

Usporeba perioperativnih parametara kod zamjene aortalnog zalistka klasičnom i minimalnom sternotomijom na Zavodu za kardiotorakalnu kirurgiju u Kliničkom bolničkom centru Osijek

Mikleušević, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:152:821516>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-22**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ
MEDICINE**

Ana Mikleušević

**USPOREDBA PERIOPERATIVNIH
PARAMETARA KOD ZAMJENE
AORTALNOG ZALISTKA KLASIČNOM I
MINIMALNOM STERNOTOMIJOM NA
ZAVODU ZA KARDIOTORAKALNU
KIRURGIJU U KLINIČKOM
BOLNIČKOM CENTRU OSIJEK**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ
MEDICINE**

Ana Mikleušević

**USPOREDBA PERIOPERATIVNIH
PARAMETARA KOD ZAMJENE
AORTALNOG ZALISTKA KLASIČNOM I
MINIMALNOM STERNOTOMIJOM NA
ZAVODU ZA KARDIOTORAKALNU
KIRURGIJU U KLINIČKOM
BOLNIČKOM CENTRU OSIJEK**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

Rad je ostvaren na Zavodu za kardiotorakalnu kirurgiju u Kliničkom bolničkom centru Osijek.

Mentor rada: doc. dr. sc. Grgur Dulić, dr. med.

Rad ima 25 stranica i 6 tablica.

ZAHVALE

Zahvaljujem se svom mentoru doc. dr. sc. Grguru Duliću na uloženom trudu, strpljenju i prenesenom znanju.

Od srca se zahvaljujem bratu Domagoju, roditeljima Nevenki i Željku što su uvijek vjerovali u mene te što su mi pružili neizmjernu ljubav i podršku tijekom cjelokupnog studiranja.

Također se zahvaljujem svim svojim prijateljima na podršci i razumijevanju tijekom ovih 6 godina, posebno Mirti Pauzar koja je uvijek bila tu za mene.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1.1 Anatomija aortalnog zalistka.....	1
1.1.2 Histologija aortalnog zalistka.....	1
1.1.3 Fiziologija aortalnog zalistka	1
1.2 Aortalna stenoza.....	1
1.3 Dinamika aortalne stenozе	2
1.3.1 Klinička slika aortalne stenozе.....	3
1.3.2 Dijagnostičke metode aortalne stenozе	3
1.4 Aortalna insuficijencija/regurgitacija.....	3
1.4.1 Dinamika aortalne regurgitacije	4
1.4.2 Klinička slika i dijagnostičke metode aortalne regurgitacije	4
1.5 Indikacije za kirurško liječenje bolesti aortalnog zalistka	5
1.6 Operativne tehnike	6
1.7 Vrste proteza	6
1.7.1. Mehanički zalistak.....	6
2. CILJEVI.....	8
3. MATERIJALI I METODE.....	9
3.1 Ustroj studije	9
3.2 Ispitanici	9
3.3 Metode	9
3.4 Statističke metode	9
4. REZULTATI.....	11
5. RASPRAVA	14
5.1 Ograničenje studije.....	17
6. ZAKLJUČAK.....	18
8. SUMMARY	20
9. LITERATURA	21
10. ŽIVOTOPIS.....	25

POPIS KRATICA

AHA – Američka udruga za srce (*engl. American Heart Association*)

BIS - bolnički informacijski sustav

CVI - cerebrovaskularni inzult

EKG - elektrokardiogram

FA - fibrilacija atrija

KBC - klinički bolnički centar

KOPB – kronična opstruktivna plućna bolest

POAF - postoperativna fibrilacija atrija

RTG - rendgenogram

1. UVOD

1.1 Anatomija aortalnog zalistka

Aortalni zalistak omogućuje jednosmjerno kretanje krvi između lijeve klijetke i uzlaznog dijela aorte. Zalistak se sastoji od tri listića: desni i lijevi koronarni listić i nekoronarni listić (1, 2). Listići kao glavna funkcionalna jedinica aortalnog zalistka pričvršćeni su na prsten aorte kako bi omogućili ravnomjernu raspodjelu mehaničkih sila na aortu (3). Valsalvini sinusi su proširenja korijena aorte koji čine vanjsku komponentu aortalnog zalistka. Dvije koronarne arterije imaju svoja polazišta u aortalnim sinusima. Otvor se lijeve koronarne arterije nalazi uz istoimeni listić i sinus, isto vrijedi i za desnu koronarnu arteriju. Sinus i listić bez pridružene arterije nazivaju se nekoronarni. Listići se sastaju u centru gdje se nalazi zadebljanje koje nazivamo Arantijev čvor (1, 2, 4).

1.1.2 Histologija aortalnog zalistka

Aortalni se listići sastoje od 3 sloja: fibroze, spongioze i ventrikularisa. Na ventrikularnom dijelu zalistka nalazi se fibroza koja se sastoji od kolagenih vlakana i fibroblasta. Na podnožju se listića nalazi spongioza. Spongioza je sloj vezivnog tkiva koji sadrži fibroblaste, mezenhimalne stranice i mukopolisaharide. Njihova je funkcija oduprijeti se silama pritiska unutar zalistaka. Ventrikularni dio zalistka sastoji se od ventrikularisa koji je građen od elastičnih vlakana položenih okomito na kolagena vlakna (3, 5).

1.1.3 Fiziologija aortalnog zalistka

Fiziološka se mehanika aortalnog zalistka temelji na pasivnom otvaranju i zatvaranju. Sistolički tlak koji nastaje kontrakcijom lijeve klijetke dovodi do otvaranja aortalne valvule, a nakon toga veći tlak u aorti dovodi do zatvaranja AV. Posljedično tome zalistak se otvara s minimalnim transvalvularnim gradijentom i otvara s minimalnim preokretom protoka (2).

1.2 Aortalna stenoza

Aortalna stenoza najčešće se manifestira kao posljedica degenerativnih promjena, reumatske degeneracije i različitih kongenitalnih stanja (2, 4, 5, 6). Najčešći uzrok aortalne stenozе kod mlade

populacije je bikuspidalni aortalni zalistak čija pojavnost u općoj populaciji iznosi 2%. Abnormalna struktura zalistka izaziva turbulentni protok tijekom sistole koji rezultiraju fibrozom, rigidnošću, kalcifikacijom listića i, naposljetku, stenozom aortalnog ušća. Bikuspidalni aortalni zalistak, osim što uzrokuje disfunkciju dinamike pokreta zalistka, isto tako može voditi dilataciji određenih segmenata aorte, i na kraju nastanku aneurizme, koje su prisutne kod 40% - 50% pacijenata s ovim stanjem. Bikuspidalni aortalni zalistak 3 - 4 puta ima veću incidenciju kod muškaraca nego kod žena (7).

