



**Áhrif umhverfishávaða á viðbrögð
og gæði í endurlífgun
Frammistaða hjúkrunarfræðinema**

**Auður Ólafsdóttir
Svala Rakeł Hjaltadóttir**

Ritgerð til BS prófs (16 einingar)



HÁSKÓLI ÍSLANDS
HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ

HJÚKRUNARFRÆÐIDEILD

**Áhrif umhverfishávaða á viðbrögð
og gæði í endurlífgun**
Frammistaða hjúkrunarfræðinema

Auður Ólafsdóttir og Svala Rakel Hjaltadóttir

Ritgerð til BS prófs í hjúkrunarfræði

Leiðbeinandi: Þorsteinn Jónsson

Hjúkrunarfræðideild

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2017

**Effects of Environmental Noise on Response
and Quality of CPR**
Performance of Nursing Students

Auður Ólafsdóttir and Svala Rakef Hjaltadóttir

Thesis for the degree of Bachelor of Science

Supervisor: Þorsteinn Jónsson

Faculty of Nursing

School of Health Sciences

June 2017

Ritgerð þessi er til BS prófs í hjúkrunarfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi réttshafa.

© Auður Ólafsdóttir og Svala Rakel Hjaltadóttir 2017

Prentun: Háskólaprent
Reykjavík, Ísland 2017

Ágrip

Umhverfishávaði er áreiti sem getur haft streituvekjandi áhrif á viðbragðsaðila í bráðaaðstæðum. Hjúkrunarfræðingar eru oft á tíðum fyrstu viðbragðsaðilar þegar hjartastopp verður hjá sjúklingi sem liggur inni á sjúkrastofnun. Fyrstu viðbrögð í endurlífgun eru mikilvæg fyrir afdrif sjúklingsins og hefja þarf endurlífgun tafarlaust.

Tilgangur rannsóknarinnar var að skoða áhrif umhverfishávaða á viðbrögð og gæði í endurlífgun. Tilraunarannsókn var framkvæmd þar sem notast var við hálftilraunasnið. Þátttakendur voru 23 hjúkrunarfræðinemar á 3. og 4. ári sem lokið höfðu námskeiði í endurlífgun. Þeim var skipt tilviljanakennt í fjóra tilraunahópa og fjóra samanburðarhópa. Rannsóknin fór fram í hermisetrinu í Eirbergi þar sem notast var við hátækisýndarsjúkling. Eftir 30 sekúndur fór sýndarsjúklingurinn í hjartastopp og þátttakendur þurftu að beita endurlífgun. Inngrip hjá tilraunahópum var hljóðáreiti við 70-78 dB hljóðstyrk. Framkvæmd voru tvíhliða t-próf tveggja óháðra hópa fyrir allar breytur rannsóknarinnar og stuðst við 95% öryggisbil.

Þegar frammistaða þátttakenda var skoðuð kom í ljós að umhverfishávaði við 70-78 dB hljóðstyrk lengdi viðbragðstíma þátttakenda í endurlífgun. Tilraunahóparnir voru að meðaltali lengur að bregðast við, þ.e. að sækja neyðarvagn, hefja hjartahnoð og gefa rafstuð. Niðurstöðurnar voru þó ekki tölfræðilega marktækar. Niðurstöðurnar sýndu hins vegar að umhverfishávaði hafði ekki neikvæð áhrif á gæði endurlífgunar. Tilraunahóparnir hnoðuðu dýpra og nær viðmiðum endurlífgunarsamtaka auk þess að leyfa brjóstkassanum að þenjast betur út þess á milli.

Álykta má að líklegt sé að umhverfishávaði hafi truflandi áhrif á þátttakendur í endurlífgun og geri það að verkum að þeir séu lengur að bregðast við. Það undirstrikar mikilvægi þess að skapa rólegt umhverfi í endurlífgun.

Lykilorð: Endurlífgun, umhverfishávaði, streita, hátæknihermir, hjúkrunarfræðingur, viðbrögð, áreiti.

Abstract

Environmental noise is a stimulus that can induce stress in response team members during emergencies. Nurses are often the first responders when a hospitalized patient enters cardiac arrest. The first responses towards cardiopulmonary resuscitation (CPR) are crucial to the patient's outcome, and resuscitation must commence immediately.

The main purpose of the research was to examine the impact of environmental noise on response and quality of CPR.

An experimental study was performed using a semi-experimental design. The participants were third- and fourth-year nursing students who had completed a CPR course, 23 in total. They were divided randomly into four experimental groups and four control groups. The study took place in the simulation setting at Eirberg, where participants needed to perform CPR on a high-fidelity patient simulator that went into cardiac arrest. In the experimental group there was an intervention of noise stimulus at a volume of 70-78 dB. Independent sample t-tests were performed for two independent groups for all variables of the experiment. A 95% confidence interval was used in all cases.

The results of the study showed that environmental noise at a volume of 70-78 dB lengthened the response times of participants performing CPR. Although the results did not show a significant difference between the experimental and control groups, the experimental group took longer to respond on average, i.e. they were slower to retrieve the acute trolley, begin chest compressions, and perform defibrillation. When the performance of participants was examined it came to light that environmental noise did not have a negative effect on the quality of CPR.

It could be concluded that environmental noise has a disruptive and stress-inducing effect on people performing resuscitation and that it increases their reaction time. This underlines the importance of creating a calm environment for performing CPR.

Keywords: CPR, environmental noise, stress, high-fidelity patient simulator, nurse, response, stimuli.

Þakkir

Við viljum byrja á að þakka leiðbeinanda okkar, Þorsteini Jónssyni aðjúnkt, fyrir faglega leiðsögn og jákvætt viðmót við gerð þessa verkefnis.

Sérstakar þakkir fá feður okkar, Hjalti og Ólafur, fyrir yfirlestur og góðar ábendingar. Hjalti Dagur fær miklar þakkir fyrir aðstoð við hljóðblöndun. Einari Lövdahl Gunnlaugssyni viljum við þakka fyrir vandaðan prófarkalestur.

Einnig viljum við þakka öllum þeim nemendum sem sáu sér fært að mæta í Eirberg og taka þátt í rannsókninni okkar.

Síðast en ekki síst viljum við þakka hvor annarri fyrir frábært samstarf við gerð þessa verkefnis.

Efnisyfirlit

Ágrip	4
Abstract.....	5
Þakkir.....	6
Efnisyfirlit	7
Myndaskrá	9
Inngangur.....	10
1 Skilgreiningar	11
1.1 Hjartastopp.....	11
1.2 Endurlífgun.....	11
1.3 Sjálfvirk hjartastuðtæki (e. <i>automated external defibrillator</i>)	12
1.4 Hermíþjálfun.....	13
1.5 Hátæknisýndarsjúklingur (e. <i>human patient simulation</i>).....	13
1.6 Ytri áreiti.....	13
1.7 Streita.....	13
2 Fræðileg umfjöllun	14
2.1 Hjúkrunarfræðingar og endurlífgun.....	14
2.2 Áhrif streitu á frammistöðu	14
2.3 Jákvæð áhrif streituvaldandi þátta	15
2.4 Neikvæð áhrif streituvaldandi þátta	15
2.5 Teymisvinna í endurlífgun.....	16
2.6 Kostir hermíþjálfunar	17
3 Aðferðafræði	19
3.1 Rannsóknarsnið.....	19
3.2 Tilgangur rannsókna.....	19
3.3 Framkvæmd rannsókna.....	19
3.4 Mælitæki og úrvinnsla gagna.....	21
3.5 Þátttakendur og samþykki	22
3.6 Áreiðanleiki og réttmæti	22
4 Niðurstöður.....	23
4.1 Breytur tengdar viðbragði þátttakenda.....	23
4.1.1 Neyðarvagn sóttur (e. <i>emergency trolley</i>):	23
4.1.2 Hjartahnoð hefst (e. <i>compression starts</i>):	23
4.1.3 Rafstuð gefið (e. <i>defibrillation</i>):.....	23
4.2 Breytur tengdar gæðum endurlífgunar.....	24
4.2.1 Viðhald á blóðflæði með hjartahnoði (e. <i>flow fraction</i>):	24
4.2.2 Meðaltími þegar engu blóðflæði er viðhaldið (e. <i>mean no flow time</i>):.....	24
4.2.3 Rétt staðsetning handa í hjartahnoði (e. <i>compression with correct hand position</i>):	24
4.2.4 Meðaldýpt hjartahnoða (e. <i>mean compression depth</i>):.....	25
4.2.5 Fullnægjandi dýpt hjartahnoða (e. <i>deep enough compressions</i>):.....	25
4.2.6 Brjóstkassi þenst út að fullu í hjartahnoði (e. <i>compression fully released</i>):	25
4.2.7 Meðalhraði hjartahnoða í endurlífgun (e. <i>mean rate of all compressions during this session</i>):	25

4.2.8 Fullnægjandi hraði á hjartahnoði (<i>e. compressions with adequate rate</i>):	26
4.2.9 Heildartími endurlífgunar (<i>e. total time of this session</i>):	26
5 Umræður	27
5.1 Breytur tengdar viðbragði þátttakenda	27
5.1.1 Neyðarvagn sóttur	27
5.1.2 Hjartahnoð hefst	28
5.1.3 Rafstuð gefið	29
5.2 Breytur tengdar gæðum endurlífgunar	30
5.2.1 Viðhald á blóðflæði með hjartahnoði og meðaltími þegar engu blóðflæði er viðhaldið	30
5.2.2 Rétt staðsetning handa í hjartahnoði	31
5.2.3 Meðaldýpt hjartahnoða og fullnægjandi dýpt hjartahnoða	31
5.2.4 Brjóstkassi þenst út að fullu	32
5.2.5 Meðalhraði hjartahnoða og fullnægjandi hraði hjartahnoða	33
5.2.6 Heildartími endurlífgunar	35
6 Ályktanir og lokaorð	36
Heimildaskrá	37
Fylgiskjöl	40

Myndaskrá

Mynd 1. Staðlaður verkferill sem sýnir skref grunnendurlífgunar.....	12
Mynd 2. Framkvæmd rannsóknar.....	20
Mynd 3. Viðbragðstími þátttakenda að meðaltali. Sýndarsjúklingur fór í hjartastopp eftir 30 sekúndur.....	24
Mynd 4. Sýnir meðaldýpt hjartahnoða allra hópa.....	25
Mynd 5. Sýnir meðalhraða hjartahnoða allra hópa.....	26

Inngangur

Þegar hjartavöðvinn hættir skyndilega að slá er talað um hjartastopp. Hjartastopp er ein helsta ástæða skyndidauða bæði í Bandaríkjunum og Evrópu (American Heart Association, 2015; Meaney o.fl., 2013; Perkins o.fl., 2015). Grunnendurlífgun samanstendur af þremur mikilvægum þáttum: hjartahnoði, öndunaraðstoð og rafstuði. Markmið endurlífgunar er að líkja eftir dæluvirkni hjarta með hnoði og viðhalda þannig blóðflæði til hjarta og heila (Perkins o.fl., 2015).

Hjúkrunarfræðingar eru oft fyrstu viðbragðsaðilar þegar hjartastopp verður hjá sjúklingi sem liggur inni á sjúkrastofnun (Sullivan o.fl., 2015). Fyrstu viðbrögð hjúkrunarfræðinga í endurlífgun eru mikilvæg fyrir afdrif sjúklingsins og þurfa þeir að vera vel í stakk búnir að hefja endurlífgun sem fyrst (Roh, Lee, Chung og Park, 2013; Sullivan o.fl., 2015).

Endurlífgun er talin vera streituvaldandi fyrir þann sem hana veitir. Aukið áreiti í bráðaaðstæðum getur ýtt undir streitu og haft neikvæð áhrif á frammistöðu viðbragðsaðila (Krage o.fl., 2014). Áreitið getur til dæmis verið í formi umhverfishávaða sem hefur truflandi áhrif á einstaklinginn (Kristín Rósa Ármannsdóttir, Þóra Jenný Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir, 2014; Park o.fl., 2016; Umhverfisstofnun, e.d.).

Mikilvægt er fyrir hjúkrunarfræðinema og heilbrigðisstarfsfólk að fá reglulega þjálfun í endurlífgun þar sem það skilar sér í auknum gæðum og skjótari viðbrögðum (Roh o.fl., 2013). Hermiþjálfun er kennsluáferð þar sem notast er við hátækniyndarsjúkling. Slík þjálfun eflir klíniska færni og ákvarðanatöku (Þorsteinn Jónsson, 2016).

Tilgangur rannsóknarinnar var að skoða áhrif umhverfishávaða á viðbrögð og gæði í endurlífgun. Rannsóknin var framkvæmd í hermisetrinu í Eirbergi þar sem notast var við hátækniyndarsjúkling. Þátttakendur voru hjúkrunarfræðinemar í Háskóla Íslands á 3. og 4. ári sem lokið höfðu námskeiði í endurlífgun. Þeim var skipt tilviljanakennt í tilrauna- og samanburðarhópa. Inngrip hjá tilraunahópnum var umhverfishávaði við 70-78 dB hljóðstyrk þar sem reynt var að líkja eftir aðstæðum inni á sjúkrastofnun.

Settar voru fram tvær rannsóknarspurningar:

1. Hefur umhverfishávaði áhrif á viðbrögð við framkvæmd endurlífgunar í hátæknihermi meðal hjúkrunarfræðinema sem lokið hafa námskeiði í endurlífgun?
2. Hefur umhverfishávaði áhrif á gæði endurlífgunar í hátæknihermi meðal hjúkrunarfræðinema sem lokið hafa námskeiði í endurlífgun?

1 Skilgreiningar

1.1 Hjartastopp

Þegar hjartavöðvinn hættir skyndilega að slá er talað um hjartastopp. Orsökina getur verið bilun í rafvirkni hjartans sem veldur óreglu á hjartslætti. Þegar slík bilun á sér stað verður truflun á samdrætti hjartans og það getur ekki sinnt starfi sínu sem skyldi. Það getur hvorki dælt blóði til heilans, lungna né annarra mikilvægra líffæra (American Heart Association, 2015; Meaney o.fl., 2013).

Einstaklingur sem verður fyrir hjartastoppi missir meðvitund og engir púlsar finnast. Mikilvægt er að hefja endurlífgun tafarlaust. Hefjist endurlífgun fljótt eru líkur á því að koma hjartanu aftur af stað (American Heart Association, 2015; Meaney o.fl., 2013).

Um 320 þúsund hjartastopp verða árlega utan sjúkrastofnana í Bandaríkjunum og er hjartastopp ein helsta ástæða skyndidauða (American Heart Association, 2015; Meaney o.fl., 2013). Í Evrópu eru tölur svipaðar en þar er talið að um 350-700 þúsund einstaklingar verði fyrir hjartastoppi árlega. Þar er hjartastopp einnig ein helsta ástæða dauðsfalla (Perkins o.fl., 2015).

1.2 Endurlífgun

Grunnendurlífgun samanstendur af þremur mikilvægum þáttum: hjartahnoði, öndunaraðstoð og rafstuði. Þegar einstaklingur svarar ekki áreiti og andar óeðlilega er mælt með því að hefja hjartahnoð tafarlaust. Markmið endurlífgunar er að líkja eftir dæluvirkni hjarta með hnoði og viðhalda þannig blóðflæði til hjarta og heila (Perkins o.fl., 2015). Talið er að gott hjartahnoð viðhaldi um 10-30% af eðlilegu blóðflæði til hjartans og 30-40% til heilans (Meaney, 2013). Eingöngu er mælt með því að veita öndunaraðstoð ef viðbragðsaðili hefur hlotið þjálfun í grunnendurlífgun (Perkins o.fl., 2015).

