

# Áhrif hjartaendurhæfingar HL-stöðvarinnar eftir kransæðahjáveituaðgerð eða annað kransæðainngrip

Frída Dröfn Ammendrup<sup>1</sup> tölvunarfræðingur, Mundína Ásdís Kristinsdóttir<sup>2</sup> sjúkrajálfari, Gunnar Guðmundsson<sup>2,3</sup> læknir, Erlingur Jóhannsson<sup>1</sup> lífeðlisfræðingur

## ÁGRIP

**Inngangur:** Hjartaendurhæfing er viðurkennd meðferð hjá sjúklingum með kransæðasjúkdóma en takmarkaðar upplýsingar eru til um hana á Íslandi. Markmið þessarar rannsóknar var að kanna hvort hjartaendurhæfing á stigi II í HL-stöðinni eftir kransæðahjáveituaðgerð eða kransæðavíkkun, skilaði bættri líkamlegri heilsu og betri lífsgæðum til sjúklinga. **Efniviður og aðferðir:** Sjúklingar sem gengist höfðu undir inngríp vegna kransæðasjúkdóms var boðin þátttaka. Alls þáðu 64 boðið (af 65) en 48 luku þátttöku í rannsókninni. Að meðaltali mættu þátttakendur í 2,1 skipti á viku í 8,4 vikur. Mælingar gerðar: þrektala (W/kg), blóðþrýstings- og púlssvörun úr áreynsluprófi og líkamspýngdarstuðull (kg/m<sup>2</sup>). Til að meta heilsutengd lífsgæði var notaður SF-36v2 lífsgæðakvarðinn. **Niðurstöður:** Þrek batnaði um 14,4% ( $p < 0,001$ ) og 6,1% aukning varð á hámarksþúls (p=0,001). Þátttakendum var skipt upp í tvo hópa eftir aldri

(32-64 ára og 65-86 ára) og bættu báðir aldurshópar sig svipað í þreki (14,6% og 14,1%) en það var eingöngu eldri hópurinn sem jók hámarksþúls marktækt eða um 7,2% ( $p = 0,007$ ). Þegar þátttakendum var skipt í tvo hópa eftir því hversu oft þeir æfðu á viku kom fram 10,1% aukning á þrektölu hjá hópnum sem æfði sjaldnar en 19,8% hjá þeim sem æfðu oftar ( $p < 0,001$ ). Þátttakendur mátu líkamlega líðan, mældu með spurningalista um lífsgæði, betri við lok þjálfunar ( $p = 0,003$ ) en ekki andlega líðan ( $p = 0,314$ ). Þegar þátttakendum var skipt í tvo hópa eftir því hvernig þeir mátu líkamlega líðan í upphafi rannsóknar varð marktæk hækkun um 15,1% á líkamlegri líðan hjá þeim sem mátu sig í verri stöðu í upphafi ( $p = 0,002$ ), en hinn hópurinn hækkaði um 1,2%. **Ályktun:** Hjartaendurhæfing bætir þrek og líkamlega vellíðan. Magn þjálfunar hefur áhrif á bætingu í þreki.

## Inngangur

<sup>1</sup>Rannsóknarstofu í íþrótt- og heilsufræðum, menntavísindasviði Háskóla Íslands, <sup>2</sup>HL-stöðinni Hátúni 14, Reykjavík, <sup>3</sup>rannsóknarstofu í lyfja- og eiturefnafræði, læknaeild Háskóla Íslands.

Kransæðasjúkdómar eru algengir í hinum vestræna heimi<sup>1,2</sup> og mikill árangur hefur náðst í meðferð þeirra eins og komið hefur fram í tveimur nýlegum yfirlitsgreinum í *Læknablaðinu*.<sup>3,4</sup> Hjartaendurhæfing er vel ígrunduð meðferð hjá sjúklingum með kransæðasjúkdóma og komin er mikil og áralöng reynsla á því sviði.<sup>5-7</sup> Fáar nýlegar rannsóknir hafa verið framkvæmdar á þessu sviði á Íslandi,<sup>8</sup> en fjölmargar rannsóknir hafa verið gerðar erlendis.<sup>9-11</sup> Endurteknar safngreiningar hafa sýnt að endurhæfing sjúklinga með kransæðasjúkdóma leiðir til meiri lífsgæða og dregur úr dánartíðni.<sup>5,6</sup>

Hjartaendurhæfing felst yfirleitt í einhvers konar hreyfingu, en auk þess spilar fræðsla og forvarnarstarf stóran þátt.<sup>12</sup> Hjartaendurhæfing skiptist í þrjú stig.<sup>13</sup> Stig I þjálfun fer yfirleitt fram inni á sjúkrahúsum strax að sjúkrahúsmeðferð lokinni. Stig II endurhæfing fer fram á endurhæfingarstöðvum og eru sjúklingar undir nákvæmu eftirliti og stendur endurhæfingin gjarnan í 4-6 vikur. Stig III hjartaendurhæfing er viðhaldsmeðferð undir eftirliti og getur staðið árum saman.<sup>14</sup>

Hjarta- og lungnaendurhæfingarstöðin í Reykjavík (HL-stöðin) hefur starfað frá 1986 og fer þar meðal annars fram endurhæfing kransæðasjúklinga eftir kransæðahjáveituaðgerðir og kransæðavíkkun með eða án stoðnetsísetningar. Fylgt er viðurkenndum al-

þjóðlegum leiðbeiningum varðandi framkvæmd hjartaendurhæfingar.<sup>15,16</sup>

Þótt vitað sé um ótvírætt gildi hjartaendurhæfingar er ekki eins vel þekkt hvaða þjálfun hentar best fyrir þessa sjúklinga, né hversu mikil þjálfunin á að vera, bæði með tilliti til ákefðar og magns þjálfunar. Einnig eru ekki skýrar vísbendingar um hversu lengi slík endurhæfing á að standa yfir.<sup>5-7</sup>

Í ljósi þessa var markmið þessarar rannsóknar í fyrsta lagi að kanna hvort Stig II þjálfun í HL-stöðinni skilaði mælanlegum árangri í bættri líkamlegri heilsu og meiri lífsgæðum sjúklinga. Í öðru lagi var tilgangurinn að skoða hversu mikil þjálfunin á að vera svo fram komi jákvæð áhrif á þrek þátttakenda.

