

# **LEIKKAUKSENJÄLKEISEN ETEISVÄRINÄN ESIINTYVYYS SYDÄNKIRURGISILLA POTILAILLA**

Jaakko Sutinen

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Tampereen yliopisto

Lääketieteen yksikkö

Sydän- ja rintaelinkirurgian tutkimusryhmä,  
TAYS Sydänsairaala Oy

Toukokuu 2015

---

Tampereen yliopisto

Lääketieteen yksikkö

Sydän- ja rintaelinkirurginen tutkimusryhmä, TAYS Sydänsairaala Oy

## JAAKKO SUTINEN: LEIKKAUKSENJÄLKEISEN ETEISVÄRINÄN ESIINTYVYYS SYDÄNKIRURGISILLA POTILAILLA

Kirjallinen työ, 27s

Ohjaajat: LT Khan J., Prof. Laurikka J.

Toukokuu 2015

Avainsanat: sydänkirurgia, ohitusleikkaus, läppäleikkaus, rytmihäiriö, rintaelinkirurgia

---

**Tausta.** Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä on yleisimpiä komplikaatioita sydänleikkauksen jälkeen. Sen esiintyvyys on 10-40% ohitusleikkauksen, 40-50% läppäleikkauksen ja jopa 60% sekä ohitus- että läppäleikkauksen jälkeen.

**Tutkimuksen tarkoitus.** Tässä tutkimuksessa selvitetään leikkauksenjälkeisen eteisvärinän esiintyvyys ja riskitekijät sekä yhteys muihin leikkauksenjälkeisiin komplikaatioihin.

**Aineisto.** TAYS Sydänsairaala Oy:ssä vuonna 2013 tammikuun ja kesäkuun välisenä aikana sydänleikatut potilaat (n=449). Preoperatiivisesti 58/449 (13%) potilasta sairasti kroonista ja 55/449 (12%) potilasta sairasti kohtausittaista eteisvärinää.

**Menetelmät.** Tiedot potilaista, tehdyistä leikkauksista sekä leikkaukseen liittyvästä hoitajaksosta mukaan lukien leikkauksenjälkeisen eteisvärinän esiintyvyys kerättiin sairauskertomusmerkinnöistä retrospektiivisesti.

**Tulokset.** Potilaista ilman kroonista eteisvärinää 207/391 sai leikkauksenjälkeisen eteisvärinän. Potilaista joilla oli taustalla kohtausittainen eteisvärinä 45/55 (82%) ja potilaista ilman eteisvärinätaustaa 162/336 (48%) kehitti leikkauksenjälkeisen eteisvärinän,  $p < 0,000$ . Keski-ikä oli korkeampi potilailla joille kehittyi eteisvärinä, 72 vs. 67,  $p = 0,006$ . Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä oli yhteydessä pidempään sairaalahoitajaksoon ja myöhäistamponaation kehittymiseen mutta ei muihin komplikaatioihin.

**Pohdinta.** Sydänleikkaus laukaisee eteisvärinäkohtauksen merkittäväälle osalle potilaita. Riskiä kohottaa aiempi eteisvärinä ja korkea ikä.

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 KIRJALLISUUSKATSAUS.....	2
2.1 Sydänkirurgia.....	2
2.2 Indikaatiot keskeisimmille sydänkirurgisille toimenpiteille.....	2
2.3 Sydänkirurgiaan liittyvät komplikaatiot.....	4
2.4 Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä.....	5
4 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	8
5 TULOKSET.....	12
6 POHDINTA.....	17
7 LÄHTEET.....	19

# 1 JOHDANTO

Sydän- ja verisuonisairauksien yleisyyden (1) vuoksi niiden hoito on yksi tärkeimpiä terveydenhuollon tehtäviä. Sydänkirurgialla, toimenpidekardiologian ohella, on erityisen merkittävä rooli erityisesti sepelvaltimotaudin ja sydämen läppäsairauksien hoidossa (2, 3). Kajoaviin toimenpiteisiin liittyy kuitenkin riskejä, jotka tulee ottaa huomioon potilaiden hoidossa. Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä on kenties yleisin sydänkirurgisiin toimenpiteisiin liittyvä komplikaatio.

## **2 KIRJALLISUUSKATSAUS**

### **2.1 Sydänkirurgia**

Sydänkirurgia on suhteellisen nuori kirurgian erikoisala. Ensimmäiset sydämeen kohdistuneet leikkaukset suoritettiin jo 1800-luvun lopulla puukotusvammojen hoidoksi. Ennen sydänkeuhkokoneen kehitystä kirurgiset mahdollisuudet hoitaa sydänsairauksia olivat rajalliset. Ensimmäinen läppäleikkaus ihmisellä suoritettiin vuonna 1914. Toimenpiteessä sormella laajennettiin ahtaunut aorttaläppä lyövällä sydämellä. Vuotavan aorttaläpän vuoksi 1950-luvulla laskevaan rinta-aorttaan asetettiin palloläppäproteesi ja muutama vuosi myöhemmin aorttaläppähomografti. Sydänkeuhkokone, joka kehitettiin vuonna 1954, mahdollisti avosydänkirurgian laajemmassa mittakaavassa ja johti sydänkirurgian nopeaan kehittymiseen. Nykyisin sydänkirurgiset toimenpiteet aikuisilla suoritetaan pääasiassa läppäsairauksien ja sepelvaltimotaudin hoidoksi. Myös sydänkeuhkokonetta vaativat suurten suonten, kuten rinta-aortan, leikkaukset kuuluvat sydänkirurgian erikoisalaan. Lasten sydänkirurgia keskittyy synnynnäisten rakenteellisten poikkeavuuksien hoitoon. (4, 5)

### **2.2 Indikaatiot keskeisimmille sydänkirurgisille toimenpiteille**

Kaikki sydänleikkaukset ovat luonteeltaan suuria leikkauksia ja niihin liittyvät mahdolliset komplikaatiot voivat olla hyvinkin vakavia. Mahdollisia komplikaatioita ovat esimerkiksi postoperatiiviset infektiot, aivohalvaus ja jopa menehtyminen leikkaukseen. Tästä johtuen on luotu kansallisia ja kansainvälisiä ohjeistuksia sydänkirurgian indikaatioista kliinisen päätöksenteon tueksi. Lähtökohtaisesti leikkauksesta odotettavissa olevan hyödyn on oltava suurempi kuin siihen liittyvän riskin, tai toisin sanottuna, leikkauksesta pidättäytymisen on oltava suurempi riski kuin itse leikkaus suositeltaessa sydänkirurgista toimenpidettä, samalla huomioiden muiden, kuten katetripohjaisten kardiologisten toimenpiteiden mahdollisuus.

Valtaosa sydänkirurgisista toimenpiteistä tehdään joko sepelvaltimotaudin tai sydänlääpäsairauksien vuoksi. Näiden sairauksien hoitoon liittyen tärkeimmät hoitosuositukset ovat Yhdysvaltalainen American Heart Association (AHA) ja American College of Cardiology (ACC) julkaisema AHA/ACC guideline sekä Eurooppalainen European Society of Cardiology (ESC) ja European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) julkaisema ESC/EACTS guideline, joissa määritellään hoitoindikaatioita ja -suosituksia yleisimmille kardiologisille ja sydänkirurgisille toimenpiteille.

