

Algengi og áhættuþættir lengdrar dvalar á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveituaðgerð

Erla Liu Ting Gunnarsdóttir¹

Sunna Lu Xi Gunnarsdóttir¹

Alexandra Aldís Heimisdóttir¹

Sunna Rún Heiðarsdóttir¹

Sólveig Helgadóttir²

Tómas Guðbjartsson^{1,3}

Martin Ingi Sigurðsson^{1,4}

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²svæfinga- og gjörgæsludeild Akademíska sjúkrahússins í Uppsölum í Svíþjóð, ³hjarta- og lungnaskurðeild, ⁴svæfinga- og gjörgæsludeild Landspítala.

Höfundar eru læknanemar við læknadeild Háskóla Íslands nema Martin Ingi Sigurðsson, Tómas Guðbjartsson og Sólveig Helgadóttir sem eru læknar.

Fyrirspurnum svarar Martin Ingi Sigurðsson, martiningi@gmail.com

Inngangur

Á Íslandi eru gerðar 100-150 kransæðahjáveituaðgerðir á ári. Fyrstu nóttina eftir aðgerð hafa allir sjúklingar hingað til dvalist á gjörgæsludeild til eftirlits. Sumir sjúklingar þurfa þó lengri dvöl vegna umfangsmeiri gjörgæslumeðferðar eftir aðgerðina eða fylgikvilla. Á Landspítala eru tvær gjörgæsludeildir sem rúma alls 22 sjúklinga, en undanfarin tvö ár hefur ekki verið unnt að nýta nema 12-13 pláss vegna skorts á hjúkrunarfræðingum. Á sama tíma hefur bæði sjúklingum og legudögum á gjörgæsludeildinni fjölgað, einkum vegna bráðainnlagna, sem getur valdið því að valkvæðum gjörgæsluinnlögnum er frestað.¹ Árið 2018 var rúmlega þriðjungur allra hjartaaðgerða frestað vegna plássleysis á gjörgæslu.

Tímalengd gjörgæsludvalar eftir kransæðahjáveitu er mismunandi og fer meðal annars eftir innlagnarástæðu, gangi skurðaðgerðar og hvort fylgikvillar koma upp eftir aðgerð. Í erlendum greinum hafa eftirtaldir áhættuþættir lengdrar gjörgæsludvalar verið nefndir til sögunnar: hár aldur, skert útstreymisbrot (*ejection fraction*) vinstri slegils og langvinnir lungnasjúkdómar.^{2,3} Einnig

ÁGRIP

INNGANGUR

Til að hámarka nýtingu gjörgæslurýma er mikilvægt að þekkja algengi og áhættuþætti lengdrar dvalar á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveituaðgerð en slík rannsókn hefur ekki verið gerð áður hér á landi.

EFNIVÍÐUR OG AÐFERÐIR

Rannsóknin var afturskyggn og náði til allra sjúklinga sem gengust undir kransæðahjáveituaðgerð á Landspítala á árunum 2001-2018. Skráðar voru upplýsingar um heilsufar sjúklinganna, aðgerðar-tengda þætti og fylgikvilla eftir aðgerðina. Sjúklingar sem lágu á gjörgæslu í eina nótt voru bornir saman við þá sem lágu þar tvær nætur eða lengur. Lifun var áætluð með aðferð Kaplan-Meiers. For-spárþættir dvalarlengdar á gjörgæslu voru fundnir með lógistískri aðhvarfsgreiningu og niðurstöðurnar notaðar til að útbúa reiknivél sem áætlar líkur á lengri gjörgæsludvöl.

NIÐURSTÖÐUR

Af 2177 sjúklingum þurftu 20% gjörgæsludvöl í tvær nætur eða lengur. Sjúklingar sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu voru oftast konur (23% á móti 16%, $p=0,001$). Þessir sjúklingar höfðu einnig oftast áhættuþætti kransæðasjúkdóms og fyrri sögu um aðra hjartasjúkdóma eins og hjartabilun, lokusjúkdóma og skert útstreymisbrot vinstri slegils. Auk þess var EuroSCORE II gildi þeirra herra (4,7 á móti 1,9, $p<0,001$) og höfðu þeir oftast skerta nýrnastarfsemi fyrir aðgerð (30% á móti 16%, $p<0,001$) og þurftu frekar á bráðaaðgerð að halda (18% á móti 2%, $p<0,001$). Sjúklingar sem dvöldu tvær nætur eða lengur höfðu hærri tíðni skamm- og langtímafylgikvilla og verri langtímalifun en sjúklingar í viðmiðunarhópi (78% á móti 93% lifun 5 árum frá aðgerð, $p<0,0001$). Sjálfstæðir áhættuþættir lengri gjörgæsludvalar voru aldur, kyn, EuroSCORE II gildi, fyrri saga um aðra hjartasjúkdóma, skert nýrnastarfsemi og bráðaaðgerð.

ÁLYKTANIR

Fimmti hver sjúklingur þarf gjörgæsludvöl í tvær eða fleiri nætur eftir kransæðahjáveitu á Landspítala. Ýmsir áhættuþættir spá fyrir um lengri gjörgæsludvöl eftir kransæðahjáveitu, sérstaklega undirliggjandi ástand sjúklings, EuroSCORE II gildi og hve brátt aðgerðin fer fram. Von okkar er að bætt þekking á áhættu á lengri gjörgæsludvöl nýtist til að bæta skipulagningu kransæðahjáveituaðgerða á Landspítala.

geta fylgikvillar aðgerðar eins og skurðsýkingar, heilaáfall, takt-truflanir, lungnabólga, hjartadrep í eða eftir aðgerð og gollurshússbólga lengt gjörgæsludvöl.^{3,4} Lengri dvöl á gjörgæslu tengist aukinni dánartíðni og verri langtímahorfum,² en á hinn bóginn getur ótímabær útskrift af gjörgæsludeild aukið líkur á endurinnlögnum á gjörgæslu,⁵ sem aftur tengist aukinni dánartíðni.⁶

