Hjálparhjörtu á Íslandi 2010-2024

• Rannsókn •

Magnús Ari Brynleifsson[1] læknir
Ævar Örn Úlfarsson[2] hjartalæknir
Martin Ingi Sigurðsson[3,4] svæfinga- og gjörgæslulæknir

[1]lyflækningasvið Landspítala, [2]hjartadeild Landspítala, [3]læknadeild Háskóla Íslands, [4]svæfinga- og gjörgæsludeild Landspítala

Fyrirspurnum svarar Martin Ingi Sigurðsson,
martin@landspitali.is

Greinin barst 22. júlí 2025,
samþykkt til birtingar 12. september 2025

ÁGRIP

Inngangur

Hjálparhjörtu (*ventricular assist device*) eru notuð í auknum mæli sem meðferðarmöguleiki hjá sjúklingum með alvarlega hjartabilun en upplýsingar skortir um fjölda, ábendingar og afdrif þessa sjúklingahóps á Íslandi.

Efniviður og aðferðir

Afturskyggn rannsókn sem náði yfir tímabilið 01.01.2010-31.12.2024. Þýðið samanstóð af einstaklingum sem höfðu fengið hjálparhjarta og verið í meðferð eða eftirliti á Íslandi fyrir eða eftir ígræðslu á hjálparhjarta. Klínískar upplýsingar fengust úr sjúkraskrá og voru skráðar breytur fyrir ígræðslu og afdrif eftir ígræðslu.

Niðurstöður

Sex einstaklingar fengu ígrætt hjálparhjarta á árunum 2010-2024, allt karlmenn. Aldursbilið á tíma ígræðslu hjálparhjarta var 17-66 ár. Ábendingarnar voru brú til hjartaígræðslu (3/6) og brú til ígræðsluhæfis (3/6). Orsakavaldar hjartabilunar voru ofþensluhjartavöðvakvilli (5/6) og blóðþurrðar hjartavöðvakvilli (1/6). Fjórir fengu vinstra hjálparhjarta og tveir fengu tvíslegla hjálparhjarta. Fjórir fóru í kjölfarið í hjartaígræðslu, einn lést með hjálparhjarta og einn var enn með hjálparhjarta þegar rannsókn lauk. Meðaltími frá ígræðslu hjálparhjarta til hjartaígræðslu var 249 dagar. Á rannsóknartímabilinu voru 1704 dagar þar sem einn eða fleiri einstaklingar voru með hjálparhjarta á Íslandi og er það 31% af rannsóknartímanum. Fjórir fylgikvillar hjá þremur sjúklingum voru skráðir á rannsóknartímabilinu, en það voru driflínusýking, sleglahraðtaktur, meltingarvegsblæðing og innanskúmsblæðing eftir yfirlið.

Ályktanir

Vel gekk að meðhöndla sjúklinga með hjálparhjarta á Íslandi og niðurstöður þessar benda til þess að ígræðsla og notkun á hjálparhjörtum sé mögulega vannýttur möguleiki sem meðferð við alvarlegri og langvinnri hjartabilun á Íslandi.

Inngangur

Hjartabilun er algengt vandamál og er algengið hjá fullorðnum á heimsvísu talið vera 1-3%.[1] Tæplega 14% af sjúklingum með hjartabilun uppfylla skilgreiningu fyrir alvarlegri hjartabilun.[2] Til þess að uppfylla skilgreiningu á alvarlegri hjartabilun samkvæmt klínískum leiðbeiningum frá Evrópska hjartalæknafélaginu (European Society of Cardiology) þarf einstaklingurinn að vera með öll þau skilmerki til staðar sem er lýst í töflu I, þrátt fyrir kjörlyfjameðferð við hjartabilun.[3]

Hægt er að flokka einstaklinga með alvarlega hjartabilun enn frekar samkvæmt Interagency Registry of Mechanically Assisted Circulatory Support (INTERMACS)-flokkunarkerfinu (tafla II). Þar er sjúklingum raðað í sjö flokka eftir mælingum á dælu- og viðnámseiginleikum hjarta- og æðakerfisins, notkun hjartahvetjandi lyfja, notkun á tímabundnum hjartadælum (til dæmis hjarta- og lungnavél (ECMO) eða ósæðardælu), takttruflunum og einkennum. Í flokki eitt eru einstaklingar í

Tafla I. Skilgreining á alvarlegri hjartabilun samkvæmt ESC. Einstaklingar þurfa að vera með öll eftirfarandi skilmerki til staðar þrátt fyrir kjörlyfjameðferð við hjartabilun. Aðlagað frá ESC-leiðbeiningum fyrir meðferð á bráðri og langvinnri hjartabilun frá árinu 2021.[3]

1) Viðvarandi alvarleg einkenni hjartabilunar (NYHA III-IV).
2) Alvarleg hjartabilun, skilgreind með a.m.k. einu af eftirfarandi: a. Útstreymisbrot vinstri slegils <30% b. Einangruð hægri hjartabilun c. Óskurðtækur alvarlegur lokusjúkdómur eða óskurðtækur meðfæddur hjartagalli d. Viðvarandi hátt (eða hækkandi) BNP, eða NT-proBNP, og alvarleg truflun á hlébilsstarfsemi vinstri slegils eða formfræðilegur galli
3) Tímabil þar sem er vökvaofhleðsla í lungum eða aukin fylling æðakerfisins sem þarfnast hárra skammta af þvagræsilyfjum (eða samsetningu þeirra) EÐA tímabil þar sem er hjartabilun með lágu útfalli sem þarfnast meðferðar með hjartahvetjandi eða æðavirkum lyfjum, EÐA illkynja hjartsláttatruflanir sem valda meira en einni óskipulagðri sjúkrahúsvistun síðustu 12 mánuði.
4) Alvarleg skerðing á áreynslugetu þar sem viðkomandi getur ekki reynt á sig líkamlega, getur gengið innan við 300 metra á 6 mínútna gönguprófi, eða er með hámarks súrefnisupptöku <12ml/kg/min eða <50% af forspáðu gildi þar sem hjartasjúkdómur er talinn vera takmarkandi þáttur.

