

Áhrif endurhæfingar á þrek, holdafar og heilsueflandi hegðun hjartasjúklinga með sykursýki af tegund 2

Karl Kristjánsson¹ læknir, Magnús R. Jónasson¹ læknir, Sólrún Jónsdóttir¹ sjúkraþjálfari, Hjalti Kristjánsson¹ lífeðlisfræðingur, Marta Guðjónsdóttir^{1,2} lífeðlisfræðingur

ÁGRIP

Inngangur: Sykursýki af tegund 2 er vel þekktur áhættuþáttur hjarta- og æðasjúkdóma. Mikilvægt er að þróa og meta leiðir til að draga úr áhættuþáttum og bæta heilsu þeirra hjartasjúklinga sem jafnframt hafa sykursýki. **Efniviður og aðferðir:** Framskyggn hóprannsókn meðal sjúklinga með sykursýki af tegund 2 sem komu til hjartaendurhæfingar á Reykjalundi frá 1/7 2011 til 31/12 2012. Algengi sykursýki af tegund 2 meðal sjúklinga í hjartaendurhæfingu var borið saman við algengi í rannsókn Hjartaverndar. Rannsóknarhópurinn með sykursýki var borinn saman við aðra sjúklinga í hjartaendurhæfingu á sama tímabili hvað varðar holdafar og þrek fyrir og eftir meðferð. Fylgst var með lífsháttabreytingum rannsóknarhópsins í þriggja og sex mánaða eftirfylgd, meðal annars varðandi reykleysi, hreyfivenjur og göngugetu. **Niðurstöður:** Algengi sykursýki af tegund 2 í hjartaendurhæfingu var

miklu meira en í samanburðarþýði Hjartaverndar. Rannsóknarhópurinn var þyngri, herra hlutfall hans hafði offitu, mittismál var meira og þrek minna, miðað við aðra hjartasjúklinga. Breyting varð hjá báðum hópunum á meðferðartímanum, þeir léttust, mittismál minnkaði, en þó jókst þrek minna hjá rannsóknarhópnum. Eftir 6 mánuði hafði þyngd og blóðsykur rannsóknarhópsins farið í fyrra horf, en mittismál var minna og hópurinn hélt aukinni hreyfingu og göngugetu miðað við upphaf meðferðar. **Ályktun:** Sykursýki af tegund 2 er algengari í hjartaendurhæfingu en í almennu þýði á Íslandi. Hjartasjúklingar með sykursýki eru að jafnaði feitari og með heldur lélegra þrek og minni svörun við þjálfun en aðrir hjartasjúklingar. Eftirfylgd í 6 mánuði sýndi hins vegar að aukning varð í reglulegri hreyfingu meðal hópsins og það endurspegladist í bættri göngugetu.

Inngangur

¹Hjartasviði Reykjalundar, Endurhæfingarmiðstöðvar SÍBS, ²Lífeðlisfræðistofnun Háskóla Íslands

Fyrirspurnir:
Karl Kristjánsson
karlk@reykjalundur.is

Greinin barst
17. febrúar 2015,
samþykkt til birtingar
6. ágúst 2015.

Höfundar hafa
útfyllt eyðublað um
hagsmunatengsl.

Á síðustu áratugum hefur þeim fjölgað mjög sem glíma við offitu hér á landi eins og víða um heim. Samtímis því hefur orðið mikil aukning á sykursýki af tegund 2, en talið er að tilfelli sjúkdómsins í heiminum hafi um það bil tvöfaldast á síðustu 20 árum.¹ Rannsóknir Hjartaverndar á heilsufari Íslendinga hafa sýnt fram á sömu þróun á Íslandi með mikilli aukningu á ofþyngd, offitu og sykursýki af tegund 2. Sérstaklega er breytingin áberandi meðal karlanna, en algengi sykursýki af tegund 2 hjá 45-64 ára einstaklingum á Íslandi árið 2007 var 6,3% hjá körlum en um 3,0% hjá konum.²

Niðurstöður faraldsfræðilegra rannsókna hafa líka sýnt að þeir einstaklingar sem hafa sykursýki af tegund 2 hafa allt að 2-3 falt auknar líkur á að fá hjarta- og æðasjúkdóma.^{3,4} Má því gera ráð fyrir að meðal þeirra sem koma til meðferðar og endurhæfingar vegna hjartasjúkdóma sé algengi sykursýki talsvert meira en almennt gerist.

Grunnþættir í meðferð sykursýki af tegund 2 eru fræðsla um mataræði og reglubundin hreyfing, auk lyfjameðferðar.⁵ Þó gagnsemi lyfjameðferðar við sykursýki sé vel þekkt hafa nýlegar rannsóknir sýnt fram á vissar takmarkanir hennar til að ráða við afleiðingar sykursýki af tegund 2. Jafnvel getur áköf lyfjameðferð í sumum tilvikum ýtt undir þyngdaraukningu og aukið tíðni blóðsykurfalla.⁶ Því þarf að þróa og meta

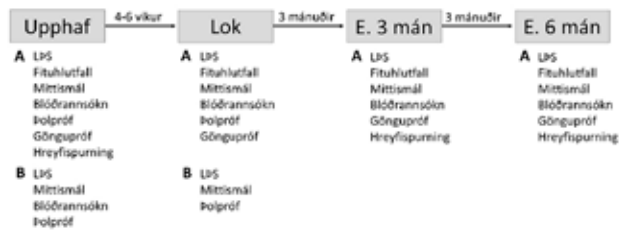
aðferðir til að meðhöndla þessa gerð sykursýki með breyttum lífsstíl til langs tíma. Það er því mjög aðkallandi viðfangsefni að komast að því hvernig þessum þætti meðferðarinnar verður best háttáð hér á landi á næstu árum til að ná sem bestum árangri.

