

# Áhrif offitu á árangur lokuskipta vegna ósæðarlokuþrengsla

Freydís Halla Einarsdóttir<sup>1</sup>

Erla Liu Ting Gunnarsdóttir<sup>2</sup>

Sunna Lu Xi Gunnarsdóttir<sup>2</sup>

Elín Metta Jensen<sup>1</sup>

Sindri Aron Viktorsson<sup>2</sup>

Inga Lára Ingvarsdóttir<sup>3</sup>

Katrín Júníana Lárusdóttir<sup>1</sup>

Leon Arnar Heitmann<sup>1</sup>

Tómas Guðbjartsson<sup>1,2</sup>

Freydís Halla, Elín Metta, Katrín Júníana og Leon Arnar eru læknanemar. Aðrir höfundar eru læknar og Tómas prófessor við læknaeild Háskóla Íslands.

<sup>1</sup>Læknaeild Háskóla Íslands, <sup>2</sup>hjarta- og lungnaskurðeild, <sup>3</sup>svæfinga- og gjörgæsludeild Landspítala.

Fyrirspurnum svarar Tómas Guðbjartsson, [tomasgud@landspitali.is](mailto:tomasgud@landspitali.is)

Greinin barst til blaðsins 30. október 2022, samþykkt til birtingar 14. mars 2023.

## Inngangur

Ósæðarlokuþrengsl eru algengasti hjartalokusjúkdómurinn á Vesturlöndum og eru aldurstengd kölkun lokunnar og meðfædd tvíblöðkuloka langalgengustu orsakirnar.<sup>1</sup> Í nýlegri íslenskri rannsókn, sem byggði á hjartaómskoðun, reyndist algengi sjúkdómsins 4% hjá einstaklingum yfir sjötugt, en með hækkandi meðalaldri þjóðarinnar er ljóst að tilfellum mun fjölga enn frekar á næstu áratugum.<sup>1,2</sup> Helstu einkenni ósæðarlokuþrengsla eru mæði og brjóstverkur, en þegar einkenni koma fram, og jafnvel fyrr, hefur verið mælt með opnum ósæðarlokuskiptum þar sem kölkuðu lokunni er skipt út fyrir lífræna eða ólífræna gerviloku.<sup>1</sup> Á síðastliðnum árum hefur ný meðferð, svokölluð ósæðarlokuúsetning, einnig kölluð TAVI-að-

## ÁGRIP

### INNGANGUR

Markmið rannsóknarinnar var að kanna áhrif offitu á tíðni skammtíma fylgikvilla og langtímalífun eftir lokuskipti vegna ósæðarlokuþrengsla.

### EFNIVIBUR OG AÐFERÐIR

Rannsóknin náði til 748 sjúklinga sem gengust undir ósæðarlokuskipti vegna ósæðarlokuþrengsla á Landspítala 2003-2020. Sjúklingum var skipt í fjóra hópa eftir líkamsþyngdarstuðli (LPS): kjörþyngd (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, n=190), ofþyngd (25-29,9 kg/m<sup>2</sup>, n=339), offita (30-34,9 kg/m<sup>2</sup>, n=165) og mikil offita (≥35 kg/m<sup>2</sup>, n=54). Sex sjúklingum með LPS <18,5 kg/m<sup>2</sup> var sleppt við útreikninga. Upplýsingum um bakgrunns- og áhættuþætti sjúklinga var safnað úr sjúkraskrá, auk skammtíma fylgikvilla og 30 daga dánartíðni. Hóparnir fjórir voru bornir saman með tilliti til áðurnefndra þátta og langtímalífun metin með Kaplan-Meier grófum og Cox-aðhvarfsgreiningu.

### NIÐURSTÖÐUR

Sjúklingar með mikla offitu voru að meðaltali fjórum árum yngri en sjúklingar í kjörþyngd, höfðu oftar áhættuþætti hjarta- og æðasjúkdóma og hærra EuroSCORE II (5,3 á móti 4,4%, p=0,03). Sjúklingum með mikla offitu blæddi hins vegar minna á fyrstu 24 klukkustundunum en þeim í kjörþyngd (558 á móti 1091 ml, p <0,001), þeir fengu sjaldnar heilablóðfall (0% á móti 6,4%, p=0,03), en oftar bringubeinslos (5,6% á móti 2,7%, p=0,04), djúpa bringubeinssýkingu (3,7% á móti 0%, p=0,04) og bráðan nýrnaskaða (26,4% á móti 15,2%, p=0,005). Munur á dánartíðni <30 daga og langtímalífun var ómarktækur milli hópa og LPS ekki sjálfstæður forspárþáttur langtímalífunar í fjölbreytugreiningu.

### ÁLYKTUN

Árangur sjúklinga sem þjást af offitu og gangast undir lokuskipti vegna ósæðarlokuþrengsla er góður og skammtíma- og langtímalífun sambærilegar við sjúklinga í kjörþyngd. Offita ætti því ekki að vera frábending fyrir lokuskiptum við lokuþrengslum.

gerð (*transcatheter aortic valve implantation*) rutt sér til rúms. Þá er lífrænni gerviloku komið fyrir með hjartaþræðingartækni og hentar aðgerðin ekki sist hjá sjúklingum þar sem áhætta við opna hjartaaðgerð er talin mikil.<sup>1,3,4</sup>

Enn er margt á huldu um orsakir ósæðarlokuþrengsla en þeir áhættuþættir sem eru þekktir virðast svipa til þeirra sem valda kransæðasjúkdómi.<sup>5</sup> Þar á meðal er offita, sem einnig er talin stuðla að hraðari framgangi ósæðarlokuþrengsla.<sup>1</sup> Oftast er offita metin með því að reikna líkamsþyngdarstuðul (LPS) út frá þyngd og hæð sjúklings samkvæmt formúlunni  $\text{kg/m}^2$ . Líkt og annars staðar á Vesturlöndum eru afleiðingar offitu ein helsta áskorun íslensks heilbrigðiskerfis og er talið að 23% full-orðinna þjáist af henni og fer hlutfallið ört vaxandi.<sup>6</sup>

Offita hefur almennt verið talin auka líkur á fylgikvillum í kjölfar aðgerða og þá sérstaklega skurðsýkingum.<sup>7,9</sup> Rannsóknir á áhrifum offitu á árangur hjartaskurðaðgerða eru þó misvísandi og hafa sumar þeirra jafnvel sýnt fram á betri árangur hjá sjúklingum með offitu borið saman við sjúklinga í kjörþyngd, fyrirbæri sem nefnt hefur verið offituþversögn (*obesity paradox*).<sup>10-12</sup> Í íslenskri rannsókn á kransæðahjáveituaðgerðum var þó ekki hægt að sýna fram á slíka þversögn og reyndist tíðni fylgikvilla og 30 daga dánartíðni svipuð hjá sjúklingum með offitu og þeim í kjörþyngd.<sup>8,13</sup> Tengsl offitu við árangur lokuskiptaðgerða hafa hins vegar ekki verið rannsökuð hér á landi áður og erlendrar rannsóknir sömuleiðis flestar beinst að hjáveituaðgerðum.