Skammstafanir: NYHA; New York Heart Association, BNP; brain natriuretic peptide, NT-proBNP; N-terminal pro b-type natriuretic peptide.

Tafla II. Lýsing á INTERMACS-flokkunarkerfinu (Interagency Registry of Mechanically Assisted Circulatory Support). Þýtt og aðlagað frá Stevenson et al., 2009.[4]

Intermacs flokkur	Stutt lýsing á flokki	Nánari lýsing á flokki	Tími til varanlegs inngrips
1.	Krítískt hjartalost	Sjúklingar með lífshótandi lostástand þrátt fyrir fullan stuðning með hjartahvetjandi og æðaherpandi lyfjum.	Klukkustundir
2.	Stigvaxandi hnignun	Alvarlegt og stigversnandi ástand þrátt fyrir stuðningsmeðferð. Lýsir einnig þeim sjúklingum sem þola ekki hjartahvetjandi lyf.	Dagar
3.	Stöðugur en háður hjartahvetjandi lyfjum	Sjúklingur með stöðug lífsmörk og önnur líffærakerfi starfa vel. Sjúklingi hrakar hratt ef stuðningi með hjartahvetjandi lyfjum er hætt.	Valkvætt innan nokkurra vikna eða mánaða
4.	Hvíldareinkenni	Hægt að koma sjúklingi í nær eðlilegt vökvajafnvægi en fær einkenni daglega í hvíld eða við athafnir daglegs lífs.	Valkvætt innan nokkurra vikna eða mánaða
5.	Áreynsluóþol	Líður vel í hvíld og getur sinnt athöfnum daglegs lífs. Allar gjörðir umfram það eru verulega skertar.	Mismunandi, fer eftir næringarástandi, líffærastarfsemi og virknistigi
6.	Takmörkuð áreynslugeta	Án merkja um vökvaofhleðslu, líður vel í hvíld, við athafnir daglegs lífs og minniháttar athafnir utan heimilis en þreytist fljótt við alla áreynslu.	Mismunandi, fer eftir næringarástandi, líffærastarfsemi og virknistigi
7.	Langt genginn NYHA III	Sjúklingar sem þurfa nánari flokkun í framtíðinni, inniheldur sjúklinga sem hafa ekki nýlega verið vökvaofhlaðnir, geta auðveldlega sinnt athöfnum daglegs lífs og þola minniháttar áreynslu.	Ekki ábending fyrir varanlegu inngripi
Breytur sem geta hækkað sjúklinga um flokk			
THD – Tímabundnar hjartadælur		Inniheldur til dæmis ósæðardælur, hjarta- og lungnavél (ECMO) og Impella®.	Getur breytt flokkum 1-3
T – Takttruflun		Endurtekinn sleglahraðtaktur sem hefur valdið versnun á sjúkdómsástandi. Inniheldur tíð stuð frá bjargráð eða þörf á ytri stuðtæki.	Getur breytt öllum flokkum
TE – Tíðar endurkomur		Sjúklingar sem þurfa endurteknar bráðakomur, innlagnir til þvagræsingar, skilunarmeðferð eða tímabundið hjartahvetjandi lyf.	Getur bara breytt flokki hjá göngudeildarsjúklingum

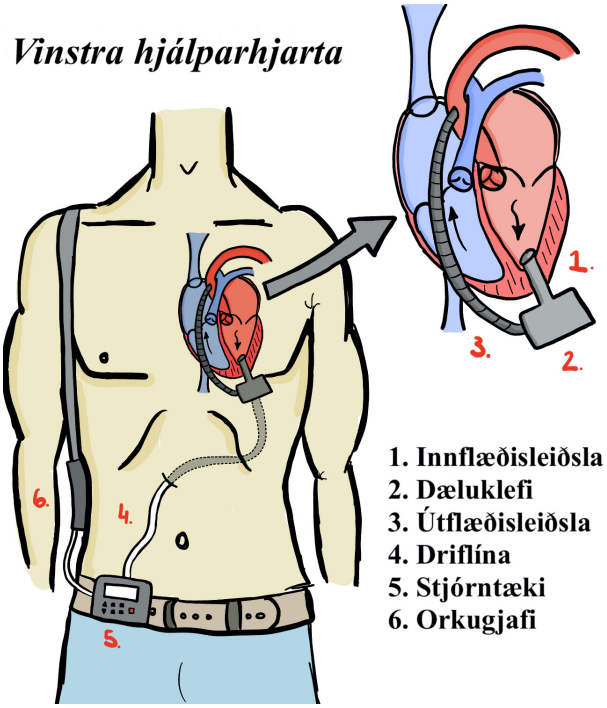
hjartalosti, þrátt fyrir hækkandi skammta af hjartahvetjandi lyfjum eða notkun á tímabundum hjartadælum, sem þurfa varanlegt hjálparhjarta innan nokkurra klukkustunda, og í flokki sjö eru einstaklingar sem eru í stöðugu klínísku ástandi en gætu þurft hjartaígræðslu eða hjartadælu í framtíðinni. Flest hjálparhjörtu eru grædd í sjúklinga í flokki tvö (þeir sem versna þrátt fyrir hjartahvetjandi lyf) eða sjúklinga í flokki þrjú (þeir sem eru í stöðugu ástandi en háðir hjartahvetjandi lyfjum).[4]

Meðferð við alvarlegri langvinnri hjartabilun með lækkuðu útfallsbroti (HFrEF, LVEF <40%) felst í því að stilla inn lyfjameðferð með fjórum lyfjaflokkum: 1) Beta viðtaka hemlum, 2) SGLT2 (*sodium-glucose cotransporter 2*) hemlum, 3) saltsteraviðtaka hemlum (*mineralocorticoid receptor antagonist*), 4) Angíótensín-neprilysin viðtaka hemil (ARNI), angíótensín breytihvata hemil (ACEi) eða angíótensín II viðtaka hemil (ARB) ef ARNI eða ACEi þolast ekki. Notkun á þvagræsilyfjum er einnig mikilvæg til að sporna við vökvaofhleðslu.