Esimerkiksi vuoden 2014 ESC/EACTS hoitosuosituksen mukaan stabiilissa sepelvaltimotaudissa ohitusleikkaus on käypä hoito kolmen suonen sepelvaltimotaudissa, vasemman päärunгон sepelvaltimotaudissa ja yhden tai kahden suonen sepelvaltimotaudissa mikäli myös vasemman sepelvaltimon etulaskeva haara on tyvialueeltaan ahtautunut. Epästabiilissa angiinassa ja ei-ST-nousuinfarktissa suositellaan revaskularisaatiomenetelmän valinnassa moniammatillisen Heart Team:in, johon kuuluu konservatiivinen kardiologi, toimenpidekardiologi ja sydänkirurgi, arviota parhaasta menetelmästä. Vaihtoehdot käytännössä ovat *culprit*-suonen, eli akuutin tautitilan aiheuttaneen ahtautuneen tai tukkeutuneen sepelvaltimon, tai useamman sepelvaltimon katetritekninen revaskularisaatio, ohitusleikkaus tai hybriditoimenpide. Stabiilissa sepelvaltimotaudissa ja akuuteissa sepelvaltimotautisyndroomissa poislukien ST-nousuinfarkti osa potilaista voidaan hoitosuosituksen mukaan hoitaa joko ohitusleikkauksella tai pallolaajennuksella vertailukelpoisin pitkäaikaistuloksien. ST-nousuinfarktissa sepelvaltimokirurgia ei ole ensisijainen hoito. (3)

Aorta- ja hiippaläpän viat ovat yleisimmät sydänkirurgiaa vaativat läppäviat. Läpän toimintahäiriö liittyy joko läpän vuotoon tai ahtaumaan tai näiden kahden yhdistelmään. Vuoden 2014 AHA/ACC hoitosuosituksessa suositellaan kirurgista toimenpidettä, joko korvaamalla oma sydänlääppä keinoläpällä tai erityisesti hiippaläppävian ollessa kyseessä plastioimalla eli kirurgisesti muovaamalla omaa sydänlääppää, kun aorta- tai hiippaläppävika luokitellaan vaikeaksi ja potilas on läppävian suhteen oireinen tai hänelle on kehittynyt merkkejä sydämen pumppaustehon alenemasta. Kohtalaiseksi luokiteltu läppävika suositellaan pääsääntöisesti korvattavaksi keinoläpällä tai plastioitavaksi sydänleikkauksen yhteydessä mikäli potilaalle suoritetaan sydänkirurginen toimenpide ensisijaisesti muusta syystä, esimerkiksi sepelvaltimotaudin vuoksi. (2)

## 2.3 Sydänkirurgiaan liittyvät komplikaatiot

Sydänkirurgiaan kuten muuhunkin kirurgiaan voi liittyä komplikaatioita. Kokonaiskuolleisuus Iso-Britanniassa vuosien 2010-2011 aikana kerätyssä 23 740 potilaan aineistossa sairaalahoidon aikana oli 3,1% (6). Toisessa 145 592 sydänleikkausta kattaneessa systemaattisessa katsauksessa kuolleisuus oli 2,95% (7). Valtaosa sydänkirurgiasta tehdään elektiivisesti ja leikkauskuolleisuus näillä potilailla on matala. Sen sijaan päivystysleikkauksiin joutuvilla, lähtökohtaisesti huonokuntoisemmilla potilailla ennuste on huomattavasti heikompi, kuolleisuuden ollen tässä ryhmässä noin 18% (8).

Kirurgisiin toimenpiteisiin liittyy aina riski infektiokomplikaatioista. Itse sydänleikkaus altistaa haavainfektioille sekä sydämen ja sydänpussin infektiolle. Intubointi ja erityisesti pitkä respiraattorihoito altistavat keuhkoinfektioille (9). Lisäksi virtsatiekatetrit sekä perifeeriset ja sentraaliset verisuonikanyylit altistavat katetri- ja kanyyliperäisille infektiolle (10). Yleisin leikkausviihto sydänkirurgiassa on keskilinjasternotomia, johon ajoittain liittyvä syvä sternuminfektio on vakava komplikaatio, johon liittyy merkittävästi suurentunut sairaalakuolleisuus (11). Sepelvaltimokirurgiaan liittyy useimmiten laskimo- tai valtimosiirteiden käyttäminen ohitemateriaalina ja siirteiden ottohaavat infektoituvat kohtalaisen usein riippumatta siirteiden ottotavasta tai haavan sulkumetodista (12, 13). Vuosien 2000 ja 2004 välisenä aikana kerätyssä 10 522 potilaan aineistossa merkittävä infektio, joka määriteltiin leikkaushaavan infektion tai veriviljelypositiivisena infektiona, kehittyi 3,2 %:lle sydänleikatuista potilaista ja kuolleisuus näillä potilailla oli merkittävästi suurempi, 8,5 % vs. 2,2 %, kuin muilla potilailla (14).

Aivoinfarkti on yksi vaikeimpia sydänkirurgiaan liittyviä komplikaatioita. Suuressa 108 711 potilaan aineistossa joka sisälsi sekä ohitusleikkauksia, läppäleikkauksia että yhdistelmätoimenpiteitä, perioperatiivisen aivohalvauksen riski oli 1,8 % ja leikkausta seuraavan kahden vuoden kuluessa 3,6 %. Merkittävimmät riskitekijät aivohalvaukselle sydänleikkaukseen liittyen tai sen jälkeen olivat >65v ikä, aiempi aivoverenkiertohäiriö, perifeerinen valtimosairaus sekä läppäleikkaus tai samanaikainen ohitus- ja läppäleikkaus. Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä ja preoperatiivinen dialysoinnin tarve lisäsivät riskiä perioperatiiviselle aivohalvaukselle. (15)

## 2.4 Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä

Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä on yleisimpiä komplikaatioita sydänleikkauksen jälkeen. Sen ilmaantuvuus riippuu tehdystä toimenpiteestä ja on 10-40 %:lle ohitusleikatuilla potilailla, 40-50 %:lle läppäleikatuilla potilailla ja vielä korkeampi, jopa 60 % sekä ohitus- että läppäleikatuilla potilailla (16-20). Potilaskohtaisia riskitekijöitä leikkauksenjälkeiselle eteisvärinälle ovat aiempi eteisvärinä, miessukupuoli, korkea ikä, ylipaino, verenpainetauti, munuaisten vajaatoiminta ja keuhkohtaumatauti (21-25). Myös tietyt sydämen rakenteelliset ja toiminnalliset häiriöt altistavat leikkauksenjälkeiselle eteisvärinälle. Näitä ovat muun muassa sydämen vajaatoiminta, oikean eteisen laajentuma, oikean sepelvaltimon ahtaumat ja pidentynyt p-aalto (24-27).