Til þess að auka lífslíkur einstaklings eftir hjartastopp er mikilvægt að framkvæma hágæðaendurlífgun.

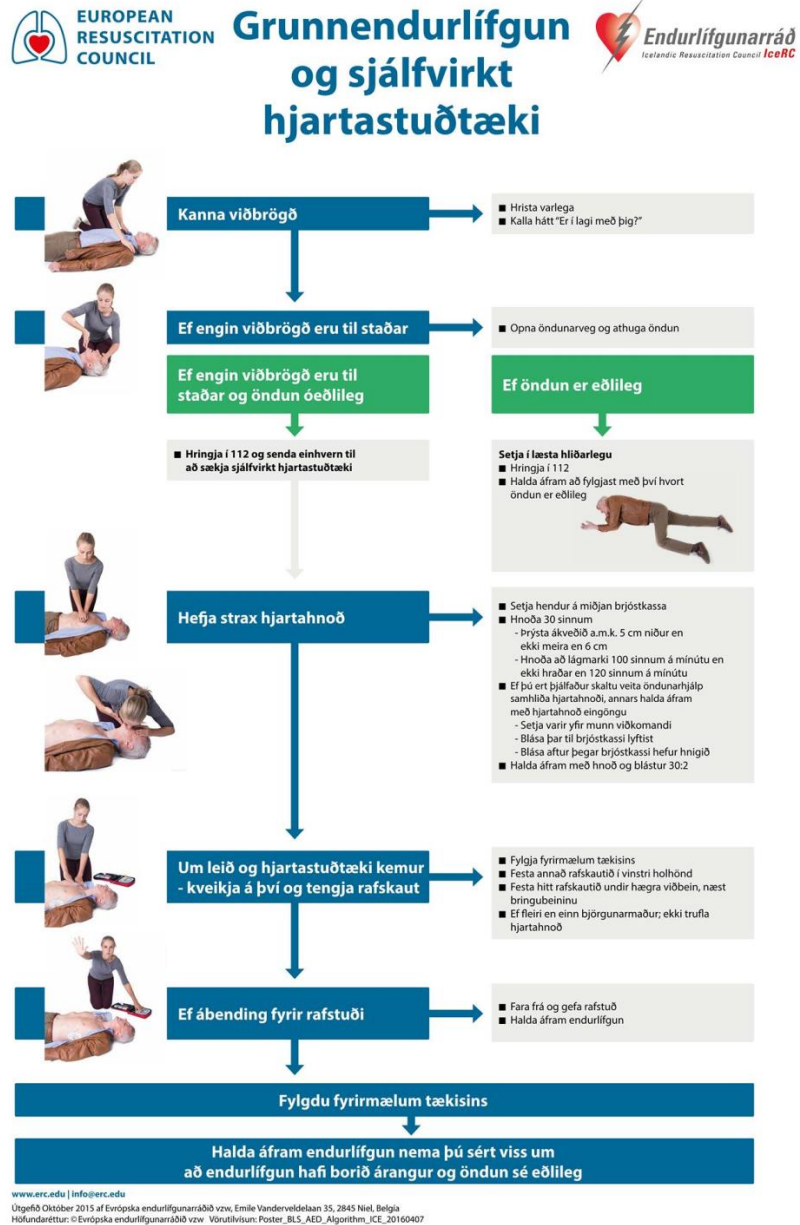
Í hágæðaendurlífgun felst að:

- hraði hjartahnoða sé um 100-120 hnoð á mínútu
- dýpt hnoða í fullorðnum einstaklingum sé a.m.k. 50 mm
- brjóstkassinn nái að þenjast alveg út á milli hnoða
- blóðflæði sé viðhaldið með hjartahnoði stærsta hluta endurlífgunar og lágmarkstafir séu á hjartahnoði
- lágmarksöndunaraðstoð sé veitt

(Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl., 2015).

Evrópska endurlífgunarráðið (*e. European Resuscitation Council*) mælir með að hafa sem minnstar tafir á hjartahnoði og telur að viðhald á blóðflæði með hjartahnoði yfir 60% tímans sé tengt betri útkomu (Perkins o.fl., 2015). Amerísku hjartasamtökin (*e. American Heart Association*) hafa engin ákveðin viðmið í viðhaldi á blóðflæði með hjartahnoði (Kleinman o.fl., 2015). Meaney og félagar (2013) mæla með að hlutfall tímans sem varið er í hjartahnoð af þeim tíma sem einstaklingur er í hjartastoppi

sé yfir 80%. Ekki er ráðlagt að anda oftár en 12 sinnum fyrir sjúkling á mínútu, með lágmarkslyftingu brjóstkassa.



Mynd 1. Staðlaður verkferill sem sýnir skref grunnendurlífgunar.

1.3 Sjálfvirk hjartastuðtæki (e. *automated external defibrillator*)

Sjálfvirk hjartastuðtæki er víða að finna, t.d. í verslunarmiðstöðvum, á líkamsræktarstöðvum og á sjúkrahúsum. Þau eru einföld í notkun og leiða þann sem þau notar í gegnum ferlið. Tækin gefa munnlegar leiðbeiningar um hluti eins og hvar á sjúkling eigi að festa rafskautin. Þau greina

hjartsláttartruflanir og segja hvort rafstuð sé ráðlagt (Landlæknir, 2011; Perkins o.fl., 2015, Resuscitation Council (UK) og British Heart Foundation, 2017).

1.4 Hermipjálfun

Hermipjálfun er kennsluaðferð þar sem notast er við hátækisýndarsjúkling. Í hermipjálfun geta þátttakendur tekist á við margvísleg klínísk tilfelli. Tilgangur hermipjálfunar er að þjálfva viðbrögð og efla klíníska færni. Í upphafi hermipjálfunar fá þátttakendur upplýsingar um það til hvers er ætlast af þeim, lýsingu á umhverfi og búnaði, ásamt tilfellingu sjálfu. Reynt er að hafa aðstæður eins raunverulegar og hægt er. Rannsóknir sýna að hermipjálfun eflir gagnrýna hugsun og klíníska ákvarðanatöku heilbrigðisstarfsfólks (Powell-Laney, Keen og Hall, 2012; Þorsteinn Jónsson, 2016).

1.5 Hátækisýndarsjúklingur (e. *human patient simulation*)

Hátækisýndarsjúklingur er dúkka sem líkist manneskju. Sýndarsjúklingurinn er tengdur hugbúnaði sem hægt er að stjórna og líkir eftir raunverulegum líkamlegum og lífeðlisfræðilegum einkennum. Sem dæmi getur sýndarsjúklingurinn andað, gefið frá sér hljóð, fallið í blóðþrýsting og farið í hjartastopp. Hægt er að tengja sýndarsjúklinginn við sírita (e. *monitor*) og fylgjast þannig nákvæmlega með breytingum á lífsmörkum (Powell-Laney o.fl., 2012).

1.6 Ytri áreiti

Áreiti er streituvaldur sem hefur líkamleg og sálfræðileg áhrif á einstakling. Ytri áreiti eru öll utanaðkomandi áhrif á skynjun einstaklings sem valda breytingu á líkamlegri starfsemi. Þau skynfæri sem taka við áreiti sem eiga upptök utan líkamans eru kölluð útnemar. Sjónskyn, heyrnarskyn, lyktarskyn, bragðskyn og snertiskyn nema ytri áreiti (Silverthorn, 2013). Umhverfishljóð eru óumflýjanleg áreiti í daglegu lífi hvers einstaklings. Hljóð er bylgjuhreyfing í lofti og mælieining hljóðs er desibel (dB). Umhverfishljóð eru í vinnuumhverfi, heimahúsum, úti og geta verið truflandi. Þegar hljóðstyrkur fer yfir ákveðin mörk getur það haft skaðleg áhrif á heyrn. Hljóðlátt umhverfi er um 45 dB, venjulegt samtal getur verið um 60 dB og umferðarhljóð um 75 dB. Hættumörk eru talin vera við 80-85 dB hljóðstyrk. Umhverfishljóð við háan hljóðstyrk geta dregið úr skilvirkni í starfi (Park o.fl., 2016; Umhverfisstofnun, e.d.).

1.7 Streita

Áreiti getur hrint af stað ákveðinni lífeðlisfræðilegri streitusvörun í gegnum tauga- og innkirtlakerfið. Sjálfvirka taugakerfið virkjast og taugaboð berast frá undirstúku til nýrnahettna. Nýrnahettur geta hormónum; adrenalíni og kortisóli. Hormónin búa líkamann undir átök, hafa áhrif á hjarta- og æðakerfið, rákótta vöðva og öll skynjun verður næmari. Hraðari hjartsláttur, hærri blóðþrýstingur, örfari öndun og aukin súrefnisþörf vöðva eru dæmi um þau áhrif sem áreiti getur haft á líkamann. Þegar aðstæður reynast ógnandi eða krefjandi leitar einstaklingurinn úrræða. Upplifun hvers og eins af áreitinu ákvarðar hvort skynjunin er streituvaldandi eða ekki. Hæfni fólks til að takast á við streituvaldandi aðstæður er misgóð þar sem persónuleiki, þekking, tilfinningaleg stjórn og stuðningur geta haft áhrif (Kristín Rósa Ármannsdóttir o.fl., 2014).

2 Fræðileg umfjöllun

2.1 Hjúkrunarfræðingar og endurlífgun

Hjúkrunarfræðingar eru oft fyrstu viðbragðsaðilar þegar hjartastopp á sér stað hjá sjúklingi sem liggur inni á sjúkrastofnun (Sullivan o.fl., 2015). Fyrstu viðbrögð í endurlífgun eru mikilvæg fyrir afdrif sjúklingsins og þurfa viðbragðsaðilar að vera vel í stakk búnir að hefja endurlífgun sem fyrst (Roh o.fl., 2013; Sullivan o.fl., 2015). Sé minnsti grunur um að einstaklingur hafi orðið fyrir hjartastoppi ætti að hefja hjartahnoð tafarlaust (Soar o.fl., 2015). Sýnt hefur verið fram á að seinkun á hjartahnoði dragi úr lífslíkum þess sem fyrir hjartastoppinu verður (Soar o.fl., 2015). Lífslíkur sjúklings aukast marktækt hefjist endurlífgun innan tveggja mínútna frá hjartastoppi (Sullivan o.fl., 2015). Sé óvíst að einstaklingur hafi orðið fyrir hjartastoppi er einungis mælt með því fyrir reynda aðila í grunnendurlífgun að þreifa eftir því hvort púlsar finnist. Ekki ætti að verja meira en 10 sekúndum í það (Soar o.fl., 2015).

Það krefst mikillar þjálfunar, þekkingar og færni að veita hágæðaendurlífgun (Roh o.fl., 2013). Rannsóknir greina frá því að marga heilbrigðisstarfsmenn skorti færni í að framkvæma hágæðaendurlífgun á sjúkrastofnun (Chan, Krumholz, Nichol og Nallamothe, 2008; Roh o.fl., 2013). Í rannsókn Smith, Gilcreast og Pierce (2008) var leitast eftir því að skoða hæfni hjúkrunarfræðinga í endurlífgun út frá þekkingu og klínískri færni. Niðurstöður rannsóknarinnar leiddu í ljós að hjúkrunarfræðingar viðhalda fullnægjandi þekkingu um staðlaða verkferla endurlífgunar. Hins vegar hrakaði klínískri færni í endurlífgun eftir því sem lengri tími leið á milli þjálfunar.

Regluleg þjálfun hjúkrunarfræðinga í endurlífgun skilar sér í auknum gæðum þar sem tími og viðeigandi viðbrögð skipta höfuðmáli (Roh o.fl., 2013). Nýútskrifaðir hjúkrunarfræðingar eru í sérstakri hættu á gera mistök og vanmeta ástand sjúklinga í bráðaaðstæðum. Þá skortir gjarnan þekkingu og færni sem þarf til að geta tekið flóknar klínískar ákvarðanir (Lindsey og Jenkins, 2013). Fram hefur komið að hjúkrunarfræðingar sem hafa hlotið þjálfun í endurlífgun í hátæknihermi hafa aukið sjálfsöryggi sem eflir getu þeirra til að veita hágæðaendurlífgun (Roh o.fl., 2013).

2.2 Áhrif streitu á frammistöðu

Endurlífgun er talin vera streituvaldandi fyrir þann sem hana veitir (Krage o.fl., 2014). Flest heilbrigðisstarfsfólk upplifir mikla streitu við það að lenda í aðstæðum sem krefjast þess að endurlífgun sé beitt. Helstu ástæðurnar eru að starfsfólki þykir það ekki nógu vel undirbúið að takast á við endurlífgun eða það óttast að standa sig ekki nógu vel. Streita getur haft áhrif á frammistöðu, sem verður lakari, sem leiðir síðan af sér enn meiri streitu (Hunziker o.fl., 2013). Einnig hefur komið í ljós að upplifun þátttakenda á eigin streitu virðist tengd því að lengri tími líði þar til þeir hefji hjartahnoð (Hunziker o.fl., 2012). Innri streituvaldar geta verið tengdir endurlífguninni sjálfri eins og knappur tími til að framkvæma mikilvæga þætti, svo sem hefja hjartahnoð og gefa rafstuð (Krage o.fl., 2014).

Sýnt hefur verið fram á að aukið ytra áreiti geti haft áhrif á afdrif þess sem fyrir hjartastoppi verður (Krage o.fl., 2014). Leiðbeiningar um endurlífgun skýra aðeins frá lykilkáttum endurlífgunar en ekki er gert ráð fyrir ytra áreiti í þeirri fræðslu (Park o.fl., 2016). Ytri áhrifaþættir geta verið hávaði eða nærvera fjölskyldumeðlima og annarra áhorfenda að endurlífgun (Krage o.fl., 2014).

Streita þarf þó ekki alltaf að vera neikvætt fyrirbæri, en hún getur haft mismunandi áhrif á frammistöðu. Hún getur haft þau jákvæðu áhrif að skerpa athygli fólks og gera því kleift að einblína á ákveðinn hlut sem fylgjast þarf með. Hins vegar getur það líka verið neikvætt þar sem svokölluð rörsýn (e. *tunnel vision*) getur valdið því að aðrir mikilvægir hlutir lenda utan sjóndeildarhringsins og gleymast. Einnig getur streita haft þau neikvæðu áhrif að erfiðara verður að sigta út ónauðsynlegar upplýsingar eða hluti, en slíkt getur flækt forgangsröðun viðbragðsaðila í bráðaaðstæðum (Hunziker o.fl., 2013).

2.3 Jákvæð áhrif streituvaldandi þátta

Rannsóknir hafa sýnt að það að bæta streituvaldandi þætti við endurlífgunarkennslu í hermipjálfun getur haft jákvæð áhrif á verklega hæfni nemenda (DeMaria Jr o.fl., 2010). Kennsla sem ekki er framkvæmd með truflunum og áreiti í umhverfi endurspeglar ekki nægilega raunverulegar aðstæður að mati þátttakenda, sem fyrir vikið eiga erfiðara með grunnþætti endurlífgunar (Sullivan o.fl., 2015). Rannsókn Hunziker og félagar (2012) sýndi fram á að hraðari hjartsláttur þátttakenda hafði jákvæð áhrif á viðbrögð og frammistöðu þeirra í endurlífgun. Þátttakendur með hraðari hjartslátt hófu hjartahnoð fyrr og eyddu meiri tíma í virka endurlífgun (e. *hands-on time*).