Mikilvægt er að meðhöndla hjartsláttartruflanir, til dæmis að takt- eða hraðastilla sjúklinga sem eru í gáttatifi. Ef sjúklingur hefur fengið sleglahraðtakt sem hefur valdið óstöðugleika í blóðrásarkerfi og engar afturkræfar orsakir eru til staðar eða koma eftir meira en 48 klukkustundir í kjölfar hjartaáfalls, þá getur verið ábending fyrir bjargráðsísetningu. Sé sjúklingur í sínustakti með ósamhæfðan samdrátt á hægri og vinstri slegli, það er með greinrof, og þá sérstaklega vinstra greinrof með QRS-breidd yfir 150 ms (Class I ráðlegging) eða 130-149 ms (Class IIa ráðlegging) og útfallsbrot ≤35% þrátt fyrir hjartabilunarmeðferð, þá er ábending fyrir meðhöndlun með tvíslegla gangráð (CRT-P). Hafi sjúklingur einnig verið með hjartsláttartruflanir frá sleglum og/eða verið með ófullnægjandi svörun við hjartabilunarmeðferð er rétt að græða í sjúkling tvíslegla gangráð með bjargráð (CRT-D).[3] Sömuleiðis eru sjúkdómar í hjartalokum meðhöndlaðir með skurðaðgerð eða þræðingarinngripum. Mikilvægt er að útiloka aðra viðsnúanlega þætti eins og viðvarandi blóðþurrð í hjarta, áfengismisnotkun og meðhöndla aðra fylgisjúkdóma. Dugi þessi meðferð ekki eru aðrar sértækar og meira íþyngjandi meðferðir íhugaðar, svo sem notkun hjartahvetjandi eða æðaherpandi lyfja og ígræðsla hjálparhjarta (*ventricular assist device*). Hluti sjúklinganna kann einnig að hafa ávinning af hjartaígræðslu og hluti þeirra getur haft gagn af notkun hjálparhjarta.[5]

Hjálparhjörtu geta verið eins slegils dælur sem styðja við hægri eða vinstri slegilstarfsemi, eða tvíslegla dælur (til dæmis BiVAD Berlin Heart EXCOR®). Flest hjálparhjörtu í dag eru sístreymis dælur en fyrstu tegundir af hjálparhjörtum voru sláandi/sláttar (*pulsatile*) dælur. Algengasta tegundin af hjálparhjarta í dag er vinstra hjálparhjarta (til dæmis HeartMate 2® og HeartMate 3®). Venjulegt sístreymis vinstra hjálparhjarta samanstendur af innflæðisleiðslu, útflæðisleiðslu, dæluklefa, driflínu í gegnum húð (*percutaneous driveline*), stjórntæki og orkugjafa. Innflæðisleiðslan er tengd í vinstri slegilinn og við dæluklefann, út frá honum fer blóðið í gegnum útflæðisleiðsluna í rishluta ósæðarinnar. Driflínan fer frá dæluklefanum út í gegnum kviðvegginn og tengist stjórntækinu.[6]

Hjálparhjörtu má nýta sem meðferðarmöguleika hjá sjúklingum með lokastigs hjartabilun sem brú fram að öðrum með-



Mynd 1. *Hefðbundið vinstra hjálparhjarta. Mynd teiknuð af höfundi, Magnúsi Ara Brynleifssyni, byggt á myndum frá Aaronson et al., 2012,[7] og Estep et al.[8]*

ferðarmöguleika eins og hjartaígræðslu. Einnig er hægt að nýta hjálparhjörtu til langtímameðferðar (*destination therapy*) hjá þeim sjúklingum þar sem ígræðsla er ekki heppileg.[9] Í Bandaríkjunum og Kanada er langtímameðferð hjartabilunar algengasta ábendingin fyrir ígræðslu hjálparhjarta (74,4%),[10] en í Evrópu er algengasta ábendingin brú til hjartaígræðslu (43,2%) og langtímameðferð hjartabilunar er ábending fyrir einungis 21,4% af einstaklingum með ígrætt hjálparhjarta.[11] Jafnframt er hægt að nota hjálparhjörtu sem brú til ígræðsluhæfis þar sem notkun þeirra getur í sumum tilfellum snúið við takmarkandi þáttum eins og nýrnabilun eða hárri mótstöðu í lungnablóðrás, sem annars væru frábendingar fyrir ígræðslu.[12] Í völdum tilvikum er einnig hægt að nota slíka meðferð sem brú til bata, til dæmis við hjartavöðvabólgu (*myocarditis*), [13] eða meðgöngu- og fæðingartengdri hjartabilun (*peripartum cardiomyopathy*).[14] Vegna tæknilegra framfara eru sjúklingar með hjálparhjarta nú í mun minni hættu á að fá fylgikvilla, einkum með tilkomu nýrrar tegundar af dælum, svo kallaðar segulmagnaðar svifdælur (HeartMate 3®), þar sem er minni snerting milli dælubúnaðarins og blóðs, þar af leiðandi minni skerspenna (*shear stress*) og kyrrstaða blóðs.[15–17] Sjúklingar öðlast einnig aukin lífsgæði[18] og upplifa minni hjartabilunareinkenni.[19] Um 80% sjúklinga sem fá sístreymis vinstra hjálparhjarta lækka einkennamat sitt úr flokki III-IV niður í flokk I-II samkvæmt New York Heart Association (NYHA)-flokkun hjartabilunar á fyrstu sex mánuðum eftir ígræðslu.[19]

