

Aðgerðartengt hjartadrep við kransæðahjáveituaðgerðir á Íslandi: Tíðni og áhrif á horfur sjúklinga

Sunna Rún Heiðarsdóttir¹

Leon Arnar Heitmann¹

Erla Liu Ting Gunnarsdóttir²

Sunna Lu Xi Gunnarsdóttir²

Egill Gauti Þorsteinsson¹

Árni Johnsen²

Anders Jeppsson^{2,3}

Tómas Guðbjartsson^{1,2}

Sunna Rún, Leon og Egill eru læknanemar, Erla Liu Ting og Sunna Lu Xi sérnámsgrunnslæknar, Árni Johnsen sérnámslæknir og Anders og Tómas yfirlæknar og prófessorar.

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²hjarta- og lungnaskurðeildir Landspítala, ³hjarta- og lungnaskurðeildir Sahlgrenska háskólasjúkrahússins í Gautaborg, Svíþjóð.

Fyrirspurnum svarar Tómas Guðbjartsson, tomasgud@landspitali.is

Greinin barst til blaðsins 28. maí 2023,
samþykkt til birtingar 9. janúar 2024.

Inngangur

Kransæðahjáveita er önnur af tveimur algengustu opnu hjarta-skurðaðgerðunum sem framkvæmdar eru á Íslandi.¹ Hefur árangur hennar töluvert verið rannsakaður hér á landi og virðist sem tíðni flestra alvarlegra fylgikvilla, eins og bráðs nýrnaskaða, miðmætisbólgu og heilaáfalls, sé sambærileg og í erlendum rannsóknum.¹⁻⁴ Hjartadrep í eða eftir kransæðahjáveituaðgerð (*perioperative myocardial infarction*, PMI) hefur hins vegar verið minna rannsakað, bæði hér á landi og erlendis. Hjartadrep í tengslum við hjáveituaðgerð greinist oftast á fyrstu þremur sólarhringum eftir aðgerð en getur einnig greinst í aðgerðinni sjálfri, til dæmis ef loft eða kalkskella berst út í kransæð.⁵ Stórt hjartadrep getur valdið hjartabilun og losti en vægari blóðþurrð er algengari þar sem klínísk greining get-

ÁGRIP

INNGANGUR

Hjartadrep í tengslum við kransæðahjáveituaðgerð getur verið alvarlegur fylgikvill og hefur ekki verið rannsakaður ítarlega á Íslandi. Markmið rannsóknarinnar var að kanna tíðni hjartadreps og áhrif þess á 30 daga dánartíðni og langtímalífun sjúklinga eftir kransæðahjáveitu hérlendis.

EFNIVÍÐUR OG AÐFERÐIR

Afturskyggn rannsókn á 1446 kransæðahjáveitusjúklingum á Landspítala árin 2002-2018 sem ekki höfðu fengið hjartadrep fyrir aðgerð. Hjartadrep var skilgreint sem tíföld hækkun á efri viðmiðunarmörkum CK-MB, ásamt nýtilkomnum Q-bylgjum og/ eða vinstra greinrofi á hjartariti, eða þar sem myndrannsóknir af hjarta sýndu nýtilkomið hjartadrep. Sjúklingar með hjartadrep voru bornir saman við viðmiðunarhóp með ein- og fjölþáttagreiningu og langtíma- og MACCE-frí lifun áætluð með Kaplan-Meier-grófum. Forspárþættir lifunar voru metnir með Cox-lifunargreiningu og tvíkösta aðhvarfsgreining notuð til að meta forspárgildi 30 daga dánartíðni. Meðal eftirfylgdartími var 8,3 ár.

NIÐURSTÖÐUR

Alls fengu 78 (5,4%) sjúklingar hjartadrep (bil: 0-15,5%) og lækkaði tíðnin marktækt, eða um 12,7% á ári ($p < 0,001$). Á sama tíma jókst notkun asetýlsalisýlsýru fram að aðgerð, þó ekki línulega en að meðaltali um 22,3% á ári, ($p < 0,018$). Tíðni snemmkominna fylgikvilla var mun hærrí í hjartadrepshópi og sömuleiðis 30 daga dánartíðni, sem var 11,5% en 0,4% fyrir viðmið, ($p < 0,001$). Hjartadrep reyndist sjálfstæður forspárþáttur 30 daga dánartíðni (GH 15,44, 95% ÖB: 6,89-34,57) og þeir sjúklingar með lakari 5 ára MACCE-fría lifun (69,2% á móti 84,7%, $p = 0,01$), en langtímalífun þeirra reyndist hins vegar áþekkt og hjá sjúklingum án hjartadreps.

ÁLYKTANIR

Sjúklingar sem fá hjartadrep við kransæðahjáveituaðgerð hafa hærrí tíðni snemmkominna fylgikvilla og umtalsvert hærrí 30 daga dánartíðni. Langtímalífun þeirra sem lifa fyrstu 30 dagana eftir aðgerð virðist þó svipuð og hjá sjúklingum sem ekki fá hjartadrep og áhrif hjartadreps á lifun því mest á fyrstu vikum eftir aðgerðina.

ur verið snúin, ekki síst þar sem sjúklingar eiga erfitt með að aðgreina hjartaöng frá verkjum sem stafa frá aðgerðarsvæði. Greiningin verður enn flóknari þar sem alltaf verður einhver blóðþurrð í hjartanu við opna hjartaaðgerð, með tilheyrandi hækkunum á hjartavísunum.⁶

Hefð er fyrir því að flokka hjartadrep sem alvarlegan fylgikvilla kransæðahjáveitu,⁶ enda hafa fjölmargar rannsóknir sýnt fram á umtalsvert hærra 30-daga dánartíðni ef hjartadrep kemur fyrir.⁶⁻⁸ Áhrif þess á langtímalífun eru hins vegar mun minna rannsökuð og niðurstöður rannsókna misvísandi,² sem meðal annars má rekja til mismunandi skilgreininga hjartadreps eftir rannsóknum.^{9,10} Þannig hefur allt frá 2-30% tíðni verið lýst^{7,9,11} en flestar nýrri rannsóknir styðjast gjarnan við tífalda hækkun á hjartavísunum CK-MB og/eða TnT. Í sumum eldri rannsóknum er miðað við hækkun á hlutfalli ensímanna ASAT/ALAT, en þau losna aðallega við lifrarsjúkdóma en ASAT einnig við blóðþurrð í hjarta.⁷ Ljóst er að hátt næmi næst með því að miða við tífalda hækkun á hjartavísunum CK-MB og sérstaklega TnT (100%), en sértæki greiningarinnar er hins vegar mun lægra, sér í lagi fyrir TnT (4,2%).¹² Hins vegar má hækka sértækið umtalsvert með því að bæta við skilgreininguna hjartalínuritsbreytingum og/eða myndrannsóknum af hjarta, aðallega hjartaómskoðun.^{10,13} Í dag styðjast því flestar hjartaskurðeildir við slíka þrengri skilgreiningu hjartadreps,¹⁴ þótt þær hafi ekki enn náð inn í alþjóðlegar leiðbeiningar.