Rannsókn DeMaria Jr og félagar (2010) var framkvæmd til að skoða hvort gagnlegt væri að bæta streituvaldandi þætti við verklega kennslu í hátæknihermi. Þátttakendur, nemendur á 1. og 2. ári í læknisfræði, voru 25 talsins. Þeir bjuggu yfir þekkingu á grunnendurlífgun en enginn hafði lært sérhæfða endurlífgun. Þeim var skipt tilviljanakennt í tilraunahóp og samanburðarhóp. Allir þátttakendur fengu kennslu í sérhæfðri endurlífgun. Síðan var farið í verklegt tilfelli í hátæknihermi þar sem leikarar í hlutverki fjölskyldumeðlima komu við sögu hjá báðum hópum. Þeir voru rólegir og gerðu ekkert óvænt hjá samanburðarhópnum en leituðust eftir að valda streitu hjá tilraunahópnum með því að spyrja erfiðra spurninga, gráta og vera í miklu uppnámi. Þátttakendur í tilraunahópnum upplifðu meiri streitu meðan á verklegu kennslunni stóð. Sex mánuðum síðar leystu allir þátttakendur úr öðru verklegu tilfelli í hátæknihermi, en í það skipti var engin truflun til staðar. Niðurstöður leiddu í ljós að báðir hópar bættu við sig skriflegri þekkingu eftir rannsóknina. Þátttakendur í tilraunahópnum sýndu hins vegar mun meiri verklega færni og þekkingu, sem gefur til kynna að það virðist vera nemendum í hag að læra verklega þætti við streituvaldandi aðstæður.

2.4 Neikvæð áhrif streituvaldandi þátta

Aukið áreiti í bráðaaðstæðum getur ýtt undir streitu og haft neikvæð áhrif á frammistöðu viðbragðsaðila (Krage o.fl., 2014). Rannsakað hefur verið hvort utanaðkomandi áreiti hafi áhrif á gæði og frammistöðu við endurlífgun. Niðurstöður rannsókna hafa sýnt að utanaðkomandi áreiti dragi marktækt úr gæðum endurlífgunar (Hunziker o.fl., 2011; Krage o.fl., 2014; Park o.fl., 2016). Þátttakendur sem upplifa meiri streitu standa sig verr í endurlífgun (Hunziker o.fl., 2011).

Park og félagar (2016) athuguðu í rannsókn sinni áhrif umhverfishávaða á frammistöðu viðbragðsaðila í endurlífgun. Rannsóknin var samanburðarrannsókn þar sem inngripið hjá tilraunahópnum var umhverfishljóð hærra en 70 dB meðan á endurlífgun stóð. Tilfellið sjálf og aðstæður voru að öðru leyti þær sömu hjá báðum hópum. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að meðaldýpt og nákvæmni hjartahnoða var marktækt meiri hjá samanburðarhópnum sem framkvæmdu

endurlífgun við umhverfishljóð lægri en 70 dB. Ekki var tölfræðilega marktækur munur á hópunum þegar hraði hjartahnoða var skoðaður. Tilraunahópar hnoðuðu sjaldnar nægilega djúpt miðað við samanburðarhópa og var munurinn marktækur. Niðurstöður rannsóknarinnar gefa til kynna að umhverfishljóð sé áreiti sem hefur neikvæð áhrif á frammistöðu viðbragðsaðila í endurlífgun.

Rannsókn You og féлага (2013) sem framkvæmd var í hátæknihermi skoðaði áhrif hávaða á endurlífgun. Niðurstöður sýndu að tilraunahópur sem naut aðstoðar vasaljóss við að halda jöfnum takti í hjartahnoði stóð sig betur en samanburðarhópur sem naut engrar aðstoðar. Tilraunahópurinn hnoðaði 100 sinnum á mínútu í takt við blick vasaljóss. Samanburðarhópurinn náði ekki að halda jöfnum takti.

Mikilvægt er að halda réttum hraða í hjartahnoði þar sem dýpt hnoða minnkar því hraðar sem hnoðað er (Idris o.fl., 2015). Útkoma sjúklinga eftir hjartastopp virðist best ef hnoðað er á bilinu 100-125 sinnum á mínútu (Idris o.fl., 2012; Idris o.fl., 2015). Rannsókn Kilgannon og féлага (2017) segir að hjartahnoð á hraðanum 121-140 sinnum á mínútu séu árangursríkust fyrir sjúkling. Þó er ekki hægt að fullyrða um slíkt út frá einungis einni rannsókn.

Í rannsókn Krage og féлага (2014) voru könnuð áhrif utanaðkomandi þátta á gæði endurlífgunar. Rannsóknin var framkvæmd í hátæknihermi þar sem notast var við sýndarsjúkling. Þátttakendur voru 30 lækna með mismikla klíniska reynslu en allir höfðu þeir lært sérhæfða endurlífgun. Hver og einn þátttakandi tók þátt í tveimur fyrirfram ákveðnum tilfellum. Í samanburðartilfelli var ekkert ytra áreiti til staðar en í tilraunartilfelli var ytra áreiti bætt við. Ytra áreitið samanstóð af leiknum fjölskyldumeðlimi sjúklings og stöðugri hávaðatrufun frá útvarpi sem spiluð var við 70 dB hljóðstyrk. Niðurstöður leiddu í ljós að heildarframmistaða endurlífgunar var verri þegar ytra áreiti var til staðar. Þá voru færri þátttakendur sem gáfu rafstuð innan ákveðins tímaramma, eða einungis tæplega 27% þátttakenda, miðað við 60% þátttakenda samanburðarhópsins. Einnig voru færri þátttakendur tilraunahópsins sem hófu hjartahnoð innan fyrirfram gefins tímaramma, eða 53%, miðað við 73% samanburðarhópsins. Að lokum kom í ljós að þátttakendur með mikla reynslu virtust vera jafn viðkvæmir fyrir utanaðkomandi trufun og þátttakendur með minni reynslu. Aukin streita veldur því að viðbragðsaðilar verji minni tíma í endurlífgunina sjálfa (Hunziker o.fl., 2013). Draga má þá ályktun af niðurstöðum rannsókna að mikilvægt sé að skapa rólegar aðstæður meðan á endurlífgun stendur og þegar þjálfun eða kennsla endurlífgunar í hátæknihermi fer fram (Park o.fl., 2016).

2.5 Teymisvinna í endurlífgun

Amerísku hjartasamtökin telja teymisvinnu vera einn af lykilþáttum í árangursríkri og hágæðaendurlífgun. Endurlífgun er hægt að líkja við hópíþrótt því oftast koma margir viðbragðsaðilar að hverri endurlífgun. Samsetning endurlífgunarteyma er fjölbreytileg og fer eftir staðsetningu og aðstæðum endurlífgunar t.d. á almennri legudeild, á bráðadeild eða utan sjúkrastofnana (Kleinman o.fl., 2015; Meaney o.fl., 2013).

Amerísku hjartasamtökin mæla með því að í hverju endurlífgunarteymi sé einn leiðtogi eða aðili sem tekur stjórn á meðan endurlífgun fer fram. Hlutverk leiðtogans er að samhæfa vinnubrögð teymisins með það að markmiði að veita hágæðaendurlífgun samkvæmt stöðluðum verkferlum. Mikilvægt er að leiðtogi gefi meðlimum endurlífgunarteymis skýr fyrirmæli um hlutverk hvers og eins

(Kleinman o.fl., 2015; Meaney o.fl., 2013). Skoðað hefur verið mikilvægi leiðtoga fyrir endurlífgunarteymi. Teymi, þar sem einn er óumdeildur leiðtogi, sýndu skilvirkari samvinnu innan teymisins og betri frammistöðu. Leiðtogar sem tóku virkan þátt (*e. hands on*) í endurlífguninni voru ólíklegri til að vera góðir leiðtogar og frammistaða teymisins varð verri fyrir vikið. Í ljósi þess að hjúkrunarfræðingar eru oft fyrstir á staðinn þegar hjartastopp verður á almennri legudeild á sjúkrahúsi ættu þeir að taka stjórn strax. Jákvæð tengsl eru á milli leiðtogahæfni fyrsta viðbragðsaðila og frammistöðu teymis í endurlífgun (Hunziker, Tschan, Semmer, Howell og Marsch, 2010).

Í fræðilegri samantekt Hunziker og félagar (2010) voru viðbrögð 20 teyma í endurlífgun skoðuð. Teymin samanstóðu af þremur hjúkrunarfræðingum sem voru fyrstu viðbragðsaðilar í hjartastoppi. Einn unglæknir bættist í hóp teymanna síðar. Niðurstöður samantektarinnar sýndu að hjúkrunarfræðingar voru fljótir að greina og meta aðstæður ásamt því að kalla eftir aðstoð. Þrátt fyrir skjót viðbrögð hjúkrunarfræðinga í upphafi var greinileg töf á að hefja hjartahnoð. Hjúkrunarfræðingar gáfu síður og sjaldnar rafstuð þegar enginn læknir var viðstaddur. Hjartahnoð var framkvæmt í 60-70% af heildartíma endurlífgunar. Hunziker og félagar (2010) ítreka mikilvægi þess að hafa leiðtoga í endurlífgunarteymi sem virðist stuðla að góðri frammistöðu.

2.6 Kostir hermipjálfunar

Hermikennsla hefur gefið góða raun en hún virðist efla þekkingu og klíniska dómgreind nemenda (Lindsey og Jenkins, 2013). Hermipjálfun hefur þann kost að hægt er að þjálfar skilvirkni hjúkrunarfræðinema í klínískri ákvarðanatöku án þess að notast við lífandi sjúklinga (Powell-Laney o.fl., 2012). Þannig er hægt að þjálfar verklega færni í krefjandi aðstæðum, eins og hjartastoppi, án þess að skaða sjúklinga eða skilja reynsluminna starfsfólk eftir í áfalli (Aqel og Ahmad, 2014; Hunziker o.fl., 2010). Þjálfunin eykur hæfni hjúkrunarfræðinema og hjúkrunarfræðinga til að bregðast hratt og örugglega við í flóknum aðstæðum. Nemendur sem fengið hafa kennslu með hermipjálfun eru marktækt líklegri til þess að taka betri klínískar ákvarðanir og hefja endurlífgun fyrr en nemendur sem ekki fengu kennslu með hermipjálfun (Powell-Laney o.fl., 2012). Þó þyrfti að hafa upplifunina sem líkasta raunverulegum aðstæðum, þar sem þátttakendum í hermikennslu fannst aðferðin gagnleg en aðstæður óraunverulegar (Roh o.fl., 2013).

Rannsókn var framkvæmd í þeim tilgangi að kanna gagnsemi hátæknihermipjálfunar á nám og kennslu. Þátttakendum, sem voru hjúkrunarfræðinemar, var skipt í tilraunahóp og samanburðarhóp. Samanburðarhópurinn fékk kennslu í grunnendurlífgun með glærusýningu. Einnig fékk hópurinn kynningu á rafstuðtæki og hnoðdúkk. Tilraunahópurinn fékk sömu glærukynningu að viðbætti þjálfun í hátæknihermisetri. Báðir hópar tóku sömu próf fyrir og eftir kennsluna. Þekking beggja hópa á grunnendurlífgun jókst mikið eftir kennsluna en þátttakendur tilraunahópsins öðluðust meiri verklega færni en þátttakendur samanburðarhópsins. Þremur mánuðum eftir rannsóknina hafði grunnþekking beggja hópa á endurlífgun hrapað. Meðlimir tilraunahópsins höfðu þó varðveitt mun meiri þekkingu og verklega færni en meðlimir samanburðarhópsins. Niðurstöðurnar gefa til kynna mikilvægi hermipjálfunar við kennslu (Aqel og Ahmad, 2014).

Amerísku hjartasamtökin hafa sætt gagnrýni fyrir að kenna ekki endurlífgun í aðstæðum sem líkja eftir umhverfi sjúkrastofnana. Með því er átt við í teymisvinnu, með notkun bakbrettis, með því að fjarlægja koddna og nota hjartarafstuðtæki sem notuð eru á sjúkrastofnunum og eru gjarnan flóknari en þau sem notuð eru á almenningsstöðum (Sullivan o.fl., 2015). Ekki þarf að fjölyrða um mikilvægi rafstuðs í endurlífgun. Rannsókn Hansen og félaga (2015) segir að sjúklingar sem fá rafstuð innan tveggja mínútna frá hjartastoppi séu sex sinnum líklegri til að lifa af án þess að taugakerfi þeirra skaðist heldur en sjúklingar sem fá rafstuð eftir 10 mínútur.

Amerísku hjartasamtökin taka hvorki tæknilegar truflanir né umhverfisáreiti til greina í kennslu sinni. Einnig ætlast þeir til að heilbrigðisstarfsfólk fái þjálfun í endurlífgun á tveggja ára fresti, en tekið er fram að tíðari þjálfun sé nauðsynleg. Litlar upplýsingar er þó að finna um hversu tíð þjálfun í endurlífgun sé æskileg (Sullivan o.fl., 2015). Því framkvæmdu Sullivan og félagar (2015) rannsókn til að meta hversu lengi þekking í endurlífgun varðveitist. Meðal þátttakenda voru hjúkrunarfræðingar almennra legudeilda. Þeim var skipt í fjóra hópa. Fyrsti hópurinn hafði lokið hefðbundinni grunnþjálfun í endurlífgun, annar hópur fékk þjálfun annan hvern mánuð, sá þriðji fékk þjálfun þriðja hvern mánuð og sá fjórði á sex mánaða fresti. Verið var að rannsaka gagnsemi stuttrar og endurtekinnar þjálfunar í endurlífgun. Miðað var við 15 mínútna þjálfun. Unnið var í tveggja til þriggja manna teyrum. Niðurstöður sýndu að þjálfun í endurlífgun á þriggja mánaða fresti eða oftar virtist skila betri útkomu þegar lítið var til tímaþátta. Þá er átt við að hjartahnoð hefjist fyrr og sömuleiðis notkun á rafstuðtæki.

Þannig hefur verið sýnt fram á mikilvægi þess að viðhalda þeirri færni sem hlýst með kennslu í hermisetri, þar sem verkleg færni í endurlífgun virðist dvína með tímanum (Aqel og Ahmad, 2014; DeMaria Jr o.fl., 2010; Sullivan o.fl., 2015).

3 Aðferðafræði

Í eftirfarandi kafla verður aðferðafræði rannsóknar lýst. Fjallað verður um rannsóknarsnið, tilgang og framkvæmd rannsóknar. Einnig verður sagt frá mælitækjum og úrvinnslu gagna. Að lokum verður gerð grein fyrir vali þátttakenda og áreiðanleika og réttmæti rannsóknar.

3.1 Rannsóknarsnið

Tilraunarannsókn var framkvæmd þar sem notast var við hálftilraunasnið sem innihélt tilrauna- og samanburðarhópa. Þátttakendahópur var einsleitur, þar sem hann innihélt einungis hjúkrunarfræðinema í Háskóla Íslands. Þátttakendum var skipt tilviljanakennt í tilraunahópa og samanburðarhópa.

3.2 Tilgangur rannsóknar

Megintilgangur rannsóknar var að skoða áhrif umhverfishávaða á viðbrögð og gæði í endurlífgun. Þessi rannsókn var framkvæmd með hátækisýndarsjúklingi. Inngripið sem notast var við var hljóðáreiði við 70-78 dB hljóðstyrk. Markmið rannsakenda var að fá 4-5 tilraunahópa og 4-5 samanburðarhópa til að taka þátt.