Degenerativna kalcifikacijska bolest zalistka najčešće se javlja kod pacijenata starijih od 70 godina. Početna skleroza nastavlja se u progresivnu kalcifikaciju koja dovodi do imobilizacije listića i opstrukcije protoka kroz lijevu klijetku (2, 5, 6). Žarišne lezije na aortalnoj strani zalistka koje se mogu širiti prema prstenu aorte karakteristični su patološki nalazi na degenerativnom zalistku. Naslage kalcifikata u progresivnom stadiju mogu zahvatiti Valsalvine sinuse i ascendentnu aortu (2).

Reumatska stenoz aortalnog zalistka rijetka je vrsta aortalne stenoz u razvijenim zemljama. U ranom stadiju karakterizirana je edemom zalistka, infiltracijom limfocita i revaskularizacijom listića, dok u kasnijim stadijima započinje proces fibroznog zadebljanja i sljepljivanja zalistaka nakon preboljene reumatske vrućice (2, 8).

1.3 Dinamika aortalne stenoz

Aortalna stenoz nepotpuno je otvaranje zalistka koje se manifestira u dva procesa. Prvi proces, hipertrofija lijeve klijetke, mehanizam je kompenzacije povećanog tlaka na klijetku, dok je drugi proces kontinuirana hipertrofija miocita s progresivnom fibrozom miokarda koja rezultira poremećajem dijastoličkog punjenja (9, 10, 11). Površina aortalnog zalistka je 3 - 4 cm². Kada nastupi smanjenje površine zalistka, dolazi do hemodinamskih promjena koje rezultiraju patološkim procesima. Napredovanje hipertrofije, povećanje krajnjeg dijastoličkog tlaka lijeve klijetke, gubitak kontraktilnosti napreduje u fibrozu, ishemiju, dijastoličku i sistoličku disfunkciju (9, 10, 11). Nakon što dođe do pojave simptoma, prosječno vrijeme preživljenja je 2 - 3 godine. Postmortem prikupljeni podatci kirurški neliječenih pacijenata dali su podatke prosječnog preživljenja nakon pojave određenih simptoma. Tako je nakon pojave angine prosječno vrijeme

preživljenja tri godine, sinkopa tri godine, dispneja dvije godine i kongestivno srčano zatajenje jedna i pol godina. Usprkos tome, asimptomatski pacijenti imaju dobru prognozu (12).

1.3.1 Klinička slika aortalne stenoze

Pacijenti koji boluju od aortalne stenoze u početku većinom nemaju manifestne simptome. Kronično srčano zatajenje, sinkopa i angina javljaju se kao karakteristični trijas kada bolest progredira. Angina je uzrokovana povećanom potrebom miokarda za kisikom zbog hipertrofije, povećanja tlaka i produljenja ejskiiskog vremena lijeve klijetke. Većina pacijenata koji se prezentiraju s anginalnim tegobama imaju pridruženu koronarnu bolest. Pri povećanoj tjelesnoj aktivnosti ograničena je mogućnost dospijevanja udarnog volumena u cirkulaciju kroz stenozirani zalistak što rezultira pojavom sinkopa ili presinkopa. One se još mogu pojaviti u sklopu disfunkcije baroreceptorskih mehanizama i kao vazodepresorski odgovor na povišeni sistolički tlak lijeve klijetke tijekom tjelesne aktivnosti. Povećani plućni tlak uzrokovan povećanim krajnjim dijastoličkim tlakom lijeve klijetke vodi u kronično srčano zatajenje (5, 9, 11).

1.3.2 Dijagnostičke metode aortalne stenoze

Aortalna stenoza izaziva pojavu krešendo-dekrešendo šuma, koji je patognomoničan znak, i čuje se na lijevoj gornjoj granici prsne kosti, zatim kašnjenje drugog srčanog tona zbog produljenja sistole te pojavu četvrtog srčanog šuma. *Pulsus parvus et tardus* je palpabilan znak koji ukazuje na kašnjenje karotidnog i perifernog pulsa za kontrakcijom lijeve klijetke (2, 4). Većina pacijenata ima prošireni QRS interval ili abnormalnosti ST intervala na EKG-u. Te abnormalnosti mogu se pripisati septalnoj traumi koja je posljedica visoke intramiokardijalne napetosti tijekom hipoksične ozljede zbog fibroze i širenja valvularnih kalcifikacija u septum (2). Dijagnozu aortalne stenoze možemo postaviti nakon nekoliko dijagnostičkih metoda od koji su najbitnije doppler ehokardiografija, dvodimenzionalna transtorakalna ehokardiografija, EKG, RTG i kateterizacija srca (10, 11).

1.4 Aortalna insuficijencija/regurgitacija

Aortalna insuficijencija dijastolički je povrat krvi iz aorte u lijevu klijetku uzrokovan neadekvatnim zatvaranjem zalistka. Ona može biti uzrokovana primarnom bolesti zalistka ili

može biti posljedica neadekvatnog rada perivalvularnog aparata i okolnih struktura. Kongenitalni bikuspidalni aortalni zalistak i degenerativne kalcificirajuće promjene listića najčešći su uzrok aortalne regurgitacije u razvijenim zemljama, dok u nerazvijenim zemljama imamo pojavnost regurgitacije uzrokovane reumatskom bolešću (13). Akutna aortalna regurgitacija obično se razvija kao posljedica endokarditisa ili disekcije tipa A.

1.4.1 Dinamika aortalne regurgitacije

Klijetka ne može akutno kompenzirati regurgitirani volumen jer se time povećava krajnji dijastolički tlak i volumen, što rezultira akutnim zatajenjem lijeve klijetke, plućnim edemom i naposljetku kardiogenim šokom. Kako se krajnji dijastolički tlak lijeve klijetke približava dijastoličkom tlaku aorte, razvija se kompenzacijska tahikardija, dilatacija lijeve klijetke i smanjenje perfuzijskog tlaka koji vodi u akutnu ishemiju miokarda što može rezultirati iznenadnom smrću. U slučaju kronične insuficijencije preopterećenje tlakom i volumenom rezultira progresivnom dilatacijom i povećanjem naprezanja stijenke i progresivnom hipertrofijom lijeve klijetke (14).

