

# Procjena intraoperacijskih rizičnih faktora za smrtni ishod kardiokirurških bolesnika

---

Tutić, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:547801>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-21**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Nikolina Tutić**

**PROCJENA INTRAOPERACIJSKIH**

**RIZIČNIH FAKTORA ZA SMRTNI**

**ISHOD KARDIOKIRURŠKIH**

**BOLESNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Nikolina Tutić**

**PROCJENA INTRAOPERACIJSKIH**

**RIZIČNIH FAKTORA ZA SMRTNI**

**ISHOD KARDIOKIRURŠKIH**

**BOLESNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

Rad je ostvaren na Zavodu za kardijalnu kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Osijek.

Mentor rada: doc. dr. sc. Krunoslav Šego, dr. med., specijalist opće kirurgije, subspecijalist kardijalne kirurgije

Rad ima 27 listova i 13 tablica.

## **ZAHVALE**

*Zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Krunoslavu Šegi, dr. med., koji je svojim savjetima, strpljenjem i podrškom pridonio izradi ovog rada.*

*Posebno zahvaljujem obitelji na potpori i podršci tijekom cijelog mog obrazovanja.*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Anatomija srca .....	1
1.2. Vrste operacija .....	2
1.2.1. Kirurška revaskularizacija miokarda .....	2
1.2.2. Valvularna kirurgija .....	3
1.2.3. Kirurgija aorte .....	3
1.2.4. Kirurgija tumora.....	4
1.3. Ekstrakorporalna cirkulacija.....	4
1.4. Mehanička podrška.....	4
1.5. EuroSCORE.....	5
2. CILJ .....	6
3. ISPITANICI I METODE .....	7
3.1. Ustroj studije.....	7
3.2. Ispitanici .....	7
3.3. Metode .....	7
3.4. Statističke metode.....	7
4. REZULTATI.....	9
5. RASPRAVA.....	16
6. ZAKLJUČAK .....	20
7. SAŽETAK.....	21
8. SUMMARY .....	22
9. LITERATURA.....	23
10. ŽIVOTOPIS .....	26

## POPIS KRATICA

AVR	zamjena aortalnog zalistka (engl. <i>Aortic Valve Replacement</i> )
CABG	aortokoronarno premoštenje (engl. <i>Coronary Artery Bypass Grafting</i> )
CVI	cerebrovaskularni inzult
ECMO	izvantjelesna membranska oksigenacija (engl. <i>Extracorporeal Membrane Oxygenation</i> )
EF	ejekcijska frakcija
EKC	ekstrakorporalna cirkulacija
EuroSCORE	europski sustav za procjenu rizika kardiokirurških zahvata (engl. <i>The European System for Cardiac Operative Risk Evaluation</i> )
IABP	intraaortalna balon pumpa
LAD	lijeva silazna grana (engl. <i>left anterior descending</i> )
LCX	lijeva cirkumfleksna grana (engl. <i>left circumflex artery</i> )
MVR	zamjena mitralnog zalistka (engl. <i>Mitral Valve Replacement</i> )
NYHA	engl. <i>New York Heart Association</i>
OPCAB	kirurška revaskularizacija bez uporabe stroja za izvantjelesnu cirkulaciju (engl. <i>off – pump coronary artery bypass</i> )
PTCA	perkutana transluminalna koronarna angioplastika (engl. <i>percutaneous transluminal coronary angioplasty</i> )

## 1. UVOD

Kardiovaskularne bolesti vodeći su uzrok smrti u svijetu. Većina kardiovaskularnih bolesti zahvaća stariju populaciju. Te se bolesti, osim promjenom životnih navika i lijekovima, ponekad moraju liječiti operativno. Kardijalne operacije sada su moguće i na visokorizičnim skupinama bolesnika zbog kontinuiranog poboljšavanja kirurških postupaka i tehnologije. Sama stopa mortaliteta nije dovoljna kako bismo procijenili uspješnost operacije, nego nam je potrebno poznavanje rizičnog profila bolesnika. U svrhu toga razvijen je EuroSCORE bodovni sustav, koji je prikupljao podatke o 68 preoperativnih i 29 intraoperativnih rizičnih čimbenika, za koje je bilo dokazano ili se smatralo da utječu na mortalitet tijekom boravka u bolnici (1). Kako bi se predvidio rezultat kardijalne operacije, potrebno je poznavati rizične čimbenike. Osim za određivanje ishoda, oni su nam potrebni i u savjetovanju bolesnika, odabiru vrste operacije, usporedbi postoperativnih rezultata i poboljšanju kvalitete kirurških programa.

### 1.1. Anatomija srca

Srce je mišićna pumpa, smještena u medijastinumu, unutar perikardijalne vreće. Podijeljeno je na desno srce, koje pumpa krv malog krvotoka, i lijevo srce, koje pumpa krv velikog krvotoka. Na objema stranama nalazimo po jednu klijetku i jednu pretklijetku. Srce ima oblik trostrane piramide na kojoj razlikujemo bazu, vrh i tri strane. Prednja strana, *facies sternocostalis*, prislonjena je na prednju prsnu stijenu. Donja strana, *facies diaphragmatica*, priliježe uz ošit. Postranične strane, *facies pulmonalis dextera et sinstra*, dodiruju plućna krila (2).

Srčani zalistci izgrađeni su najvećim dijelom od vezivnog tkiva, a označuju duplikature endokarda. Poznavanje anatomije zalistaka presudno je za uspješnu operaciju, bila to zamjena zalistaka ili rekonstrukcija. Kada promatramo zalistke, razlikujemo atrioventrikularne zalistke (zalistci između klijetke i pretklijetke) i arterijalne zalistke (zalistke ušća velikih arterija). Postoje dva atrioventrikularna zalistka: zalistak desnog atrioventrikularnog ušća (*valva tricuspidalis*) i zalistak lijevog atrioventrikularnog ušća (*valva mitralis*). Atrioventrikularni zalistci sastoje se od pet dijelova: *anulus fibrosus* (vezivni prsten), *cuspis* (list ili nabor), *musculus papillaris* (papilarni mišići), *chordae tendineae* (srčane niti) i potporne muskulature. Trikuspidalni zalistak ima tri srčana lista i tri papilarna mišića, a mitralni zalistak ima dva srčana lista i dva papilarna mišića. Arterijalni zalistci također su kombinacija kompleksnih anatomskih dijelova. Tvore ih *valvulae semilunares* (polumjesečasti nabori). Na svakom se ušću nalaze po



tri polumjesečasta zalistka. Slobodni rub zalistka podijeljen je na dva dijela, *lunulae valvularum seminularium*. Na mjestu gdje se lunule sastaju nalazi se zadebljanje, *nodulus valvulae semilunaris*, a mjesta gdje se sastaju dva polumjesečasta zalistka nazivaju se *commissurae valvularum semilunarium*.