## Efniviður og aðferðir

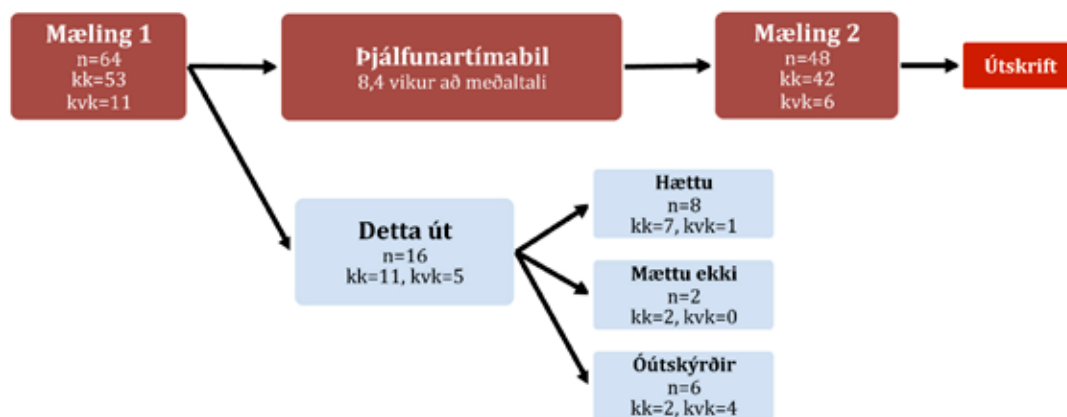
### Val á þátttakendum

Öllum sjúklingum sem gengist höfðu undir inngríp vegna kransæðasjúkdóms og hófu hjartaendurhæfingu á HL-stöðinni frá febrúar til september 2012 var boðin þátttaka í rannsókninni. Einn hafnaði þátttöku en 64 samþykktu hana. Leyfi til rannsóknar var fengið frá Vísindasiðanefnd (VSN 11-168-S1) og yfirlækni HL-stöðvar og var rannsókn tilkynnt til Persónuverndar (S5511/2011). Allir þátttakendur fengu kynningarbréf

Fyrirspurnir:  
Erlingur Jóhannsson  
erljo@hi.is

Greinin barst  
13. apríl 2015,  
samþykkt til birtingar  
1. október 2015.

Höfundar hafa  
útfyllt eyðublað um  
hagsmunatengsl.



Mynd 1. Rannsóknarflið

um rannsóknina og undirrituðu upplýst samþykki. Ekki var um að ræða viðmiðunarþóp sem ekki kom í þjálfun í þessari rannsókn.

Forskoðun

Í forskoðun var framkvæmt hámarksáreynslupróf á þrekhlóli (Cardioline, Milano, Italy). Þrektala (W/kg) var reiknuð út frá notuðu hámarksafli (Wött) sem hlutfall af líkamsþyngd (kg). Í prófinu var blóðþrýstingur (max/min slagbils- og þanbilsþrýstingur) mældur í upphafi, á mínútu fresti meðan á prófinu stóð og svo í lokin. Púls og hjartalínurit var mælt allan tímann með 12 leiðslu hjartalínuriti (Quinton, Bothell, WA, USA). Sjúklingar áttu helst að fara upp í 20 á Borg-kvarðanum og var miðað við að prófið tæki 8-12 mínútur.<sup>17</sup> Tilgangurinn með þessu prófi var þrjúþættur, a) ganga úr skugga um að í lagi væri að hefja þjálfun, b) komast að því hvort sérstök ástæða væri til varúðar við þjálfun og c) meta afkastagetu til að nota við gerð þjálfunaráætlunar, en mælingar úr þessu prófi voru notaðar til að ákvarða þjálfunarálag (Wött) og þjálfunarpúls sjúklings. Þjálfunarpúls er púls sem sjúklingur átti að miða við að halda á mismunandi stigum þjálfunar. Karvonen-formúla var notuð ((PúlsMAX – PúlsMIN) × álagsprósenta + PúlsMIN = þjálfunarpúls), þar sem álagsprósenta er prósentu af hámarksálagi á þolprófi í upphafi rannsóknar. Ef þátttakandi/sjúklingur átti að hjóla á 60% álagi, var með 130 í hámarkspúls og 63 í lágmarkspúls átti að miða við að púlsinn væri í (130-63) × 60%+63=103. Í forskoðun voru einnig skráðar upplýsingar um lyfjanotkun sjúklings, sjúkdóma, hvort hann væri með bjargráð/gangráð og önnur atriði sem máli skiptu. Sjúklingum var raðað í æfingahópa eftir getu samkvæmt þrektölu úr áreynsluprófi, aldri og fleiri þáttum (sjá nánar í lýsingu á þjálfun).