Tafla I. Bakgrunnspættir. Meðaltal ± staðalfrávik gefið fyrir aldur, líkamsþyngdarstuðul og EuroSCORE II. Fjöldi (%)

	Tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu (n = 431)	Ein nótt á gjörgæslu (n = 1746)	p-gildi
Kvenkyn	101 (23)	286 (16)	0,001
Aldur (ár)	68 (± 10)	66 (± 9)	<0,001
Líkamsþyngdarstuðull (kg/m ²)	29 (± 5)	28 (± 4)	0,17
Nýlegt hjartaáfall ^a	194 (45)	435 (25)	<0,001
Fyrri saga um			
Hjartabilun	67 (16)	116 (7)	<0,001
Eldra hjartaáfall	133 (31)	386 (22)	<0,001
Kransæðavíkkun ^b	106 (25)	386 (22)	0,29
Takttruflanir	69 (16)	175 (10)	0,001
Lokusjúkdómar	38 (9)	36 (2)	<0,001
Útæðasjúkdómur	28 (11)	48 (5)	<0,001
Skert nýrnastarfsemi	129 (30)	283 (16)	<0,001
Langvinn lungnateppa	42 (10)	116 (7)	0,030
Útstreymisbrot ≤30%	70 (17)	39 (2)	<0,001
CCS-flokkur III/IV	349 (81)	1235 (71)	<0,001
NYHA-flokkur III/IV	308 (72)	999 (57)	<0,001
EuroSCORE II	4,7 (± 5,9)	1,9 (± 2,1)	<0,001
Dreifing kransæðasjúkdóms			0,005
Einnar æðar sjúkdómur	13 (3)	40 (2)	
Tveggja æða sjúkdómur	52 (12)	312 (18)	
Þriggja æða sjúkdómur	365 (85)	1394 (80)	
Þriggja æða sjúkdómur og/eða vinstri höfuðstofnsþrengsli	393 (91)	1546 (89)	0,14
Bráðaaðgerð	78 (18)	40 (2)	<0,001

^aNýlegt hjartaáfall var skilgreint sem hjartaáfall innan síðustu 90 daga fyrir aðgerð.
^bKransæðavíkkun með eða án stoðnetssetningar.

Ýmis reiknilíkön hafa verið þróuð til að greina hvaða sjúklingar eru í aukinni áhættu á að fá fylgikvilla sem krefjast lengri dvalar á gjörgæsludeild eftir hjartaaðgerðir.⁷ Parsonnet-líkanið (Parsonnet Score) og EuroSCORE spá vel fyrir um lengri dvöl eftir opna hjartaaðgerð, jafnvel þótt bæði líkönin hafi upprunalega verið þróuð til að spá fyrir um líkur á dauða eftir hjartaaðgerð.⁷⁻⁹ Skilgreiningar á áhættubreytum og lengdri gjörgæsludvöl eru þó mismunandi og starfsemi gjörgæslu- og legudeilda eftir löndum afar ólík. Því getur verið erfitt að yfirfæra niðurstöður úr einu sjúklingaþýði yfir á annað.

Mikilvægt er að þekkja áhættuþætti lengdrar gjörgæsludvalar eftir kransæðahjáveituaðgerð til að auðvelda skipulagningu á starfsemi á skurðstofu og gjörgæsludeildum. Engin slík spálíkön hafa þó áður verið þróuð sérstaklega fyrir sjúklinga á Íslandi. Markmið þessarar rannsóknar var að kanna tíðni og áhættuþætti fyrir lengri dvöl á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveituaðgerð á Landspítala og útbúa spálíkan til að meta líkur á lengdri legu á gjörgæsludeild.

Efniviður og aðferðir

Rannsóknin var afturskyggn og byggðist á gagnagrunni hjarta- og lungnaskurðeildar Landspítala sem tók til þeirra sjúklinga sem gengust undir sína fyrstu kransæðahjáveituaðgerð án annarrar hjartaaðgerðar (*primary isolated CABG*) frá 1. janúar 2001 til 31. desember 2018. Öll tilskilin leyfi lágu fyrir áður en rannsóknin hófst, meðal annars frá Persónuvernd, vísindasiðanefnd (VSN 10-099) og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala.

Sjúklingar voru fundnir með leit að aðgerðarnúmerum fyrir kransæðahjáveituaðgerð (FNSA00, FNCS10, FNCS20, FNCS30) og aðgerðum þar sem hjarta- og lungnavél var notuð (FZSA00, FZSA10).

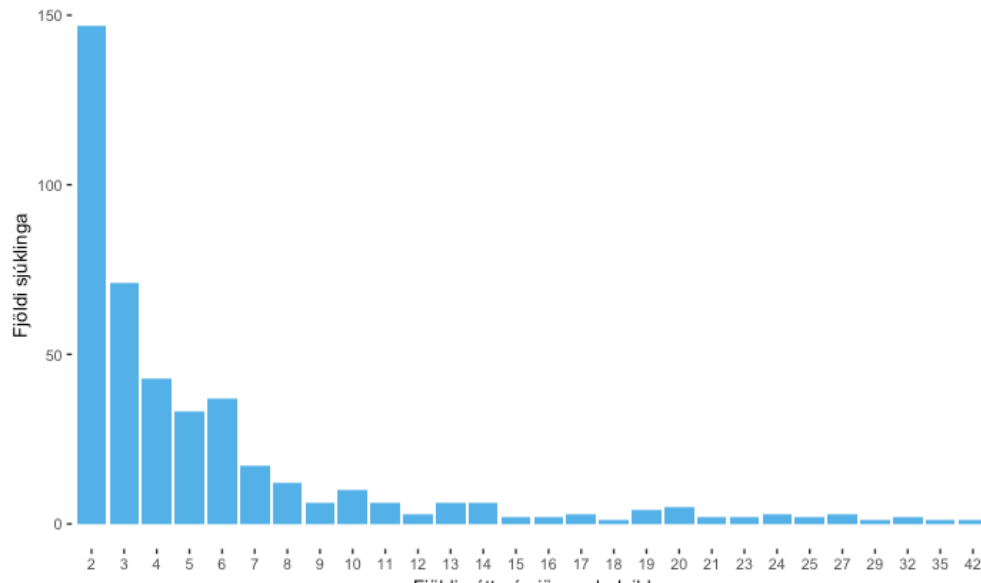
Skráning í gagnagrunninn hófst árið 2005 en síðan hefur skráning farið fram árlega. Í gagnagrunninum voru samtals 2177 sjúklingar sem var skipt í tvo hópa eftir dvalarlengd á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveituaðgerð. Annars vegar voru sjúklingar sem dvöldu tvær eða fleiri nætur á gjörgæsludeild (n=431) en hins vegar viðmiðunarhópur með sjúklingum sem dvöldu eina nótt á gjörgæsludeild (n=1746).