Lifun eftir ígræðslu á vinstra hjálparhjarta hefur aukist gífurlega síðustu áratugi,[15,16,20] og er eins árs dánartíðni sjúklinga með hjálparhjarta sambærileg við sjúklinga sem fá hjartaígræðslu, sama hvort ábendingin sé brú til hjartaígræðslu eða langtímameðferð.[21] Fimm ára lifun er þó hærri hjá þeim sjúk-

lingum sem fá hjálparhjarta sem brú til ígræðslu (68,2%) eða brú til ígræðsluhæfis (66%) en hjá þeim sem fá hjálparhjarta sem langtímameðferð (57,3%). Lifun hjá einstaklingum yngri en 50 ára sem hafa fengið nýrri tegund dælna (segulmögnuð svifdæla, HeartMate 3®) er sérstaklega góð eða 91,6% eftir eitt ár og 72,6% eftir fimm ár.[10]

Algengustu fylgikvillar hjálparhjartameðferðar eru blæðing, sýking, takttruflun, slag, öndunarbilun og nýrnabilun. Aðrir mikilvægir fylgikvillar eru bilun í dælubúnaði, blóðsegamyndun í dælubúnaði,[10] hægri hjartabilun[22] og ósæðarlokuleki.[23] Tveir algengstu fylgikvillarnir eru sýking (23% innan 90 daga, 34% eftir 90 daga) og blæðing (17% innan 90 daga og 17% eftir 90 daga). Bilun í dælubúnaði eða blóðtappi í dælunni eru nokkuð sjaldgæfir fylgikvillar (1% innan 90 daga og 5% eftir 90 daga).[10] Þær sýkingar sem eru sértækar fyrir hjálparhjartað eru sýkingar í dælubúnaðinum sjálfum, samskeytum milli dælubúnaðar og hjarta- og æðakerfis, í dæluvasa og driflínusýkingar. Algengastar eru driflínusýkingar.[24] Ástæðan fyrir auknum blæðingum er margþætt. Sjúklingar með sístreymisdælur eru oftast á bæði vítamín K hemli og blóðflöguhemli til að koma í veg fyrir blóðsegamyndun í dælunni en einnig verða ýmsar blóðmeinafræðilegar breytingar vegna skerspennu (*shear stress*) frá dælunni á blóðið, eins og áunninn von Willebrand sjúkdómur og virkjun blóðflagna.[25]

Nýting hjálparhjartameðferðar á Íslandi hefur ekki verið kortlögð áður. Markmið rannsóknarinnar var að kanna algengi, ábendingar og afdrif sjúklinga sem hafa fengið hjálparhjarta og verið í meðferð á Íslandi fyrir eða eftir ígræðslu hjálparhjarta.

Efniviður og aðferðir

Framkvæmd var afturskyggn rannsókn sem náði yfir tímabilið 01.01.2010-31.12.2024. Áður en gagna var aflað var fengið leyfi frá Siðanefnd vísindarannsókna (37/2024) og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala. Þýðið samanstóð af einstaklingum sem höfðu fengið hjálparhjarta og verið í meðferð eða eftirliti á Íslandi fyrir eða eftir ígræðslu á hjálparhjarta. Leit að einstaklingum var gerð í rafrænni sjúkraskrá Landspítala þar sem leitað var eftir ICD10 greiningarkóðanum Z95.8 (Presence of other cardiac and vascular implants and grafts). Einnig var leit að einstaklingum gerð á göngudeild hjartabilunar. Klínískar upplýsingar fengust úr rafrænni sjúkraskrá og Sögukerfi Landspítala. Eftirfarandi gögnum var safnað: Aldur, kyn, dagsetning ígræðslu, aldur við ígræðslu, ábending ígræðslu, orsakavaldur hjartabilunar, NYHA-flokkur fyrir ígræðslu, INTERMACS-flokkur fyrir ígræðslu, hámarks súrefnisupptaka fyrir ígræðslu, sjúkdómsgreiningar fyrir ígræðslu (háþrýstingur, gáttatif, blóðfituröskun), hjartabilunarlyf og skammtar þeirra fyrir ígræðslu, niðurstöður úr síðustu hjartaómskoðun fyrir ígræðslu, niðurstöður úr síðustu hægri hjartaþræðingu fyrir ígræðslu, niðurstöður úr blóðrannsóknum fyrir ígræðslu (bilirubin, INR, kreatínín, NT-proBNP), tilvist gangráðs eða bjargráðs fyrir ígræðslu, tegund hjálparhjarta, tími með hjálparhjarta, afdrif og fylgikvillar eftir ígræðslu. Þar sem gögn um fylgikvilla fyrst eftir ígræðslu á meðan einstaklingar dvöldu enn á sjúkrahúsi erlendis lágu oft ekki fyrir reyndist ekki mögulegt að birta þau og því einungis birt gögn sem eru aðgengileg í sjúkraskrá Landspítala.

Niðurstöður

Alls fengu sex einstaklingar ígrætt hjálparhjarta á árunum 2010-2024 og voru það allt karlmenn. Aldursbil sjúklinga á tíma ígræðslu var 17-66 ár. Yfirlit yfir heilsufar sjúklinga fyrir ígræðslu á hjálparhjarta má sjá í töflu III og síðustu blóðprufuniðurstöður fyrir ígræðslu á hjálparhjarta má sjá í töflu IV.

Ábendingarnar voru brú til hjartaígræðslu (3/6) og brú til ígræðsluhæfis (3/6). Ástæður hjartabilunar voru ofþenslu-hjartavöðvakvilli (5/6) og blóðþurrðar hjartavöðvakvilli (1/6). Almennt voru sjúklingar með skert útfallsbrot vinstri slegils (spönn 10-25%) og víkkun á vinstri slegli (spönn 6,1-9,3 cm). Hægri hjartaþræðing var framkvæmd hjá fimm sjúklingum og leiddi í ljós hækkaðan lungnafleygþrýsting og lungnaháþrýsting. Samkvæmt INTERMACS-flokkunarkerfinu voru tveir í flokki þrjú og fjórir í flokki fjögur. Fjórir fengu vinstra hjálparhjarta og tveir fengu tvíslegla hjálparhjarta. Þrír fengu HeartMate 3® dælu, tveir BiVAD Berlin Heart EXCOR® og einn HeartMate 2®.

