

Áhrif hjartaendurhæfingar á líkamlega afkastagetu einstaklinga með hjartabilun

Kristín Elísabet Hólmgeirsdóttir sjúkráþjálfari^{1,2}

Brynjólfur Gauti Jónsson tölfraeðingur³

Thor Aspelund tölfraeðingur⁴

Gunnar Guðmundsson læknir^{1,4}

Janus Guðlaugsson íþrótta- og heilsufræðingur⁵

¹HL-stöðin í Reykjavík, ²endurhæfingardeild Landspítala, ³Tölfraeðiráðgjöf heilbrigðisvísindasviðs, ⁴læknadeild Háskóla Íslands, ⁵Janus heilsuefning.

Fyrirspurnum svarar Kristín Elísabet Hólmgeirsdóttir, kristhol@landspitali.is

Inngangur

Hjartabilun er algengur og alvarlegur sjúkdómur sem skerðir lífs-gæði einstaklinga.¹ Gert er ráð fyrir að kostnaður vegna hans muni aukast mikið á komandi árum vegna hækkandi aldurs þjóða.^{1,2} Í tekjuhærri ríkjum er kostnaður sem tengist meðferð hjartabilunar um 2-3% af heildarkostnaði heilbrigðiskerfis³ en hún hafði áhrif á um 40 milljónir manna á heimsvísu árið 2015.⁴ Í rannsókn Hauks Einarssonar og félaga (2017) reyndist algengi og nýgengi hjartabilunar meðal eldra fólks á Íslandi hátt og jókst með hækkandi aldri þar sem 5 ára lifun reyndist vera 32,5%.⁵ Algengi mældist í heild 3,6% og var marktækt hærra hjá karlmönnum.^{5,6} Algengi hjá karlmönnum eldri en 66 ára á Íslandi var 5,1% og 2,7% hjá konum eldri en 66 ára.⁶ Í rannsókn frá 2017 á tíðni hjartabilunar hjá einstaklingum eldri en 66 ára og framtíðarspá fyrir hjartabilun er mikilli aukningu spáð á komandi árum. Spáin, sem byggir á hópi þátttakenda 66 ára og eldri í almennu þýði á Norðurlöndum, er sú að tíðni hjartabilunar muni rúmlega tvöfaldast árið 2040 og þreföld aukning verði orðin árið 2060.⁶

Dánartíðni einstaklinga með hjartabilun er há þrátt fyrir læknisfræðilegar framfarir síðustu áratuga. Rannsóknir sýna jákvæð áhrif þjálfunar á líkamlega afkastagetu einstaklinga með hjartabilun⁷⁻⁹ og vísbendingar eru um tengsl þjálfunar við færri endurinnlagnir á sjúkrahús og lægri dánartíðni.⁸⁻¹⁰ Samkvæmt klínískum leiðbeiningum á hjartaendurhæfing að vera hluti af meðferð einstaklinga með hjartabilun.¹¹ Áhrif hjartaendurhæfingar felast í því að líkamleg, andleg og félagsleg færni eykst, sem jafnframt stuðlar að því að fólk komist til vinnu á ný.¹² Rannsóknir á árangri

ÁGRIP

TILGANGUR

Takmarkaðar upplýsingar er að finna um árangur hjartaendurhæfingar fyrir hjartabilaða einstaklinga á Íslandi. Markmið þessarar rannsóknar var að greina hvort hjartaendurhæfing (stig II) á HL-stöðinni í Reykjavík skilaði aukinni líkamlegri afkastagetu (w/kg) á hámarksþolprófi í lok þjálfunartímabils.

EFNIVÍÐUR OG AÐFERÐIR

Þetta er afturskyggn gagnarannsókn frá janúar 2010 til júní 2018. Þátttakendur voru sjúklingar með hjartabilun og einnig sjúklingar með útstreymisbrot hjarta 45% eða minna. Aldur og aðrar sjúkdómsgreiningar takmörkuðu ekki þátttöku. Upplýsingar um útstreymisbrot hjarta og þolpróf við upphaf og lok þjálfunartímabils þurftu að vera skráðar. Hlutfallsleg breyting á þolprófunum var metin með almennum línulegum líkönnum fyrir endurteknar mælingar. Á rannsóknartímabili voru skráðir 112 þátttakendur, 27 luku ekki þjálfunartímabili og 9 voru með ófullnægjandi gögn. Greind voru gögn 76 þátttakenda á aldrinum 36-83 ára.

NIÐURSTÖÐUR

Líkamleg afkastageta þátttakenda jókst að meðaltali um 16% ($p < 0,001$; öryggisbil 13-18%). Þeir sem mættu í þjálfun að jafnaði oftari en tvisvar í viku bættu líkamlega afkastagetu sína um 18% sem er marktækt meira en þeir sem mættu tvisvar sinnum eða sjaldnar en þeir bættu sig um 6%. Eldri aldurshópurinn (65-83) bætti sig um 19% sem er marktækt meira en yngri aldurshópurinn (36-64) sem bætti sig um 12%. Ekki reyndist marktækur munur á bætingu eftir því hvort útstreymisbrot hjarta var undir 40% eða 40% og hærra.

