa ekki verið greindar rétt. Hjúkrunarfræðingar bráðamóttöku eru í kjöraðstöðu við að greina áverka sem misst hefur verið af með því að greina bólgu, mar eða einkenni um óþægindi sjúklings við flutning sem var ekki til staðar áður eða búið að greina frá í

fyrrri skoðunum. Mikilvægt er einnig að taka tillit til áverkaferlisins þar sem það gefur til kynna hvar sjúklingurinn gæti verið með áverka eftir því hvar grunur er um að högg hafi komið á líkamann (McQuillan og fleiri, 2009).

Fylgikvillar fjöláverka

Þegar einstaklingar lenda í alvarlegu slysi getur það haft ýmsar afleiðingar í för með sér. Hér er verið að tala um þá fylgikvilla sem hætta er á að komi í kjölfari fyrstu áverka. Helstu fylgikvillarnir sem þarf að vera sérstaklega vakandi fyrir eru ofkæling (*e. hypothermia*), vökvaskortur (*e. hypovolemia*), súrnun (*e. acidosis*), blóðstorkukvillar (*e. coagulopathy*) og lost (*e. Shock*) (Cohen og fleiri, 2012; Khan og fleiri, 2012; Mikhail, 1999; Spahn og fleiri, 2007; Tsuei og Kearney, 2004).

Ofkæling

Mæling lífsmarka er mikilvægur þáttur í skoðun fjöláverkasjúklinga. Sýnt hefur verið fram á að ofkæling er til staðar hjá 21-66% allra áverka sjúklinga sem koma á bráðamóttöku (Sicoutns, 2001; Tsuei og Kearney, 2004). Rannsóknir hafa sýnt fram á að hjá fjöláverkasjúklingum sé hætta á dauðsfalli allt að 100% hjá þeim sjúklingum sem eru með lægri líkamshita en 32°C (Moore, 2008; Smith, 2001). Talað hefur verið um ofkælingu þegar líkamshiti er < 35°C (Smith, 2001; Trentzsch og fleiri, 2012). Ofkæling hjá áverka sjúklingum hefur verið flokkað niður í 3 stig; mild 34-36°C, meðal 32-34°C og alvarleg sem er < 32°C (Tsuei og Kearney, 2004). Margar aðferðir eru til við að mæla líkamshita bæði utan líkama (um munn, handakrika, gagnauga, eyra) og innan líkama (gegnum lungnaslagæð, vélinda,

þvagblöðru, endaparm) (Erickson og Kirklin, 1993). Áreiðanlegasta mælinginn á kjarnalíkamshita fæst í gegnum lungnaslagæð og hefur sú mæling verið talin „gull staðall“ kjarnalíkamshita, þar sem blandað bláæðablóð endurspeglar hitastillingarnar frá undirstúku (*e. hypothalamus*) (Barnason og fleiri, 2012). Innsetning á þeim hitamæli geta þó fylgt ýmsar aukaverkanir, því er stundum notuð mæling kjarnalíkamshita með þvaglegg, þar sem þvagleggur er settur upp í flestum fjölværkatilfellum og færri fylgikvillar fylgja þessari aðgerð (Newberry, 2003). Það er þó ekki alltaf nauðsynlegt að mældur sé kjarnalíkamshiti þar sem hitamæling í gegnum munn og við gagnauga hafa skilað góðum árangri við mat á ofkælingu. Við þessar aðstæður hefur mæling við gagnauga skilað örlítið nákvæmari mælingu ($-0,3 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$) en gegnum munn ($-0,8 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$), en þessar tvær mælingar saman eru taldar endurspegla best kjarnahitann af utan líkama mælingum (Barnason og fleiri, 2012). Ofkæling á sér oft stað stutt eftir að slys verður sem afleiðing af auknu hitatapi, vegna þess að sjúklingur er berskjaldaður og hreyfifærni hans að öllum líkindum minnkuð (Moore, 2008). Mismunandi getur þó verið hvort eða hversu fljótt sjúklingur er komin niður í hættulega lágt hitastig ($>35^{\circ}\text{C}$), en þar spila inn í umhverfisþættir, sem sagt ef slys hefur átt sér stað utan dyra, ef blæðing á sér stað, aldur, áfengisneysla, inntaka sjúklings, mikil vökvagjöf af „köldum“ vökva í æð og líkamsástand sjúklings fyrir slys (Luna og fleiri, 1987; Mikhail, 1999). Rannsókn Luna og fleiri (1987) á ofkælingu hjá sjúklingum með alvarlega áverka, sýndi fram á að þeir sjúklingar sem voru samkvæmt lögum ölvaðir voru með lægri líkamshita við komu ($34,8^{\circ}\text{C}$) en þeir sem mældustu undir löglegum mörkum og þeir sem voru edrú ($36,3^{\circ}\text{C}$) (Luna og fleiri, 1987). Við ofkælingu dregur úr nýrna- og lifrarstarfsemi, en alvarlegasti þátturinn er að það dregur einnig úr öndunartíðninni og við alvarlega ofkælingu hefur það áhrif á hjartsláttinn (Moore, 2008). Þegar lækkun verður á líkamshita lækkar einnig hitastig blóðsins, sem leiðir til þess að blóðkornin eiga

erfiðara með að losa sig við súrefni. Þegar blóðkorn kólna halda þau fastar í súrefnisatómin og erfitt verður fyrir þau að losna frá. Á sama hátt dregur kaldur líkamshiti meira úr súrefnisflæði um líkamann vegna áhrifa hans á rafvirkni hjartans, en þó ofkæling sé tengd öndunarerfiðleikum þá er öndunarstopp vanalega ekki afleiðing af ofkælingu (Moore, 2008). Lækkun á líkamshita um $0,3^{\circ}\text{C}$ getur aukið þörf á súrefni um 7%, einnig hefur verið talað um að lækkun líkamshita um $1,2^{\circ}\text{C}$ auki þörf á súrefni um allt að 92% (Tsuei og Kearney, 2004), sem segir til um að jafnvel væg ofkæling getur haft áhrif á súrefnismettun. Þegar kjarnalíkamshiti fellur niður fyrir 30°C er algeng aukaverkun gáttatif, en þegar líkamshitinn fellur niður fyrir 25°C þá getur hjartsláttáóreglan breyst yfir í sleglatif (Moore, 2008). Blóð er verulega viðkvæmt fyrir breytingu á líkamshita og getur 1°C fall í líkamshita leitt til 6-7% minnkunar á flæði blóðs um líkamann (Sicoutns, 2001; Tsuei og Kearney, 2004). Þegar dregur úr flæði blóðs um líkamann veldur það einnig að minna súrefni er að berast til mikilvægra líffæra svo sem heila og miðtaugakerfi, það getur leitt til minnkaðrar meðvitundar sjúklings og breytingar á taugafræðilegum viðbrögðum (Trentzsch og fleiri, 2012). Við meðferð á ofkælingu hjá áverka sjúklingum þarf að taka tillit til hversu alvarleg hún er, hverjir og hversu slæmir áverkarnir eru sem sjúklingurinn er með (Sicoutns, 2001) og þeirri þekkingu og úrræðum sem heilbrigðisstarfsfólk sem sinnir sjúklingi býr yfir (Smith, 2001). Enginn ein aðferð eða tæki mun koma algjörlega í veg fyrir ofkælingu hjá áverka sjúklingum. Meðferðinni hefur verið skipt niður í; enginn meðferð, meðferð utan líkama og meðferð innan líkama. Þegar talað er um enga meðferð er átt meðal annars við að fjarlægja blaut föt og færa sjúkling úr köldu umhverfi. Meðferð utan líkama er svo til dæmis, hitadýnur og hitateppi. Meðferð innan líkamans felur í sér að gefnir eru hitaðir vökvar í æð (Smith, 2001). Mismunandi er hve langan tíma tekur að ná sjúklingi aftur í réttan líkamshita og veltur það á ástandi sjúklings og þeirri meðferð sem notuð er. Talið er að best sé að hita sjúkling eins hratt

upp eins og hægt er en þó ber að varast að undirliggjandi ástand sjúklings gæti valdið því að það sé ekki möguleiki (Sicoutns, 2001). Mikilvægt er að strax sé farið að huga að hitastigi sjúklings á slyssað og á leið á sjúkrahús en með því er möguleiki á að draga úr enn frekari lækun á líkamshita (Tsuei og Kearney, 2004).