Sydänleikkauksen jälkeisen eteisvärinän tarkkaa syntymekanismia ei toistaiseksi tunneta. Sydänkirurgiaan ja siihen kytköksissä oleviin tukihoitoihin ennen leikkausta, sen kuluessa ja leikkauksen jälkeen liittyy voimakas adrenerginen stimulaatio, joka puolestaan on yhteydessä eteisvärinän syntyyn (28). Sympaattista aktivaatiota lisäävien lääkkeiden kuten dopamiinin ja dobutamiinin käyttö on yhteydessä lisääntyneeseen eteisvärinän esiintyvyyteen (29, 30), kun taas sympaattista aktivaatiota vähentävien beetasalpaajien käyttö sydänleikkauksen jälkeen on yhteydessä vähentyneeseen eteisvärinän esiintyvyyteen (31, 32). Myös kirurgiseen käsittelyyn ja sydän-keuhkokoneen käyttöön liittyvä inflammatorivaste sekä oksidatiivinen stressi ja niiden suuruus vaikuttaa olevan yhteydessä eteisvärinän syntyyn (33-38).

Tyypillisin ajankohta leikkauksenjälkeisen eteisvärinän kehittymiselle on toinen leikkauksenjälkeinen päivä. Yli 70 %:lla rytmihäiriö ilmaantuu neljän ensimmäisen leikkausta seuraavan päivän kuluessa ja sen kehittyminen on harvinaista, mikäli leikkauksesta on kulunut viikko tai enemmän. (39). Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä on todettavissa 50 %:lla siihen sairastuneista potilaista kotiutumisivaiheessa ja heistä valtaosalla vielä kuukausienkin kuluttua (40). Pääsääntöisesti leikkauksenjälkeinen eteisvärinä on lievä, hoidettavissa oleva komplikaatio, mutta se on myös yhteydessä kohonneeseen aivohalvausriskiin, pidempään sairaalahoitajaksoon sydänleikkauksen jälkeen ja suurempaan kuolleisuuteen sekä lyhyessä että pitkässä seurannassa (19, 41-44).



Leikkauksenjälkeisen eteisvärinän hoito voidaan karkeasti jakaa rytmi- tai sykehallintaan. Lisäksi antikoagulaatiohoitoa käytetään ehkäisemään eteisvärinään liittyviä komplikaatioita ja antikoagulaatiohoito suositellaan aloitettavaksi, mikäli eteisvärinän kesto ylittää 48 tuntia. Ensisijainen hoito sykehallintaan on beetasalpaus. Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä kääntyy usein spontaanisti sinusrytmiksi, mutta tarvittaessa rytmi voidaan pyrkiä kääntämään sähköisesti tai esimerkiksi amiodaroni-infuusiolla. (45-48)

### **3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS**

Näiden syventävien opintojen tutkimuksen tarkoituksena on selvittää leikkauksenjälkeisen eteisvärinän ilmaantuvuus sydänkirurgisilla potilailla. Tutkimuksessa verrataan leikkauksenjälkeisen eteisvärinän yleisyyttä eri sydänkirurgisten toimenpiteiden kuten ohitusleikkausten, sydänläppäleikkausten, ohitus- ja läppäleikkausten tai nousevan aortan leikkausten välillä. Lisäksi tutkimuksessa pyritään selvittämään potilas- ja toimenpidekohtaisia riskitekijöitä leikkauksenjälkeisen eteisvärinän kehittymiselle.

## 4 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksessa läpikäytiin TAYS Sydänsairaala Oy:ssä vuonna 2013 tammikuun ja kesäkuun välisenä aikana sydänleikatut potilaat. Sydänleikatut potilaat tunnistettiin TAYS Sydänsairaala Oy:n Kardio-tietokannasta, johon on kerätty perustiedot kaikista sydän- ja rintaelinkirurgisen klinikan leikatuista potilaista. Aineistoon sisällytettiin kaikki sydänleikkaukset sisältäen muun muassa ohitusleikkaukset, läppäleikkaukset, nousevan aortan leikkaukset, väliseinäaukkojen korjausleikkaukset sekä eri yhdistelmäleikkaukset. Toimenpiteet jaoteltiin myös kiireellisyytensä mukaisesti elektiivisiin, kiireellisiin sekä päivystyksellisiin sydänleikkauksiin. Saman hoitojakson kuluessa tehtyjä uusintaleikkauksia esimerkiksi komplikaatioiden vuoksi ei sisällytetty tutkimuksessa analysoitaviin sydänleikkauksiin.

Potilaiden esitiedot, perussairaudet, sydän- ja verisuonisairauksien kannalta oleelliset lääkitykset ja kliiniset tiedot tehdystä sydänleikkauksesta, siihen liittyvästä sairaalahoitojaksosta sekä mahdollisista komplikaatioista ja ylimääräisistä sairaalahoitojaksoista mukaan lukien olennaiset laboratoriokokeiden ja kuvantamistutkimusten tulokset kerättiin Sydänsairaalan Kardio-tietokannasta, Miranda-potilastietojärjestelmästä ja Fimlab-tietokannasta.

Leikkauksenjälkeisenä eteisvärinä pidettiin uutta eteisvärinää, joka ilmaantui sydänleikkauksen jälkeen Sydänsairaalan hoitojakson aikana jolloin potilaat ovat jatkuvassa rytmiseurannassa. Leikkauksenjälkeisen eteisvärinän ilmaantumisaikakohta, sen hoidoksi tehdyt toimenpiteet kuten sähköiset kardioversiot sekä uusiminen hoitojakson aikana kirjattiin. Mikäli eteisvärinä pitkittyi (>48 tuntia) tai uusiutui spontaanin kääntymisen tai sähköisen tai lääkkeellisen kardioversion jälkeen, luokiteltiin se pitkittyneeksi.

Muita komplikaatioita, joiden esiintyminen kirjattiin, olivat erilaiset infektiokomplikaatiot, kuten ohitemateriaalina käytettävien siirteiden ottohaavojen tai sternumhaavan infektio, virtsatulehdus tai keuhkokuume, aivohalvaukset, muut rytmihäiriöt, leikkauksenjälkeinen pysyvän tahdistimen tarve,

uusintaleikkaukset esimerkiksi verenvuodon, infektion tai sternumfiksaation pettämisen vuoksi, toimenpiteitä vaativan sydänpussin nestekertymä tai kuolema hoitojakson aikana.

Tilastollisin menetelmin määritettiin leikkauksenjälkeisen eteisvärinän yleisyys ja jakauma tutkimusaineistossa, sen kehittymiseen yhteydessä olevat tekijät ja siihen liittyvät muut komplikaatiot.

Sydänleikkauksia suoritettiin TAYS Sydänsairaala Oy:ssä vuonna 2013 tammikuun ja kesäkuun välisenä aikana yhteensä 449. Näistä 167 (37 %) oli sepelvaltimoiden ohitusleikkauksia, 173 (39 %) sydämen läppiin kohdistuvia leikkauksia, 58 (13 %) yhdistelmätoimenpiteitä joissa tehtiin sekä sepelvaltimoiden ohitusleikkaus että läppäleikkaus, 41 (9 %) aortan tyven ja nousevan aortan leikkauksia ja 10 (2 %) muita sydänleikkauksia, esimerkiksi sydämen väliseinäaukon tai sydämen sisäisen kasvaimen vuoksi. Valtaosa leikkauksista, 336 (75 %), suoritettiin suunnitelmallisesti ajanvarauksella eli elektiivisesti. Kiireellisiä, samalla hoitojaksolla tehtäviä leikkauksia tehtiin 69 (15 %) ja päivystyksellisiä, saman vuorokauden kuluessa tehtäviä leikkauksia 44 (10%). Valtaosa leikkauksista oli ensileikkauksia ja niin kutsuttuja redo- eli uusintasydänleikkauksia suoritettiin tutkimuksen kuluessa seitsemän (2 %). Lähes kaikki leikkaukset suoritettiin sydänkeuhkokonetta käyttäen eli perfuusiossa. Tutkittuna ajanjaksona 18 (4 %) sydänleikkausta, joista kaikki olivat sepelvaltimoiden ohitusleikkauksia, suoritettiin lyövällä sydämellä eli niin kutsutulla off-pump - tekniikalla. Sydänsairaalan hoitojakson pituuden mediaani ennen potilaan kotiutumista tai siirtymistä jatkohoitoon oli 7 (vaihteluväli 0-41) vuorokautta.