Mest verður hækkunin á hjartavísunum ef kransæðagræðlingur lokast skyndilega¹⁵ en tæknileg atriði eins og langur tangartími, þar sem blóðrás til hjartans er stöðvuð og/eða hjartað ekki stöðvað nægilega með kalíumlausn (*cardioplegia*) geta einnig valdið óeðlilega mikilli blóðþurrð í hjartanu og hækkun hjartavísa.¹⁶ Aðrir þættir geta einnig komið við sögu, eins og blóðkornaskil (*hematocrit*) >34%, fyrri saga um hjartadrep og reykingar, sem taldir eru auka líkur á hjartadrepi eftir kransæðahjáveitu.¹⁷

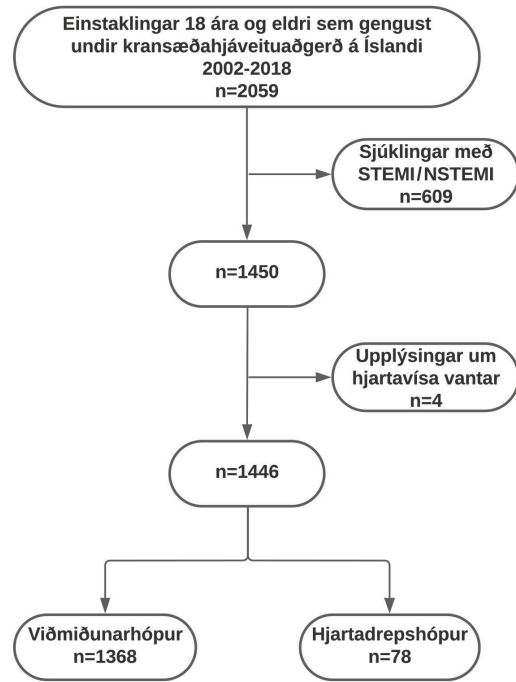
Á Landspítala hefur sama skilgreining á hjartadrepi tengdu aðgerð verið notuð við allar hjartaaðgerðir síðustu tvo áratugi,^{4,18} þar á meðal hjáveituaðgerðir. Engu að síður hefur þessi mikilvægi fylgikvilli ekki verið rannsakaður í sama mæli og aðrir algengir fylgikvillar og áhættuþættir hans hérlendis því ekki þekktir. Einnig skortir rannsóknir á áhrifum þessa fylgikvillar á langtímalífun. Markmið þessarar rannsóknar var því að kortleggja í vel skilgreindu þýði sjúklinga, tíðni og afleiðingar hjartadreps tengt kransæðahjáveitu með áherslu á bæði 30 daga dánartíðni og langtímalífun.

Efniviður og aðferðir

Leyfi

Öll tilskilin leyfi frá vísindasiðanefnd (VSN-10-009-V14), Persónuvernd og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala lágu fyrir áður en rannsókn hófst.

Rannsóknin var afturskyggn ferilrannsókn og byggði á gagnagrunni hjarta- og lungnaskurðeildar Landspítala, en í honum eru upplýsingar um alla sjúklinga sem gengist hafa undir kransæðahjáveituaðgerð á Íslandi á tímabilinu 1. janúar 2002 til 31. desember 2018. Til að tryggja að öll tilfelli væru



Mynd 1. Flæðirit sem sýnir val sjúklinga í rannsóknina.

tekin með, var einnig leitað í sjúklingabókhalda Landspítala að aðgerðanúmerum fyrir kransæðahjáveituaðgerð (FNSA00, FNCS10, FNCS20, FNCS30) og aðgerðir þar sem notuð var hjarta- og lungnavél (FZSA00, FZSA10).

Sjúklingar

Á mynd 1 sést hvernig sjúklingar voru valdir inn í rannsóknina. Alls gengust 2059 sjúklingar eldri en 18 ára undir kransæðahjáveitu á árunum 2002 til 2018. Til þess að minnka áhrif tæknilegra þátta og annarra breytileika við framkvæmd aðgerðar voru aðeins skoðaðir sjúklingar sem gengust einungis undir kransæðahjáveituaðgerð (*isolated CABG*), en ekki aðra hjartaaðgerð samtímis hjáveitunni, svo sem lokuskipti eða viðgerðir.

Sömuleiðis voru útilokaðir 609 sjúklingar sem fyrir aðgerð voru lagðir inn með hjartadrep með eða án ST-hækkana (*ST-elevation myocardial infarction/Non-ST-elevation myocardial infarction*, STEMI/NSTEMI), þar sem notaður var ICD-kóði í tölvukerfi spítalans (I21.0, I21.1, I21.9 og I21.4). Einnig voru útilokaðir þeir sjúklingar sem höfðu ófullnægjandi upplýsingar um hjartavísa fyrir eða eftir aðgerð (n=4). Eftir eru 1446 sjúklingar sem mynduðu rannsóknarhópinn og var þeim skipt í tvennt og hóparnir bornir saman: annars vegar þeir sem fengu hjartadrep í eða eftir aðgerð (hjartadrepshópur, n=78) og hins vegar viðmiðunarhópur (viðmið, n=1368).

Klínískar breytur

Fyrir hvern og einn sjúkling voru skráðar hátt í 200 breytur í rafræna Excel-skrá og fengust upplýsingar úr sjúkraskrá og aðgerðalýsingum. Þessum breytum hefur áður verið lýst ítar-

lega í nokkrum vísindagreinum í *Læknablaðinu*.^{19,20} Þar koma meðal annars fram lýðfræðilegar upplýsingar um kyn og aldur, líkamsþyngdarstuðull (*body mass index*, BMI), en áhættuþættir kransæðasjúkdóms einnig skráðir, notkun hjarta- og blóðþynningarlyfja auk fyrri sögu um hjarta- og æðasjúkdóma. Úr aðgerðalýsingum voru skráðar upplýsingar um lengd aðgerðar (*skin-to-skin*) í mínútum en líka tangar- og vélartími, fjöldi fjaræðatenginga og tegund æðagræðinga.

Útkomur

Helstu endapunktur voru 30 daga dánartíðni og langtíma heildarlífur (*overall survival*). Snemmkomnir fylgikvillar voru þeir sem greindust innan 30 daga eftir aðgerð og voru þeir flokkaðir í minniháttar fylgikvilla og alvarlega. Til minniháttar fylgikvilla töldust nýtilkomið gáttatíf, fleiðrúvökvi sem krafðist aftöppunar, húðsýking í skurðsári yfir bringubeini eða á ganglim, þvagfærasýking og lungnabólga. Til alvarlegra fylgikvilla töldust, auk hjartadreps tengt aðgerð, djúp sýking í bringubeini, bringubeinslos (*sternal dehiscence*), heilablóðfall, bráður nýrnaskaði, fjöllíffærabilun (*multiorgan failure*) og endur-aðgerð vegna blæðingar. Langtíma fylgikvillar sem tengdust aðgerðinni eða hjarta- og æðakerfinu miðuðust við greiningu eftir 30 daga eftir aðgerð og voru eftirfarandi: heilablóðfall, kransæðastífla, kransæðavíkkun, endur-hjáveituaðgerð og dauði. Þessir þættir voru síðan sameinaðir í einn endapunkt, MACCE (*major adverse cardiac and cerebrovascular event*).