Koronarna cirkulacija sastoji se od srčanih arterija, vena i limfnih žila. U srčanoj kirurgiji najznačajnije su srčane arterije. Srce opskrbljuju dvije srčane arterije, *arteria coronaria dextra et sinistra*. *Arteria coronaria dextra* usmjerena je prema desnoj strani srca i doseže do stražnje strane srca. Na svom putu opskrbljuje desnu klijetku i pretklijetku, intraventrikularni septum, sinusatrijski i atrioventrikularni čvor te dio lijevog srca. *Arteria coronaria sinistra* na prednjoj strani srca dijeli se na dva veća ogranka, *r. interventricularis anterior* (LAD) i *r. circumflexus* (LXC). Ona opskrbljuje veći dio lijevog srca i prednju polovicu septuma (2, 3).

## 1.2. Vrste operacija

### 1.2.1. Kirurška revaskularizacija miokarda

Koronarna arterijska bolest naziv je patoloških promjena koronarnih arterija. Te promjene dovode do stenoze arterija i posljedično do hipoperfuzije miokarda. Prva je linija liječenja za te bolesnike medikamentna terapija i perkutana transluminalna koronarna angioplastika. Kirurška revaskularizacija miokarda indicirana je u bolesnika kod kojih medikamentna terapija nije dostatna, a perkutana transluminalna koronarna angioplastika se ne može izvesti.

Prilikom revaskularizacije miokarda koristimo se arterijama i venama kako bismo premostili stenozu. Arterije koje možemo koristiti kao prenosnice su *arteria thoracica interna* i *arteria radialis*. Vene koje možemo koristiti su *vena safena magna*, *vena safena parva* i *vena basilica*. U kardiokirurgiji najčešće koristimo *arteriu thoracicu internu*, *arteriu radialis* i *venu safenu magnu*.

Metode koje možemo koristiti prilikom kirurške revaskularizacije miokarda su aortokoronarno premoštenje i OPCAB (engl. *Off – pump coronary artery bypass*). Razlika između ovih dviju metoda u korištenju je stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju. CABG

operacija izvodi se uz uporabu stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju, a OPCAB operacija bez uporabe stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju, takozvana operacija na kucajućem srcu (4, 5).

### **1.2.2. Valvularna kirurgija**

U koronarnoj kirurgiji najčešće su bolesti aortalnog zalistka, nešto su rjeđe bolesti mitralnog zalistka, a najrjeđe su bolesti trikuspidalnog i pulmonalnog zalistka. Glavna je metoda liječenja ovih bolesti zamjena zalistaka. Kod bolesnika kod kojih postoji kontraindikacija za otvorenu kirurgiju i koji nemaju kalcifikata možemo umjesto zamjene zalistaka raditi valvuloplastiku balon kateterom, no u tom su slučaju restenoze česte. Odabir vrste zalistka ovisi o dobi bolesnika i o mogućnosti primanja antikoagulantne terapije. Bolesnicima mlađima od 65 godina bez kontraindikacije za antikoagulantnu terapiju ugrađujemo mehanički zalistak. Suprotno tome, bolesnicima starijima od 65 godina, kojima je kontraindicirana antikoagulantna terapija, ugrađujemo biološki zalistak (5, 6).

### **1.2.3. Kirurgija aorte**

Kirurgiju aorte možemo podijeliti na kirurgiju torakalne aorte i kirurgiju abdominalne aorte. U domenu kardiokirurgije ubraja se liječenje stanja na torakalnom dijelu aorte.

Aneurizma je naziv za proširenje aorte uzrokovano slabljenjem aortalnog zida. Vitalna je indikacija za operacijsko liječenje ruptura ili sumnja na rupturu. Apsolutne su indikacije aneurizma veća od šest centimetara, raslojavanje stijenke, raslojavanje tromba i rast veći od pet milimetara za šest mjeseci. Relativna je indikacija aneurizma manja od šest centimetara, uz teško opće stanje. Operacija se izvodi uz stroj za ekstrakorporalnu cirkulaciju, aorta se klema distalno i proksimalno od aneurizme, zatim se izvrši ekscizija aneurizmatске vreće te se na mjesto ekscidirane vreće ušije sintetički presadak.

Disekcija aorte rascijep je slojeva stijenke aorte te prodiranje krvi kroz oštećenu intimu i odvajanje intime i medije. Tako dolazi do aneurizmatске dilatacije stijenke aorte ili stvaranja lažnog kanala. Tijekom operacije nužno je otvoriti i dobro pregledati aortu. Ako je oštećenje intime u području luka, zamijeni se cijeli luk sintetskim presatkom, a ako je oštećenje u području uzlazne aorte, zamijeni se samo uzlazni dio luka (6).

#### **1.2.4. Kirurgija tumora**

Tumori perikarda i srca rijetki su, a mogu biti primarni i sekundarni ili metastatski. Najčešći je primarni tumor perikarda mezoteliom, a srca dobroćudni tumor miksom i zloćudni sarkom. Sekundarni tumori najčešće nastaju hematogenim širenjem, a uglavnom se radi o metastazama karcinoma pluća, karcinoma dojke, limfoma i melanoma. Metastatski se tumori u pravilu ne operiraju i njihovo liječenje vode onkolozi, a primarni se tumori ekstripiraju zajedno s bazom (6).

#### **1.3. Ekstrakorporalna cirkulacija**

Ekstrakorporalnom cirkulacijom stvaramo uvjete za izvođenje operacije. U desni atrij postavi se kateter koji prikuplja svu vensku krv i usmjerava je u oksigenator. Kateter koji izlazi iz oksigenatora spoji se u ascendentnu aortu ili neku drugu veću arteriju i tako vraća oksigeniranu krv nazad u cirkulaciju. U oksigenator također pristiže i krv iz vent katetera i kardiotomske sukcije. Vent kateter postavlja se u lijevi ventrikul i skuplja krv koja dolazi u desni atrij putem sinusa koronarijusa te tako sprječava dilataciju srca. Kardiotomska sukcija služi za aktivnu sukciju krvi tijekom operacije te se vraća nazad u krvotok. Oksigeniranje krvi iz kardiotomske sukcije i vraćanje iste u cirkulaciju smanjuje potrebu za transfuzijom krvi (5).

#### **1.4. Mehanička podrška**

Ako je minutni volumen srca nizak unatoč inotropnoj potpori, upotrebljava se mehanička potpora dok se ne oporavi funkcija srca. Možemo je ostvariti pomoću intraaortalne balon pumpe (IABP) i ekstrakorporalne membranske oksigenacije (ECMO).