Potilaista miehiä oli 309 (69 %) ja naisia 140 (31 %). Potilaiden iän mediaani leikkaushetkellä oli 68 (vaihteluväli 18-89) vuotta ja painoindeksin mediaani puolestaan 27 (vaihteluväli 14-45) kg/m<sup>2</sup>. Perussairauksia leikatuilla potilailla oli runsaasti: sepelvaltimotautia sairasti 262 (58 %), verenpainetautiä 289 (64 %), diagnosoitua sydämen vajaatoimintaa 92 (21 %), rasva-aineenvaihdunnan häiriötä eli dyslipidemiaa 257 (57 %), aikuistyypin diabetesta 92 (21 %), nuoruusiän diabetesta 10 (2 %) ja kroonista keuhkosairautta kuten keuhkohtaumatautiä 58 (13 %) potilasta. Potilaista 48 (11 %) tupakoi ja 88 (20 %) oli aikaisemmin tupakoinut. Sukurasite sydänsairauksille oli tiedossa 130 (29 %) potilaalla. Kohtauksittaista eteisvärinää sairasti 55 (12 %) ja kroonista eteisvärinää 58 (13 %) potilasta ennen sydänleikkausta. Potilaiden NYHA-luokitus oli

NYHA-0 45 (10 %) potilaalla, NYHA-1 148 (33 %) potilaalla, NYHA-2 177 (39 %) potilaalla, NYHA-3 77 (17 %) ja NYHA-IV 2 (<1 %) potilaalla. Demografiset tiedot ja perussairaudet tehdyn leikkaustyypin mukaan on esitetty taulukossa 1.

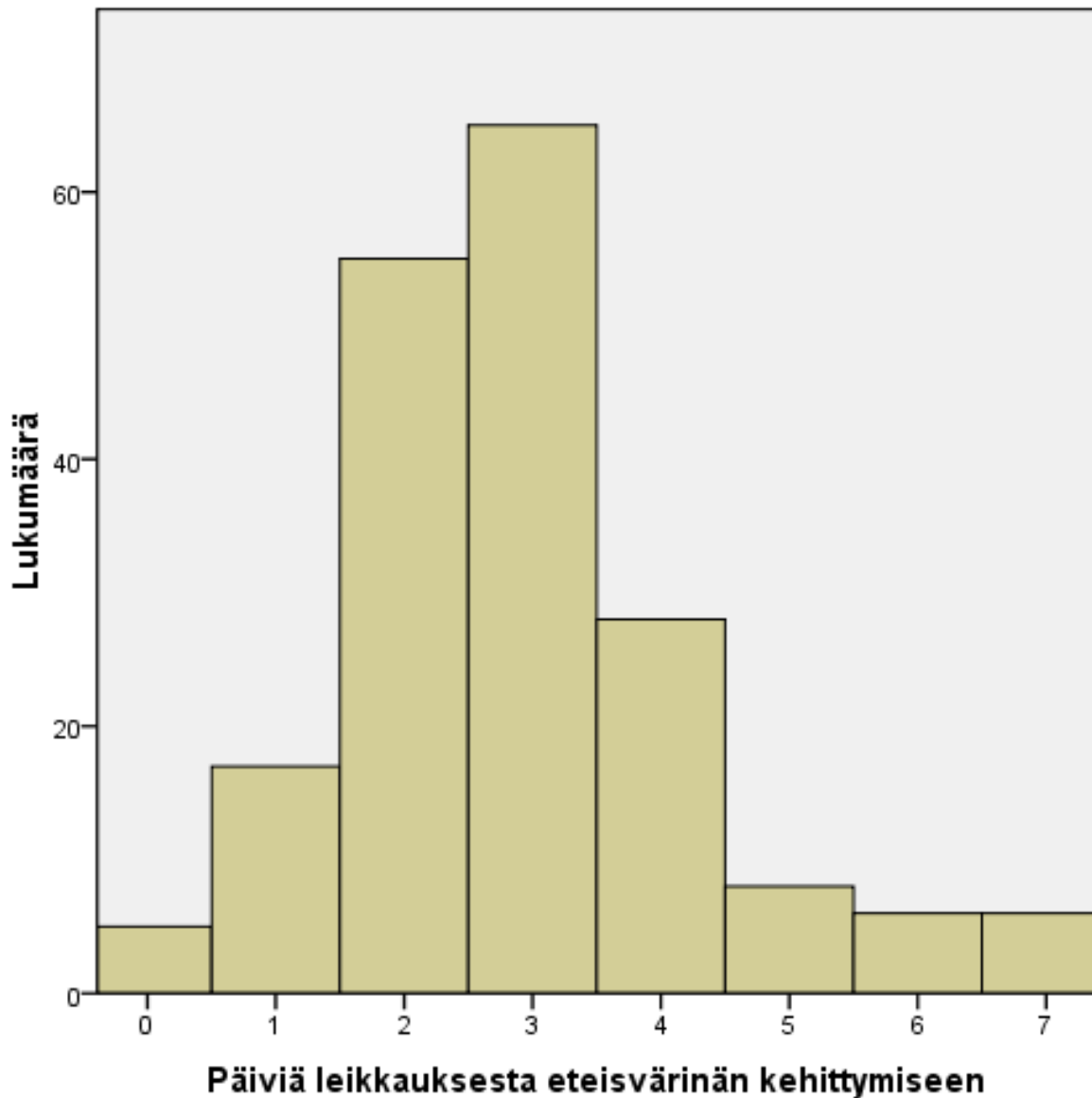
Aineiston potilaista 28 (6 %) menehtyi hoitojakson aikana. Kolmetoista (3 %) potilasta sai aivohalvauksen ja leikkaukseen liittyvän sydänkohtauksen sai 16 (4 %) potilaista. Vähintään tilapäiseen dialyysihoitoon ajautui 4 potilasta (1 %). Infektiokomplikaatioita sai 40 (9 %) potilaista ja pysyvä tahdistin jouduttiin asettamaan leikkauksen jälkeen 22 (5 %) potilaalle.

Taulukko 1. Sydänleikattujen potilaiden demografiset tiedot ja merkittävät perussairaudet leikkaustyypeittäin.