Mælingar

Auk hámarksáreynsluprófs og mælinga á blóðþrýstings- og púlssvörun voru eftirfarandi mælingar framkvæmdar:

Líkamsþyngd var mæld með 0,1 kg nákvæmni með viðurkenndum þyngdarmæli og hæð með 0,1 cm nákvæmni með viðurkenndum hæðarmæli. Líkamsþyngdarstuðull (*body mass index*, BMI) var reiknaður með því að deila hæð í öðru veldi í líkamsþyngd (kg/m<sup>2</sup>).

Til að meta heilsutengd lífsgæði var lagður fyrir SF-36v2 lífsgæðakvarðinn, en hann er sjálfsmat á andlegri og líkamlegri líðan.<sup>18</sup> Andleg og líkamleg líðan skiptist í 8 undirþætti samkvæmt þessum kvarða. Líkamleg líðan skiptist í færni, virkni, verki og almenna líðan, en andleg í þrótt og félagslega, tilfinningalega og andlega líðan.

Þær breytur sem notaðar voru í rannsókninni til að meta árangur hjartaendurhæfingarinnar voru þrektala, líkamsþyngdarstuðull, blóðþrýstings- og púlssvörun og heilsutengd lífsgæði. Allar mælingar voru gerðar bæði við upphaf og lok þjálfunartímabilsins.

Lýsing á Stig II þjálfun HL-stöðvarinnar

Sjúklingar mæta í þjálfun að meðaltali þrisvar í viku í fjórar til átta vikur. Hver tími er 45-50 mínútur. Skiptist hann þannig að fyrst er 25 mínútna þjálfun á hjóli eða göngubretti sem skiptist í a) upphitun, 7 mínútur á 30-35% álagi, b) álag, 15 mínútur á 40/45-75% álagi, c) kæling, 3 mínútur á 30-35% álagi. Fylgst er með púlsi, blóðþrýstingssvörun og almennri líðan á mismunandi tímápunktum, í upphafi, í miðjum álagskafla og í lokin. Fyrstu þrjú skiptin er púls og hjartsláttur mæld með einnar leiðslu hjartalínuriti (Quinton) og ef engin hjartsláttaróregla kemur fram er skipt yfir á Polar-púlsmæli (Polar Electro, Kempele, Finland). Miða skal við álag

Tafla 1. Grunnupplýsingar um þátttakendur.

	Lægsta gildi	Hæsta gildi	Meðaltal
Fjöldi vikna í þjálfun	5,0	20,9	8,4
Fjöldi skipta (á viku)	0,4	3,0	2,1
Aldur (ár)	32	86	65
Hæð (cm)	160	192	177
Þyngd (kg) (Mæling 1)	54	141	89,8
Þyngd (kg) (Mæling 2)	54	140	89,5
Líkamsþyngdarstuðull (kg/m <sup>2</sup> ) (Mæling 1)	21	44	29
Wött (Mæling 1)	75	250	149
Wött (Mæling 2)	90	288	169
	Konur	Karlar	Samtals
Kynjaskipting þátttakenda (%)	6 (13)	42 (87)	48

**Tafla II.** Mælingar fyrir og við lok þjálfunar.

	Fjöldi (n)	Mæling 1	Mæling 2	Mismunur	Mismunur (%)	p-gildi
Prektala (W/kg)	48	1,7 ± 0,5	1,9 ± 0,5	0,2 ± 0,2	14,4	<0,001
32-64 ára	23	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	0,3 ± 0,2	14,6	<0,001
65-86 ára	25	1,5 ± 0,4	1,7 ± 0,4	0,2 ± 0,2	14,1	<0,001
Líkamsþyngdarstuðull, kg/m <sup>2</sup>	48	28,6 ± 4,5	28,5 ± 4,4	-0,1 ± 0,6	-0,4	0,251
Lágmarkspúls	48	67,7 ± 10,9	65,5 ± 11,7	-2,2 ± 8,9	-3,2	0,095
Hámarkspúls	48	125,2 ± 22,0	132,7 ± 21	7,6 ± 14,5	6,1	0,001
32-64 ára	23	135,5 ± 20,2	142,2 ± 19,8	6,7 ± 14,9	5,0	0,041
65-86 ára	25	115,6 ± 19,4	124,0 ± 18,3	8,4 ± 14,3	7,2	0,007
Slagbil (min)	48	128 ± 20	133 ± 21	4,3 ± 20,6	3,4	0,150
Panbil (min)	48	83 ± 12	83 ± 10	-0,7 ± 11,6	-0,8	0,684
Slagbil (max)	48	182 ± 25	186 ± 27	3,4 ± 21	1,9	0,269
Panbil (max)	48	95 ± 11	94 ± 14	-0,1 ± 11	-0,1	0,937

Gildi: Meðaltal ± staðalfrávik

12-15 á Borg-skala.<sup>17</sup> Þessi hluti tímans er kjarninn í þolþjálfun sjúklinganna. Eftir þessa 25 mínútna þjálfun er farið í tækjasal (einu sinni til tvisvar í viku) og íþróttasal (einu sinni til tvisvar í viku) þar sem áherslan er meiri á styrk, jafnvægi og liðleika. Í tækjasal velja sjúklingar sér 8-10 líkamsræktartæki, setja sjálfir þá þyngd sem við á og framkvæma 15 endurtekningar á hverju þeirra. Í íþróttasal er gjarnan stöðvaþjálfun með 10-12 stöðvum, ein mínúta á stöð. Stöðvarnar eru fjölbreyttar, svo sem æfingar með boltum, handlóðum, teygjum, dýnuæfingum (kviður, bak), pallæfingar og fleira sem þjálfarar leggja til. Í lok hvers tíma eru svo vöðvateygjur og púls og blóðþrýstingur er skráður. Í síðasta tíma hverrar viku er vigtun.