Intraaortalna balon pumpa je uređaj koji plasiramo u gornji dio descendentne torakalne aorte preko femoralne arterije. Njime se omogućava bolji protok krvi kroz koronarne krvne žile. To se postiže tako da se balon ispuše tijekom ventrikularne sistole, smanjujući tlačno opterećenje srca, a napuše se tijekom dijastole te povećava protok krvi u koronarne arterije pomoću retrogradnog toka.

ECMO pruža srčanu i plućnu potporu kod bolesnika koji ne mogu osigurati odgovarajuću količinu izmjene plinova ili perfuzije. ECMO privremeno izvlači krv iz tijela kako bi se ona oksigenirala i kako bismo iz nje uklonili ugljikov dioksid. Koristi se nakon CABG operacije i u kasnim stadijima liječenja osobe sa srčanim zatajenjem (5).

## 1.5. EuroSCORE

Operativni mortalitet dobra je mjera kvalitete kardiokirurške jedinice. EuroSCORE je metoda koja procjenjuje operativni mortalitet kod bolesnika koji se trebaju podvrgnuti kardijalnoj operaciji. Nastao je studijom u koju je bilo uključeno gotovo dvadeset tisuća bolesnika iz 128 bolnica u osam zemalja. U toj studiji prikupljali su se podatci o 97 mogućih rizičnih faktora. Na kraju studije najvažniji i najobjektivniji rizični faktori bili su izdvojeni i razvio se model za procjenu rizika morbiditeta i mortaliteta. Taj je model nazvan Europski sustav za procjenu rizika kardiokirurških zahvata (EuroSCORE).

Ovaj model procjene rizika u obzir uzima rizične čimbenike bolesnika, čimbenike vezane uz funkciju srca i čimbenike vezane uz operaciju. U rizične čimbenike bolesnika ubrajamo dob, spol, kroničnu bolest pluća, ekstrakardijalnu arteriopatiju, neurološku disfunkciju, prethodnu srčanu operaciju, klirens kreatinina, aktivni endokarditis, smanjenu pokretljivost bolesnika, dijabetes i kritično preoperativno stanje. U čimbenike vezane uz funkciju srca ubrajamo nestabilnu anginu, funkciju lijeve klijetke, nedavni infarkt miokarda, pulmonalnu hipertenziju i stupanj srčanog zatajenja po NYHA sustavu. Čimbenici vezani uz vrstu operacije koja će se provoditi su hitnost operacije, vrsta operativnog postupka i podatak radi li se o operaciji torakalne aorte (7).

## 2. CILJ

Ciljevi ove presječne studije s povijesnim podacima jesu:

1. Ispitati povezanost intraoperacijskih rizičnih čimbenika sa smrtnim ishodom kod kardiokirurških bolesnika.
2. Ispitati postoji li povezanost ishoda operacije u odnosu na dob i spol.
3. Ispitati postoji li povezanost ishoda operacije u odnosu na vrstu operacije.
4. Ispitati postoji li povezanost ishoda operacije u odnosu na intraoperacijske pokazatelje.
5. Ispitati postoji li povezanost ishoda operacije u odnosu na EuroSCORE.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ustroj studije

Ovo istraživanje ustrojeno je kao presječna studija s povijesnim podacima (8).

#### 3.2. Ispitanici

Istraživanje je provedeno na Zavodu za kardijalnu kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Osijek (KBC Osijek), u razdoblju od studenoga 2019. godine do svibnja 2020. godine, uz suglasnost predstojnika Klinike za kirurgiju i odobrenje Etičkog povjerenstva za istraživanje Medicinskog fakulteta Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

U studiju su uključeni bolesnici operirani na Zavodu za kardijalnu kirurgiju KBC-a Osijek u razdoblju od listopada 2007. do listopada 2019. godine. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine. Prva su skupina bolesnici operirani na Odjelu za kardijalnu kirurgiju koji su imali pozitivan ishod operacije. Druga su skupina bolesnika bolesnici sa smrtnim ishodom tijekom ili nakon operacije, a prije otpuštanja s odjela.

#### 3.3. Metode

Demografski i klinički podatci o bolesnicima prikupljeni su iz povijesti bolesti i operacijskih lista, uz nadzor i dopuštenje mentora. Obilježja koja su praćena su dob, spol, vrsta operacije (CABG, OPCAB, AVR, MVR, kombinirane operacije, disekcije, aneurizme, tumori), intraoperacijski pokazatelji (operacija sa ili bez stroja za EKC, količina aplicirane krvi za vrijeme operacije, stupanj hitnosti operacije, reoperacije, trajanje EKC-a, trajanje ishemijske miokarda, potreba za intraaortalnom balon pumpom, potreba za ECMO-om), komorbiditeti (dijabetes, ekstrakardijalna arteriopatija, renalna insuficijencija, preboljeli CVD), EuroSCORE i uzrok smrti (sepsa, neurološki uzroci, kardijalni uzroci i ostalo).

#### 3.4. Statističke metode

Kategorijski podatci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike kategorijskih podataka testirane su  $\chi^2$ -testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro-Wilkovim testom. Numerički podatci opisani su medijanom i granicama interkvartilnog raspona budući da ne slijede normalnu raspodjelu. Razlike numeričkih varijabli testirane su Mann-Whitneyevim U testom (9). Sve su P vrijednosti dvostrane. Razina značajnosti postavljena je na  $\alpha = 0,05$ . Za statističku analizu korišten je statistički program

---

MedCalc Statistical Software version 19.0.5 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium;  
<http://www.medcalc.org>; 2019).

#### 4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 3646 bolesnika koji su bili podvrgnuti kardijalnoj operaciji na Zavodu za kardijalnu kirurgiju KBC-a Osijek u razdoblju od 2007. do 2019. godine. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine. Prva su skupina bolesnici operirani na Odjelu za kardijalnu kirurgiju koji su imali pozitivan ishod operacije. Njih je 3482 (96 %). Druga su skupina bolesnici operirani na Odjelu za kardijalnu kirurgiju koji su imali negativan ishod operacije. Njih je 164 (4 %). Operiranih muškaraca je 2825 (77,48 %), a žena 821 (22,52%). Usporedba skupina pokazuje značajnu statističku razliku ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 1).