Rannsókn þessi var gerð á hjartasviði Reykjalundar, en skipulögð hjartaendurhæfing á stigi II hefur farið fram þar frá árinu 1982. Meirihluti þeirra sem koma þangað til endurhæfingar eru með kransæðasjúkdóm, eða um 70%, en helstu ástæður fyrir tilvísun sjúklinga í hjartaendurhæfingu eru þjálfun og aðlögun, meðal annars eftir kransæðaaðgerðir, hjartaáföll og kransæðavíkkarir en einnig eftir lokuaðgerðir og vegna hjartabilunar.

Markmið þessarar rannsóknar var í fyrsta lagi að kanna framvirkt algengi sykursýki af tegund 2 í hópi þeirra einstaklinga sem komu til hjartaendurhæfingar á stigi II á Reykjalundi og bera saman við almennt úrtak Hjartaverndar frá sama tímabili.

Í öðru lagi að bera saman árangur endurhæfingar sykursjúkra hjartasjúklinga og annarra hjartasjúklinga.

Fylgst var með hugsanlegri áhættu við þjálfun hjartasjúklinga með sykursýki af tegund 2, sérstaklega með tilliti til mögulegra blóðsykurfalla eða annarra áfalla. Sambærileg rannsókn á hjartaendurhæfingu sykursjúkra hefur ekki verið gerð áður hér á landi.



Mynd 1. Myndin sýnir þær mælingar sem gerðar voru við upphaf og lok meðferðar og í endurkomu (E.) eftir 3 og 6 mánuði. LPS er líkamsþyngdarstuðull. A sýnir þær mælingar sem hjartasjúklingar með sykursýki af tegund 2 fóru í (rannsóknarhópurinn). B sýnir þær mælingar sem allir fóru í sem voru í hjartaendurhæfingu á rannsóknartímabilinu og notaðar voru til samanburðar við rannsóknarhópin.

Efniviður og aðferðir

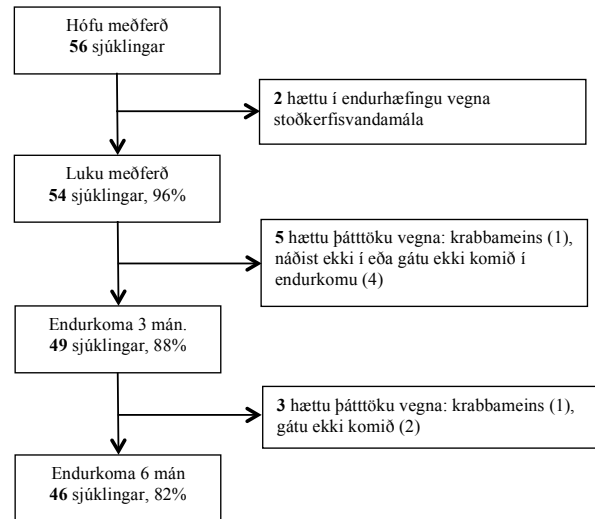
Rannsókn þessi var framskyggn hóprannsókn þar sem öllum þeim sjúklingum sem hófu hjartaendurhæfingu á Reykjalundi á 18 mánaða tímabili frá 1/7 2011 til 31/12 2012 og voru með sykursýki af tegund 2, var boðin þátttaka í rannsókninni og samþykktu allir.

Sykursýki var skilgreind til staðar hjá þeim sem tóku sykursýkislyf eða höfðu þekkt greiningu á sykursýki af tegund 2. Einnig var sykursýki greind samkvæmt hefðbundnum skilmerkjum ef fastandi blóðsykur var $\geq 7,0$ mmól/L við tvö tilvik, eins og miðað er við í klínískum leiðbeiningum landlæknis.⁷

Endurhæfing hjartasjúklinga með sykursýki var eins og annarra hjartasjúklinga og í jafn langan tíma, nema þeir fyrrnefndu fengu sérstaka sykursýkisfræðslu á meðferðartímanum og komu í endurkomu vegna rannsóknarinnar þremur og sex mánuðum eftir að meðferð lauk. Endurhæfing á stigi II er að jafnaði 4 vikur, en í sumum tilvikum 5-6 vikur, sérstaklega hjá einstaklingum með hjartabilun. Í henni felst markviss styrk- og þolþjálfun, sálræn og félagsleg aðlögun, meðferð áhættuþátta og fjölpætt fræðsla. Þjálfunin er einstaklingsmiðuð, ákefð þjálfunar byggir á sjúkdómsgreiningu, sögu og niðurstöðum úr þolprófi við komu. Hver einstaklingur er að jafnaði í 3-4 þjálfunartímum á dag (um það bil 90-150 mín) alla virka daga með stigvaxandi álagi yfir tímabilið.⁸ Allir sjúklingar með sykursýki fengu sérstaka fræðslu, meðal annars um æskilegt mataræði.

Mynd 1 sýnir yfirlit yfir þær mælingar sem gerðar voru við upphaf og lok endurhæfingar og í endurkomum.