Sjúklingar eru flokkaðir í áhættuflokka eftir útfallsbroti hjarta samkvæmt AACVPR<sup>19</sup> og fleiri atriðum, svo sem hvort þeir noti bjargráð/gangráð eða önnur atriði sem máli skipta fyrir þjálfunina. Þjálfarar sjá um að auka álag hægar hjá þeim sem eru í aukinni áhættu. Eftirlit með þjálfunaráætlun og hjartalínuritum á þjálfunartímabilinu er í höndum sjúkraþjálfara. Ef hjartsláttaróregla eða einhvers konar vafatilfelli koma upp er það skráð og haft samráð við lækni sem metur framhaldið.

Fræðslufundir eru haldnir reglulega, 5-8 á þjálfunartímabili, um ýmis efni, svo sem gildi þjálfunar, áhættuþætti hjarta- og æðasjúkdóma, hjartalýf, streitu, næringu og fleira.

Sjúkraþjálfarar og læknar meta í sameiningu hvenær sjúklingur er tilbúinn til útskriftar en það getur farið eftir ýmsu, svo sem breytingum á lyfjagjöf, blóðþrýstingsvandamálum og fleiru, hversu fljótt þeir útskrifast. Í þessari rannsókn voru svo sömu mælingar og gerðar voru í upphafi framkvæmdar aftur og þær bornar saman.

*Tölfræðiúrvinnsla*

Við úrvinnslu gagna var notað SPSS Statistic's útgáfa 21. Notað var parað t-próf (Paired-Samples T Test) og óháð t-próf (Independent-Samples T Test) til þess að bera saman breytur þar sem um normaldreifð gögn var að ræða. Þegar þýðinu var skipt í tvo hópa eftir aldri, mati á andlegri og líkamlegri líðan eða fjölda skipta var fundið miðgildi sem skipti þýðinu í helminga og framkvæmt parað t-próf á hvorn hóp fyrir sig. Marktækni var miðuð við 1% marktæktarmörk (p<0,01).

**Niðurstöður**

*Þátttakendur og brottfall*

Alls þáðu 64 boð um að taka þátt í rannsókninni (af 65 sem var boðið) en 48 luku við allt rannsóknarferlið (mynd 1). Af þessum 48 svaraði 41 spurningalista SF-36v2 um lífsgæði á fullnægjandi hátt

**Tafla III.** Líkamsmælingar eftir fjölda skipta.

	0,4 - 2,1 skipti í þjálfun (n=25)				2,2 - 3,0 skipti í þjálfun (n=23)			
	Mæling 1	Mæling 2	Mismunur (%)	p-gildi	Mæling 1	Mæling 2	Mismunur (%)	p-gildi
Prektala (W/kg meðaltal)	1,8 ± 0,5	2,0 ± 0,5	10,1	<0,001	1,5 ± 0,4	1,8 ± 0,5	19,8	<0,001
Líkamsþyngdarstuðull, kg/m <sup>2</sup>	28,3 ± 4,4	28,3 ± 4,4	0,0	0,932	29,0 ± 4,8	28,7 ± 4,5	-0,8	0,112
Lágmarkspúls	68,0 ± 10,1	64,8 ± 10,1	-4,7	0,080	67,2 ± 12	66,1 ± 13,4	-1,6	0,574
Hámarkspúls	129,9 ± 19,1	132,3 ± 18,1	1,8	0,323	120,0 ± 24,1	133,2 ± 24,1	11,0	<0,001
Slagbil (min)	133 ± 22	134 ± 19	0,7	0,786	124 ± 16	132 ± 22	6,5	0,119
Panbil (min)	84 ± 11	81 ± 9	-3,8	0,236	82 ± 13	84 ± 11	2,5	0,275
Slagbil (max)	188 ± 30	187 ± 30	-0,3	0,877	177 ± 18	185 ± 23	4,4	0,113
Panbil (max)	95 ± 12	91 ± 10	-4,1	0,073	94 ± 10	98 ± 16	4,2	0,080

Gildi: Meðaltal ± staðalfrávik

Tafla IV Lífsgæðakvarði - SF-36v2.

	Fjöldi (n) <sup>1</sup>	Mæling 1	Mæling 2	Mismunur	Mismunur (%)	p-gildi
Líkamleg líðan (PCS) <sup>3</sup>	41	47,7 ± 7,1	51,2 ± 6,5	3,4 ± 6,9	7,2	0,003
0,4 - 2,1 skipti	21	48,7 ± 7,7	51,5 ± 6,3	2,9 ± 7,3	5,9	0,090
2,2 - 3,0 skipti	20	46,8 ± 6,6	50,8 ± 6,9	4,0 ± 6,6	8,6	0,014
Verri líðan í upphafi <sup>2</sup>	20	42,1 ± 5,1	48,4 ± 6,2	6,4 ± 7,9	15,1	0,002
Betri líðan í upphafi <sup>2</sup>	21	53,1 ± 3,7	53,8 ± 5,9	0,6 ± 4,4	1,2	0,523
Andleg líðan (MCS) <sup>4</sup>	41	52,0 ± 8,0	53,1 ± 7,3	1,1 ± 7,2	2,2	0,314
0,4 - 2,1 skipti	21	54,3 ± 5,6	55,4 ± 6,1	1,1 ± 6,4	2,0	0,446
2,2 - 3,0 skipti	20	49,5 ± 9,4	50,7 ± 7,8	1,2 ± 8,1	2,4	0,515

<sup>1</sup>41 af 48 svaraði báðum spurningalistum á fullnægjandi hátt.