Markmið þessarar rannsóknar var því að kanna áhrif offitu á árangur ósæðarlokuskiptaðgerða vegna ósæðarlokuþrengsla í vel skilgreindu sjúklingaþýði sem nær til heillar þjóðar. Megináhersla var lögð á snemmkomna fylgikvilla, 30 daga dánartíðni og langtímalífum.

## Efniviður og aðferðir

Öll tilskilin leyfi frá Vísindasiðanefnd (VSN 10-009-V9) og framkvæmdastjóra lækninga á Landspítala lágu fyrir áður en rannsóknin hófst.

Rannsóknin var afturskyggn ferilrannsókn sem náði til 748 sjúklinga sem gengust undir ósæðarlokuskipti á Landspítala frá 1. janúar 2003 til 31. desember 2020. Leitað var að sjúklingum í tveimur aðskildum skráum, annars vegar sjúklingabók-haldi Landspítala þar sem leitað var að aðgerðarnúmerum fyrir ósæðarlokuskipti (FMD00 eða FMD10 samkvæmt ICD-10) og hins vegar í aðgerðaskrá hjarta- og lungnaskurðeildar Landspítala. Upplýsingar um dánardag og dánarorsakir fengust úr Dánarmeinasrá Embættis landlæknis. Helstu lokabreytur rannsóknarinnar voru 30 daga dánartíðni og langtímalífum.

Rannsóknin náði til þeirra sjúklinga sem höfðu ósæðarlokuþrengsl sem ábendingu fyrir aðgerð, en einnig voru teknir með sjúklingar sem gengust undir kransæðahjáveitu og/eða míturlokuviðgerð/skipti samhliða ósæðarlokuskiptum. Hins vegar voru ekki teknir með þeir sjúklingar sem höfðu ósæðarlokuleka án þrengsla, hjartaþelsbólgu (*endocarditis*), þeir sem gengust undir víkkun á ósæðarrót né þeir sem höfðu gengist undir ósæðarlokuskipti áður (*re-do AVR*).

Klínískar upplýsingar fengust úr sjúkraskrá og aðgerðalýsingum, en samtals voru skráðar um 200 breytur fyrir hvern sjúkling, þar á meðal aldur, kyn, hæð og þyngd. Út frá þessum upplýsingum var LPS reiknaður fyrir alla sjúklingana og þeim skipt í flokka samkvæmt flokkun Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar, en þeir eru undirþyngd ( $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ), kjörþyngd ( $18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$ ), ofþyngd ( $25\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$ ), offita ( $30\text{-}34,9 \text{ kg/m}^2$ ) og mikil offita ( $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ ).<sup>14</sup>

Samtals uppfylltu 756 sjúklingar inntökuskilyrði rannsóknarinnar, en sleppa varð tveimur sjúklingum þar sem upplýsingar um hæð og þyngd vantaði. Aðeins 6 sjúklingar voru í líkamsþyngdarflokknum undirþyngd og var þeim einnig sleppt. Endanlegt rannsóknarþýði tók því til 748 sjúklinga.

Skráð voru einkenni og áhættuþættir hjarta- og æðasjúkdóma, eins og saga um háþrýsting, sykursýki, reykingar og blóðfituröskun. Hjartaöng var metin með CCS-flokkun (Canadian Cardiovascular Society) og hjá sjúklingum með hjartabilun var notast við NYHA-flokkun (New York Heart Association).<sup>15,16</sup> EuroSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) var reiknað fyrir alla sjúklingana, en það er alþjóðlegt áhættulíkan sem metur líkurnar á dauða á fyrstu 30 dögum eftir hjartaaðgerð.<sup>17</sup> Hjartalyf sjúklings fyrir aðgerð voru skráð, meðal annars beta-hemlar, blóðflöguhemjandi og blóðfitulækkandi lyf og blóðþynningarlyf.

Skráð var hvort um bráða- eða valaðgerð var að ræða og hvort aðrar aðgerðir en lokuskiptin voru framkvæmdar samtímis, svo sem kransæðahjáveita eða míturlokuviðgerð/skipti. Upplýsingar um gerð og stærð ígræddu ósæðarlokunnar voru skráðar, sem og tími í hjarta- og lungnavél og tangartími í mínútum. Legutími á gjörgæslu og heildarlegutími var skráður í heilum dögum.

Upplýsingar um fylgikvilla eftir aðgerð, endurinnlagnir og hvort viðkomandi lést á eftirlitstímanum voru færðar í gagnagrunninn. Helstu fylgikvillum í kjölfar aðgerðar var skipt í snemmkomna og langtíma fylgikvilla, þar sem snemmkomnir kvillar voru skilgreindir sem þeir sem greindust innan 30 daga frá aðgerð, en langtíma fylgikvillar eftir það. Snemmkomnum fylgikvillum var svo aftur skipt í minniháttar og alvarlega fylgikvilla. Á meðal minniháttar fylgikvilla voru skurðsýkingar, gáttatíf, gáttasleglarof (*3<sup>rd</sup> degree atrio-ventricular block*), bráður nýrnaskaði og uppsöfnun fleiðruvökva sem krafðist aftöppunar. Til alvarlegri fylgikvilla töldust heilablóðfall, blóðþurrð í hjarta, bringubeinslos (*sternal dehiscence*), fjöllíffærabilun, djúp sýking í miðmæti, hjartaþelsbólga og hvort þörf var á enduraðgerð. Gildi blóðrauða, kreatíníns og gaukulsíunarhraða fyrir og eftir aðgerð voru skráð og niðurstöður hjartaómana fyrir aðgerð og tæpri viku eftir aðgerð, þar með talið upplýsingar um hámarks- og meðalþrýstingsfallanda yfir ósæðarlokuna, flatarmál lokunnar, hvort leki væri til staðar, þykkt vinstri slegils, stærð ósæðarloku, hlébilsvanstarfsemi (*diastolic dysfunction*) og útfallsbrot vinstri slegils (*left ventricular ejection fraction*). Loks voru skráðar upplýsingar um endurinnlagnir og ástæður þeirra, en þessar upplýsingar voru fengnar úr sjúkraskrárkerfi Landspítala og annarra sjúkrahúsa landsins.

Sjúklingum var fylgt eftir fram til 31. desember 2020 og var meðaltal eftirfylgdar 6,3 ár.