Í gagnagrunninn voru skráðar grunnupplýsingar um sjúklingana, svo sem aldur, kyn, hæð, þyngd og líkamsþyngdarstuðull (*body mass index*, BMI), en einnig upplýsingar um helstu áhættuþætti kransæðasjúkdóms og fylgisjúkdóma hans á borð við hjartabilun, hjartadrep, hjartsláttaróreglu og lokusjúkdóma. Skráðar voru upplýsingar um aðra sjúkdóma sem tengjast aukinni áhættu á kransæðasjúkdómi eins og skerta nýrnastarfsemi (skilgreind sem gaukulsíunarhraði <60 mL/mín/1,73 m² fyrir aðgerð), langvinna lungnateppu og útæðasjúkdóm. Einkenni sjúklinganna voru stíguð með flokkun Canadian Cardiovascular Society (CCS) á hjartaöng og New York Heart Association (NYHA) sem metur alvarleika hjartabilunar.^{10,11} European System for Cardiac Operative Risk Evaluation-gildi (EuroSCORE II) var reiknað fyrir hvern sjúkling.¹² Upplýsingar um útstreymisbrot í hjartaómun fyrir aðgerð var skráð. Skert útstreymisbrot vinstri slegils var skilgreint sem útstreymisbrot minna eða jafnt og 30%. Þar að auki voru skráð helstu lyf sem sjúklingarnir tóku fyrir aðgerð.

Færðar voru í gagnagrunninn upplýsingar um kransæðahjáveituaðgerðina sjálfa, meðal annars hvort aðgerðin var bráða-aðgerð (innan 24 klukkustunda frá innlögn), framkvæmd með flýtingu (í sömu innlögn) eða valaðgerð. Upplýsingar um aðgerðina, eins og tangartími, tími á hjarta- og lungnavél, fjöldi fjaræðatenginga (*distal anastomoses*) og notkun vinstri innri brjóstholsslagæðar (*left internal mammary artery*, LIMA) voru skráðar.

Upplýsingar um ástand sjúklinga eftir aðgerð voru skráðar í gagnagrunninn, meðal annars fjöldi daga á gjörgæsludeild og heildarlegutími á Landspítala. Snemmkomnir fylgikvillar eftir aðgerð voru skráðir og var þeim skipt í minniháttar og alvarlega fylgikvilla. Til minniháttar fylgikvilla töldust nýtilkomið gáttatíf (*atrial fibrillation*) eða gáttaflokt (*atrial flutter*), fleiðrúvökvi sem þarfnaðist aftöppunar, yfirborðssýking í skurðsári á ganglim eða yfir bringubeini, lungnabólga og þvægfærasyking. Meðal alvarlegra fylgikvilla voru bringubeinslos (*sternal dehiscence*), djúp sýking í bringubeinsskurði, bráður nýrnaskaði sem krafðist blóðskilunar, heilablóðfall, blóðþurrð í hjartavöðva (*perioperative myocardial infarction*), fjöllíffærabilun og enduraðgerð vegna blæðingar. Í gagnagrunninn voru einnig skráðar upplýsingar um

Mynd 1. Legutími sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu. Ekki er sýndur legutími 1746 sjúklinga sem lágu þar í eina nótt.



blæðingu í brjóstholskera fyrstu 24 klukkustundirnar eftir aðgerð og fjöldi eininga af rauðkornaþykknri, blóðvökva og blóðflögum (*platelets*) sem voru gefnir í aðgerð eða fyrstu vikuna eftir aðgerð. Skráð var hverjir létust innan 30 daga frá aðgerð og í sjúkrahúslægu. Að lokum voru langtímafylgikvillar sem tengdust hjarta- og æðakerfinu skráðir en meðal þeirra voru hjartaáfall, heilablóðfall, endurkransæðavíkkun (re-PCI), endurkransæðahjáveituaðgerð (re-CABG) og dauði. Þessar breytur voru teknar saman í sameiginlegan endapunkt sem kallast MACCE (*major adverse cardiac and cerebrovascular event*). Eftirfylgdartími lifunar var til 31. desember 2018 og var miðgildi eftirfylgdartímans 101,1 mánuður (bil: 0-215,9 mánuðir).

Breytur voru skráðar í rafræna Excel-skrá og tölfræðiúrvinnsla unnin í tölfræðiforritinu R, útgáfu 3.5.2, (R foundation for Statistical Computing, Austurríki) með RStudio, útgáfu 1.1.463. Fyrir flokkabreytur var notað kí-kvaðrat-próf en fyrir samfelldar breytur var t-próf notað til að bera saman hópana. Lifun var skoðuð með aðferð Kaplan-Meiers og samanburður milli hópa

var gerður með log-rank prófi. Forspárþættir dvalarlengdar á gjörgæsludeild voru metnir með lógistískri aðhvarfsgreiningu. Inn í upphaflega líkanið voru settir þættir sem reyndust marktækir í einþátta greiningu auk áður nefndra áhættuþátta úr fyrri rannsóknunum. Spágeta upphaflega líkansins var könnuð og viðeigandi breytur síðan teknar út með þrepaðri aðhvarfsgreiningu þar til endanlegt spálíkan fékkst fyrir lengdri dvöl á gjörgæsludeild. Tölfræðileg marktækni miðaðist við p-gildi <0,05.