	Kaikki	Ohitusleikkaus	Läppäleikkaus	Läppä- ja ohitusleikkaus	Nousevan aortan leikkaus	Muut sydänleikkaukset
N	449	167 (37 %)	173 (39 %)	58 (13 %)	41 (9 %)	10 (2 %)
Ikä	68 (18-89)	68 (40-84)	67 (21-88)	74 (42-89)	65 (18-79)	67 (19-82)
Miehiä (%)	309 (69 %)	120 (72 %)	112 (65 %)	42 (72 %)	29 (71 %)	6 (60 %)
BMI	27 (14-45)	28 (17-44)	26 (14-45)	28 (17-39)	29 (19-42)	27 (19-39)
Elektiivisiä	336 (75 %)	97 (58 %)	157 (91 %)	47 (81 %)	31 (76 %)	4 (40 %)
Diabetes	102 (23 %)	53 (32 %)	22 (13 %)	21 (36 %)	5 (12 %)	1 (10 %)
Sepelvaltimotauti	262 (58 %)	167 (100 %)	28 (16 %)	57 (98 %)	7 (17 %)	3 (30 %)
Verenpainetauti	289 (64 %)	126 (75 %)	93 (54 %)	42 (72 %)	23 (56 %)	5 (50 %)
Dyslipidemia	257 (57 %)	128 (77 %)	66 (38 %)	40 (69 %)	5 (12 %)	0
Sydämen vajaatoiminta	92 (21 %)	39 (23 %)	31 (18 %)	16 (28 %)	4 (10 %)	2 (20 %)
Krooninen keuhkosairaus	58 (13 %)	18 (11 %)	22 (13 %)	9 (16 %)	9 (22 %)	0
Edeltävä eteisvärinä						
Kohtausittainen	55 (12 %)	14 (8 %)	27 (16 %)	8 (14 %)	4 (10 %)	2 (20 %)
Krooninen	58 (13 %)	9 (5 %)	34 (20 %)	7 (12 %)	7 (17 %)	1 (10 %)

## 5 TULOKSET

Tutkimuksen 449 potilaasta kroonista eteisvärinää sairasti 58 (13 %) potilasta ja näillä potilailla rytmi pysyi eteisvärinänä myös leikkauksen jälkeen. Jäljelle jäävistä 391 potilaasta yhteensä 207 (53 %) sai eteisvärinän Sydänsairaalan sairaalahoitajaksonsa aikana. Viidestäkymmenestäviidestä potilaasta joilla oli taustalla kohtauksittainen eteisvärinä, 45 (82 %) sai eteisvärinäkohtauksen myös sydänleikkauksen jälkeen mutta myös 336 potilaasta ilman eteisvärinätaustaa 162 (48 %) kehitti eteisvärinän hoitajaksonsa kuluessa. Kahdestasadastaseitsemästä leikkauksenjälkeisen eteisvärinän saaneesta potilaasta 62 (30 %) potilaalla eteisvärinä kääntyi spontaanisti tai käännettiin lääkkeellisesti tai sähköisesti eikä eteisvärinä myöhemmin hoitajakson aikana uusiutunut. Sadallaneljäkymmenelläviidellä (70 %) potilaalla eteisvärinäkohtaus toistui tai pitkittyi. Ohitusleikatuista potilaista 65/167 (39 %), läppäleikatuista potilaista 84/173 (49 %), sekä ohitusettä läppäleikatuista potilasta 33/58 (57 %), nousevan aortan leikkauspotilaista 21/41 (51 %) ja muista sydänleikatuista potilaista 4/10 (40 %) kehitti uuden leikkauksenjälkeisen eteisvärinän. Ohitusleikatuilla potilailla riski saada leikkauksenjälkeinen eteisvärinä oli tilastollisesti merkitsevästi pienempi verrattuna muihin potilaisiin,  $p=0,019$ . Leikkauksenjälkeisen eteisvärinän esiintyvyys oli 153/336 (46 %) elektiivisesti leikatuilla potilailla ja 54/113 (48 %) kiireellisesti tai päivystyksellisesti leikatuilla potilailla,  $p=0,678$ . Mediaaniviive sydänleikkauksesta eteisvärinän kehittymiselle oli 3 vuorokautta (vaihteluväli 0-30 vuorokautta).



Kuva 1. Viive sydänleikkauksesta eteisvärinän kehittymiseen.

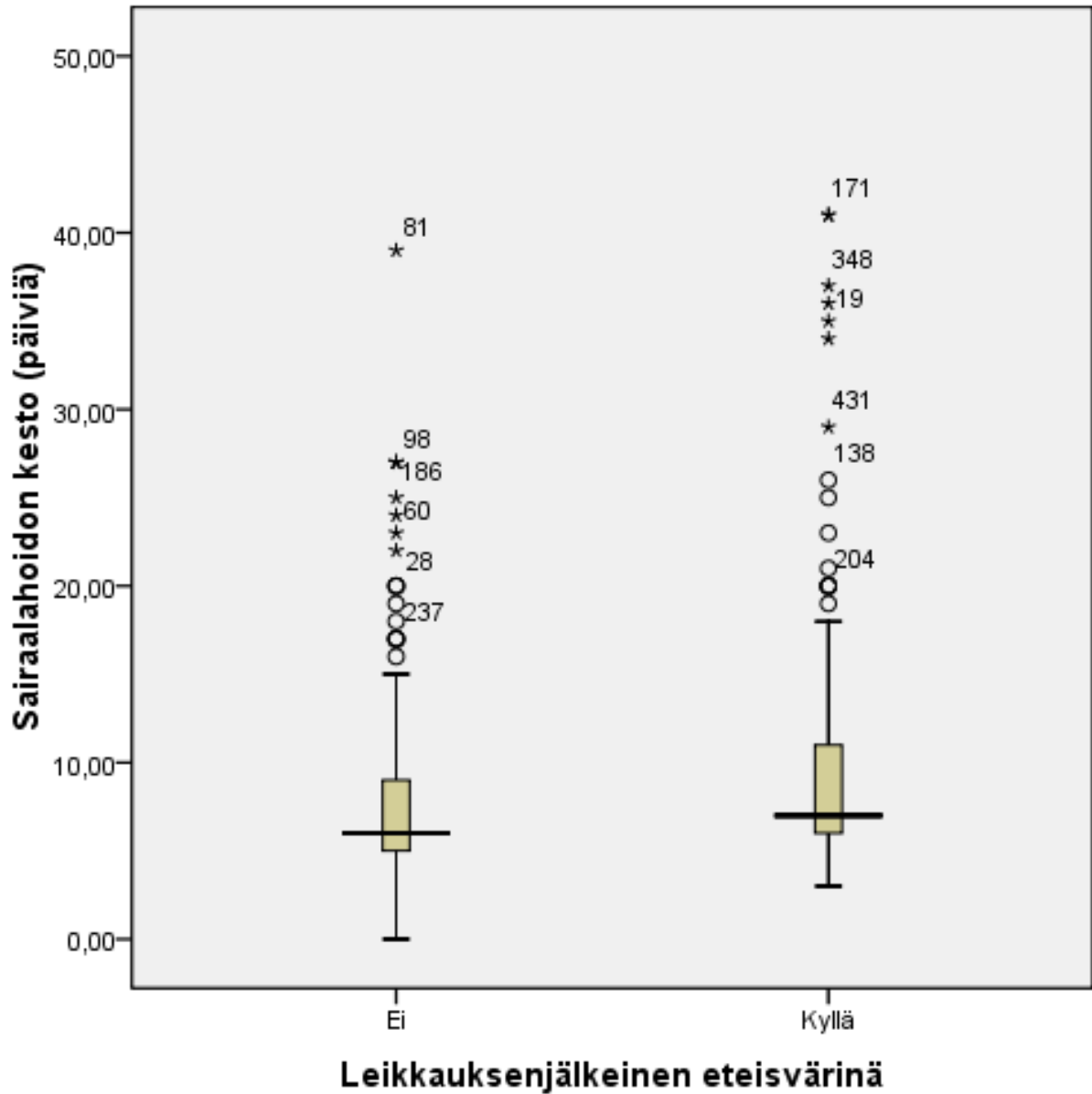
Preoperatiivisista tekijöistä potilaiden ikä oli yhteydessä riskiin saada leikkauksenjälkeinen eteisvärinä, iän mediaanin ollessa 72 vuotta niillä jotka saivat eteisvärinän ja 67 vuotta niillä potilailla jotka eivät saaneet leikkauksenjälkeistä eteisvärinää,  $p=0.006$ . Myös aikaisempi eteisvärinä oli selkeä riskitekijä. Sen sijaan perussairaudet, leikkauksen kiireellisyys, vasemman eteisen koko, painoindeksi, preoperatiivinen ejektiofraktio tai preoperatiivinen kreatiniini-pitoisuus eivät olleet tilastollisesti yhteydessä eteisvärinän kehittymiseen tässä aineistossa (taulukko 2).