Skilgreining á hjartadrepi í tengslum við aðgerð

Notuð var skilgreining á hjartadrepi í aðgerð sem notuð hefur verið á Landspítala síðastliðna tvo áratugi, og hefur verið stuðst við í fjölda vísindagreina í *Læknablaðinu*,^{4,18} sem og erlendum rannsóknum.¹⁰ Skilgreiningin byggir á i) tífaldri hækkun á efri mörkum CK-MB, það er yfir 70 mg/L, ásamt ii) nýtilkomnum sjúklegum Q-bylgjum á hjartariti og/eða vinstra greinrofi, eða iii) ómskoðun eða annarri myndrannsókn af hjarta sem sýndi merki um nýtilkomið hjartadrep. Skráð var síðasta mæling hjartavísa fyrir aðgerð sem og hæsta mæling í legu eftir aðgerð. Mælingar á TnT fyrir og eftir aðgerð lágu ekki alltaf fyrir og árið 2012 var tekin upp ný aðferð til að mæla TnT²¹ á Landspítala og hún mæld í ng/L en ekki eins og áður í mg/L.²² TnT-mælingar voru því ekki notaðar nema í vafatillfellum þegar hjartalínuritsbreytingar eða myndgreiningu vantaði til stuðnings, en þó litlið sérstaklega á alla sjúklinga með tífalda hækkun á TnT (n=1039), það er yfir 140 ng/L, sem miðað er við í Fjórðu alþjóðlegu skilgreiningunni (4UD) á hjartadrepi eftir kransæðahjáveitu.

Tölfræðiúrvinnsla

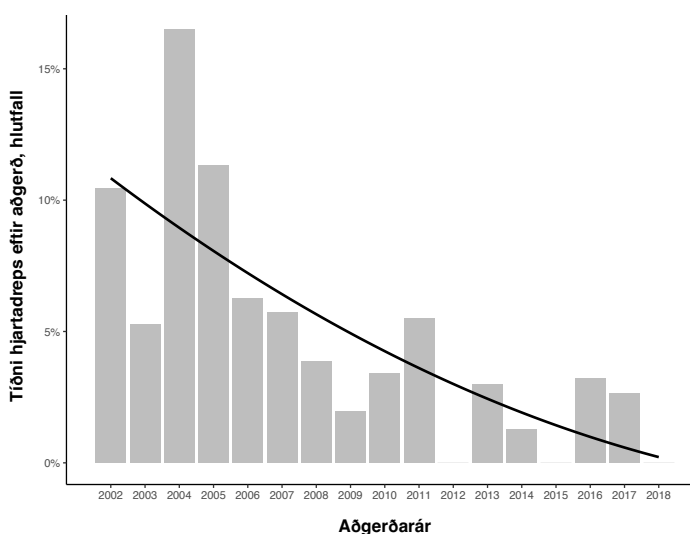
Tölfræði var unnin í forritinu Rstudio, útgáfu 3.5.2 (R foundation for Statistical Computing, Vín, Austurríki). Flokkabreytum var lýst með fjölda og hlutföllum og hópar bornir saman með kí-kvaðratprófi. Talnabreytum var lýst með meðaltölum og staðalfrávikum og hópar bornir saman með t-prófi. Samfelldar breytur sem ekki fylgdu normaldreifingu voru metnar með Mann-Whitney U prófi og lýst með miðgildi og fjórðungsbilum. Árleg breyting á nýgengi hjartadreps og notkun

asetýlsalisýlsýru fram að aðgerð var metin með Poisson-aðhvarfsgreiningu og birt sem hlutfall af árlegum aðgerðafjölda. Langtímalífur og MACCE-frí lífing voru áætlaðar með aðferð Kaplan-Meier og bornar saman milli hópa með log-rank prófi. Tvíkosta aðhvarfsgreining (*logistic regression*) var notuð til að reikna gagnlíkindahlutfall (GH) og 95% öryggisbil (ÖB) fyrir 30 daga dánartíðni. Fylgni breyta við MACCE og langtímalífur var metin með Cox-áhættulíkani og skilyrði líkansins metin með *cox.ph* og *cox.zph* skipunum úr *Survminer* og *Survival* pökkunum í R. Val á breytum í fjölbreytugreiningu byggðist á marktækum bakgrunnspáttum úr einbreytugreiningu og innihélt lokamódelið eftirfarandi breytur: aldur, kyn, sykursýki, langvinnur nýrnasjúkdómur, útstreymisbrot undir 35% og aðgerð á sláandi hjarta. Brottfallsgildi í fjölbreytugreiningum voru meðhöndluð með marghliða tilreiknun (*multiple imputation*) með aðstoð *mice* pakkans og var gert ráð fyrir slembidreifingu á gagnaeyðum.

Niðurstöður

Af 1446 sjúklingum fengu 78 hjartadrep í tengslum við aðgerðina, eða 5,4%. Á mynd 2 sést árleg tíðni hjartadreps, en hún var hæst árið 2004 og lægst árin 2012, 2015 og 2018. Þótt ekki væri línuleg lækkun milli ára var hún marktæk og að meðaltali 12,7% á ári (95% ÖB 10,2-19,5%, p<0,001).

Tafla I sýnir samanburð á sjúklingum sem greindust með hjartadrep og þá sem ekki fengu slíka greiningu (viðmiðunarhópur). Kynjahlutfall reyndist svipað milli hópanna og sama átti við um aldur og líkamsþyngdarstuðul. Sjúklingar í hjartadrepshópi höfðu hins vegar oftast þriggja eða sjúkdóm og/ eða vinstri höfuðstofnsþrengsli (98,7% á móti 67,9%, p=0,006). Einnig var hlutfall sjúklinga í CCS-flokki III/IV hærra í hjartadrepshópnum og þeir því með meiri einkenni (hjartaöng) fyrir



Mynd 2. Tíðni hjartadreps í tengslum við aðgerð frá 2002 til 2018. Árleg lækkun er 12,7% að meðaltali (p<0,001).

Tafla I. Samanburður á bakgrunnspáttum og hjartavísnum hópanna veggja. Fjöldi (%) og meðaltöl ± staðalfrávik.