1.4.2 Klinička slika i dijagnostičke metode aortalne regurgitacije

Pacijenti su većinom asimptomatski jer se kompenzacijskom hipertrofijom održava normalna ejskijska frakcija. Kada bolest progredira, poremećaj kontraktilnosti i opterećenje volumenom dovode do sistoličke disfunkcije klijetke i padanja ejskijske frakcije. Pacijenti postaju simptomatski, a oštećenje rezerve koronarnog protoka pojavu anginalnih simptoma (10). Većina simptoma i kliničkih znakova posljedica su povišenog tlaka, kao što su na primjer, osjećaj kucanja srca u glavi, zatim kapilarne pulsacije usnica, prstiju i uvule. Klasični nalaz aortalne regurgitacije rani je dijastolički dekrešendo šum. Najbolje se auskultira na lijevoj sternalnoj strani dok je pacijent u sjedećem položaju nagnut prema naprijed. Na EKG-u možemo pronaći nalaz devijacije u lijevo i povišenu QRS amplitudu (2). Zamjena zalistka preporučuje se pacijentima s teškom regurgitacijom uz prisutnosti simptoma i nalaza, kao što su dilatacija lijeve klijetke, značajno povećanje krajnjeg dijastoličkog tlaka u lijevoj klijetki i njezino remodeliranje. Jedna skupina pacijenata nakon operacije zamjene aortalnog zalistka uspije oporaviti funkciju lijeve klijete dok velika većina razvije ireverzibilne promjene na miokardu (14).

1.5 Indikacije za kirurško liječenje bolesti aortalnog zalistka

Ne postoji efektivna farmakološka terapija za aortalnu stenozu. Kirurško liječenje aortalne stenozе zamjenom aortalnog zalistka indicira se primarno kod pacijenata koji imaju sljedeće simptome: angina, sinkopa ili dekompenzacija u kombinaciji s teškom aortalnom stenozom, što prema AHA (American Heart Association) smjernicama pripada klasi I. Kada se simptomi manifestiraju, prosječno preživljenje je samo oko 2 godine s manje od 20% šanse za preživljavanje 5 godina. Zamjena zalistka poboljšat će preživljenje i kod bolesnika s disfunkcijom lijeve klijetke koja nije uzrokovana pretjeranim naknadnim opterećenjem (10). Kod pacijenata s asimptomatskim tipom aortalne stenozе, tradicionalno se ne indicira operacija jer se smatra da je rizik od iznenadne srčane smrti nizak u odnosu na sami kirurški zahvat zamjene aortalnog zalistka. Zbog toga asimptomatski pacijenti zahtijevaju pažljivo praćenje do pojave simptoma. Indikacije za operaciju asimptomatskih bolesnika su klasa I gdje imamo disfunkciju lijeve klijetke s ejekcijskom frakcijom <50% i pacijenta koji je podvrgnut drugim kardijalnim operacijama uz to boluje od teške aortalne stenozе. Bolesnici koji imaju loš odgovor na tjelovježbu kao što su snižen krvni tlak te pojava simptoma, pacijenti s prognozom brze progresije, kao na primjer stariji pacijenti, pacijenti s kalcificiranim zaliskom, svrstavaju se u klasu IIb AHA smjernica za zamjenu zalistka. Isto tako u ovu skupinu pripadaju bolesnici s teškom aortalnom stenozom gdje je površina zalistka <0,6 cm², srednji gradijent >60 mm Hg, brzina mlaza >5,0 m/s (10).

Zamjena zalistka kod aortalne regurgitacije također ima indikacije podijeljene prema AHA smjernicama. Simptomatski pacijenti, teška regurgitacija kod pacijenata koji su podvrgnuti ostalim kardijalnim operacijama i disfunkcija lijeve klijetke s ejekcijskom frakcijom <50% su klasa I indikacija za zamjenu aortalnog zalistka. Klasa II uključuje pacijente koji pate od teške insuficijencije zalistka s dilatacijom lijeve klijetke gdje je krajnji sistolički dijametar >55mm, a krajnji dijastolički dijametar >75mm. Teška regurgitacija s lošim odgovorom na tjelovježbu i pacijenti s prognozom brze progresije insuficijencije zalistka također pripadaju u klasu IIb (4, 10).

1.6 Operativne tehnike

Postoje dvije opcije operativne tehnike kod zamjene aortalnog zalistka, klasična sternotomija i sternotomija s minimalno invazivnim pristupom. Minimalno invazivni pristup uključuje gornju hemisternotomiju koja je najupotrebljivija tehnika, parasternalna desna sternotomija i poprečna sternotomija (15). Nakon toga pacijent stavlja se na ekstrakorporalnu cirkulaciju uz pomoć dvije kanile. Jedna je desna atrijska venska kanila koja kupi vensku krv iz cijelog organizma i arterijalne kanile u ascendentnoj aorti koja služi za sistemnu perfuziju oksigenirane krvi. Obje kanile su cijevima spojene na stroj za ekstrakorporalnu cirkulaciju. Stroj za ekstrakorporalnu cirkulaciju oksigenira vensku krv kroz oksigenator, nakon čega putem pumpe vraća oksigeniranu krv u uzlaznu aortu. Zatim se pažljivo disecira pulmonalna arterija od aorte kako bi operater mogao postaviti klemu na aortu. Aorta se otvara transverzalnim rezom koji počinje većinom 10 do 15mm od izlazišta desne koronarne arterije. Nakon toga aplicira se velika količina kalija u ušća lijeve i desne koronarne arterije. Od tog trenutka pacijentovo srce nalazi se u diastoličkom arestu. Inicijalno se pregleda morfologija aortalnog zalistka, listići se režu tako da se ostavi 2 mm površine na koju će se šivati novi zalistak (16).

1.7 Vrste proteza

Kada se naposljetku indicira zamjena zalistka, postoji više opcija: mehanički zalistak, biološki zalistak koji može biti stentiran i nestentiran, plućni alograft i homograft.