<sup>2</sup>Sjálfsmati á líkamlegri líðan skipt í tvo flokka: 1) einkunn 29-47 og 2) einkunn 48-60. Hærrí tala þýðir betri líðan.

<sup>3</sup>PCS: Physical component summary.

<sup>4</sup>MCS: Mental component summary.

í upphafi og við lok þjálfunar, svo niðurstöður úr þeim hluta eiga eingöngu við þá. Kynjaskiptingin var 42 karlar og 6 konur. Þeir 16 sem heltust úr lestinni (11 karlar og 5 konur) hættu ýmist fyrir lok rannsóknar eða mættu ekki í fyrsta tíma eftir að áreynsluþróf hafði verið gert. Þjálfunartímabilið var frá 5 vikum upp í 20,9 vikur, eða að meðaltali 8,4 vikur (tafla I).

Líkamsmælingar og þjálfun

Þrektala hækkaði um 14,4% (p<0,001) og 6,1% aukning varð á hámarkspúlsi (p=0,001) eftir þjálfunartímabilið þegar litið er á hópinn í heild (tafla II). Ef hópnum er skipt eftir aldri (32-64 ára og 65-86 ára) bættu báðir aldurshópar sig svipað í þrektölu (14,6% og 14,1%) en það var eingöngu eldri hópurinn sem jók hámarkspúls marktækt, eða um 7,2% (p=0,007).

Í töflu III er hópnum skipt eftir því hversu oft þeir æfðu á viku (0,4-2,1 og 2,2-3,0 skipti). Þá má sjá 10,1% aukningu á þrektölu hjá hópnum sem æfði sjaldnar, en 19,8% hjá þeim sem æfðu oft (p<0,001 í báðum tilvikum). Eins er marktæk hækking um 11% á hámarkspúlsi hjá þeim sem æfðu oft (p<0,001) en ekki hjá þeim sem æfðu sjaldnar (1,8%).

Heilsutengd lífsgæði

Í töflu IV má sjá niðurstöður úr spurningalista um lífsgæði, SF-36v2. Heildarstigum kvarðans hefur verið umbreytt í T-einkunn (stöðluð T-meðaleinkunn er 50±10 þar sem hækking stiga gefur til kynna meiri lífsgæði). Þátttakendur mátu líkamlega líðan betri við lok þjálfunar, eða um 7,2% (p=0,003), en ekki andlega líðan (p=0,314). Þegar hópnum er skipt í tvo hópa eftir því hvernig þeir mátu líkamlega líðan í upphafi rannsóknar sést marktæk hækking um 15,1% á líkamlegri líðan hjá þeim sem mátu sig í verri stöðu í upphafi (p=0,002), en hinn hópurinn hækkaði um 1,2%. Þrektala þeirra sem mátu líkamlega líðan verri í upphafi var þó ekki marktækt lægri en hinna.

Umræða

Niðurstöður sýna að þeir hjartasjúklingar sem tóku þátt í þessari rannsókn bættu þrek og hámarkspúls eftir Stig II þjálfun í kjölfar hjartaaðgerða eða kransæðavíkkunar. Sjúklingar mátu auk þess

líkamlega líðan betri í lok þjálfunar en ekki andlega samkvæmt skori á lífsgæðakvarða SF-36v2. Þeir sjúklingar sem mættu oftari í þjálfun bættu sig meira en hinir í þreki og hámarkspúlsi og þeir meta einnig líkamlega líðan betri.

Eins og fram kemur í nýlegum yfirlitsgreinum um kransæðasjúkdóma á Íslandi eru þeir meðal algengustu langvinnra sjúkdóma hér.<sup>3,4</sup> Þótt dauðsföllum vegna þeirra hafi fækkað<sup>20</sup> er kransæðastífla langalgengasta dánarorsök hér á landi. Árlega eru gerðar 600-700 kransæðavíkkunar á Landspítala.<sup>3,4</sup> Þörfin fyrir hjartaendurhæfingu er því mikil og mikilvægt að þau úrræði sem til staðar eru séu vandlega ígrunduð og notuð á réttan hátt. Þessi rannsókn getur ótvírætt aðstoðað við það.

Í skýrslu fagráðs um heilsuefingu á vegum Landlækniseinbættisins frá 2003 er bent á að nægar vísindalegar sannanir bendi til þess að reglubundin hreyfing með miðlungsalagi sé virk forvörn og jafnvel hluti meðferðar gegn hjarta- og æðasjúkdómum, svo sem kransæðastíflu, heilablóðfalli, æðaþrengslum í ganglimum og háþrýstingi.<sup>21</sup>

Margar rannsóknir hafa verið gerðar á sviði hjartaendurhæfingar á undanförunum árum og styðja þær við niðurstöður þessarar sem framkvæmd var á HL-stöðinni.<sup>5-7</sup> Í safngreiningu 6 samanburðarrannsókna á áhrifum þjálfunar á 276 hjartasjúklinga bættu sjúklingarnir þrek og heilsutengd lífsgæði í kjölfar þjálfunar, en ekki kom fram marktæk breyting á slagbils- eða þanbilsblóðþrýstingi.<sup>22</sup> Sólrún Jónsdóttir og félagar birtu árið 2006 niðurstöður rannsóknar á áhrifum hjartaendurhæfingar á íslenska sjúklinga með hjartabilun. Þar var þjálfunartímabilið lengra og lengri tími milli þjálfunartíma. Þessir sjúklingar bættu getu sína á þrekhjöli, 6 mínútna gönguprófi og einnig líkamleg lífsgæði.<sup>23</sup>