3.3 Framkvæmd rannsóknar

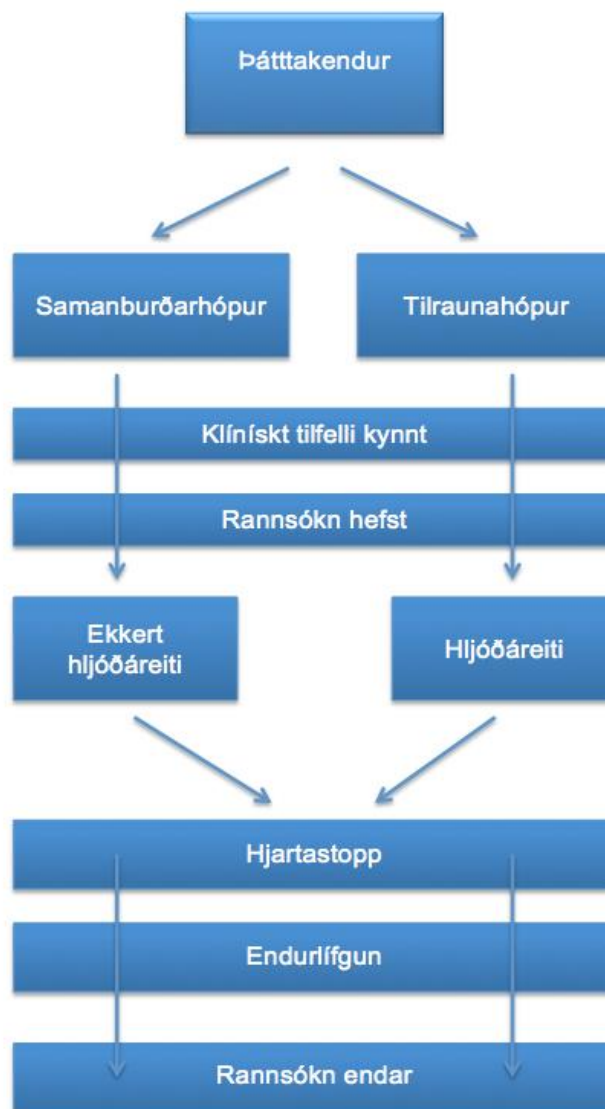
Þátttakendur voru 23 talsins. Þeir mættu í færnissetrið í Eirbergi í þriggja manna teyllum, fyrir utan eitt teymi sem samanstóð af tveimur þátttakendum. Hópunum var skipt tilviljanakennt ýmist í tilraunahóp eða samanburðarhóp. Alls voru tilraunahóparnir fjórir og samanburðarhóparnir fjórir. Þátttakendur vissu ekki af hvorri gerðinni hópurinn þeirra var.

Sama klíníska tilfallið var lesið upp fyrir alla hópana. Í tilfallinu kom fram að þátttakendur væru hjúkrunarfræðingar á næturvakt á almennri legudeild á sjúkrastofnun. Í þeirra umsjá væri 80 ára gamall karlmaður sem hafði verið með óstöðug lífsmörk fyrr um daginn. Hann væri því tengdur við sírita. Nú væri blóðþrýstingur hans 90/50 mmHg og óskað hefði verið eftir álit annarra hjúkrunarfræðinga á vaktinni. Læknirinn á húsvaktinni væri upptekinn og ekki hægt að ná í hann. Tekið var fram hvar neyðarvagninn væri staðsettur, og að á honum væru öndunarbelgur, hnoðbretti og rafstuðtæki. Engin lyf væru notuð í þessari endurlífgun og leitast væri eftir að hafa aðstæður eins raunverulegar og hægt væri. Að lokum var þátttakendum boðið að spyrja spurninga ef eitthvað væri óljóst og eftir það var rannsóknin sett af stað.

Í byrjun rannsóknar var sýndarsjúklingurinn með blóðþrýsting 90/50 mmHg og púlsinn var 150 slög á mínútu. Eftir 30 sekúndur fór sýndarsjúklingurinn í hjartastopp. Fylgst var með viðbrögðum þátttakenda. Allir þátttakendur veittu endurlífgun með hjartahnoði og með því að gefa sýndarsjúklingi rafstuð. Einnig veittu allir þátttakendur öndunaraðstoð með öndunarbelg. Þátttakendur tóku ýmist eftir því að sýndarsjúklingur væri kominn með púls eftir veitt rafstuð og hættu þá endurlífgun eða héldu áfram að hnoða sýndarsjúkling í tvær mínútur til viðbótar og hættu síðan. Rannsókn taldist því lokið annars vegar þegar þátttakendur hættu endurlífgun eftir að hafa veitt því athygli að sýndarsjúklingur

væri kominn með púls eða þegar þátttakendur voru búnir að hnoða sýndarsjúkling í tvær mínútur eftir veitt rafstuð.

Eini munurinn á tilraunahópum og samanburðarhópum var sá að hljóðáreiti var sett í gang þegar rannsóknin hófst hjá tilraunahópnum. Hljóðáreitið samanstóð af samsettum hljóðbrotum, s.s. sírenuvæli, fólki að tala, skruðningum og tækjahljóðum. Reynt var að hafa hljóðáreitið sem líkast þeim hljóðum sem heyrast inni á spítölum. Hljóðáreitið var spilað í hljóðkerfi færnisetursins. Hljóðstyrkur hljóðáreitisins var á bilinu 70-78 dB.



Mynd 2. Framkvæmd rannsóknar.

3.4 Mælitæki og úrvinnsla gagna

Sýndarsjúklingurinn sem notast var við í rannsókninni er af gerðinni SimMan ALS®. Hugbúnaðarkerfið sem stýrir sýndarsjúklingnum og mælir breyturnar heitir Leardal LLEAP®. Breytur sem unnið var með eru eftirfarandi:

- **Viðhald á blóðflæði með hjartahnoði (e. *flow fraction*) %.** Blóðflæði sem viðhaldið er með hjartahnoði í endurlífgun.
- **Meðaltími þegar engu blóðflæði er viðhaldið (e. *mean no flow time*) sek.** Sá tími þegar truflun verður á hjartahnoði sem leiðir til skerðingar á blóðflæði.
- **Rétt staðsetning handa í hjartahnoði (e. *compression with correct hand position*) %.** Hlutfall þess tíma sem þátttakendur eru með hendur rétt staðsettar á brjóstakassa sýndarsjúklings meðan á endurlífgun stendur.
- **Meðaldýpt hjartahnoða (e. *mean compression depth*) mm.** Hve djúpt þátttakendur hnoða brjóstakassa sýndarsjúklings í endurlífgun að meðaltali.
- **Brjóstakassi þenst út að fullu í hjartahnoði (e. *compression fully released*) %.** Það að leyfa brjóstakassa, hjarta og lungum að þenjast alveg út á milli hjartahnoða.
- **Fullnægjandi dýpt hjartahnoða (e. *deep enough compressions*) %.** Hlutfall þess tíma þegar þátttakendur hnoða brjóstakassa sýndarsjúklings nægilega djúpt.
- **Fullnægjandi hraði á hjartahnoði (e. *compressions with adequate rate*) %.** Það hvort þátttakendur hnoði sýndarsjúkling á fullnægjandi hraða.
- **Meðalhraði hjartahnoða í endurlífgun (e. *mean rate of all compressions during this session*) hnoð/mín.** Meðaltal hraða hjartahnoða allra þátttakenda.
- **Heildartími endurlífgunar (e. *total time of this session*) mín.** Heildartími sem hvert tilfelli tók. Hófst 30 sek áður en sýndarsjúklingur fór í hjartastopp.

Einnig var fylgst með viðbragði þátttakenda og eftirfarandi breytur skráðar niður handvirkt:

- **Neyðarvagn sóttur (e. *emergency trolley*) sek.** Sá tími sem leið frá upphafi tilfellis þar til þátttakendur sóttu neyðarvagn.
- **Hjartahnoð hefst (e. *compression starts*) sek.** Sá tími sem leið frá hjartastoppi sýndarsjúklings og þar til hjartahnoð hófst.
- **Rafstuð gefið (e. *defibrillation*) sek.** Sá tími sem leið frá hjartastoppi sýndarsjúklings og þar til honum var gefið rafstuð.

Við úrvinnslu gagna var notast við Microsoft Excel, útgáfu 14. Tölfræðilegir útreikningar voru gerðir í forritinu IBM SPSS Statistics, útgáfu 24. Framkvæmd voru tvíhliða t-próf tveggja óháðra hópa fyrir allar breyturnar. Stuðst var við 95% öryggisbil í öllum tilvikum.

Við öflun fræðilegra heimilda var aðallega notast við gagnasófnin PubMed, Cinahl, Scopus og Hirslu. Einnig var leitað að greinum í gagnagrunni tímarits Evrópska endurlífgunarráðsins. Heimildaleit stóð yfir frá nóvember 2016 til apríl 2017. Notast var við fræðilegar samantektir, rannsóknir og útgefið efni frá viðurkenndum stofnunum. Ekki var notast við heimildir eldri en 10 ára. Helstu leitarorð sem notast var við voru:

CPR, noise, stress, human simulator, effective, quality, nursing, nursing students, stimuli, delayed defibrillation, response, chest recoil.

3.5 Þátttakendur og samþykki

Úrtak rannsóknar voru hjúkrunarfræðinemar í Háskóla Íslands á 3. og 4. ári sem lokið höfðu námskeiði í endurlífgun. Haft var samband við þátttakendur í gegnum Facebook-síður og með tölvupósti. Þátttakendur fengu sent formlegt kynningarbréf sem innihélt upplýsingar um tilgang rannsóknar. Í bréfinu kom fram hvernig rannsóknin færi fram en leitast var eftir þriggja manna hópum hverju sinni. Einnig var tekið fram að rannsóknin færi fram í færnisetrinu í Eirbergi. Boðið var upp á nokkrar tímasetningar og skráðu þátttakendur sig sjálfir á tíma sem þeim hentaði. Fram kom að engar persónugreinanlegar upplýsingar kæmu fram við úrvinnslu gagna auk þess sem fullum trúnaði var heitið. Nokkrum dögum fyrir rannsókn var öllum þátttakendum sendur verkferill Evrópska endurlífgunarráðsins sem notast er við í endurlífgun.

3.6 Áreiðanleiki og réttmæti

Reynt var að hafa áreiðanleika rannsóknar sem mestan. Þær breytur sem hugbúnaðarkerfið í LLEAP forritinu mældi teljast áreiðanlegar þar sem stöðugleiki og nákvæmni var til staðar. Rannsakendur reyndu einnig að hafa sem mestan áreiðanleika fyrir þær breytur sem þeir skráðu handvirkt. Þó er möguleiki á örlitilli skekkju í þeim mælingum þar sem þær voru framkvæmdar handvirkt. Einnig dró úr áreiðanleika þar sem einn hópurinn innihélt einungis tvo þátttakendur en hinir innihéldu allir þrjá þátttakendur.

Þar sem rannsakendur kynntu tilfellið munnlega í hvert sinn er möguleiki á að smávægilegur munur hafi orðið á framsögu, þrátt fyrir að reynt hafi verið að koma í veg fyrir það með því að hafa tilbúinn texta sem lesinn var upp. Færni og þekking þátttakenda gæti einnig haft áhrif á frammistöðu þeirra í endurlífgun og þannig niðurstöður rannsóknar. Rannsóknin var framkvæmd á sama stað í öllum tilvikum og uppsetning umhverfis var alltaf höfð eins. Hljóðáreiði var ávallt spilað við sama hljóðstyrk fyrir tilraunahópana. Búið var að prófa hugbúnað tölvukerfis og hljóðkerfi áður en rannsókn var framkvæmd.

Einnig var leitast eftir því að hafa réttmæti rannsóknar sem mest, þ.e. að mælitækin sem notast var við mældu þær breytur sem ætlast væri til. Reynt var að styðja við innra réttmæti rannsóknar með því að afmarka rannsóknarviðfangsefnið. Þá var hópur þátttakenda einsleitur, sem styður við innra réttmæti. Ekki er hægt að segja til um ytra réttmæti þar sem rannsókn var ekki endurtekin. Auk þess er ekki hægt að segja til um alhæfingargildi rannsóknar þar sem úrtak var lítið.

4 Niðurstöður

Í þessum kafla verða niðurstöður rannsóknarinnar kynntar. Hugbúnaðarkerfið LLEAP mældi tvær breytur tengdar öndun. Þær eru öndunaraðstoð (*e. ventilation score*) % og meðalhraði öndunaraðstoðar (*e. mean rate for all ventilations during this session*) mín. Niðurstöður þeirra breyta voru hins vegar ómarktækar að því leyti að hugbúnaðarkerfið virtist ekki mæla þá öndunaraðstoð sem veitt var. Möguleiki er þó á því að þátttakendur hafi ekki veitt fullnægjandi öndunaraðstoð, þ.e. opnað öndunarveg og haldið öndunargrímu nægilega þétt að sýndarsjúklingi, og því hafi breytur ekki mælst sem skyldi. Vegna þessara atriða verður ekki fjallað meira um breytur.

4.1 Breytur tengdar viðbragði þátttakenda

4.1.1 Neyðarvagn sóttur (*e. emergency trolley*):

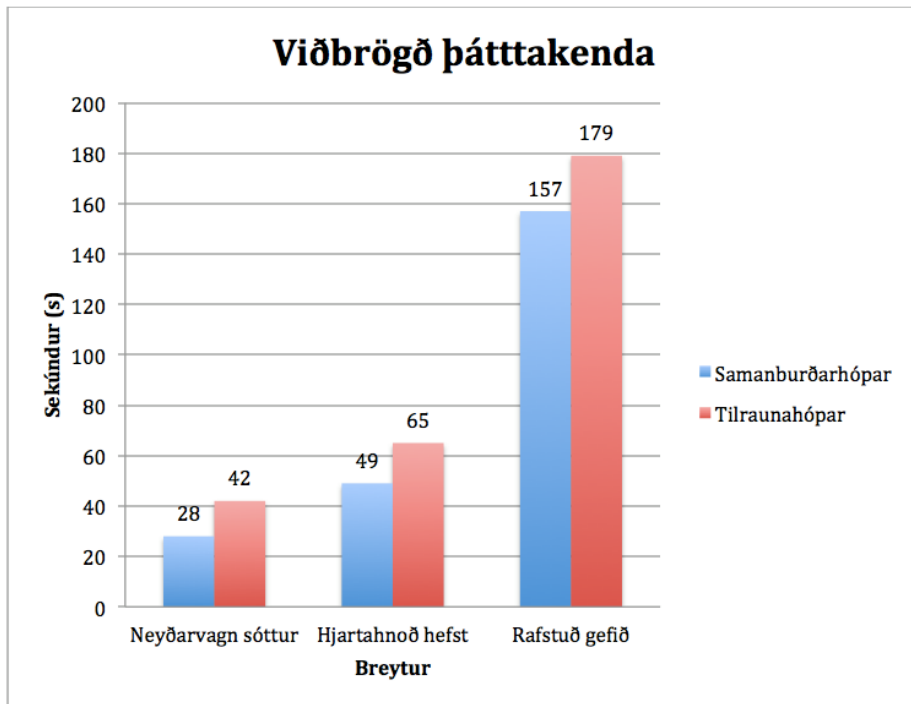
Fylgst var með hve langan tíma það tók þátttakendur að sækja neyðarvagn og sá tími skráður niður. Það tók samanburðarhópana allt frá 15 sekúndum og upp í 40 sekúndur að sækja neyðarvagninn eða að meðaltali 28 sekúndur. Það tók tilraunahópana allt frá 35 sekúndum og upp í 50 sekúndur að sækja neyðarvagninn eða að meðaltali 42 sekúndur. Tilraunahóparnir sóttu neyðarvagninn að meðaltali 14 sekúndum seinna en samanburðarhóparnir. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p>0,05$).