Til að meta hvort munur væri á rannsóknarhópnum og öðrum þeim sem voru í hjartaendurhæfingu á sama tíma, voru bornar saman niðurstöður þolprófa, blóðprufa og mælinga á líkamsþyngdarstuðli (LPS) sem gerðar voru við upphaf og lok endurhæfingar. LPS var reiknaður út frá mældri hæð í cm og vigtaðri þyngd í kg. Fituhlutfall var mælt með rafleiðnimæli að morgni dags (BIA 310 Bioimpedance analyser, Seattle Washington USA). Mittismál var mælt samkvæmt leiðbeiningum frá Hjartavernd þar sem ummál mittis er mælt milli mjaðmakams og neðstu rifja í láréttu plani, beint á húð með sjúkling standandi. Blóðsýni voru tekin fastandi að morgni dags. Mælingar voru gerðar samdægurs á blóðrannsóknarstofu Landspítala á eftirfarandi: S-glúkósi, s-HDL, s-þriglýseríð, og b-HbA1c, nema við lok meðferðar þegar aðeins var mældur s-glúkósi. Þolpróf var gert á þrekhljóli (VIA sprint 150P, Ergoline, Þýskaland) við upphaf og lok meðferðar, þar sem við-

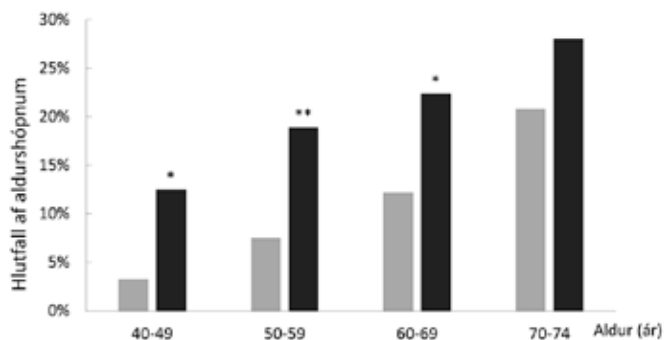


Mynd 2. Yfirlit yfir mætingu og brottfall hjartasjúklinga með sykursýki af tegund 2 (rannsóknarhópurinn).

komandi hjólaði við stigvaxandi álag (6-12 mínútur) þar til hann gafst upp eða prófið var stoppað af læknisfræðilegum ástæðum. Fylgst var með 12 leiðslu hjartarafriti (CS- 200, Schiller, Baar, Sviss) og blóðþrýstingur var mældur á mínútufersti eða oftár. Skráð voru hámarksafköst sjúklings á hjólinu (í vöttum) og reiknað út þrek viðkomandi (hámarksafköst/líkamsþyngd; v/kg). Göngupróf voru stöðluð 6 mínútna göngupróf⁷ þar sem viðkomandi gekk eins langa vegalengd og hann gat á 6 mínútum. Sex mínútna göngupróf er ekki hámarksþolpróf, en er góður mælikvarði til að meta þrek og endurspegla getu við athafnir daglegs lífs. Það er þekkt að mikil fylgni er milli hámarksþolprófs og útkomu í 6 mínútna gönguprófi.⁹ Við upphaf meðferðar voru gerð tvö göngupróf og það betra valið, en við lok meðferðar og í endurkomum var gert eitt próf í hvert sinn. Hreyfispurning er stöðluð spurning um líkamlega virkni síðustu þrjá mánuði.¹⁰ Svarið gefur stig á bilinu 1-4, þar sem stig 1 er aðallega kyrrseta, stig 2 er létt líkamleg áreynsla í minnst tvo tíma á viku, stig 3 er hreyfing með talsverðri áreynslu í að minnsta kosti tvo tíma á viku og stig 4 er stíf reglubundin þjálfun oft í viku. Við úrvinnslu gagna hér var ekki gerður munur á stigi 3 og 4.

Eitt af skilyrðum fyrir þátttöku í hjartaendurhæfingu er að vera reyklus eða hafa þann ásetning að verða reyklus. Mikill stuðningur við reykleysi er veittur í meðferðinni ef þess er þörf. Spurt var um reykingar við upphaf og lok endurhæfingar og einnig í endurkomum.

Tölfræðileg úrvinnsla gagna var gerð í Microsoft Excel 2013, StatView 5.0.1, SAS Institute Inc og R. Niðurstöður eru settar fram sem meðaltöl og staðalfrávik nema annað sé tekið fram. Samanburður milli hópa var gerður með óþöruðu t-prófi fyrir samfelldar breytur en kí-kvaðrat prófi fyrir nafnabreytur. Breytingar innan hvors sjúklingahóps frá upphafi til loka meðferðar voru reiknaðar með þöruðu t-prófi. Mat á breytingum hjá rannsóknarhópnum yfir rannsóknartímam (upphaf, lok, þriggja og sex mánaða eftirfylgd) var gert með dreifigreiningu (ANOVA) fyrir endurteknar mælingar fyrir samfelldar breytur en með McNemar-prófi fyrir nafnabreytur. Leiðrétt var fyrir endurteknum samanburði með Fischer post hoc-prófi.



Mynd 3. Samanburður á algengi sykursýki af tegund 2 hjá körlum eftir aldursþópum, í almennu þýði Hjartaverndar (ljósur súlur) og þeirra sem koma í hjartaendurhæfingu á Reykjalundi (dökkar súlur).

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Rannsóknin var tilkynnt til Persónuverndar og aflað var tilskilinn leyfa frá Vísindasiðanefnd (VSNb2011040009/03.1) og framkvæmdastjóra lækninga á Reykjalundi.