**Tablica 1.** Raspodjela bolesnika u odnosu na spol i skupine

	Broj (%) ispitanika			P*
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
Spol				
Muškarci	2721 (78,14)	104 (63,41)	2825 (77,48)	<b>&lt;0,001</b>
Žene	761 (21,86)	60 (36,59)	821 (22,52)	
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	

\*  $\chi^2$  test

Središnja je vrijednost (medijan) dobi ispitanika 66 godina (uz granice interkvartilnog raspona od 51 do 74 godine). Nije uočena značajna razlika u dobi bolesnika u odnosu na promatrane skupine (Mann Whitney U test,  $P = 0,06$ ) (Tablica 2).

**Tablica 2.** Dob bolesnika u odnosu na skupine

	Medijan (interkvartilni raspon)		P*
	Preživjeli	Umrli	
Dob	66 (51 - 74)	68 (61 - 72)	0,06

\*Mann Whitney U test

Medijan je EuroSCORE vrijednosti skupine preživjelih bolesnika 3 (interkvartilnog raspona od 1 do 7), dok kod skupine umrlih bolesnika medijan iznosi 7 (interkvartilnog raspona od 5 do 10). Značajno je veća EuroSCORE vrijednost u skupini umrlih bolesnika (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 3).



**Tablica 3.** EuroSCORE vrijednost u odnosu na skupine

	<b>Medijan (interkvartilni raspon)</b>		<b>P*</b>
	Preživjeli	Umrli	
EuroSCORE	3 (1 – 7)	7 (5 – 10)	<b>&lt;0,001</b>

EuroSCORE = europski sustav za procjenu rizika kardiokirurških zahvata (engl. The European System for Cardiac Operative Risk Evaluation)

\*Mann Whitney U test

Komorbidity koji pokazuju statistički značajnu razliku su dijabetes ( $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom,  $P < 0,001$ ) i kronična renalna insuficijencija ( $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom,  $P < 0,00002$ ) (Tablica 4).

**Tablica 4.** Komorbidity u odnosu na skupine

	<b>Broj (%) ispitanika</b>			<b>P*</b>
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
Dijabetes	2134 (61,28)	37 (22,56)	2171 (59,54)	<b>&lt;0,001</b>
Ekstrakardijalna arteriopatija	796 (22,86)	29 (17,68)	825 (22,62)	0,15
Kronična renalna insuficijencija	640 (18,38)	11 (6,7)	651 (17,85)	<b>0,0002</b>
Preboljeli				
cerebrovaskularni inzult	434 (12,46)	22 (13,41)	456 (12,50)	0,81

\*  $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom

Obavljeno je ukupno 1998 operacija koronarne kirurgije. Kod 352 (17,62 %) bolesnika učinjena je OPCAB operacija, a kod 1646 (82,38 %) bolesnika CABG operacija, bez statistički značajne razlike između skupina preživjelih i umrlih ( $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom,  $P = 0,14$ ,  $P = 0,06$ ). Obavljeno je ukupno 657 operacija valvularne kirurgije. Kod 545 (82,95 %) bolesnika učinjena je AVR, a kod 112 (17,05 %) bolesnika MVR, sa značajnom razlikom u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom,  $P < 0,001$ ). Obavljeno je ukupno 215

operacija kirurgije aorte. Kod 101 (46,98 %) bolesnika operirana je disekcija aorte, a kod 114 (53,02 %) operirana je aneurizma, sa značajnom razlikom u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom,  $P < 0,001$ ). Kombiniranoj operaciji, koja obuhvaća operaciju zalistka i premosnicu, podvrgnuto je 765 bolesnika, bez značajne razlike u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom,  $P = 0,12$ ) (Tablica 5).

**Tablica 5.** Vrste operacija u odnosu na skupine

	Broj (%) ispitanika			P*
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
Koronarna kirurgija				
OPCAB	342 (17,76)	10 (13,89)	352 (17,62)	0,53
CABG	1584 (82,24)	62 (86,11)	1646 (82,38)	
Ukupno	1926 (100)	72 (100)	1998 (100)	
Valvularna kirurgija				
AVR	521 (84,44)	24 (60)	545 (82,95)	<0,001
MVR	96 (15,56)	16 (40)	112 (17,05)	
Ukupno	617 (100)	40 (100)	657 (100)	
Kirurgija aorte				
Disekcija aorte	81 (42,86)	20 (76,92)	101 (46,98)	0,001
Aneurizma	108 (57,14)	6 (23,08)	114 (53,02)	
Ukupno	189 (100)	26 (100)	215 (100)	
Kombinirana operacija				
Tumor	11 (0,31)	0 (0)	11 (0,30)	0,47
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	

OPCAB = kirurška revaskularizacija bez uporabe stroja za izvantjelesnu cirkulaciju (engl. *Off-pump coronary artery bypass*)

CABG = aortokoronarno premoštenje (engl. *Coronary Artery Bypass Grafting*)

AVR = zamjena aortalnog zalistka (engl. *Aortic Valve Replacement*)

MRV = zamjena mitralnog zalistka (engl. *Mitral Valve Replacement*)

\*  $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom

Reoperirano je 35 (0,96 %) bolesnika, sa značajnom razlikom u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 6). Hitno je operirano 483 (13,25 %) bolesnika, sa značajnom razlikom u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 6).

**Tablica 6.** Reoperacije i hitne operacije u odnosu na skupine

	Broj (%) ispitanika			P*
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
<b>Reoperacija</b>				
Da	19 (0,55)	16 (9,76)	35 (0,96)	<b>&lt; 0,001</b>
Ne	3463 (99,45)	148 (90,24)	3611 (99,04)	
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	
<b>Hitna operacija</b>				
Da	425 (12,21)	58 (35,37)	483 (13,25)	<b>0,001</b>
Ne	3057 (87,79)	106 (64,63)	3163 (86,75)	
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	

\*  $\chi^2$  test

Medijan je vrijednosti količine ordinirane krvi skupine preživjelih bolesnika 5 (interkvartilnog raspona od 4 do 9), dok kod skupine umrlih bolesnika medijan iznosi 11 (interkvartilnog raspona od 7 do 19). Značajno je veća vrijednost količine ordinirane krvi u skupini umrlih bolesnika (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 7).

**Tablica 7.** Količina ordinirane krvi u dozama u odnosu na skupine

	Medijan (interkvartilni raspon)		P*
	Preživjeli	Umrli	
Količina ordinirane krvi u dozama	5 (4 – 9)	11 (7 – 19)	<b>&lt; 0,001</b>

\* Mann Whitney U test

Mehaničku podršku u vidu ECMO-a koristilo je 36 (0,99 %) bolesnika, sa značajnom razlikom u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ). IABP je koristilo 322 (8,83 %) bolesnika, sa značajnom razlikom u odnosu na skupine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 8).