ÁLYKTANIR

Markviss hjartaendurhæfing fyrir einstaklinga með hjartabilun og einstaklinga með skert útstreymisbrot hjarta skilar sér í aukinni líkamlegri afkastagetu í lok æfingartímabils.

hjartaendurhæfingar (stig II) í tengslum við fjölda þjálfunartíma hafa sýnt að þeir sem æfa oftari í viku ná betri árangri.^{13,14} Þættir sem hafa neikvætt forspárgildi fyrir meðferðarhæðni hjartaendurhæfingar eru meðal annars hækkandi aldur, að vera kona og að búa við bága félagslega stöðu og andlega vanlíðan.^{10,15}

Hjartaendurhæfing byggist á þol- og styrktarþjálfun og er skipt í þrjú stig. Fyrsta stigið nær til fyrstu 6 vikna eftir veikindi og/eða inngríp í tengslum við hjarta. Annað stigið er að jafnaði 4-8 vikur og hefst og lýkur með þolprófi. Þriðja stigið er viðhaldsþjálfun en æskilegt er að halda hreyfingu og þjálfun áfram alla ævi. Endurhæfingarstöð hjarta- og lungnasjúklinga (HL-stöðin) hefur verið starfrækt frá árinu 1989. Þar fer fram grunn- og viðhaldsþjálfun fyrir hjarta- og lungnasjúklinga.¹⁶ Ekki hefur verið gerð rannsókn á áhrifum þeirrar hjartaendurhæfingar sem þar er starfrækt á

Tafla I. Lýðfræðilegar upplýsingar frá grunnmælingu, fjöldi (n), meðaltal ± staðalfrávik (spönn)

Breytur	Allir (n=76)	Karlar (n=69)	Konur (n=7)
Aldur (ár)	64,3 ± 9,6 (36-83)	63,5 ± 9,4 (36-83)	71,9 ± 9,3 (54-79)
Hæð (cm)	178,4 ± 7,7 (153-196)	179,7 ± 6,5 (164-196)	165,7 ± 6,4 (153-173)
Þyngd (kg)	91,2 ± 15,7 (57-132)	93,0 ± 15,0 (58-132)	73,6 ± 10,9 (57-90)
Útstreymisbrot (%)	38,9 ± 9,0 (20-65)	38,4 ± 8,8 (20-60)	43,6 ± 9,9 (35-65)
Líkamsþyngdarstuðull (kg/m ²)	28,6 ± 4,0 (20,6-37,8)	28,8 ± 4,0 (20,6-37,8)	26,7 ± 3,2 (21,2-31,1)
Hámarksafl (vött)	145,7 ± 47,6 (50-275)	152,8 ± 42,9 (60-275)	75,0 ± 30,9 (50-140)
Hvíldarpúls (slög/mínúta)	71,4 ± 13,3 (45-100)	70,7 ± 12,9 (45-100)	78,6 ± 16,3 (60-98)
Hámarkspúls (slög/mínúta)	126,9 ± 23,2 (64-184)	127,8 ± 23,2 (64-184)	118,3 ± 23,3 (90-150)
Slagbilsprýstingur hvíld (mmHg)	124,8 ± 18,3 (80-170)	124,4 ± 17,6 (80-160)	128,6 ± 26,1 (90-170)
Lagbilsprýstingur hvíld (mmHg)	81,9 ± 9,9 (60-100)	82,3 ± 10,1 (60-100)	77,9 ± 7,0 (70-90)
Slagbilsprýstingur hámarksálag (mmHg)	171,5 ± 25,1 (110-240)	172,8 ± 25,6 (110-240)	158,6 ± 15,7 (140-180)
Lagbilsprýstingur hámarksálag (mmHg)	88,1 ± 11,5 (60-120)	88,5 ± 11,5 (60-120)	84,3 ± 11,3 (70-100)

mmHg = millimeter kvikasílfurs

afkastagetu hjartablaðra. Áhrif hjartaendurhæfingar á konur með hjartabilun hafa lítið verið rannsökuð eða hvort munur sé á útkomu milli kynja að lokinni endurhæfingu. Markmið rannsóknarinnar var að kanna hvort grunnhjartaendurhæfing (stig II) á HL-stöðinni hefði marktæk áhrif á afkastagetu hjá hjartabiluðum. Einnig að greina hvort munur væri á árangri á afkastagetu eftir aldursþópum og hvort þeir sem væru með útstreymisbrot hjarta undir 40% bættu sig jafnt og þeir sem hefðu hærra útstreymisbrot. Þá var markmiðið einnig að athuga hvort munur væri á árangri á afkastagetu milli kynja og eftir því hve vel þjálfunin var stunduð.

Efniviður og aðferðir

Einstaklingar með hjartasjúkdóma geta sótt hjartaendurhæfingu á HL-stöðina. Þeir geta sjálfir óskað eftir þjálfun þar en algengast er að læknafræðingur leiði þá til þjálfunar. Áður en þjálfun hefst þarf læknafræðingur að vera tiltækt með sjúkdómsgreiningum og helstu niðurstöðum rannsókna.

Gerð var afturskyggn gagnarannsókn frá janúar 2010 til júní 2018 hjá einstaklingum sem sóttu hjartaendurhæfingu (stig II) á HL-stöðinni í Reykjavík. Inntökuskilyrði voru hjartabilunargreining með skertu eða varðveittu útstreymisbroti hjarta. Einnig voru teknir inn í rannsóknina sjúklingar með 45% eða lægra útstreymisbrot hjarta. Sjúkdómsgreiningar og niðurstöður rannsókna voru fengnar úr læknafræðingum og/eða tilvísunum til þjálfunar. Aldur og aðrar sjúkdómsgreiningar takmörkuðu ekki þátttöku. Gerð var krafa um að upplýsingar um útstreymisbrot hjarta, þolpróf með hámarksafköstum við upphaf og lok þjálfunartímabils auk fjölda þjálfunartíma væru til staðar svo hægt væri að nýta gögnin.

Á rannsóknartímabili hófu 112 þátttakendur hjartaendurhæfingu. Af þeim voru 27 sem luku ekki þjálfunartímabilinu og reyndust 9 vera með ófullnægjandi gögn. Greind voru gögn 76 þátttakenda á aldrinum 36-83 ára. Karlmenn voru 69 talsins á aldrinum 36-83 ára og konur voru 7 á aldrinum 54-79 ára. Breytur sem voru notaðar voru aldur, kyn, hæð, þyngd, líkamsþyngdarstuðull, útstreymisbrot hjarta, hámarksafl (vött), líkamleg afkastagetu (w/kg), hjartsláttartíðni í hvíld og við hámarksálag í þolprófi og fjöldi

þjálfunarskipta. Rannsóknin var samþykkt af vísindasiðanefnd (VSN-18-169), Persónuvernd og framkvæmdastjóra HL-stöðvarinnar í Reykjavík.