Niðurstöður

Meðal þeirra 292 sjúklinga sem komu til hjartaendurhæfingar á rannsóknartímabilinu voru 56, eða 19,2%, með þekkta greiningu eða uppfylltu skilmerki um sykursýki af tegund 2.

Af 214 körlum voru 42 (19,6%) með sykursýki af tegund 2, en 14 (17,9%) af 78 konum. Munurinn á algengi hjá konum og körlum var ekki marktækur ($p=0,87$).

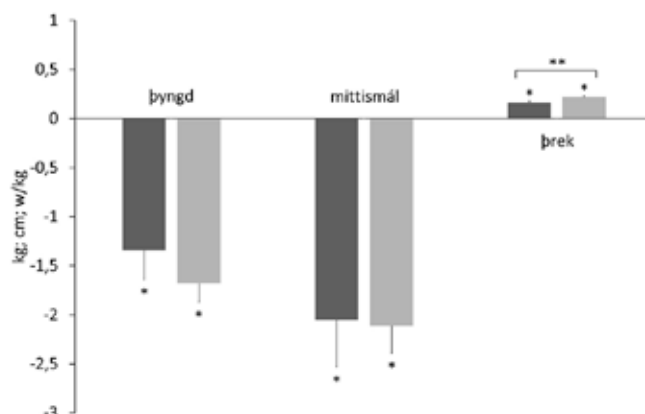
Yfirlit yfir mætingu og brottfall þeirra 56 sjúklinga sem reyndust með sykursýki af tegund 2 kemur fram á mynd 2.

Algengi sykursýki af tegund 2 meðal karla og kvenna í þeim sjúklingahópi sem kom til hjartaendurhæfingar var borið saman við sykursýki í almennu þýði í hóprannsókn Hjartaverndar frá sama árabili. Algengi sykursýki af tegund 2 hjá körlum á aldursbilinu 40-74 ára í hjartaendurhæfingu var 20,9% samanborið við

Tafla I. Grunnupplýsingar um hjartasjúklinga við upphaf endurhæfingar á Reykjalundi.

	Með sykursýki	Ekki með sykursýki
Fjöldi, n	56	236
Meðferðartími (vikur)	4,4 ± 0,9	4,3 ± 0,8
Aldur, ár	62,4 ± 9,3	59,6 ± 12,5
Kynjahlutfall, karlar/konur	42/14	172/64
Meðferð vegna kransæðasjúkdóms, n	47	161*
hlutfall af sjúklingahópnum, %	84	68*
Meðferð vegna hjartabilunar, n	2	12
hlutfall af sjúklingahópnum, %	3,6	5,1
Þyngd, kg	100,4 ± 18,5	90,3 ± 21,4**
LPS, kg/m ²	33,2 ± 5,9	30,0 ± 6,5**
Offita (LPS ≥30), n (%)	35 (63)	102 (43)*
Mittismál, cm	113,8 ± 13,5	104,4 ± 17,0**
Hámarksafköst, W	119,6 ± 37,1	122,2 ± 39,8
Þrek, W/kg	1,20 ± 0,29	1,39 ± 0,47**
Fastandi s-blóðsykur, mmól/L	6,94 ± 1,66	4,94 ± 0,62**
s-þríglýseríð, mmól/L	1,61 ± 0,73	1,25 ± 0,62**
s- HDL, mmól/L	1,19 ± 0,73	1,25 ± 0,35

LPS = líkamspýngdarstuðull. Meðaltöl ± staðalfrávik; * $p < 0,05$ milli sjúklingahópa, ** $p < 0,005$ milli sjúklingahópa



Mynd 4. Breytingar á þyngd, mittismáli og þreki hjá hjartasjúklingum með sykursýki af tegund 2 (dökku súlurnar) og hjartasjúklingum sem ekki höfðu sykursýki (ljósu súlurnar) við 4 til 6 vikna endurhæfingu. Súlurnar sýna meðaltöl og staðalvillu. * $p < 0,0001$ fyrir breytingarnar hjá hvorum hópi. ** $p < 0,05$ samanburður á breytingum hjá sjúklingahópnum.

7,8% í aldursstöðluðum samanburði við rannsókn Hjartaverndar ($p < 0,0001$). Marktækur munur, um 2-4 faldur, var í öllum aldursþópnum nema þeim elsta, 70-74 ára (mynd 3).

Meðal kvenna í hjartaendurhæfingu var tíðni sykursýki af tegund 2 einnig marktækt hærri, eða 19,7% miðað við 3,6% í rannsókn Hjartaverndar ($p < 0,0001$), einnig eftir að leiðrétt var fyrir aldri. Fjöldi kvenna í rannsókninni gaf ekki færi á að skoða mismuninn eftir aldursþópum.

Af 56 sjúklingum með sykursýki greindust 9 (16%) í endurhæfingunni á Reykjalundi, en 10 (18%) höfðu greinst innan við ári fyrir komu, 14 (25%) höfðu haft þekkta sykursýki í 2-5 ár en 23 (41%) í lengri tíma, 6-31 ár.

Grunnupplýsingar um hjartasjúklinga við upphaf endurhæfingar á Reykjalundi eru birtar í töflu I. Ekki var marktækur munur á aldurs- eða kynjahlutfalli hópanna. Nokkru hærra hlutfall af sjúklingum með sykursýki, eða 82%, kom til hjartaendurhæfingar í kjölfar kransæðasjúkdóms, miðað við 64% án sykursýki. Þeir sem voru með sykursýki voru þyngri, hærra hlutfall þeirra hafði offitu og mittismál var meira.