4.1.2 Hjartahnoð hefst (*e. compression starts*):

Samanburðarhóparnir hófu hjartahnoð allt frá 5 sekúndum og upp í 47 sekúndum eftir að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp, eða að meðaltali 19 sekúndum eftir hjartastopp. Tilraunahóparnir hófu hjartahnoð allt frá 22 sekúndum og upp í 48 sekúndum eftir að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp, eða að meðaltali 35 sekúndum eftir hjartastopp. Sýndarsjúklingurinn fór í hjartastopp 30 sekúndum eftir að hvert tilfalli hófst og eru niðurstöður reiknaðar frá þeim tíma. Tilraunahóparnir voru að meðaltali 16 sekúndum lengur en samanburðarhóparnir að bregðast við hjartastoppi og hefja hjartahnoð. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p>0,05$).

4.1.3 Rafstuð gefið (*e. defibrillation*):

Samanburðarhóparnir gáfu rafstuð allt frá 116 sekúndum og upp í 148 sekúndum eftir hjartastopp, eða að meðaltali 127 sekúndum eftir að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp. Tilraunahóparnir gáfu rafstuð allt frá 115 sekúndum og upp í 175 sekúndum eftir hjartastopp, eða að meðaltali 149 sekúndum eftir að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp. Sýndarsjúklingurinn fór í hjartastopp 30 sekúndum eftir að hvert tilfalli hófst og eru niðurstöður reiknaðar frá þeim tíma. Tilraunahóparnir voru að meðaltali 22 sekúndum lengur að gefa rafstuð en samanburðarhóparnir. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p>0,05$).



Mynd 3. Viðbragðstími þátttakenda að meðaltali. Sýndarsjúklingur fór í hjartastopp eftir 30 sekúndur.

4.2 Breytur tengdar gæðum endurlífgunar

4.2.1 Viðhald á blóðflæði með hjartahnoði (e. *flow fraction*):

Samanburðarhóparnir viðhéldu blóðflæði allt frá 38% og uppí 66% tímans, eða að meðaltali 54% tímans. Tilraunahóparnir viðhéldu blóðflæði allt frá 42% og upp í 58% tímans, eða að meðaltali 52% tímans. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p > 0,05$).

4.2.2 Meðaltími þegar engu blóðflæði er viðhaldið (e. *mean no flow time*):

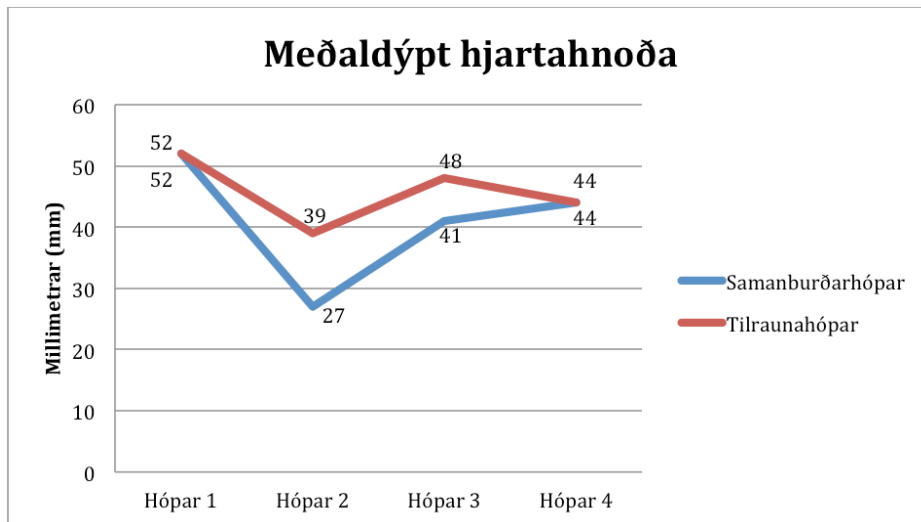
Samanburðarhóparnir viðhéldu ekki blóðflæði frá 8 og upp í 20 sekúndur. Meðaltími þegar engu blóðflæði var viðhaldið með hjartahnoði voru 12 sekúndur. Tilraunahóparnir viðhéldu ekki blóðflæði frá 10 og upp í 14 sekúndur. Meðaltími þegar engu blóðflæði var viðhaldið með hjartahnoði voru 13 sekúndur. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p > 0,05$).

4.2.3 Rétt staðsetning handa í hjartahnoði (e. *compression with correct hand position*):

Samanburðarhóparnir voru með hendur rétt staðsettar í hjartahnoði í allt frá 1% og upp í 100% tilfella, eða í að meðaltali 30% tilfella. Tilraunahóparnir voru með hendur rétt staðsettar í hjartahnoði allt frá 1% og upp í 45% tilfella, eða að meðaltali 22% tilfella. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p > 0,05$).

4.2.4 Meðaldýpt hjartahnoða (e. *mean compression depth*):

Dýpt hjartahnoða hjá samanburðarhópunum voru allt frá 27 mm og upp í 52 mm, eða 41 mm að meðaltali. Dýpt hjartahnoða hjá tilraunahópunum voru allt frá 39 mm og upp í 52 mm, eða 46 mm að meðaltali. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p>0,05$).



Mynd 4. Sýnir meðaldýpt hjartahnoða allra hópa.

4.2.5 Fullnægjandi dýpt hjartahnoða (e. *deep enough compressions*):

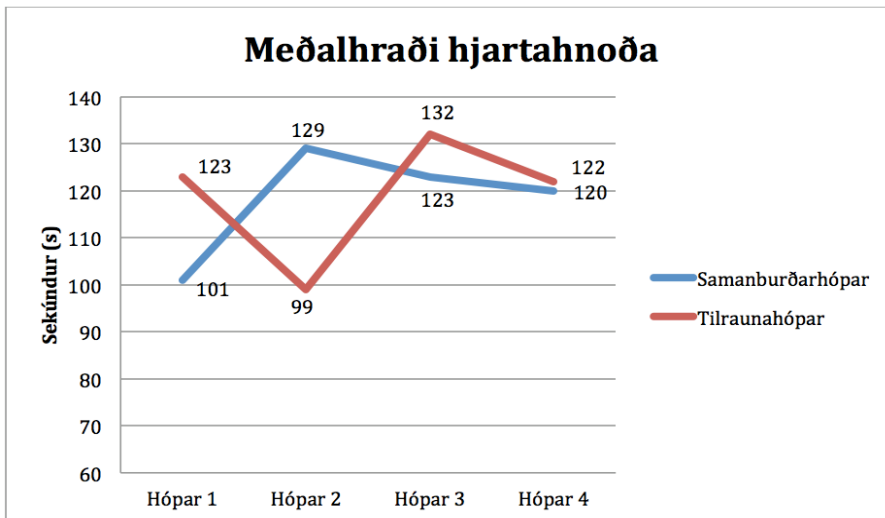
Dýpt hjartahnoða var fullnægjandi í 0% til 80% tilfella hjá samanburðarhópunum, eða 26% tilfella að meðaltali. Dýpt hjartahnoða var fullnægjandi í 0% til 74% tilfella hjá tilraunahópunum, eða 33% tilfella að meðaltali. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p>0,05$).

4.2.6 Brjóstkassi þenst út að fullu í hjartahnoði (e. *compression fully released*):

Samanburðarhóparnir leyfðu brjóstkassa að þenjast út að fullu í allt frá 61% og upp í 100% tilfella, eða að meðaltali í 81% tilfella. Tilraunahóparnir leyfðu brjóstkassa að þenjast út að fullu í 92% til 99% tilfella, eða að meðaltali 96% tilfella. Munur milli hópa reyndist tölfræðilega marktækur, þar sem $p<0,05$.

4.2.7 Meðalhraði hjartahnoða í endurlífgun (e. *mean rate of all compressions during this session*):

Meðalhraði hjartahnoða hjá samanburðarhópunum voru allt frá 101 hnoði upp í 129 hnoð á mínútu, eða 118 hnoð á mínútu að meðaltali. Meðalhraði hjartahnoða hjá tilraunahópunum voru allt frá 99 hnoðum og upp í 132 hnoð á mínútu, eða 119 hnoð á mínútu að meðaltali. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p>0,05$).



Mynd 5. Sýnir meðalhraða hjartahnoða allra hópa.

4.2.8 Fullnægjandi hraði á hjartahnoði (e. *compressions with adequate rate*):

Samanburðarhóparnir hnoðuðu sýndarsjúkling á fullnægjandi hraða í 9% til 74% tilfella, eða 36% tilfella að meðaltali, sé miðað við 100 hnoð á mínútu. Tilraunahóparnir hnoðuðu sýndarsjúkling á fullnægjandi hraða í 1% til 50% tilfella, eða 27% tilfella að meðaltali, sé miðað við 100 hnoð á mínútu. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p > 0,05$).

4.2.9 Heildartími endurlífgunar (e. *total time of this session*):

Heildartími endurlífgunar hjá samanburðarhópnum var frá 2 mínútum og 54 sekúndum og upp í 4 mínútur og 46 sekúndur, eða 3 mínútur og 45 sekúndur að meðaltali. Heildartími endurlífgunar hjá tilraunahópnum var allt frá 3 mínútum og 23 sekúndum og upp í 6 mínútur og 44 sekúndur, eða 4 mínútur og 51 sekúnda að meðaltali. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á milli hópa ($p > 0,05$).

5 Umræður

5.1 Breytur tengdar viðbragði þátttakenda

Í eftirfarandi kafla verður fjallað um niðurstöður sem tengjast viðbragði þátttakenda; „neyðarvagn sóttur“, „hjartahnoð hefst“ og „rafstuð gefið“. Lendi einstaklingur í hjartastoppi eru viðbrögð þeirra sem eru fyrstir á staðinn mikilvæg (Roh o.fl., 2013). Hjúkrunarfræðingar eru oft fyrstu viðbragðsaðilar í bráðaaðstæðum á legudeildum sjúkrastofnana (Hunziker o.fl., 2010; Roh o.fl., 2013). Verði þeir vitni að hjartastoppi er mikilvægt að þeir meti aðstæður rétt, kalli á hjálp og hefji endurlífgun tafarlaust (Hunziker o.fl., 2010). Slíkar aðstæður krefjast mikillar þjálfunar, þekkingar og færni sem nauðsynlegt er að hjúkrunarfræðingar búi yfir (Roh o.fl., 2013). Oft tekur það sérhæfð endurlífgunarteymi innan sjúkrastofnana tiltölulega stuttan tíma að bregðast við neyðarkalli, en sá tími er mikilvægur fyrir afdrif sjúklings (Hunziker o.fl., 2010; Roh o.fl., 2013).

5.1.1 Neyðarvagn sóttur

Samkvæmt leiðbeiningum Evrópska endurlífgunarráðsins er mælt til þess að neyðarvagn sé til taks á öllum legudeildum sjúkrastofnana (Soar o.fl., 2015). Neyðarvagninn inniheldur staðalbúnað fyrir endurlífgun og ættu allir starfsmenn hverrar deildar að vita hvar hann er staðsettur. Ýmis endurlífgunarsamtök mæla með því að neyðarvagnar hverrar stofnunar séu eins upp settir og innihaldi sama nauðsynlega búnað sem þörf er á í bráðaaðstæðum. Í neyðarvagni eru meðal annars rafstuðtæki, öndunarbelgur og neyðarlyf. Staðlaðir neyðarvagnar gera heilbrigðisstarfsfólki auðveldara fyrir í bráðaaðstæðum þar sem tími skiptir sköpum (Australian Resuscitation Council og New Zealand Resuscitation Council, 2014; Resuscitation Council (UK), 2014; Soar o.fl., 2015).

Niðurstöður rannsóknarinnar leiddu í ljós að tilraunahóparnir voru að meðaltali 14 sekúndum lengur að sækja neyðarvagn en samanburðarhóparnir. Tveir samanburðarhópar sóttu neyðarvagn áður en sýndarsjúklingur fór í hjartastopp. Einn samanburðarhópur sótti neyðarvagn á sama tíma og hjartastoppið átti sér stað. Rannsakendur velta fyrir sér skjótum viðbrögðum samanburðarhópanna og hvort þeir hafi skynjað yfirvofandi hjartastopp vegna breytinga á sírita. Önnur ástæða gæti verið sú að þátttakendur vissu að þeir voru að taka þátt í rannsókn tengdri endurlífgun og höfðu þess vegna sótt vagninn áður en sýndarsjúklingur fór í hjartastopp. Allir tilraunahóparnir sóttu neyðarvagn eftir að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp. Einn tilraunahópur sótti neyðarvagninn 5 sekúndum eftir að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp og hinir hóparnir 10, 15 og 20 sekúndum síðar.

Hunziker og félagar (2013) fjölluðu um neikvæð áhrif aukinnar streitusvörunar þátttakenda í endurlífgun. Afleiðingarnar geta meðal annars verið þröng sýn þátttakenda og töf á forgangsröðun í endurlífgun.

Túlka má niðurstöður rannsóknarinnar á þann hátt að truflandi hljóðáreiti geti valdið því að töf verði á að þátttakendur sæki neyðarvagn.

Rannsakendur velta fyrir sér áhrifum teymisvinnu og leiðtogahæfni þátttakenda á viðbrögð þeirra. Mögulega skorti tilraunahópin að einhver sýndi frumkvæði með því að hlaupa og sækja neyðarvagn eða biðja einhvern annan í teyminu um að gera það. Teymisvinna og verkaskipting er lykilþáttur í

hágæðaendurlífgun (Kleinman o.fl., 2015; Meaney o.fl., 2013). Einnig hefur góð leiðtogaþæfni fyrsta viðbragðsaðila jákvæð áhrif á frammistöðu teymis í endurlífgun (Hunziker o.fl., 2010).

Það virðist vera sem þátttakendur í tilraunahópunum séu lengur að forgangsraða verkefnum og taka rökréttar klínískar ákvarðanir í endurlífgun. Þrátt fyrir að munur á viðbragðstíma hópanna, 14 sekúndur að meðaltali, sé ekki tölfræðilega marktækur telja rannsakendur að hljóðáreiði við 70-78 dB hljóðstyrk seinki viðbrögðum þátttakenda til að sækja neyðarvagn.

5.1.2 Hjartahnoð hefst

Þegar skoðað er hve fljótir þátttakendur voru að bregðast við hjartastoppi sýndarsjúklings og hefja hjartahnoð eru niðurstöður áhugaverðar. Samanburðarhóparnir hófu hjartahnoð 5, 10, 17 og 47 sekúndum eftir að sýndarsjúklingurinn fór í hjartastopp. Tilraunahóparnir hófu hjartahnoð 22, 30, 40 og 48 sekúndum eftir að sýndarsjúklingurinn fór í hjartastopp. Þegar meðaltöl milli samanburðarhópa og tilraunahópa eru borin saman kemur í ljós að samanburðarhóparnir hófu hjartahnoð að meðaltali 19 sekúndum eftir hjartastopp en tilraunahóparnir að meðaltali 35 sekúndum eftir hjartastopp. Tilraunahóparnir eru þannig að meðaltali 16 sekúndum lengur að hefja hjartahnoð. Þrátt fyrir að munurinn sé ekki tölfræðilega marktækur gefa niðurstöðurnar vísbendingu um að hljóðáreiði við 70-78 dB hljóðstyrk lengi viðbragðstíma þátttakenda þannig að þeir séu lengur að hefja hjartahnoð.