**Tölfræðiúrvinnsla**

Gögn voru færð í tölvuforritið Excel og tölfræðiúrvinnsla gerð í tölfræðiforritinu R, útgáfu 4.1.3 (R foundation for Statistical Computing, Vín, Austurríki) með RStudio, útgáfu 2022.02.1+461. Líkamsþyngdarflokkarnir fjórir voru bornir saman og marktækni milli hópa metin þar sem marktækni miðaðist við p-gildi undir 0,05. Flokkabreytur voru bornar saman með kí-kvaðrat prófi, eða Fisher-prófi ef tilfelli voru færri en 5, og talnabreytur bornar saman með ANOVA-prófi. Heildarlifun var metin með Kaplan-Meier-aðferð og samanburður á lifun hópa gerður með log-rank-prófi.

Forspárþættir lifunar voru metnir með Cox-fjölbáttagreiningu þar sem valdir voru bæði marktækir bakgrunnsþættir úr einbreytugreiningu og þær breytur sem í fyrri rannsóknum hafa verið tengdar við hærri líkamsþyngdarstuðul og verri lifun. Að auki var gerð undirhópagreining á lifun fyrir þá sjúklinga sem eingöngu gengust undir lokuskripti, og voru þá sjúklingar sem gengust undir kransæðahjáveitu samhliða lokuskriptum útilokaðir. Niðurstöður aðhvarfsgreiningar voru settar fram með hættuhlutfalli (HH) og 95% öryggisbilum (ÖB). Forsendur aðhvarfsgreiningarinnar voru metnar með *cox.zph* og *ggcoxfunctional* skipunum í *Survival* og *Survminer*

pökkunum í R og þær breytur sem ekki stóðust forsendurnar teknar út. Lokamódelið innihélt því eftirfarandi breytur: kyn, aldur, háþrýsting, blóðfituröskun, sykursýki, langvinna lungnateppu, skerta nýrnastarfsemi og líkamsþyngdarflokka.

**Niðurstöður**

Skiptingu sjúklinganna 748 í þyngdarflokkana fjóra má sjá í töflu I, en 190 (25%) þeirra töldust í kjörþyngd, 339 (45%) í ofþyngd, 165 (22%) með offitu og 54 (7%) með mikla offitu.

Sjúklingar með mikla offitu voru að meðaltali yngri en sjúklingar í kjörþyngd (73 ár á móti 69 ár, p=0,02) en ekki reyndist marktækur munur á kynjaskiptingu milli hópa. Tíðni háþrýstings jókst með hækkandi LPS, en 77% sjúklinga með mikla offitu höfðu háþrýsting samanborið við 57% sjúklinga í kjörþyngd (p=0,003). Marktækt fleiri sjúklingar með háan LPS reyndust hafa sykursýki, eða 35% sjúklinga með mikla offitu borið saman við 10% sjúklinga í kjörþyngd (p<0,001). Tíðni blóðfituröskunar jókst einnig með hækkandi LPS og var mestur munur á kjörþyngd og mikilli offitu, eða um 17% (31% á móti 48%, p=0,03). Ekki reyndist marktækur munur á reykingum milli flokka eða fyrri sögu um reykingar.

**Tafla I.** Helstu bakgrunns- og áhættuþættir hjarta- og æðasjúkdóma. Gefin eru upp meðaltöl ± staðalfrávik eða fjöldi (%).

	Alls (n=748)	Kjörþyngd (n=190)	Ofþyngd (n=339)	Offita (n=165)	Mikil offita (n=54)	p-gildi
<b>Bakgrunnsþættir</b>						
Aldur	71 ± 11	73 ± 11	71 ± 11	69 ± 11	69 ± 8	<b>0,016</b>
Kvenkyn	259 (35)	71 (37)	103 (30)	63 (38)	22 (41)	0,162
Háþrýstingur	497 (67)	108 (57)	227 (67)	121 (74)	41 (77)	<b>0,003</b>
Sykursýki	121 (16)	18 (10)	42 (12)	42 (26)	19 (35)	<b>&lt;0,001</b>
Blóðfituröskun	299 (40)	59 (31)	142 (42)	72 (44)	26 (48)	<b>0,031</b>
Reykingar	102 (14)	36 (20)	42 (13)	19 (12)	5 (10)	0,062
Reykingasaga	351 (49)	79 (44)	155 (47)	91 (58)	26 (50)	0,068
EuroSCORE II	3,8 ± 6,2	4,4 ± 4,5	3,1 ± 3,6	4,2 ± 8,8	5,3 ± 12,0	<b>0,027</b>
CCS III/IV	188 (26)	42 (22)	83 (25)	48 (29)	15 (29)	0,443
NYHA III/IV	377 (51)	90 (48)	158 (48)	96 (59)	33 (61)	<b>0,039</b>
Útfallsbrot vinstri slegils	55 ± 10	55 ± 9	56 ± 10	54 ± 11	52 ± 11	0,179
Skert nýrnastarfsemi <sup>a</sup>	43 (7)	12 (8)	19 (7)	9 (6)	3 (7)	0,958 <sup>b</sup>
Langvinn lungnateppa	58 (8)	19 (10)	17 (5)	13 (8)	9 (17)	<b>0,013<sup>b</sup></b>
Meðfædd tvíblöðkuloka	208 (29)	45 (24)	106 (32)	44 (28)	13 (25)	0,244
Hámarks-þrýstingsfallandi (mmHg)	70 ± 26	73 ± 27	70 ± 24	70 ± 28	68 ± 22	0,308
<b>Fyrri hjartasaga</b>						
Hjartadrep	82 (11)	21 (11)	28 (8)	22 (13)	11 (20)	<b>0,039</b>
Kransæðavíkkun	153 (21)	21 (11)	76 (22)	44 (27)	12 (22)	<b>0,002</b>
Hjartsláttaróregla	58 (8)	19 (10)	17 (5)	13 (8)	9 (17)	<b>0,013<sup>b</sup></b>
Hjartabilun	123 (17)	28 (15)	52 (15)	25 (15)	18 (33)	<b>0,007</b>

<sup>a</sup>Uplýsingar um skerta nýrnastarfsemi vantaði hjá 166 einstaklingum, en skert nýrnastarfsemi var skilgreind sem kreatínín mæling >200 mmól/L eða greiningin krónísk nýrnabilun staðfest í sjúkraskrá.

<sup>b</sup>p-gildi var fengið með Fisher-prófi í stað kí-kvaðrat tilgátuprófs. Marktæk p-gildi eru feittletuð.

**Tafla II.** Lyf fyrir aðgerð, aðgerðartengdir þættir, blæðing eftir aðgerð og legutími. Gefinn er upp fjöldi (%), meðaltöl ± staðalfrávik eða miðgildi [fjórðungamörk].