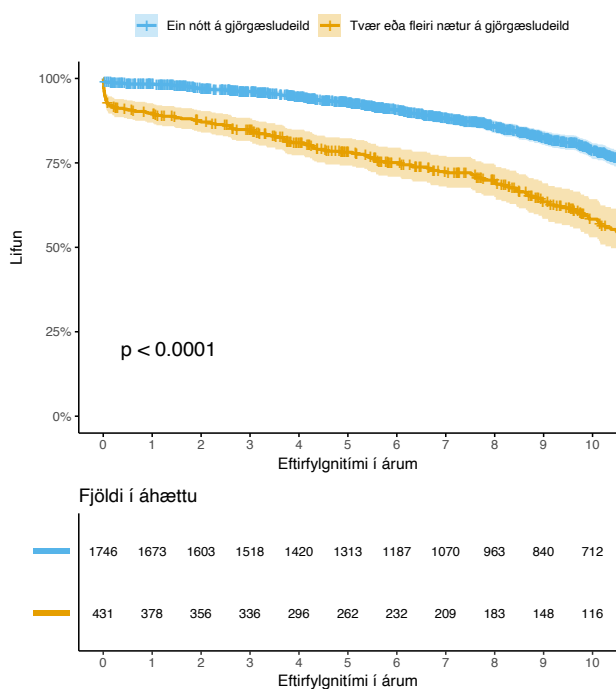
Niðurstöður

Af 2177 sjúklingum dvaldi 431 tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu, eða 20% hópsins. Mynd 1 sýnir dreifingu dvalartíma meðal sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu. Langflestir þeirra sem lágu tvær nætur eða lengur lágu þar í tvær nætur (147 sjúklingar, 7%), en 3% lágu í þrjár nætur og 10% í fjórar eða lengur. Fyrir sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur var miðgildi legutíma á gjörgæslu þrjár nætur (fjórðungabil: 2 - 6, bil 2 - 42).

Samanburð sjúklingahópanna tveggja má sjá í töflu I. Meðalaldur sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu var marktækt hærri (68 á móti 66 ár, $p < 0,001$). Konur voru marktækt fleiri meðal þeirra sem lágu þar tvær eða fleiri nætur (23% á móti 16%, $p = 0,001$), og þeir sjúklingar höfðu oftari sögu um hjartaáfall, hjartabilun, taktrufanir, lokusjúkdóma, útæðasjúkdóm, skerta nýrnastarfsemi, langvinna lungnateppu og skert útstreymisbrot vinstri slegils fyrir aðgerð (tafla I). Samanburður á helstu áhættuþáttum kransæðasjúkdóms milli hópa sýndi marktækan mun á tíðni blóðfíturöskunar (50% á móti 58%, $p = 0,004$), sykursýki (22% á móti 17%, $p = 0,015$) og fjölskyldusögu um kransæðasjúkdóm (46% á móti 54%, $p = 0,007$). Sjúklingar sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu höfðu meiri einkenni hjartaangar og alvarlegri einkenni hjartabilunar (tafla I) en höfðu auk þess hærri EuroSCORE II (4,7 á móti 1,9, $p < 0,001$). Þeir voru einnig líklegri til að þurfa bráðaaðgerð (18% á móti 2%, $p < 0,001$).

Tafla II. Lyfjanotkun fyrir aðgerð. Fjöldi (%).

	Tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu (n = 431)	Ein nótt á gjörgæslu (n = 1746)	p-gildi
Notkun blóðþynnandi eða blóðflöguhemjandi lyfja innan 5 daga fyrir aðgerð			
Aspirín	214 (55)	774 (48)	0,039
Heparín	203 (51)	731 (45)	0,047
Klópidógrel	42 (11)	57 (4)	<0,001
Warfarín	1 (0,25)	7 (0,43)	0,94
Önnur lyf tekin innan 5 daga fyrir aðgerð			
β-blokkar	298 (73)	1216 (73)	1,000
Blóðfítulækkandi statín	296 (72)	1358 (80)	<0,001
Kalsíum-blokkar	89 (22)	373 (24)	0,66

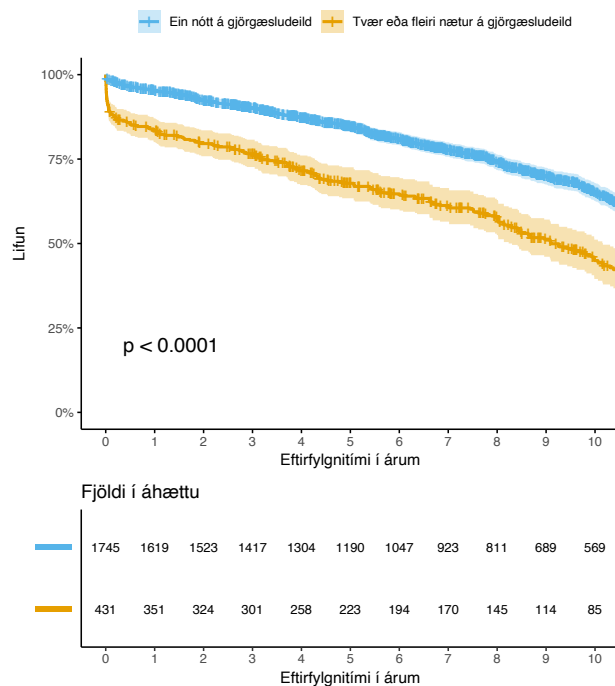


Mynd 2a. Heildarlífur (Kaplan-Meier) sjúklinga eftir doalurlengd á gjörgæslu.