Taulukko 2. Preoperatiivisten tekijöiden yhteys leikkauksenjälkeisen eteisvärinän esiintyvyyteen.

	Ei eteisvärinää	Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä	p
Ikä (mediaani)	67	70	0,006
Painoindeksi (mediaani)	27	27	0,179
Vasen eteinen (mm, mediaani)	43	43	0,792
Ejektiofraktio (%)	55	60	0,342
Kreatiniini (µmol/l)	84	81	0,095
Aiempi kohtausittainen eteisvärinä	10 (18 %)	45 (82 %)	<0,000
Verenpainetauti (n)	156 (54 %)	133 (46 %)	0,837
Sepelvaltimotauti (n)	148 (57 %)	111 (43 %)	0,125
Dyslipidemia (n)	142 (55 %)	115 (45 %)	0,76
Tupakointi (n)	29 (60 %)	19 (40 %)	0,423
Krooninen keuhkosairaus (n)	29 (50 %)	29 (50 %)	0,758
Elektiivinen leikkaus (n)	183 (55 %)	153 (46 %)	0,678
Kiireellinen tai päivystyksellinen leikkaus (n)	59 (52 %)	54 (48 %)	0,678

Potilailla, joille kehittyi eteisvärinä sydänsairaalan hoitajakson aikana, oli tilastollisesti merkitsevästi pidempi sairaalahoidon kesto verrattuna potilaisiin ilman eteisvärinää, mediaanien ollessa 7 (vaihteluväli 3-41) ja 6 (vaihteluväli 0-39) vuorokautta,  $p < 0,000$ , vastaavasti (kuva 2).



Kuva 2. Sairaalahoito kesto leikkauksenjälkeisen eteisvärinän kehittymisen mukaan.

Sydänleikkauksiin liittyvien infektiokomplikaatioiden, aivo- tai sydäninfarktien, dialyysitarpeen tai kuolleisuuden ei todettu olevan yhteydessä leikkauksenjälkeisen eteisvärinän kehittymiselle. Kolmellekymmenelleyhdelle (7 %) potilaalle jouduttiin kuuden kuukauden kuluessa sydänleikkauksesta tekemään toimenpide sydänpussin nestekertymän vuoksi joka aiheutti tamponaatio- tai pretamponaatio-oireita. Näistä potilaista 21/31 (68 %) vs. 186/418 (44 %) oli saanut leikkauksenjälkeisen eteisvärinän,  $p=0,012$ .

Taulukko 2. Postoperatiivisten muuttujien yhteys leikkauksenjälkeisen eteisvärinän esiintyvyyteen.

	Ei eteisvärinää	Eteisvärinä	p
Infektiokomplikaatio	20 (49 %)	21 (51 %)	0,490
Aivoinfarkti	10 (77 %)	3 (23 %)	0,156
Leikkaukseen liittyvä sydäninfarkti	10 (63 %)	6 (38 %)	0,482
Kuolleisuus	19 (68 %)	9 (32 %)	0,126
Dialyysitarve leikkauksen jälkeen	2 (50 %)	2 (50 %)	>0,999
Myöhäistamponaatio tai -pretamponaatio	10 (32 %)	21 (68 %)	0,012

## 6 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa selvitettiin leikkauksenjälkeisen eteisvärinän esiintyvyyttä sydänkirurgisilla potilailla. Leikkauksenjälkeinen eteisvärinä on kenties yleisin komplikaatio sydänleikkauksiin liittyen. Vaikka eteisvärinä onkin komplikaationa lievä, aiheuttaa se yleisyytensä vuoksi merkittäviä kustannuksia, saattaa vaatia pidempiä hoitajaksoja ja aiheuttaa kärsimystä potilaille sekä kuormitusta terveydenhuollolle.

Aineisto kerättiin retrospektiivisesti, josta johtuen mahdollisia virhelähteitä ovat puutteelliset tai virheelliset kirjaukset sairauskertomuksiin hoitajaksojen yhteydessä. Osalla päivystyksellisesti tai kiireellisesti hoidettuja potilaita preoperatiiviset tutkimukset esimerkiksi liitännäissairauksien suhteen saattoivat olla puutteellisia ja esitiedot siten vajavaisia. Mikäli tietoa perussairauden olemassaolosta ei ollut, tilastollisessa analyysissä oletettiin että kyseistä sairautta ei potilaalla ollut. Pääsääntöisesti puuttuvat esitiedot saatiin kuitenkin tarkennettua hoitajakson aikana sydänleikkauksen jälkeen. Kuitenkin koska merkintöjä ei tehty systemaattisesti tutkimusta ajatellen, saattaa esimerkiksi tiettyjen perussairauksien kirjattu vallitsevuus tässä tutkimuksessa olla todellista alhaisempi.

Tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää kattavuutta. Se sisältää kaikki klinikassa tuona aikana tehdyt sydänleikkaukset, eikä esimerkiksi ainoastaan ensileikkauksia, ohitusleikkauksia tai aorttaläppäleikkauksia. Siten tämän tutkimuksen tulokset ovat hyvin yleistettävissä jokapäiväiseen toimintaan modernin sairaalan sydänkirurgisessa klinikassa.

Tilastollisessa analyysissä todettiin ainoastaan edeltävän eteisvärinän sekä potilaan korkean iän olevan yhteydessä riskiin saada eteisvärinä sydänleikkauksen jälkeen. Aiemmissa tutkimuksissa todettuja yhteyksiä korkeaan painoindeksiin, suurentuneeseen vasempaan eteiseen ja muihin sydänsairauksien riskitekijöihin ei todettu. On mahdollista että aineiston rajallinen koko ei antanut riittävää tilastollista voimaa todeta näitä yhteyksiä.

