

# Izolacija plućnih vena kao metoda liječenja fibrilacije atrijske u OB Zadar u razdoblju od 2018. do 2022.godine

---

**Schneider, Lucija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:838599>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-23**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

**SVEUČILIŠTE U ZADRU**  
**Odjel za zdravstvene studije**  
Sveučilišni diplomski studij sestrinstva

**Lucija Schneider**

**Izolacija plućnih vena kao metoda liječenja fibrilacije  
atrija u OB Zadar u razdoblju od 2018. do 2022.godine**

**Diplomski rad**

Zadar, listopad, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZADRU**  
**Odjel za zdravstvene studije**  
Sveučilišni diplomski studij sestrinstva

**Izolacija plućnih vena kao metoda liječenja fibrilacije  
atrija u OB Zadar u razdoblju od 2018. do 2022.godine**

**Diplomski rad**

Studentica:  
Lucija Schneider

Mentor:  
Izv.prof.dr.sc. Dražen Zekanović

Zadar, listopad, 2023.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Lucija Schneider**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Izolacija plućnih vena kao metoda liječenja fibrilacije atrijske u OB Zadar u razdoblju od 2018. do 2022. godine** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 23. listopada 2023.

## **Zahvala**

Zahvaljujem svojem mentoru izv. prof. dr. sc. Draženu Zekanoviću na pomoći pri odabiru teme te svim savjetima, sugestijama i kritikama u procesu pisanja ovoga rada.

Zahvaljujem Marinu Bištirliću, dr. med. na svim savjetima, smjernicama, brojnoj literaturi i bezuvjetnoj pomoći pri izradi ovoga rada.

Također, zahvaljujem mojem bratu na podršci, strpljenju i razumjevanju koje mi je pružao svih ovih godina studiranja.

Na kraju najveće hvala neprežaljenoj majci, njoj dugujem mnogo više od ljudske zahvalnosti, njoj dugujem sve.

## **Popis kratica**

ACT – aktivno vrijeme zgrušavanja

AV – Atrioventrikularni

BIS – Bolnički informatički sustav

DOAC – Direktni oralni antikoagulansi

EKG - elektrokardiogram

ICE – intrakardijalni ultrazvuk

KOPB – Kronična opstuktivna pluća bolest

LAD – lijeva silazna koronarna arterija

LM – lijeva koronarna arterija

LV – lijevi ventrikul

OB Zadar – Opća bolnica Zadar

OSA – opstruktivna apneja u snu

PFA – pulse field ablacija

PV – protrombinsko vrijeme

RCA – desna koronarna arterija

RF ablacija – Radiofrekventna ablacija

UZV –ultrazvuk

## Sažetak

Fibrilacija atriya predstavlja najčešći poremećaj srčanog ritma u općoj populaciji. Njena pojavnost raste sa životnom dobi. Ranije smo na raspolaganju za liječenje fibrilacije atriya imali samo antiaritmijske lijekove no unatrag 30ak godina u kliničku praksu je uvedena nova metoda liječenja fibrilacije atriya - izolacija plućnih vena. Ova metoda nudi vrlo visoku stopu uspjeha u smislu održavanja sinusnog ritma uz vrlo nisku stopu komplikacija. Uloga medicinske sestre u pripremi pacijenta prije zahvata kao i praćenje kliničkog stanja nakon zahvata je od iznimne važnosti.

**Cilj rada:** Prikazati broj pacijenata kojima je učinjena izolacija plućnih vena u OB Zadar u razdoblju od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. Osim prikaza ukupne brojke, prikazana je distribucija po spolu, dobi, vrsti fibrilacije atriya te tehnologija kojom je učinjen navedeni zahvat u promatranom razdoblju.

**Ispitanici i metode:** Retrospektivno istraživanje je provedeno na ispitanicima tj. pacijentima koji su liječeni na Odjelu kardiologije OB Zadar izolacijom plućnih vena. Istraživanjem je obuhvaćeno 746 pacijenata od čega je muškaraca bilo 523 a žena 223. Većina pacijenata bila je u dobnoj skupini od 50-70 godina. Ovo istraživanje je provedeno na temelju podataka izvučenih u bolničkom informatičkom sustavu (BIS).

**Zaključak:** Izolacija plućnih vena je „zlatni standard“ u liječenju pacijenata u OB Zadar. U druge dvije godine ispitivanog razdoblja vidi se pad broja učinjenih procedura zbog pandemije COVID-19 no kasnije se bilježi jasan rast izvedenih procedura. Osim toga u zadnje dvije godine ispitivanog razdoblja uvode se nove tehnologije izolacije plućnih vena.

Uloga visoko educirane i motivirane medicinske sestre je izuzetno važna u pripremi pacijenta za izolaciju plućnih vena kao i u ranom postproceduralnom razdoblju.

**Ključne riječi:** fibrilacija atriya, izolacija plućnih vena, medicinska sestra, pacijent, OB Zadar

## Summary

### **Pulmonary vein isolation as a method of treatment patient with atrial fibrillation in General hospital Zadar from 2018 to 2022**

Atrial fibrillation is the most common arrhythmia in general population. Till the late 90s the only available theuraputical option were antiarrhythmic drugs but for the last 30 yeras a new method was introduced in a clinical practice – pulmonary vein isolation. This method provides us a high success rate with a very low rate of complications. The role of nurse in preparing the patient before the procedure and monitoring the clinical status after is extremely important.

**Objective:** To show a number of patients treated with pulmonary vein isolation in General hospital Zadar from Jan 1st 2014. till Dec 31st 2022. Except of total number, sex and age distribution will be show here and of course type of atrial fibrillation and method of pulmonary vein isolation.

**Participans and methods:** This retrospective survey was conducted on the patient who were treated with pulmonary vein isolation at the Department of cardiology, General hospital Zadar. This survey included 746 patients of which 523 were men and 223 were women. Most of the patients were between 50-70 yeras old. The survey was conducted based on data from „hospital information system“ (BIS).

**Conclusion:** Pulmonary vein isolation is s „gold standard“ in treating patient with atrial fibrillation in General hospital Zadar. In the first two examined yeras we can see decreased number of the proedures due to COVID-19 pandemic but later a clear increase in number of procedures can bee seen. Accept that, a new techologies were introduced in everyday practice. Role of highlyeducated and motivated nurse is extremely important in preparation of patient for pulmonary vein isolation and also in early postoperative care.