	Viðmið (n=1368)	Hjartadrep (n=78)	p-gildi
Kvenkyn	236 (17,3)	16 (20,5)	0,558
Aldur	66,3 ± 9,0	65,3 ± 9,2	0,344
Líkamsþyngdarstuðull (kg/m ²) ^a	28,5 ± 4,5	28,0 ± 4,0	0,265
Saga um reykingar ^b	982 (71,8)	60 (76,9)	0,393
Sykursýki	238 (17,5)	13 (16,7)	0,977
Skert nýrnastarfsemi ^c	53 (3,9)	3 (3,8)	0,160
Langvinn lungnateppa ^d	89 (6,5)	10 (12,8)	0,097
Háþrýstingur ^e	926 (67,8)	55 (70,5)	0,706
Hjartsláttartruflanir	142 (10,4)	6 (7,7)	0,569
Þriggja æða sjúkdómur og/eða vinstri höfuðstofnsþrengsli	1202 (87,9)	77 (98,7)	0,006
Útfallsbrot			0,060
>50%	952 (69,6)	48 (61,5)	
30-50%	344 (25,1)	29 (37,2)	
<30%	36 (2,6)	1 (1,3)	
CCS-flokkur III/IV ^f	888 (64,9)	63 (80,8)	0,006
NYHA-flokkur III/IV ^g	772 (56,4)	50 (64,1)	0,225
EuroSCORE II ^h	1,7 ± 1,6	1,8 ± 1,5	0,804
Hæsta CK-MB eftir aðgerð ⁱ (ng/L)	22,4 ± 16,2	170,2 ± 116,8	<0,001
Hæsta TnT eftir aðgerð ^k (ng/L)	500 ± 353	3951 ± 6026	<0,001

^aLíkamsþyngdarstuðul vantaði hjá 34 sjúklingum. ^bSjúklingar með sögu um reykingar eða reykja. ^cUpplýsingar um nýrnastarfsemi vantaði hjá 223 sjúklingum, ^dlungnastarfsemi hjá 5 sjúklingum, ^eblóðþrýstingur hjá tveimur sjúklingum, ^fCCS-flokkur hjá einum sjúklingi, ^gNYHA-flokkur hjá einum sjúklingi, ^hEuroSCORE II hjá 12 sjúklingum, ⁱCK-MB eftir aðgerð hjá tveimur sjúklingum og ^khæsta TnT eftir aðgerð hjá einum sjúklingi. ^lInniheldur einungis sjúklinga sem gengust undir aðgerð á tímabilinu 2012-2018.

aðgerð, (80,8% á móti 64,9%, p=0,006). Hins vegar voru hjartabilunareinkenni samkvæmt NYHA-flokkun svipuð í hópunum.

Meðal CK-MB mældist 170,2 µg/L í hjartadrepshópi og 22,4 µg/L hjá viðmiðum, en 34 sjúklingar (2,3%) reyndust með vægt hækkað CK-MB án hjartalínuritsbreytinga og/eða teikna um hjartadrep á myndrannsóknnum af hjarta og flokkuðust því með viðmiðum. Hjá öllum sjúklingum í hjartadrepshópi þar sem TnT-mælingar lágu fyrir reyndist það að minnsta kosti tífalt hækkað. Að auki voru 103 sjúklingar (7,1%) með rúmlega tífalda hækkan á TnT (oftast innan við tólfalda hækkan) en CK-MB undir 70 µg/L og engar hjartalínuritsbreytingar eða merki um hjartadrep á myndrannsóknnum af hjarta. Þeir

Tafla II. Samanburður á aðgerðar- og legutengdum breytum. Fjöldi (%), meðaltöl ± staðalfrávik og miðgildi [fjórðungsbil].

	Viðmið (n=1368)	Hjartadrep (n=78)	p-gildi
Aðgerðartengdar breytur			
Bráðaaðgerð	20 (1,5)	4 (5,1)	0,013
Tangartími (mínútur)	48 ± 18	48 ± 18	0,996
Vélarími (mínútur)	91 ± 31	99 ± 50	0,075
Aðgerð á sláandi hjarta	258 (18,9)	21 (26,9)	0,108
Notkun ósæðardælu (IABP)	23 (1,7)	7 (9,0)	<0,001
Notkun æðahvetjandi lyfja ^{a,b}	661 (48,7)	43 (55,1)	0,327
Notkun LIMA- græðlings	1318 (96,4)	69 (88,5)	0,001
Legutengdar breytur			
Blæðing eftir aðgerð (mL)	750 [558, 1030]	830 [503, 1445]	0,374
Rauðkornþykki í legu (einingar) ^c	1 [0, 2]	2 [0, 5]	<0,001
Legutími á gjörgæslu (dagar)	1 [1, 1]	1 [1, 3]	<0,001
Heildarlegutími (dagar)	8 [7, 10]	11 [8, 14]	<0,001

^aNotkun æðahvetjandi lyfja í eða eftir aðgerðina. ^bUpplýsingar um notkun æðahvetjandi lyfja vantaði hjá 12 sjúklingum.

voru heldur ekki flokkaðir með hjartadrepshópi og taldir með viðmiðum. Til viðbótar er sýndur sá undirhópur sjúklinga sem uppfyllti skilyrði fyrir tífaldri hækkan á TnT samkvæmt 4UD (n=1093), en lítil fylgni var milli þeirrar skilgreiningar og hækkanar á CK-MB.

Heildartíðni notkunar asetýlsalisýlsýru fram að aðgerð yfir tímabilið var 48,7% en upplýsingar vantaði hjá 78 sjúklingum. Lægst var tíðnin árið 2003, eða 1%, og jókst í 91,1% árið 2018, en þótt hækkanin hafi ekki verið línuleg var aukningin marktæk og að meðaltali 22,3% (95% ÖB 11,8-13,2%, p<0,018).

Samanburður á aðgerðar- og legutengdum þáttum er sýndur í töflu II. Marktækt lægra hlutfall sjúklinga í hjartadrepshópi fékk brjóstholsslagæðargræðing (LIMA), eða 88,5% borið saman við 96,4% fyrir viðmiðunarahóp (p=0,001). Sömuleiðis þurfti marktækt hærra hlutfall sjúklinga í hjartadrepshópi ósæðardælu (*intra aortic balloon pump*, IABP) í tengslum við aðgerðina, eða 9% borið saman við 1,7% í viðmiðunarahópi (p<0,001). Hins vegar reyndist ekki marktækur munur á tangar- og vélaríma hópanna, og sama átti við um notkun æðahvetjandi lyfja í og eftir aðgerðina. Blæðing í brjóstholskera eftir aðgerð reyndist sambærileg milli hópanna, en hjartadrepshópurinn þurfti þó oftar blóðhlutagjöf í legu. Sömuleiðis tengdist hjartadrep eftir aðgerð marktækt lengri gjörgæslu- og spítalalegu.

Tafla III. Samanburður á snemmkomnum og langtímafylgikvillum beggja hópa. Fjöldi (%).