Vökvaskortur

Vökvaskortur sem afleiðing af blæðingu svarar fyrir 30-50% allra dauðsfalla eftir slys (Frith og Brohi, 2010; Hess og fleiri, 2008; Spahn og fleiri, 2007; Trentzsch og fleiri, 2012) og er stærsti hluti þess innan 24. klukkustunda (Khan og fleiri, 2012). Sjúklingar sem þjáðust af vökvaskorti fyrir slys til dæmis vegna niðurgangs, uppkasta eða minnkaðrar vökvainntöku eru hættari við að verða fyrir alvarlegum vökvaskorti eftir slys (McGee, Abernethy III og Simel, 1999), sem veldur því að minna þarf til að þeir fari í vökvalost (*e. Hypovolemic shock*). Einkenni vökvaskorts, eins og svimi eða aukinn hjartsláttur, koma oft ekki fram fyrr en eftir 1150 ml eða meira vökvatap/blóðmissi (McGee og fleiri, 1999). Alvarleiki vökvalosts veltur ekki bara á hversu mikið vökvatap hefur orðið eða hve langt er síðan vökvatap hófst, heldur einnig undirliggjandi þáttum eins og aldur og heilsufar sjúklings fyrir slysið (Kelley, 2005). Vökvalost hefur verið flokkað í tvo flokka: blæðingalost og vökvalost. Eftir fjörláverka er mikil hætta á losti vegna blæðinga (Kitt og Kaiser, 1990) og er það algengasta gerðin af losti hjá fjörláverkasjúklingum (Kelley, 2005). Vökvalost hefur verið skipt niður í mild, miðlungs og alvarlegt út frá gildi rauðra blóðkorna (*e. Heamoglobin*). Í mildu, sem er minna en 20% tap, þá fer blóðflæði að minnka aðeins til mikilvægu líffæranna, í meðal, sem er 20-40% tap, þá verður töluvert minnkað blóðflæði til nýrna, milta og lifrar. Í alvarlegu losti, sem er þegar meira en 40% tapast, þá minnkar blóðflæði einnig til hjarta og heila (Kelley, 2005). Oft getur þó reynst erfitt að

meta hve mikið blóðtap hefur orðið. Í nýlegri rannsókn Lawton og fleiri (2013) var kannað gildi flokkunar mælitækis fyrir alvarleika vökvataps. Mælitækið var unnið út frá sérhæfðum endurlífgunar leiðbeiningum þar sem tekið var saman upprunaleg lífsmörk og viðbrögð við vökvagjöf og sett saman í einfalt klínískt mælitæki sem nota ætti samfara fyrstu skoðun (*e. Primary survey*) (mynd 2). Niðurstöður sýndu fram á 86% nákvæmni við greiningu á vökvatapi meðal allra sjúklinganna (Lawton og fleiri, 2013).

Lýsing og flokkun á alvarleika vökvataps samkvæmt sérhæfðri endurlífgun (*e. Advanced trauma life support*)

<i>Flokkur</i>	<i>Lýsing</i>	<i>Lífsmörk</i>	<i>Svörun við fyrstu bólu vökvagjöf (1000ml)</i>	<i>Áætlað vökvatap (ml)</i>
Eðlilegt (flokkur 0)	Enginn blæðing	Eðlileg	Ekki gefinn	Enginn
Flokkur 1	Mild	Eðlileg	Þarfnast ekki meiri IV vökva	< 750
Flokkur 2	Meðal	HR>100 með SBP >90	Þarfnast ekki meiri IV vökva	750-1500
Flokkur 3	Alvarleg	SBP <90	Þarfnast endurtöku á IV bólu	1500-2000
Flokkur 4	Lífshættuleg	SBP <90 og/eða yfirvofandi hjartastopp	Fallandi SBD þrátt fyrir endurtekningar á IV bólu	>2000

HR=hjartsláttur; IV= í æð; SBP=slagbilsþrýstingur (Lawton og fleiri, 2013)

Mynd 2

Þó blæðing sé helsta ástæðan fyrir vökvalosti eftir slys þá er einnig hægt að fá vökvalost sem er án blæðinga, þá er helsta ástæðan mikill bruni og alvarleg slys þar sem um mikið mar er að ræða eða þar sem sjúklingur hefur verið kraminn (*e. Crush injuries*) (McQuillan og fleiri, 2009). Við skoðun getur komið í ljós fleiri áverkar eða blæðingar en upprunalega var vitað um. Fyrstu mælingar á blóðgildi geta gefið rangar upplýsingar ef þær eiga sér stað stuttu eftir að mikil blæðing hefst, þar sem sermi blóðkorna og blóðrauða hafa ekki haft tíma til að aðlagast ástandinu (Newberry, 2003). Sjúklingar með greinilega blæðingu eins og opin sár er auðveldara að greina heldur ef blæðing á sér stað innvortis, þar sem þá er vitað nákvæmlega hvaðan blæðingin kemur og því hægt að meðhöndla hana strax. Þar sem erfiðar getur verið að greina innvortis blæðingu, getur það leitt til að töf verður á meðferð, sem getur þar af leiðandi leitt til alvarlegri afleiðinga (Kitt og Kaiser, 1990). Merki um byrjandi vökvalost eru breytingar á meðvitund sem lýsir sér stundum sem óróleiki eða eirðarleysi. Önnur einkenni geta verið almenn eins og köld og þvöl húð, blóðþrýstingsfall við stöðu- og legubreytingar, veikur hraðsláttur, minnkaður þvagútskilnaður og æðasamdráttur. Seinni einkenni um lost eru versnandi einkenni á meðvitundarástandi eða dá, lágþrýstingur og greinilegur hraðtaktur (sjá mynd 3) (Baskett, 1990; Kelley, 2005). Þó eru ekki allir fjöläverkasjúklingar sem þjást af vökvalosti sem sýna einkenni um hraðtakt, til að mynda sjúklingar á hjartalyfjum sem innihalda beta-blokkera eða sjúklingar sem hafa hlotið ákveðna áverka á mænu, sem veldur því að líkaminn eykur ekki hjartsláttinn í tengslum við vökvatapið, vegna þess að ósjálfráða taugakerfið virkar ekki eins og það á að gera (Kelley, 2005). Blóðtap sem er minna en 10% hefur oft engin einkenni í för með sér, en þegar blóðtap er meira en 10% fer í gang mikið ferli í líkamanum sem er hannað til að viðhalda blóðflæði til mikilvægu líffæra þar til blóðflæði og súrefnisflæði um líkamann hefur verið

sett í rétt horf aftur, annað hvort með blóð og vökvagjöf eða þar til líkaminn hefur sjálfur leiðrétt ástandið (McQuillan og fleiri, 2009).

Flokkun á vökvalosti út frá blóðtapi

	<i>Flokkur I</i>	<i>Flokkur II</i>	<i>Flokkur III</i>	<i>Flokkur IV</i>
Blóðtap:				
Prósentu	<15	15-30	30-40	>40
Rúmmál (ml)	750	800-1500	1500-2000	>2000
Blóðþrýstingur:				
Slagbilsþrýstingur	Óbreyttur	Eðlilegur	Lækkaður	Mjög lár
Hlébilsþrýstingur	Óbreyttur	Hækkaður	Lækkaður	Mjög lár
Púls (sl/mín)	Vægur hraðtaktur	100-120	120(óreglulegur)	>120(mjög óreglulegur)
Háræðafylling	Eðlileg	seinkuð (>2 sek)	seinkuð (>2 sek)	Ógreinanleg
Öndunartíðni	Eðlileg	Eðlilegur	Hröð öndun (>20/mín)	Hæg öndun (<20 mín)
Þvagútskilnaður (ml/klst)	>30	20-30	10-20	0-10
Útlimir	Eðlilegur litur	Fölir	Fölir	Fölir og kaldir
Litarhaft	Eðlilegt	Fölt	Fölt	Grátt
Andlegt ástand	Vakandi	Órólegur	Órólegur eða sljór	Ruglaður eða meðvitundarlaus

Mynd 3. (Baskett, 1990).