Samanburður á lyfjanotkun milli hópa fyrir aðgerð er sýndur í töflu II. Mestur munur var á notkun klópidógræls og blóðfitulækkandi statína. Þeir sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu tóku oftast klópidógræl fyrir aðgerð (11% á móti 4%, $p < 0,001$), en sjaldnar blóðfitulækkandi statín (72% á móti 80%, $p < 0,001$).

Tafla III. Snemmkomnir fylgikvillar eftir aðgerð. Fjöldi (%).

	Tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu (n = 431)	Ein nótt á gjörgæslu (n = 1746)	p-gildi
Minniháttar fylgikvillar, samtals	283 (66)	764 (43)	<0,001
Sýking í skurðsári	48 (11)	160 (9)	0,24
Nýtilkomið gáttatíf/-flökt	183 (43)	501 (29)	<0,001
Aftöppun fleiðrúvökva	102 (24)	178 (10)	<0,001
Lungnabólga	77 (18)	61 (4)	<0,001
Pvagfærasýking	34 (8)	40 (2)	<0,001
Alvarlegir fylgikvillar, samtals	177 (41)	133 (8)	<0,001
Bráður nýrnaskaði	19 (5)	4 (0,23)	<0,001
Miðmætisbólga	14 (3)	6 (0,34)	<0,001
Bringubeinslos	23 (5)	9 (0,52)	<0,001
Hjartadrep í eða eftir aðgerð	39 (9)	43 (2)	<0,001
Heilaáfall	15 (4)	8 (0,46)	<0,001
Fjöllífærabílun	56 (13)	6 (0,34)	<0,001
Enduraðgerð vegna blæðingar	63 (15)	54 (3)	<0,001
30-daga dánartíðni	31 (7)	19 (1)	<0,001



Mynd 2b. MACCE-frí lífur sjúklinga eftir doalurlengd á gjörgæslu.

Vinstri brjóstholsslagæð (LIMA) var notuð hjá færri sjúklingum sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu (88% á móti 96%, $p < 0,001$) og færri aðgerðir voru framkvæmdar á sláandi hjarta hjá þeim (12% á móti 17%, $p < 0,001$). Aðgerðartími þeirra var lengri (234 mínútur á móti 209 mínútum, $p < 0,001$), en einnig véartími (105 mínútur á móti 89 mínútum, $p < 0,001$), og tangartími (52 mínútur á móti 48 mínútum, $p < 0,001$). Loks fengu þeir oftast ósæðardælu (intra aortic balloon pump, IABP) í tengslum við aðgerðina (20% á móti 0,7%, $p < 0,001$).

Einstaklingar sem dvöldu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu höfðu hærri tíðni minniháttar fylgikvilla (66% á móti 43%, $p < 0,001$) (tafla III). Einnig reyndist marktækur munur á öllum alvarlegum fylgikvillum sem voru bornir saman milli hópanna. Sjúklingar sem þurftu lengri gjörgæsludvöl þurftu oftast á enduraðgerð að halda vegna mikillar blæðingar (15% á móti 3%, $p < 0,001$) og 30-daga dánartíðni þeirra var sjöfalt hærri borið saman við viðmiðunarhópinn (7% á móti 1%, $p < 0,001$).

Langtímalífur og MACCE-frí lífur sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu var marktækt lakari en þeirra sem lágu skemur á gjörgæslu (mynd 2). Þannig var eins árs lífur sjúklinga sem lágu í tvær eða fleiri nætur 90% samanborið við 98% í viðmiðunarhópnum ($p < 0,0001$) en á sömu tímamarkum var MACCE-frí lífur 84% og 95% ($p < 0,0001$). Fimm ára lífur sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur var 78% samanborið við 93% í viðmiðunarhópnum ($p < 0,0001$). Á sama tíma var MACCE-frí lífur þessara hópa 68% og 85% ($p < 0,0001$).

Samkvæmt fjölþátta aðhvarfsgreiningu voru helstu sjálfstæðu áhættuþættirnir fyrir lengri dvöl á gjörgæslu sem þekktir voru fyrir aðgerð hærri aldur, kvenkyn, herra EuroSCORE II gildi, skert nýrnastarfsemi, þörf á bráðaaðgerð og fyrri saga um aðra hjartasjúkdóma eins og hjartabilun og lokusjúkdóma (tafla IV).

Tafla IV. Óleiðrétt og leiðrétt gagnlíkindahlutföll (GH) fyrir dvalarlengd á gjörgæslu eftir aðgerð.

	Óleiðrétt GH (95% ÖB)	Leiðrétt GH (95% ÖB)
Kyn (kvenkyn)	1,56 (1,21 - 2,01)	1,50 (1,07 - 2,07)
Aldur (ár)	1,02 (1,01 - 1,04)	1,01 (0,99 - 1,02)
Nýlegt hjartaáfall	2,47 (1,98 - 3,07)	1,23 (0,91 - 1,65)
Saga um hjartaáfall	1,57 (1,24 - 1,98)	
Saga um hjartabilun	2,59 (1,87 - 3,57)	1,89 (1,23 - 2,85)
Saga um taktruflanir	1,72 (1,26 - 2,31)	
Lokusjúkdómar	4,60 (2,88 - 7,37)	3,66 (1,98 - 6,73)
Útæðasjúkdómur	2,56 (1,55 - 4,14)	
Skert nýrnastarfsemi	2,23 (1,74 - 2,83)	1,18 (0,85 - 1,61)
Langvinn lungnateppa	1,53 (1,05 - 2,20)	
Útstreymisbrot <30%	8,68 (5,80 - 13,2)	5,05 (2,95 - 8,70)
CCS-flokkur III/IV	1,76 (1,36 - 2,30)	
NYHA-flokkur III/IV	1,87 (1,49 - 2,36)	
EuroSCORE II	1,29 (1,24 - 1,35)	1,11 (1,05 - 1,18)
Bráðaaðgerð	9,42 (6,37 - 14,1)	5,19 (2,93 - 9,26)
Blóðfituröskun ^a	0,72 (0,58 - 0,90)	
Sykursýki	1,40 (1,07 - 1,81)	
Fjölskyldusaga um kransæðasjúkdóm	0,74 (0,59 - 0,92)	
Klópídógrél	3,22 (2,12 - 4,86)	
Aspirín	1,27 (1,02 - 1,58)	
Heparín	1,26 (1,01 - 1,57)	
Státín	0,64 (0,50 - 0,82)	

^aUpplýsingar um blóðfituröskun voru fengnar úr rafrænni sjúkraskrá (Sögu) á Landspítala.