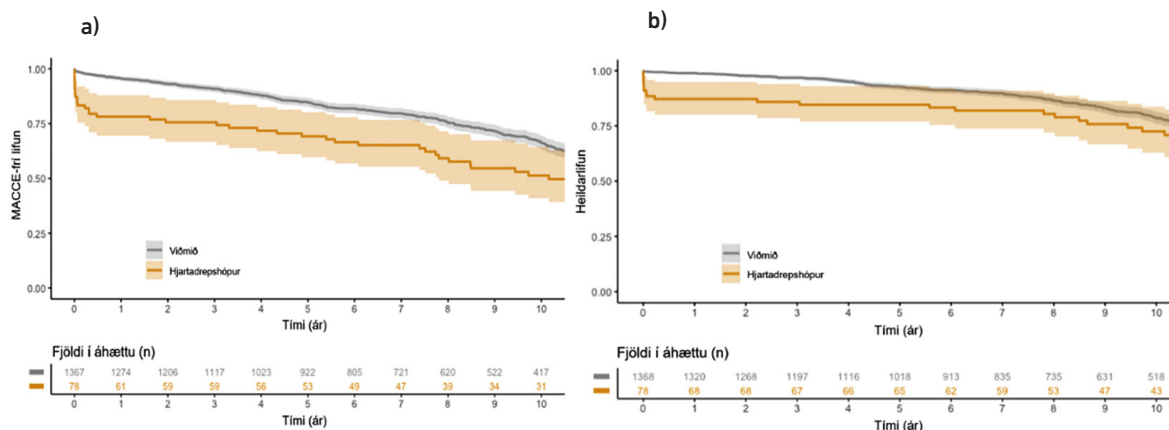
	Viðmið (n=1368)	Hjartadrep (n=78)	p-gildi
Minniháttar snemmkomnir fylgikvillar			
Húðsýking	137 (10,0)	7 (9,0)	0,917
Nýtilkomið gáttatíf	435 (31,8)	20 (25,6)	0,311
Fleiðruholsvökví	162 (11,8)	10 (12,8)	0,936
Lungnabólga	71 (5,2)	12 (15,4)	<0,001
Þvagfærasyking	37 (2,7)	3 (3,8)	0,809
Alvarlegir snemmkomnir fylgikvillar			
Miðmætisbólga	10 (0,7)	1 (1,3)	1,000
Heilablóðfall	12 (0,9)	1 (1,3)	1,000
Bringubeinslos	12 (0,9)	4 (5,1)	0,003
Fjöllíffærabilun	13 (1,0)	7 (9,0)	<0,001
Enduraðgerð vegna blæðingar	66 (4,8)	8 (10,3)	0,054
30 daga dánartíðni	6 (0,4)	9 (11,5)	<0,001
Langtímafylgikvillar			
Hjartadrep ^a	76 (5,6)	8 (10,3)	0,220
Heilablóðfall	64 (4,7)	6 (7,7)	0,470
Kransæðavíkkun eftir aðgerð	123 (9,0)	18 (23,1)	<0,001
Endurhjáveituaðgerð	6 (0,4)	1 (1,3)	0,837

^aSTEMI (ST-elevation myocardial infarction).

Tafla III sýnir samanburð á snemmkomnum og langtímafylgikvillum í hópunum tveimur. Hvað minniháttar fylgikvilla varðar, sást marktækt hærrí tíðni lungnabólgu í hjartadrepshópi og af alvarlegum fylgikvillum (hjartadrep fráskiðið) var marktækt hærrí tíðni á bringubeinslosi og fjöllíffærabilunum. Hlutfall þeirra sem létust innan 30 daga frá aðgerð var mun hærrí hjartadrepshópi, eða 11,5% (n=9/78) borið saman við 0,4% (n=6/1369) í viðmiðunarhópi (p<0,001). Við samanburð langtímafylgikvilla þurfti 23,1% af sjúklingum í hjartadrepshópi að gangast undir kransæðavíkkun eftir aðgerð borið saman við 9% í viðmiðunarhópi (p<0,001). Sömu leiðis reyndist tíðni MACCE í hjartadrepshópi hærrí (14,5% á móti 21,8%) 5 árum eftir aðgerð, (p=0,07), aðallega vegna hærrí tíðni kransæðavíkkunar. Tíðni hjartaáfalls, heilablóðfalls og endurhjáveituaðgerðar reyndist hins vegar sambærileg í hópunum.

Hjartadrep í eða eftir aðgerð reyndist sjálfstæður áhættuþáttur 30 daga dánartíðni, GH 15,44 (95% ÖB: 6,89-34,57, p<0,001), en það sama átti einnig við um útfallsbrot vinstri slegils undir 35%, GH 7,10 (95% ÖB: 3,21-15,70, p<0,001) og aðgerð sem framkvæmd var án hjarta- og lungnavélar, og var GH 2,18 (95% ÖB: 1,07-4,41, p=0,031).

Myndir 3a og 3b sýna samanburð á MACCE-frírri lifun og heildarlifun hópanna. MACCE-frí lifun var marktækt síðri í hjartadrepshópi, en einu ári frá aðgerð var hún 78,2% (95% ÖB: 67,0-88,0%) í hjartadrepshópi en 95,6% (95% ÖB: 95,1-97,9%) í viðmiðunarhópi, og fimm árum eftir aðgerð 69,2% (95% ÖB: 60,1-80,4%) og 84,7% (95% ÖB: 83,0-87,2%) í sömu hópum. Heildarlifun hópanna var sambærileg (log-rank próf, p=0,55), eða 84,6% (95% ÖB: 77,2-93,8%) fimm árum eftir aðgerð í viðmiðunarhópi og 72,6% (95% ÖB: 63,6-84,5%) hjá hjartadrepshópi. Í fjölbreytugreiningu tengdist hjartadrep í tengslum við aðgerð marktækt hærrí líkum á MACCE (HH: 1,36; ÖB: 1,02-1,80) en ekki dauða (HH: 1,35; ÖB: 0,96-1,91) eftir leiðréttingu fyrir öðrum blöndunarþáttum. Í undirhópagreiningu, þar sem útilokaðir voru þeir sjúklingar sem lifðu skemur en



Mynd 3. Langtímaútkomur frá aðgerðardegi eftir tilkomu hjartadreps í aðgerð: a) MACCE-frí lifun beggja hópa. MACCE-frí lifun var marktækt síðri í hjartadrepshópnum. b) Langtímalifun beggja hópa. Lifun var marktækt síðri í hjartadrepshópnum á fyrstu árunum eftir aðgerð.

sex mánuði frá aðgerð, reyndust langtímaútkomur hópanna tveggja þó sambærilegar eftir leiðréttingu fyrir blöndunarþáttum (MACCE, HH: 1,05; ÖB: 0,73-1,51; heildarlífur, HH: 0,98; ÖB: 0,62-1,52).

Umraða

Pessi afturskyggna rannsókn yfir 16 ára tímabil sýndi að árleg tíðni hjartadreps í tengslum við kransæðahjáveituaðgerð reyndist 5,4% og lækkaði eftir því sem leið á rannsóknartímabilið, eða úr 15,5% þegar það var sem hæst, í 0% þegar það var sem lægst. Enn fremur sást umtalsvert hærri tíðni snemmkominna fylgikvilla meðal hjartadrepssjúklinga, 30 daga dánartíðni þeirra reyndist fimmtánföld og tíðni langtímafylgikvilla sömuleiðis marktækt hærri. Engu að síður reyndist heildarlífur ekki marktækt frábrugðin milli hópanna, sem gefur til kynna að áhrif hjartadreps á lífun séu mest á fyrstu vikum eftir aðgerðina.