**Keywords:** atrial fibrillation, pulmonary vein isolation, nurse, General hospital Zadar



# Sadržaj

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD.....</b>                    | <b>1</b>  |
| 1.1. Anatomija .....                   | 1         |
| 1.2. Unutarnja građa srca .....        | 2         |
| 1.3. Koronarna cirkulacija .....       | 4         |
| 1.4. Anatomija lijevog atrija .....    | 5         |
| 1.5. Provodni sustav srca .....        | 6         |
| 1.6. Elektrokardiogram .....           | 7         |
| 1.7. Fibrilacija atrija.....           | 8         |
| 1.8. Liječenje FA.....                 | 11        |
| 1.9. Izolacija plućnih vena .....      | 15        |
| 1.10. Uspjeh procedure .....           | 18        |
| 1.11. Komplikacije.....                | 19        |
| <b>2. CILJ RADA .....</b>              | <b>21</b> |
| <b>3. ISPITANICI I METODE .....</b>    | <b>22</b> |
| <b>4. REZULTATI.....</b>               | <b>23</b> |
| <b>5. ULOGA MEDICINSKE SESTRE.....</b> | <b>27</b> |
| <b>6. RASPRAVA.....</b>                | <b>29</b> |
| <b>7. ZAKLJUČAK .....</b>              | <b>31</b> |
| <b>8. LITERATURA .....</b>             | <b>33</b> |
| <b>9. ŽIVOTOPIS.....</b>               | <b>35</b> |

# 1. UVOD

Izolacija plućnih vena zlatni je standard u liječenju pacijenata s fibrilacijom atriya unatrag 20ak godina. Prva izolacija plućnih vena u Republici Hrvatskoj učinjena je 2009. godine u OB Zadar nakon čega se ista počela raditi i u ostalim centrima u Republici Hrvatskoj. Od skromnih početaka gdje se radilo 20-30 procedura godišnje došli smo do brojke od oko 200 procedura na godišnjoj razini. Osim porasta broja procedura porasla je i kvaliteta rada čime se uspjeh značajno povećao a stopa komplikacija svela na minimum. Također su se tijekom godina uvodile i nove tehnologije prateći svjetske trendove. Cilj ovog istraživanja bio je pokazati epidemiološke podatke za pacijente kojima je učinjena izolacija plućnih u OB Zadar u razdoblju od 01. siječnja 2018. godine do 31. prosinca 2022. godine.

Osim ukupne brojke, prikazat ćemo distribuciju po spolu, dobi, vrsti aritmije te tehnologiji koja je korištena prilikom izolacije plućnih vena. Obrađujući ove podatke, u ovom radu ćemo prikazati trenutno stanje ali i trendove koji nas očekuju u budućnosti kao što je uvođenje izolacije plućnih vena kriobalonom te uvođenje najnovije tehnologije – pulsed field ablation (PFA).

## 1.1. Anatomija

Srce je mišićni organ smješten u medijastinumu a njegova primarna funkcija je primanje deoksigenirane krvi u desnu stranu srca koja se prolaskom kroz pluća „oksigenira“ nakon čega se vraća u lijevu stranu srca te potom u sistemsku cirkulaciju. Težina tj. srčana masa se razlikuje ovisno o spolu tako da žensko srce teži oko 250-300 grama dok muško teži oko 350-400 grama. Od okolnih struktura je odvojen tankom opnom koja se zove perikard. Položeno je „koso“ na način da je apeks srca okrenut anteroinferiorno prema lijevo. Srce „leži“ na dijafragmi sa svojom dijafragmalnom površinom što se ranije pogrešno nazivalo „baza srca“. Sama baza srca je orijentirana dorzalnije te više prema desno. Najanteriorniji dio srca je desni ventrikul te potom desni atrij dok bazu srca čine dijelovi desnog i lijevog ventrikula. Lijevi atrij kao najposteriornija struktura srca također čini bazu srca. Oko samog srca nalazi se mnogo vitalnih struktura te velike krvne žile. U šupljinu desnog atriya ulijeva se krv iz gornje i donje šuplje vene dok iz desnog ventrikula polazi plućna arterija. U šupljinu lijevog atriya ulijeva se krv preko 3-5 plućnih vena dok iz lijevog ventrikula izlazi aorta koja opskrbljuje cijeli organizam oksigeniranom krvlju. Važno je za napomenuti da se unutar medijastinuma nalaze i velike arterije koje polaze iz luka aorte a to su: brahiocefalični trunkus, lijeva

karotidna arterija te lijeva potključna arterija koje donose oksigeniranu krv glavi, vratu, rukama te gornjem dijelu prsišta. Lateralno od desnog atrija prolazi desni frenični živac koji sudjeluje u kontrakcijama dijafragme te oštećenjem ovog živca dolazi do pareze iste. Slična stvar je i s lijevim freničnim živcem koji prolazi pokraj aurikule lijevog atrija(1).

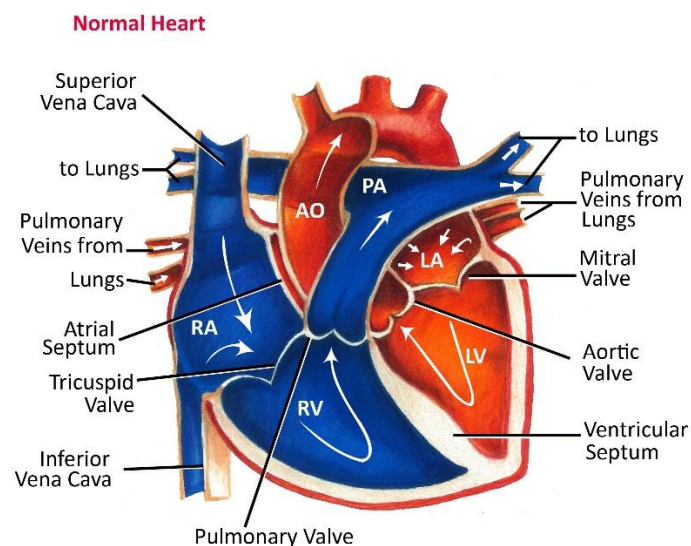
Sama cirkulacija krvi kroz srce i pluća se odvija na način da deoksigenirana krv iz cijelog tijela dolazi u šupljinu desnog atrija putem gornje i donje šuplje vene te takva preko trikuspidalne valvule ulazi u šupljinu desnog ventrikula a potom preko plućnog zaliska ulazi u plućnu arteriju. Ova arterija se grana na lijevu i desnu plućnu arteriju a krv kroz nju dolazi u pluća gdje se na alveolarnoj membrani oksigenira. Tako oksigenirana krv putem plućnih vena se ulijeva u šupljinu lijevog atrija a potom preko mitralnog zaliska ulazi u šupljinu lijevog ventrikula. Ovdje se jakim kontrakcijama preko aortnog zaliska krv izbacuje u aortu te putem manjih arterija i arteriola dolazi do ciljnih organa.

Kao što je ranije navedeno, srce se nalazi unutra vreće koja se naziva perikard. Osim srca sadrži i korijene velikih krvnih žila. Njena funkcija je zaštita srca od vanjskih udara ali i sprečavanje lokalnog širenja raznih karcinoma u srce. Sastoji se od 2 sloja: vanjskog koji se naziva fibrozni perikard te unutarnjeg sloja koji se naziva serozni perikard. Samo srce sastoji se od 3 sloja: vanjskog sloja koji se još naziva i epikard, srednjeg, mišićnog sloja koji se naziva miokard te unutarnjeg sloja koji se naziva endokard. Vanjski sloj srca odnosno epikard je zapravo visceralni sloj seroznog perikarda. Srednji sloj srca koji se nalazi između endokarda i epikarda naziva se miokard. Miokard se sastoji od specijaliziranih stanica koje se nazivaju kardiomiociti te su međusobno povezane vezom koja se zove sincicij. Ove stanice nemaju mogućnost dijeljenja te svako oštećenje ovih stanica dovodi do nastanka ožiljka. Debljina miokarda razlikuje se između lijevog i desnog ventrikula na način da je miokard lijevog ventrikula puno deblji od desnog. Razlog tome leži u činjenici da lijevi ventrikul mora „pumpati“ krv protiv puno višeg otpora sistemske cirkulacije u odnosu na tlakove u tzv. plućnoj cirkulaciji. Unutarnji sloj srca zove se endokard. Ovaj sloj spojen je s miokardom vezivnim tkivom a sastoji se od skvamoznog epitela koji oblaže srčane šupljine te valvule(1).