1.7.1. Mehanički zalistak

Mehanički zalistak najprigodnija je opcija za bolesnike mlađe životne dobi. Tijekom godina na tržište su izlazili sve novije i naprednije vrste mehaničkih zalistaka. Usprkos tome njihova popularnost pada razvitkom bioloških proteza. Velika mana mehaničkih proteza doživotna je antikoagulantna terapija koja izaziva strah kod pacijenata i liječnika.

Nove generacije mehaničkih proteza pokazale su izvrsnu funkciju i dugotrajnost, ključ je dugotrajna antikoagulantna terapija. Zbog doživotnog uzimanja većinom oralnih antikoagulansa, kao što je varfarin, postoji veliki rizik od krvarenja. Isto tako, pacijenti kojima je ugrađen mehanički zalistak, imaju povećan rizik od tromboembolijskih događaja (15).

1.7.2 Biološki zalistak

Biološki zalistak ugrađuje se kod pacijenata starijih od 65 godina i kod pacijenata kojima je kontraindicirana antikoagulantna terapija. On može biti svinjski ili goveđi, stentirani i nestentirani.

Stentirane biološke proteze odličan su izbor kod pacijenata starijih od 65 godina. Studije su pokazale da se starije generacije stentiranih bioloških zalistaka lako oštećuju, samim time biološke valvule zahtijevaju veći broj reoperacija, pogotovo nakon 10 godina od ugradnje. Ne zahtijevaju doživotnu antikoagulatnu terapiju. U prva tri postoperativna mjeseca uvodi se antikoagulantna terapija zbog smanjena rizika od tromboembolijskih incidenata.

Nestentirani zalisci stekli su popularnost 1988. godine. Oni nemaju čvrstu komponentu kao stentirani biološki zalistci. Njihova primjena zahtijeva kompleksniju implantaciju i samim time produljuje vrijeme aortalne klembe. Nestentirane proteze su najidealnije za mlade pacijente s malim korijenom aorte (16).

1.7.3 Plućni alograft i homograft

Zamjena aortalnog zalistka i korijena aorte može se izvesti s pacijentovim plućnim zalistkom. Za ovakav zahvat kirurzi se odlučuju kod pacijenata gdje je očekivani životni vijek duži od 20 godina, kod pacijentica koje žele rađati i kod fizički aktivnih pacijenata. Pozitivna strana plućnog alografta jest što ne zahtjeva doživotnu antikoagulantnu terapiju. Neke od kontraindikacija za ovaj zahvat su anomalije pulmonalnog zalistka, bolesti pulmonalnog zalistka, Mafan sindrom i ostale bolesti vezivnog tkiva.

Zamjena aortalnog zalistka homograftom ima svoje pozitivne i negativne strane. Dobra je strana što se tkivo zalistka sastoji od humanog tkiva i samim time bolje vrši svoju funkciju. Zbog potencijalnih imunoloških reakcija nakon godina od operacije homograft je podložniji degeneraciji i kalcifikaciji. Ta činjenica vodi u veći postotak reoperacija kod zamjene aortalnog zalistka homograftom, kao i kod svih ostalih nestentiranim bioloških proteza (17).

2. CILJEVI

Ciljevi su ovog istraživanja usporediti razliku između 8 perioperativnih parametara kod zamjene aortalnog zalistka bolesnika kojima je učinjena klasična puna sternotomija i bolesnika kojima je zamjena aortalnog zalistka napravljena pomoću minimalne sternotomije.

3. MATERIJALI I METODE

3.1 Ustroj studije

Ustroj studije je presječna studija s povijesnim podacima.

3.2 Ispitanici

U istraživanje je uključeno oko 40 odraslih pacijenata svih dobnih skupina kojima je operativnim zahvatom zamijenjen aortalni zalistak unazad 5 godina na Klinici za kirurgiju u Kliničkom bolničkom centru Osijek.

3.3 Metode

Perioperativni podatci prikupljeni su iz bolničkog informacijskog sustava (BIS-a). Prikupljeni su sljedeći podatci: vrijeme mehaničke ventilacije, pojavnost postoperativne atrijske fibrilacije, trajanje ekstrakorporalne cirkulacije, volumen postoperativne drenaže, nadoknada intraoperativnih i postoperativnih krvnih derivata i krvi, pojavnost postoperativnih infekcija i pojavnost cerebrovaskularnog inzulta, te ishod liječenja.

3.4 Statističke metode

Kategorički podatci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike u kategoričkim podacima testirane su Fisherovim egzaktnim testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro - Wilkovim testom, a zbog razdiobe koja ne slijedi

normalnu, podaci su opisani medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Za testiranje razlika kontinuiranih varijabli koristio se Mann Whitney U test (uz Hodges Lehmannovu razliku medijana i pripadni 95% interval pouzdanosti razlike). Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na $\alpha = 0,05$. Za analizu podataka korišten je statistički program MedCalc® Statistical Software version 20.100 (*MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2022*) i SPSS ver. 23 (*IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS, Ver. 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.*).

4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 40 odraslih bolesnika kojima je operativnim zahvatom zamijenjen aortalni zalistak unazad 5 godina, kod njih 20 (50 %) klasičnom sternotomijom, a kod istog broja mini sternotomijom.

Značajno je kraća duljina hospitalizacije kod bolesnika kod kojih je učinjena mini sternotomija, medijana 11 dana, u rasponu od 7 do 16 dana, za razliku od klasične sternotomije gdje se duljina hospitalizacije kreće od 8 do 37 dana, medijana 13 dana (Mann Whitney U test, $P = 0,01$) (Tablica 1).

Tablica 1. Razlike u duljini hospitalizacije u odnosu na način sternotomije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika (95% raspon pouzdanosti)	P^*
	Klasična sternotomija	Mini sternotomija		
Duljina hospitalizacije (dani)	13 (12 – 19)	11 (10 – 13)	-3 (-5 do -1)	0,01

*Mann Whitney U test

Nema značajne razlike u trajanju postoperativne mehaničke ventilacije, koja se u oba načina sternotomije kretala od medijana sati 4 do 4,5 (Tablica 2).

Tablica 2. Trajanje postoperativne mehaničke ventilacije (sati) u odnosu na način sternotomije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika (95% raspon pouzdanosti)	P^*
	Klasična Sternotomija	Mini Sternotomija		
Postoperativna mehanička ventilacija (sati)	4,5 (4,0 – 5,0)	4,0 (4,0 – 4,75)	0 (-0,5 do 0,5)	0,37

*Mann Whitney U test

Postoperativnu fibrilaciju atriya (AF) imalo je 11 (27 %) bolesnika, bez značajne razlike u odnosu na način sternotomije (Tablica 3).