Tíðni hjartadreps

Tíðni hjartadreps í þessari rannsókn fellur innan þess ramma sem lýst hefur verið í fjölda sambærilegra rannsókna.^{7,23} Engu að síður er ljóst, líkt og rakið var í inngangi, að tíðnin er mjög breytileg eftir rannsóknum og skýrir að hluta víða tíðnisþönn í eldri rannsóknum, eða frá 2-30%. Ákveðið var að styðjast við þá skilgreiningu sem tíðkast hefur hérlandis í um tveggja áratuga skeið og byggir á tífaldri hækkun CK-MB auk hjartalínurits eða breytinga á ómskoðun eða hjartaþræðingu sem benda til hjartadreps. Sú skilgreining er langt frá því að vera fullkomin og í dag mæla rannsóknir með Fjórðu alþjóðlegu skilgreiningu á hjartadrep í tengslum við hjáveituaðgerð (4UD), sem svipar sterklega til okkar skilgreiningar að öðru leyti en að hún styðst við hs-TnT sem hjartavísi. Hér á landi var skipt um mæliaðferð á TnT árið 2012 og í sumum tilvikum vantaði TnT-mælingar alveg, sem hefði þýtt mun minna sjúklingaþýði. Ljóst er að enn eru mjög skiptar skoðanir á því hvaða skilgreining hjartadreps er best, enda næmi og sértæki þessara aðferða mismunandi. Þannig eru skilgreiningar mjög mismunandi á milli hjartaskurðeilda á Norðurlöndunum (munnleg heimild, TG). Ljóst er að CK-MB, sem nær hæsta toppi 24-36 klukkustundum eftir aðgerð, er enn mikið notuð og þykir auðveldara að túlka en TnT sem toppar mun fyrr, eða strax nokkrum klukkustundum eftir aðgerð en helst hátt mun lengur, eða í allt að sex daga.²⁴

Eins og búast mátti við var verulegur munur á meðalgildum bæði CK-MB og TnT hópanna eftir aðgerð, eða að meðaltali um það bil áttfaldur munur. Mun fleiri reyndust hafa tífalda hækkun á TnT, alls 71,8% samanborið við 7,2% með tífalda hækkun á CK-MB, og höfðu þeir jafnframt sjaldnast hækkun á CK-MB. Þetta sýnir hátt næmi TnT til þess að greina hjartadrep í tengslum við aðgerð, mun herra en fyrir CK-MB, en um leið er sértækið síðra, sérstaklega þegar ekki eru teknar með hjartalínuritsbreytingar. Meðalgildi TnT var aðeins byggt á mælingum frá sjúklingum sem gengust undir aðgerð frá árinu 2012 en þá var ný mælingaraðferð tekin upp á Landspítala. Í heildina voru það 438 sjúklingar og af þeim voru 1,6% með hjartadrep. Í okkar rannsókn var ávallt miðað við tífalda hækkun á CK-

MB en aðeins stuðst við hækkanir á TnT í vafatilfellum, þegar hjartalínuritsbreytingar eða myndgreiningu vantaði til stuðnings.

Ekki kom á óvart að tíðni hjartadreps sveiflaðist milli ára en lækkaði þó marktækt eftir því sem leið á rannsóknartímabilið, eða um 13% að meðaltali sem verður að teljast hröð lækun. Á þessari jákvæðu þróun er ekki einhlít skýring en aukið hlutfall sjúklinga sem tóku asetylalísýlsýru fram að aðgerð gæti komið við sögu þótt ekki sé hægt að staðfesta það í afturskyggna rannsókn sem þessari. Þannig var hlutfall þeirra sem tóku asetylalísýlsýru fram að aðgerð aðeins 1% árið 2003 og hækkaði í 91,1% í lok rannsóknartímabilsins árið 2018. Frá árinu 2017¹⁴ mæla alþjóðlegar leiðbeiningar með því að asetylalísýlsýra sé tekin fram að kransæðahjáveituaðgerð, enda talið að það lækki tíðni hjartadreps um rúmlega 20%.²⁵ Ástæðan er talin sú að lyfið dregur úr segamyndun í kransæðagræðlingunum. Magn blæðingar eykst þó eitthvað, eða í kringum 400 ml að meðaltali, en án þess að það leiði til hærri tíðni enduraðgerða vegna blæðinga eða aukinna gjafa rauðkornaþykknis og blóðflagna.²⁶

Áhættuþættir hjartadreps

Bráðaaðgerðir voru tiltölulega sjaldgæfar í báðum hópum enda voru sjúklingar sem lögðust inn með einkenni hjartadreps útilokaðir. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að tíðni aðgerðartengds hjartadreps sé mun hærri eftir bráðaaðgerðir,²⁷ líkt og sást í okkar rannsókn, eða 5,1% borið saman við 1,5% ($p=0,013$).

Sjúklingar sem fengu hjartadrep reyndust oftara vera með þriggja eða sjúkdóm og/eða vinstri höfuðstofnsþrengsli, sem ber saman við niðurstöður erlendra rannsókna.⁸ Þar hefur tíðnin einnig reynst hærri hjá eldri sjúklingum og þeim með sykursýki og reykingasögu,¹¹ sem ekki tengdist aukinni áhættu í okkar rannsókn. Viðbúið er að sjúklingar með útbreiddan kransæðasjúkdóm séu með hærri tíðni hjartadreps, enda taka aðgerðir þeirra lengri tíma og fleiri kransæðar þrengdar en hjá sjúklingum í viðmiðunarhópi. Erfiðara er að skýra af hverju hærri aldur, sykursýki og reykingar hafi ekki haft meiri áhrif, en hluti skýringarinnar gæti legið í of litlu sjúklingaþýði sem getur þýtt ónógan tölfræðilegan styrk.