**Tablica 8.** Korištenje mehaničke podrške u odnosu na skupine

	Broj (%) ispitanika			P*
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
<b>ECMO</b>				
Da	6 (0,17)	30 (18,29)	36 (0,99)	<b>&lt; 0,001</b>
Ne	3476 (99,83)	134 (81,71)	3610 (99,01)	
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	
<b>IABP</b>				
Da	291 (8,36)	31 (18,9)	322 (8,83)	<b>&lt; 0,001</b>
Ne	3191 (91,64)	133 (81,1)	3324 (91,17)	
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	

ECMO = izvantjelesna membranska oksigenacija (engl. Extracorporeal Membrane Oxygenation)

IABP = intraaortalna balon pumpa

\*  $\chi^2$  test

Nije uočena značajna razlika u odnosu na skupine s obzirom na to jesu li operirani sa ili bez stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju (Tablica 9).

**Tablica 9.** Uporaba ekstrakorporalne cirkulacije u odnosu na skupine

	Broj (%) ispitanika			P*
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
<b>Ekstrakorporalna cirkulacija</b>				
Da	3140 (90,18)	152 (92,68)	3292 (90,29)	0,29
Ne	342 (9,82)	12 (7,32)	354 (9,71)	
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	

\*  $\chi^2$  test

Medijan je vremena trajanja EKC-a skupine preživjelih bolesnika 126 (interkvartilnog raspona od 69 do 170), dok kod skupine umrlih bolesnika medijan iznosi 160 (interkvartilnog

raspona od 104,25 do 228,75). Značajno je veće vrijeme trajanja EKC-a u skupini umrlih bolesnika (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 10).

**Tablica 10.** Vrijeme trajanja ekstrakorporalne cirkulacije u odnosu na skupine

	<b>Medijan (interkvartilni raspon)</b>		<b>P*</b>
	Preživjeli	Umrli	
Vrijeme trajanja ekstrakorporalne cirkulacije	126 (69 - 170)	160 (104,25 – 228,75)	<b>&lt;0,001</b>

\* Mann Whitney U test

Medijan je vremena trajanja kleme aorte skupine preživjelih bolesnika 73 (interkvartilnog raspona od 51 do 142), dok kod skupine umrlih bolesnika medijan iznosi 81 (interkvartilnog raspona od 46 do 110). Značajno je veće vrijeme trajanja kleme aorte u skupini umrlih bolesnika (Mann Whitney U test,  $P = 0,02$ ) (Tablica 11).

**Tablica 11.** Vrijeme trajanja kleme aorte u odnosu na skupine

	<b>Medijan (interkvartilni raspon)</b>		<b>P*</b>
	Preživjeli	Umrli	
Vrijeme kleme	73 (51 - 142)	81 (46 - 110)	<b>0,02</b>

\* Mann Whitney U test

Nije uočena značajna razlika u ejekcijskoj frakciji u odnosu na preživljenje bolesnika s obzirom na to je li ejekcijska frakcija manja ili jednaka 40 % ili je ejekcijska frakcija od 40 % do 50 % (Tablica 12).

**Tablica 12.** Ejekcijska frakcija u odnosu na skupine

	Broj (%) ispitanika			P*
	Preživjeli	Umrli	Ukupno	
Ejekcijska frakcija				
< ili = 40 %	412 (11,8)	26 (15,85)	438 (12,01)	0,15
40 – 50 %	731 (20,99)	26 (15,85)	757 (20,76)	0,13
<b>Ukupno</b>	<b>3482 (100)</b>	<b>164 (100)</b>	<b>3646 (100)</b>	

\*  $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom

Najmanje je bolesnika umrlo od cerebrovaskularnog infarkta (CVI), njih 16 (9,76 %). Najviše bolesnika umrlo je od sepse, njih 86 (52,44 %) (Tablica 13).

**Tablica 13.** Raspodjela skupine umrlih bolesnika u odnosu na uzrok smrti

	Ukupno (%)
Sepsa	86 (52,44)
Cerebrovaskularni infarkt	16 (9,76)
Kardiogeni uzroci	41 (25)
Ostalo	21 (12,8)
<b>Ukupno</b>	<b>164 (100)</b>

## 5. RASPRAVA

U provedenom istraživanju ispitani su podaci svih bolesnika operiranih na Odjelu kardijalne kirurgije tijekom dvanaestogodišnjeg razdoblja, od listopada 2007. godine do listopada 2019. godine. U studiju je uključeno 3646 bolesnika. Ovo istraživanje promotriло je odnos intraoperacijskih rizičnih čimbenika i smrtnog ishoda kod bolesnika koji su podvrgnuti kardiokirurškoj operaciji.

Epidemiološki podaci ispitanika u skladu su s literaturnim podacima i podacima iz drugih studija. U ovoj studiji središnja je vrijednost dobi bila 66 godina u skupini preživjelih bolesnika i 68 godina u skupini umrlih bolesnika. To je u skladu s podacima drugih studija, gdje u jednoj studiji pronalazimo središnju vrijednost dobi svih operiranih bolesnika 65,6, a u drugoj 69,6 godina (10, 11).

U ovom istraživanju pokazalo se da su muškarci češće operirani. Operiranih muškaraca bilo je 2825 (77,48 %), u odnosu na žene kojih je bilo 821 (22,52 %). Iako je apsolutni broj operiranih muškaraca veći, češće umiru žene. Od ukupnog broja operiranih žena 7,3 % žena imalo je smrtni ishod, u usporedbi s muškarcima kod kojih je taj broj 3,68 %. Ako ove podatke usporedimo s podacima studije provedene u Ontariju, vidjet ćemo da se podatci poklapaju. U toj studiji također je bilo više operiranih muškaraca (76 %), a žena je bilo operirano 23 %. U njihovoj su studiji žene bile i vjerojatniji kandidati za smrtni ishod, s omjerom 2,7 % za žene i 1,6 % za muškarce. Ovaj rezultat možemo objasniti činjenicom da su operirane žene starije dobi, manje površine tijela, češće zahtijevaju hitnu operaciju i imaju više komorbiditeta (12, 13).

Kako je već naglašeno u uvodu, velika je važnost EuroSCORE-a u predviđanju ishoda kardiokirurških bolesnika. Njegovom analizom u ovoj studiji utvrdili smo kako je značajno veća vrijednost EuroSCORE-a u skupini umrlih bolesnika. U ovome istraživanju korišten je aditivni EuroSCORE I. Medijan skupine preživjelih bolesnika iznosi 3, dok je medijan skupine umrlih bolesnika 7. Istraživanje provedeno u Italiji za cilj je imalo potvrditi EuroSCORE model u procjeni intrabolničkog mortaliteta nakon kardijalne operacije, ali i istražiti povezanost EuroSCORE-a i dugoročnog preživljenja bolesnika. U toj studiji medijan EuroSCORE-a za skupinu preživjelih bolesnika bio je 4, a za skupinu umrlih 7. Studija je pokazala da je visoka vrijednost EuroSCORE-a povezana ne samo s intrahospitalnom smrtnošću, nego i većim rizikom od smrti nakon otpuštanja iz bolnice (14).