Við upphaf meðferðar var ekki munur á meðaltali hámarksafkasta í þolprófi milli hópanna, en þegar tekið var tillit til líkamspýngdar reyndist þrek marktækt lægra hjá þeim sykursjúku. Fastandi s-glúkósi og s-þríglýseríð voru hærri hjá hópnunum með sykursýki, en ekki var marktækur munur á s-HDL-gildum.

Marktæk breyting varð hjá báðum hópnunum á meðferðartímanum, þeir léttust, mittismál minnkaði og þrek jókst. Breytingin í þyngd og mittismáli var sambærileg hjá hópnunum, en meðal þeirra sem höfðu sykursýki varð þrekaukningin aðeins minni (mynd 4). Við lok endurhæfingar var þrek sykursjúkra 1,37 ± 0,35 W/kg, en hjá þeim sem ekki voru með sykursýki 1,66 ± 0,54 W/kg ($p < 0,05$).

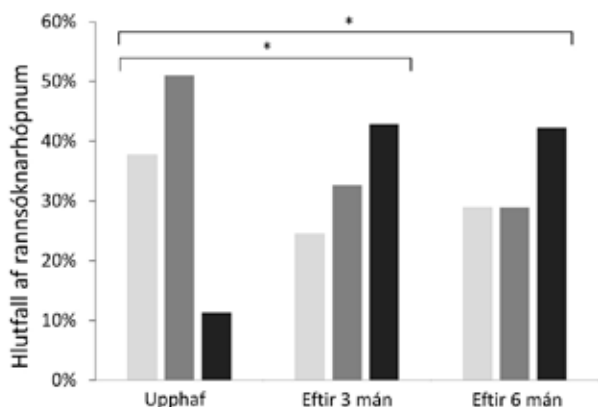
Það breytti engu um samanburðinn hér að ofan þótt útreikningar væru endurteknir aðeins fyrir þá sem höfðu staðfestan kransæðasjúkdóm.

Hjá hópnunum með sykursýki af tegund 2 var auk þess marktæk breyting til batnaðar á fituhlutfalli og fastandi s-glúkósa í lok meðferðar (tafla II). Einnig varð marktæk aukning á genginni vegalengd á 6 mínútna gönguprófi. Við endurkomu eftir þrjá og sex mánuði höfðu breytingar á þyngd, fituhlutfalli og fastandi s-glúkósa gengið til baka. Aðrar blóðrannsóknir, það er HbA1c,

Tafla II. Samanburður á mælingum hjá hjartasjúklingum með sykursýki af tegund 2 í endurhæfingu; við upphaf og lok meðferðar og við endurkomu eftir 3 og 6 mánuði.

	Upphaf	Lok	Endurkoma eftir 3 mánuði	Endurkoma eftir 6 mánuði
Fjöldi, n (%)	56 (100)	54 (96)	49 (88)	46 (82)
Þyngd, kg	100,4 ± 18,5	98,5 ± 17,6*	99,5 ± 17,2	99,7 ± 17,9
LPS, kg/m ²	33,2 ± 5,9	32,6 ± 5,6*	32,8 ± 5,7	33,0 ± 6,1
Mittismál, cm	113,8 ± 13,5	111,3 ± 13,2*	111,2 ± 12,4*	110,8 ± 13,1*
Fituhlutfall, %	33,8 ± 6,7	33,0 ± 7,0*	33,7 ± 6,1	33,7 ± 6,5
6 mínútna göngupróf				
Vegalengd, m	512 ± 96	546 ± 100*	537 ± 96*	525 ± 107*
Fjöldi, n	55	53	43	38
Fastandi s-blóðsykur, mmól/L	6,9 ± 1,7	6,3 ± 1,1*	6,8 ± 1,5	7,1 ± 1,9
HbA1c, %	6,7 ± 1,1		6,7 ± 1,0	6,8 ± 1,0
s-þríglýseríð, mmól/L	1,6 ± 0,7		1,6 ± 0,8	1,6 ± 0,7
s-HDL, mmól/L	1,2 ± 0,7		1,2 ± 0,3	1,2 ± 0,4
Reykingar, já/nei	5/51	2/52	2/47	1/45

LPS= líkamsþyngdarstuðull. Meðaltöl ± staðalfrávik. *p<0,05 í samanburði við mælingu í upphafi meðferðar.



Mynd 5. Hreyfivenjur og líkamleg virkni hjartasjúklinga með sykursýki af tegund 2. Samanburður á svörum um hreyfivenjur við upphaf endurhæfingar og síðan við endurkomu 3 og 6 mánuðum eftir lok meðferðar. Hreyfing 1 (ljósgráar súlur) er aðallega kyrrseta, hreyfing 2 (milligráar súlur) er létt líkamleg áreynsla í minnst tveimur tímum á viku og hreyfing 3 og 4 (dökkar súlur) er hreyfing með talsverðri eða mikilli áreynslu minnst tveimur tímum á viku.

*p<0,001 í samanburði við upphaf endurhæfingar.

s-þríglýseríð og s-HDL voru óbreyttar frá upphafi til loka meðferðar. Hins vegar var göngugetan áfram marktækt aukin, þó hún hafi minnkað nokkuð. Vegna ýmissa tilfallandi heilsufarsvandamála reyndist ekki unnt að taka göngupróf hjá öllum sem mættu í endurkomur.