Tässä tutkimuksessa eteisvärinän vallitsevuus sydänleikkauksen jälkeen oli korkea, jopa 59 %. Edeltävän eteisvärinän esiintyvyys aineistossa oli 25 % ja näistä 13 %:lla eteisvärinä oli krooninen ja 12 %:lla kohtauksittainen. Kaikilla potilailla, joilla eteisvärinä oli krooninen, esiintyi se myös sydänleikkauksen jälkeen. Valtaosalla potilaista (82 %), joilla oli taustalla kohtauksittainen eteisvärinä, laukaisi tehty sydänleikkaus eteisvärinän uudelleen. Merkittävää on että myös ilman tiedossa olevaa eteisvärinätaustaa laukaisi tehty sydänleikkaus eteisvärinän jopa 48 %:lle potilaista. Ohitusleikkauspotilailla riski vaikutti olevan pienempi kuin muilla potilailla kuten muissakin tutkimuksissa. Edeltävän eteisvärinän, joko kohtauksittaisen tai kroonisen, esiintyvyys oli suurempi potilailla joille tehtiin läppäleikkaus, mutta ei potilailla, joille tehtiin sekä läppä- että ohitusleikkaus, vaikka tässä potilasryhmässä keski-ikä oli korkein. Potilailla, joille kehittyi leikkauksenjälkeinen eteisvärinä, oli tilastollisesti merkitsevästi pidempi sairaalahoitajakso, joskin vain yhden vuorokauden verran. Tämä todennäköisesti kuvastaa eteisvärinän aiheuttamien hoitotoimien aiheuttamaa viivettä jatkohoitoon siirtymisessä.

Yhteys leikkauksenjälkeisen eteisvärinän ja sydänpussin nestekertymän välillä ei ole uusi löydös ja epäiltynä mekanismina on pidetty muun muassa eteisvärinän hoidoksi aloitettavaa antikoagulaatiohoitoa (49) joka saattaa altistaa sydänpussin nestekertymille. Toisaalta suurentunut nestemäärä sydänpussissa saattaa myös altistaa eteisvärinän kehittymiselle, ja toimenpiteet jotka vähentävät sydänpussin nestemäärää vähentävät myös eteisvärinän kehittymistä (50).

## 7 LÄHTEET

1. Shah A., Langenberg C, Rapsomaniki E, Denaxas S, Pujades-Rodriguez M, Gale C, Deanfield J, Smeeth L, Timmis A ja Hemingway H. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: a cohort study in 1.9 million people. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3:105-13.

2. Nishimura R, Otto C, Bonow R, Carabello B, Erwin J 3rd, Guyton R, O'Gara P, Ruiz C, Skubas N, Sorajja P, Sundt T ja Thomas J. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:2438-88.

3. Kolh P, Windecker S, Alfonso F, Collet J, Cremer J, Falk V, Filippatos G, Hamm C, Head S, Jüni P, Kappetein A, Kastrati A, Knuuti J, Landmesser U, Laufer G, Neumann F, Richter D, Schauerte P, Sousa Uva M, Stefanini G, Taggart D, Torracca L, Valgimigli M, Wijns W, Witkowski A; ESC Committee for Practice Guidelines, Zamorano J, Achenbach S, Baumgartner H, Bax J, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol Ç, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes A, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli M, Ponikowski P, Sirnes P, Tamargo J, Tendra M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; EACTS Clinical Guidelines Committee, Sousa Uva M, Achenbach S, Pepper J, Anyanwu A, Badimon L, Bauersachs J, Baumbach A, Beygui F, Bonaros N, De Carlo M, Deaton C, Dobrev D, Dunning J, Eeckhout E, Gielen S, Hasdai D, Kirchhof P, Luckraz H, Mahrholdt H, Montalescot G, Paparella D, Rastan A, Sanmartin M, Sergeant P, Silber S, Tamargo J, ten Berg J, Thiele H, van Geuns R, Wagner H, Wassmann S, Wendler O ja Zamorano J. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J* 2014;35:2541-619.

4. Westaby S ja Bosher C. *Landmarks in Cardiac Surgery*. Mosby 1997.

5. Sellke F, del Nido P ja Swanson S. *Sabiston & Spencer's Surgery of the Chest, 8th Edition*. Saunders 2010.

6. Grant S, Hickey G, Dimarakis I, Trivedi U, Bryan A, Treasure T, Cooper G, Pagano D, Buchan I ja Bridgewater B. How does EuroSCORE II perform in UK cardiac surgery; an analysis of 23 740 patients from the Society for Cardiothoracic Surgery in Great Britain and Ireland National Database. *Heart* 2012;98:1568-72.

7. Guida P, Mastro F, Scrascia G, Whitlock R ja Paparella D. Performance of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II: a meta-analysis of 22 studies involving 145,592 cardiac surgery procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148:3049-57.
8. Grant S, Hickey G, Dimarakis I, Cooper G, Jenkins D, Uppal R, Buchan I ja Bridgewater B. Performance of the EuroSCORE models in emergency cardiac surgery. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2013;6:178-85.
9. Poelaert J, Haentjens P ja Blot S. Association among duration of mechanical ventilation, cuff material of endotracheal tube, and postoperative nosocomial pneumonia in cardiac surgical patients: a prospective study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148:1622-7.
10. Alvarez Lerma F, Carrasco M, Otal J, Palomar M, Olaechea P, Peris X, Iglesias L, Martínez Pellus A ja Arenzana A. Invasive device-related infections after heart surgery. *Med Intensiva* 2013;37:584-92.
11. Colombier S, Kessler U, Ferrari E, von Segesser L ja Berdajs D. Influence of deep sternal wound infection on long-term survival after cardiac surgery. *Med Sci Monit* 2013;19:668-73.
12. Biancari F ja Tiozzo V. Staples versus sutures for closing leg wounds after vein graft harvesting for coronary artery bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;CD008057.
13. Deppe A, Liakopoulos O, Choi Y, Slottosch I, Kuhn E, Scherner M, Stange S ja Wahlers T. Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a systematic review with meta-analysis of 27,789 patients. *J Surg Res* 2013;180:114-24.
14. Chen C, Lin Y, Zhao L, Wu Y, Chang Y, Yang WC, Wu K ja Wu H. Epidemiology and outcome analysis of children with traumatic out-of-hospital cardiac arrest compared to nontraumatic cardiac arrest. *Pediatr Surg Int* 2013;29:471-7.
15. Whitlock R, Healey J, Connolly S, Wang J, Danter M, Tu J, Novick R, Fremes S, Teoh K, Khera V ja Yusuf S. Predictors of early and late stroke following cardiac surgery. *CMAJ* 2014;186:905-11.
16. Creswell L, Schuessler R, Rosenbloom M, Cox J. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg* 1993;56:539-49.