## **1.2. Unutarnja građa srca**

Lijevi atrij odvojen je od desnog atrija strukturom koja se naziva interatrijski septum. To je produljenje miokarda obloženo endokardom. U inferiornom dijelu interatrijskog septuma nalazi se tanka opna koja se naziva „fossa ovalis“ koja je u biti ostatak tzv. „foramena ovale“. Foramen ovale je važan dio fetalne cirkulacije a po rođenju djeteta dolazi do njegova

zatvaranja. Lijevi ventrikul odvojen je od desnog ventrikula strukturom koja se naziva interventrikulski septum koji je puno deblji od interatrijskog septuma zbog viših tlakova kako smo naveli gore. Atriji su odvojeni od ventrikula a ovi od velikih krvnih žila strukturama koje se zovu zalisci. Zalisci služe za jednosmjerno propuštanje krvi iz jedne strukture u drugu, točnije iz atrija u ventrikul a potom iz ventrikula u velike krvne žile. Nazivi valvula se razlikuju pa one koje se nalaze između atrija i ventrikula se nazivaju atrioventrikulske valvule dok se valvule koje se nalaze između ventrikula i velikih krvnih žila nazivaju semilunarne. U šupljinu desnog atrija ulijeva se sva venska krv kao i venska krv samog srca putem koronarnog sinusa. Iz donjeg dijela tijela krv u desni atrija dolazi putem donje šuplje vene dok iz gornjeg dijela tijela krv ulazi u desni atrija putem gornje šuplje vene. Površina desnog atrija je glatka a u posterolateralnom dijelu nalazi se greben koji se naziva „crista terminalis“. Izbočenje s vrlo tankom stjenkom u anteriornom dijelu desnog atrija naziva se aurikula. Na mjestu utoka gornje šuplje vene u desni atrija nalazi se sinoatrijski čvor koji služi kao električni vodič srca. U anteriornom dijelu desnog atrija prema trikuspidalnoj valvuli te šupljini desnog atrija nalazi se nastavak provodnog sustava: AV čvor te distalno od njega i Hisov snop. Desni ventrikul je najanteriornija struktura srca te kroz trikuspidalnu valvulu prima krv u svoju šupljinu iz desnog atrija. Tri kuspisa trikuspidalne valvule su preko „chordi“ vezani za glave 3 papilarna mišića čineći tako trikuspidalni aparat. Desni ventrikul je trabekuliran te je prekriven tankim slojem endokarda(1).



Slika1. Anatomija srca

(Izvor: <https://pediatricheartspecialists.com/heart-education/14-normal/152-normal-heart-anatomy-and-blood-flow>)

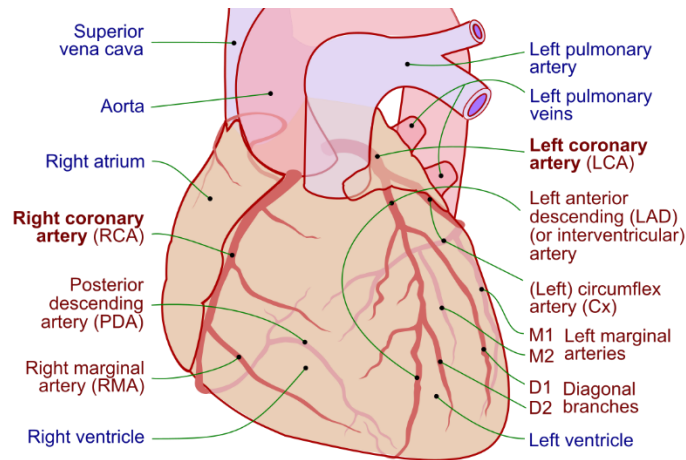
Kontrakcijom desnog ventrikula dolazi do zatvaranja trikuspidalnog zaliska te se krv „tjera“ u izlazni trakt desnog ventrikula a onda preko pulmonalne valvule u trunkus plućnu arteriju. Od tamo dolazi do pluća i alveola gdje se događa izmjena plinova te se tako oksigenirana krv putem plućnih vena ulijeva u šupljinu lijevog atrija. Lijevi atrij u svom anteriornom dijelu, kao i desni atrij, sadrži aurikulu dok za razliku od desnog nema pektinatni mišić. Krv pasivno preko mitralnog zaliska ulazi u šupljinu lijevog ventrikula dok tek oko 20% krvi kontrakcijom lijevog atrija ulazi u lijevi ventrikul. Lijevi ventrikul služi za potiskivanje krvi u sistemsku cirkulaciju. Zbog navedenog je građen od debelog mišićnog sloja. Unutar šupljine lijevog ventrikula nalaze se 2 papilarna mišića koji se preko tzv. „chordi“ vežu za dva kuspisa mitralne valvule. Krv iz šupljine lijevog ventrikula ulazi u aortu preko aortnog zaliska koji je trokuspisan a sastoji se od lijevog, desnog i nekoronarnog kuspisa.

### **1.3. Koronarna cirkulacija**

Srčani mišić, miokard, irigiraju krvlju dvije koronarne arterije – lijeva i desna. Iz lijevog Valsavinog sinusa izlazi lijeva koronarna arterija (LM – leftmain). Ona se nakon nekoliko centimetara grana na lijevu silaznu arteriju (LAD – left anterior descending) te cirkumfleksnu arteriju (CX – circumphlex artery). LAD se smatra najvažnijom arterijom koronarne cirkulacije jer u pravilu krvlju irigira više od 50% miokarda. Sama i svojim ograncima irigira prednju stijenku, interventrikulski septum te dio lateralne stijenke. Druga jaka grana koja izlazi iz LM zove se cirkumfleksna arterija te sama i sa svojim marginalnim granama hrani lateralnu stjenku LV. Anatomska varijacija u kojoj posterodescedentna grana izlazi iz CX javlja se u 25% populacije. Iz desnog Valsavinog sinusa izlazi desna koronarna arterija (RCA – right coronary artery). Ona svojim granama irigira desni ventrikul a preko posterodescedentne arterije irigira inferiornu stjenku LV te bazalni i srednji dio interventrikulskog septuma kao i posteromedijalni papilarni mišić. Zbog navedenog često kod okluzije desne koronarne arterije dolazi do insuficijencije mitralnog zaliska. Isto nije s anterolateralnim papilarnim mišićem koji je krvlju irigiran i od strane LAD ali i CX te time u slučaju okluzije jedne arterije druga svojom irigacijom spriječava ishemiju mišića.

Sva venska krv iz srca ulijeva se u koronarni sinus koji se potom ulijeva u šupljinu desnog atrija. Krv se iz prednje interventrikulske vene ulijeva se u veliku srčanu venu koja se onda ulijeva u posterioronom dijelu u koronarni sinus. U koronarni sinus ulijevaju se još i

posteriorna srčana vena koja prati cirkumfleksnu arteriju te srednja srčana vena koja prati posterodescendentnu arteriju(2).