Upplýsingar varðandi hámarksþolpróf við upphaf og lok þjálfunartímabils Þolpróf var framkvæmt á þrekhljóli (Cardioline, Milano, Ítalía). Hjartalínurit var tekið og hjartsláttarhraði mældur allan tímann með 12 leiðslu hjartalínuriti með hraða 25 mm/sek (Quinton, Bothell, WA, USA). Borg-álagsskali var notaður til að meta upplifun álags.¹⁷ Miðað var við að prófið stæði yfir í 8-12 mínútur. Líkamleg afkastagetu (w/kg) var reiknuð út frá notuðu hámarksafli (vött) sem hlutfall af líkamsþyngd (kg). Þolpróf var gert til að tryggja öruggi einstaklings, meta áhættu við þjálfun og líkamlega afkastagetu. Einstaklingsmiðuð þjálfunaráætlun fyrir álag (vött) og þjálfunarpúls voru reiknuð út frá þolprófi. Þjálfunarpúls var áætlaður 60-80% af hámarkspúlsi og þjálfunarálag 40-80% af hámarksálagi.

Skipulag þjálfunar

Þjálfun var skipulögð þrisvar sinnum í viku og klukkutíma í senn. Þjálfunin byggðist á þol- og styrktarþjálfun. Hjólað var í allt að 25 mínútur á 40-80% af hámarks líkamlegri afkastagetu. Í framhaldi voru gerðar styrkjandi og liðkandi æfingar, jafnvægisæfingar og vöðvateygjur í 25 mínútur. Ákefð og lengd þjálfunar var aukin er leið á tímabilið. Þegar 80% af hámarksálagi á upphafsþolprófi var náð eða skjólstæðingur hættur að sýna framfarir var tekið útskriftarþolpróf. Þátttakendur voru flokkaðir í lága áhættu við þjálfun, meðal áhættu og mikla áhættu. Í hárra áhættu flokkuðust þeir sem höfðu: útstreymisbrot hjarta undir 40%, bjargráð/gangráð, sögu um hjartastopp eða afkastagetu undir 1,0 w/kg, auk annarra þátta sem gátu skipt máli varðandi þjálfunaráætlun samkvæmt áhættuflokkun AACVPR.¹⁸ Álag var aukið hægar hjá þeim sem voru flokkaðir í aukinni áhættu.

Tafla II. Afkastageta eftir aldurshópum, fjöldi (n), meðaltal og fjórðungsmörk.

Aldursskipting	Grunnmæling (w/kg)	Lokamæling (w/kg)	Breyting	Hlutfallsleg breyting
Allir (n=76)	1,60 [1,3-1,9]	1,85 [1,4-2,1]	0,25 [0,1-0,4]	0,16 [0,06-0,25]
36-64 ára (n=34)	1,82 [1,52-2,2]	2,07 [1,83-2,5]	0,25 [0,12-0,38]	0,15 [0,07-0,20]
65-83 ára (n=42)	1,43 [1,1-1,6]	1,67 [1,22-2,0]	0,25 [0,1-0,4]	0,17 [0,07-0,27]
Karlar 36-64 ára (n=32)	1,84 [1,58-2,23]	2,09 [1,87-2,5]	0,26 [0,17-0,40]	0,15 [0,08-0,20]
Karlar 65-83 ára (n=37)	1,51 [1,3-1,7]	1,76 [1,4-2,0]	0,25 [0,1-0,40]	0,16 [0,08-0,25]
Konur 36-64 ára (n=2)	1,55 [1,38-1,72]	1,70 [1,45-1,95]	0,15 [0,08-0,23]	0,08 [0,04-0,12]
Konur 65-83 ára (n=5)	0,84 [0,9-0,9]	1,04 [0,9-1,2]	0,20 [0-0,4]	0,23 [0-0,44]

w = vött

Tölfræðivinnsla

Gögn voru greind með tölfræðiforritinu R (útgáfa 3.5.1) með vött/kg á þolprófi sem útkomu. Lýsandi niðurstöður fyrir meðal hlutfallslega breytingu voru reiknaðar sem margfeldismeðaltal (*geometric mean*). Meðal hlutfallsleg breyting miðað við skýribreytur var metin með almennum línulegum líkönum með logra-tengifalli fyrir endurteknar mælingar. Það líkan skilar náttúrulega logranum af væntigildi. Með því að varpa til baka með veldisfallinu verður mismunur tveggja logra af væntigildum að hlutfallslegum mun. Kyn var skráð sem karl eða kona. Aldurshópar voru 36-64 ára og 65-83 ára, útstreymisbroti hjarta var skipt í undir 40% annars vegar og hins vegar 40% og hærra. Gert var ráð fyrir að þjálfunin væri stunduð þrisvar sinnum í viku. Ástundun var flokkuð í tvennt: þeir sem mættu oftari en tvisvar sinnum og þeir sem mættu tvisvar eða sjaldnar. Vixlhrif voru notuð í líkaninu til að meta hvort hlutfallsleg breyting í afkastagetu væri mismunandi eftir aldurshópum, útstreymisbroti hjarta og ástundun.