	Alls (n= 48)	Kjörþyngd (n=190)	Ofþyngd (n=339)	Offita (n=165)	Mikil offita (n=54)	p-gildi
<b>Lyf fyrir aðgerð</b>						
Beta-hemlar	378 (52)	85 (46)	168 (51)	95 (58)	30 (56)	0,134
Kalsíum-hemlar	153 (21)	28 (15)	72 (22)	42 (26)	11 (21)	0,105
Blóðfitulækkandi statín	404 (55)	81 (44)	189 (57)	99 (61)	35 (65)	<b>0,003</b>
Hjartamagnýl	309 (42)	65 (36)	155 (47)	66 (40)	23 (43)	0,116
<b>Aðgerðatengdir þættir</b>						
Bráðaaðgerð	12 (2)	3 (2)	5 (2)	3 (2)	1 (2)	0,943b
Vélartími, mínútur <sup>a</sup>	147 ± 52	155 ± 56	143 ± 49	145 ± 53	154 ± 56	0,092
Tangartími, mínútur <sup>a</sup>	107 ± 36	110 ± 38	105 ± 36	104 ± 34	112 ± 39	0,232
Stærð nýrrar loku, mm	25 ± 2	24 ± 2	25 ± 2	25 ± 2	25 ± 2	0,326
Lífræn loka	661 (88)	172 (91)	300 (89)	143 (87)	46 (85)	0,601
<b>Blæðing, blóðgjöf og legutími</b>						
Blæðing eftir aðgerð, ml <sup>a</sup>	888 ± 749	1091 ± 934	880 ± 717	766 ± 582	558 ± 314	<b>&lt;0,001</b>
Rauðkornaþykki, ein	13 ± 99	13 ± 71	5 ± 13	31 ± 194	9 ± 40	0,056
Legutími á gjörgæslu, dagar, miðgildi	1 [1, 2]	1 [1, 2]	1 [1, 2]	1 [1, 3]	1 [1, 4]	<b>0,019</b>
Heildarlegutími, dagar, miðgildi	10 [8, 15]	11 [8, 15]	9 [7, 13]	9 [8, 15]	12 [8, 16]	0,090

<sup>a</sup>Upplýsingar um vélartíma vantaði hjá 123 einstaklingum. Upplýsingar um tangartíma og blæðingu eftir aðgerð vantaði hjá 102 einstaklingum.  
<sup>b</sup>p-gildi voru fengin með Fisher-prófi í stað kí-kvaðrat tilgátuprófs.

Meðal EuroSCORE II var lægst hjá sjúklingum í ofþyngd og hæst hjá sjúklingum með mikla offitu (3,1% á móti 5,3%, p=0,03). Hlutfall sjúklinga í NYHA-flokki 3 eða 4 var einnig marktækt hærra hjá þyngri sjúklingum borið saman við þá í kjörþyngd, og náði 61% hjá þeim með mikla offitu (p=0,04). Hins vegar reyndist ekki marktækur munur á hlutfalli sjúklinga í CCS-flokkum 3 eða 4 milli hópa, né heldur á útfallsbroti vinstri slegils, tíðni skertrar nýrnastarfsemi, hámarksþrýstingsfallanda yfir ósæðarlokuna eða hlutfalli sjúklinga með meðfædda tvíblóðkuloku. Tíðni langvinnrar lungnateppu var hærrí hjá sjúklingum með mikla offitu, eða 17% borið saman við 10% hjá sjúklingum í kjörþyngd (p=0,01).

Marktækur munur reyndist á milli hópa hvað varðar fyrri sögu um hjartadrep og var munurinn mestur á milli ofþyngdar og mikillar offitu (8% á móti 20%, p=0,04). Svipað átti við um fyrri sögu um hjartabilun auk þess sem kransæðavíkkun hafði oftar verið framkvæmd hjá þyngri sjúklingum, og þeir oftar með sögu um hjartsláttaróreglu.

Tafla II sýnir samanburð á lyfjatöku hópanna fyrir aðgerð. Marktækt fleiri sjúklingar með offitu tóku blóðfitulækkandi statín, eða 65% hjá þeim með mikla offitu borið saman við 44% hjá sjúklingum í kjörþyngd (p=0,003). Hins vegar reyndist notkun beta- og kalsíum-hemla og hjartamagnýls sambærileg milli hópa.

Hlutfall bráðaaðgerða var sambærilegt milli hópa, sem og vélar- og tangartími. Ekki reyndist heldur marktækur munur milli hópa á stærð ígræddrar loku né hvort grædd var í sjúklingana lífræn eða ólífræn loka.

Blæðing á fyrstu 24 klukkustundunum eftir aðgerð minnk-

aði með hækkandi LPS, en sjúklingum í kjörþyngd blæddi að meðaltali hálfum lítra meira en sjúklingum með mikla offitu (558 á móti 1091 ml, p<0,001). Samanburður á miðgildi legutíma á gjörgæslu sýndi marktækt lengri dvöl hjá sjúklingum með mikla offitu en þeim í kjörþyngd (p=0,02), en um helmingur sjúklinga í mikilli ofþyngd dvaldi lengur en einn dag á gjörgæslu.

Samanburður á snemmkomnum fylgikvillum er sýndur í töflu III, skipt í minniháttar og alvarlega fylgikvilla. Algengasti snemmkomni fylgikvillinn var gáttatíf, sem greindist hjá 57% sjúklinga, en munur milli þyngdarflokka var ómarktækur.

Heildartíðni bæði minniháttar og alvarlegra fylgikvilla var sömuleiðis sambærileg milli hópa, en sjúklingar í kjörþyngd fengu þó oftar þvagfærasýkingu, og oftar fleiðruvökva sem þarfnaðist aftöppunar borið saman við sjúklinga með offitu (19% á móti 9%, p=0,009). Hins vegar var bráður nýrnaskaði sem ekki þarfnaðist skilunar algengari hjá sjúklingum með mikla offitu og var munurinn mestur milli mikillar offitu og ofþyngdar (26% á móti 10%, p=0,005), en tíðni skurðsýkinga, hjartapelsbólgu og lungnabólgu hins vegar sambærileg milli hópa.

Tíðni heilablóðfalls lækkaði með hækkandi LPS og fengu engir sjúklingar með mikla offitu heilablóðfall borið saman við 6% þeirra í kjörþyngd (p=0,03). Sjúklingar með mikla offitu fengu hins vegar oftar bringubeinslos (6% á móti 3%, p=0,04) og djúpa miðmætissýkingu (4% á móti 0%, p=0,04).

Ekki reyndist marktækur munur á tíðni fjöllífærabilunar, blóðþurrðar í hjarta, enduraðgerðum vegna blæðinga, né heldur á 30 daga dánartíðni, en hún var 4,5% fyrir alla hópana saman.

Tafla III. Snemmkomnir fylgikvillar. Gefinn er upp fjöldi (%).