Það eru ekki allir sjúklingar sem þola vel hraða vökvagjöf. Hjá eldri sjúklingum með hjartasögu þá kann hröð vökvagjöf ekki alltaf að vera besti kosturinn þar sem hjarta og æðakerfi þeirra þola ef til vill ekki álagið (Kelley, 2005). Um 15% sjúklinga sem koma inn með fjölaverka fá blóð- og vökvagjöf og um 25% þeirra deyja, flestir innan við 6 klukkustunda frá áverkum (Khan og fleiri, 2012). Samkvæmt rannsókn Stanworth og fleiri (2010) á mati á gildi hraðrar blóðgjafar eftir slys kom í ljós að með hverri rauðkorna einingu sem sjúklingurinn fær á stuttum tíma aukast líkur á dauða hans. Þessi rannsókn sýndi fram á að sjúklingar sem fengu sex til níu einingar af rauðkornum voru 2,5 sinnum líklegri til að deyja en þeir sjúklingar sem fengu 5 einingar eða minna (Stanworth og fleiri, 2010). Þegar um hraða blóð- eða vökvagjöf er að ræða þá verður að hita vökvann til að minnka líkurnar á ofkælingu eða hættuna á að hún versni ef hún er þegar til staðar (Bird, 2012). Ýmis vandamál geta þó fylgt hraðri blóð- og vökvagjöf en þeir sjúklingar sem lifa af eru hættari við blóðsýkingu og fjöllíffærakerfabilun (Khan og fleiri, 2012). Hafa ber í huga að þeir sjúklingar sem eru með blóðstorku vandamál eins og þeir sem eru á blóðþynningalyfjum eru hættari við verri útkomu en þeir sjúklingar sem hafa sömu áverka en eru ekki með undirliggjandi blóðstorku vandamál (Spahn og fleiri, 2007). Út frá vökvalosti getur sjúklingur farið í ástand sem hefur verið kallað *áverkaþríhyrningur dauðans* og samanstendur af ofkælingu (*e. hypothermia*), súrnun (*e. acidosis*) og blóðstorkukvillum (*e. coagulopathy*) (Frith og Brohi, 2010; Kelley, 2005; Mikhail, 1999). Því er mikilvægt að hjúkrunarfræðingar á bráðamóttöku séu vakandi fyrir einkennum þessa þátta þegar sjúklingur hefur hlotið alvarlegt vökvatap. Einkennin geta einnig komið fram þegar meðferð er hafin gegn vökvatapinu til dæmis við gjöf á köldum vökva eða blóði sem rennur hratt (Mikhail, 1999). Mikilvægt er að fylgjast með þvagútskilnaði áverka sjúklinga, þar sem minnkaður þvagútskilnaður getur verið eitt af fyrstu einkennum um vökvaskort. Þvagútskilnaður innan eðlilegra marka ætti að vera að

lágmarki 1-2ml/kg/klst (Kelley, 2005). Hjá sjúklingum með alvarlega áverka er mælt með að viðhalda að minnsta kosti 0,5ml/kg/klst (Nolan, 2001; Chen og fleiri, 2001).

Blóðstorkukvillar

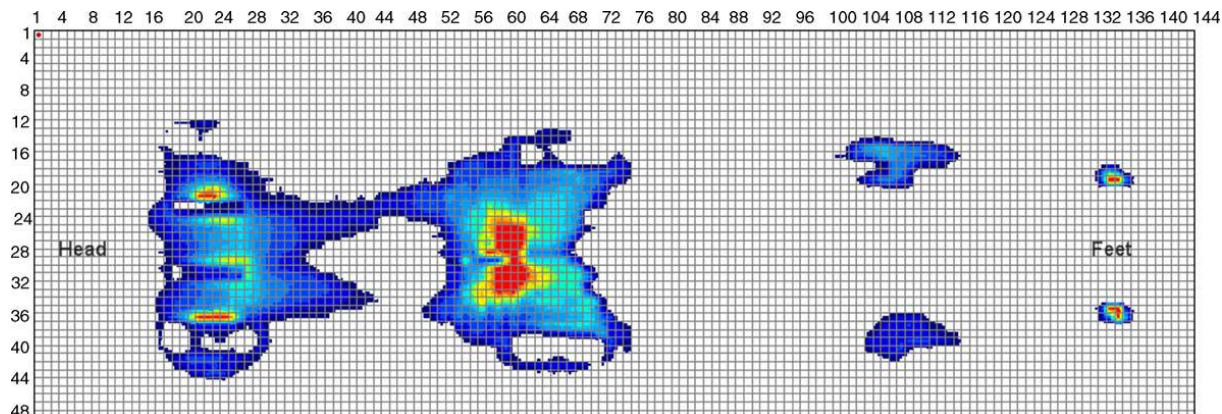
Eftir alvarleg slys er mikil blæðing oft eitt aðal vandamálið eins og áður hefur komið fram, og spila blóðstorkukvillar þar stórt hlutverk. Blóðstorkukvillar sem eru til staðar við komu á bráðamóttöku eru oft afleiðing af ofkælingu eða mikilli blæðingu (Frith og Brohi, 2010; Mikhail, 1999). Á bráðamóttöku geta svo sjúklingar þróað með sér storkukvilla út frá mikilli blóð og vökvagjöf (Frith og Brohi, 2010). Áverka sjúklingar sem eru með alvarlega áverkaflokkun (*e. ISS*) hærri en 25, sýrustig blóðs undir 7,1, hitastig lægra en 34°C og slagbilsþrýsting undir 70 mmHg eru í 98% hættu á að þróa með sér lífshættulega storkukvilla (Frith og Brohi, 2010). Blóðstorkukvillar voru áður tengdir við ástand sem kæmi eftir ákveðin tíma inn á sjúkrahúsi, en nýlegar rannsóknir hafa sýnt fram á að einn af hverjum fjórum áverka sjúklingum eru með storkukvilla til staðar við komu á bráðamóttöku (Brohi og fleiri, 2008; Cohen og fleiri, 2012; Hess og fleiri, 2008). Þessir sjúklingar eru í fjórfalt meiri hættu á dauða en þeir sjúklingar sem ekki greinast með blóðstorkukvilla eftir slys (Frith og Brohi, 2010; Hess og fleiri, 2008). Það hefur verið sýnt fram á að aðeins sjúklingar sem eru í lost ástandi við komu á bráðamóttökuna eru búnir að þróa með sér þessa blóðstorkukvilla (Brohi og fleiri, 2008). Rannsókn Niles og fleiri (2008) á dánartíðni tengdu blóðstorkukvillum hjá áverka sjúklingum leiddi í ljós að dánartíðni tvöfaldaðist hjá þeim sjúklingum sem fengu 5-9 einingar á blóði (14%) til samanburðar við þá sem fengu 1-4 einingu af blóð (6%). dánartíðnin tvöfaldaðist svo aftur þegar sjúklingur fékk 10 eða fleiri einingar af blóð (32%) eftir komu á bráðamóttöku (Niles og fleiri, 2008). Ofkæling og súrnun virðist hafa meiri áhrif seinna það er þegar sjúklingur er komin

á gjörgæsludeild og því geta blóðstorkukvillar komið fram þá, þó þeir hafi ekki verið til staðar við komu á sjúkrahús. Afar mikilvægt er fyrir hjúkrunarfræðinga á bráðamóttöku að vera vakandi fyrir þeim möguleika að fjörláverkasjúklingur geti þegar verið með blóðstorkukvilla ef mikil blæðing er til staðar eða grunur er um mikla innvortisblæðingu.

Fylgikvillar tengdir aðstæðum og umhverfi

Líffræðilegir fylgikvillar eru ekki þeir einu sem þarf að taka til greina hjá fjörláverkasjúklingum. Meðferð og flutningur geta einnig skipt miklu máli, þá sérstaklega hvernig hryggur er tryggður. Samkvæmt leiðbeiningum um sérhæfða endurlífgun og grunnendurlífgun ætti að tryggja stöðugleika mænunnar með bakbretti, hálskraga og höfuðþúðum (Seamon og fleiri, 2013) hjá öllum áverka sjúklingum sem hafa hlotið mikið högg á líkamann eða eru með stunguáverka á höfði, hálsi eða bringu. Samkvæmt leiðbeiningunum ætti ekki að hreyfa við þessum höftum fyrir en hryggur og mæna sjúklingsins hefur verið skoðuð og metin ósködduð (Kiran og Kiran, 2011). Sérhæfðar endurlífgunarleiðbeiningar segja þó einnig um að bakbretti ætti aðeins að nota við að tryggja stöðugleika mænunnar á vettvangi og við flutning en mælir ekki með notkun þess í lengri tíma innan sjúkrahúsa (Cooke, 1998). Það getur verið mjög mismunandi sá tími sem sjúklingur er á bakbrettinu, það fer bæði eftir því hve langan tíma tók að flytja hann frá slyssað og á sjúkrahús, en einnig hversu langan tíma tekur að meta hvort brot eða áverkar séu til staðar á hrygg og mænu sjúklings. Því getur sjúklingur verið fastur á hörðu bakbretti í lengri tíma þar sem hreyfigeta hans er mjög takmörkuð. Þar sem bakbrettið sjálft getur valdið óþægindum, verkjum og vefjaskemmdum hefur verið leitað leiða til að draga úr notkun þess við flutning af slyssað. Lerner og Moscatti (2000) framkvæmdu rannsókn á hve langan tíma sjúklingar eyddu á bakbretti eftir að komið var á bráðamóttöku. Niðurstöður voru til staða fyrir