Ekki var hægt að lýsa fylgikvillum strax eftir ígræðslu á meðan einstaklingar dvöldu erlendis þar sem gögn yfir sjúkrahúslegu erlendis voru almennt ekki skráð í sjúkraskrá Landspítala. Því eru einungis birt gögn yfir þá fylgikvilla sem gerðust á meðan einstaklingar dvöldu á Íslandi með hjálparhjarta. Fjórir einstaklingar voru meðhöndlaðir á Íslandi með hjálparhjarta meðan þeir biðu ígræðslu eða ígræðsluhæfis, en tveir komu ekki aftur til Íslands á milli þess sem þeir fengu hjálparhjarta og fengu ígrætt hjarta eða þeir létust. Þeir sjúklingar sem komu til Íslands eftir ígræðslu á hjálparhjarta dvöldu að meðaltali 35 daga (spönn 5-72 dagar) erlendis eftir ígræðslu. Fjórir fylgikvillar voru skráðir á eftirfylgdartímanum hjá þremur sjúklingum, þrír af þeim flokkast sem alvarlegur fylgikvilli (sleglahraðtaktur, meltingarvegsblæðing og innanskúmsblæðing eftir yfirlið). Einn minniháttar fylgikvilli greindist; húðsýking í tengslum við dælubúnaðinn, sem þarfnaðist sýklalyfjameðferðar um munn.

Fjórir sjúklingar sem voru meðhöndlaðir með hjálparhjarta fóru í hjartaígræðslu í kjölfar meðferðarinnar, einn lést með hjálparhjarta og einn var enn með hjálparhjarta þegar rannsókn lauk. Meðaltími frá ígræðslu hjálparhjarta og í hjartaígræðslu var 249 dagar (spönn 90-408 dagar). Sá sem var lengst með hjálparhjarta var með það í 956 daga, og var enn með hjálparhjarta þegar eftirfylgdartímabili lauk. Á rannsóknartímabilinu voru 1704 dagar (31% af rannsóknartímanum) þar sem einn eða fleiri einstaklingar á Íslandi voru til meðferðar með hjálparhjarta.

Umræða

Á heimsvísu fá yfir 40% af sjúklingum sem fara í hjartaígræðslu hjálparhjarta sem brú til ígræðslu,[26] en á Íslandi, samkvæmt nýlegri grein í *Læknablaðinu*, fengu 21% (5/24) hjálparhjarta fyrir hjartaígræðslu,[27] sem bendir til þess að þetta sé mögulega vannýttur meðferðarmöguleiki sem brú í hjarta-

Tafla III. Grunnklíníska upplýsingar fyrir ígræðslu hjálparhjarta; Bil (spönn) og n

Lýðfræðilegar breytur N = 6		N = Gögn vantar
Aldur (ár)	17-66 (49)	0
Kyn (karlkyn)	6	0
Heilsufarssaga		
Sykursýki	1	0
Háþrýstingur	1	0
Gáttatif/gáttaflökt	1	0
Blóðfituröskun	2	1
Tími frá greiningu hjartabilunar (ár)	0,1-17 (16.9)	0
Líkamlegt ástand fyrir ígræðslu		
Útfallsbrot (%)	10-25 (15)	1
NYHA IIIb – IV	6	0
INTERMACS 3	2	0
INTERMACS 4	4	0
VO2max (ml/kg/min)	6,4-10,2	2
Orsakavaldur hjartabilunar		
Ofþensluhjartavöðvakvilli	5	0
Blóðþurrðar hjartavöðvakvilli	1	0
Ábending fyrir ígræðslu		
Brú til ígræðslu	3	0
Brú til ígræðsluhæfis	3	0
Tegund hjartadælu		
HeartMate 3®	3	0
BiVAD Berlin Heart EXCOR®	2	0
HeartMate 2®	1	0
Hjartabilunarmeðferð		
ACEi/ARB/ARNI	4	0
MRA	3	0
Beta-hemill	5	0
SGLT2i	1	0
CRT-D	2	0
ICD	6	0

Skammstafanir: NYHA; New York Heart Association, INTERMACS; Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support, VO2max; hámarkssúrefnisupptaka, ACEi; angiotensín breytihvata hemill, ARB, angiótensín II viðtaka hemill, ARNI; angiótensín-neprilysin viðtaka hemill, MRA; saltstera viðtaka hemill, SGLT2i; sodium-glucose cotransporter 2 hemill, CRT-D; tvíslegla gang- og bjargráður, ICD; bjargráður.

Tafla IV. Síðustu blóðprufuniðurstöður á Íslandi fyrir ígræðslu hjálparhjarta

N = 6	Bil (dreifing)	N = Gögn vantar
Hemoglobin (g/L)	129-168 (39)	0
Kreatínín (mmol/L)	89-138 (49)	0
NT-pro-BNP (ng/L)	1355-12536 (11181)	1
Bilirubin (umol/L)	3-38 (35)	0
LD (U/L)	128-306 (178)	0
INR	1.3-2.1 (0.8)	1

Skammstafanir: NT-pro-BNP; N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, LD; lactate dehydrogenase, INR; international normalized ratio.