	Alls (n=748)	Kjörþyngd (n=190)	Ofþyngd (n=339)	Offita (n=165)	Mikil offita (n=54)	p-gildi
<b>Minniháttar fylgikvillar</b>						
Sýking í skurðsári	59 (8)	12 (6)	28 (8)	14 (9)	5 (9)	0,788 <sup>b</sup>
Pvagfærasyking	47 (6)	20 (11)	14 (4)	9 (6)	4 (7)	<b>0,034<sup>b</sup></b>
Lungnabólga	93 (13)	25 (13)	39 (12)	22 (13)	7 (13)	0,921
Gáttatíf*	369 (57)	98 (59)	172 (59)	72 (49)	27 (61)	0,231
Gáttasleglarof	30 (4)	9 (5)	14 (4)	5 (3)	2 (4)	0,874 <sup>b</sup>
Aftöppun fleiðruvökva	92 (12)	35 (19)	34 (10)	14 (9)	9 (17)	<b>0,009</b>
Bráður nýrnaskaði	99 (14)	28 (15)	32 (10)	25 (15)	14 (26)	<b>0,005</b>
Heildartíðni minniháttar fylgikvilla	481 (64)	129 (68)	219 (65)	95 (58)	38 (70)	0,158
<b>Alvarlegir fylgikvillar</b>						
Heilablóðfall	24 (3)	12 (6)	10 (3)	2 (1)	0 (0)	<b>0,028<sup>b</sup></b>
Bringubeinslos	12 (2)	5 (3)	3 (1)	1 (1)	3 (6)	<b>0,040<sup>b</sup></b>
Fjöllíffærabilun	43 (6)	14 (7)	16 (5)	7 (4)	6 (11)	0,168 <sup>b</sup>
Djúp sýking í miðmæti	6 (1)	0 (0)	4 (1)	0 (0)	2 (4)	<b>0,038<sup>b</sup></b>
Hjartaþelsbólga	2 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (1)	0 (0)	0,563 <sup>b</sup>
Blóðþurrð í hjarta	60 (8)	21 (11)	24 (7)	9 (6)	6 (11)	0,161 <sup>a</sup>
Enduraðgerð innan 30 daga	104 (14)	32 (17)	50 (15)	15 (9)	7 (13)	0,184
Enduraðgerð innan 30 daga vegna blæðingar	75 (10)	24 (13)	37 (11)	10 (6)	4 (7)	0,163
Heildartíðni alvarlegra fylgikvilla	148 (20)	48 (25)	66 (20)	25 (15)	9 (17)	0,114
<b>30 daga dánartíðni</b>	<b>34 (4,5)</b>	<b>11 (5,8)</b>	<b>13 (3,8)</b>	<b>7 (4,2)</b>	<b>3 (5,6)</b>	<b>0,682<sup>b</sup></b>

\*Upplýsingar um gáttatíf vantaði hjá 97 einstaklingum. <sup>b</sup>p-gildi var fengið með Fisher-prófi í stað kí-kvaðrat tilgátuprófs.

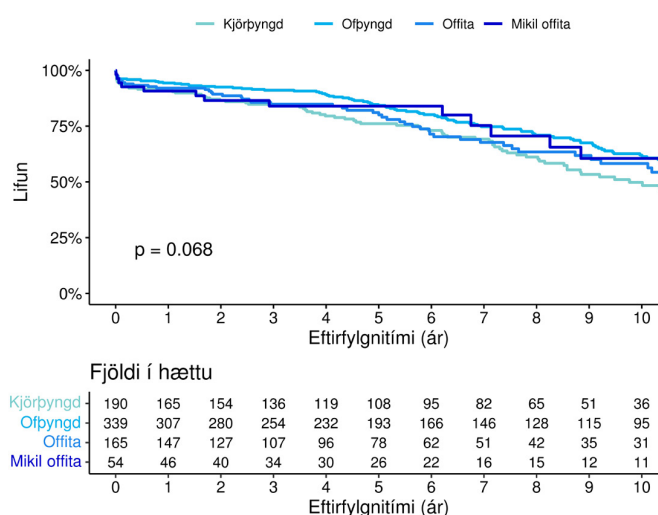
Mynd 1 sýnir langtímalífur sjúklinga eftir LPS-hópum. Munur á lífun hópanna reyndist ekki marktækur (log-rank próf, p=0,068), þó tilhneiging til betri lífunar hafi sést hjá sjúklingum í ofþyngd og með mikla offitu.

Fjölpáttagreining á forspárþáttum lífunar er sýnd í töflu IV. LPS reyndist ekki marktæk breyta, hvorki fyrir sjúklinga í ofþyngd (HH: 0,79, ÖB: 0,59-1,0), með offitu (HH: 0,87, ÖB: 0,61-1,3) né mikila offitu (HH: 0,87, ÖB: 0,49-1,5). Hins vegar reyndust sjálfstæðir forspárþættir lífunar vera hækkandi aldur (HH: 1,08, ÖB: 1,06-1,1), langvinn lungnateppa (HH: 1,56, ÖB: 1,04-2,3) og skert nýrnastarfsemi (HH: 1,61, ÖB: 1,34-2,1).

Tafla V sýnir fjölpáttagreiningu fyrir undirhóp þeirra sjúklinga sem fóru í lokuskipti án kransæðahjáveitu, en það var um rúmlega helmingur þýðisins (n=396). Eins og áður reyndist hækkandi aldur (HH: 1,09, ÖB: 1,06-1,1) og langvinn lungnateppa (HH: 2,10, ÖB: 1,14-3,9) sjálfstæðir forspárþættir lífunar, en áhrif LPS reyndust ómarktæk.

### Umræða

Þessi afturskyggna rannsókn sýnir að árangur eftir ósæðarlokuskipti vegna ósæðarlokupengsla hjá sjúklingum sem þjást af offitu er góður hérlandis, bæði þegar lítið er til skamms og lengri tíma frá aðgerð. Þó sjúklingar með offitu hefðu oft



Mynd 1. Langtímalífur sjúklinga eftir líkamspýngdarflokki (Kaplan-Meier).

**Tafla IV.** Forspárþættir lifunar samkvæmt Cox-fjölpáttagreiningu.

	HH	95% ÖB	p-gildi
Kvenkyn	0,82	0,63 – 1,1	0,142
Hækkandi aldur	1,08	1,06 – 1,1	<b>&lt;0,001</b>
Háþrýstingur	0,93	0,70 – 1,2	0,604
Blóðfituröskun	0,97	0,75 – 1,2	0,798
Sykursýki	1,33	0,96 – 1,8	0,086
Langvinn lungnateppa	1,56	1,04 – 2,3	<b>0,033</b>
Skert nýrnastarfsemi	1,61	1,24 – 2,1	<b>&lt;0,001</b>
Ofþyngd	0,79	0,59 – 1,0	0,1
Offita	0,87	0,61 – 1,3	0,452
Mikil offita	0,87	0,49 – 1,5	0,639

**Tafla V.** Forspárþættir lifunar hjá sjúklingum sem gengust undir lokuskipti en ekki kransæðahjáveitu samkvæmt Cox-fjölpáttagreiningu.