102 sjúklinga og leiddu í ljós að meðaltími sem sjúklingar eyddu á bakbretti eftir að komið var á bráðamóttöku var 46,36 ($\pm 44,88$) mínútur. Þar af voru 95 sjúklingar sem voru fjarlægðir af bakbretti fyrir myndgreiningu og var meðaltími þeirra á bakbretti 37,6 ($\pm 29,6$) mínútur en hjá þeim sem voru fjarlægðir eftir myndgreiningu var meðaltíminn 165,3 ($\pm 49,7$) mínútur (Lerner og Moscati, 2000). Sjúklingar með fjöláverka voru ekki teknir með í þessa rannsókn því gætu niðurstöður fyrir þann sjúklingahóp gefið aðrar niðurstöður. Við heimildaleit fannst ekki rannsókn sem leiddi í ljós þann tíma sem fjöláverkasjúklingar eyða á bakbretti. Rannsókn Lerner og Moscat (2000) gefur þó góða hugmynd af hve langan tíma sjúklingar eyða á bakbretti eftir að komið er á bráðamóttöku. Keller og fleiri (2005) gerðu samanburðar rannsókn á venjulegum dýnum á bráðamóttöku, loft dýnum og bakbretti. Rannsókn var framkvæmd á 20 heilbrigðum sjálfboðaliðum með tilliti til þrýstings og óþæginda við að liggja í 5 mínútur á hverjum hlut. Eins og við var að búast voru mestu óþægindin og þrýstingur við að liggja á bakbretti en það sem meira var að þegar mælt var út hvar helstu þrýstingspunktarnir voru kom einnig í ljós að bakbretti veitti engan stuðning við mjóhrygg (*e. Lumbar spine*) sjálfboðaliðanna (sjá mynd 4) (Keller, Lubbert, Keller, og Leenen, 2005). Mismunandi verklagsleiðbeiningar hafa verið settar upp til að gefa til kynna hvaða sjúklinga ætti að tryggja stöðugleika mænunnar hjá en þær mæla allar með að ef sjúklingur er með minnkaða meðvitund eða þar sem um háorkuáverka er að ræða þá ætti að tryggja stöðugleika hryggjar (Sochor, Althoff, Bose, Maio og Deflorio, 2013; Stroh og Braude, 2001; Vaillancourt og fleiri, 2009). Því veltur meira á skjótum vinnubrögðum og að koma sjúklingi sem fyrst af bakbretti þegar hann er kominn inn á bráðamóttöku.



Mynd 4. Þrýstipunktur sjúklings á bakbretti (Keller og fleiri, 2005).

Tenging hefur einnig fundist á milli hækkaðs innankúpuþrýstings hjá sjúklingum með mikla höfuðáverka við notkun á hálskrögum. Rannsóknir Davies og fleiri (1996), Hunt og fleiri (2001) og Mobbs og fleiri (2002), þar sem skoðuð voru tengsl á milli notkunar á hálskraga og hækkað innankúpuþrýstings, sýndu allar fram á hækkun á innankúpuþrýsting að meðaltali um 4,4-4,6 mmHg við notkun á hálskraga. Sjúklingar með greinda áverka á mænu voru ekki teknir með í rannsóknirnar (Davies, Deakin og Wilson, 1996; Hunt, Hallworth og Smith, 2001; Mobbs, Stoodley og Fuller, 2002). Því þarf að huga vel að því hvort sjúklingur hefur þörf fyrir hálskraga og ef svo er að stuðla að því að hann sé fjarlægður sem fyrst um leið og niðurstöður skoðana og/eða myndgreiningar liggja fyrir. Vert er þó að athuga að áverkar á mænu eiga sér aðeins stað hjá 2-3% áverka sjúklings (Davis, Phreaner, Hoyt og Mackersie, 1993; Stiell og fleiri, 2003), en þrátt fyrir að þessi tala sé lág getur röng meðferð við að tryggja stöðugleika hryggjar haft mjög alvarleg áhrif fyrir þessa aðila sem reynast svo vera með áverka á mænu.

Umræður

Eins og komið hefur fram eru alvarlegir áverkar eftir slys leiðandi dánarorsök um allan heim hjá einstaklingum á aldrinum 5 til 44 ára (Kool og Blickman, 2007; Krug og fleiri, 2000). Margir af þessum einstaklingum eru fjöláverkasjúklingar sem krefjast fjölþættrar hjúkrunar af teymi sem starfar sem ein heild að umönnun sjúklings. Hjúkrunarfræðingar á bráðamóttöku þurfa að geta unnið undir miklu álagi til að geta veitt sem besta hjúkrun til skjólstæðinga sinna. Við fyrstu meðferð skiptir mestu máli að tryggja sem bestar lífslíkur fyrir sjúklinga. Hjá fjöláverkasjúklingum, þar sem mikið getur verið af sjáanlegum áverkum, er nauðsynlegt að hafa ákveðnar vinnuleiðbeiningar sem tryggja að farið sé fyrst yfir þau atriði sem líklegust eru til að valda dauða sjúklingsins. Það ber að athuga að þó það séu skýrar vinnleiðbeiningar þá getur alltaf skapast ringulreið þegar hugsa þarf til margra þátta samtímis og því þarf hjúkrunafræðingur að geta verið fljótur að bregðast við óvæntum aðstæðum sem geta komið upp á meðan meðferð stendur (Bolli Valgarðsson, 2012).

Fyrsta meðferð á bráðamóttöku felur alltaf í sér fyrstu (*e. Primary*) og aðra skoðun (*e. Secondary survey*). Tilgangur fyrstu skoðunar er að greina og meðhöndla lífshættulega áverka sem eru til staðar við komu á bráðamóttöku (Cole, 2004; Kitt og Kaiser, 1990; McQuillan og fleiri, 2009). Skoðunarþáttur fyrstu og seinni skoðunar er tengdur við stafrófið til að auðvelda meðferðaraðila að fara í gegnum hvern þátt fyrir sig í réttri röð. Fyrsta skoðun er unnin út frá ABCDE hugmyndafræðinni og er skoðunin framkvæmd á hverjum þætti fyrir sig. Þessi röðun er sett upp á þennan máta til að meðferðaraðili meðhöndli fyrst það sem er lífshættulegast fyrir sjúklinginn (Kiran og Kiran, 2011; Kool og Blickman, 2007). Seinni skoðun er svo framkvæmd eftir að lífshættulegum áverkum hefur verið sinnt. Allt að fjórir hjúkrunarfræðingar geta þurft að koma að meðferð fjöláverkasjúklinga sem gefur til kynna að umtalsvert auka álag fellur á þá

hjúkrunarfræðinga sem eftirstanda á bráðamóttöku. Það kemur því í hlutverk vaktstjóra hjúkrunar að fylgjast með mönnun og álagi á deildinni og vera viðbúin að kalla til auka starfsfólk ef með þarf. Hjúkrunarfræðingar geta því alltaf átt von á að vera kallaðir út með stuttum fyrirvara þegar fjölmenn slys ber að garði. Mismunandi getur verið hvernig teymin sem vinna að meðferð sjúklingsins eru samsett og hversu margir heilbrigðisstarfsmenn starfa í hvert sinn að meðferð sjúklingsins, það sem skiptir mestu máli er að það sé góð stjórnun á deildinni og að fagmennska og samvinna séu höfð í fyrirrúmi.

Áverkaferlið skiptir miklu máli, sérstaklega hjá fjöláverkasjúklingum, þar sem erfitt getur verið að greina alla áverka vegna þess hve líkami sjúklings getur verið illa leikinn. Áverkaferlið getur gefið til kynna hversu alvarlega áverka er um að ræða og það hjálpar einnig heilbrigðisstarfsmönnum að fylgjast náið með þeim svæðum sem áverkaferlið gefur til kynna að gætu hafa skaddast þrátt fyrir að ekki séu skýr einkenni til staðar við fyrstu skoðun. Góð regla er því að líta svo á að áverki sé til staðar þar til búið er að meta og útliloka þau svæði líkamans sem áverkaferlið gefur til kynna að gætu verið sködduð. Önnur skoðun er sérstaklega mikilvæg í þeim efnum þegar skoðaður er skipulega allur líkami sjúklingsins frá höfði til tóa. Hjá sjúklingum sem eru meðvitundarlausir eða eiga erfitt með að tjá sig er mikilvægt að fylgjast sérstaklega með merki um sársauka við snertingu og breytingu á húð einstaklinga. Þá sérstaklega með tilliti til litabreitinga, sára og aflögunar. Hugsu verður einnig til undirliggjandi áverka hjá sjúklingum, eins og þriggja punkta kenningar gefa til kynna. Þegar mar er á líkama, eins og til dæmis eftir bílbelti, er líklegt að undirliggjandi líffæri í brjóstakassa og kvið gætu hafa skaddast. Heil-skann er lykilgreiningartæki hjá fjöláverkasjúklingum, það flýtir fyrir greiningu á innvortisáverkum, gefur til kynna hvar lífshættulegustu áverkana er að finna með skjótum hætti og gefur þar með sjúklingnum betri lífslíkur, þar sem sjúklingur fær fyrr viðeigandi meðferð. Þar

sem rannsóknir hafa sýnt fram á gildi þriðju skoðunar, sérstaklega hjá alvarlega slösuðum, ætti að hugleiða innleiðingu á þeim skoðunarþætti inn á Landspítalann á Íslandi. Verkferli fyrir þriðju skoðun þyrfti að vera þróuð út frá reynslu og þekkingu starfsmanna bráðaviðs ásamt niðurstöðum rannsókna um algengi ógreindra áverka. Sérstaklega með tilliti til þeirra áverka sem eru oftast ógreindir hjá fjöláverksjúklingum. Sá verkferill gæti gefið heildrænni mynd á ástand sjúklings og gæfi starsfmönnum kost á að meta sjúkling á skipulgaðan hátt þegar mesta hættan væri yfirstaðinn.