Studija iz Kine uspoređivala je vrijednosti EuroSCORE-a I i EuroSCORE-a II (novi model) u skupini CABG bolesnika. Istraživanje je pokazalo kako je EuroSCORE I precijenio mortalitet. Stvarni je mortalitet bio 3,19 %, a EuroSCORE I predvidio je mortalitet od 4,39%. S druge strane, EuroSCORE II dobro je predvidio mortalitet, osim u skupini visokorizičnih bolesnika, gdje ga je podcijenio. U visokorizičnoj skupini bolesnika stvarni je mortalitet bio 6,95 %, a očekivani 4,49 % (15).

Od promotrenih komorbiditeta dijabetes i kronična renalna insuficijencija značajni su komorbiditeti za ishod operacije u ovome istraživanju, što se poklapa s rezultatima dosadašnjih studija i literature (1,7).

U istraživanju vidimo da je u valvularnoj kirurgiji veći broj operacija zamjene aortalne valvule s 521 operacijom. Veći je i apsolutni broj umrlih koji su podvrgnuti zamjeni aortalne valvule, no veći je mortalitet u bolesnika podvrgnutih operaciji zamjene mitralne valvule. Ovi se rezultati poklapaju s rezultatima dosadašnjih studija. U studiji iz Virginije prikupljeni su podatci iz 18 ustanova u osmogodišnjem razdoblju. U njoj vidimo da je mortalitet viši kod bolesnika koji su zamijenili mitralnu valvulu i on iznosi 3,2 %. Kada taj mortalitet usporedimo s mortalitetom koji smo dobili na našem uzorku, a koji iznosi 14,29 %, vidimo da je mortalitet na našem uzorku značajno veći (16, 17). U studiji učinjenoj na skupini bolesnika u dobi iznad osamdeset godina pokazano je da je primarna valvularna kirurgija operacija izbora za tu skupinu bolesnika s mortalitetom od 7 %. EuroSCORE je u ovome slučaju precijenio mortalitet s predviđenim rizikom od 9 % (18).

U kirurgiju aorte ubrajaju se operacija aneurizme i disekcija aorte. U ovom se istraživanju pokazalo kako je značajno veći broj umrlih od disekcije aorte, nego od operacije aneurizme, što je usporedivo s dosadašnjim istraživanjima i s činjenicom da je disekcija aorte uvijek hitno stanje. Ako mortalitet iz ovog istraživanja od 19,8% usporedimo s mortalitetom iz Conzelmannova istraživanja provedenog u Njemačkoj, koji iznosi 16,9 %, vidimo da je mortalitet na ovome uzorku povišen (19). Drugo istraživanje pokazuje mortalitet od 19,2 %, gotovo identičan našem mortalitetu (20), a moderna nam literatura govori kako je mortalitet za operaciju disekcije aorte od 13% do 25 % (21).

Ovo istraživanje pokazuje kako je značajno više reoperiranih bolesnika imalo smrtni ishod liječenja i kako je zamjetno više bolesnika koji su hitno operirani imalo smrtni ishod. Ovi se rezultati poklapaju s dosadašnjim istraživanjima i literaturom. Iako su reoperacije postale uspješnije, još se uvijek smatraju opasnijima i težima nego primarne operacije. Dio bolesnika



iskusi intraoperativne štetne događaje, a kod ostalih su povećana incidencija infarkta miokarda i mortalitet. Mnogi čimbenici pridonose većem riziku kod hitnih operacija. Najbitniji su čimbenici stanje ostalih organa, minutni volumen srca i stanje lijevog ventrikla (22).

U ovome istraživanju pokazali smo kako je u skupini umrlih bolesnika medijan ordinirane krvi tijekom operacije bio značajno veći nego u skupini preživjelih bolesnika. Medijan ordinirane krvi u skupini umrlih bolesnika iznosio je 11 doza, a u skupini preživjelih 5 doza. Norveška je studija pokazala kako je intraoperativna transfuzija crvenih krvnih stanica povezana s mortalitetom bolesnika koji podliježu kardiokirurškoj operaciji i kako se rizik od smrtnog ishoda povećava trostruko (23). U istraživanju iz Minnesote pokazalo se kako je kardijalna operacija bez transfuzije krvi povezana sa sniženim mortalitetom. Istraživanje je također pokazalo kako doze manje od 5,5 jedinica krvi nemaju utjecaj na ishod operacije (24).

Mehaničku podršku u vidu ECMO-a koristilo je 36 (0,99 %) bolesnika, a mehaničku podršku u vidu IABP-a koristilo je 322 (8,83 %) bolesnika. Korištenje mehaničke podrške povezano je s povećanim mortalitetom. Taj rezultat podržavaju dosadašnja istraživanja i literatura, koji isto tako naglašavaju povezanost korištenja mehaničke potpore i povećanog smrtnog ishoda. U slučaju korištenja ECMO-a mortalitet u ovome istraživanju bio je 83,33 %, što se poklapa s visokom smrtnošću i lošim preživljenjem dokazanima u drugim studijama. U istraživanju iz 2010. godine 0,58 % bolesnika koristilo je ECMO, a mortalitet je iznosio 64% (25).

Iako nije uočena značajna statistička razlika u odnosu na preživjele i umrle s obzirom na to jesu li operirani sa ili bez stroja za EKC, razlika postoji u vremenu trajanja EKC-a. Skupina umrlih bolesnika imala je, statistički značajniji, viši medijan vremena trajanja EKC-a (26). Produljeno trajanje ekstrakorporalne cirkulacije povezano je s većim rizikom od smrtnog ishoda zbog interakcije krvi sa stranim materijalom i sa zrakom u uređaju za ekstrakorporalnu cirkulaciju. Istraživanje provedeno u Njemačkoj usporedilo je rezultate ishoda operacije kod korištenja normalnog stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju i minimiziranog stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju. Kod mortaliteta nisu pronašli značajnu razliku, ali su pronašli razliku kod postoperativnih komplikacija, koje su kod korištenja regularnog stroja za ekstrakorporalnu cirkulaciju bile češće (27).