Slika 2. Prikaz koronarnih arterija

(Izvor: [https://hr.m.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Coronary\\_arteries.svg](https://hr.m.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Coronary_arteries.svg))

#### 1.4. Anatomija lijevog atrija

Lijevi atrij je najposteriornija struktura srca. Iako je manji od desnog atrija po količini krvi koju može primiti, ima deblji miokard od desnog atrija. Razlog tome je što je lijevi atrij izložen višim tlakovima od desnog radi čega mora razviti puno veću snagu da bi krv ispumpao u šupljinu lijevog ventrikula. Isto kao i desni atrij, kuboidnog je oblika a cijeli posteriorni dio se sastoji od venskog sustava jer je to mjesto gdje se nalaze ušća četiriju plućnih vena.

Anteriorni dio lijevog atrija skriven je iza ušća velikih krvnih žila medijastinuma. Lijevi atrij kao i desni atrij ima aurikulu koja je nešto veća ali i uža nego desna te je usmjerena anteriorno te se ponekad preklapa s plućnom arterijom.

Venski tj. posterironi dio lijevog atrija je gladak te se ovdje nalaze ušća plućnih vena. Gornje tj. superiorne plućne vene se ulijevaju kranijalno i anteriorno dok se donje tj. inferiorne plućne vene ulijevaju posteriorno i kaudalno. Kao anatomska varijacija važno je znati da lijeve vene mogu imati i zajedničko ušće kao i da katkad postoje tri desne plućne vene. To je anatomska varijacija koja je važna kod izolacije plućnih vena. Aurikula lijevog atrija je trabekulirana jer sadrži pektinatni mišić. Između aurikule lijevog atrija te gornje lijeve plućne vene prolazi tzv. Marshallov ligament ili vena“.

Anteriorni dio lijevog atrija nalazi se između 5. i 8. torakalnog kralješka. Iza lijevog atrija nalaze se descendentna aorta, jednjak te plućne vene (1).

## 1.5. Provodni sustav srca

Provodni sustav srca označava mrežu specijaliziranih mišićnih stanica srca čija je uloga proizvodnja te prenošenje električnog signala što za krajnji cilj ima kontrakciju srčanog mišića.

Provodni sustav srca može se podijeliti na onaj dio koji stvara akcijski potencijal tj. nodalno tkivo i dio koji provodi akcijski potencijal tj. kondukcijska vlakna. Iako više regija srca može generirati akcijski potencijal, sinoatrijski čvor je primarni inicijator srčanog impulsa radi čega se kolokvijalno naziva i srčanim predvodnikom.

Sinoatrijski čvor je nakupina specijaliziranih stanica duljine od 25 milimetara te se nalazi na spoju gornje šuplje vene s desnim atrijem. Nalazi se u subepikardijalnom dijelu desnog atrija te je često prekriven epikardijalnom masti. Krvlju ga irigira ogranak desne koronarne arterije. Signal dalje putuje desnim atrijem putem specijaliziranih stanica kardiomiocita. Lijevi atrij se aktivira preko tzv. interatrijskih veza od kojih je najpoznatiji „Bachmanov tračak“ koji se grana prema anteriornom dijelu lijevog atrija te se „omata“ oko aurikule lijevog atrija.

Impuls dalje putuje do sljedeće važne strukture koja se naziva AV čvor i smještena je u tzv. Kochovom trokutu. Kochov trokut je važna anatomska regija čije su granice ušće koronarnog sinusa, septalni zalistak trikuspidalne valvule te „Tondarova tetiva“. AV čvor se još naziva i sekundarni „pacemaker“ srca. Osim toga, u AV čvoru se događa kritično usporenje impulsa srca koje ovisi o autonomnom živčanom sustavu. Ovo usporenje signala je izrazito važno jer daje atriju vremena da „ispumpa“ krv u mirujuće ventrikule. Zbog svega navedenog, maksimalna frekvencija srca ovisi o brzini provođenja kroz AV čvor. Krvlju ga irigira desna koronarna arterija. U nastavku se nalazi Hisov snopić koji se nalazi u bazalnom dijelu interventrikulskog septuma. Kroz ovu strukturu impuls prolazi velikom brzinom. Krvlju je irigiran od strane LAD. U nastavku se dijeli na lijevu i desnu granu. Kako samo ime kaže, lijeva grana inervira lijevi ventrikul a desna grana desni. Pošto je lijevi ventrikul puno veći tako je i lijeva grana „deblja“ a dijeli se na prednju i stražnju. Impuls putuje paralelno iako nešto sporije kroz lijevu granu jer se prvo aktivira/kontrahira desni a potom i lijevi ventrikul. Impuls se dalje širi po miokardu putem Purkinjeovih stanica. To su specijalizirane stanice miokarda koje provode impuls od apeksa prema bazi srca. Ove stanice provode impuls jako brzo. Obzirom na način aktivacije, na isti način se događa i kontrakcija srca gdje se krv od apeksa usmjerava prema bazi srca gdje se nalaze ušća velikih arterija – plućne arterije desno

odnosno aorte lijevo. Ukupno vrijeme potrebno da impuls proizveden u sinusnom čvoru depolarizira cijelo srce je oko 225 milisekundi(3).

## 1.6. Elektrokardiogram

Elektrokardiogram (EKG) predstavlja zlatni standard u dijagnosticiranju poremećaja rada srca. Također je neizostavni alat u dijagnosticiranju različitih vrsta boli u prsima. Ovo je jeftina i lako dostupna metoda. EKG predstavlja električni zapis srca tj. srčanog mišića a ima dvanaest odvoda: šest standardnih te šest prekordijalnih.

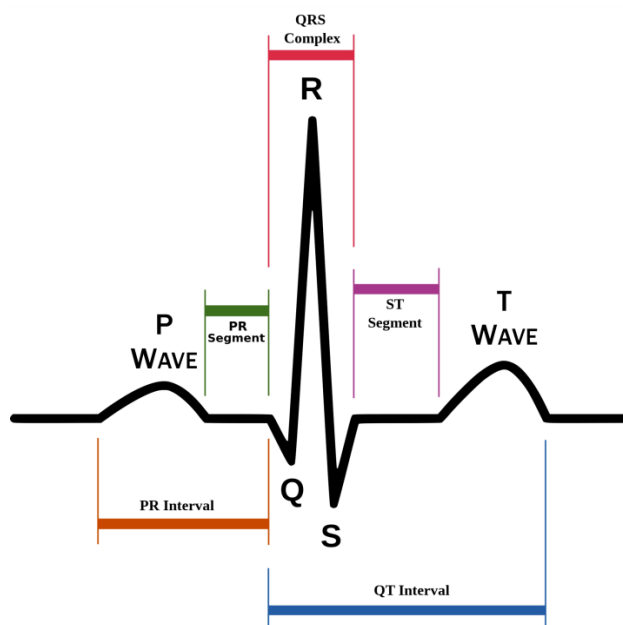
EKG se sastoji od 5 točaka označenih slovima: P val, QRS kompleks te T val.

Prva točka je P val koja predstavlja depolarizaciju atriya koja se javlja oko 25 milisekundi nakon početka P vala.

PQ interval predstavlja vrijeme koje je potrebno da se depolariziraju atriya te vrijeme koje je potrebno signalu da kroz provodni sustav dođe do ventrikula.

QRS označava depolarizaciju ventrikula. Kontrakcija ventrikula započinje na vrhu R zupca. Signal QRS je puno veći od P vala jer je i mišićna masa ventrikula puno veća od mišićne mase atriya.