Tími frá slysi og þar til meðferð hefst er talinn mjög mikilvægur þáttur hjá fjöláverkasjúklingum og hefur fjöldi rannsókna leitast við að kanna áhrif tíma á útkomu hjá fjöláverkasjúklingum (Band og fleiri, 2011; Funder og fleiri, 2011; Lerner og fleiri, 2008; Stiell og fleiri, 2008). Miklar umræður hafa verið um hvort beita ætti sérhæfðri endurlífgun eða grunnendurlífgun á slyssað. Rannsóknir Stiell og fleiri (2008) og Seamon og fleiri (2013) leiddu báðar í ljós að skjótari tími á vettvangi hjá alvarlega slösuðum, þar sem grunnendurlífgun frekar en sérhæfðri endurlífgun var beitt, stuðlaði að betri afkomumöguleikum sjúklinga. Rannsókn Driscoll og Kent (1999) og Funder og fleiri (2011) gáfu einnig til kynna að skjótur flutningur á sjúkrahús geti skipt máli þegar um alvarlega áverka er að ræða. Eins og kom fram í rannsókn Sampalis og fleiri (1999) þá skiptir hver mínúta utan sjúkrahúsa miklu máli fyrir áverka sjúklinga. Erfitt hefur reynst að rannsaka nákvæmlega þann tíma frá því að slys á sér stað og þar til sjúklingar komast á sjúkrahús, því erfitt er að greina tíma frá slysi og þar til útkall kemur til neyðarlínunnar. Tími utan sjúkrahúsa er ekki sá eini sem skiptir máli heldur er sá tími sem sjúklingar dvelja á bráðamóttöku einnig mikilvægur. Rannsókn Seviá og fleiri sýndi þó fram á að tími á bráðamóttöku er ekki sjálfstæður þáttur fyrir auknar líkur á dauða. Tímamörk fyrir dvöl á bráðamóttöku eftir alvarlegt slys hafa verið miðuð við innan við 120 mínútur og hefur verið rætt

um að stytta þann tíma niður í 60 mínútur. Við ákveðnar aðstæður hefur þó verið sýnt fram á að tími skiptir megin máli eins og við stungusár á kvið sem þarfnast aðgerðar og miðtaugakerfisaverka, eins og blæðingu í heila (Serviá og fleiri, 2012). Þessar rannsóknir sem hér hefur verið rætt um segja því allar það sama að tími á slysstað og bráðamóttöku skiptir máli fyrir alvarlega slasaða. Á Íslandi er miðað við að það taki sjúkrahól ekki lengri tíma en 8 mínútur að komast á slysstað en helsta vandmál héraðs er að aðeins ein bráðamóttaka er undir það búin að sjá um fjörláverkasjúklinga og geta því sjúklingar sem slasast utan höfuðborgarsvæðisins þurft að flytjast langar leiðir til að fá sem besta meðferð. Annar þáttur sem vert er að taka fram er að töluvert er af óbyggðum og erfiðu lanslagi á Íslandi sem getur gert björgunarmönnum erfitt fyrir að komast að hinum slasaða og flytja hann þangað sem faratæki komast um.

Helstu fylgikvillar fjörláverka eru ofkæling, vökvaskortur, súrnun, blóðstorkukvillar og lost (Cohen og fleiri, 2012; Khan og fleiri, 2012; Mikhail, 1999; Spahn og fleiri, 2007; Tsuei og Kearney, 2004). Ofkæling getur valdið hinum ýmsum truflunum á mismunandi kerfum líkamans svo sem öndunar-, blóðrásar- og taugakerfi (Moore, 2008; Sicoutns, 2001; Trentzsch og fleiri, 2012). Ofkæling getur reynst erfið viðureignar og þarf að fara varlega í leiðréttingu á líkamshita hjá sjúklingum sem koma inn á bráðamóttöku með hættulega lágan líkamshita (<32°C). Þar sem þeir sjúklingar geta þróað með sér lífshættuleg vandamál svo sem hratt aukið álag á hjartað sem getur jafnvel leitt af sér hjartastopp. Rannsóknir hafa sýnt fram á að hjá fjörláverkasjúklingum sé hætta á dauðsfalli allt að 100% hjá þeim sjúklingum sem eru með lægri líkamshita en 32°C (Moore, 2008; Smith, 2001).

Vökvaskortur sem er afleiðing af blæðingu svarar fyrir um 30-50% allra dauðsfalla sem eiga sér stað eftir slys (Frith og Brohi, 2010; Hess og fleiri, 2008; Spahn og fleiri, 2007;

Trentzsch og fleiri, 2012) og er stærsti hluti þess innan 24 klukkustunda (Khan og fleiri, 2012). Hjúkrunarfræðingar þurfa að fylgjast sérstaklega með vökvaskorti hjá sjúklingum þar sem að oft koma einkennin ekki fram fyrr en sjúklingur hefur tapað 1150 ml eða meira af vökva/blóði (McGee og fleiri, 1999). Hægt er að meta sjúkling út frá líkamsástandi upp á hve mikið blóðtap þeir geta þolað. Kvennkyns sjúklingur sem er lágvaxin og um 50 kg með lítinn vöðvamassa hefur til að mynda mun minna blóð í líkamanum en 110 kg karlmaður með mikinn vöðvamassa. Aldur sjúklinga getur einnig haft áhrif þar sem aldraðir eru oftast viðkvæmari fyrir blóð/vökvatapi, þar sem algengt er að þeir jaðri við að þjást af vökvaskorti fyrir, vegna minnkaðrar þorstatilfinningar, heldur en heibrigðir ungir einstaklingar (Kelley, 2005). Eftir fjöláverka er mikil hætta á losti vegna blæðinga og er það algengasta gerðin af losti hjá fjöláverkasjúklingum (Kelley, 2005; Kitt og Kaiser, 1990). Um 15% sjúklinga sem koma inn með fjöláverka hljóta mikla blóð- og vökvagjöf og um 25% þeirra deyja, flestir innan við sex klukkustunda frá slysi (Khan og fleiri, 2012). Eins og rannsókn Stanworth og fleiri (2010) sýndi fram á þá voru þeir sjúklingar sem fengu 6-9 einingar af rauðkornum rúmlega tvisvar sinnum líklegri til að deyja en þeir sjúklingar sem fengu fimm einingar eða minna. Því hefur ekki alltaf verið ráðlagt að gefa mikla vökvagjöf þegar sjúklingar hafa orðið fyrir miklu vökva/blóðtapi. Skráning á þeim blóð- og vökvagjöfum sem sjúklingur hefur fengið skiptir því miklu máli. Nauðsynlegt er að fara reglulega yfir það magn sem sjúklingur er búin að fá á hverri klukkustund og á móti fylgjast með þvagútskilnaði sem gefur góða mynd af vökvaástandi sjúklingsins.

Blóðstorkukvillar voru áður tengdir við ástand sem kæmi eftir ákveðin tíma inn á sjúkrahúsi en nýlegar rannsóknir hafa sýnt að einn af hverjum fjórum áverka sjúklingum eru með blóðstorkukvilla við komu á bráðamóttöku (Brohi og fleiri, 2008; Cohen og fleiri, 2012; Hess og fleiri, 2008). Þessir sjúklingar eru í fjórfalt meiri hættu á dauða en þeir sem ekki greinast með

blóðstorkukvilla eftir slys (Frith og Brohi, 2010; Hess og fleiri, 2008). Rannsókn Brohi og fleiri (2008) sýndi þó fram á að aðeins þeir sjúklingar sem voru í lost ástandi við komu á bráðamóttöku voru búnir að þróa með sér þessa blóðstorkukvilla. Því er mikilvægt fyrir hjúkrunarfræðinga að fylgjast með rannsóknarniðurstöðum úr blóðprufum sem geta gefið til kynna hvort blóðstorkuvillar eru til staðar hjá sjúkling. Hlutverk hjúkrunarfræðinga í þessum efnum er að gera sér grein fyrir algengi blóðstorkukvilla hjá sjúklingum sem hafa farið í losástand áður en komið er á bráðamóttöku og gera ráð fyrir að sjúklingur gæti þurft meðferð tengda þeim efnum við komu á bráðamóttöku.