Sýnt hefur verið fram á að fyrir hverja mínútu sem hjartahnoð tefst minnka lífslíkur einstaklings sem fyrir hjartastoppi verður um 10% (Hunziker o.fl., 2010). Í rannsókn Krage og féлага (2014) þar sem endurlífgun var framkvæmd í hátæknihermi kom í ljós að ytra hljóðáreiði hafði áhrif á viðbragðstíma þátttakenda. Færri þátttakendur hófu hjartahnoð innan fyrirframgefins tímaramma (60 sekúndur) þegar hávaðaáreiði við 70 dB hljóðstyrk var spilað. Þannig hófu 54% þátttakenda hjartahnoð innan tímarammans þegar hljóðtruflun var til staðar, en 73% þátttakenda hófu hjartahnoð innan tímarammans þegar engin truflun var til staðar.

Í rannsókninni var ekki stuðst við fyrirframgefinn tímaramma en þrír af fjórum samanburðarhópum hófu hjartahnoð innan við 20 sekúndum frá því að sýndarsjúklingurinn fór í hjartastopp. Engir tilraunahópar hófu hjartahnoð innan 20 sekúndna. Allir hóparnir hófu hjartahnoð innan 60 sekúndna frá hjartastoppi sýndarsjúklingsins. Þrátt fyrir að samanburðarhóparnir hafi verið fljótari að bregðast við og hefja hjartahnoð vakti athygli að einn hópurinn skar sig úr. Sá var mun lengur að bregðast við en hinir samanburðarhóparnir en 30 sekúndum munaði á honum og hópnunum sem var næstlengst að bregðast við. Erfitt er að segja til um ástæðu þess en þar gætu spilað inn í persónulegir þættir þátttakenda eins og reynsla og frumkvæði. Einnig gæti verið að teymið hafi vantað leiðtoga sem tæki af skarið og úthlutaði verkefnum. Sannað hefur verið að teymi með leiðtoga leiða af sér skilvirkari samvinnu og betri frammistöðu teymis í endurlífgun (Hunziker o.fl., 2010).

Fyrir utan þennan eina hóp voru samanburðarhóparnir fyrri til að hefja hjartahnoð en tilraunahóparnir. Því mætti velja fyrir sér hvort hljóðáreiði yti undir streitu þátttakenda sem hægi á viðbragði þeirra til að hefja hjartahnoð. Í rannsókn Hunziker og féлага (2012) voru áhrif streitu á frammistöðu í endurlífgun skoðuð. Streita var marktækt tengd lengri tíma til að hefja hjartahnoð, þ.e. því meiri streitu sem þátttakendur upplifðu, þeim mun lengur voru þeir að hefja hjartahnoð.

Í annarri rannsókn Hunziker og féлага (2013) komu þó aðrar niðurstöður í ljós. Þar tókst ekki að sýna fram á marktækt samband milli streitu og tíma þar til hjartahnoð hófst. Enginn munur var milli tilrauna- og samanburðarhópa varðandi hve langan tíma það tók að hefja endurlífgun. Niðurstöður gáfu hins vegar til kynna að meiri streita leiddi af sér minni tíma í virka endurlífgun (*e. hands-on time*). Munurinn var þó ekki marktækur.

Mögulega væri hægt að bæta viðbragð þátttakenda með frekari þjálfun í hátæknihermi. Rannsókn Sullivan og féлага (2015) varpaði ljósi á að regluleg þjálfun í endurlífgun í hátæknihermi bætir viðbragð þátttakenda. Hópur sem fékk þjálfun í hátæknihermi á tveggja mánaða fresti hóf hjartahnoð í 87% tilvika innan 20 sekúndna frá hjartastoppi. Hópur sem fékk þjálfun á sex mánaða fresti hóf hjartahnoð í 47% tilvika innan 20 sekúndna frá hjartastoppi. Þó ber að hafa í huga að í þeirri rannsókn var ekkert hljóðáreiði. Áhugavert gæti verið að bæta því við til þess að sjá hvernig þátttakendur bregðast við í streituvaldandi aðstæðum.

5.1.3 Rafstuð gefið

Fylgst var með hve langur tími leið frá því að sýndarsjúklingur fór í hjartastopp og þar til honum var gefið rafstuð. Hjá samanburðarhópunum liðu að meðaltali 127 sekúndur frá hjartastoppi sýndarsjúklings og þar til rafstuð var gefið. Hjá tilraunahópunum liðu að meðaltali 149 sekúndur frá hjartastoppi sýndarsjúklings og þar til rafstuð var gefið. Tilraunahóparnir voru að meðaltali 22 sekúndum lengur að gefa rafstuð en samanburðarhóparnir. Munurinn reyndist þó ekki tölfræðilega marktækur. Niðurstöðurnar gefa til kynna að umhverfishávaði geti lengt viðbragðstíma þátttakenda til að gefa rafstuð.

Í rannsókn Krage og féлага (2014) var heildarframmistaða þátttakenda í endurlífgun verri þegar ytra áreiði var til staðar. Ytra áreiðið samanstóð af leiknum fjölskyldumeðlimi og hljóðáreiði við 70 dB hljóðstyrk. Þegar áreiðið var til staðar gáfu 27% þátttakenda rafstuð innan fyrirframákveðins tímaramma. Þegar áreiðið var ekki til staðar gáfu 60% þátttakenda rafstuð innan fyrirframákveðins tímaramma. Tímaramminn sem miðað var við var 90 sekúndur. Þær niðurstöður styðja við þá kenningu að umhverfishávaði gæti lengt viðbragðstíma þátttakenda til þess að gefa rafstuð í endurlífgun.

Sé rafstuð gefið sem fyrst eftir að einstaklingur fer í hjartastopp eykur það lífslíkur (Perkins o.fl., 2015). Allir þátttakendur í rannsókninni gáfu rafstuð innan þriggja mínútna frá hjartastoppi sýndarsjúklings. Þetta eru góðar niðurstöður þar sem lífslíkur sjúklinga sem lenda í hjartastoppi eru mestar ef hjartahnoð er hafið tafarlaust og rafstuð er gefið innan þriggja til fimm mínútna (Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl., 2015).

Mikilvægt er að viðhalda færni hjúkrunarfræðinema og hjúkrunarfræðinga í endurlífgun. Í fræðilegri samantekt Hunziker og féлага (2010) voru viðbrögð teyma við hjartastoppi skoðuð. Teymin samanstóðu af hjúkrunarfræðingum. Þrátt fyrir að greina aðstæður snemma voru þeir lengi að gefa rafstuð. Nærvera læknis jók fjölda rafstuða sem gefin voru þrátt fyrir að lækniinn tæki ekki virkan þátt í endurlífgun. Niðurstöðurnar eru í samræmi við fyrri rannsóknir sem sýndu að hjúkrunarfræðingar væru tregir til að nota rafstuðtæki í fjarveru læknis þrátt fyrir að hafa hlotið nægilega þjálfun.

Skiptar skoðanir eru á því hvort hnoða eigi hjartað í ákveðinn tíma þar til fyrsta rafstuð er gefið eða hvort gefa eigi rafstuð um leið og kostur gefst. Þó mæla bæði Amerísku hjartasamtökin og Evrópska endurlífgunarráðið með því í leiðbeiningum sínum að sjúklingum sem fari í hjartastopp sé gefið rafstuð eins fljótt og auðið er eða að minnsta kosti innan þriggja til fimm mínútna frá hjartastoppi (Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl., 2015). Hnoða ætti sjúkling á meðan verið er að gera rafstuðtæki tilbúið (Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl., 2015).

Niðurstöður rannsóknar Hansen og féлага (2015) sýndu hins vegar að einstaklingar sem fengu rafstuð innan tveggja mínútna eftir hjartastopp voru sex sinnum líklegri til þess að lifa af án þess að taugakerfi þeirra hefði skaddast, samanborið við einstaklinga sem fengu rafstuð tíu mínútum frá því að hjartastopp varð. Hlutfall sjúklinga sem fékk rafstuð innan tveggja mínútna frá hjartastoppi og lifði það af var 93% miðað við að hlutfall sjúklinga sem fékk rafstuð tíu mínútum eftir hjartastopp og lifði það af var 38%. Þessir þættir undirstrika mikilvægi þess að gefa rafstuð verði einstaklingur fyrir hjartastoppi.

Efla þyrfti ákvarðanatöku hjúkrunarfræðinga í endurlífgun. Regluleg þjálfun í hátæknihermi virðist leiða til þess að hjúkrunarfræðingar noti rafstuðtæki oftar í endurlífgun (Sullivan o.fl., 2015).

5.2 Breytur tengdar gæðum endurlífgunar

Í eftirfarandi kafla verður fjallað um þær niðurstöður sem tengjast gæðum endurlífgunar; „viðhald á blóðflæði með hjartahnoði“, „meðaltími þegar engu blóðflæði er viðhaldið“, „rétt staðsetning handa í hjartahnoði“, „meðaldýpt hjartahnoða“, „fullnægjandi dýpt hjartahnoða“, „brjóstkassi þenst út að fullu í hjartahnoði“, „meðalhraði hjartahnoða í endurlífgun“, „fullnægjandi hraði á hjartahnoði“, og „heildartími endurlífgunar“.

5.2.1 Viðhald á blóðflæði með hjartahnoði og meðaltími þegar engu blóðflæði er viðhaldið

Leiðbeiningar Evrópska endurlífgunarráðsins taka fram að ef blóðflæði er viðhaldið með hjartahnoði yfir 60% tíma endurlífgunar aukast líkur á að sá sem verði fyrir hjartastoppi lifi af (Perkins o.fl., 2015).

Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu lítinn mun á samanburðarhópum og tilraunahópum að meðaltali. Aðeins einn samanburðarhópur af öllum hópum rannsóknarinnar viðhélt blóðflæði með hjartahnoði yfir 60% tímans, eða 66%. Aðrir hópar náðu ekki viðmiði leiðbeininganna. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á hópunum. Rannsakendur gætu dregið þá ályktun út frá niðurstöðum að umhverfishávaði hafi ekki áhrif á hæfni þátttakenda til að viðhalda blóðflæði með hjartahnoði. Áhrifaþættir á niðurstöður gætu verið lítið úrtak og færni þátttakenda í endurlífgun.

Í leiðbeiningum Evrópska endurlífgunarráðsins er áhersla lögð á að sem allra minnst truflun eða töf verði á hjartahnoði. Öll truflun á hjartahnoði veldur verulegri blóðþrýstingslækkun sem getur tekið tíma að ná aftur upp. Við hverja truflun á hjartahnoði eykst sá tími þegar skerðing á blóðflæði er til hjarta, heila og annarra líffæra og þar af leiðandi aukast líkur á skaða af völdum súrefnisskorts (Perkins o.fl., 2015).

Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu mjög lítinn mun á meðaltíma hópanna þegar engu blóðflæði var viðhaldið með hjartahnoði. Truflun á hjartahnoði samanburðarhópanna var að meðaltali 0,3 sekúndum styttri en truflun tilraunahópanna. Truflun á hjartahnoði tveggja samanburðarhópa var að

meðaltali 8 sekúndur meðan á endurlífgun stóð. Það verður að teljast góður árangur en mælt er til þess að hlé á hjartahnoði fyrir og eftir rafstuð sé styttra en 10 sekúndur. Öndunaraðstoð, taktgreining og rafstuð geta meðal annars truflað hjartahnoð. Í leiðbeiningum Evrópska endurlífgunarráðsins er mælt til þess að viðbragðsaðilar í endurlífgun stöðvi hjartahnoð á meðan stuðtæki greinir takt, haldi áfram hjartahnoði á meðan stuðtæki er hlaðið, stöðvi hjartahnoð á meðan rafstuð er gefið og hefji hjartahnoð tafarlaust eftir að rafstuð hefur verið gefið (Perkins o.fl., 2015). Mikill munur reyndist vera meðal samanburðarhópa á truflun á hjartahnoði. Samkvæmt niðurstöðum rannsóknarinnar var mesta truflun á hjartahnoði 20 sekúndur að meðaltali sem var hjá samanburðarhópi. Truflun á hjartahnoði tilraunahópa var jafnari, frá 10 til 14 sekúndum. Í ljósi niðurstaðna telja rannsakendur að umhverfishávaði við 70-78 dB hljóðstyrk valdi ekki truflun á hjartahnoði.

5.2.2 Rétt staðsetning handa í hjartahnoði

Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu mikinn breytileika á réttri staðsetningu handa þátttakenda meðan á hjartahnoði stóð. Í ljósi niðurstaðna velta rannsakendur fyrir sér áreiðanleika mælitækisins, hugbúnaðarkerfinu LLEAP. Þar sem einn samanburðarhópur af fjórum var með hendur rétt staðsettar 100% tímans meðan á hjartahnoði stóð og hinir hóparnir frá 1% upp í 11% skekkir það reiknað meðaltal og þar með niðurstöður breytunnar. Einn tilraunahópur af fjórum var með hendur rétt staðsettar 1% tímans meðan á hjartahnoði stóð. Hinir þrír tilraunahóparnir voru með hendur rétt staðsettar 9%, 31% og 45% tímans. Meðaltalsmunur samanburðarhópanna og tilraunahópanna er 9% samanburðarhópum í hag. Þrátt fyrir mun á meðaltölum hópanna sem reyndist ekki vera tölfræðilega marktækur telja rannsakendur að hljóðáreiti hafi ekki áhrif á staðsetningu handa þátttakenda í endurlífgun.

Samkvæmt leiðbeiningum Evrópska endurlífgunarráðsins er mælt með því að viðbragðsaðili í endurlífgun staðsetji hendur sínar þvert á neðri hluta bringubeins fyrir miðju. Hendurnar eiga að vera þétt saman og önnur er ofan á hinni. Í leiðbeiningunum er lagt til að sá sem beitir hjartahnoði sé með hendur útréttar og spenntar og beiti líkamspunga sínum í hverju hnoði. Mikilvægt viðhald á blóðflæði verður skilvirkara þegar hendur þess sem beitir hjartahnoði eru rétt staðsettar (Perkins o.fl., 2015).

Jiang og félagar (2015) skoðuðu gæði hjartahnoða á sýndarsjúklingi með hugbúnaðarkerfinu LLEAP. Niðurstöður þeirrar rannsóknar sýndu að þegar þátttakendur (n=120) voru með ráðandi hendi undir hinni meðan á hjartahnoði stóð, jókst hraði og dýpt hjartahnoða. Önnur rannsókn sammælist ávinningi þess að hafa ráðandi hendi staðsetta undir hinni meðan á hjartahnoði stendur þegar kemur að auknum hraða en ekki þegar litið er til dýptar (Jo, Ahn, Shon og Cho, 2014).

5.2.3 Meðaldýpt hjartahnoða og fullnægjandi dýpt hjartahnoða

Niðurstöður rannsóknarinnar sýna að tilraunahópar hnoðuðu að meðaltali 46 mm en samanburðarhópar 41 mm. Leiðbeiningar Evrópska endurlífgunarráðsins mæla með að dýpt á hjartahnoði skuli vera um 50 mm og ekki meiri en 60 mm. Þá er ákjósanleg dýpt 45-55 mm sem talið er að stuðli að auknum gæðum hjartahnoða.