Mikil breyting hafði orðið á hreyfivenjum og líkamlegri virkni rannsóknarhópsins frá upphafi meðferðar fram að endurkomum eftir þrjá og sex mánuði. Í upphafi mátu einungis 11% hreyfingu sína í stig 3-4, en 43% í endurkomu eftir þrjá mánuði og hélst sú aukning líka eftir sex mánuði (mynd 5).

Í töflu III er sýnd lyfjameðferð við sykursýki hjá rannsóknarhópnum. Við upphaf rannsóknarinnar voru 13 sjúklingar (23%) á insúlínmeðferð og meðalskammtur var 74 einingar á sólarhring. Fjórir þessara einstaklinga féllu úr rannsókninni, þar af einn á meðferðartímanum. Ekki var hafin ný insúlínmeðferð hjá neinum sjúklingi á rannsóknartímanum. Engin tilvik urðu af alvarlegum blóðsykurföllum á meðferðartímanum.

Af þeim 56 sem tóku þátt í rannsókninni höfðu margir fyrri sögu um reykingar. Fimm (9%) reyktu enn við komu og tveir þeirra voru ekki alveg hættir reykingum við útskrift. Við endurkomu eftir þrjá og sex mánuði voru þeir þrír sem hættu reykingum enn reyklusir, en þeir tveir sem reyktu við útskrift reyktu enn eftir þrjá mánuði og mættu ekki eftir sex mánuði.

Umræða

Þessi rannsókn á sykursýki af tegund 2 meðal þeirra sjúklinga sem komu til hjartaendurhæfingar á Reykjalundi frá júlí 2011 til desember 2012, sýndi að algengi sykursýki var miklu hærra í þessum hópi en í almennu þýði á Íslandi. Samanburður við aðra hjartasjúklinga í endurhæfingu sýndi að hópurinn með sykursýki var talsvert frábrugðinn öðrum hvað varðar þyngd, mittismál og hlutfallslega fleiri þeirra voru með offitu. Ekki var marktækur munur á hámarksafköstum í þolprófi við upphaf meðferðar, en þrek sykursjúkra var lægra þegar tekið var tillit til líkamsþyngdar. Endurhæfing rannsóknarhópsins með sykursýki gekk þó almennt vel, en báðir hóparnir, með og án sykursýki, léttust, mittismál þeirra minnkaði og ekki reyndist marktækur munur á þeirri breytingu á milli hópanna. Einnig bættu báðir hóparnir við sig í þreki, en þrek þeirra sem höfðu sykursýki jókst heldur minna en annarra hjartasjúklinga.

Tafla III. Lyfjameðferð við sykursýki af tegund 2 á rannsóknartímabilinu.

	Upphaf	Lok	Endurkoma eftir 3 mánuði	Endurkoma eftir 6 mánuði
Fjöldi, n (%)	56 (100)	54 (96)	49 (88)	46 (82)
Engin sykursýkislyf, %	12,5	9,3	8,2	6,5
Sykursýkislyf:				
Metformin, %	78,6	81,5	83,7	84,8
Súlfónýlúrea lyf, %	32,1	35,2	34,7	32,6
Önnur sykursýkislyf, %	7,1	7,4	8,2	10,9
Insúlínmeðferð, %	23,2	22,2	20,4	19,6
Insúlíneiningar	74 ± 49	62 ± 40	61 ± 42	57 ± 44

Athugið að samtalan í dálkunum getur verið hærra en 100%, þar sem sumir eru á fleiri en einu lyfi.

Niðurstöður fyrri rannsókna, þar sem árangur þolþjálfunar hjá einstaklingum með og án sykursýki er borinn saman, eru nokkuð misvísandi. Nokkrar rannsóknir hafa komist að svipaðri niðurstöðu og hér er birt, það er að hjartasjúklingar með sykursýki bæti árangur í þreki við hjartaendurhæfingu minna en aðrir.^{11,12} Aðrar rannsóknir hafa fundið lægra þrek í byrjun hjá sykursjúkum hjartasjúklingum eins og í þessari rannsókn, en sambærilega bætingu eftir hjartaendurhæfingu.¹³ Ástæður þess að hjartasjúklingum með sykursýki af tegund 2 gengur heldur verr að bæta þrek sitt eru ekki að fullu þekktar, en geta til dæmis skýrst af lakara blóðflæði til vöðva í fótum.¹⁴ Einnig er þekkt röskun á starfsemi í hvatberum í þverrákóttum vöðvum sjúklinga með sykursýki af tegund 2,¹⁵ sem þó virðist geta gengið til baka með þjálfun.¹⁶ Regluleg líkamleg þjálfun og hreyfing er ein af grunnstoðum meðferðar við sykursýki af tegund 2 en ýmislegt bendir til þess að þeir hreyfi sig almennt minna en aðrir.^{17,18} Væntanlega eru því mikil tækifæri hjá þeim að ná heilsufarslegum ávinningi með aukinni hreyfingu þar sem sterk rök benda til þess að regluleg hreyfing bæti heilsufar og lifun hjá þeim sem hafa sykursýki af tegund 2.^{19,20}

Niðurstöður okkar sýna að talsvert stór hluti rannsóknarhópsins jók hreyfingu og þjálfun, því rúmlega 40% hópsins segist í eftirfylgd hreyfa sig í að minnsta kosti tvær klukkustundir á viku af talsverðri ákefð. Þetta gæti skýrt það að bætt göngugeta sem náðist á meðferðartímanum viðhélst í eftirfylgd eftir sex mánuði.