Tablica 3. Raspodjela bolesnika prema učestalosti postoperativne fibrilacije atriya (AF) u odnosu na način sternotomije

	Broj (%) bolesnika			<i>P</i> *
	Klasična sternotomija	Mini sternotomija	Ukupno	
Postoperativna AF				
Ne	14 (70)	15 (75)	29 (73)	> 0,99
Da	6 (30)	5 (25)	11 (27)	

*Fisherov egzaktni test

Bolesnici kod kojih se primijenila mini sternotomija imaju značajno više vrijednosti EKC-a (min.), medijana 140, u rasponu od 88 minuta do najviše 173 minute, u odnosu na bolesnike s klasičnom sternotomijom, kod kojih je raspon EKC-a od 81 minutu do najviše 135 minuta (Tablica 4).

Tablica 4. Razlike u EKC (min.) u odnosu na način sternotomije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika (95% raspon pouzdanosti)	<i>P</i> *
	Klasična sternotomija	Mini sternotomija		
EKC (min.)	105 (90 – 119)	140 (115 – 156)	32 (13 – 47)	< 0,001

*Mann Whitney U test

Nema značajne razlike u volumenu postoperativne drenaže (ml), koja se u oba načina sternotomije kretala od medijana 360 ml do 400 ml (Tablica 5).

Tablica 5. Razlike u volumenu postoperativne drenaže (ml) u odnosu na način sternotomije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika (95% raspon pouzdanosti)	<i>P</i> *
	Klasična sternotomija	Mini sternotomija		
Volumen postoperativne drenaže (ml)	400 (320 – 575)	360 (300 – 405)	-50 (-150 – 40)	0,24

*Mann Whitney U test

Postoperativnu transfuziju primilo je 12 (30 %) bolesnika. Nakon zahvata, kod 2 (5 %) bolesnika razvila se infekcija. Postoperativni CVI ne bilježi se niti kod jednog bolesnika (Tablica 6).

Tablica 6. Raspodjela bolesnika prema učestalosti postoperativne transfuzije, postoperativne infekcije i postoperativnog nastanka CVI-a

	Broj (%) bolesnika			<i>P</i> *
	Klasična sternotomija	Mini Sternotomija	Ukupno	
Postoperativna transfuzija				
Ne	14 (70)	14 (70)	28 (70)	> 0,99
Da	6 (30)	6 (30)	12 (30)	
Postoperativna infekcija				
Ne	18 (90)	20 (100)	38 (95)	0,49
Da	2 (10)	0	2 (5)	
Postoperativni CVI				
Ne	20 (100)	20 (100)	40 (100)	-
Da	0	0	0	

*Fisherov egzakti test

5. RASPRAVA

U ovom istraživanju promatrano je 40 pacijenata, 20 pacijenata (50%) kojima je zamjena zalistka učinjena minimalnom sternotomijom i 20 pacijenata (50%) kod kojih je zamjena napravljena klasičnom operativnom tehnikom punom sternotomijom. Pacijenti koji su uključeni u ovu studiju operirani su unazad 5 godina na Zavodu za kardiotorakalnu kirurgiju u Kliničkom bolničkom centru Osijek. Većina ovih pacijenata bolovala je od aortalne stenozе što je i najčešća indikacija za operativni zahvat zamjene aortalnog zalistka. Operacija je definitivna opcija liječenja aortalne stenozе (16). Velika većina pacijenata starije je životne dobi, s težim kliničkim simptomima i dodatnim komorbiditetima. Te činjenice razlog su što se kardijalna kirurgija okreće minimalno invazivnom pristupu. Ova tema istraživana je diljem svijeta. Uvijek se postavlja pitanje ima li prednosti zamjena aortalnog zalistka minimalnom sternotomijom nad klasičnom operativnom tehnikom kroz medijalnu punu sternotomiju.

Duljina ukupnog boravka u bolnici kod pacijenata kod kojih je zamjena aortalnog zalistka napravljena kroz minimalnu gornju hemisternotomiju znatno je smanjena u odnosu na pacijente kod kojih je učinjena klasična medijalna sternotomija. Pacijenti koji su podvrgnuti minimalnoj sternotomiji su u bolnici boravili prosječno 11 dana (7 - 16), što je značajno manji rezultat u odnosu na prosječnih 13 (8 - 36) dana kod pacijenata operiranih medijalnom sternotomijom. Pretpostavljamo da su ovi rezultati dobiveni zbog najmanje dva faktora. Jedan od njih je manja postoperativna bol kod pacijenata kod kojih je učinjena gornja minimalna sternotomija, zatim pojava postoperativne infekcije kod dva pacijenta kod kojih je učinjena klasična sternotomija (18). Slične rezultate dobili su Gilmanov i suradnici 2015. godine nakon prikupljanja perioperativnih parametara kod pacijenata s učinjenom minimalnom sternotomijom unazad 12 godina (19).

Rezultati duljine trajanja postoperativne mehaničke ventilacije nemaju značajne razlike s obzirom na vrstu sternotomije. Rezultati za duljinu ventilacije kod klasične sternotomije su 4,5 sata dok je kod minimalne sternotomije to vrijeme kraće za pola sata. Aliahmen i suradnici 2015. godine kohortnom studijom kojom su uspoređivali 356 pacijenata s učinjenom klasičnom sternotomijom i 70 pacijenata minimalnom sternotomijom, došli su do rezultata da je duljina mehaničke

ventilacije značajno manja kod pacijenata s minimalnom sternotomijom u usporedbi s pacijentima s klasičnom sternotomijom. U njihovoj studiji prosječna duljina mehaničke ventilacije je bila dva sata dulja kod pacijenata kod kojih je učinjena klasična sternotomija, nego kod pacijenata kod kojih je učinjena minimalna sternotomija (20). Treba naznačiti da se stabilni pacijenti s normalnim vitalnim parametrima i urednim mentalnim statusom ekstubiraju što ranije. Pacijenta možemo ekstubirati kada imamo zadovoljavajuću arterijsku oksigenaciju, pulsnu oksimetriju i uredan monitoring minutne ventilacije. Kod bolesnika koji su preoperativno imali plućno zatajenje uz intubaciju, nekompenzirani kongestivni srčani zastoj s plućnim edemom ili kardiogeni šok moramo obratiti posebnu pažnju na postoperativnu ekstubaciju (21).