Eftir fjölbreytuleiðréttingu reyndust aldur, nýlegt hjartaáfall og skert nýrnastarfsemi hins vegar ekki lengur spá fyrir lengri dvöl á gjörgæslu. Því var í lokalíkaninu leiðrétt fyrir kyni, aldri, nýlegu hjartaáfalli, sögu um hjartabilun, lokusjúkdómi, skertri nýrnastarfsemi, vinstra slegils útstreymisbroti 30% eða undir, EuroSCORE II gildi og hvort aðgerðin var bráðaaðgerð (tafla IV). Út frá niðurstöðum fjölþátta aðhvarfsgreiningar var útbúinn áhættureiknir sem hægt er að nota til að áætla líkur á því að sjúklingur liggi tvær eða fleiri nætur á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveitu á Landspítala. Reiknivélina má finna á eftirfarandi vefslóð: <https://notendur.hi.is/mingi/calculator.html> (mynd 3).

Umræður

Tuttugu prósent sjúklinga sem gengust undir kransæðahjáveitu-aðgerð á Landspítala á árunum 2001-2018 dvöldu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu. Þættir sem spáðu fyrir um lengri dvöl á gjörgæslu tengdust flestir verra heilsufari sjúklings en einnig töku ákvæðinna lyfja og háu EuroSCORE II gildi. Í erlendum rannsóknum var hlutfall sjúklinga sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu eftir hjáveituaðgerð mjög breytilegt.^{2,13} Samanburður er þó oft erfiður því þar var grunnbreytan, það er lengd gjörgæsludvalar, oft miðuð við aðra tímalengd en í okkar rannsókn. Í rann-

Likelihood of prolonged ICU stay (two nights or more) following CABG

This calculator estimates the likelihood of prolonged ICU stay (two nights or more) in patients undergoing CABG at Landspítali

Risk factors

Age

Euroscore II

Female gender

Recent Myocardial Infarction

Congestive Heart Failure

History of Valvular Disease

Reduced Left Ventricular Ejection Fraction (<30%)

Urgent Surgery (within 24 hours)

Likelihood of prolonged ICU stay: 35%

Mynd 3. Dæmi um niðurstöður úr vefreiknivél sem metur líkur á að sjúklingur liggi tvær eða fleiri nætur á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveituaðgerð á Landspítala. Reiknivélina má finna hér: <https://notendur.hi.is/mingi/calculator.html>.

sókn Azarfarin og félaga lágu til dæmis 34% sjúklinga lengur en 96 klukkustundir á gjörgæslu eftir opna hjartaaðgerð.² Mögulega hefur legutími á gjörgæslu lengst í einhverjum tilvikum þegar ekki var hægt að taka á móti sjúklingum á legudeild vegna plássleysis. Ennfremur er hugsanlegt að útskriftum af gjörgæsludeild hafi verið flýtt vegna bráðveikra eða slasaðra einstaklinga sem þurftu frekar á gjörgæslueftirliti að halda, sem gæti hafa skekk niðurstöðurnar.

Þeir þættir sem fylgdu lengri dvöl á gjörgæslu voru flestir tengdir verra heilsufari sjúklings. Einnig sást munur á EuroSCORE II áhættuskori og lyfjatöku. Áhugavert er að blóðfitulækkandi statín virðast vera verndandi þáttur fyrir lengri gjörgæsludvöl í okkar rannsókn. Þetta tengist líklega því að sjúklingar sem gangast undir bráðaaðgerð eru síður líklegir til að hafa þekktan kransæðasjúkdóm og taka blóðfitulækkandi lyf, en sjúklingar sem undirgangast bráðaaðgerð eru í aukinni áhættu á að þurfa lengri en tvær nætur á gjörgæsludeild.

Út frá þeim breytum sem þekktar voru fyrir aðgerð var útbúið spálíkan til að reikna líkur á dvalarlengd á gjörgæslu í tvær eða fleiri nætur. Margar af breytunum í spálíkaninu eru sambærilegar erlendum rannsóknum, eins og aldur, kyn og hjartabilunareinkenni.^{2-4,14} Samkvæmt erlendum rannsóknum er þekkt að áhættuþættir eins og hár aldur, minnkað útstreymisbrot, og lungna-

sjúkdómar hafa tengsl við lengda gjörgæsludvöl.¹⁴ Þó reyndust lungnasjúkdómar ekki hafa jafn mikil áhrif í okkar rannsókn og þeim erlendu.

Marktækt færri aðgerðir voru framkvæmdar á sláandi hjarta hjá sjúklingum sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu. Jafnframt var notkun á vinstri brjóstholsslagæð (LIMA) fátíðari hjá þessum sjúklingum, sem er í samræmi við niðurstöður annarra rannsókna.¹⁵ Þetta má sennilega útskýra með þeirri staðreynd að notkun LIMA-græðlings lengir aðgerðartíma og eykur blæðingarhættu og bráðveikir sjúklingar þola síður aðgerð á sláandi hjarta. Loks er líklegt að sjúklingar sem dvelja lengur á gjörgæsludeild séu veikari fyrir aðgerð, sem stýrir ákvörðuninni að nota ekki LIMA-græðling eða gera aðgerðina á sláandi hjarta.