Finalno, T val predstavlja repolarizaciju ventrikula dok je sama repolarizacija atriya maskirana velikim signalom depolarizacije ventrikula tj. QRS-om.



Slika 3: Shematski prikaz normalnog sinusnog ritma tijekom snimanja EKG-a.

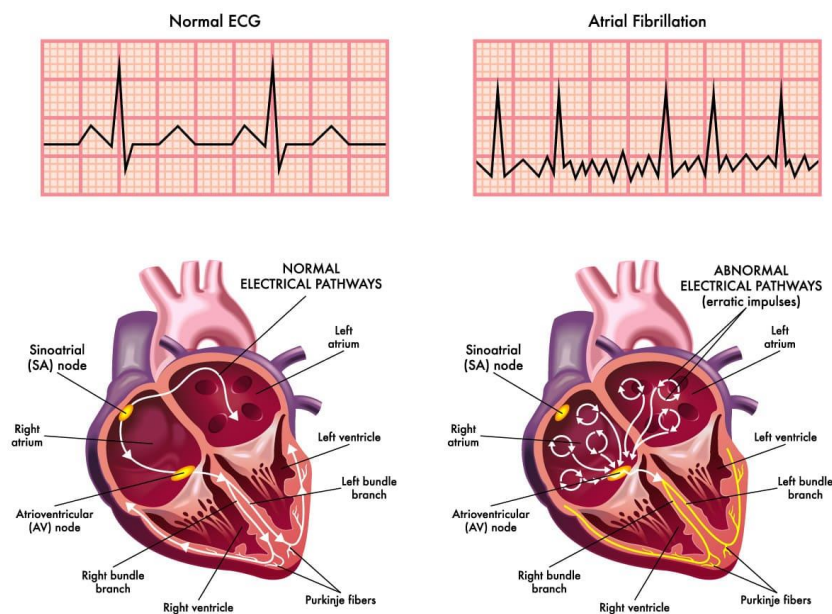
(Izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki/Electrocardiography>)



## 1.7. Fibrilacija atrijska

Fibrilacija atrijska (FA) najčešći je poremećaj ritma u odrasloj populaciji a smatra se da oko 2 milijuna stanovnika SAD-a boluje od ove bolesti. Također se smatra da će do 2030. godine od ove bolesti bolovati 12 milijuna stanovnika SAD-a (8). Pojavnost se povećava s dobi tako da se starenjem populacije očekuje dodatni porast onih koji boluju od FA.

Fibrilacija atrijska dovodi do nepravilnog rada srca čija frekvencija je često viša/brža od normalne(9). Unatrag 30ak godina zna se da su promotori fibrilacije atrijska plućne vene. Tijekom FA dolazi do kaotičnog ritma u atrijima čija frekvencija bude i do 600/min dok je normalan ciklus FA oko 100-150 milisekundi. Naravno da se ta atrijska frekvencija ne „prenosi“ u ventrikule nego frekvenciju ventrikula a tako i puls regulira AV čvor na način kako smo ranije opisali. Ovako kaotičan ritam u atrijima ih čini “mehanički“ beskorisnima jer organizirana atrijska kontrakcija ne postoji. Zbog toga se krv ulijeva u ventrikule pasivno a atrijski doprinos koji je kod normalnog sinusnog ritma oko 20-30% ne postoji. Navedeno je jedan od glavnih razloga umora i zaduhe koja se javlja kod pacijenata s FA. Važno je ovdje napomenuti da određeni broj pacijenata je potpuno bez simptoma. U slučaju neliječenja, FA može imati pogubne učinke na zdravlje te pogoršanje zdravstvenog stanja a kao najgore posljedice navodimo popuštanje srca te moždani udar(4).



Slika 4: EKG prikaz sinus ritma, te fibrilacije atrijska

(Ivor: <https://www.vejthani.com/diseases-conditions/atrial-fibrillation>)

Biologija fibrilacije atriya je kod svakog pacijenta različita. Dok se kod nekih pacijenata javi jednom i nakon toga se više ne pojavljuje godinama, kod drugih se nakon prve pojave počinje javljati sve češće do dana dok ne postane osnovni ritam. Treća skupina pacijenata su oni kod kojih se nakon prve pojave fibrilacije atriya više spontano ne konvertira u sinusni ritam te bez intervencije ostaju trajno u ovom ritmu.


Fibrilacija atriya se djeli na paroksizmalnu, perzistentnu, dugotrajnu perzistentnu te permanentnu (10).

Paroksizmalna fibrilacija atriya je svaka fibrilacija koja se konvertira u sinusni ritam spontano ili intervencijom a to znači medikamentozno ili elektrokardioverzijom unutar 7 dana od početka simptoma.

Perzistentna fibrilacija atriya je fibrilacija koja traje dulje od 7 dana ali pacijent i njegov liječnik su se dogovorili da će pokušati uspostaviti normalan sinus ritam.

Slična je i dugotrajna fibrilacija atriya koja traje dulje od godine dana ali je u planu pokušaj uspostave normalnog sinusnog ritma.

Permanentna fibrilacija atriya je svaka fibrilacija atriya kod koje je svaka ideja o uspostavi sinusnog ritma napuštena.



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Paroxysmal</b>   | Atrial fibrillation that terminates <b>within 7 days</b> of onset (usually terminates spontaneously without intervention)                   |
| <b>Persistent</b>   | Atrial fibrillation that is continuous for <b>more than 7 days</b>  |
| <b>Longstanding</b> | Atrial fibrillation that is continuous for <b>more than 1 year</b>  |
| <b>Permanent</b>    | Longstanding atrial fibrillation which is refractory to cardioversion, or decision has been made to stop further attempts to convert to NSR |
| <b>Lone</b>         | Atrial fibrillation that occurs in patients younger than 60 in the absence of structural heart disease or systemic hypertension             |

Slika 5. Klasifikacija fibrilacije atriya

(Izvor: <https://www.ezmedlearning.com/blog/atrial-fibrillation-symptoms-ecg-causes-treatment>)

Kao što smo ranije rekli uzroci nastanka fibrilacije atriya su mnogi no ono što je poznato je da učestalost fibrilacije atriya raste s dobi (11). Drugi važni uzroci su koronarna bolest srca, debljina, valvularna bolest srca a osobito bolesti mitralnog zaliska, opstruktivna apneja u snu,

hipertenzija, šećerna bolest, konzumacija alkohola, konzumacija određenih droga, fizička neaktivnost te stres. Ono što ova stanja rade je promjena stanične strukture atrijskog miokarda što dovodi do kronične upale te u konačnici smrti stanice. U tom slučaju dolazi do zamjene specijaliziranih kardiomiocita fibroblastima i posljedično fibroze atrijskog miokarda – negativni remodeling atrijskog miokarda(12). Veće opterećenje fibrozom atrijskog miokarda znači i dugotrajno manju mogućnost održavanja sinusnog ritma.

Kontrola rizičnih faktora za nastanak fibrilacije atrijskog miokarda svakako odgađa početak FA a kod nekih pacijenata može i spriječiti nastanak aritmije.

Klinička slika varira kod pacijenata od kompletno asimptomatskih pacijenata do visoko simptomatskih. Katkad je prvi simptom kod asimptomatskih pacijenata onaj najgori: moždani udar ili popuštanje srca.

Ostali simptomi uključuju nizak krvni tlak, palpitacije, nemogućnost ležanja na ravnom što ukazuje na srčanu dekompenzaciju, umor, intoleranciju napora, vrtoglavice i omaglice.