Sjúklingar sem fengu hjartadrep í tengslum við aðgerð höfðu verri skammtímalífur en sjúklingar í viðmiðunarhópi. Niðurstöður okkar eru í samræmi við PREVENT IV rannsóknina þar sem áhrif hjartadreps eftir kransæðahjáveituaðgerð voru metin, bæði með tilliti til lífunar og fylgikvilla.²³ Ljóst er að hjartadrep getur valdið hjartabilun og þannig haft áhrif á lífun en í öðrum tilfellum eru tengslin við hærri tíðni langtímafylgikvilla og síðri skammtímahorfur óljósari. Þeir gætu haft með lengra genginn hjarta- og æðasjúkdóm að gera, líkt og sást í okkar rannsókn, en einnig gætu tæknileg atriði við æðatengingar skipt máli og aukið hættu á síðkominni kransæðastíflu og dauða, löngu eftir aðgerðina.²⁸

Fylgikvillar og lífun

Sjúklingar sem fengu hjartadrep í tengslum við aðgerð höfðu í stórum dráttum sambærilega tíðni minniháttar fylgikvilla. Hins vegar var þrjátíu daga dánartíðni sjúklinga með hjartadrep umtalsvert aukin, sem endurspeglast einnig í hærri tíðni

fjöllíffærabilunar og lengri gjörgæslulegu. Líkur á andláti innan þrjátíu daga voru rúmlega fimmtánfaldar, en svipuðum niðurstöðum hefur verið lýst í fjölda sambærilegra rannsókna erlendis.^{6,29}

Hjartadrep í tengslum við aðgerð tengdist verri MACCE-frírri lifun sem aðallega skýrist af hárrí tíðni kransæðavíkkunar eftir aðgerð. Þetta var viðbúið þar sem hjartaþræðingu er stundum beitt við alvarlegu hjartadrepi tengdu aðgerð. Heildarlifun var hins vegar sambærileg í hópunum, en eins og sést á mynd 3b er mikill munur á lifun fyrsta mánuðinn eftir aðgerðina en lifunarkúrfurnar svo samsíða eftir það. Hins vegar voru tengsl hjartadreps við langtímaútkomur ekki marktæk í undirhópagreiningu þeirra sjúklinga sem lifðu að minnsta kosti sex mánuði eftir aðgerð. Því benda niðurstöður okkar til að áhrif hjartadrepsins séu að mestu bundin við fyrstu mánuðina eftir aðgerð. Nýlegar rannsóknir hafa þó sýnt verulegan mun á langtímahorfum sjúklinga eftir aðgerð, en það er þó háð því hvaða skilgreining er notuð.^{2,9,30} Þannig sýndu Pölzl og félagar að sé notuð skilgreining Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI) eru áhrifin á MACCE-fría og langtímalifun óveruleg, en séu notuð 4UD og Academic Research Consortium (ARC) sjást tengsl við hærri tíðni MACCE og verri langtímalifun.² SCAI-skilgreiningin styðst að mestu leyti við ensímhækkunar en skilgreiningar 4UD og ARC taka einnig mið af hjartalínuritsbreytingum og myndgreiningu.² Þessi rannsókn og aðrar áþekkar undirstrika hversu miklu máli skiptir hvernig hjartadrep tengt aðgerð er skilgreint fyrir tengsl þeirra við fylgikvilla og lifun. Sömuleiðis að ensímhækkunar einar og sér, sérstaklega ef aðeins er miðað við TnT, hafa ófullnægjandi sértæki.^{24,31}

Styrkleikar og takmarkanir rannsókna

Styrkleiki telst að rannsóknin er byggð á ítarlegum gagnagrunni hjarta- og lungnaskurðeildar Landspítala sem safnað hefur verið upplýsingum í síðastliðin 18 ár og nær til tilfella frá 2001 til dagsins í dag. Þarna eru skráðar næstum 200 breytur um hvern sjúkling þar sem hverjum einasta sjúklingi er fylgt

eftir hvað varðar lifun með upplýsingum úr Dánarmeinasrá en einnig leitað markvisst að langtímafylgikvillum sem tengjast hjarta- og æðasjúkdómum á öllum sjúkrahúsum landsins.

Það að rannsóknin er afturskyggn er veikleiki borið saman við framskyggna rannsókn, ekki síst þegar kemur að skráningu upplýsinga um einkenni kransæðasjúkdóms eða hugsanlega áhættu hjartadreps. Ekki lágu heldur alltaf fyrir upplýsingar um hugsanleg orsök hjartadrepsins, eins og hvort græðlingur hefði stíflast. Fyrir sjaldgæfari fylgikvilla er hætt við að stærð sjúklingaþýðisins sé ekki nægileg til að sýna fram á tölfræðilega marktækan mun og því hætta á villu af gerð II við tölfræðilegan samanburð hópa (núlltilgátu hafnað þótt hún sé sönn). Upplýsingar um TnT-mælingar vantaði hjá sumum sjúklingum og árið 2012 var breytt um mæliaðferð sem gerði það að verkum að erfiðara var að meta hjartadrep út frá TnT-mælingum og bera þau til dæmis saman við hjartadrep sem byggðust á tífaldri hækkun CK-MB.

Sömuleiðis miðaðist lifunargreining við aðgerðardag en ekki greiningardag hjartadreps, en því fylgir hætta á ódauðleikabjaga (*immortal time bias*) þar sem sumir sjúklingar gætu flokkast með hjartadrepshópi áður en drep er komið fram. Hins vegar greinist hjartadrep í tengslum við kransæðahjáveitu yfirleitt innan þriggja sólarhringa frá aðgerð⁵ og því sennilegt að áhrif bjagans á niðurstöður séu takmörkuð.

Samantekið sýnir þessi rannsókn að sjúklingar sem fá hjartadrep í tengslum við kransæðahjáveituaðgerð hafa hærri tíðni ýmissa snemmkominna fylgikvilla og umtalsvert hærri 30 daga dánartíðni. Tíðni kransæðavíkkunar eftir aðgerð reyndist einnig mun hærri í hjartadrepshópi og lifun fyrstu árin eftir aðgerð síðri, en ekki þegar liðin eru meira en fjögur ár frá aðgerð.

Þakkir

Rannsóknin var styrkt af Rannsóknarsjóði Háskóla Íslands og Minningarsjóði Helgu Jónsdóttur og Sigurliða Kristjánssonar.