Niðurstöður

Niðurstöður frá 76 skjólstaðingum, 69 körlum (91%) og 7 konum (9%), voru nýttar til greiningar. Lýðfræðilegar upplýsingar má sjá í töflu I. Mælingar sem lágu fyrir voru: hæð, þyngd, líkamsþyngdarstuðull (kg/m^2), útstreymisbrot hjarta (%), líkamleg afkastageta (w/kg), hámarksafl (vött), blóðþrýstingur (mmHg) og púls (slög pr/

mínútu) úr þolprófi. Meðalaldur var 64 ár, aldursspönn karla var 36-83 ár en kvenna 54-79 ár (tafla I). Þjálfunartímabil var að meðaltali 8 vikur með spönn 5-15 vikur. Fjöldi þjálfunartíma var að meðaltali 18 með spönn 11-32 skipti.

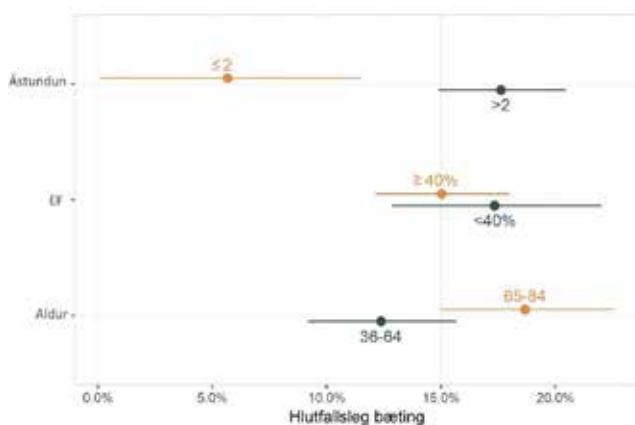
Meðalaukning á afkastagetu (w/kg) var 16% ($p < 0,001$; öryggisbil 13-18%). Eldri aldurshópurinn bætti sig um 19% (öryggisbil 15-23%) og yngri um 12% (öryggisbil 9-16%) (mynd 1). Eldri aldurshópurinn bætti sig tölfræðilega marktækt meira en sá yngri ($p = 0,015$) (mynd 1). Meðal afkastagetu við upphafsmælingu, lokamælingu og eftir skiptingu þátttakenda í yngri (36-64 ára) og eldri (65-83 ára) aldurshóp er að finna í töflu II fyrir hópinn í heild og bæði kyn.

Afkastageta (w/kg) var greind miðað við útstreymisbrot hjarta undir 40% eða 40% og hærra fyrir hópinn í heild og eftir kynjum (tafla III). Meðalaukning á afkastagetu var 17% (öryggisbil 13-22%) fyrir þá sem voru með lægra útstreymisbrot en 15% (öryggisbil 12-18%) fyrir þá sem voru með hærra útstreymisbrot (mynd 1). Ekki reyndist tölfræðilega marktækur munur á breytingu á líkamlegri afkastagetu út frá skiptingu útstreymisbrots hjarta ($p = 0,407$) (mynd 1).

Við úrvinnslu gagna var þátttakendum skipt í tvennt, þá sem mættu að jafnaði oftari en tvisvar sinnum í viku í þjálfun og þá sem mættu tvisvar sinnum eða sjaldnar. Meðalaukning afkastagetu var 18% (öryggisbil 15-20%) fyrir þá sem mættu oftari en 6% (öryggisbil 0-12%) fyrir þá sem mættu sjaldnar (mynd 1). Í töflu IV má sjá niðurstöður fyrir hópinn í heild og eftir kynjum. Þeir sem mættu oftari til þjálfunar bættu sig marktækt meira en þeir sem mættu sjaldnar ($p = 0,0005$) (mynd 1). Hámarksþúls hjá hópnum í heild jókst um 5% ($p < 0,001$). Ekki var marktæk breyting á líkamsþyngdarstuðli né hvíldarpúlsi eftir þjálfunartímabilið.

Umræða

Rannsóknir hafa sýnt fram á jákvæð áhrif þjálfunar á afkastagetu hjá hjartabiluðum^{7-9,19} og eru þessar niðurstöður í takt við þær. Rannsóknir hafa sýnt fram á góðan árangur þol- og styrktarþjálfunar hjá eldri einstaklingum.^{8,20,21} Slembiröðuð samburðarrannsókn Austin og félagar (2005) á eldra fólki (60-89 ára) með hjartabilun og útstreymisbrot undir 40% sýndi marktækan jákvæðan árangur, meðal annars á 6 mínútna gönguprófi miðað við samburðarhóp. Í henni hafði rannsóknarhópurinn fengið hjartaendurhæfingu í 24 vikur.²¹ Íhlutunarrannsókn á eldra fólki (71-90 ára) með 6 mánaða

**Mynd 1.** Hlutfallsleg bæting, metin með líkani sem inniheldur kyn, aldur, útstreymisbrot hjarta (EF), ástundun og vixlhrif.

Tafla III. Afkastageta skipt eftir fjölda (n), stærð útstreymisbrots hjarta (EF), meðaltal og fjórðungsmörk.

Útstreymisbrot (EF)	Grunnmæling (w/kg)	Lokamæling (w/kg)	Breyting	Hlutfallsleg breyting
Allir EF <40% (n=26)	1,46 [1,15-1,7]	1,71 [1,4-2,0]	0,25 [0,1-0,37]	0,18 [0,08-0,27]
Allir EF ≥40% (n=50)	1,68 [1,3-2,08]	1,92 [1,52-2,3]	0,24 [0,1-0,4]	0,15 [0,06-0,23]
Karlar EF <40% (n=25)	1,48 [1,3-1,7]	1,75 [1,4-2,0]	0,27 [0,1-0,4]	0,19 [0,09-0,27]
Karlar EF ≥40% (n=44)	1,76 [1,48-2,12]	2,01 [1,7-2,35]	0,25 [0,1-0,4]	0,14 [0,06-0,22]
Konur EF <40% (n=1)	-	-	-	-
Konur EF ≥40% (n=6)	1,07 [0,9-1,12]	1,30 [1,05-1,28]	0,23 [0,07-0,38]	0,24 [0,04-0,42]