Što se tiče dijagnoze, ona se najlakše postavlja snimanjem dvanaest kanalnog EKG-a. Drugi način je provjera rada elektrostimulatora srca kod onih pacijenata kojima je isti implantiran. Ovdje se lako vidi na atrijskoj elektrodi brzi i nepravilni ritam u atrijskim otklopima. Osim ove dvije metode sljedeća metoda koja je korisna u detekciji paroksizmalne fibrilacije atrijskog miokarda je 24-satno snimanje srčanog ritma – Holter EKG. Na ovaj način se kod nekih pacijenata koji su imali atake lupanja srca te se sumnjalo na paroksizme fibrilacije atrijskog miokarda ista sumnja i potvrdi. Kod manje grupe pacijenata koji uporno imaju tegobe a nemaju dokumentiranu aritmiju, može se postaviti tzv „loop recorder“; mali uređaj koji se postavlja pod kožu te trajno monitorira srčani ritam a pacijent uključuje snimanje kad osjeti nepravilan rad srca(4).



Slika 6. Implatabilni snimač ritma srca

(Izvor: <https://www.melbourneheartrhythm.com.au/learn/procedures/9-implantable-loop-recorder?showall=1>)

U zadnje vrijeme svjedočimo „poplavi“ tzv. „pametnih satova“ koji u sebi imaju integriranu i funkciju praćenja rada tj. ritma srca. Nošenje ovih uređaja katkad stvara više problema nego što ih rješava radi izrazito niske specifičnosti ove metode. Lažna detekcija aritmije koje realno nema kod pacijenata stvara dodatnu nelagodu i stres.

Kad imamo postavljenu dijagnozu fibrilacije atriya, potrebno je napraviti određene krvne testove koji nam mogu reći koji je potencijalni uzrok nastanka FA. Tu prvenstveno mislimo na tiroid stimulirajući hormon (TSH) jer je poznato da hipertireoza često provocira nastanak FA; liječenjem ovog endokrinološkog poremećaja u pravilu dolazi do normalizacije rada srca. U slučaju sumnje na opstruktivnu apneju u snu potrebno je učini polisomnografsko testiranje radi dokazivanja ili isključivanja iste. Ovo stanje vrlo često dovodi do nastanka FA te se smanjenjem simptoma OSE značajno smanjuje učestalost pojave ove aritmije(13).

Sljedeće što je potrebno napraviti u obradi je ultrazvuk srca kojim ćemo dobiti uvid u stanje srca, veličinu srčanih šupljina te uvid u stanje valvularnog aparata. Iskustvo nam govori da što je šupljina lijevog atriya veća to je manja šansa da je atrijski miokard zdrav a time je šansa za održavanje dugotrajnog sinusnog ritma puno manja. Naravno, u slučaju da se UZV-om nađe određena valvularna greška korigiranjem iste vrlo često dolazi i do poboljšanja stanja te se šansa za postizanjem i održavanjem sinusnog ritma značajno povećava.

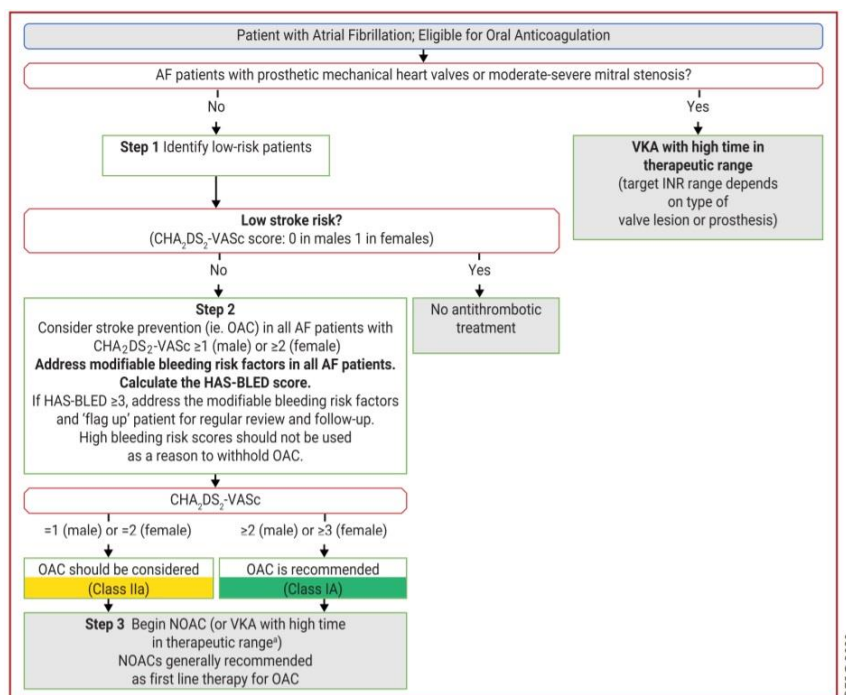
Transezofagusni UZV srca nije metoda za dijagnosticiranje fibrilacije atriya ali nam pomaže da se isključi postojanje tromba u aurikuli lijevog atriya. Isto se mora napraviti ako je pacijentu potrebna hitna DC kardioverzija radi hemodinamske nestabilnosti a prethodno nije primjereno antikoaguliran.

## **1.8. Liječenje FA**

Kad promišljamo o liječenju fibrilacije atriya moramo misliti na dva entiteta.

Prvo je prevencija nastanka moždanog udara a drugo je strategija liječenja FA. U dogovoru s pacijentom odlučujemo se za strategiju kontrole ritma ili strategiju kontrole frekvencije.

Što se tiče zaštite od moždanog udara, ona se provodi uvođenjem antikoagulantne terapije. Da li je nekom pacijentu potrebna antikoagulantna terapija ili ne, odlučujemo tako da se pacijentu izračuna godišnji rizik za nastanak moždanog udara preko tzv. „CHA2DS2-VASc score-a.“ Svi pacijenti čiji je score viši od dva moraju uzimati antikoagulantnu terapiju doživotno dok oni čiji je score nula ne moraju. Siva zona ostaje score jedan gdje se liječniku ostavlja da procjeni rizik te donese odluku o uvođenju antikoagulantne terapije (14).



Slika 7. Smjernice za medikamentozno liječenje fibrilacije atrijske

(Izvor: <https://www.escardio.org/static-file/Escardio/Guidelines/Documents/ehaa612.pdf>)

Unatrag 40ak godina jedini lijek koji smo imali na raspolaganju bio je varfarin koji je antagonist vitamina K; vitamin potreban za sintezu faktora VII, IX, X koji su važni u kaskadi zgrušavanja krvi. Problem ovog lijeka su bile učestale kontrole nalaza protrombinskog vremena kao mjere efikasnosti lijeka. Svjedočili smo da većina pacijenata nije bila dobro antikoagulirana na način da je PV bio viši od 35% što je ove pacijente izlagalo riziku od nastanka moždanog udara. Također, u slučaju „prejake“ antikoaguliranosti a to je slučaj kad je PV niži od 8% postoji velika šansa za velika, intrakranijsko krvarenje ali i mala krvarenja u koja spadaju ona iz gastrointestinalnog trakta.