Hjartaendurhæfing á Reykjalundi inniheldur meðal annars fjölþætta líkamlega þjálfun sem rannsóknir hafa sýnt að skilar góðum árangri í að bæta þol og styrk. Slembuð íhlutunarrannsókn á sjúklingum með sykursýki af tegund 2 sem fengu mismunandi þjálfun, sýndi aukningu í þoli og styrk, en aðeins þeir sem fengu blandaða styrk- og þolþjálfun sýndu einnig marktæka lækkun á HbA1c miðað við samanburðarhóp.²¹

Aðrir þættir hjartaendurhæfingarinnar eru til dæmis fræðsla um mataræði, slökun, streitustjórnun og hvatning til aukinnar virkni og bættrar reglu á daglegum venjum, til dæmis svefnvenjum. Rannsóknir hafa sýnt að slík þverfagleg meðferð hefur góð áhrif til að draga úr einkennum um andlega vanlíðan, svo sem þunglyndi og kvíða.²² Það er mikilvæg forsenda þess að einstaklingum takist með endurhæfingu að breyta lífsháttum sínum, meðal annars að auka hreyfingu og virkni.

Ekki urðu neinar verulegar breytingar á notkun lyfja við sykursýki á rannsóknartímabilinu. Sjúklingar á insúlínmeðferð voru hvattir til að fylgjast vel með blóðsykurgildum sínum en oft er

þörf á að lækka insúlínskammta eftir að þjálfunarmeðferð hefst. Engin alvarleg tilvik urðu af blóðsykurföllum eða hjartatengdum áföllum í rannsóknarhópnum á meðferðartímanum. Meðferðin virðist því vera áhættulítill, jafnvel fyrir þennan hóp einstaklinga sem margir eru í ofþyngd og hafa í mörgum tilvikum sögu um langvarandi hreyfingarleysi auk hjartasjúkdóms og sykursýki af tegund 2.

Styrkleikar þessarar rannsóknar voru góð þátttaka, en allir sem komu til greina í rannsóknina samþykktu að taka þátt, og einnig að allvel gekk að fá þátttakendur til að mæta í eftirfylgd. Sami hópur starfsfólks sinnti meðferð sjúklinganna á rannsóknartímanum og meðferðin var vel skilgreind og samkvæmt ákveðnum ferlum. Veikleikar rannsóknarinnar felast einkum í smæð rannsóknarhópsins sem ekki leyfði samanburð innan hópsins. Einnig var talsvert brottfall í eftirfyldinni, einkum í sex mínútna gönguþrófunum. Einnig má telja til veikleika að samanburðarhópurinn kom ekki í eftirfyldarmælingar.

Rannsókninni var fyrst og fremst ætlað að lýsa þeim árangri sem næst við núverandi verklag í hjartaendurhæfingu og því var ekki slembað í mismunandi meðferðarhópa, en ópersónugreinanleg gögn sem liggja fyrir um aðra sjúklinga í hjartaendurhæfingu voru notuð sem viðmið.

Meðal þeirra sjúklinga sem komu til hjartaendurhæfingar reyndist sykursýki af tegund 2 talsvert algengari en gengur og gerist í almennu þýði. Þeir sjúklingar sem hafa sykursýki eru að jafnaði þyngri og þrekminni, en árangur þeirra í endurhæfingu var annars að mestu sambærilegur og hjá öðrum hjartasjúklingum. Ánægjulegt var að endurhæfingin virtist skila sér í bættum daglegum venjum til lengri tíma með aukinni hreyfingu og bættri göngugetu.

Æskilegt væri að rannsaka frekar langtímaárangur hjartaendurhæfingar sykursjúkra hjá enn stærra hópi. Einnig væri áhuga-vert að kanna hvort öðruvísi uppbyggð endurhæfing eða virkari stuðningur eftir útskrift gæti skilað betri árangri.

Þakkir

Þakkir fær Thor Aspelund tölfræðingur fyrir aðstoð við öflun og úrvinnslu gagna frá Hjartavernd, Vísindasjóður Reykjalundar fyrir styrk til rannsóknarinnar og starfsfólk Hjartateymis Reykjalundar fyrir aðstoð við framkvæmd rannsóknarinnar.