Líffræðilegir fylgikvillar eru ekki þeir einu sem þarf að horfa til hjá fjörláverkasjúklingum. Flutningur sjúklinga á bakbretti og með hálskraga getur valdið bæði óþægindum og valdið auknum áverkum hjá sjúklingum ef þeir eru hafðir um lengri tíma. Rannsókn Keller og fleiri (2005) leiddi í ljós mikil óþægindi hjá heilbrigðum einstaklingum sem þurftu að liggja á bakbretti, þó þeir hafi aðeins legið í 5 mínútur, en það sem meira er að hún leiddi einnig í ljós að enginn stuðningur var við mjóhrygg þáttakenda þegar skoðað var með tilliti helstu þrýstingspunktana á bakhlið einstaklinganna. Nauðsynlegt getur verið að notast við bakbretti við flutning þar sem ekki hafa aðrar samþykktar aðferðir komið fram við að tryggja stöðugleika hryggsins. Hjúkrunarfræðingar ættu því að huga sérstaklega að þeim tíma sem sjúklingur hefur verið á bakbretti áður en hann kemur bráðamóttöku og stuðla að því að brettið verði fjarlægt sem fyrst eftir að fyrsta mati hefur verið lokið. Leita ætti leiða til að þróa nýja aðferð við flutning sjúklinga af slysstað annað hvort með nýrri þróun á börum eða með því að gera ráð fyrir hreyfanlegum stuðningspúða, sem hægt væri að festa á bakbrettin, sem aðlagast mjóbaki sjúklingsins svo betri stöðugleiki skapist fyrir hrygginn.

Ályktanir

Út frá niðurstöðum á fræðilegri samantekt á hjúkrun fjölgáverkasjúklinga á bráðamóttöku má álykta að þörf er á frekari rannsóknum á meðferð fjölgáverkasjúklinga. Þetta á vel við á Íslandi þar sem að við heimildaleit fundust til að mynda engar rannsóknir um hjúkrun fjölgáverkasjúklinga á Íslandi eða um reynslu hjúkrunarfræðinga við hjúkrun alvarlega slasaðra á bráðamóttöku. Einnig fundust engar rannsóknir um hve löngum tíma sjúklingar dvelja á slysstað eða hve langan tíma tekur að flytja sjúklinga á nærliggjandi bráðamóttöku á Íslandi. Það gæti reynst áhugaverð rannsókn þar sem oft er um langar vegalengdir að ræða að næstu bráðamóttöku sem er fær um að sjá um alvarlega slasaða og fjölgáverka. Þar sem Ísland er fámenn þjóð, og nær allir alvarlega slasaðir einstaklingar eru fluttir á bráðamóttöku Landspítala í Fossvogi væri mjög áhugavert að sjá nálgun íslenskra hjúkrunarfræðinga að hjúkrun alvarlegra slasaðra og fjölgáverkasjúklinga. Vert væri að skoða fleiri rannsóknir tengdar notkunar á „log roll“ og gildi þess að þróa nýjar aðferðir, eða nýtingu þeirra aðferða sem þegar eru til eins og „lyfta og renna“. Út frá niðurstöðum má einnig álykta að hjúkrun fjölgáverkasjúklinga krefst mikillar reynslu og innsæis hjúkrunarfræðings sem þarf að geta unnið hratt og vel undir álagi.

Lokaorð

Við upphaf þessara vinnu gerði höfundur sér litla grein fyrir hve umfangsmikið efnið er og í hve mörg horn þarf að líta þegar greint er frá hjúkrun fjölaðverkasjúklinga. Við greiningu heimilda fundust alltaf meira og meira efni tengd hjúkrun fjölaðverkasjúklinga sem höfund fannst hann knúinn til að greina frá. Við vinnslu efnisins öðlaðist höfundur góðan skilning á hve flókin hjúkrun fjölaðverkasjúklinga getur verið og hve mikla reynslu og þekkingu hjúkrunarfræðingar sem vinna á bráðamóttöku þurfa að búa yfir. Höfundur gæti vel hugsað sér að skoða nánar og fara dýpra í ýmsa þætti tengda fjölaðverkum, svo sem fylgikvilla fjölaðverka, þá sérstaklega með tilliti til þeirra sem tengjast búnaði en það hefur verið lítið rannsakað. Ásamt því væri áhugavert að gera rannsókn á reynslu íslenskra hjúkrunarfræðinga af því að vinna við hjúkrun alvarlegra slasaðra og fjölaðverkasjúklinga. Önnur rannsókn sem áhugavert væri að gera er að skoða mat hjúkrunarfræðinga á að vinna eftir nýjum verklagsreglum tengdum skiptingu á hlutverkum við móttöku alvarlegra veikra og slasaðra. Með þessari samantekt er von höfundar að lesandi öðlist betri skilning á hjúkrun fjölaðverkasjúklinga og sjái hve mikið þarf að huga að hjá fjölaðverkasjúklingum á bráðamóttöku.

Heimildaskrá

Åstrand, R. og Romner, B. (2012). Classification of Head Injury *Management of Severe Traumatic Brain Injury* (pp. 11-16): Springer.

Band, R. A., Pryor, J. P., Gaieski, D. F., Dickinson, E. T., Cummings, D. og Carr, B. G. (2011). Injury-adjusted Mortality of Patients Transported by Police Following Penetrating Trauma. *Academic Emergency Medicine*, 18(1), 32-37.

Banerjee, M., Bouillon, B., Shafizadeh, S., Paffrath, T., Lefering, R. og Wafaisade, A. (2012). Epidemiology of extremity injuries in multiple trauma patients. *Injury*(0). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2012.12.007>

Barnason, S., Williams, J., Proehl, J., Brim, C., Crowley, M., Leviner, S., . . . Papa, A. (2012). Emergency Nursing Resource: Non-Invasive Temperature Measurement in the Emergency Department. *Journal of Emergency Nursing*, 38(6), 523-530. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2012.05.012>

Barton, E. D. (1999). Tension pneumothorax. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 5(4), 269-274.

Baskett, P. (1990). ABC of major trauma. Management of hypovolaemic shock. *BMJ: British Medical Journal*, 300(6737), 1453.

- Biffl, W. L., Harrington, D. T., Cioffi, W. G., Enderson, B. L., Mackersie, R. C. og Tinkoff, G. (2003). Implementation of a tertiary trauma survey decreases missed injuries. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 54(1), 38-44.
- Bird, J. (2012). Massive blood transfusion for trauma patients. *Emergency Nurse*, 20(4), 18-20.
- Bolli Valgarðsson (ritstjóri) (2012). Bráðamóttaka Landspítala. Sótt 30. apríl 2012 af http://www.kom.is/files/brada%20lorenz_1638194623.pdf.
- Boyd, C. R., Tolson, M. A. og Copes, W. S. (1987). Evaluating trauma care: The TRISS method. *Journal of Trauma*, 27(4), 370-378
- Brohi, K., Cohen, M. J., Ganter, M. T., Schultz, M. J., Levi, M., Mackersie, R. C. og Pittet, J. F. (2008). Acute coagulopathy of trauma: Hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 64(5), 1211-1217.
- Brooke Lerner, E. og Moscatti, R. M. (2001). The golden hour: Scientific fact or medical "urban legend"? *Academic Emergency Medicine*, 8(7), 758-760.
- Brooks, A., Holroyd, B. og Riley, B. (2004). Missed injury in major trauma patients. *Injury*, 35(4), 407-410.
- Buduhan, G. (2000). Missed injuries in patients with multiple trauma. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 49(4), 600.

- Carmont, M. (2005). The Advanced Trauma Life Support course: a history of its development and review of related literature. *Postgraduate medical journal*, 81(952), 87.
- Carr, B. G., Caplan, J. M., Pryor, J. P. og Branas, C. C. (2006). A meta-analysis of prehospital care times for trauma. *Prehospital Emergency Care*, 10(2), 198-206.
- Chalfin, D. B., Trzeciak, S., Likourezos, A., Baumann, B. M. og Dellinger, R. P. (2007). Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit*. *Critical care medicine*, 35(6), 1477.
- Champion, H. R., Sacco, W. J., Carnazzo, A. J., Copes, W. og Fouty, W. J. (1981). Trauma score. *Critical care medicine*, 9(9), 672-676.
- Chawda, M., Hildebrand, F., Pape, H. og Giannoudis, P. (2004). Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury*, 35(4), 347-358.
- Cohen, M. J., Call, M., Nelson, M., Calfee, C. S., Esmon, C. T., Brohi, K. og Pittet, J. F. (2012). Critical role of activated protein C in early coagulopathy and later organ failure, infection and death in trauma patients. *Annals of Surgery*, 255(2), 379-385.
- Cole, E. (2004). Assessment and management of the trauma patient. *Nursing standard*, 18(41), 45-51.
- Cooke, M. W. (1998). Use of the spinal board within the accident and emergency department. *Emergency Medicine Journal*, 15(2), 108-109.