Samkvæmt niðurstöðu rannsóknar Vadeboncoeur og féлага (2014) er dýpra hjartahnoð tengt auknum lífslíkum eftir hjartastopp utan sjúkrastofnana. Meðaldýpt hjartahnoða þeirra sem lifðu af var

um 54 mm (n=63) en meðaldýpt hjartahnoða þeirra sem ekki lifðu af var um 49 mm (n=530). Evrópska endurlífgunarráðið tekur fram að mögulega séu tengsl á milli hjartahnoða sem eru dýpri en 60 mm og auknum líkum á skaðlegum áhrifum (Perkins o.fl., 2015).

Enginn hópur af þeim átta sem tóku þátt í rannsókninni hnoðaði of djúpt, þ.e. meira en 60 mm. Af samanburðarhópnum var aðeins einn sem hnoðaði nógu djúpt miðað við ráðleggingar Evrópska endurlífgunarráðsins en sá hópur hnoðaði að meðaltali 52 mm. Tveir tilraunahópar hnoðuðu nógu djúpt, 48 mm og 52 mm. Rannsakendur velta fyrir sér hvers vegna fáir þátttakendur hnoða nægilega djúpt. Viðbragðsaðilar geta verið hræddir um að skaða einstakling sem er í hjartastoppi og hnoða þá síður nógu djúpt (Perkins o.fl., 2015). Þeir geta einnig fundið fyrir þreytu og takmörkun á vöðvastyrk sem getur dregið úr dýpt hjartahnoða. Sýnt hefur verið fram á að dýpt hjartahnoða fer minnkandi eftir tvær mínútur í endurlífgun (Perkins o.fl., 2015).

Rannsakendur velta fyrir sér mögulegum ástæðum þess að tilraunahópurinn kemur betur út að meðaltali en samanburðarhópurinn þegar dýpt hjartahnoða er skoðuð. Tilraunahópurinn hnoðaði að meðaltali 46 mm meðan á endurlífgun með hljóðáreiði stóð. Líkt og kom fram í köflunum um ytri áreiði og streitu bregst tauga- og innkirtlakerfið við þegar einstaklingur upplifir áreiði. Líkaminn býr sig undir átök með seytingu örvandi hormóna. Rannsakendur telja áhrif hljóðáreitiss, sem hrindir af stað lífeðlisfræðilegri svörun með því að auka magn adrenalíns í blóði þátttakenda, geta verið ástæðu þess að þeir hnoði af meira afli og þar af leiðandi dýpra (Kristín Rósa Ármannsdóttir o.fl., 2014). Þrátt fyrir að niðurstöður hafi ekki verið tölfræðilega marktækar álykta rannsakendur að umhverfishávaði við 70-78 dB hljóðstyrk geti haft jákvæð áhrif á gæði endurlífgunar þar sem meðaldýpt hjartahnoða eykst.

Niðurstöður rannsóknar Park og féлага (2016) styðja þó ekki fyrri ályktun þar sem samanburðarhópar sem beittu hjartahnoði við umhverfishljóð lægri en 70 dB hnoðuðu marktækt dýpra en tilraunahópar sem beittu hjartahnoði við umhverfishljóð hærri en 70 dB. Niðurstaða þeirra gefur til kynna að umhverfishávaði sem áreiði við hærri hljóðstyrk en 70 dB hafi neikvæð áhrif á viðbragðsaðila í endurlífgun með þeim afleiðingum að þeir hnoði ekki nógu djúpt.

Fullnægjandi dýpt á hjartahnoði segir til um hlutfall þess tíma þegar hjartahnoð er nægilega djúpt. Hóparnir tveir, einn samanburðarhópur og einn tilraunahópur, sem hnoðuðu 52 mm að meðaltali hnoðuðu nægilega djúpt 80% og 74% tímans. Vegna lítills úrtaks er meðaltal samanburðarhópa og tilraunahópa skekkt. Þrátt fyrir mun á meðaltölum hópanna er hann tölfræðilega ómarktækur. Rannsakendur vita ekki hvert viðmið mælitækisins er á fullnægjandi dýpt á hjartahnoði og eiga því erfitt með að draga ályktanir út frá þessari breytni.

5.2.4 Brjóstkassi þenst út að fullu

Bæði Amerísku hjartasamtökin og Evrópska endurlífgunarráðið mæla með því í leiðbeiningum sínum að leyfa brjóstkassa að þenjast alveg út á milli hnoða (Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl., 2015). Það gerir hjarta og lungum kleift að þenjast út að fullu á milli hnoða (Kovacs o.fl., 2015). Við það eykst neikvæður þrýstingur innan brjóstkassans sem stuðlar að betra blóðflæði aftur til hjarta og lungna. Það hjálpar hjartanu að fylla sig af blóði (Perkins o.fl., 2015). Þannig eykst útfall hjartans (*e. cardiac output*) í hverju slagi (Niles o.fl., 2011).

Þegar skoðað er hvort hóparnir leyfi brjóstkassa að þenjast út að fullu í hjartahnoði koma tilraunahóparnir mun betur út. Tilraunahóparnir leyfðu brjóstkassa að þenjast út að fullu í að meðaltali 96% tilfella á meðan samanburðarhóparnir leyfðu brjóstkassa að þenjast út að fullu í að meðaltali 81% tilfella. Það vakti athygli rannsakenda að þetta var eina breytan sem sýndi marktækan mun milli hópa og að tilraunahóparnir stóðu sig marktækt betur. Lítið staðalfrávik var hjá tilraunahópunum sem leyfðu brjóstkassa að þenjast út að fullu í 92% til 99% tilfella. Meiri munur var á samanburðarhópunum sem leyfðu brjóstkassa að þenjast út að fullu frá 61% og upp í 100% tilfella.

Sá hluti endurlífgunar sem snýr að því að leyfa brjóstkassanum að þenjast alveg út á milli hnoða (*e. complete chest wall recoil*) hefur lítið verið rannsakaður. Ráðleggingar Amerísku endurlífgunarsamtakanna og Evrópska endurlífgunarráðsins eru því að miklu leyti byggðar á rannsóknum á dýrum (Kovacs o.fl., 2015).

Í rannsókn á svínunum kom í ljós að ef brjóstkassi náði ekki að þenjast út að fullu milli hjartahnoða jók það þrýsting í hægri gátt hjartans og dró úr útfalli þess miðað við yfirborðsflatarmál líkama (*e. cardiac index*) um nær 50% (Niles o.fl., 2011).

Fræðileg samantekt Niles og féлага (2011) varpaði ljósi á rannsóknir sem hafa sýnt að það getur haft skaðleg áhrif á starfsemi hjartans að leyfa brjóstkassa ekki að þenjast út að fullu í hjartahnoði. Það eykur meðal annars þrýsting á barka, hækkar hægri gáttarþrýsting og dregur úr meðalslagæðaðþrýstingi. Þetta styður mikilvægi þess að leyfa brjóstkassa að jafna sig að fullu á milli hnoða.

Erfitt er að segja til um hvers vegna tilraunahóparnir sýndu marktækt betri frammistöðu í þessari breytu umfram aðrar. Niðurstöður rannsóknarinnar gefa til kynna að samband geti verið milli aukinnar streitu við framkvæmd endurlífgunar og að brjóstkassi nái að þenjast út að fullu milli hnoða. Þó eru engar rannsóknir til sem styðja þá kenningu.

Kovacs og félagar (2015) rannsökuðu einstaklinga sem urðu fyrir hjartastoppi utan sjúkrastofnana. Skoðað var hvort lífslíkur jukust við það að láta brjóstkassann þenjast meira og hraðar út á milli hnoða (*e. chest compression release velocity*). Niðurstöður sýndu að sá þáttur jók lífslíkur og bætti taugaástand einstaklinga sem útskrifuðust. Þegar getu brjóstkassans til að þenjast alveg út var hraðað úr <300 mm/s yfir í 400 mm/s jukust lífslíkur talsvert, eða um 5% fyrir hverja 10 mm/s aukningu. Niðurstöðurnar gefa til kynna að þenjast brjóstkassinn hraðar og betur út gæti það stuðlað að meira blóðflæði um líkamann. Þó er mikilvægt að einblína ekki um of á þennan eina þátt því ólíklegt er að hann auki lífslíkur einn og sér. Aðrir þættir hjartahnoða hafa einnig áhrif, eins og hraði og dýpt.

Rannsaka þyrfti frekar hvaða áhrif það hefur að leyfa brjóstkassa að þenjast alveg út á milli hjartahnoða. Einnig væri áhugavert að skoða hvort hópar sem framkvæma endurlífgun við streituvaldandi áreiti standi sig betur en aðrir þegar kemur að þessum þætti endurlífgunar.

5.2.5 Meðalhraði hjartahnoða og fullnægjandi hraði hjartahnoða

Þegar niðurstöður tengdar meðalhraða hjartahnoða eru skoðaðar kemur í ljós að lítil munur er milli tilraunahópa og samanburðarhópa. Meðalhraði allra hópa er að meðaltali á bilinu 118-119 hnoð á mínútu. Það er innan þeirra marka sem Evrópska endurlífgunarráðið og Amerísku hjartasamtökin ráðleggja, en þau ráðleggja á bilinu 100 til 120 hjartahnoð á mínútu (Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl.,

2015). Það virðist auka líkur á að koma blóðflæði aftur í gang að hnoða einstaklinga sem lenda í hjartastoppi utan sjúkrastofnana á hraðanum 100 til allt að 125 sinnum á mínútu. Það skilar sér einnig í auknum lífslíkum þessara einstaklinga (Idris o.fl., 2012; Idris o.fl., 2015).

Allir hópar rannsóknarinnar hnoðuðu yfir 100 sinnum á mínútu nema einn sem hnoðaði 99 sinnum á mínútu. Þetta eru góðar niðurstöður þar sem lífslíkur sjúklinga minnka ef hnoðað er sjaldnar en 100 sinnum á mínútu (Idris o.fl., 2015). Hraðasti hópurinn hnoðaði sýndarsjúklinginn 132 sinnum á mínútu. Lífslíkur sjúklinga minnka einnig ef hnoðað er of hratt, eða oftar en 120 sinnum á mínútu (Idris o.fl., 2015). Það gæti stafað af sambandinu milli hraða og dýptar hnoða, þ.e. því hraðar sem hnoðað er, þeim mun grynri verða hnoðin (Idris o.fl., 2015).

Þó eru ekki allar rannsóknir sammála um efri mörk í hraða hjartahnoða. Rannsókn Kilgannon og féлага (2017) sýndi fram á að hraði á bilinu 121 til 140 hnoð á mínútu væri líklegastur til að koma blóðflæði af stað aftur eftir hjartastopp.

Alderman og Owen (2016) hafa þó gagnrýnt fyrrnefnda rannsókn Kilgannons og féлага fyrir að mæla ekki dýpt hnoða svo erfitt reynist að afsanna að gæði hjartahnoða dvíni í takt við aukinn hraða. Einnig eru allir sjúklingarnir í rannsókn Kilgannons og féлага inniliggjandi á sjúkrastofnun, og margir jafnvel barkaþræddir áður en þeir fara í hjartastopp, á meðan aðrar rannsóknir hafa beint sjónum sínum að einstaklingum sem lenda í hjartastoppi utan sjúkrastofnana. Rannsókn þeirra ein og sér er ekki nóg til þess að breyta áherslum í endurlífgun. Hins vegar vekur hún upp spurningar um hvort áherslur í hraða hnoða ættu að vera aðrar innan veggja sjúkrastofnana en utan þeirra. Það stafar af því að innan sjúkrastofnana er starfsfólk betur þjáfað í endurlífgun, yfirleitt einhver sem tekur stjórn og fleiri geta skipst á að hnoða svo mögulegt væri að hnoða hraðar án þess að það kæmi niður á dýpt og gæðum hnoða.

Það vakti athygli rannsækenda hve lítil munur var á meðalhraða hjartahnoða tilraunahópa og samanburðarhópa en munurinn var minni en eitt hnoð og reyndist ekki marktækur. Umhverfishávaðinn virtist þannig ekki hafa áhrif á hraða hjartahnoða. Park og félagar (2016) komust að svipaðri niðurstöðu í rannsókn sinni en þeir notuðu umhverfishljóð hærra en 70 dB sem inngríp í sinni samanburðarrannsókn, líkt og gert var í þessari rannsókn. Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á hraða hjartahnoða tilraunahópa og samanburðarhópa í þeirri rannsókn. You og félagar (2013) komust að andstæðri niðurstöðu en um 80% þátttakenda í rannsókn þeirra fannst bakgrunnshávaði trufla þá í að telja hnoð í huganum til þess að halda réttum hraða.

Finna þyrfti leiðir til þess að hjálpa þeim sem beita hjartahnoði að halda fullnægjandi hraða. You og félagar (2013) rannsökuðu áhrif þess að nota blick frá vasaljósi til þess að aðstoða þá sem beita hjartahnoði við að halda réttum hraða og takti. Hópurinn sem naut aðstoðar vasaljóss hélt jöfnum takti, eða um 100 hnoðum á mínútu. Samanburðarhópur sem ekki naut aðstoðar vasaljóss hnoðaði of hratt. 93% þátttakenda fannst auðveldara að hnoða á réttum hraða með aðstoð vasaljóss.

Breytan „fullnægjandi hraði á hjartahnoði“ var einnig skoðuð. Hún er reiknuð sem hlutfallstala. Hugbúnaðarkerfið LLEAP miðar við að 100 hnoð á mínútu séu 100%. Tveir hópar voru mjög nálægt því. Annar hópurinn hnoðaði 101 sinni á mínútu að meðaltali en hlaut 74% hlutfall í þessari breytu. Hinn hópurinn hnoðaði 99 sinnum á mínútu að meðaltali en hlaut 50% hlutfall í þessari breytu. Það

vekur upp spurningar hjá rannsakendum um hvort þessi breyta sé réttmæt, hvort hún mæli í raun það sem henni er ætlað að mæla. Einnig miðar hugbúnaðarkerfið við 100 hnoð sem fullnægjandi hraða á meðan alþjóðleg endurlífgunarráð mæla með 100 til 120 hnoðum (Kleinman o.fl., 2015; Perkins o.fl., 2015). Í ljósi þessa ósamræmis var ekki farið dýpra í niðurstöður þessarar breytu.

5.2.6 Heildartími endurlífgunar

Heildartími endurlífgunar tilraunahópa stóð yfir allt frá 3 mínútum og 23 sekúndum og upp í 6 mínútur og 44 sekúndur. Heildartími endurlífgunar samanburðarhópa stóð yfir allt frá 2 mínútum og 54 sekúndum og upp í 4 mínútur og 46 sekúndur. Heildartími endurlífgunar tilraunahópa stóð að meðaltali 1 mínútu og 6 sekúndum lengur en hjá samanburðarhópum. Rannsókn var lokið þegar hóparnir gerðu sér grein fyrir því að sýndarsjúklingurinn var kominn með reglulegan hjartslátt. Einhverjir hópar voru hikandi við að hefja aftur hjartahnoð eftir að rafstuð var gefið. Ástæðan gæti verið sú að þátttakendur tóku eftir breytingu á síríta þar sem sýndarsjúklingur var kominn með reglulegan hjartslátt eftir rafstuð. Það getur útskýrt stuttan heildartíma endurlífgunar nokkurra hópa. Aðrir hópar héldu áfram að hnoða í að minnsta kosti tvær mínútur eftir að rafstuð var gefið. Þátttakendur notuðu síðan sjálfvirka rafstuðtækið til þess að taktgreina líkt og verklagsreglur um endurlífgun mæla fyrir um (Perkins o.fl., 2015). Samkvæmt leiðbeiningum Amerísku hjartasamtakanna um endurlífgun eru fáar rannsóknir sem hafa skoðað áhrif heildartíma endurlífgunar á afdrif sjúklinga (Kleinman o.fl., 2015).