Rannsóknin sýnir fram á að það skilar auknum árangri að æfa oftari. Það er í samræmi við rannsókn þar sem sjúklingum sem gengust undir kransæðavíkkun var skipt í þrjú hópa sem æfðu 5, 10 eða 25 sinnum eftir aðgerð.<sup>24</sup> Allir hópar sýndu eftir æfingartímabilið marktæka bætingu á ýmsum þáttum en eftir því sem æfingarnar voru fleiri því meira bættu sjúklingarnir sig. Nýleg rannsókn á yfir 30.000 einstaklingum sýndi að þeir sem mættu í endurhæfingu í 36 skipti höfðu 14% lægri dánartíðni þegar þeir voru bornir saman við þá sem fóru í 24 skipti eða sjaldnar í hjartaendurhæfingu. Þá höfðu þeir sem fóru í 36 skipti 22% lægri dánartíðni þegar þeir voru bornir saman við þá sem fóru í 12 skipti eða sjaldnar og 47% lægri dánartíðni þegar þeir voru bornir saman við

þá sem mættu eingöngu í eitt skipti eða sjaldnar.<sup>25</sup> Þeir sem bjóða upp á hjartaendurhæfingu þurfa að finna leiðir til að ná fram betri mætingu, til dæmis mætti taka upp þá aðferð að hringja í þá sem hafa ekki mætt tvö skipti í röð.<sup>26</sup> Hjá HL-stöðinni er miðað við þrjú skipti í viku í 4-8 vikur (12-24 skipti). Samkvæmt ofangreindri rannsókn mætti hugsanlega ná betri árangri með því til dæmis að lengja tímabilið, en auðvitað hljóta aðferðir, magn og fleiri þættir að skipta miklu máli.

Áhugaverðar niðurstöður rannsóknarinnar eru meðal annars þær að eldri hópurinn er að bæta hámarkspúls meira en sá yngri, en bætt þrek er mjög svipað í báðum hópnum. Hugsanleg skýring á því að eldri hópurinn er að bæta hámarkspúls meira gæti að hluta til verið sú að þeir mættu að meðaltali 23,7% oftar í þjálfun en yngri hópurinn ( $p=0,017$ ) en eins og áður sagði varð meiri bæting eftir því sem mætt var oftar í þjálfun. Þessar niðurstöður eru einnig í samræmi við aðra rannsókn þar sem yngri sjúklingar (<55 ára) og eldri (>70 ára) voru bornir saman og í ljós kom að eldri sjúklingarnir bættu sig marktækt meira en þeir yngri, bæði hvað varðar virkni og lífsgæði.<sup>27</sup>

Aðrir sjúkdómar, svo sem þunglyndi og offita, geta haft áhrif á árangur svona meðferða. Í erlendri safngreiningu voru könnuð áhrif þess að hafa sálfélagslega meðferð sem hluta af endurhæfingu. Í ljós kom að dánartíðni var minni hjá þeim sjúklingum sem fengu sálfélagslega meðferð samhliða þjálfun.<sup>28</sup> Í annarri rannsókn voru bornir saman sjúklingar sem þjáðust af offitu (BMI >27 kg/m<sup>2</sup>) og þeir sem gerðu það ekki, og hækkaði þrektala marktækt meira hjá síðarnefnda hópnum.<sup>29</sup> Í þessari rannsókn var líkamspýngdarstuðull að meðaltali 29 svo hugsanlega gætir einhverra áhrifa vegna þess á niðurstöðurnar.

Meðal styrkleika rannsóknarinnar er að ekki var eingöngu um mælingar að ræða, heldur einnig sjálfsmat. Þjálfunin er markviss og vel skilgreind, sérstaklega sá hluti hennar sem snýr að þolþjálfuninni. Meðal takmarkana rannsóknarinnar var að ekki var neinn viðmiðunarhópur sem ekki fékk neina þjálfun. Þegar haft er í huga hvað hjartaendurhæfing er viðurkennd meðferð, er það ekki siðferðislega rétt að hafa slíkan viðmiðunarhóp. Gagnlegt hefði verið að endurtaka þolpróf og lífsgæðamat eftir 3-6 mánuði til að kanna hvort árangur endurhæfingarinnar endist. Fáar konur tóku þátt í rannsókninni sem skýrist af því að færri konur en karlar leita almennt á HL-stöðina. En hvers vegna svo fáar konur leita þangað er umhugsunarefni. Mögulega fara þær annað eða

stunda hreyfingu heima við og svo gæti verið að þær séu ófúsari en karlar til að hefja þessa þjálfun. Rannsóknir hafa sýnt að ein af ástæðunum fyrir minni þátttöku kvenna sé sú að þær fái ekki eins mikla hvatningu og karlar og sjaldnar tilvísanir þrátt fyrir að vera jafnvel metnar hæfari fyrir slíka þjálfun.<sup>30,31</sup> Erfitt er að meta áhrif dræmrar þátttöku kvenna á þessa rannsókn en ljóst er að munur er á kynjunum hvað varðar hjartasjúkdóma og dánartíðni.<sup>32,33</sup>

Brottfall var 25%, þar af 12,5% sem hættu einhvern tímann á tímabilinu, 3,1% mættu ekki í fyrsta tíma eftir að fyrsta mat með áreynsluprófi hafði verið gert en 9,4% eru óútskýrðir. Ástæður brottfalls hafa verið kannaðar í erlendum rannsóknum og voru samgönguerfiðleikar, tryggingamál og það að eiga líkamsræktartæki heima við helstu ástæður sem nefndar voru.<sup>31</sup> Hér á landi gætu samgönguerfiðleikar vissulega verið einn þáttur, en það er varla eina skýringin. Velta má fyrir sér hvort vanti upp á fræðslu um ávinning af meðferð og hvatningu í fyrstu tímum, eða hvort skýringuna megi finna annars staðar. Ekki var haft samband við þá sem hættu í þessari rannsókn en í seinni rannsóknum væri fróðlegt að kanna það betur.