Heimildir

- Guðbjartsson T, Þorgeirsson G. Kransæðabókin. Ísafoldarprentsmiðja, Reykjavík 2016.
- Pözl L, Thielmann M, Cymorek S, et al. Impact of myocardial injury after coronary artery bypass grafting on long-term prognosis. *Eur Heart J* 2022; 43: 2407-17.
- Garðarsdóttir HR, Arnadóttir LÓ, Aðalsteinsson JA, et al. Árangur kransæðahjáveituaðgerða hjá konum á Íslandi. *Læknablaðið* 2018; 104: 335-40.
- Sigurjónsson H, Helgadóttir S, Oddsson SJ, et al. Árangur kransæðahjáveituaðgerða á Íslandi 2002-2006. *Læknablaðið* 2012; 98: 451-6.
- Daviewala Piroze M, Verevkin A, Leontyev S, et al. Impact of Expeditious Management of Perioperative Myocardial Ischemia in Patients Undergoing Isolated Coronary Artery Bypass Surgery. *Circulation* 2013; 128: (11_suppl_1) S226-S34.
- Sef D, Szavits-Nossan J, Predrijevac M, et al. Management of perioperative myocardial ischaemia after isolated coronary artery bypass graft surgery. *Open Heart* 2019; 6: e001027.
- Pözl L, Thielmann M, Cymorek S, et al. Impact of myocardial injury after coronary artery bypass grafting on long-term prognosis. *Eur Heart J* 2022; 43: 2407-17.
- Ranucci M, Frigiola A, Menicanti L, et al. Risk factors for fatal myocardial infarction after coronary bypass graft surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 18: 322-9.
- Weidenmann V, Robinson NB, Rong LQ, et al. Diagnostic dilemma of perioperative myocardial infarction after coronary artery bypass grafting: A review. *Int J Surg* 2020; 79: 76-83.
- Ramsay J, Sherman S, Fitch J, et al. Increased creatine kinase MB level predicts postoperative mortality after cardiac surgery independent of new Q waves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129: 300-6.
- Pretto P, Martins GF, Biscaro A, et al. Perioperative myocardial infarction in patients undergoing myocardial revascularization surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2015; 30: 49-54.
- Nellipudi JA, Baker RA, Dykes L, et al. Prognostic Value of High-Sensitivity Troponin T After On-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Heart Lung Circulation* 2021; 30: 1562-9.
- Schnell F, Donal E, Bernard A, et al. Improved diagnosis of post-operative myocardial infarction by contrast echocardiography after coronary artery bypass graft surgery. *Eur J Echocardiogr* 2011; 12: 612-8.
- Sousa-Uva M, Head SJ, Milojevic M, et al. 2017 EACTS Guidelines on perioperative medication in adult cardiac surgery. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 2018; 53: 5-33.
- Hausenloy DJ, Boston-Griffiths E, Yellon DM. Cardioprotection during cardiac surgery. *Cardiovasc Res* 2012; 94: 253-65.
- Thielmann M, Kottenberg E, Kleinbongard P, et al. Cardioprotective and prognostic effects of remote ischaemic preconditioning in patients undergoing coronary artery bypass surgery: a single-centre randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet* 2013; 382: 597-604.
- Spieß BD, Ley C, Body SC, et al. Hematocrit value on intensive care unit entry influences the frequency of Q-wave myocardial infarction after coronary artery bypass grafting. The Institutions of the Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 460-7.
- Johannesdóttir H, Arnadóttir LO, Aðalsteinsson JA, et al. Favourable long-term outcome after coronary artery bypass grafting in a nationwide cohort. *Scand Cardiovasc J* 2017; 51: 327-33.
- Gunnarsdóttir ELT, Gunnarsdóttir SLX, Heimisdóttir AA, et al. Algengi og áhættuþættir lengdrar dvalar á gjörgæsludeild eftir kransæðahjáveituaðgerð. *Læknablaðið* 2020; 106: 123-9.
- Gunnarsdóttir SLX, Gunnarsdóttir ELT, Heimisdóttir AA, et al. Notkun ósæðardælu við kransæðahjáveituaðgerðir. *Læknablaðið* 2020; 106: 63-70.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation* 2018; 138: e618-e51.
- Arnar DO. Hánæmt tróponín T – viðbót eða vandræði? *Læknablaðið* 2012; 98: 9.
- Yau JM, Alexander JH, Hafley G, et al. Impact of Perioperative Myocardial Infarction on Angiographic and Clinical Outcomes Following Coronary Artery Bypass Grafting (from PProject of Ex-vivo Vein graft ENgineering via Transfection [PREVENT] IV). *Am J Cardiol* 2008; 102: 546-51.
- Gahl B, Göber V, Odutayo A, et al. Prognostic Value of Early Postoperative Troponin T in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *J Am Heart Assoc* 2018; 7: e007743.
- Aboul-Hassan SS, Stankowski T, Marczak J, et al. The use of preoperative aspirin in cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Card Surg* 2017; 32: 758-74.
- Ahn JM. Feel Free to Use Aspirin before Coronary Artery Bypass Surgery. *Korean Circ J* 2019; 49: 511-3.
- Maganti M, Brister SJ, Yau TM, et al. Changing trends in emergency coronary bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142: 816-22.
- Benedetto U, Gaudino M, Di Franco A, et al. Incomplete revascularization and long-term survival after coronary artery bypass surgery. *Int J Cardiol* 2018; 254: 59-63.
- Pischke SE, Tronstad C, Holhjem L, et al. Perioperative detection of myocardial ischaemia/reperfusion with a novel tissue CO2 monitoring technology. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 42: 157-63.
- Gregson J, Stone GW, Ben-Yehuda O, et al. Implications of Alternative Definitions of Peri-Procedural Myocardial Infarction After Coronary Revascularization. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 1609-21.
- Jørgensen PH, Nybo M, Jensen MK, et al. Optimal cut-off value for cardiac troponin I in ruling out Type 5 myocardial infarction. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2014; 18: 544-50.

Incidence and outcomes of perioperative myocardial infarction associated with coronary artery bypass surgery

doi 10.17992/lbl.2024.02.781

Sunna Rún Heiðarsdóttir¹
 Leon Arnar Heitmann¹
 Erla Liu Ting Gunnarsdóttir²
 Sunna Lu Xi Gunnarsdóttir²
 Egill Gauti Þorsteinsson¹
 Árni Johnsen²
 Anders Jeppsson^{2,3}
 Tómas Guðbjartsson^{1,2}

INTRODUCTION: Perioperative myocardial infarction (PMI) after CABG can contribute to in-hospital morbidity and mortality, however, its clinical significance on long-term outcome, remains inadequately addressed. We studied both 30-day mortality and long-term effects of PMI in Icelandic CABG-patients.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective nationwide-study on 1446 consecutive CABG-patients operated at Landspítali in Iceland 2002-2018 without evidence of preoperative myocardial infarction. PMI was defined as a tenfold elevation in serum-CK-MB associated with new ECG changes or diagnostic imaging consistent with ischemia. Patients with PMI were compared to a reference group with uni- and multivariate analyses. Long-term and MACCE-free survival were estimated with the Kaplan-Meier method and logistic regression used to determine factors associated with PMI. The mean follow-up time was 8.3 years.

RESULTS: Out of 1446 patients 78 (5.4%) were diagnosed with PMI (range: 0-15.5%) with a significant annual decline in the incidence of PMI (12.7%, p<0.001). Over the same period preoperative aspirin use increased by 22.3% (p<0.018). PMI patients had a higher rate of short-term complications and a 11.5% 30-day mortality rate compared to 0.4% for non-PMI patients. PMI was found to be a predictor of 30-day mortality (OR 15.44, 95% CI: 6.89-34.67). PMI patients had worse 5-year MACCE-free survival (69.2% vs. 84.7, p=0,01), although overall survival was comparable between the groups.

CONCLUSIONS: Although PMI after CABG is associated with significantly higher rates of short-term complications and 30-day mortality, long-term survival was similar to the reference group. Therefore, the mortality risk attributable to PMI appears to diminish after the immediate postoperative period.

¹Faculty of Medicine, ²Departments of Cardiothoracic Surgery, Landspítali University Hospital and ³Sahlgrenska University Hospital in Stockholm.

Correspondence: Tómas Guðbjartsson, tomasgud@landspitali.is

Key words: perioperative myocardial infarction, myocardial revascularisation, CABG, complications, 30 day mortality, long-term survival, cardiac biomarkers.