Heildartími endurlífgunar tilrauna- og samanburðarhópa hefur því takmarkaða þýðingu fyrir gildi niðurstaðna rannsóknarinnar og verður því ekki til frekari umfjöllunar.

6 Ályktanir og lokaorð

Niðurstöður rannsóknarinnar sýna að umhverfishávaði við 70-78 dB hljóðstyrk lengir viðbragðstíma þátttakenda í endurlífgun. Þannig voru tilraunahóparnir að meðaltali lengur að sækja neyðarvagn, hefja hjartahnoð og gefa rafstuð. Því mætti draga þá ályktun að umhverfishávaði hafi truflandi og streituvekjandi áhrif á þátttakendur í endurlífgun og geri það að verkum að þeir séu lengur að bregðast við. Það undirstrikar mikilvægi þess að skapa rólegt umhverfi í endurlífgun.

Þegar niðurstöður tengdar gæðum endurlífgunar voru skoðaðar kemur í ljós að umhverfishávaði virðist mögulega hafa jákvæð áhrif á frammistöðu þátttakenda. Þegar breytur tengdar útpenslu brjóstkassa og dýpt hjartahnoða voru skoðaðar komu tilraunahóparnir betur út. Tilraunahóparnir hnoðuðu dýpra og nær viðmiðum endurlífgunarsamtaka auk þess að leyfa brjóstkassanum að þenjast betur út þess á milli. Tilraunahóparnir og samanburðarhóparnir komu svipað út í breytum tengdum viðhaldi á blóðflæði með hjartahnoði og hraða hjartahnoða. Út frá þessum niðurstöðum mætti draga þá ályktun að umhverfishávaði hafi ekki truflandi áhrif og gæti jafnvel haft jákvæð áhrif á gæði endurlífgunar.

Rannsakendur leggja til að rannsóknin verði endurtekin með stærra úrtaki. Með því væri hægt að skoða áhrif umhverfishávaða á viðbrögð og gæði í endurlífgun á áreiðanlegri hátt og komast að marktækari niðurstöðum. Einnig væri áhugavert að endurtaka rannsóknina með öðru úrtaki, t.d. nýútskrifuðum hjúkrunarfræðingum, reyndum hjúkrunarfræðingum eða læknum.

Rannsakendur leggja einnig til að hjúkrunarfræðinemar og heilbrigðisstarfsfólk fái þjálfun í endurlífgun við sem raunverulegastar aðstæður, til dæmis með því að bæta við hljóðáreiti. Þjálfun við aukið áreiti stuðlar að aukinni klínískri færni heilbrigðisstarfsfólks og bætir ákvarðanatöku þess í streituvaldandi aðstæðum. Kjörið er að nýta til þess hátæknihermi þar sem notast er við sýndarsjúkling.

Hjúkrunarfræðingar á sjúkrastofnunum eru í mikilli nálægð við sjúklinga allan sólarhringinn og eru því oft fyrstu viðbragðsaðilar verði einstaklingur fyrir hjartastoppi. Þar sem sýnt hefur verið fram á að seinkun á hjartahnoði dragi úr lífslíkum þess sem fyrir hjartastoppinu verður skipta tími og viðeigandi viðbrögð höfuðmáli. Regluleg þjálfun hjúkrunarfræðinga í endurlífgun skilar sér í aukinni þekkingu og færni sem búa þarf yfir til að veita hágæðaendurlífgun. Því vilja rannsakendur leggja áherslu á mikilvægi umfjöllunarefnisins á sviði hjúkrunar og telja það eiga við alla hjúkrunarfræðinga.

Heimildaskrá

- Alderman, J. E., og Owen, A. (2016). How fast is too fast? Chest compression rate revisited from a new perspective. *Resuscitation*. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.10.009
- American Heart Association. (2015, júlí). Heart Attack or Sudden Cardiac Arrest: How are they Different? Sótt af http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MyHeartandStrokeNews/Heart-Attack-or-Sudden-Cardiac-Arrest-How-Are-They-Different_UCM_440804_Article.jsp#.WRhwqFWLSHs
- Australian Resuscitation Council og New Zealand Resuscitation Council. (2014). *Standards for Resuscitation: Clinical Practice and Education*. Sótt af <https://resus.org.au/standards-for-resuscitation-clinical-practice-and-education/>
- Aqel, A. A., og Ahmad, M. M. (2014). High-fidelity simulation effects on CPR knowledge, skills, acquisition, and retention in nursing students. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 11(6), 394-400. doi: 10.1111/wvn.12063
- Chan, P. S., Krumholz, H. M., Nichol, G., og Nallamothu, B. K. (2008). Delayed Time to Defibrillation after In-Hospital Cardiac Arrest. *New England Journal of Medicine*, 358(1), 9-17. doi:10.1056/NEJMoa0706467
- DeMaria Jr, S., Bryson, E. O., Mooney, T. J., Silverstein, J. H., Reich, D. L., Bodian, C., og Levine, A. I. (2010). Adding emotional stressors to training in simulated cardiopulmonary arrest enhances participant performance. *Medical Education*, 44(10), 1006-1015. doi: 10.1111/j.1365-2923.2010.03775.x
- Hansen, C. M., Kragholm, K., Granger, C. B., Pearson, D. A., Tyson, C., Monk, L., . . . Jollis, J. G. (2015). The role of bystanders, first responders, and emergency medical service providers in timely defibrillation and related outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: Results from a statewide registry. *Resuscitation*, 96, 303-309. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.09.002
- Hunziker, S., Laschinger, L., Portmann-Schwarz, S., Semmer, N. K., Tschan, F., og Marsch, S. (2011). Perceived stress and team performance during a simulated resuscitation. *Intensive Care Medicine*, 37(9), 1473-1479. doi: 10.1007/s00134-011-2277-2
- Hunziker, S., Pagani, S., Fasler, K., Tschan, F., Semmer, N. K., og Marsch, S. (2013). Impact of a stress coping strategy on perceived stress levels and performance during a simulated cardiopulmonary resuscitation: A randomized controlled trial. *BMC Emergency Medicine*, 13(1). doi: 10.1186/1471-227X-13-8
- Hunziker, S., Semmer, N. K., Tschan, F., Schuetz, P., Mueller, B., og Marsch, S. (2012). Dynamics and association of different acute stress markers with performance during a simulated resuscitation. *Resuscitation*, 83(5), 572-578. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.11.013
- Hunziker, S., Tschan, F., Semmer, N. K., Howell, M. D., og Marsch, S. (2010). Human factors in resuscitation: Lessons learned from simulator studies. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*, 3(4), 389-394. doi: 10.4103/0974-2700.70764
- Idris, A. H., Guffey, D., Aufderheide, T. P., Brown, S., Morrison, L. J., Nichols, P., . . . Nichol, G. (2012). Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation*, 125(24), 3004-3012. doi: 10.1161/circulationaha.111.059535
- Idris, A. H., Guffey, D., Pepe, P. E., Brown, S. P., Brooks, S. C., Callaway, C. W., . . . Aufderheide, T. P. (2015). Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Critical Care Medicine*, 43(4), 840-848. doi: 10.1097/ccm.0000000000000824
- Jiang, C., Jiang, S., Zhao, Y., Xu, B., og Zhou, X.-I. (2015). Dominant Hand Position Improves the Quality of External Chest Compression: A Manikin Study Based on 2010 CPR Guidelines. *The Journal of Emergency Medicine*, 48(4), 436-444. doi:<http://doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.12.034>

- Jo, C. H., Ahn, J. H., Shon, Y. D. og Cho, G. C. (2014). Role of dominant hand position during chest compression by novice rescuers: An observational simulation study. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 21(6), 382-386.
- Kilgannon, J. H., Kirchhoff, M., Pierce, L., Aunchman, N., Trzeciak, S., og Roberts, B. W. (2017). Association between chest compression rates and clinical outcomes following in-hospital cardiac arrest at an academic tertiary hospital. *Resuscitation*, 110, 154-161. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.09.015
- Kleinman, M. E., Brennan, E. E., Goldberger, Z. D., Swor, R. A., Terry, M., Bobrow, B. J., . . . Rea, T. (2015). Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2), S414-435. doi: 10.1161/cir.0000000000000259
- Kovacs, A., Vadeboncoeur, T. F., Stolz, U., Spaite, D. W., Irisawa, T., Silver, A., og Bobrow, B. J. (2015). Chest compression release velocity: Association with survival and favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 92, 107-114. doi: <http://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.04.026>
- Krage, R., Tjon Soei Len, L., Schober, P., Kolenbrander, M., Groeningen, D. v., Loer, S., . . . Zwaan, L. (2014). Does individual experience affect performance during cardiopulmonary resuscitation with additional external distractors? *Anaesthesia*, 69(9), 983-989.
- Kristín Rósa Ármannsdóttir, Þóra Jenný Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir. (2014). Streita. *Timarit hjúkrunarfræðinga*, 90(4), 32-36.
- Landlæknir. (2011). *Hagnýtar upplýsingar og tillögur um notkun sjálfvirkra hjartastuðtækja á Íslandi*. Sótt af http://old.fsa.is/skrar/File/pdf/aed_baeklingur_loka-n_r_2011.pdf
- Lindsey, P. L. og Jenkins, S. (2013). Nursing students' clinical judgment regarding rapid response: the influence of a clinical simulation education intervention. *Nursing Forum*, 48(1), 61-70. doi: 10.1111/nuf.12002
- Meaney, P. A., Bobrow, B. J., Mancini, M. E., Christenson, J., de Caen, A. R., Bhanji, F., . . . Leary, M. (2013). Cardiopulmonary resuscitation quality: [corrected] improving cardiac resuscitation outcomes both inside and outside the hospital: a consensus statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(4), 417-435. doi: 10.1161/CIR.0b013e31829d8654
- Niles, D. E., Sutton, R. M., Nadkarni, V. M., Glatz, A., Zuercher, M., Maltese, M. R., . . . Berg, R. A. (2011). Prevalence and hemodynamic effects of leaning during CPR. *Resuscitation*, 82 Suppl 2, S23-26. doi: 10.1016/s0300-9572(11)70147-2
- Park, J. H., Ko, C. H., Park, S. S., Ham, J. M., Jeong, S. I., Kim, H. G., . . . Lee, E. S. (2016). Effects of Noise Levels in Cardiopulmonary Resuscitation on Chest Compressions. *International Journal of Health Care and Information Technology*, 1(1), 6-11.
- Perkins, G. D., Handley, A. J., Koster, R. W., Castren, M., Smyth, M. A., Olasveengen, T., . . . Soar, J. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*, 95, 81-99. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.015
- Powell-Laney, S., Keen, C., og Hall, K. (2012). The Use of Human Patient Simulators to Enhance Clinical Decision-making of Nursing Students. *Education for Health*, 25(1), 11-15. doi:10.4103/1357-6283.99201
- Resuscitation Council (UK). (2014). *Quality standards for cardiopulmonary resuscitation practice and training*. Sótt af <https://www.resus.org.uk/quality-standards/acute-care-equipment-and-drug-lists/>
- Resuscitation Council (UK) og British Heart Foundation. (2017). *A guide to Automated External Defibrillators (AEDs)*. Sótt af <https://www.resus.org.uk/defibrillators/>

- Roh, Y. S., Lee, W. S., Chung, H. S., og Park, Y. M. (2013). The effects of simulation-based resuscitation training on nurses' self-efficacy and satisfaction. *Nurse Education Today*, 33(2), 123-128. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2011.11.008>
- Silverthorn, D. U. (2013). *Human Physiology An Integrated Approach*. (6. útgáfa). Pearson.
- Smith, K. K., Gilcreast, D., og Pierce, K. (2008). Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation*, 78(1), 59-65. doi:<http://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.02.007>
- Soar, J., Nolan, J. P., Bottiger, B. W., Perkins, G. D., Lott, C., Carli, P., . . . Deakin, C. D. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation*, 95, 100-147. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.016
- Sullivan, N. J., Duval-Arnould, J., Twilley, M., Smith, S. P., Aksamit, D., Boone-Guercio, P., . . . Hunt, E. A. (2015). Simulation exercise to improve retention of cardiopulmonary resuscitation priorities for in-hospital cardiac arrests: A randomized controlled trial. *Resuscitation*, 86, 6-13. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.021>
- Umhverfisstofnun. (e.d.). Hávaði. Sótt af <https://www.ust.is/atvinnulif/hollustuhaettir/havadi/#Tab0>
- Vadeboncoeur, T., Stolz, U., Panchal, A., Silver, A., Venuti, M., Tobin, J. . . Bobrow, B. (2014). Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 85(2), 182-188. doi:<http://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.10.002>
- You, J. S., Chung, S. P., Chang, C. H., Park, I., Lee, H. S., Kim, S., og Lee, H. S. (2013). Effects of flashlight guidance on chest compression performance in cardiopulmonary resuscitation in a noisy environment. *Emergency Medicine Journal*, 30(8), 628-632. doi: 10.1136/emmermed-2012-201605
- Þorsteinn Jónsson. (2016). *Hermipjálfun í heilbrigðisvísindum*. Reykjavík: Háskóli Íslands og Landspítali.

Fylgiskjöl

Kynningarbréf

Ósk um þátttöku í rannsóknarverkefni

Ágæti nemandi.

Við erum tveir nemendur á 4. ári í hjúkrunarfræði við Háskóla Íslands og erum að vinna lokaverkefni til BS gráðu. Rannsóknarverkefnið okkar snýr að áhrifaþáttum á framkvæmd endurlífgunar.

Við óskum eftir þátttöku þinni í rannsóknarverkefninu.

Rannsóknin fer fram í færniseitruinu í Eirbergi þar sem notast verður við hátækisýndarsjúkling (Lasarus). Fyrirkomulagið verður með þeim hætti að þriggja manna teymi munu taka þátt í endurlífgun hverju sinni. Áætlað er að þátttaka í verkefninu taki u.þ.b. 20 mínútur fyrir hvern hóp. Ekki er þörf á að undirbúa sig sérstaklega fyrir verkefnið en við munum senda ykkur verkferil sem notaður er í endurlífgun áður en verkefnið hefst. Skilyrði fyrir þátttöku er að þátttakandi hafi lokið námskeiði í endurlífgun.

Engar persónugreinanlegar upplýsingar munu koma fram við úrvinnslu og fullum trúnaði er heitið.

Ítarlegri upplýsingar um verkefnið verða veittar í færniseitruinu áður en verkefnið hefst.

Ávinningur af því að taka þátt í rannsóknarverkefninu er frábært tækifæri til að æfa færni í endurlífgun í hátæknihermi.

Leiðbeinandi okkar er Þorsteinn Jónsson, aðjúntkt í bráða- og gjörgæsluhjúkrun.

Ef þú hefur frekari spurningar um rannsóknina eða eitthvað henni tengt skaltu ekki hika við að hafa samband við okkur.

Með von um jákvæð viðbrögð og fyrirfram þökk,

Auður Ólafsdóttir, auo9@hi.is, gsm: 847-9867

Svala Raket Hjaltadóttir, srh9@hi.is, gsm: 662-1802.



HÁSKÓLI ÍSLANDS