w = vött

íhlutun sem byggðist á daglegri þolþjálfun og styrktarþjálfun tvisvar í viku bætti hreyfifærni og líkamlega afkastagetu. Inngrip-ið hafði einnig jákvæð áhrif á heilsutengd lífsgæði.²⁰ Niðurstöður rannsóknar Vidan og féлага (2014) á hrumleika einstaklinga yfir 70 ára með hjartabilun bentu til að hrumleiki væri til staðar hjá yfir 70% fólks yfir áttæðu.²² Hjartabiluðum sem skoruðu hátt á hrumleikaskala gagnaðist vel að vera í auknu eftirliti hjá sérhæfðu hjartabilunarteymi.²² Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að líkamleg afkastageta eldra fólks (65-83 ára) eykst með hjartaendurhæfingu. Því má gera ráð fyrir að þátttakendur eigi auðveldara með að sinna athöfnum daglegs lífs að lokinni markvissri þjálfun.

Tíðni hjartabilunar eykst með hækkandi aldri.^{5,6} Ein af þeim breytum sem hafa neikvætt forspárgildi fyrir meðferðarheldni hjartaendurhæfingar er hækkandi aldur.^{8,15} Heilbrigðisstarfsfólk ætti að mæla eindregið með hjartaendurhæfingu, kynna hana vel fyrir þeim sem eldri eru og hvetja þá til þátttöku.⁸

Hjartaendurhæfing hefur verið ráðlögð fyrir hjartabilaða óháð því hvort útstreymisbrot er skert eða varðveitt.¹¹ Fáar rannsóknir hafa verið gerðar á árangri hjartaendurhæfingar hjá þeim sem eru með hjartabilun þar sem samanburður er á þjálfun með tilliti til útstreymisbrots hjarta. Í rannsókn Pandey og féлага frá 2017 reyndist aukning á hámarksafkastagetu marktækt meiri hjá hópi með varðveitt útstreymisbrot hjarta en hópi með skert útstreymisbrot þó báðir hópar hafi bætt sig á þjálfunartíma. Báðir hópar æfðu undir eftirliti þrisvar sinnum í viku í 16 vikur, klukkutíma í senn, þar sem ákefð og lengd þolþjálfunar var aukin er leið á tímabilið.²³ Þeir sem hafa útstreymisbrot hjarta undir 40% flokkast í háa áhættu við þjálfun.¹⁸ Í þessari rannsókn var samanburður milli þeirra sem voru með útstreymisbrot hjarta undir 40% og þeirra sem voru með útstreymisbrot 40% og hærra. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að þeir sem voru með lægra útstreymisbrot bættu líkamlega afkastagetu marktækt eins og þeir sem voru með útstreymisbrot hjarta 40% og hærra. Ekki reyndist vera munur á hlutfallslegri bætingu eftir útstreymisbroti hjarta. Evrópsku hjartasamtökin (2016) skipta fólki með hjartabilun í hóp með varðveitt útstreymisbrot hjarta, hóp með skert útstreymisbrot (undir 40%) og miðhóp sem er með útstreymisbrot milli 40-49%.¹¹ Áhuga-vert væri að bera saman árangur hjartaendurhæfingar á afkastagetu með tilliti til þeirrar skiptingar í stærra úrtaki.

Ein af rannsóknarspurningunum snéri að því hvort munur væri á árangri hjartaendurhæfingar milli kynja. Vegna lágs hlutfalls kvenna sem sóttu þjálfun á rannsóknartímabili (9%) er varhugavert að draga ályktanir um mun milli kynja. Gögn kvenna

sem skoðuð voru gefa vísbendingar um að þeim gagnist þjálfunin jafn vel til þess að bæta líkamlega afkastagetu sína og körlum. Meðal fólks 66 ára og eldri á Íslandi er algengi hjartabilunar hærra hjá körlum.^{5,6} Það skýrir að hluta þann mun sem er á kynjahlutfalli skjólstæðinga í þessari rannsókn.

Meðal þeirra þátta sem taldir eru hafa neikvætt forspárgildi fyrir meðferðarheldni hjartaendurhæfingar er það að vera kona.^{10,15} Í íhlutunarrannsóknnum hjartabilaðra hafa konur verið í miklum minnihluta og er þessi rannsókn gott dæmi um það. Rannsóknir sem hafa skoðað áhrif þjálfunar á heilsutengda útkomu kvenna benda til að þol- og styrktarþjálfun auki hámarkssúrefnisupptöku, heilsutengd lífsgæði og vöðvastyrk líkt og hjá karlmönnum.^{24,25} Umhugsunarefni er hvers vegna konur sækja síður hjartaendurhæfingu á HL-stöðinni en karlar. Gagnlegt væri að rannsaka það og finna leiðir til að auka þátttöku þeirra. Skoða mætti hvort þeim hentaði mögulega betur að þjálfá í hóp sérsniðnum fyrir konur, sérstaklega eldri konum.