Heimildir

- Zimmet PZ, Magliano DJ, Herman WH, Shaw JE. Diabetes: a 21st century challenge. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014; 2: 56-64.
- Thorsson B, Aspelund T, Harris T, Launer L, Gudnason V. Þróun holdafars og sykursýki í 40 ár á Íslandi. *Læknablaðið* 2009; 95: 259-66.
- Vilbergsson S, Sigurdsson G, Sigvaldason H, Sigfusson N. Coronary heart disease mortality amongst non-insulin-dependent diabetic subjects in Iceland: the independent effect of diabetes. The Reykjavik Study 17-year follow up. *J Int Med* 1998; 244: 309-16.
- Huxley R, Barzi F, Woodward M. Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies. *BMJ* 2006; 332: 73-6.
- Association AD. Standards of medical care in diabetes 2012. *Diabetes Care* 2012; 35 Suppl 1: S11-63.
- Hemmingsen B, Lund SS, Gluud C, Vaag A, Almdal T, Hemmingsen C, et al. Intensive glycaemic control for patients with type 2 diabetes: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis of randomised clinical trials. *BMJ* 2011; 343: d6898.
- Embætti landlæknis; landlaeknir.is/gaedi-og-efirlit/heilbrigdisstarfsfolk/klininskar-leidbeiningar/leidbeiningar/item15102/Sykursyki-af-tegund-2 - október 2009.
- Piepoli MF, Corrà U, Adamopoulos S, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Cupples M, et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: a policy statement from the cardiac rehabilitation section of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. Endorsed by the Committee for Practice Guidelines of the European Society of Cardiology. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21: 664-81.
- Hamilton DM, Haennel RG. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. *J Cardiopulm Rehabil* 2000; 20: 156-64.
- Jonsdóttir IH, Rödder L, Hadzibajramovic E, Börjesson M, Ahlborg G Jr. A prospective study of leisure-time physical activity and mental health in Swedish health care workers and social insurance officers. *Prev Med* 2010; 51: 373-7.
- Toste S, Viamonte S, Barreira A, Fernandes P, Lopes Gomes J, Torres S. Cardiac rehabilitation in patients with type 2 diabetes mellitus and coronary disease: A comparative study. *Rev Port Cardiol* 2014; 33: 599-608.
- Verges B, Patois-Verges B, Cohen M, Lucas B, Galland-Jos C, Casillas J. Effects of cardiac rehabilitation on exercise capacity in Type 2 diabetic patients with coronary artery disease. *Diabetic Med* 2004; 21: 889-95.
- Mourot L, Boussuges A, Maunier S, Chopra S, Rivière F, Debussche X, et al. Cardiovascular rehabilitation in patients with diabetes. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010; 30: 157-64.
- Cosson E, Paycha F, Tellier P, Sachs RN, Ramadan A, Paries J, et al. Lower-limb vascularization in diabetic patients. Assessment by thallium-201 scanning coupled with exercise myocardial scintigraphy. *Diabetes Care* 2001; 24: 870-4.
- Kelley DE, He J, Menshikova EV, Ritov VB. Dysfunction of mitochondria in human skeletal muscle in type 2 diabetes. *Diabetes* 2002; 1: 2944-50.
- Hey-Mogensen M, Højlund K, Vind BF, Wang L, Dela F, Beck-Nielsen H, et al. Effect of physical training on mitochondrial respiration and reactive oxygen species release in skeletal muscle in patients with obesity and type 2 diabetes. *Diabetologia* 2010; 53: 1976-85.
- Cichosz S, Fleischer J, Hoeyem P, Laugesen E, Poulsen P, Christiansen J, et al. Objective measurements of activity patterns in people with newly diagnosed Type 2 diabetes demonstrate a sedentary lifestyle. *Diabetic Med* 2013; 30: 1063-6.
- Fagour C, Gonzalez C, Pezzino S, Florenty S, Rosette-Narece M, Gin H, et al. Low physical activity in patients with type 2 diabetes: the role of obesity. *Diabetes Metab* 2013; 39: 85-7.
- Zethelius B, Gudbjörnsdóttir S, Eliasson B, Eeg-Olofsson K, Cederholm J, Register SND. Level of physical activity associated with risk of cardiovascular diseases and mortality in patients with type-2 diabetes: report from the Swedish National Diabetes Register. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21: 244-51.
- Thomas D, Elliott E, Naughton G. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochr Datab Syst Rev* 2006 (3).
- Church TS, Blair SN, Cocreham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 304: 2253-62.
- Kristjánsson K, Guðmundsdóttir Th, Jónsson MR. Greining og meðferð þunglyndis og kvíða sjúklinga í hjartaendurhæfingu. *Læknablaðið* 2007; 93: 841-5.

ENGLISH SUMMARY

Effects of rehabilitation on functional capacity, obesity and health behavior, among cardiac patients with DM2

Karl Kristjánsson¹, Magnus R. Jonasson¹, Solrun Jonsdóttir¹, Hjalti Kristjánsson¹, Marta Gudjonsdóttir^{1,2}

Objective: Present study examines the prevalence of type 2 diabetes (DM2) in patients attending cardiac rehabilitation (CR) compared to the general population utilising data from the Icelandic Heart Association population study. The study also examined the efficacy of CR for promoting health behaviors.

Material and methods: A prospective study among DM2 patients attending CR at Reykjalundur Rehabilitation centre. The DM2 group was compared to other cardiac patients, with respect to obesity and exercise capacity at the beginning and end of 4-6 weeks of CR. Additionally, in the DM2 group, weight, smoking cessation, physical activity and walking capacity were assessed at 3 and 6 months follow-ups.

Results: The prevalence of DM2 was 2-4 times higher in CR participants than in the general population. Compared to other CR participants,

the DM2 group was heavier, with increased waist circumference and less exercise capacity. During the CR both groups lost weight and waist circumference decreased to similar extent, but the exercise capacity increased less in the DM2 group. In follow up after 6 months the DM2 group's weight and glucose values were back to same level as before CR, but waist circumference was still decreased and they retained increased physical activity and walking capacity.

Conclusion: DM2 is more prevalent among patients in cardiac rehabilitation than in the general population. The DM2 group was more obese, had lower exercise capacity and responded somewhat less to CR than other cardiac patients. Follow up after 6 months did however show that they continued their regular exercise and walking capacity was still retained.

¹Department of Cardiac Rehabilitation, Reykjalundur Rehabilitation Center, ²Institute of Physiology, University of Iceland.

Key words: Cardiac rehabilitation, diabetes of type 2, 6 minutes walking test, physical activity, exercise test, exercise capacity.

Correspondence: Karl Kristjánsson, karlk@reykjalundur.is