Ovim istraživanjem uvidjeli smo da postoji statistički značajna razlika kod medijana vremena trajanja kleme aorte. U skupini preživjelih bolesnika medijan je vremena 73 minute, a u skupini umrlih bolesnika 81 minuta. Dosadašnje su studije također potvrdile kako produljeno

vrijeme kleme aorte ima negativnu korelaciju s preživljenjem. Smatra se da je to zbog toga što produljeno vrijeme može uzrokovati oštećenje miokarda i povećati rizik od infekcija (28, 29). U istraživanju provedenom u Njemačkoj ispitali su je li vrijeme trajanja kleme aorte povezano s ventrikularnom funkcijom. U bolesnika s normalnom preoperativnom kontraktilnom funkcijom produljeno vrijeme trajanja kleme aorte pokazalo se kao prediktor mortaliteta. U bolesnika s niskom ejijskom frakcijom nedostajalo je predviđanje rizika pomoću vremena kleme aorte. To su objasnili činjenicom da je mortalitet u toj skupini bio visok kada je vrijeme kleme aorte bilo kratko (30).

Kod 52,44 % bolesnika u ovome istraživanju uzrok smrti bila je sepsa. Idući najčešći uzrok smrti bili su kardijalni uzroci s 25 %. Ako ove rezultate usporedimo s istraživanjem iz Njemačke, gdje je najčešći uzrok smrti bio kardijalne prirode s 47 %, a sepsa je bila tek na trećem mjestu s 10,9 %, vidimo neslaganje u rezultatima (31).

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti:

- Postoji povezanost između ženskog spola i smrtnog ishoda u kardijalnoj kirurgiji. Povezanosti dobi operiranih bolesnika i ishoda operacije nije uočena.
- Postoji povezanost vrste operacije s ishodom. Operacija zamjene mitralnog zalistka i operacija disekcije aorte povezane su s većim rizikom od smrtnog ishoda.
- Uočena je povezanost između intraoperacijskih rizičnih čimbenika i smrtnog ishoda. Intraoperacijski su rizični čimbenici, koji imaju povećan rizik od smrtnog ishoda, povećana količina ordinirane krvi tijekom operacije, korištenje mehaničke potpore, produljeno vrijeme trajanje EKC-a, produljeno vrijeme klemanja aorte.
- Uočena je i povezanost vrijednosti EuroSCORE-a sa smrtnim ishodom kod kardiokirurških bolesnika.

## 7. SAŽETAK

**Cilj:** Ispitati postoji li povezanost intraoperacijskih rizičnih čimbenika sa smrtnim ishodom kod kardiokirurških bolesnika.

**Nacrt studije:** Presječna studija s povijesnim podacima

**Ispitanici i metode:** U studiju su uključeni bolesnici operirani na Zavodu za kardijalnu kirurgiju KBC-a Osijek u razdoblju od listopada 2007. do listopada 2019. godine. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine. Prva su skupina bolesnici operirani na Odjelu za kardijalnu kirurgiju, koji su imali pozitivan ishod operacije. Druga su skupina bolesnika bolesnici sa smrtnim ishodom tijekom ili nakon operacije, a prije otpuštanja s odjela.

**Rezultati:** Od ukupno 3646 bolesnika 77,48 % su muškarci, a 22,52 % žena. Medijan je dobi preživjelih ispitanika 66, a umrlih 68. Medijan je vrijednosti EuroSCORE-a u skupini preživjelih 3, a u skupini umrlih 7. Kod vrsta operacija najrizičnije su operacije zamjena mitralnog zalistka i operacije disekcije aorte. Postoji i značajna razlika među skupinama kod bolesnika koji su reoperirani i kod bolesnika čija je operacija bila hitna. Zamjetno je veća količina ordinirane krvi u skupini umrlih bolesnika. Značajno više bolesnika u skupini umrlih koristilo je neku vrstu mehaničke podrške. Skupina umrlih ima zamjetno viši medijan vremena trajanja ekstrakorporalne cirkulacije, kao i vrijeme kleme aorte.

**Zaključak:** EuroSCORE vrijednost i ženski spol čimbenici su povezani sa smrtnim ishodom. Intraoperacijski su čimbenici koji utječu na ishod operacije količina ordinirane krvi, korištenje mehaničke potpore, vrijeme trajanja EKC-a i kleme aorte.

**Ključne riječi:** EuroSCORE, mortalitet, rizični čimbenici, intraoperacijski, kardiokirurgija

## 8. SUMMARY

### **Intraoperative risk factor assessment for mortality in cardiac surgery**

**Objectives:** The aim of this paper is to examine whether there is a correlation between intraoperative risk factors and fatal outcome in cardiac surgery patients.

**Study design:** A cross-sectional study with historical data

**Participants and methods:** The study included patients operated on at the Department of Cardiac Surgery of the University Hospital Center Osijek from October 2007 to October 2019. The patients were divided into two groups. The first group included patients with positive outcome of the operation. The second group included patients with fatal outcome, which occurred during or after the surgery, but before being discharge from the ward.

**Results:** Out of the total of 3646 patients, 77,48% were men and 22,52% women. The median age of survivors is 66 and the median age of patients with fatal outcome is 68. The median value of EuroSCORE is 3 in patients who survived the surgery and 7 in patients with fatal outcome. There is also a significant difference between the groups in patients who underwent reoperation and in patients whose surgery was urgent. The number of administered blood units is significantly higher in deceased patients. Significantly more deceased patients used some form of mechanical support. Deceased patients spent significantly more time on extracorporeal circulation machine. The duration of the aortic cross-clamp is also significantly longer in the group of deceased patients.

**Conclusion:** EuroSCORE value and gender (female) are factors associated with fatal outcome. Intraoperative factors affecting the outcome of the surgery include: the administered amount of blood units, the use of mechanical support, the duration of the ECC and the aortic cross-clamp.

**Key words:** EuroSCORE, mortality, risk factors, intraoperative, cardiac surgery

## 9. LITERATURA

1. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;15(6):816-23.
2. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. *Anatomija čovjeka*. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2007.
3. Anderson R, Spicer D, Hlavacek A, Cook A, Backer C. *Wilcox's Surgical Anatomy of the Heart*. 4. izd. Cambridge: Cambridge University Press; 2013.
4. Williams N, O'Connell R, McCaskie AW. *Bailey & Love's Short Practice of Surgery*. 27. izd. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group; 2018.
5. Cohn AH, Adams DH. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5. izd. New York: Mc Graw – Hill Education; 2018.
6. Kvesić A. i sur. *Kirurgija*. 1. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2016.
7. Nashef S, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1999 Jul;16(1):9-13.
8. Marušić M. i sur. *Uvod u znanstveni rad u medicini*. 4. izd. Udžbenik. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
9. Ivanković D. i sur. *Osnove statističke analize za medicinare*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1988.
10. Trienekens MP, Maas AH, Timman ST, Van Swieten HA, Noyez L. Sex differences in patient and procedural characteristics and early outcomes following cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2015;56(5):817-823.
11. Lemaigen A, Birgand G, Ghodhbane W, Alkhoder S, Lolom I, Belorgey S, et al. Sternal wound infection after cardiac surgery: incidence and risk factors according to clinical presentation. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21(7): 674.e11-8.
12. Johnston A, Mesana TG, Lee DS, Eddeen AB, Sun LY. Sex Differences in Long-Term Survival After Major Cardiac Surgery: A Population-Based Cohort Study. *J Am Heart Assoc*. 2019 09 3;8(17):e013260.
13. Sun LY, Tu JV, Bader Eddeen A, Liu PP. Prevalence and Long-Term Survival After Coronary Artery Bypass Grafting in Women and Men With Heart Failure and Preserved Versus Reduced Ejection Fraction. *J Am Heart Assoc*. 2018 06 16;7(12):e008902.