Ovi problemi su riješeni prije 10ak godina kad su u kliničku praksu uvedeni direktni oralni antikoagulansi (DOAC – direct oral anticoagulans). Zasad na tržištu postoje četiri. Prvi na tržište stavljen je dabigatran kao inhibitor faktora II. Ovaj lijek se uzima 2 puta dnevno u dozama od 150 ili 110 mg ovisno o renalnoj funkciji te konkomitantnoj terapiji. Nakon njega na tržište su došli inhibitori faktora X: prvo rivaroksaban u dozi od 15 ili 20 mg koji se uzima jednom dnevno a doza ovisi o renalnoj funkciji. Nešto kasnije na tržište je stigao apiksaban koji se uzima dva puta dnevno u dozama od 5 mg a kod starijih pacijenata s reduciranom renalnom funkcijom doza se reducira na 2.5mg te zadnji edoksaban koji se uzima jedanput dnevno u dozi od 60 mg a ista se reducira na 30 mg u slučaju renalne insuficijencije ili

konkomitantne terapije. Važno je napomenuti da jedino dabigatran ima antidot dostupan na tržištu(15).

U velikim kliničkim studijama ovi lijekovi dokazali su da su u odnosu na varfarin po pitanju učinkovitosti neinferiorni dok imaju puno nižu stopu velikih i fatalnih ali i malih krvarenja. Radi ovih podataka ova skupina lijekova je preuzela tržište te se varfarin propisuje vrlo rijetko a u budućnosti će se propisivati samo kod stanja u kojima su DOAC-i kontraindicirani: teškoj mitralnoj stenozu te stanju po ugradnji arteficialnog, mehaničkog zaliska.

Drugi krak kod liječenja fibrilacije atriya je odluka o strategiji liječenja; kontrola ritma ili kontrola frekvencije. Ista se donosi u dogovoru s pacijentom iako su posljednje studije pokazale da pacijenti s fibrilacijom atriya u odnosu na one koji zadržavaju sinus ritma imaju 4 puta povišen rizik za moždani udar, 50% viši rizik za smrtni ishod te 60% veći rizik za razvoj demencije(16).

Od lijekova na raspolaganju su nam dvije skupine: oni koji usporavaju frekvenciju srca djelujući na AV čvor dok su druga skupina tzv. antiaritmiци čija je svrha konverzija fibrilacije atriya u sinus ritam ali i dugotrajno održavanje sinusnog ritma.

Ako se pacijent odluči da ne želi povrat sinusnog ritma tad se primjenjuju lijekovi za kontrolu frekvencije srca. Tu spadaju lijekovi iz skupine beta blokatora, blokatori kalcijevih kanala te digoksin.

Najčešća skupina lijekova koja se primjenjuje za kontrolu frekvencije su beta blokatori. Njihova funkcija je usporavanje provođenja signala kroz AV čvora te time i kontrola frekvencije ventrikula kod fibrilacije atriya. Kontrola frekvencije je važna jer se time produljuje diastola čime se daje vremena ventrikulu da se napuni krvlju. Obzirom da ova skupina lijekova snizuje i krvni tlak treba biti oprezan kod ljudi koji i inače imaju niže vrijednosti krvnog tlaka.

Druga skupina lijekova koja se najčešće koristi u kontroli frekvencije su dihidropiridinski blokatori kalcijevih kanala. Ova skupina lijekova također djeluje na AV čvor na način da usporava prolazak impulsa iz atriya u ventrikul. Obzirom da ova skupina lijekova djeluje negativno inotropno, njihova primjena se ne preporučuje kod pacijenata s reduciranom sistoličkom funkcijom lijevog ventrikula. S druge strane, dobra su zamjena za beta blokatore kod pacijenata kod kojih su isti kontraindicirani kao npr. teški KOPB.

Treći lijek koji se i najmanje koristi je metidigoksin. Lijek koji je ranije bio „kamen temeljac“ u liječenju brze forme fibrilacije atriya sad se polako napušta radi učestalih nuspojava te negativnih studija koje nisu pokazale redukciju mortaliteta.

Kontrola ritma zahtjeva primjenu drugih vrsta lijekova koji se logično zovu antiaritmici. Kao što ima samo ime govori, njihovo djelovanje je održavanje normalnog sinusnog ritma. Ova skupina lijekova je klasificirana u četiri grupe po „Vaughan – Williams“ klasifikaciji.

| Class | Major electrophysiologic effect  | Drugs  |
|-------|--|--|
| Ia    | Block Na <sup>+</sup> channels leading to ↓ V <sub>max</sub> and prolong AP duration, ↓ amplitude of AP, ↓ diastolic depolarization. Intermediate (< 5 s) binding kinetics | Procainamide, quinidine, disopyramide                            |
| Ib    | Block Na <sup>+</sup> channels, shortened AP duration, no reduction in V <sub>max</sub> . Fast onset/offset binding kinetics (< 500 ms)                                    | Lidocaine, mexiletine, phenytoin, tocainide                      |
| Ic    | Block Na <sup>+</sup> channels leading to ↓ V <sub>max</sub> , slow conduction but minimal prolongation of refractoriness. Slow binding kinetics (10–20 s)                 | Flecainide, propafenone, moricizine                              |
| II    | Blockade of β-adrenoceptor   | Propranolol, atenolol, metoprolol, timolol, esmolol, etc.        |
| III   | Block K <sup>+</sup> channels, prolong repolarization  | Amiodarone, sotalol, bretylium, azimilide, dofetilide, ibutilide |
| IV    | Block slow Ca <sup>2+</sup> channel  | Verapamil, diltiazem, nifedipine, etc.                           |

Slika 8. Vaughan – Williams klasifikacija

(Izvor: <https://www.cambridge.org/core/books/abs/anesthetic-pharmacology/antiarrhythmic-drugs/3CCE3BEBC9A567B26F60D85454E7835F>)

Od gore navedenih, najčešće korišteni lijekovi za liječenje fibrilacije atrijske su oni iz skupine Ic te iz skupine III.

Osnovna razlika je u mehanizmu djelovanja, indikaciji kao i u potencijalnim nuspojavama. Iz skupine Ic u Republici Hrvatskoj se najviše koriste flekainid te propafenon. Oba lijeka imaju peroralni i parenteralni oblik. Djeluju na brze natrijske kanale tj. na faza 0 akcijskog potencijala stanice. Odlikuje ih brzi početak djelovanja a karakteristično je da ne produljuju QT interval. Osnovno pravilo je da se primjenjuju kod pacijenata sa strukturno zdravim srcem. Dakle idealni pacijenti za ovu terapiju su mlađi pacijenti bez strukturne bolesti srca a kontraindicirani su kod pacijenata s popuštanjem srca ili koronarnom bolesti srca. Često se koriste u strategiji „pill in the pocket“ na način da se u slučaju pojave fibrilacije

atrija uzme viša doza lijeka do konverzije u sinus ritam. Dakle, kod ove strategije nije potrebno uzimati terapiju svakodnevno već jedino kod pojave fibrilacije atrijske.