	HH	95% ÖB	p-gildi
Kvenkyn	0,84	0,55 – 1,3	0,426
Hækkandi aldur	1,09	1,06 – 1,1	<b>&lt;0,001</b>
Háþrýstingur	0,91	0,58 – 1,4	0,661
Blóðfituröskun	0,89	0,57 – 1,4	0,629
Sykursýki	1,80	0,91 – 3,6	0,092
Langvinn lungnateppa	2,10	1,14 – 3,9	<b>0,017</b>
Skert nýrnastarfsemi	1,39	0,89 – 2,2	0,148
Ofþyngd	0,87	0,53 – 1,4	0,595
Offita	0,66	0,36 – 1,2	0,181
Mikil offita	0,90	0,35 – 2,3	0,818

áhættuþætti hjarta- og æðasjúkdóma og hærra EuroSCORE II reyndist lifun þeirra ekki marktækt frábrugðin þeirra í kjörþyngd. Þetta átti bæði við um 30 daga og langtímalifun, en dánarhlutfallið fyrstu 30 dagana eftir aðgerð var 4,5% og reyndist munurinn ekki marktækur milli hópa. Þetta 30 daga dánarhlutfall er sambærilegt og í mörgum erlendum rannsóknum þó einnig séu til rannsóknir sem lýst hafi lægra dánarhlutfalli. Í sumum þeirra eru þó ekki alltaf teknar með bráðaaðgerðir á veikustu sjúklingunum, líkt og gert var í okkar rannsókn.<sup>11</sup>

Langtímalifun reyndist einnig sambærileg milli þyngdarflokka, en þó sást tilhneiging til betri lifunar hjá sjúklingum með hærri LPS. Þó erlendum rannsóknum beri ekki alltaf saman, hafa nokkrar þeirra sýnt fram á marktækt betri langtímalifun hjá sjúklingum með offitu og áður nefnd offitupversögn því verið til staðar.<sup>10,12</sup> Í okkar rannsókn sýndi fjölpáttagreining hins vegar ekki marktæk tengsl LPS við langtímalifun eftir að leiðrétt hafði verið fyrir bakgrunnspáttum sjúklinga. Sambærilegar niðurstöður sáust við undirhópa greiningu þeirra sjúklinga sem fóru í lokuskipti án kransæðahjáveitu, en til samanburðar þá sýndi íslenska rannsóknin á

hjáveituaðgerðum ekki heldur marktækan mun á lifun eftir LPS-flokkum.<sup>13</sup>

Þó sjúklingar með offitu reyndust hafa svipaða 30 daga dánartíðni og langtímalifun eftir aðgerð og þeir í kjörþyngd, gæti valbjögun átt þátt í að skýra góða lifun þeirra. Þannig er hugsanlegt að veikustu sjúklingunum með mikla offitu og með hátt EuroSCORE II hafi ekki verið treyst í opna hjartaskurðaðgerð og í staðinn vísað í ósæðarlokuúsetningu (TAVI) eða lyfjameðferð eingöngu.

Aðeins fjórðungur þýðisins var í kjörþyngd, á meðan flestir voru í ofþyngd (45%), rúmlega fimmtungur með offitu (22%) og 7% með mikla offitu. Svipaðri þyngdardreifingu hefur verið lýst í íslenskum rannsóknum á árangri opinna hjartaaðgerða og í lokuskiptaaðgerðum erlendis.<sup>8,13</sup> Í N-Ameríku er hlutfall sjúklinga með offitu og mikla offitu hins vegar mun hærra, eða allt að helmingi hærra en hér á landi.<sup>9,18</sup>

Eins og búast mátti við, jókst tíðni háþrýstings, sykursýki og blóðfituröskunar með hækkandi LPS, enda tengsl þessara þátta við offitu vel þekkt. Þannig tóku fleiri sjúklingar með offitu blóðfitulækkandi statín en sjúklingar í kjörþyngd, en þau geta verndað gegn vissum fylgikvillum eftir aðgerð, eins og blóðþurrð í hjarta og gáttatífi eftir aðgerð.<sup>19</sup> Hvað varðar aðra bakgrunns- og áhættuþætti, eins og reykingasögu, reyndist ekki marktækur munur milli þyngdarflokka. Langvinn lungnateppa reyndist hins vegar algengari hjá sjúklingum með mikla offitu, líkt og lýst hefur verið í nokkrum erlendum rannsóknum.<sup>7,10,20</sup> Tíðni alvarlegrar hjartabilunar fyrir aðgerð var hærri hjá sjúklingum með mikla offitu en þeim í kjörþyngd, enda þeir oftar með sögu um hjartadrep, kransæðavíkkun og hjartsláttaróreglu. Þyngri sjúklingar virðast því hafa alvarlegri hjartasjúkdóm en þeir í kjörþyngd þegar aðgerðin var gerð.

Meðal EuroSCORE II var hærra hjá sjúklingum með mikla offitu, jafnvel þó þeir væru fjórum árum yngri en sjúklingar í kjörþyngd. Aðrir þættir en aldur vega þungt í þessu áhættulíkani, til dæmis sykursýki, sem skýrir örugglega að hluta til hærra skor sjúklinga með offitu. Til samanburðar er athyglisvert að sjúklingar með offitu sem gengust undir kransæðahjáveitu hér á landi höfðu marktækt lægra EuroSCORE II en sjúklingar í kjörþyngd.<sup>8,13</sup>

Aðgerðatengdir þættir reyndust sambærilegir milli hópanna fjögurra, og átti það einnig við um vélar- og tangartíma, sem kemur á óvart þar sem aðgerðir á sjúklingum með offitu þykja oft tæknilega krefjandi. Niðurstöður okkar eru í samræmi við flestar erlendar rannsóknir,<sup>7,9,10,18</sup> þó sumar þeirra hafi reyndar sýnt lengri aðgerðartíma hjá sjúklingum með offitu.<sup>20,21</sup>

Legutími á gjörgæslu reyndist marktækt lengri hjá sjúklingum með mikla offitu en þeim í kjörþyngd og hefur svipuðum niðurstöðum verið lýst í erlendum rannsóknum.<sup>7,18</sup> Möguleg skýring á almennt lengri legutíma sjúklinga með offitu er hærri tíðni lungnasjúkdóma og að alvarlegri hjartabilun sé til staðar en hjá sjúklingum í kjörþyngd. Heildarlegutími LPS-flokkanna fjögurra reyndist hins vegar sambærilegur.