Nokkur munur er á lengd þjálfunartímabilsins, eða frá 5 og upp í 20,9 vikur. Ástæður þess að tímabilið er svona langt hjá nokkrum aðilum voru ekki kannaðar, en þó eru fjórir sem lenda á sumarfrís-tímabili HL-stöðvarinnar. Þeir sem lenda á því fá þó ráðleggingar um hreyfingu í fríinu og er jafnvel vísað til sjúkrapjálfa á meðan. Ekki er því talið að þessi mismunandi lengd þjálfunartímabils hafi áhrif á niðurstöður.

Í samantekt má sjá að hjartasjúklingar þessarar rannsóknar bæta þrek með hjartaendurhæfingu í kjölfar hjartaaðgerða eða kransæðavíkkunar. Þeir meta auk þess líkamlega líðan betri í lok þjálfunar. Þeir sjúklingar sem mættu oftar í þjálfun náðu meiri bata og líkamleg líðan þeirra varð betri.

## Þakkir

Þátttakendur í rannsókninni fá þakkir fyrir gott samstarf. Elín S. Steinarsdóttir ritari á HL-stöðinni fyrir mikla og góða aðstoð við að leggja fyrir og halda utan um spurningalistana. Einnig annað starfsfólk HL-stöðvar. Eyrún Torfadóttir nýdokter og tölfræðingur fyrir aðstoð við tölfræðilega úrvinnslu.

## Heimildir

- Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2015; 131: e29–e322.
- WHO | The Atlas of Heart Disease and Stroke. WHO at [who.int/cardiovascular\\_diseases/resources/atlas/en/](http://who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/) - ágúst 2015.
- Guðbjartsson T, Andersen K, Danielsen R, Geirsson A. Yfirlitsgrein um kransæðasjúkdóm - fyrri hluti: Faraldsfræði, meingerð, einkenni og rannsóknir til greiningar. *Læknablaðið* 2013; 100: 667-76.
- Guðbjartsson T, Andersen K, Danielsen R, Geirsson A. Yfirlitsgrein um kransæðasjúkdóm - síðari hluti: Lyfjameðferð, kransæðavíkkun og kransæðahjúveituaðgerð. *Læknablaðið* 2014; 101: 25-35.
- Anderson LJ, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: An overview of Cochrane systematic reviews. *Int J Cardiol* 2014; 177: 348-61.
- Gielen S, Laughlin MH, O'Conner C, Duncker DJ. Exercise training in patients with heart disease: review of beneficial effects and clinical recommendations. *Prog Cardiovasc Dis* 2015; 57: 347-55.
- Menezes AR, Lavie CJ, Forman DE, Arena R, Milani RV, Franklin BA. Cardiac rehabilitation in the elderly. *Prog Cardiovasc Dis* 2014; 57: 152-9.
- Ámundadóttir ÓR. Samanburður á tveimur aðferðum við endurhæfingu á hjartasjúklingum. [M.S. ritgerð] - Hirsli - Landspítali. [hirsli.lsh.is/lsh/handle/2336/55333](http://hirsli.lsh.is/lsh/handle/2336/55333) - ágúst 2015.
- Wenger NK. Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: 1619-31.
- Williams MA, Ades PA, Hamm LF, Keteyian SJ, LaFontaine TP, Roitman JL, et al. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: An update. *Am Heart J* 2006; 152: 835-41.
- Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116: 682-92.
- Cardiac rehabilitation programs. A statement for health-care professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1994; 90: 1602-10.
- Kristjánsdóttir Á, Ingvarsdóttir I. Endurhæfing eftir hjartaáðgerð. 2001. [hjartaheill.is/images/stories/annad/endurh\\_e\\_hjartaadg.pdf](http://hjartaheill.is/images/stories/annad/endurh_e_hjartaadg.pdf) - ágúst 2015.
- Bjarnason-Wehrens B, McGee H, Zwisler AD, Piepoli MF, Benzer W, Schmid JP, et al. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010; 17: 410-8.
- Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise Standards for Testing and Training: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2013; 128: 873-934.
- Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, Franklin BA, Gordon NF, Thomas RJ, et al. Referral, Enrollment, and Delivery of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs at Clinical Centers and Beyond: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 2011; 124: 2951-60.
- Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16 Suppl 1: 55-8.
- Ware J, Kosinski M, Keller S. SF-36 physical and mental health summary scales: a user's manual. 1994.
- AACVPR Risk Stratification Algorithm for Risk of Event. [https://www.aacvpr.org/Portals/0/Registry/AACVPR%20Risk%20Stratification%20Algorithm\\_June2012.pdf](https://www.aacvpr.org/Portals/0/Registry/AACVPR%20Risk%20Stratification%20Algorithm_June2012.pdf) - ágúst 2015.
- Aspelund T, Gudnason V, Magnúsdóttir BT, Andersen K, Sigurdsson G, Thorsson B, et al. Analysing the large decline in coronary heart disease mortality in the Icelandic population aged 25-74 between the years 1981 and 2006. *PLoS ONE* 2010; 5: e13957.
- Embætti landlæknis. Áherslur til heilsuefingar - Ný skýrsla. [landlaeknir.is/um-embattid/frettir/fretir/item/16800](http://landlaeknir.is/um-embattid/frettir/fretir/item/16800) - ágúst 2015.
- Pandey A, Parashar A, Kumbhani DJ, Agarwal S, Garg J, Kitzman D, et al. Exercise training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: meta-analysis of randomized control trials. *Circ Heart Fail* 2015; 8: 33-40.
- Jónsdóttir S, Andersen KK, Sigurðsson AF, Sigurðsson SB. The effect of physical training in chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 2006; 8: 97-101.
- Soleimani A, Salarifar M, Kasaian SE, Sadeghian S, Nejatian M, Abbasi A. Effect of completion of cardiac rehabilitation on heart rate recovery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2008; 16: 202-7.
- Hammill BG, Curtis LH, Schulman KA, Whellan DJ. Relationship between cardiac rehabilitation and long-term risks of mortality and myocardial infarction among elderly medicare beneficiaries. *Circulation* 2010; 121: 63-70.
- ter Hoeve N, Huisstede BM, Stam HJ, van Domburg RT, Sunamura M, van den Berg-Emmons RJ. Does cardiac rehabilitation after an acute cardiac syndrome lead to changes in physical activity habits? Systematic review. *Phys Ther* 2015; 95: 167-79.
- Lavie CJ, Milani RV. Disparate effects of improving aerobic exercise capacity and quality of life after cardiac rehabilitation in young and elderly coronary patients. *J Cardiopulm Rehabil* 2000; 4: 235-40.
- Linden W, Stossel C, Maurice J. Psychosocial interventions for patients with coronary artery disease. A Meta-analysis. *Arch Intern Med* 1996; 156: 745-52.
- Lavie CJ, Milani RV. Effects of cardiac rehabilitation, exercise training, and weight reduction on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics, and quality of life in obese coronary patients. *Am J Cardiol* 1997; 79: 397-401.
- Ades PA, Waldmann ML, Polk DM, Coflesky JT. Referral patterns and exercise response in the rehabilitation of female coronary patients aged ≥62 years. *Am J Cardiol* 1992; 69: 1422-5.
- Halm M, Penque S, Doll N, Beahrs M. Women and cardiac rehabilitation: referral and compliance patterns. *J Cardiovasc Nurs* 1999; 13: 83-92.
- van Lennepe JER, Westerveld HT, Erkelens DW, van der Wall EE. Risk factors for coronary heart disease: implications of gender. *Cardiovasc Res* 2002; 53: 538-49.
- Lerner DJ, Kannel WB. Patterns of coronary heart disease morbidity and mortality in the sexes: A 26-year follow-up of the Framingham population. *Am Heart J* 1986; 111: 383-90.