- D Amours, S., Sugrue, M. og Deane, S. (2002). Initial management of the poly-trauma patient: a practical approach in an Australian major trauma service. *Scandinavian journal of surgery*, 91(1), 23-33.
- Davies, G., Deakin, C. og Wilson, A. (1996). The effect of a rigid collar on intracranial pressure. *Injury*, 27(9), 647-649.
- Davis, J. W., Phreaner, D. L., Hoyt, D. B. og Mackersie, R. C. (1993). The etiology of missed cervical spine injuries. *Journal of Trauma*, 34(3), 342-346.
- Di Bartolomeo, S., Sanson, G., Nardi, G., Scian, F., Michelutto, V. og Lattuada, L. (2001). A population-based study on pneumothorax in severely traumatized Patients. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 51(4), 677-682.
- Donaldson Iii, W. F., Heil, B. V., Donaldson, V. P. og Silvaggio, V. J. (1997). The effect of airway maneuvers on the unstable C1-C2 segment: A cadaver study. *Spine*, 22(11), 1215-1218.
- Driscoll, P. og Kent, A. (1999). The effect of scene time on survival. *Trauma*, 1(1), 23-30.
- Driscoll, P. og Wardrope, J. (2005). ATLS: past, present, and future. *Emergency Medicine Journal*, 22(1), 2-3.
- Enderson, B. L., Reath, D. B., Meadors, J., Dallas, W., DeBoo, J. M. og Maull, K. I. (1990). The tertiary trauma survey: A prospective study of missed injury. *Journal of Trauma*, 30(6), 666-670.

Engels, P. T., Passos, E., Beckett, A. N., Doyle, J. D. og Tien, H. C. (2013). IV access in bleeding trauma patients: A performance review. *Injury*.

Erickson, R. S. og Kirklin, S. K. (1993). Comparison of ear-based, bladder, oral, and axillary methods for core temperature measurement. *Critical care medicine*, 21(10), 1528-1534.

Fagráðshópur bráðahjúkrunar (2012). *Móttaka mikið veikra/slasaðra*. Landspítalinn Háskólasjúkrahús.

Frankema, S. P., Steyerberg, E. W., Edwards, M. J. og van Vugt, A. B. (2005). Comparison of current injury scales for survival chance estimation: an evaluation comparing the predictive performance of the ISS, NISS, and AP scores in a Dutch local trauma registration. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 58(3), 596-604.

Frith, D. og Brohi, K. (2010). The acute coagulopathy of trauma shock: clinical relevance. *The Surgeon*, 8(3), 159-163.

Funder, K. S., Petersen, J. A. og Steinmetz, J. (2011). On-scene time and outcome after penetrating trauma: an observational study. *Emergency Medicine Journal*, 28(9), 797-801.

Gabbe, B. J., Cameron, P. A. og Finch, C. F. (2003). The status of the Glasgow coma scale. *Emergency Medicine*, 15(4), 353-360.

Gabbe, B. J., Cameron, P. A. og Wolfe, R. (2004). TRISS: does it get better than this? *Academic Emergency Medicine*, 11(2), 181-186.

- Hess, J. R., Brohi, K., Dutton, R. P., Hauser, C. J., Holcomb, J. B., Kluger, Y., . . . Bouillon, B. (2008). The coagulopathy of trauma: A review of mechanisms. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 65(4), 748-754.
- Hoffmann, M., Lefering, R., Rueger, J., Kolb, J., Izbicki, J., Ruecker, A., . . . Lehmann, W. (2012). Pupil evaluation in addition to Glasgow Coma Scale components in prediction of traumatic brain injury and mortality. *British journal of surgery*, 99(S1), 122-130.
- Horodyski, M., Conrad, B. P., Del Rossi, G., Dipaola, C. P. og Rehtine, G. R. (2011). Removing a patient from the spine board: Is the lift and slide safer than the log roll? *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 70(5), 1282-1285.
- Houshian, S., Larsen, M. S. og Holm, C. (2002). Missed injuries in a level I trauma center. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 52(4), 715-719.
- Huber-Wagner, S., Lefering, R., Qvick, L. M., Körner, M., Kay, M. V., Pfeifer, K. J., . . . Kanz, K. G. (2009). Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *The Lancet*, 373(9673), 1455-1461.
- Hunt, K., Hallworth, S. og Smith, M. (2001). The effects of rigid collar placement on intracranial and cerebral perfusion pressures. *Anaesthesia*, 56(6), 511-513.
- Janjua, K. J., Sugrue, M. og Deane, S. A. (1998). Prospective evaluation of early missed injuries and the role of tertiary trauma survey. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 44(6), 1000-1007.

Keijzers, G. B., Giannakopoulos, G. F., Del Mar, C., Bakker, F. C. og Geeraedts Jr, L. M. G.

(2012). The effect of tertiary surveys on missed injuries in trauma: A systematic review.

Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 20.

Keller, B. P. J. A., Lubbert, P. H. W., Keller, E. og Leenen, L. P. H. (2005). Tissue-interface

pressures on three different support-surfaces for trauma patients. *Injury*, 36(8), 946-948.

doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2004.09.017>

Kelley, D. M. (2005). Hypovolemic shock: an overview. *Critical care nursing quarterly*, 28(1),

2.

Khan, S., Allard, S., Weaver, A., Barber, C., Davenport, R. og Brohi, K. (2012). A major

haemorrhage protocol improves the delivery of blood component therapy and reduces

waste in trauma massive transfusion. *Injury*.

Kilgo, P. D., Meredith, J. W., Hensberry, R., Osler, T. M., DiRusso, S. C. M. og Barie, P. A.

(2004). A note on the disjointed nature of the injury severity score. *Journal of Trauma -*

Injury, Infection and Critical Care, 57(3), 479-487.

Kim, Y. J. (2011). The Impact of Time from ED Arrival to Surgery on Mortality and Hospital

Length of Stay in Patients With Traumatic Brain Injury. *Journal of Emergency Nursing*,

37(4), 328-333.

Kiran, D. og Kiran, A. (2011). *Emergency Trauma Care: ATLS*.

Kitt, S. og Kaiser, J. (1990). *EMERGENCY NURSING: A Physiologic and Clinical Perspective*.

United States of America: W.B. SAUNDERS COMPANY.

Kool, D. R. og Blickman, J. G. (2007). Advanced Trauma Life Support®. ABCDE from a radiological point of view. *Emergency radiology*, 14(3), 135-141.

Krug, E. G. (1999). Injury: a leading cause of the global burden of disease/edited by E. Krug.

Krug, E. G., Sharma, G. K. og Lozano, R. (2000). The global burden of injuries. *American journal of public health*, 90(4), 523.

Lawton, L. D., Roncal, S., Leonard, E., Stack, A., Dinh, M. M., Byrne, C. M. og Petchell, J. (2013). The utility of Advanced Trauma Life Support (ATLS) clinical shock grading in assessment of trauma. *Emergency Medicine Journal*.

Lefering, R. (2012). Trauma scoring systems. *Current Opinion in Critical Care*.

Lefering, R., Paffrath, T., Linker, R., Bouillon, B. og Neugebauer, E. A. M. (2008). Head injury and outcome-what influence do concomitant injuries have? *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 65(5), 1036-1043.

Leidel, B. A., Kirchhoff, C., Bogner, V., Braunstein, V., Biberthaler, P. og Kanz, K.-G. (2012). Comparison of intraosseous versus central venous vascular access in adults under resuscitation in the emergency department with inaccessible peripheral veins. *Resuscitation*, 83(1), 40-45.

- Leidner, B. og Beckman, M. (2001). Standardized whole-body computed tomography as a screening tool in blunt multitrauma patients. *Emergency radiology*, 8(1), 20-28.
- Lerner, E. B., Billittier, A. J., Dorn, J. M. og Wu, Y. W. B. (2008). Is Total Out-of-hospital Time a Significant Predictor of Trauma Patient Mortality? *Academic Emergency Medicine*, 10(9), 949-954.
- Lerner, E. B. og Moscati, R. (2000). Duration of patient immobilization in the ED. *American Journal of Emergency Medicine*, 18(1), 28-30.
- Linn, S. (1995). The injury severity score—importance and uses. *Annals of epidemiology*, 5(6), 440-446.
- Locker, T. og Morris, F. P. (2003). Pre-hospital care, triage and trauma scoring. *Surgery (Oxford)*, 21(8), 197-201.
- Luna, G. K., Maier, R. V., Pavlin, E. G., Anardi, D., Copass, M. K. og Oreskovich, M. R. (1987). Incidence and effect of hypothermia in seriously injured patients. *Journal of Trauma*, 27(9), 1014-1018.
- Matis, G. og Birbilis, T. (2008). The Glasgow Coma Scale—a brief review. Past, present, future. *Acta Neurologica Belgica*, 108(3), 75-89.
- McGee, S., Abernethy III, W. B. og Simel, D. L. (1999). Is this patient hypovolemic? *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 281(11), 1022-1029.