ígræðslu. Á Íslandi á árunum 2010-2024 fengu sex einstaklingar ígrætt hjálparhjarta sem gerir 0,12 ígræðslur fyrir hverja 100.000 íbúa á ári.[28] Í Svíþjóð á árunum 2015-2023 voru 0,19 til 0,34 ígrædd hjálparhjörtu fyrir hverja 100.000 íbúa á ári.[29,30] Ástæðan fyrir þessum mun er óljós og líklega margþætt en mögulega er þessi meðferðarmöguleiki vannýttur þar sem ígræðslur hjálparhjarta eru ekki framkvæmdar hér á landi og þar með hefur ekki fengist nægileg reynsla við notkun þeirra. Einstaklingar með hjálparhjarta þurfa sérhæft eftirlit og því er mikilvægt að nægjanlega mikill fjöldi einstaklinga með hjálparhjarta séu staddir á Íslandi hverju sinni til að viðhalda þekkingu og reynslu, þó heilbrigðisstarfsmenn afli sér hennar upphaflega erlendis. Þessi rannsókn sýnir þó fram á að á árunum 2010-2024, eða 31% af rannsóknartímabilinu (1704 dagar), voru einn eða fleiri einstaklingar á Íslandi með hjálparhjarta.

Ef horft er til ábendinga fyrir ígræðslu fékk enginn hjálparhjarta sem langtímameðferð í rannsókninni. Í Bandaríkjunum og Kanada er langtímameðferð hjartabilunar algengasta ábendingin fyrir ígræðslu hjálparhjarta (74,4%), á meðan aðeins 16,2% fá hjálparhjarta sem brú í hjartaígræðslu og 7,5% sem brú til ígræðsluhæfis.[10] Í Evrópu fá 21,4% hjálparhjarta sem langtímameðferð, 43,2% sem brú til hjartaígræðslu og 29,9% sem brú til ígræðsluhæfis.[11] Þetta sýnir að í Evrópu, Bandaríkjunum og Kanada eru hjálparhjörtu notuð í miklu magni sem meðferðarmöguleiki hjá sjúklingum með lokastigs hjartabilun með frábendingu fyrir hjartaígræðslu, en sýnt hefur verið fram á lengri lifun hjá þeim sem fá hjálparhjarta með lokastigs hjartabilun og frábendingu fyrir hjartaígræðslu þegar borið er saman við þá sem fá bestu mögulegu lyfjameðferð.[31,32] Þessi hlutfallslegi mikli munur milli Bandaríkjanna og Evrópu skýrist líklega af því að ekki hafa öll lönd í Evrópu samþykkt notkun á hjálparhjörtum sem langtímameðferð.[33]

Af þeim fjórum sjúklingum sem fengu vinstra hjálparhjarta voru tveir í INTERMACS-flokki þrjú og tveir í flokki fjögur, enginn var í flokki eitt eða tvö. Í Evrópu, á árunum 2011 til 2020, var um helmingur sjúklinga sem fékk ígrætt vinstra hjálparhjarta í flokkum þrjú (28%) og fjögur til sjö (23-33%) en einnig var stór hluti í flokkum eitt (14-16%) og tvö (26-34%).[11] Möguleg útskýring á þessu er að gríðarflókið og krefjandi getur verið að flytja svo veika sjúklinga landa á milli til aðgerðar, en sjúklingar í flokki eitt þurfa hjálparhjarta innan nokkurra klukkustunda og sjúklingar í flokki tvö innan nokkurra daga. Því er afar mikilvægt að læknar, sér í lagi á Íslandi, séu vakandi fyrir því að grípa inn í versnandi hjartabilun nægilega snemma svo hægt sé að nýta þann tímabundna glugga þar sem meðferð með hjálparhjörtum getur komið að gagni, áður en það verður of seint.

Það er áhugavert að ígræðsla tvíslegla hjálparhjarta dreifist öðruvísi milli flokka. Í Evrópu, á árunum 2011 til 2020, voru 29-71% í flokki eitt, 14-53% í flokki tvö, 14-25% í flokki þrjú og 9,4% í flokkum fjögur til sjö.[11] Í þessari rannsókn voru tveir sem fengu tvíslegla hjálparhjarta og voru báðir í flokki fjögur og því í þeim flokki sem er sjaldgæfast að sjúklingar fái tvíslegla hjálparhjarta. Ástæðan fyrir því er óljós en þess ber að geta að í þessari rannsókn voru sjúklingar flokkaðir í

INTERMACS-flokk áður en þeir fóru erlendis og sjúkdómsástand þeirra gæti hafa breyst áður en ígræðsla fór fram.

Allir þeir sem komu til Íslands eftir ígræðslu á hjálparhjarta fengu á endanum ígrætt hjarta eða voru enn með hjálparhjarta þegar rannsókn lauk, tveir sjúklingar komu ekki til Íslands eftir ígræðslu á hjálparhjarta þar sem þeir fóru í hjartaígræðslu eða létust á meðan þeir dvöldu enn erlendis. Viðbúið er að einhverjir fái fylgikvilla en okkar mat er að hér hafi gengið vel að greina og meðhöndla fylgikvillana og heilt yfir hafi verið vel staðið að meðferð sjúklinga með hjálparhjarta. Vegna smæðar þýðisins er þó ekki hægt að bera árangur saman við aðrar þjóðir.

Aðeins helmingur sjúklinga í rannsókninni fékk segulmagnaða svifdælu (HeartMate 3®) en eins og fram hefur komið eru fylgikvillar mun sjaldgæfari í þeim en í eldri dælunum.[10] Allir þeir sjúklingar sem fá ígrætt hjálparhjarta í dag fá segulmagnaða svifdælu og því viðbúið að tíðni fylgikvilla muni lækka enn frekar.

Helstu veikleikar rannsóknarinnar voru smæð þýðisins og því erfitt að bera saman árangur og útkomur við önnur lönd. Jafnframt vantaði mikið af gögnum um sjúkrahúslegu einstaklinga strax eftir ígræðslu á meðan þeir voru enn staddir erlendis og því óljóst hvort upplýsingar um fylgikvilla strax eftir ígræðslu séu til staðar. Einnig vantaði ýmis gögn um uppvinnslu áður en einstaklingar voru sendir erlendis, sem er að sumu leyti skiljanlegt þar sem uppvinnsla á árum áður fór að stórum hluta fram erlendis. Undanfarið hafa þó leiðbeiningar um uppvinnslu þessara sjúklinga verið samræmdar á Íslandi, því sem gerist erlendis og fer uppvinnsla nú alfarið fram á Íslandi, sem er til mikilla hagsbóta fyrir þennan veika sjúklingahóp ásamt því að vera mun hagkvæmara.