Pojavnost postoperativne fibrilacije atriya na Zavodu za kardiotorakalnu kirurgiju izrazito je niska. U ovoj studiji prikazano je da nema razlike u pojavnosti POAF-a u odnosu na vrstu operativne tehnike. Ukupna pojavnost kod klasične sternotomije u ovoj studiji je bila 30%, a kod minimalne sternotomije 25%. Manju pojavnost fibrilacije atriya i podjednaku učestalost pojave FA u našoj studiji možemo obrazložiti zbog relativno male skupine pacijenata koji su uključeni u ovo istraživanje.

Incidencija POAF-a kod kardijalnih operacija je 30% do 50%, ta brojka je još veća kod starijih pacijenata i pacijenata s KOPB-om (20). Pristup kroz minimalnu hemisternotomiju pokazao je značajno smanjenje POAF-a. Više faktora utječe na pojavu FA, neki od njih uključuju hladnu ishemiju i upalni odgovor tijela na stroj za izvantjelesnu cirkulaciju (22, 23). Woldendrop i suradnici su 2020. godine u meta-analizi dobili rezultate gdje je pojavnost POAF-a veća kod pacijenata kojima je učinjena klasična sternotomija pri zamjeni aortalnog zalistka nego kod minimalnog pristupa (24).

Trajanje ekstrakorporalne cirkulacije ovisi o više faktora, kao što su starost pacijenta, komorbiditeti, komplikacije tijekom operacije i iskustvo kirurga. U ovom istraživanju kraće vrijeme EKC-a iziskuje klasična sternotomija gdje je prosječno vrijeme 105 minuta kod izolirane zamjene aortalnog zalistka, dok minimalna sternotomija prosječno traje 140 minuta, što je značajno više.

Po istraživanju Aliahmena i suradnika prosječna duljina EKC-a je bila 12 minuta duža kod pacijenata operiranih minimalnom sternotomijom u odnosu na pacijente operirane klasičnom sternotomijom (20). Glauber i suradnici zaključili su da se zamjena zalistka kroz minimalnu sternotomiju može obaviti sigurno bez obzira na produženo vrijeme trajanja EKC-a (25). Nešto dulje trajanje EKC-a kod minimalne sternotomije možemo objasniti time da je ovaj postupak uveden nedavno u kliničku praksu te je za takvu operaciju potrebna dulja edukacija i linija učenja operatera.

Volumen postoperativne drenaže važan je indikator postoperativnih zbivanja. Ona se odvija kroz dva ili tri drena, koji se dreniraju u zatvorenu posudu s označenim volumenima. U ovoj studiji nema značajne razlike u volumenu postoperativne drenaže. Prosječni volumen drenaže kod klasične sternotomije je veći za 40 ml od prosječnog volumena kod minimalnog pristupa. Yilmaz i suradnici su 2011. godine svojim istraživanjem dobili značajnije rezultate smanjenja postoperativne drenaže kod pacijenata operiranih minimalnim pristupom. Zbog smanjene traume sternuma i okolnog tkiva kod minimalnog pristupa manji je gubitak krvi (26). Kod pacijenata kod kojih imamo manji gubitak volumena, samim time manji volumen postoperativne drenaže, smanjuje se potreba za postoperativnom nadoknadom i transfuzijom, što na kraju rezultira bržim oporavkom pacijenta. Naše rezultate pripisujemo manjoj skupini pacijenata nego što su to imale ostale studije.

Postoperativnu transfuziju primilo je 6 pacijenata operiranih klasičnim pristupom i 6 pacijenata minimalnim pristupom. Nema značajne razlike kod pacijenata s minimalnim pristupom i pacijenata s punom sternotomijom. Neely i suradnici su u studiji koja je uključivala 552 pacijenta operirana minimalnom sternotomijom i 552 pacijenta operirana punom sternotomijom došli do zaključka da nema značajne razlike u primanju transfuzije između te dvije skupine pacijenata. Kod pacijenata operiranih klasičnom sternotomijom, 27.9% ih je zahtijevalo transfuziju, dok je ta brojka kod pacijenata operiranih minimalno invazivnim pristupom iznosila 20 % (22). Cilj održavanja postoperativne dinamike tekućina adekvatna je perfuzija krajnjih organa bez opterećivanja srca.

To postizemo optimizacijom intravaskularnog volumena. Pacijenti s ventrikularnom hipertrofijom i dijastoličkom disfunkcijom zahtijevaju veće tlakove punjenja. Kod pacijenata kod kojih imamo

nizak tlak punjenja, unatoč agresivnoj nadoknadi tekućine ili transfuziji, možemo posumnjati da taj pacijent najvjerojatnije krvari (21).

U ovoj studiji mala je pojavnost postoperativnih infekcija i nema razlike između operativnih tehnika. Usprkos tome, dva su pacijenta imala postoperativne infekcije koje su bile pokrivena intravenskom terapijom antibiotika. Slični podatci dobiveni su u istraživanju Glaubera i suradnika 2015. godine.

Postoperativne infekcije predstavljaju veliki problem u ishodu i oporavku pacijenta. Manje infekcije sternalne rane dobro odgovaraju na primjenu intravenskih antibiotika i lokalne toaleta rane. Dublje infekcije također zahtijevaju empirijske intravenske antibiotike koji pokrivaju gram pozitivne koke i i gram negativne bacile. Postoperativno vakuum asistirano cijeljenje daje brzo i poboljšano cijeljenje i samim time je kraći boravak u bolnici (21).

Usprkos tome, što kardijalna kirurgija napreduje i razvija se, neurološki incidenti nisu u padu, nego u porastu kod kardiokirurških bolesnika, bez obzira na nove opcije neuroprotekcije. Postoperativni CVI povezani su s povišenim morbiditetom i mortalitetom, samim time i povećanim troškovima liječenja (27). Pojavnost postoperativnog CVI-a kod 40 pacijenata uključenih u ovo istraživanje nije zabilježena. Incidencija postoperativnih moždanih udara nakon operacija aortalnog zalistka varira od 1% do 4%. Intraoperativna događanja koja mogu voditi nastanku neuroloških incidenata su makroembolizacija i mikroembolizacija zrakom, ostatci tkiva kalcificiranog zalistka, zatim mikroembolizacije bijelih krvnih stanica, duljina trajanja EKC-a i hipoperfuzija mozga (21).