Rannsóknin leiddi í ljós að ástundun þjálfunar skiptir miklu máli þegar auka á líkamlega afkastagetu. Í rannsókn (2015) á kransæðasjúklingum í hjartaendurhæfingu (stig II) á HL-stöðinni reyndust þeir sem mættu oft en tvisvar til þrisvar sinnum í viku bæta sig meira en þeir sem mættu sjaldnar. Þjálfunartímabilið var mislangt hjá einstaklingum í þessari rannsókn, að meðaltali 8 vikur.¹³ Í stórri afturskyggnri hóprannsókn voru skoðuð áhrif fjölda þjálfunartíma í hjartaendurhæfingu (stig II) hjá þeim sem höfðu farið í kransæðavíkkun. Einstaklingum var skipt í hópa eftir því hvort æft hafði verið 5, 10 eða 24 sinnum þar sem hver æfingartími var klukkustund. Allir bættu sig marktækt í þáttum sem tengdust hjartslætti en eftir því sem þjálfunartímarnir voru fleiri varð bætingin meiri.¹⁴ Gerð var slembiröðuð og viðamikil rannsókn á hefðbundinni hjartaendurhæfingu þar sem þátttakendur voru annaðhvort með hjartabilun eða kransæðasjúkdóm. Annar hluti hópsins fékk auk hjartaendurhæfingar kennslu í að takast á við meðferðarheldni. Niðurstöður sýndu að kennsla varðandi meðferðarheldni gagnaðist betur einstaklingum með hjartabilun, litla menntun og lágur tekjur heldur en einstaklingum með kransæðasjúkdóm, betri innkomu og hærra menntunarstig.²⁶ Þrátt fyrir að þjálfun sé ráðlögð í leiðbeiningum fyrir hjartabilaða er meðferðarheldni verulegt vandamál.²⁷ Breytur sem hafa neikvætt forspárgildi fyrir meðferðarheldni hjartaendurhæfingar eru meðal annars hækkandi aldur og það að vera kona.^{10,15} Einnig hafa þættir eins og það að búa við andlega vanlíðan og að hafa slaka félagslega stöðu neikvætt forspárgildi. Ástæður sem gefnar hafa verið fyrir

Tafla IV. Afkastageta eftir fjölda (n), ástundun, meðaltal og fjórðungsmörk.

Mæting að meðaltali oftari en tvisvar í viku eða sjaldnar	Grunnmæling (w/kg)	Lokamæling (w/kg)	Breyting	Hlutfallsleg breyting
Allir >2 (n=65)	1,59 [1,3-1,9]	1,86 [1,4-2,1]	0,27 [0,1-0,4]	0,18 [0,09-0,25]
Allir ≤2 (n=11)	1,67 [1,35-1,95]	1,80 [1,55-2,1]	0,13 [0-0,25]	0,08 [0-0,18]
Karlar >2 (n=60)	1,63 [1,3-1,9]	1,90 [1,58-2,12]	0,27 [0,1-0,4]	0,17 [0,09-0,23]
Karlar ≤2 (n=9)	1,84 [1,6-2,1]	2,01 [1,8-2,1]	0,17 [0-0,3]	0,11 [0-0,25]
Konur >2 (n=5)	1,10 [0,9-1,2]	1,38 [1,2-1,3]	0,28 [0,3-0,4]	0,30 [0,16-0,44]
Konur ≤2 (n=2)	0,90 [0,9-0,9]	0,85 [0,82-0,88]	-0,05 [(-0,07)-(-0,02)]	-0,06 [(-0,08)-(-0,03)]

w = vött

Því að hætta í hjartaendurhæfingu eru meðal annars læknisfræðilegar en einnig fjárhagslegar áhyggjur og skortur á hvatningu.^{10,15,28}

Þrátt fyrir að hjartaendurhæfing hjartabílaðra hafi sýnt fram á jákvæðan árangur til bættra lífsgæða er hún því miður illa nýtt úrræði.⁸ Við hjartabilun skerðast lífsgæði og kostnaður vegna sjúkdómsins er mikill, bæði fyrir einstaklingana sjálfa og samfélagið í heild sinni. Innlagnir á sjúkrahús og líkamleg einkenni, eins og mæði og þrekleysi, geta haft mikil áhrif á líf fólks og aðstandenda þeirra. Hjartaendurhæfing ætti að vera hluti af meðferð til að bæta lífsgæði og draga úr einkennum hjartabilunar. Markvisst eftirlit er nauðsynlegt en það getur orðið til þess að gripið sé fyrr inn í atburðarás ef sjúkdómur og einkenni sjúklings versna.^{29,30}

Við áhættuflokkun hjartaendurhæfingar er afkastageta undir 1,0 w/kg einn af þeim þáttum sem flokkaðir eru í háa áhættu. Það er því mikill ávinningur af að auka líkamlega afkastagetu einstaklings og færa hana yfir 1,0 w/kg. Klínískar leiðbeiningar mæla með hjartaendurhæfingu sem einu af meðferðarúrræðum fólks með hjartabilun.¹¹ Líkamleg og andleg heilsa verður betri¹² ásamt því að einstaklingar hafa reglulegt aðgengi að heilbrigðisstarfsfólki.

Á rannsóknartímabilinu voru aðeins 76 manns með hjartabilun eða skerðingu á útstreymisbroti hjarta sem stunduðu hjartaendurhæfingu og luku þjálfunartímabili á HL-stöðinni, sem er áhyggjuefni. Það bendir til þess að hjartaendurhæfing sé vannýtt úrræði hér á landi sem erlendis.⁸

Hjartaendurhæfing er meðferðarúrræði niðurgreitt af Sjúkratryggingum Íslands en hlutur sjúklings getur engu að síður verið stór kostnaðarliður fyrir fólk með lágur ráðstöfunartekjur. Í maí 2017 var gerð breyting á greiðsluþátttöku sjúkratrygginga sem auðveldaði þessum hópi að nýta sér hjartaendurhæfingu sem meðferðarúrræði. Mögulega skýrir það að hluta fjölgun einstaklinga í hjartaendurhæfingu en síðustu 18 mánuði rannsóknartímabils voru 29 þátttakendur. Erfiðleikar við að komast til og frá þjálfun geta einnig verið takmarkandi þáttur þar sem töluverður kostnaður getur falist í því fyrir þá sem ekki hafa aðgang að bíl. Miðað við fjölda hjartabílaðra sem greinast ár hvert á Íslandi eru fáir sem nýta sér hjartaendurhæfingu á HL-stöðinni sem meðferðarúrræði en hafa ber í huga að hluti hópsins býr á landsbyggðinni og aðrir sækja hjartaendurhæfingu á Reykjalund, auk þess sem sumir hafa ekki líkamlega getu til að sækja þjálfun vegna alvarleika einkenna eða annarra sjúkdóma.