Af niðurstöðum þessum og eftir samanburð við nágrannalönd okkar verður ekki annað séð en að ígræðsla og notkun á hjálparhjörtum sé mögulega vannýttur möguleiki sem meðferð við alvarlegri og langvinnri hjartabilun á Íslandi.

Heimildir

1. Savarese G, Becher PM, Lund LH, et al. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. Cardiovasc Res. 2022;118(17):3272–87.
2. Dunlay SM, Roger VL, Killian JM, et al. Advanced Heart Failure Epidemiology and Outcomes: A Population-Based Study. JACC Hear Fail. 2021;9(10):722–32.
3. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J. 2021;42(36):3599–726.
4. Stevenson LW, Pagani FD, Young JB, et al. INTERMACS Profiles of Advanced Heart Failure: The Current Picture. J Hear Lung Transplant. 2009;28(6):535–41.
5. Truby LK, Rogers JG. Advanced Heart Failure: Epidemiology, Diagnosis, and Therapeutic Approaches. JACC Hear Fail. 2020;8(7):523–36.
6. Long B, Robertson J, Koyfman A, et al. Left ventricular assist devices and their complications: A review for emergency clinicians. Am J Emerg Med. 2019;37(8):1562–70.
7. Aaronson KD, Slaughter MS, Miller LW, et al. Use of an intrapericardial, continuous-flow, centrifugal pump in patients awaiting heart transplantation. Circulation. 2012;125(25):3191–200.
8. Estep JD, Nicoara A, Cavalcante J, et al. Recommendations for multimodality imaging of patients with left ventricular assist devices and temporary mechanical support: Updated recommendations from the American Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2024;37(9):820–71.
9. Crespo-Leiro MG, Metra M, Lund LH, et al. Advanced heart failure: a position statement of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. 2018;20(11):1505–35.
10. Jorde UP, Saeed O, Koehl D, et al. The Society of Thoracic Surgeons Intermacs 2023 Annual Report: Focus on Magnetically Levitated Devices. Ann Thorac Surg. 2024;117(1):33–44.
11. de By TMMH, Schoenrath F, Veen KM, et al. The European Registry for Patients with Mechanical Circulatory Support of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery: third report. Eur J Cardio-thoracic Surg. 2022;62(1):ezac032.
12. Shaw SM, Venkateswaran R, Rushton SN, et al. LVADs as Bridge to Candidacy in the UK. J Hear Lung Transplant. 2018;37(4):S266.
13. Atluri P, Ullery BW, Macarthur JW, et al. Rapid onset of fulminant myocarditis portends a favourable prognosis and the ability to bridge mechanical circulatory support to recovery. Eur J Cardiothorac Surg. 2013;43(2):379–82.
14. Bauersachs J, Arrigo M, Hilfiker-Kleiner D, et al. Current management of patients with severe acute peripartum cardiomyopathy: practical guidance from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Study Group on peripartum cardiomyopathy. Eur J Heart Fail. 2016;18(9):1096–105.
15. Goldstein DJ, Meyns B, Xie R, et al. Third Annual Report From the ISHLT Mechanically Assisted Circulatory Support Registry: A comparison of centrifugal and axial continuous-flow left ventricular assist devices. J Hear Lung Transplant. 2019;38(4):352–63.
16. Mehra MR, Uriel N, Naka Y, et al. A Fully Magnetically Levitated Left Ventricular Assist Device — Final Report. N Engl J Med. 2019;380(17):1618–27.
17. Mehra MR, Goldstein DJ, Uriel N, et al. Two-Year Outcomes with a Magnetically Levitated Cardiac Pump in Heart Failure. N Engl J Med. 2018;378(15):1386–95.
18. Cowger JA, Naka Y, Aaronson KD, et al. Quality of life and functional capacity outcomes in the MOMENTUM 3 trial at 6 months: A call for new metrics for left ventricular assist device patients. J Hear Lung Transplant. 2018;37(1):15–24.
19. Rogers JG, Aaronson KD, Boyle AJ, et al. Continuous flow left ventricular assist device improves functional capacity and quality of life of advanced heart failure patients. J Am Coll Cardiol. 2010;55(17):1826–34.
20. de By TMMH, Mohacsi P, Gahl B, et al. The European Registry for Patients with Mechanical Circulatory Support (EUROMACS) of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): Second report. Eur J Cardiothorac Surg. 2018;53(2):309–16.
21. Theochari CA, Michalopoulos G, Oikonomou EK, et al. Heart transplantation versus left ventricular assist devices as destination therapy or bridge to transplantation for 1-year mortality: A systematic review and meta-analysis. Ann Cardiothorac Surg. 2018;7(1):3–11.
22. Argiriou M, Kolokotron SM, Sakellaridis T, et al. Right heart failure post left ventricular assist device implantation. J Thorac Dis. 2014;6 Suppl1(Suppl 1):S52-59.
23. Jorde UP, Uriel N, Nahumi N, et al. Prevalence, significance, and management of aortic insufficiency in continuous flow left ventricular assist device recipients. Circ Hear Fail. 2014;7(2):310–9.
24. Hannan MM, Husain S, Mattner F, et al. Working formulation for the standardization of definitions of infections in patients using ventricular assist devices. J Hear Lung Transplant. 2011;30(4):375–84.
25. Leebeek FWG, Muslem R. Bleeding in critical care associated with left ventricular assist devices: Pathophysiology, symptoms, and management. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2019;2019(1):88–96.
26. Khush KK, Hsich E, Potena L, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-eighth adult heart transplantation report - 2021; Focus on recipient characteristics. J Hear Lung Transplant. 2021;40(10):1035–1049.
27. Valgardsson AS, Hrafnkelsdóttir TJ, Kristjánsson TT, et al. Hjartaígræðslur og hjartagjafir Íslendinga. Laeknabladid. 2022;108(11):487–92.
28. Hagstofa Íslands. Mannfjöldi eftir þéttbýlisstöðum, kyni og aldri 2010-2024 [Internet]. [cited 2025 Aug 13]. Available from: http://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Ibuar/Ibuar__mannfjoldi__2_byggdir__Byggdakjarnar/MAN03105.px/
29. Sweden S. Sweden's population in summary 1960-2024 [Internet]. [cited 2025 Aug 13]. Available from: https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/population-and-living-conditions/population-composition-and-development/population-statistics/pong/tables-and-graphs/population-statistics---summary/swedens-population-in-summary-1960-202
30. SWEDEHEART. Annual reports [Internet]. Uppsala Clinical Research Center. [cited 2025 Aug 13]. Available from: https://www.ucr.uu.se/swedeheart/dokument-sh/arsrapporter-sh/arsrapporter-sh-aldre
31. Rose EA, Gelijns AC, Moskowitz AJ, et al. Long-term use of a left ventricular assist device for end-stage heart failure. N Engl J Med. 2001;345(20):1435–43.
32. Rogers JG, Butler J, Lansman SL, et al. Chronic mechanical circulatory support for inotrope-dependent heart failure patients who are not transplant candidates: Results of the INTrEPID Trial. J Am Coll Cardiol. 2007;50(8):741–7.
33. Karason K, Lund LH, Dalén M, et al. Randomized trial of a left ventricular assist device as destination therapy versus guideline-directed medical therapy in patients with advanced heart failure. Rationale and design of the SWEdish evaluation of left Ventricular Assist Device (SweVAD) trial. Eur J Heart Fail. 2020;22(4):739–50.

ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/lbl.2025.10.858

Ventricular assist devices in Iceland 2010–2024

Magnus Ari Brynleifsson[1]
Aevar Orn Ulfarsson[2]
Martin Ingi Sigurdsson[3,4]

[1]Department of Internal Medicine, Landspítali University Hospital, [2]Department of Cardiology, Landspítali University Hospital, [3]Faculty of Medicine, University of Iceland, [4]Department of Anesthesiology and Intensive Care, Landspítali University Hospital.

Correspondence: Martin Ingi Sigurdsson, *martin@landspitali.is*

Key words: *ventricular assist device, mechanical circulatory support, advanced heart failure, Iceland*

Introduction: Ventricular assist devices are increasingly used as a treatment option for patients with advanced heart failure, however, there is a lack of information about the number of patients, indications, and outcomes of this patient population in Iceland.

Methods and materials: A retrospective study covering the period 01.01.2020 - 31.12.2024. The study population consisted of individuals who had received a ventricular assist device and had received treatment or follow-up care in Iceland either before or after implantation of the ventricular assist device. Clinical data were obtained from electronic medical records, and variables were collected before and after implantation.

Results: Between 2010 and 2024, six individuals received a ventricular assist device (VAD), all of whom were male. The age at implantation ranged from 17 to 66 years. Indications for VAD implantation were equally divided between bridge to transplantation (3/6) and bridge to candidacy (3/6). The underlying causes of heart failure were dilated cardiomyopathy (5/6) and ischemic cardiomyopathy (1/6). Four patients received a left ventricular assist device, while two received a biventricular assist device. Four patients subsequently underwent heart transplantation, one died while on VAD support, and one remained on VAD therapy at the end of the study period. The mean time from VAD implantation to heart transplantation was 249 days. Throughout the study period, there were a total of 1704 days on which at least one patient with a VAD was located in Iceland, corresponding to 31% of the study period. Four complications were documented in three patients: driveline infection, ventricular tachycardia, gastrointestinal bleeding and subarachnoid hemorrhage due to syncope.

Conclusions: Patients with VADs were effectively managed in Iceland, and the results imply that the use of VADs possibly represents a currently underutilized therapeutic option for advanced heart failure in Iceland.

Læknablaðið kallar eftir umfjöllun um sjúkratilfelli

Ritstjórn vill virkja lækna í öllum greinum til að senda blaðinu forvitnileg og lærdómsrík sjúkratilfelli. Sjúkratilfellin fara í gegnum ScholarOne, fá ritrýni, vísindalega viðurkenningu, doi-númer og skráningu á PubMed

Sjúkratilfelli eru fyrst og fremst vettvangur til að kynna fátíða sjúkdóma eða sjaldgæfa birtingarmynd sjúkdóma og meðferð við þeim. Mikilvægt er að tilfellið sé lærdómsríkt og hafi kennslugildi fyrir hinn almenna lækni fremur en þröngan hóp sérfræðinga. Æskilegt er að auðga kynninguna með myndefni, verði því við komið. Sjúkratilfellum er oftast skipt í kafla, a) ágrip, bæði á íslensku og ensku, b) stuttan inngang, c) tilfellið sjálft og d) umræðu. Í lýsingu á tilfellinu þarf að greina frá birtingarmynd og einkennum sjúklingsins, helstu atriðum í sögu og skoðun, niðurstöðum rannsókna og í hverju meðferðin fólst. Einnig er mikilvægt að nefna hvernig sjúklingnum reiddi af. Í umræðukaflanum þarf að útskýra af hverju þetta tiltekna tilfelli var valið til birtingar. Umræðuna þarf að tengja tilfellinu og draga fram sérstöðu þess með vísun í aðrar rannsóknir eða tilfelli. Koma þarf skýrt fram hvað hægt sé að læra af þessu tilfelli. Sjúkratilfelli mega ekki vera lengri en 2500 orð og ágripið skal ekki vera lengra en 100 orð. Hægt er að birta samtals 3 myndir og/eða töflur og vísa í allt að 15 heimildir. Sjúkratilfellum þurfa að fylgja 4-6 lykilorð á ensku.

Handritaviðtökukerfi *Læknablaðsins* í ScholarOne: https://mc.manuscriptcentral.com/laeknabladid