14. De Maria R, Mazzone M, Parolini M, Gregori D, Bortone F, Arena V, et al. Predictive value of EuroSCORE on long term outcome in cardiac surgery patients: a single institution study. *Heart*. 2005 Jun;91(6):779-84.
15. Shen L, Chen X, Gu J, Xue S. Validation of EuroSCORE II in Chinese Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Heart Surg Forum*. 2018 01 31;21(1):E036-E039.
16. Abe T, Nakano K, Hirahara N, Motomura N, Miyata H, Takamoto S. Current status of cardiovascular surgery in Japan, 2015 and 2016, a report based on the Japan Cardiovascular Surgery Database. 3-Valvular heart surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2019 09;67(9):742-9.
17. Johnston LE, Downs EA, Hawkins R, Quader M, Speir A, Rich J, et al. Good at One or Good at All? Variability of Coronary and Valve Operation Outcomes Within Centers. *Ann Thorac Surg*. 2018 06;105(6):1678-83.
18. Collart F, Feier H, Kerbaul F, Mouly-Bandini A, Riberi A, Di Stephano E, et al. Primary valvular surgery in octogenarians: perioperative outcome. *J Heart Valve Dis*. 2005 Mar;14(2):238-42; discussion 242.
19. Conzelmann LO, Weigang E, Mehlhorn U, Abugameh A, Hoffmann I, Blettner M, et al. Mortality in patients with acute aortic dissection type A: analysis of pre- and intraoperative risk factors from the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016 Feb;49(2):e44-52.
20. Kazui T, Washiyama N, Bashar AH, Terada H, Suzuki T, Ohkura K, et al. Surgical outcome of acute type A aortic dissection: analysis of risk factors. *Ann Thorac Surg*. 2002 Jul;74(1):75-81; discussion 81-2.
21. Elsayed RS, Cohen RG, Fleischman F, Bowdish ME. Acute Type A Aortic Dissection. *Cardiol Clin*. 2017 Aug;35(3):331-45.
22. Tribble C. Reoperative Cardiac Surgery: Part I - Preoperative Planning. *Heart Surg Forum*. 2018 02 26;21(1):E063-E069.
23. Vlot EA, Verwijmeren L, van de Garde EMW, Kloppenburg GTL, van Dongen EPA, Noordzij PG. Intra-operative red blood cell transfusion and mortality after cardiac surgery. *BMC Anesthesiol*. 2019 05 4;19(1):65.
24. Whitson BA, Huddleston SJ, Savik K, Shumway SJ. Risk of Adverse Outcomes Associated With Blood Transfusion After Cardiac Surgery Depends on the Amount of Transfusion. *Journal of Surgical Research*. 2010 Jan;158(1):20-7.

25. Wells FC, Cooper DK, Milstein BB, English TA. Emergency open-heart surgery. Experience with 100 consecutive cases. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1982;16(1):47-50.
26. Elsharkawy HA, Li L, Esa WA, Sessler DI, Bashour CA. Outcome in patients who require venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2010 Dec;24(6):946-51.
27. Wiesenack C, Liebold A, Philipp A, Ritzka M, Koppenberg J, Birnbaum DE, et al. Four Years' Experience With a Miniaturized Extracorporeal Circulation System and Its Influence on Clinical Outcome. *Artificial Organs.* 2004 Dec;28(12):1082-8.
28. Rodríguez-Hernández A, García-Torres M, Bucio Reta E, Baranda-Tovar FM. [Analysis of mortality and hospital stay in cardiac surgery in Mexico 2015: Data from the National Cardiology Institute]. *Arch Cardiol Mex.* 2018 12;88(5):397-402.
29. Salsano A, Giacobbe DR, Sportelli E, Olivieri GM, Natali R, Prevosto M, et al. Aortic cross-clamp time and cardiopulmonary bypass time: prognostic implications in patients operated on for infective endocarditis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2018 09 1;27(3):328-35.
30. Doenst T, Borger MA, Weisel RD, Yau TM, Maganti M, Rao V. Relation between aortic cross-clamp time and mortality — not as straightforward as expected☆. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2008 Apr;33(4):660-5.
31. Rastan AJ, Gummert JF, Lachmann N, Walther T, Schmitt DV, Falk V, et al. Significant value of autopsy for quality management in cardiac surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2005 Jun;129(6):1292-300.



## 10. ŽIVOTOPIS

NIKOLINA TUTIĆ

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Medicinski fakultet Osijek

Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine

### OSOBNİ PODATCI:

Datum i mjesto rođenja: 10. VIII. 1994., Osijek

Adresa: Ulica Ivane Brlić-Mažuranić 5, Višnjevac

Mobitel: 091/507-6803

E-mail: nikolina.tutic@outlook.com

### OBRAZOVANJE:

- 2013. – 2020. Medicinski fakultet Osijek, Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine
- 2009. – 2013. III. gimnazija Osijek
- 2001. – 2009. Osnovna škola Višnjevac

### STRUČNE AKTIVNOSTI:

- certifikat jednomjesečne studentske IFMSA znanstvene razmjene – projekt „Study of Health in Pomerode“ – SHIP Brazil na odjelu farmaceutskih znanosti; Blumenau, Brazil
- certifikat jednomjesečne prakse na odjelu pedijatrije AMEOS klinike Halberstadt; Halberstadt, Njemačka

## OSTALE AKTIVNOSTI:

- provođenje radionica o spolno prenosivim bolestima u srednjim školama, WAD, ComMSIC Osijek
- akcija mjerenja krvnog tlaka i glukoze u krvi u sklopu dana hipertenzije, CroMSCI Osijek
- 2014. – 2016. lokalna dužnosnica za profesionalne razmjene (LEO), CroMSIC Osijek
- sudjelovanje na: IFMSA March Meeting 2016, Malta