Mikilvægt er að nýta hjartaendurhæfingu sem meðferðarmöguleika fyrir fólk með hjartabilun en huga þarf að því hvernig best er að ná til hópsins. Heilbrigðisstarfsmenn sem sinna þessum

einstaklingum eru í lykilhlutverki. Mögulega þurfa þeir sem hafa hvað minnsta afkastagetu að byrja þjálfun hægar, í heimasjúkraþjálfun og á sjúkrahúsinum. Þjálfunin nýttist þeim sem höfðu lága afkastagetu vel en sá hópur þarf að öllum líkindum mesta hvatningu til þess að byrja og aðhald til að halda áfram. Kostnaður við þjálfun og að komast til og frá þjálfun er þáttur sem þarf að huga að og leita leiða til að koma í veg fyrir að takmarki möguleika einstaklinga á að nýta þetta meðferðarúrræði.

Vitundarvakning hefur orðið í þjóðfélaginu á síðustu árum varðandi hreyfingu og þjálfun. Öflugt starf Janusar Guðlaugssonar varðandi heilsuþættingu áhrif hreyfingar (fjölbætt heilsuefning í sveitarfélögum) og þjálfun fólks 65 ára og eldri hefur orðið til þess að auka þekkingu almennings á jákvæðum áhrifum þjálfunar. Mikilvægt er að nýta þessa þekkingu til enn frekari áherslu á daglega hreyfingu og markvissa þjálfun og ekki síður fyrir þá sem kljást við sjúkdóma eins og hjartabilun.

Styrkleikar rannsóknar og takmarkanir

Hjartaendurhæfingin sem skjólstaðingar sóttu var markviss og vel skilgreind þar sem fræðsla var hluti af meðferðinni. Þeir sem stóðu að þjálfuninni og skipulögðu þjálfunartímabilið höfðu ekki vitneskju um að gögn yrðu notuð til rannsóknar síðar. Afkastageta var greind út frá mismunandi breytum sem gefur dýpri mynd af áhrifum þjálfunar.

Takmörkun rannsóknarinnar er hve fáir reyndust vera í gagnasafninu miðað við rúmlega 8 ára tímabil og ennfremur hversu fáar konur. Því er einungis hægt að fá vísbendingar um mun á milli kynja. Aðeins voru greind gögn þeirra sem luku hámarksþolprófi við upphaf og lok þjálfunartímabils. Mögulega hafa þeir sem voru hvað veikastir ekki lokið þjálfunartímabilinu.

Samantekt

Niðurstöður leiða í ljós að hjartaendurhæfingin sem starfrækt er á HL-stöðinni í Reykjavík skilar góðum árangri þar sem afkastageta jókst marktækt á þjálfunartímabili. Eldri aldurshópurinn bætti sig marktækt meira en yngri aldurshópurinn. Ekki reyndist vera marktækur munur á aukningu afkastagetu milli þeirra sem voru með útstreymisbrot hjarta undir 40% og þeirra sem voru með útstreymisbrot 40% og hærra. Það er áhyggjuefni að konur nýti ekki möguleika á hjartaendurhæfingu eins vel og karlar en hlutfall þeirra í þjálfuninni var aðeins 9%. Gögn þessara kvenna gefa þó

vísbendingar um að þeim gagnist þjálfunin jafn vel og körlum. Æfingaástandun skipti miklu máli við endurhæfingu en niðurstöður sýndu marktækan mun á árangri á líkamlegri afkastagetu milli þeirra sem þjálfuðu að jafnaði oftar en tvisvar sinnum í viku og þeirra sem þjálfuðu sjaldnar.

Þakkir

Sérstakar þakkir fær tölfraeðiráðgjöf heilbrigðisvísindasviðs Háskóla Íslands fyrir frábæra aðstoð og góða ráðgjöf. Þakkir fá skjólstæðingar og starfsmenn HL-stöðvarinnar, sérstaklega Elín Steinarsdóttir ritari og Sólrún Óskarsdóttir framkvæmdastjóri, fyrir aðstoð við öflun gagna.