17. LaPar D, Speir A, Crosby I, Fonner E, Jr., Brown M, Rich J, Quader M, Kern J, Kron I ja Ailawadi G. Postoperative atrial fibrillation significantly increases mortality, hospital readmission, and hospital costs. *Ann Thorac Surg* 2014;98:527-33.
18. Lee S, Kang D, Uhm J, Shim J, Sung J, Kim J, Pak H, Lee M ja Joung B. New-onset atrial fibrillation predicts long-term newly developed atrial fibrillation after coronary artery bypass graft. *Am Heart J* 2014;167:593-600.
19. Almassi G, Schowalter T, Nicolosi A, Aggarwal A, Moritz T, Henderson W, Tarazi R, Shroyer A, Sethi G, Grover F ja Hammermeister K. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg* 1997;226:501-11.
20. Siebert J, Anisimowicz L, Lango R, Rogowski J, Pawlaczyk R, Brzezinski M, Beta S ja Narkiewicz M. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: does the type of procedure influence the early postoperative incidence? *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:455-9.
21. Leitch J, Thomson D, Baird D ja Harris P. The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;100:338-42.
22. Zacharias A, Schwann T, Riordan C, Durham S, Shah A ja Habib R. Obesity and risk of new-onset atrial fibrillation after cardiac surgery. *Circulation* 2005; 112:3247-55.
23. Aranki S, Shaw D, Adams D, Rizzo R, Couper G, VanderVliet M, Collins J, Cohn L ja Burstin H. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 1996;94:390-7.
24. Amar D, Shi W, Hogue C, Jr., Zhang H, Passman R, Thomas B, Bach P, Damiano R ja Thaler H. Clinical prediction rule for atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1248-53.
25. Banach M, Rysz J, Drozd JA, Okonski P, Misztal M, Barylski M, Irzmanski R ja Zaslonka J. Risk factors of atrial fibrillation following coronary artery bypass grafting: a preliminary report. *Circ J* 2006;70:438-41.
26. Kolvekar S, D'Souza A, Akhtar P, Reek C, Garratt C, Spyt T. Role of atrial ischaemia in development of atrial fibrillation following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11:70-5.



27. Hakala T, Hedman A, Turpeinen A, Kettunen R, Vuolteenaho O ja Hippelainen M. Prediction of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting by measuring atrial peptide levels and preoperative atrial dimensions. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:939-43.
28. Kalman JM, Munawar M, Howes LG, Louis WJ, Buxton BF, Gutteridge G ja Tonkin A. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting is associated with sympathetic activation. *Ann Thorac Surg* 1995;60:1709-15.
29. Feneck R, Sherry K, Withington P ja Oduro-Dominah A. Comparison of the hemodynamic effects of milrinone with dobutamine in patients after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2001;15:306-15.
30. Argalious M, Motta P, Khandwala F, Samuel S, Koch C, Gillinov A, Yared J, Starr N ja Bashour C. "Renal dose" dopamine is associated with the risk of new-onset atrial fibrillation after cardiac surgery. *Crit Care Med* 2005;33:1327-32.
31. Lamb RK, Prabhakar G, Thorpe J, Smith S, Norton R ja Dyde J. The use of atenolol in the prevention of supraventricular arrhythmias following coronary artery surgery. *Eur Heart J* 1988;9:32-6.
32. White H, Antman E, Glynn M, Collins J, Cohn L, Shemin R ja Friedman P. Efficacy and safety of timolol for prevention of supraventricular tachyarrhythmias after coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1984;70:479-84.
33. Bruins P, te Velthuis H, Yazdanbakhsh AP, Jansen PG, van Hardevelt FW, de Beaumont E, Wildevuur C, Eijnsman L, Trouwborst A ja Hack C. Activation of the complement system during and after cardiopulmonary bypass surgery: postsurgery activation involves C-reactive protein and is associated with postoperative arrhythmia. *Circulation*. 1997;96:3542-8.
34. Hak L, Mysliwska J, Wieckiewicz J, Szyndler K, Siebert J ja Rogowski J. Interleukin-2 as a predictor of early postoperative atrial fibrillation after cardiopulmonary bypass graft (CABG). *J Interferon Cytokine Res* 2009;29:327-32.
35. Gaudino M, Andreotti F, Zamparelli R, Di Castelnuovo A, Nasso G, Burzotta F, Iacoviello L, Donati M, Schiavello R, Maseri A ja Possati G. The -174G/C interleukin-6 polymorphism influences postoperative interleukin-6 levels and postoperative atrial fibrillation. Is atrial fibrillation an inflammatory complication? *Circulation*. 2003;108 Suppl 1:II195-9.

36. Ho K ja Tan J. Benefits and risks of corticosteroid prophylaxis in adult cardiac surgery: a dose-response meta-analysis. *Circulation* 2009;119:1853-66.
37. Ramlawi B, Otu H, Mieno S, Boodhwani M, Sodha NR, Clements RT, Bianchi C ja Sellke F. Oxidative stress and atrial fibrillation after cardiac surgery: a case-control study. *Ann Thorac Surg*. 2007;84:1166-72.
38. Kim YM, Kattach H, Ratnatunga C, Pillai R, Channon KM ja Casadei B. Association of atrial nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidase activity with the development of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:68-74.
39. Maesen B, Nijs J, Maessen J, Allessie M ja Schotten U. Post-operative atrial fibrillation: a maze of mechanisms. *Europace* 2012;14:159-74.
40. Loubani M, Hickey MS, Spyt TJ ja Galinanes M. Residual atrial fibrillation and clinical consequences following postoperative supraventricular arrhythmias. *Int J Cardiol* 2000;74:125-32.
41. Philip F, Becker M, Galla J, Blackstone E ja Kapadia SR. Transient post-operative atrial fibrillation predicts short and long term adverse events following CABG. *Cardiovasc Diagn Ther* 2014;4:365-72.
42. Helgadottir S, Sigurdsson MI, Ingvarsdottir IL, Arnar DO ja Gudbjartsson T. Atrial fibrillation following cardiac surgery: risk analysis and long-term survival. *J Cardiothorac Surg* 2012;7:87.
43. El-Chami MF, Kilgo P, Thourani V, Lattouf OM, Delurgio DB, Guyton RA, Leon A ja Puskas J. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1370-6.
44. Villareal RP, Hariharan R, Liu BC, Kar B, Lee VV, Elayda M, Lopez JA, Rasekh A, Wilson JM ja Massumi A. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:742-8.
45. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA ja Antman EM. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery. A meta-analysis of randomized control trials. *Circulation* 1991;84:236-44.

46. Cochrane AD, Siddins M, Rosenfeldt FL, Salamonsen R, McConaghy L, Marasco S ja Davis B. A comparison of amiodarone and digoxin for treatment of supraventricular arrhythmias after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994;8:194-8.
47. Ommen SR, Odell JA, Stanton MS. Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Engl J Med* 1997;336:1429-34.
48. Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, Schotten U, Savelieva I, Ernst S, Van Gelder IC, Al-Attar N, Hindricks G, Prendergast B, Heidbuchel H, Alfieri O, Angelini A, Atar D, Colonna P, De Caterina R, De Sutter J, Goette A, Gorenek B, Heldal M, Hohloser SH, Kolh P, Le Heuzey JY, Ponikowski P ja Rutten FH.. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2010;31:2369-429.
49. Kuvim JT, Harati NA, Pandian NG, Bojar RM ja Khabbaz KR. Postoperative cardiac tamponade in the modern surgical era. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1148-53.
50. Kaygin MA, Dag O, Gunes M, Senocak M, Limandal HK, Aslan U ja Erkut B. Posterior pericardiotomy reduces the incidence of atrial fibrillation, pericardial effusion, and length of stay in hospital after coronary artery bypasses surgery. *Tohoku J Exp Med* 2011;225:103-8.