## ENGLISH SUMMARY

## Effect of cardiac rehabilitation following coronary bypass surgery or other coronary interventions

Fríða Dröfn Ammendrup<sup>1</sup>, Mundína Ásdís Kristinsdóttir<sup>2</sup>, Gunnar Guðmundsson<sup>2,3</sup>, Erlingur Jóhannsson<sup>1</sup>

**Introduction:** Cardiac rehabilitation is a well-established treatment for patients with coronary artery disease but limited information is available for Icelandic patients. The aim of this study was to investigate whether Phase II cardiac rehabilitation at the HL rehabilitation center was improving physical health and quality of life of patients.

**Material and methods:** Patients that had undergone coronary artery intervention were invited to participate. There were 64 participants (of 65 invited) that started in the study and 48 that finished. On average participants attended 2.1 sessions pr. week, for 8.4 weeks. Measurements performed: endurance (W/kg), blood pressure and pulse responses from an exercise test and body mass index (kg/m<sup>2</sup>). To measure health related quality of life the SF-36v2 questionnaire was used.

**Results:** Endurance improved by 14.4% (p<0,001) and a 6.1% increase was seen in peak pulse (p=0.001). The group was divided by age (32-64

years and 65-86 years) and both age groups improved their endurance number similarly (14.6% and 14.1%) but only the older age group improved peak pulse significantly or 7.2% (p=0.007). When the group was divided according to number of training sessions per week there was a 10.1% increase in endurance in the group that had fewer sessions but it was 19.8% in those that attended more sessions (p<0.001). Participants assessed that their physical health, measured with a questionnaire, had improved at the end of training (p=0.003). When the group was divided into two groups according to how they measured their physical health at the beginning of the study there was a significant increase of 15.1% in physical health in those that estimated worse quality of life at the beginning of the study, but the other group had an increase of 1.2%.

**Conclusion:** Cardiac rehabilitation improves endurance and physical wellbeing in patients. Training magnitude is essential for improvement.

<sup>1</sup>Research Centre for Sport and Health Sciences, School of Education, University of Iceland<sup>2</sup>, Reykjavik, Heart and Lung Rehabilitation Center, <sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Iceland

**Key words:** cardiac rehabilitation, coronary artery heart disease, coronary artery bypass grafting, percutaneous coronary artery intervention.

**Correspondence:** Erlingur Jóhannsson, [erljo@hi.is](mailto:erljo@hi.is)