5.1 Ograničenje studije

Veliko ograničenje ove studije mali je broj pacijenata kojima je učinjena minimalna sternotomija. To je rezultat manjka operatera koji se odlučuju i koriste ovu vrstu operativne tehnike. Unazad 5 godina učinjeno je samo 20 zamjena aortalnog zalistka minimalnom sternotomijom na Zavodu za kardiotorakalnu kirurgiju u KBC-u Osijek. Još jedno od ograničenja ove studije jest velika količina neevidentiranih podataka u BIS-u, što se događa jer svaki liječnik ima svoj način evidentiranja pacijenata.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- vrijeme hospitalizacije značajno se razlikuje, manje vrijeme hospitalizacije imaju pacijenti operirani minimalno invazivnom tehnikom od pacijenata koji su podvrgnuti punoj sternotomiji
- mehanička ventilacija trajala je statistički podjednako u obje skupine pacijenata
- rezultati pojavnosti POAF-a ne daju razliku između ove dvije operativne tehnike
- vrijeme trajanja EKC-a značajno je duže kod minimalne sternotomije, što možemo objasniti uvođenjem nove kirurške metode koja zahtijeva dužu liniju učenja
- volumen postoperativne drenaže, transfuzije i postoperativne infekcija se ne razlikuju između pacijenata operiranih gornjom minimalnom sternotomijom i pacijenata operiranih punom medijalnom sternotomijom
- pojavnost postoperativnog CVI-a nije zabilježena u ovoj studiji
- u ovoj studiji zaključno pregledom i usporedbom rezultata ne nalazimo prednost minimalno invazivne operativne tehnike nad klasičnom sternotomijom.

7. SAŽETAK

Cilj istraživanja: Cilj ove studije bio je usporediti 8 perioperativnih parametara kod pacijenata koji su podvrgnuti klasičnoj i minimalnoj sternotomiji kod zamjene aortalnog zalistka.

Nacrt studije: Presječna studija

Ispitanici i metode: U ovo istraživanje uključeno je 40 pacijenata koji su operirani unazad 5 godina na Zavodu za kardijalnu kirurgiju u Kliničkom bolničkom centru Osijek zbog zamjene aortalnog zalistka. Od 40 pacijenata, 50% je operirano klasičnom punom sternotomijom, a druga polovica minimalnom gornjom sternotomijom. Perioperativni parametri koji su promatrani uključuju: boravak u bolnici, trajanje mehaničke ventilacije, postoperativna pojava atrijske fibrilacije, postoperativni cerebrovaskularni inzult, volumen postoperativne drenaže, trajanje ekstrakorporalne cirkulacije, transfuzija i pojavnost postoperativnih infekcija.

Rezultati: Statističkom analizom utvrđena je značajna razlika u duljini trajanja ekstrakorporalne cirkulacije koja je duža kod minimalne sternotomije nego kod klasične sternotomije. Mehanička ventilacija trajala je podjednako kod obje skupine pacijenata. Duljina hospitalizacije značajno je manja kod pacijenata kod kojih je zamjena aortalnog zalistka rađena kroz minimalnu gornju sternotomiju. Rezultati pojavnosti postoperativne atrijske fibrilacije ne daju značajnu razliku između ove dvije grupe pacijenata, isto tako rezultati nadoknade volumena transfuzijom i gubitak volumena ne daju značajnu razliku u odnosu na vrstu operativne tehnike. Postoperativne infekcije nisu pokazale veću ili manju pojavnost kod niti jedne skupine. Postoperativni cerebrovaskularni inzult je rijetkost, u ovom istraživanju nije zabilježena njegova pojavnost.

Zaključak: Ovom presječnom studijom potvrđeno je da minimalna sternotomija nema prednost pred klasičnom sternotomijom. Pri minimalnoj sternotomiji, pacijenti su bili izloženi duljem trajanju ekstrakorporalne cirkulacije te je trajanje hospitalizacije duže.

Ključne riječi: aortalna stenoza, sternotomija, zamjena aortalnog zalistka

8. SUMMARY

Comparison of perioperative parameters in the aortic valve replacement with classical and minimal sternotomy at the Department of Cardiothoracic Surgery at the Clinical Hospital Center Osijek

Objectives: The aim of this study was to compare eight perioperative parameters in patients that have undergone classic and minimal sternotomy in aortal valve replacement.

Study design: The study was conducted as a cross-sectional study.

Subjects and methods: In this study, 40 patients are included that have had the surgery in the last five years in The Department of Cardiothoracic Surgery at the Clinical Hospital Center Osijek. Out of 40 patients, 50% have had classical full sternotomy, while other 50% have had minimal upper sternotomy. Observed perioperative parameters include: hospital stay, duration of the mechanical ventilation, postoperative atrial fibrillation, postoperative cerebrovascular insult, postoperative drainage volume, duration of extra-corporal circulation, transfusion and incidents of postoperative infections.

Results: Statistical analysis have determined significant difference in the duration of extracorporal circulation, which is longer in minimal sternotomy compared to classical sternotomy. Mechanical ventilation lasted equally in both groups of patients. Duration of hospitalization was significantly shorter in patients in whom aortic valve replacement was performed through minimal upper sternotomy. The results of postoperative atrial fibrillation do not show significant difference between the two groups of patients. Just as the results of volume transfusion and the volume loss didn't show significant difference in relation on the type of operative technique. Postoperative infections did not show higher or lower incidence in one of the groups. Postoperative cerebrovascular insult is rarity, its occurrence has not been reported in this study.

Conclusion: This cross-sectional study confirmed that minimal sternotomy has no advantage over classical sternotomy. With minimal sternotomy, patients were exposed to a longer duration of extracorporeal circulation and the duration of hospitalization was longer.