Marktækur munur var á næstum öllum minniháttar og alvarlegum fylgikvillum milli hópanna, en svipuðum niðurstöðum hefur verið lýst erlendis.¹⁵⁻¹⁷ Enduraðgerðir vegna blæðingar voru marktækt fleiri hjá sjúklingum sem voru tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu samanborið við þá sem lágu þar í eina nótt, en sýnt hefur verið fram á tengsl enduraðgerða vegna blæðingar við lengri gjörgæsludvöl.¹⁶ Þrjátíu daga dánartíðni var marktækt hærri hjá þeim sem lágu tvær eða fleiri nætur á gjörgæslu og er í samræmi við fjölda sambærilegra rannsókna erlendis.^{4,15,17} Einnig reyndist marktækur munur á langtímalífum milli hópanna tveggja og munaði 8% ári frá aðgerð og 15% eftir 5 ár ($p < 0,0001$). Tvær erlendar rannsóknir sýndu sömuleiðis marktækt verri eins árs lífun hjá einstaklingum með lengri gjörgæsludvöl líkt og í okkar rannsókn.^{18,19} Rannsókn Williams og féлага sýndi einnig marktækan mun eftir 5 og 10 ár.²⁰ Svipaður munur sást fyrir MACCE-fría lífun ($p < 0,0001$) og var það einnig sambærilegt og í öðrum erlendum rannsóknum.²¹

Helsti styrkleiki þessarar rannsóknar er að margar breytur voru skráðar fyrir hvern sjúkling og er gagnagrunnurinn því mjög ítarlegur. Auk þess lágu upplýsingar um legutíma á sjúkrahúsi fyrir hjá nær öllum sjúklingum og eftirfylgd sjúklinganna með tilliti til lífunar var nánast 100%. Loks er sjúklingahópurinn til-

tölulega einsleitur, allir sjúklingar fóru í aðgerð í sömu stofnun og voru meðhöndlaðir af fáum skurðlæknum og gjörgæslulæknum. Rannsóknartímabilið var langt og ljóst að breytingar hafa orðið á aðgerðarábendingum, aðgerðartækni, sjúklingahópi og starfsemi gjörgæsludeildar Landspítala á tímabilinu. Þannig er mögulegt að samsetning sjúkingahópsins með tilliti til áhættuþátta og einnig samsetning áhættuþátta með tilliti til lengdrar dvalar á gjörgæslu hafi breyst á rannsóknartímabilinu. Þetta gæti valdið því að forspárþættir gætu verið ýmist ofmetnir eða vanmetnir. Gildi reiknisins verður því að kanna betur framskyggn. Helsti veikleiki rannsóknarinnar er afturskyggn hönnun hennar. Sömuleiðis töldum við fjölda sjúklinga ekki nægan til að skipta þýðinu upp til að búa til hönnunar- og prófunarþýði fyrir áhættureikninn, en stefnan er að kanna reikninn framskyggn.

Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að fimmti hver sjúklingur þarf gjörgæsludvöl í tvær eða fleiri nætur eftir kransæðahjáveitu á Landspítala. Ýmsir áhættuþættir spá fyrir um lengri gjörgæsludvöl eftir kransæðahjáveitu, sérstaklega undirliggjandi ástand sjúklings, hærra EuroSCORE II og hve brátt aðgerðin fer fram. Á Íslandi eru ekki til svokallaðar hágæsludeildir sem eru millistig milli gjörgæsludeildar og almennrar legudeildar, en þar liggja sjúklingar sem þurfa mikla umönnun og eftirlit en þarfnast ekki fullrar gjörgæslumeðferðar. Ef slíkur möguleiki væri til staðar á Landspítala gæti það hugsanlega létt á gjörgæsludeildinni og aukið möguleika á valaðgerðum eins og kransæðahjáveituaðgerðum. Með betri skilningi á áhættuþáttum lengdrar gjörgæsludvalar vonumst við til þess að unnt verði að skipuleggja valaðgerðir betur til að hámarka nýtingu gjörgæsluþlása, og draga úr frestun valaðgerða sem krefjast gjörgæsluinnlagna.

Þakkir

Þakkir fá lækna á hjarta- og lungnaskurðeild og gjörgæsludeild Landspítala. Rannsóknin var styrkt af Vísindasjóði Landspítala og Rannsóknasjóði Háskóla Íslands.