- McQuillan, K. A. Makic, M. B. F. og Whalen, E. (2009). *Trauma Nursing From Resuscitation through Rehabilitation* (4th ed.). United states of America: SAUNDERS ELSEVIER.
- Meredith, J. W., Evans, G., Kilgo, P. D., MacKenzie, E., Osler, T., McGwin, G., . . . Rue, L. (2002). A comparison of the abilities of nine scoring algorithms in predicting mortality. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 53(4), 621-628.
- Mikhail, J. (1999). The trauma triad of death: hypothermia, acidosis, and coagulopathy. *AACN clinical issues*, 10(1), 85-94.
- Mobbs, R. J., Stoodley, M. A. og Fuller, J. (2002). Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. *ANZ Journal of Surgery*, 72(6), 389-391.
- Montmany, S., Navarro, S., Rebasa, P., Hermoso, J., Hidalgo, J. M. og Cánovas, G. (2008). A prospective study on the incidence of missed injuries in trauma patients. *Cir Esp*, 84(1), 32-36.
- Moore, K. (2008). Hypothermia in trauma. *Journal of Trauma Nursing*, 15(2), 62-64.
- Murray, C. J. L. og Lopez, A. D. (1997). Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet*, 349(9061), 1269-1276.
- Newberry, L. (2003). *SHEEHY'S Emergency Nursing Principles And Practice* (5th ed.). United States of America: Mosby.

Newgard, C. D., Schmicker, R. H., Hedges, J. R., Trickett, J. P., Davis, D. P., Bulger, E. M., . . .

Nichol, G. (2010). Emergency Medical Services Intervals and Survival in Trauma: Assessment of the "Golden Hour" in a North American Prospective Cohort. *Annals of emergency medicine*, 55(3), 235-246.e234.

Niles, S. E., McLaughlin, D. F., Perkins, J. G., Wade, C. E., Li, Y., Spinella, P. C. og Holcomb, J. B. (2008). Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 64(6), 1459-1463.

Pamerneckas, A., Macas, A., Vaitkaitis, D., Vaitkaitis, A. og Gudeniene, R. (2003). Golden hour-early postinjury period. *Medicina (kaunas)*, 39(9), 845-851.

Paxton, J. H. (2012). Intraosseous vascular access: A review. *Trauma*, 14(3), 195-232.

Pfeifer, R. og Pape, H. C. (2008). Missed injuries in trauma patients: A literature review. *Patient Saf Surg*, 2, 20.

Prasarn, M. L., Zhou, H., Dubose, D., Rossi, G. D., Conrad, B. P., Horodyski, M. og Rehtine, G. R. (2012). Total motion generated in the unstable thoracolumbar spine during management of the typical trauma patient: a comparison of methods in a cadaver model: Laboratory investigation. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 16(5), 504-508.

Richards, C. F. og Mayberry, J. C. (2004). Initial management of the trauma patient. *Critical care clinics*, 20(1), 1-12.

- Roodenburg, B. og Roodenburg, O. (2011). Chest trauma. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 12(9), 390-392. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpaic.2011.06.006>
- Sampalis, J. S., Denis, R., Lavoie, A., Fréchette, P., Boukas, S., Nikolis, A., . . . Mulder, D. (1999). Trauma care regionalization: A process-outcome evaluation. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 46(4), 565-581.
- Sanchez, B., Waxman, K., Jones, T., Conner, S., Chung, R. og Becerra, S. (2005). Cervical spine clearance in blunt trauma: evaluation of a computed tomography-based protocol. *The Journal of trauma*, 59(1), 179.
- Schluter, P. J. (2011). Trauma and Injury Severity Score (TRISS): Is it time for variable re-categorisations and re-characterisations? *Injury*, 42(1), 83-89. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2010.08.036>
- Seamon, M. J., Doane, S. M., Gaughan, J. P., Kulp, H., D'Andrea, A. P., Pathak, A. S., . . . Wydro, G. C. (2013). Prehospital interventions for penetrating trauma victims: A prospective comparison between Advanced Life Support and Basic Life Support. *Injury*.
- Serviá, L., Badia, M., Baeza, I., Montserrat, N., Justes, M., Cabré, X., . . . Trujillano, J. (2012). Time spent in the emergency department and mortality rates in severely injured patients admitted to the intensive care unit: An observational study. *Journal of Critical Care*, 27(1), 58-65.

- Sevginur, K., Henk, S., Bena, H., Silvia, E. og Peter, B. (2009). Cost-effectiveness of an integrated 'fast track' rehabilitation service for multi-trauma patients involving dedicated early rehabilitation intervention programs: design of a prospective, multi-centre, non-randomised clinical trial. *Journal of Trauma Management & Outcomes*, 3.
- Sicoutns, C. (2001). Management of hypothermia in the trauma patient. *Journal of trauma nursing : the official journal of the Society of Trauma Nurses*, 8(1), 5-13; quiz 14-15.
- Smith, C. E. (2001). Trauma and hypothermia. *Current Anaesthesia and Critical Care*, 12(2), 87-95.
- Sochor, M., Althoff, S., Bose, D., Maio, R. og Deflorio, P. (2013). Glass Intact Assures Safe Cervical Spine Protocol. *The Journal of Emergency Medicine*, 44(3), 631-636.e631. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2012.07.076>
- Spahn, D. R., Cerny, V., Coats, T. J., Duranteau, J., Fernández-Mondéjar, E., Gordini, G., . . . Neugebauer, E. (2007). Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Crit Care*, 11(1), R17.
- Stanworth, S. J., Morris, T. P., Gaarder, C., Gosling, J., Maegele, M. og Cohen, M. J. (2010). Reappraising the concept of massive transfusion in trauma. *Critical Care*, 14(6), R239.
- Stiell, I. G., Clement, C. M., McKnight, R. D., Brison, R., Schull, M. J., Rowe, B. H., . . . Wells, G. A. (2003). The Canadian C-Spine Rule versus the NEXUS Low-Risk Criteria in Patients with Trauma. *New England Journal of Medicine*, 349(26), 2510-2518.

- Stiell, I. G., Nesbitt, L. P., Pickett, W., Munkley, D., Spaite, D. W., Banek, J., . . . Dreyer, J. (2008). The OPALS Major Trauma Study: impact of advanced life-support on survival and morbidity. *Canadian Medical Association Journal*, 178(9), 1141-1152.
- Stroh, G. og Braude, D. (2001). Can an out-of-hospital cervical spine clearance protocol identify all patients with injuries? An argument for selective immobilization. *Annals of emergency medicine*, 37(6), 609-615.
- Trentzsch, H., Huber-Wagner, S., Hildebrand, F., Kanz, K. G., Faist, E., Piltz, S., . . . TraumaRegistry, D. (2012). Hypothermia for prediction of death in severely injured blunt trauma patients. *Shock*, 37(2), 131.
- Tsuei, B. J. og Kearney, P. A. (2004). Hypothermia in the trauma patient. *Injury*, 35(1), 7-15.
- Umbrell, C. E. (2006). Trauma case management: a role for the advanced practice nurse. *Journal of Trauma Nursing*, 13(2), 70.
- Umferðastofa (2012). *Skýrsla um umferðaslýs á Íslandi árið 2012: samkvæmt lögreglu skýrslum*. Sótt 15. mars 2013 af <http://www.umferdarstofa.is/files/slysaskýrsla2012.pdf>
- Urden, L. D., Stacy, K. M. og Lough, M. E. (2012). Priorities in Critical Care Nursing. In T. Myers (Ed.), *Priorities in Critical Care Nursing* (Vol. 6th). United States of America: ELSEVIER MOSBY.

Vaillancourt, C., Stiell, I. G., Beaudoin, T., Maloney, J., Anton, A. R., Bradford, P., . . . Wells,

G. A. (2009). The Out-of-Hospital Validation of the Canadian C-Spine Rule by Paramedics. *Annals of emergency medicine*, *54*(5), 663-671.e661.

Zhang, M., Liu, Z. H., Yang, J. X., Gan, J. X., Xu, S. W., You, X. D. og Jiang, G. Y. (2006).

Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Critical Care*, *10*(4).