Keywords: aortic stenosis, aortic valve replacement, sternotomy

9. LITERATURA

1. Kouchoukos NT, Blackstone EH, Hanley FL, Kirklin JK. Kirklin/Barratt-Boyes cardiac surgery. 4th ed. London: W B Saunders; 2021.
2. Brzezinski A, Koprivanac M, Gillinov MA, Mihaljevic T. Pathophysiology of Aortic Valve Disease. U: Cohn LH, urednik. Cardiac Surgery in the Adult. 5.izdanje. McGraw Hill Professional; 2018. str. 633–47.
3. Dweck MR, Boon NA, Newby DE. Calcific aortic stenosis: a disease of the valve and the myocardium. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(19):1854–63.
4. Moorjani N, Viola N, Ohri S. Key questions in cardiac surgery. Shrewsbury: TFM Publishing; 2011.
5. Yarbrough WM, Ikonomidis JS. Aortic Valve Replacement. U: Yuh DD, Vricella LA, Yang S, Doty JR. Johns Hopkins textbook of cardiothoracic surgery, second edition. 2nd ed. McGraw-Hill Education/Medical; 2014. str. 501-24.
6. Fishbein GA, Fishbein MC. Pathology of the aortic valve: Aortic valve stenosis/aortic regurgitation. *Curr Cardiol Reports.* 2019;21(8):81.
7. Kong WKF, Bax JJ, Michelena HI, Delgado V. Sex differences in bicuspid aortic valve disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2020;63(4):452–6.
8. Pawade T, Sheth T, Guzzetti E, Dweck MR, Clavel M-A. Why and how to measure aortic valve calcification in patients with aortic stenosis. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019;12(9):1835–48.

9. Chikwe J, Cooke DA, Weiss A, Goldstone A. Cardiothoracic Surgery. 2nd ed. London: Oxford University Press; 2013.
10. Bojar R. Manual of perioperative care in adult cardiac surgery. 6th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Blackwell; 2021.
11. Kanwar A, Thaden JJ, Nkomo VT. Management of patients with aortic valve stenosis. *Mayo Clinic Proceedings*. 2018;93(4):488–508.
12. Ramaraj R, Sorrell VL. Degenerative aortic stenosis. *BMJ*. 2008;336(7643):550–5.
13. Flint N, Wunderlich NC, Shmueli H, Ben-Zekry S, Siegel RJ, Beigel R. Aortic regurgitation. *Current Cardiology Reports*. 2019;21(7):65.
14. Ehsan A, Sellke FW. Aortic Valve Replacement. Sellke F, Ruel M. Atlas of cardiac surgical techniques. 2nd ed. Philadelphia, PA, USA: Elsevier - Health Sciences Division; 2021.
15. Emery WR, Voeller RK, Emery RJ. Aortic Valve Replacement with a Mechanical Cardiac Valve Prosthesis. U: Cohn LH, urednik. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5.izdanje. McGraw Hill Professional; 2018. str.649-64.
16. Yanagawa B, Verma S, Christakis TG. Stented Bioprosthetic Aortic Valve Replacement. U: Cohn LH, urednik. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5.izdanje. McGraw Hill Professional; 2018. str. 665-93.
17. Stelzer P, Varghese R. Stentless Aortic Valve and Root Replacement. U: Cohn LH, urednik. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5.izdanje. McGraw Hill Professional; 2018. str. 695-716.

18. Shekar PS, Lee LS, Chon LH. Minimally Invasive Aortic Valve Surgery. U: Cohn LH, urednik. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5.izdanje. McGraw Hill Professional; 2018. str. 743-50.
19. Gilmanov D, Solinas M, Farneti PA, Cerillo AG, Kallushi E, Santarelli F, et al. Minimally invasive aortic valve replacement: 12-year single center experience. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015;4(2):160–9.
20. Aliahmed HMA, Karalius R, Valaika A, Grebelis A, Semėnienė P, Čypienė R. Efficacy of aortic valve replacement through full sternotomy and minimal invasion (ministernotomy). *Medicina (Kaunas)*. 2018;54(2):26.
21. Yazdachi F, Rawn DJ. Postoperative Care of Cardiac Surgery Patients. U: Cohn LH, urednik. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5.izdanje. McGraw Hill Professional; 2018. str. 405-27.
22. Neely RC, Boskovski MT, Gosev I, Kaneko T, McGurk S, Leacche M, et al. Minimally invasive aortic valve replacement versus aortic valve replacement through full sternotomy: the Brigham and Women’s Hospital experience. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015;4(1):38–48.
23. Jakubová M, Mitro P, Stančák B, Sabol F, Kolesár A, Cisarík P, et al. The occurrence of postoperative atrial fibrillation according to different surgical settings in cardiac surgery patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;15(6):1007–12.
24. Woldendorp K, Doyle MP, Bannon PG, Misfeld M, Yan TD, Santarpino G, et al. Aortic valve replacement using stented or sutureless/rapid deployment prosthesis via either full-sternotomy or a minimally invasive approach: a network meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*. 2020;9(5):347–63.

25. Glauber M, Ferrarini M, Miceli A. Minimally invasive aortic valve surgery: state of the art and future directions. *Ann Cardiothorac Surg.* 2015;4(1):26–32.
26. Yilmaz A, Sjatskig J, van Boven WJ, Waanders FG, Kelder JC, Sonker U, et al. J-shaped versus median sternotomy for aortic valve replacement with minimal extracorporeal circuit. *Scand Cardiovasc J.* 2011;45(6):379–84.
27. Hogue CW Jr, Sundt TM 3rd, Goldberg M, Barner H, Dávila-Román VG. Neurological complications of cardiac surgery: the need for new paradigms in prevention and treatment. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;11(2):105–15.

10. ŽIVOTOPIS

OSOBNI PODATCI

Ime i prezime: Ana Mikleušević

Datum i mjesto rođenja: 19. 11. 1997., Vinkovci

Adresa: Kralja Tomislava 72, Viškovci

E-mail: mikleusevic.ana@gmail.com

Mobilni telefon: 0912333372

OBRAZOVANJE

2016. – trenutno: Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine, Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

2012. – 2016. Prirodoslovna gimnazija

2008. – 2010. Glazbena škola Arija Đakovo

2004. – 2012. Osnovna škola Luka Botić, Viškovci

AKTIVNOSTI

2022. Dobitnica Dekanove nagrade u akademskoj godini 2020./2021.

2022. Aktivni sudionik na studentskom kongresu OSCON u Osijeku

2020. – 2021. Volonter u sklopu pandemije COVID 19

2020. Organizator volontiranja studenata medicine u sklopu pandemije COVID 19