Athyglisvert er að blæðing í brjóstholskera eftir aðgerð reyndist marktækt minni hjá sjúklingum með mikla offitu en

þeim í kjörþyngd og munaði rúmlega hálfum lítra að meðaltali. Svipuðum niðurstöðum hefur verið lýst áður, bæði eftir ósæðarlokuskipti og kransæðahjáveitu.<sup>7,9,12,20</sup> Hugsanlega getur hærri kvíðarholusprýstingur og aukið magn fitu í miðmæti hækkað þrýsting innan brjóstholins og þannig stuðlað að minni blæðingu frá saumalínum.<sup>9</sup>

Heildartíðni bæði minniháttar og alvarlegra fylgikvilla var sambærileg milli hópa. Þegar litið er á einstaka fylgikvilla er þó athyglisvert að lægsta tíðnin sást hjá sjúklingum með offitu, sem endurspeglar góðan skammtímaárangur þessa hóps. Hugsanlega gætu sjúklingar með offitu því verið undir meira eftirliti lækna og annars heilbrigðisstarfsfólks eftir aðgerðina, þar sem þeir hafa oft fleiri heilsufarsleg vandamál en sjúklingar í kjörþyngd.

Tíðni skurðsýkinga var sambærileg milli þyngdarflokka. Í svipuðum rannsóknum erlendis hafa skurðsýkingar hins vegar oft reynst algengari hjá sjúklingum í ofþyngd. Skýringin á þessu hefur meðal annars verið rakin til síðra blóðflæðis til húðbedsfitu hjá sjúklingum í ofþyngd, borið saman við þá sem eru í kjörþyngd.<sup>11,18</sup> Í þessu samhengi verður þó að hafa í huga að í okkar rannsókn var heildartíðni sýkinga lág og tölfræðilegur styrkur í fámennustu LPS-hópunum ekki nægilega mikill til að draga sterkar ályktanir af þeim niðurstöðum. Líkt og lýst hefur verið í fjölda erlendra rannsókna reyndust sjúklingar með mikla offitu oftast fá bringubeinslos og djúpa sýkingu í miðmæti,<sup>9,18,22</sup> en þær eru oft fylgifyskur bringubeinsloss. Hlutfall djúpra sýkinga í miðmæti var þó lág í öllum hópunum (<2%), en engu að síður tvöfalt hærri hjá sjúklingum með mikla offitu (4%).

Sjúklingar með offitu þurftu sjaldnar á aftöppun fleiðruvökva að halda og sást það einnig í íslensku kransæðahjáveiturrannsókninni.<sup>8,13</sup> Skýring á þessum mun er ekki augljós en aukinn þrýstingur á saumalínur vegna meiri fitu í brjóstholinu gæti haft þýðingu.<sup>9</sup> Sjúklingar með mikla offitu fengu oftast bráðan nýrnaskaða sem ekki þarfnaðist skilunar og er nærtækasta skýringin sú að þeir höfðu oftast sykursýki og háþrýsting. Önnur möguleg skýring er að sjúklingar með mikla offitu hafi fengið minni vökvagjöf eftir aðgerð vegna sögu um hjartabilun, sem aftur gæti átt þátt í hærri tíðni bráðs nýrnaskaða.

Athyglisvert er að tíðni heilablóðfalls í kjölfar aðgerðar

lækkaði með hækkingu LPS, og hefur sambærilegum niðurstöðum verið lýst áður.<sup>23,24</sup> Skýringin er ekki augljós en hærri styrkur lípópróteina í blóði sjúklinga sem þjást af offitu er talinn geta haft þýðingu. Þau bindast við lípópolysakkaríð og koma þannig í veg fyrir seytun bólgumiðla sem aftur hemur blóðsegamyndun.<sup>23</sup> Önnur hugsanleg skýring er að sjúklingar með offitu þrói með sér ákveðið renín-angiotensín viðbragð við álagi sem letji virkjun á thromboxane A<sub>2</sub> í gegnum angiotensín-11 viðtaka og minnkar hættu á blóðsegamyndun.<sup>23</sup> Loks má nefna að sjúklingar með offitu voru oftast á blóðfitulækandi lyfjum sem eru talin verndandi gegn heilablóðföllum.<sup>25</sup>

Styrkleikar þessarar rannsóknar eru að hún tók til allra sem gengust undir ósæðarlokuskipti á 18 ára tímabili í lýðgrunduðu þýði. Sömuleiðis voru allar aðgerðirnar framkvæmdar á sömu stofnun af tiltölulega fáum hjartaskurðlæknum, sem gerir meðferðina einsleitari. Auk þess er ótvíræður styrkur að upplýsingar um lífun allra sjúklinga fengust úr Dánarmeinaskrá Embættis landlæknis. Meðal veikleika rannsóknarinnar verður að telja afturskyggnt sniðmát, en skráning upplýsinga í slíkum rannsóknum er aldrei jafn nákvæm og í framskyggnum rannsóknum. Því eru upplýsingar um einkenni, áhættuþætti og fylgikvilla ekki eins nákvæmar og í framsýnni rannsókn. Loks má nefna að valbjögun gæti skekkt niðurstöður rannsóknarinnar eins og bent var á í umræðukafla.

Samantekið sýnir þessi rannsókn að sjúklingar með offitu hafa sambærilega 30 daga dánartíðni og langtímalífur eftir ósæðarlokuskipti vegna ósæðarlokuprengsla og sjúklingar í kjörþyngd, þrátt fyrir hærri tíðni áhættuþátta og herra EuroSCORE II. Niðurstöðurnar eru jákvæðar fyrir vaxandi hóp sjúklinga sem þjást af offitu og þarf að gangast undir lokuskipti. Offita ein og sér ætti því ekki að vera frábending frá ósæðarlokuskiptaaðgerð.

## Þakkir

Rannsóknin var unnin við hjarta- og lungnaskurðdeild Landspítala og styrkt af Vísindasjóði Landspítala, Rannsóknarsjóði Háskóla Íslands og Míningarsjóði Helgu Magnúsdóttur og Sigurliða Kjartanssonar.