Heimildir

- Ponikowski P, Anker SD, AlHabib KF, Cowie MR, Force TL, Hu S, et al. Heart failure: preventing disease and death worldwide. *ESC Heart Failure* 2014; 1: 4-25.
- Savarese G, Lund LH. Global public health burden of heart failure. *Card Fail Rev* 2017; 3: 7.
- Heidenreich PA, Albert NM, Allen LA, Blumke DA, Butler J, Fonarow GC, et al. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circ Heart Fail* 2013; 6: 606-19.
- Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Bhutta ZA, Brown A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2016; 388: 1545-602.
- Einarsson H, Þorgeirsson G, Danielsen R, Ólafsson Ö, Aspelund T, Guðnason V. Hjartabilun meðal eldri Íslendinga. Algengi, nýgengi, undirliggjandi sjúkdómar og langtímalíf. *Læknablaðið*. 2017; 103: 429-36.
- Danielsen R, Þorgeirsson G, Einarsson H, Ólafsson Ö, Aspelund T, Harris TB, et al. Prevalence of heart failure in the elderly and future projections: the AGES-Reykjavík study. *Scand Cardiovasc J* 2017; 51: 183-9.
- Members ATF, McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail* 2012; 14: 803-69.
- Schopfer DW, Forman DE. Cardiac Rehabilitation in Older Adults. *Can J Cardiol* 2016; 32: 1088-96.
- Taylor RS, Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJ, Dalal H, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 (4): Cd003331.
- Piepoli MF, Conraads V, Corra U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail* 2011; 13: 347-57.
- Ponikowski P, Voors A, Anker S, Bueno H, Cleland J, Coats A, et al. Authors/Task Force Members. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J* 2016; 37: 2129-200.
- Van Craenenbroeck EM. Exercise training as therapy for chronic heart failure. *EJ Cardiol Pract* 2017; 14: 12.
- Ammendrup FD, Kristinsdóttir MA, Guðmundsson G, Jóhannsson G. Áhrif hjartaendurhæfingar HL-stöðvarinnar eftir kransæðahjúveituaðgerð eða annað kransæðainngrip. *Læknablaðið* 2015; 101: 511-16.
- 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.
- Barbour KA, Miller NH. Adherence to exercise training in heart failure: a review. *Heart Fail Rev* 2008; 13: 81-9.
- Ólafsdóttir A, Gunnarsdóttir ÁD, Guðmundsson G, Práinsdóttir IS, Jónasson MR, Jónsdóttir S, et al. Skýrsla vinnuhóps um skipulag hjartaendurhæfingar á Íslandi. Reykjavík 2009.
- 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.
- Event ARSAfRo. registry.dev.aacvpr.org/Documents/AACVPR%20Risk%20Stratification%20Algorithm_June2012.pdf - maí 2019.
- Andersen K, Jónsdóttir S, Sigurðsson AF, Sigurðsson SB. Áhrif hjartaendurhæfingar á hjartablaða. *Læknablaðið* 2006; 98: 759-64.
- Guðlaugsson J, Guðnason V, Aspelund T, Siggeirsdóttir K, Ólafsdóttir AS, Jónsson PV, et al. Effects of a 6-month multimodal training intervention on retention of functional fitness in older adults: a randomized-controlled cross-over design. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012; 9: 107.
- Austin J, Williams R, Ross L, Moseley L, Hutchison S. Randomised controlled trial of cardiac rehabilitation in elderly patients with heart failure. *Eur J Heart Fail* 2005; 7: 411-7.
- Vidán MT, Sánchez E, Fernández-Avilés F, Serra-Rexach JA, Ortiz J, Bueno H. FRAIL-HF, a study to evaluate the clinical complexity of heart failure in nondependent older patients: rationale, methods and baseline characteristics. *Clin Cardiol* 2014; 37: 725-32.
- Pandey A, Kitzman DW, Brubaker P, Haykowsky MJ, Morgan T, Becton JT, et al. Response to Endurance Exercise Training in Older Adults with Heart Failure with Preserved or Reduced Ejection Fraction. *J Am Geriatr Soc* 2017; 65: 1698-704.
- Haykowsky M, Vonder IM, Ezekowitz J, Armstrong P. Supervised exercise training improves aerobic capacity and muscle strength in older women with heart failure. *Can J Cardiol* 2005; 21: 1277-80.
- Piña IL, Bittner V, Clare RM, Swank A, Kao A, Safford R, et al. Effects of exercise training on outcomes in women with heart failure: analysis of HF-ACTION (Heart Failure—A Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise Training) by sex. *JACC: Heart Failure* 2014; 2: 180-6.
- Lynggaard V, Nielsen CV, Zwisler A-D, Taylor RS, May O. The patient education—Learning and Coping Strategies—improves adherence in cardiac rehabilitation (LC-REHAB): a randomised controlled trial. *Int J Cardiol* 2017; 236: 65-70.
- Rajati F, Sadeghi M, Feizi A, Sharifirad G, Hasandokht T, Mostafavi F. Self-efficacy strategies to improve exercise in patients with heart failure: A systematic review. *ARYA atherosclerosis* 2014; 10: 319.
- van der Wal MH, Jaarsma T. Adherence in heart failure in the elderly: problem and possible solutions. *Int J Cardiol* 2008; 125: 203-8.
- Brake R, Jones ID. Chronic heart failure part 1: pathophysiology, signs and symptoms. *Nursing Standard* 2017; 31: 54.
- Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart* 2007; 93: 1137-46.

Barst til blaðsins 2. maí 2019, samþykkt til birtingar 16. september 2019.

ENGLISH SUMMARY

DOI: 10.17992/ibl.2019.11.256

Effects of cardiac rehabilitation on the physical capacity of individuals with heart failureKristín Elísabet Hólmgeirsdóttir^{1,2}Brynjólfur Gauti Jónsson³Thor Aspelund⁴Gunnar Guðmundsson^{1,4}Janus Guðlaugsson⁵

Purpose: Limited information is available on the effects of cardiac rehabilitation (CR) on individuals with heart failure (HF) in Iceland. The aim of this study was to analyze whether CR yielded increased physical capacity (PC) (w/kg) as measured by maximum exercise test at the end of the training period.

Materials and methods: This is a retrospective data study from January 2010 to June 2018. Participants were patients with HF and also patients with ejection fraction (EF) 45% or less. Age and other diagnoses did not limit participation. Information about EF and exercise test at the beginning and end of the training period had to be recorded. Relative change in PC on these tests was evaluated by general linear models for repeated measurements. During the study period, 112 participants were enrolled, 27 did not finish the training

period and 9 had incomplete data. Data from 76 participants aged 36–83 were analyzed.

Results: Participants' PC increased on average by 16% ($p < 0.001$; confidence interval 13–18%). On average, those who attended training more than twice a week improved their PC by 18% which is significantly more than those who trained twice or less who improved by 6%. The age group 65–83 improved by 19%, which is significantly more compared to the age group 36–64, which added 12%. No significant difference was in improvement between groups with EF under 40% or 40% and more.

Conclusion: Focused CR for individuals with HF and individuals with impaired EF resulted in increased PC.

¹Heart and Lung Rehabilitation Center, Reykjavik, ²Department of Rehabilitation, National University Hospital, Reykjavik, ³Statistical Consulting Center, School of Health Sciences, University of Iceland, ⁴Faculty of Medicine, School of Health Sciences, University of Iceland, ⁵Janus Health Promotion.

Key words: Cardiac rehabilitation, heart failure, physical capacity, training period, exercise test.

Correspondence: Kristín Elísabet Hólmgeirsdóttir, kristhol@landspitali.is