Heimildir

- Kárason S. Tólf gjörgæslurúm á Landspítala - dugar það tíl? Læknablaðið 2018; 104: 333.
- Azarfarin R, Ashouri N, Totonchi Z, Bakhshandeh H, Yaghoubi A. Factors influencing prolonged ICU stay after open heart surgery. Res Cardiovasc Med 2014; 3: e20159.
- Legare JF, Hirsch GM, Buth KJ, MacDougall C, Sullivan JA. Preoperative prediction of prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass grafting. Eur J Cardiothorac Surg 2001; 20: 930-6.
- Weintraub WS, Jones EL, Craver J, Guyton R, Cohen C. Determinants of prolonged length of hospital stay after coronary bypass surgery. Circulation 1989; 80: 276-84.
- Lazar HL, Fitzgerald CA, Ahmad T, Bao Y, Colton T, Shapira OM, et al. Early discharge after coronary artery bypass graft surgery: are patients really going home earlier? J Thorac Cardiovasc Surg 2001; 121: 943-50.
- Cohn WE, Sellke FW, Sirois C, Lisbon A, Johnson RG. Surgical ICU recidivism after cardiac operations. Chest 1999; 116: 688-92.
- Ettema RGA, Peelen LM, Schuurmans MJ, Nierich AP, Kalkman CJ, Moons KGM. Prediction Models for Prolonged Intensive Care Unit Stay After Cardiac Surgery. Circulation 2010; 122: 682-9.
- De Maria R, Mazzoni M, Parolini M, Gregori D, Bortone F, Arena V, et al. Predictive value of EuroSCORE on long term outcome in cardiac surgery patients: a single institution study. Heart 2005; 91: 779-84.
- Lawrence DR, Valencia O, Smith EE, Murday A, Treasure T. Parsonnet score is a good predictor of the duration of intensive care unit stay following cardiac surgery. Heart 2000; 83: 429-32.
- Campeau L. Letter: Grading of angina pectoris. Circulation 1976; 54: 522-3.
- Criteria Committee of the New York Heart Association. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels. 9th ed. Little, Brown, Boston 1994.
- EuroSCORE Study Group. EuroSCORE II calculator 2011. euroscore.org/calc.html – nóvember 2019.
- Hughes M, MacKirdy FN, Norrie J, Grant IS. Outcome of long-stay intensive care patients. Intensive Care Med 2001; 27: 779-82.
- Gruenberg DA, Shelton W, Rose SL, Rutter AE, Socaris S, McGee G. Factors Influencing Length of Stay in the Intensive Care Unit. Am J Crit Care 2006; 15: 502-9.
- Herman C, Karolak W, Yip AM, Buth KJ, Hassan A, Legare JF. Predicting prolonged intensive care unit length of stay in patients undergoing coronary artery bypass surgery--development of an entirely preoperative scorecard. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2009; 9: 654-8.
- Ngufor C, Murphree D, Upadhyaya S, Madde N, Pathak J, Carter R, et al. Predicting Prolonged Stay in the ICU Attributable to Bleeding in Patients Offered Plasma Transfusion. AMIA Annu Symp Proc 2017 2016: 954-63.
- Yu PJ, Cassiere HA, Fishbein J, Esposito RA, Hartman AR. Outcomes of Patients With Prolonged Intensive Care Unit Length of Stay After Cardiac Surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth 2016; 30: 1550-4.
- Laupland KB, Kirkpatrick AW, Kortbeek JB, Zuege DJ. Long-term mortality outcome associated with prolonged admission to the ICU. Chest 2006; 129: 954-9.
- Steenbergen S, Rijkenberg S, Adonis T, Kroeze G, van Stijn I, Endeman H. Long-term treated intensive care patients outcomes: the one-year mortality rate, quality of life, health care use and long-term complications as reported by general practitioners. BMC Anesthesiol 2015; 15: 142.
- Williams TA, Ho KM, Dobb GJ, Finn JC, Knuiman M, Webb SA. Effect of length of stay in intensive care unit on hospital and long-term mortality of critically ill adult patients. Brit J Anaesth 2010; 104: 459-64.
- Diab MS, Bilkhu R, Soppa G, Edsell M, Fletcher N, Heiberg J, et al. The influence of prolonged intensive care stay on quality of life, recovery, and clinical outcomes following cardiac surgery: A prospective cohort study. J Thorac Cardiovasc Surg 2018; 156: 1906-15.e3.

Greinin barst til blaðsins 29. október, samþykkt til birtingar 8. janúar 2020.

ENGLISH SUMMARY

DOI: 10.17992/Ibl.2020.03.471

Incidence and predictors of prolonged intensive care unit stay after coronary artery bypass in Iceland

Erla Liu Ting Gunnarsdóttir¹
 Sunna Lu Xi Gunnarsdóttir¹
 Alexandra Aldís Heimisdóttir¹
 Sunna Rún Heiðarsdóttir¹
 Sólveig Helgadóttir²
 Tómas Guðbjartsson^{1,3}
 Martin Ingi Sigurðsson^{1,4}

Introduction: To maximize the use of intensive care unit (ICU) resources, it is important to estimate the prevalence and risk factors for prolonged ICU unit stay after coronary artery bypass grafting (CABG) surgery.

Material and methods: This retrospective cohort study included all patients who underwent primary isolated CABG at Landspítali between 2001 and 2018. Patient information was collected from hospital charts and death registries. Patients who stayed in the ICU for the conventional one night postoperatively were compared with those who needed longer stays in the ICU. Survival rate was estimated with the Kaplan-Meier method. Predictors for prolonged ICU stay were calculated with logistic regression and the outcome used to create a calculator that estimates the probability of prolonged ICU stay.

Results: Out of 2177 patients, 20% required prolonged ICU stay. Patients with prolonged stay were more frequently female (23% vs

16%, $p=0.001$), had a higher rate of cardiovascular risk factors and higher EuroSCORE II (4.7 vs. 1.9, $p<0.001$). They also had a higher rate of impaired renal function before surgery (14% vs. 4%, $p<0.001$) and emergent surgery (18% vs. 2%, $p<0.001$). Furthermore, these patients had higher rates of both short-term and long-term complications, and lower long-term survival (85% vs 68% five-year survival rate, $p<0.0001$). Independent risk factors for prolonged ICU stay were advanced age, female gender, EuroSCORE II, history of heart diseases, impaired renal function and emergent surgery. **Conclusions:** Every fifth patient had a prolonged ICU stay after CABG. Several risk factors predicted prolonged ICU stay after CABG, in particular patients' medical condition before surgery, EuroSCORE II and emergent surgery. A better understanding of the risk factors for prolonged ICU stay will hopefully aid in scheduling CABG surgeries at Landspítali.

¹Faculty of Medicine, University of Iceland, ²Department of Anesthesia and Intensive Care, Akademiska University Hospital, Uppsala, Sweden, Departments of ³Cardiothoracic Surgery and ⁴Anesthesia and Intensive Care, Landspítali University Hospital, Reykjavik, Iceland.

Key words: Coronary artery bypass grafting, CABG, Intensive care unit, length of stay, 30 day mortality, complications, outcome.

Correspondence: Martin Ingi Sigurðsson, martiningi@gmail.com