## Heimildir

- Lindman BR, Clavel MA, Mathieu P, et al. Calcific aortic stenosis. *Nat Rev Dis Primers* 2016; 2: 16006.
- Danielsen R, Aspelund T, Harris TB, et al. The prevalence of aortic stenosis in the elderly in Iceland and predictions for the coming decades: the AGES-Reykjavik study. *Int J Cardiol* 2014; 176: 916-22.
- Lárusdóttir KJ, Guðmundsson H, Johnsen Á, et al. Ábendingar og árangur ósæðarlokúsetningar með þræðingartækni (TAVI) á Íslandi. *Læknablaðið* 2021; 107: 123-9.
- Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 2021; 143: e35-e71.
- Otto CM, Prendergast B. Aortic-valve stenosis — from patients at risk to severe valve obstruction. *N Engl J Med* 2014; 371: 744-56.
- WHO. Noncommunicable Diseases Country Profiles. World Health Organization, Genf 2018.
- Lopez-Delgado JC, Esteve F, Manez R, et al. The influence of body mass index on outcomes in patients undergoing cardiac surgery: does the obesity paradox really exist? *PLoS One* 2015; 10: e0118858.
- Oddsóson SJ, Sigurjónsson H, Helgadóttir S, et al. Tengsl offritu við árangur kransæðahjáveituaðgerða. *Læknablaðið* 2011; 97: 223-8.
- Stamou SC, Nussbaum M, Stiegel RM, et al. Effect of body mass index on outcomes after cardiac surgery: is there an obesity paradox? *Ann Thorac Surg* 2011; 91: 42-7.
- Bruno VD, Chivasso P, Rapetto F, et al. Impact of Body Mass Index on Short- and Long-Term Outcomes After Isolated First-Time Surgical Aortic Valve Replacement for Aortic Stenosis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019; 33: 2995-3000.
- El-Andari R, Bozso SJ, Kang JJH, et al. Heart valve surgery and the obesity paradox: A systematic review. *Clin Obes* 2021; e12506.
- Vaduganathan M, Lee R, Beckham AJ, et al. Relation of body mass index to late survival after valvular heart surgery. *Am J Cardiol* 2012; 110: 1667-78.
- Porkelsdóttir T, Jóhannesdóttir H, Árnadóttir LO, et al. Engin marktæk tengsl offritu og lífunar eftir kransæðahjáveituaðgerð. *Læknablaðið* 2019; 105: 319-26.
- WHO. BMI classification [Internet]. World Health Organization. 2006. [assessmentpsychology.com/icbmi.htm](https://assessmentpsychology.com/icbmi.htm). - janúar 2023.
- Campeau L. Letter: Grading of angina pectoris. *Circulation* 1976; 54: 522-3.
- Fisher JD. New York Heart Association Classification. *Arch Intern Med* 1972; 129: 836.
- Nashef SA, Roques F, Sharples LD, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41: 734-44; discussion 44-5.
- Forgie K, Bozso SJ, Hong Y, et al. The effects of body mass index on outcomes for patients undergoing surgical aortic valve replacement. *BMC Cardiovasc Disord* 2020; 20: 255.
- Winchester DE, Wen X, Xie L, et al. Evidence of pre-procedural statin therapy a meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2010; 56: 1099-109.
- Johnson AP, Parlow JL, Whitehead M, et al. Body Mass Index, Outcomes, and Mortality Following Cardiac Surgery in Ontario, Canada. *J Am Heart Assoc* 2015; 4: e002140.
- Smith RL, Herbert MA, Dewey TM, et al. Does body mass index affect outcomes for aortic valve replacement surgery for aortic stenosis? *Ann Thorac Surg* 2012; 93: 742-7.
- Silverborn M, Heitmann LA, Sveinsdóttir N, et al. Non-infectious sternal dehiscence after coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Surg* 2022; 17: 249.
- Balla SR, Cyr DD, Lohngyina Y, et al. Relation of Risk of Stroke in Patients With Atrial Fibrillation to Body Mass Index. *Am J Cardiol* 2017; 119: 1989-96.
- Jensen EM. Snemmkommið heilablóðfall eftir ósæðarlokuskípti. Háskóli Íslands, Reykjavík 2021.
- Bosch J, Lonn EM, Dagenais GR, et al. Antihypertensives and Statin Therapy for Primary Stroke Prevention: A Secondary Analysis of the HOPE-3 Trial. *Stroke* 2021; 52: 2494-501.

## ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/lbl.2023.05.743

## The effect of obesity on the outcome of surgical aortic valve replacement for aortic stenosis

Freydís Halla Einarsdóttir<sup>1</sup>Erla Liu Ting Gunnarsdóttir<sup>2</sup>Sunna Lu Xi Gunnarsdóttir<sup>2</sup>Elín Metta Jensen<sup>1</sup>Sindri Aron Viktorsson<sup>2</sup>Inga Lára Ingvarsdóttir<sup>3</sup>Katrín Júníana Lárusdóttir<sup>1</sup>Leon Arnar Heitmann<sup>1</sup>Tómas Guðbjartsson<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Iceland. <sup>2</sup>Department of Cardiothoracic Surgery, Landspítali University Hospital. <sup>3</sup>Anaesthesia and Intensive Care, Landspítali University Hospital.

Correspondence: Tómas Guðbjartsson, [tomasgud@landspitali.is](mailto:tomasgud@landspitali.is)

Key words: aortic valve replacement, obesity, body mass index, BMI, aortic stenosis, cardiac surgery, complications, survival.

**INTRODUCTION:** Our objective was to investigate the effect of obesity on short-term complications and long-term survival after surgical aortic valve replacement (SAVR) for aortic stenosis (AS).

**MATERIAL AND METHODS:** A retrospective study on 748 patients who underwent SAVR for AS in Iceland 2003-2020. Patients were divided into groups based on body mass index (BMI): normal (18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>, n=190), overweight (25-29.9 kg/m<sup>2</sup>, n=339), obese (30-34.9 kg/m<sup>2</sup>, n=165) and severely obese (≥35 kg/m<sup>2</sup>, n=54). Six patients with BMI<18.5 kg/m<sup>2</sup> were excluded. Clinical information regarding patient history, risk factors, together with complications and 30-day mortality were collected from patient records. The four BMI groups were compared and long-term survival estimated with Kaplan-Meier plots and risk factors for long-term survival evaluated with Cox multivariate analysis.

**RESULTS:** Severely obese patients were on average four years younger than patients with normal BMI, more often had risk factors for cardiovascular disease, and their EuroSCORE II was higher (5.3 vs. 4.4%, p=0.03). On the other hand, severely obese patients bled less the first 24 hours post-surgery, compared to normal BMI-patients (558 vs. 1091 ml, p<0.001), stroke was less frequent (0 vs 6.4%, p=0.03), but they more often experienced sternum dehiscence (5.6 vs 2.7%, p=0.04), deep sternal wound infection (3.7 vs 0%, p=0.04) and acute kidney injury (26.4 vs 15.2%, p=0.005). Thirty-day mortality and long-term survival did not differ significantly between the groups and BMI was not an independent predictor of long-term survival in multivariate analysis.

**CONCLUSIONS:** The outcome for obese patients undergoing SAVR for AS is good and both short-term complications and long-term survival do not differ significantly from patients with a normal BMI. Therefore, a high BMI itself should not be a contraindication for SAVR due to AS.