Druga važna skupina antiaritmjskih lijekova je iz skupine III. Mehanizam djelovanja je blokada kalijevih kanala uz gomilanje kalija u stanici a rezultat je produljenje repolarizacije. U Republici Hrvatskoj najčešće se primjenjuju amiodaron i dronedaron te nešto rjeđe sotalol. Amiodaron je najčešće propisivan antiaritmik u našoj ustanovi jer praktički nema kontraindikacija a može se primijeniti kod svih bolesnika u liječenju fibrilacije atrijske. Tu spadaju pacijenti s popuštanjem srca, valvularnim bolestima te ishemijskom bolesti srca. Svi drugi antiaritmici su kontraindicirani kod ove skupine pacijenata. Najbliži amiodaronu je dronedaron a razlikuje se po tome što nema jednu skupinu koja je odgovorna za većinu nuspojava amiodarona kao što su hipertireoza, infiltrati na plućima te depoziti retine. Iako je pronalaskom ovog lijeka vladalo veliko uzbuđenje, studije su pokazale povećanu smrtnost kod primjene ovog lijeka i to ponajprije kod pacijenata koji imaju srčanu slabost. Nakon navedenog oduševljenja koje je naknadno splasnulo ovaj lijek je ipak našao svoje mjesto kod pacijenata koji imaju koronarnu bolest ali ne i srčanu slabost.

Lijek koji ima odlične farmakokinetičke i farmakodinamske karakteristike je ibutilid no nažalost ovaj lijek nije dostupan na hrvatskom tržištu. Zadnji lijek koji je vrijedno spomenuti a također ga nema na hrvatskom tržištu je vernakalant koji ima izvrsnu stopu akutne konverzije u sinus ritam(17).

Iako ovi podaci djeluju ohrabrujuće ipak veliki dio pacijenta usprkos ovoj terapiji ostaje u fibrilaciji atrijske radi čega je prije manje od 30 godina razvijena intervencijska metoda liječenja fibrilacije atrijske koja se naziva izolacija plućnih vena.

## **1.9. Izolacija plućnih vena**

Izolacija plućnih vena je „najbolji“ antiaritmik. Ovisno o vrsti fibrilacije atrijske ali i metodi kojom se izvodi, uspjeh procedure kod paroksizmalne FA dostiže i 90%.

Izolacija plućnih vena je invazivni postupak kojim se plućne vene koje „donose“ krv u šupljinu lijevog atrijske „električki“ izoliraju od atrijskog miokarda. Točnije bi bilo reći da se mišićni tračci atrijskog miokarda koji „ulaze“ u plućne vene izoliraju tako da signal koji pokreće fibrilaciju atrijske ne može se prenijeti u atrij. Biofizički koncept izolacije plućnih vena je stvaranje ožiljka koji ne dopušta fibrilaciji da iz vene „prodre“ u atrij te pokrene aritmiju. Metoda je razvijena u Bordeauxu u Francuskoj krajem 90ih godina 20. stoljeća te je do današnjeg dana ostala „zlatni standard“ u liječenju ovog poremećaja ritma. U današnje doba



na raspolaganju imamo 3 metode izolacije plućnih vena: radiofrekventnu, krioablaciju te tzv. „pulse fieldablation“. Svaku metodu ćemo posebno obrazložiti nešto kasnije.

Sama priprema pacijenta kreće tako da liječnik indicira proceduru nakon čega se pacijent stavlja na listu čekanja otkud se poziva prema duljini čekanja i prioritetu. Ključno je da pacijent prethodno mjesec dana pije antikoagulans čime se značajno smanjuje mogućnost tromboembolijskog incidenta. Pacijent se hospitalizira na dan predviđenog zahvata. Na Odjelu se vrši psihička i fizička priprema pacijenta. Po dolasku u salu za elektrofiziologiju smješta se na stol te se ovisno o vrsti procedure radi priprema za zahvat. Sve tri metode koriste transvenski pristup šupljini lijevog atrija kroz u pravilu, desnu femoralnu venu. Odmah potom se pacijent heparinizira prema protokolu - 200IU/kg heparina. Nakon što se punktura femoralna vene, u šupljinu desnog atrija se postavi sonda za intrakardijalni ultrazvuk (ICE – intracardiacechocardiography) te se kroz drugi ubod u gornju šuplju venu postavi duga „J“ žica. Preko navedene žice se do gornje šuplje vene uvede duga transseptalna uvodnica. Izvadi se žica te se umjesto nje uvede igla za transseptalnu punkciju. Potom se pod kontrolom UZV i rendgenskog uređaja cijeli sustav uvodnica-igla povlače dok ne „padnu“ na mjesto fosseovalis. Ovdje se iglom „probijemo“ u šupljinu lijevog atrija nakon čega se igla zamjeni za dugu „J“ žicu koja se plasira najčešće u gornju lijevu plućnu venu. Potom se ova uvodnica zamjeni za dugu upravljivu uvodnicu a nastavak procedure ovisi o metodi kojom će se izvesti navedeni zahvat. Nije na odmet ponoviti da duljina zahvata ovisi o vrsti metode. Po završetku zahvata pacijentu se vade uvodnice a mjesto punkcije ili komprimira ili zašije. Prethodno se poništi djelovanje heparina protaminom. Potom se pacijent premješta na Odjel te se nakon 3 sata uvodi/nastavlja oralna antikoagulantna terapija. U pravilu pacijent se otpušta iz bolnice na kućnu njegu sljedeći dan s preporukom kontrole u ambulanti za tri mjeseca s nalazom 24-satnog zapisa srčanog ritma - Holter EKG. Sljedećih nekoliko dana je normalno da se osjeća lagani pritisak u prsima koji se dobro kupira nesteroidnim antireumaticima. Osim antikoagulansa, ostala terapija se daje po odluci operatera. Također, ovisno o „CHA2DS2-VASc“score nakon tri mjeseca se odlučuje o nastavku ili prekidu uzimanja antikoagulantne terapije. Svaki score od dva i više zahtjeva doživotno uzimanje antikoagulantne terapije dok se kod score-a nula ili jedan ista može ukinuti nakon tri mjeseca. Nakon tri mjeseca se provode godišnje kontrole.

Kao što se naveli ranije, postoje tri metode koje se koriste u izolaciji plućnih vena.

1. Radiofrekventna ablacija: najdulje je u uporabi, već od sredine 70ih godina 20-og stoljeća no pravi procvat ova metoda je doživjela krajem 90ih godina. Radiofrekventna ablacija koristi visokofrekventnu (500-700 Hz) struju koja za cilj ima

termalnu ozljedu te stvaranje ožiljka. Rezistivno grijanje dovodi do oštećenja tkiva direktnim kontaktom dok se okolno ali i dublji dio tkiva oštećuje konduktivnim grijanjem. Akutno nastala lezija sastoji se od centralnog dijela koagulacijske nekroze okruženog poljem upale i krvarenja. Veličina lezija ovisi o primjenjenoj snazi, veličini katetera te kvaliteti kontakta katetera s tkivom. Vrlo važno je kod ovog tipa energija paziti na postignutu temperaturu koja je optimalno oko 55 C. Pri ovoj temperaturi dolazi do denaturacije proteina te apoptoze stanice no u slučaju postizanja viših temperatura a to je blizu 90 C dolazi do stvaranja koaguluma na vrhu katetera što može dovesti do tromboembolijskog incidenta. Izolacija plućnih vena radiofrekventnom ablacijom izvodi se u sali za elektrofiziologiju koja ima RTG uređaj. Pristup je u pravilu kroz desnu femoralnu venu te se u našem Centru rade dvije punkcije. Po ulasku u šupljinu lijevog atrija uvodi se multipolarni kateter za mapiranje te se uz pomoć 3D sustava („CARTO, Biosense&Webster“, „Rhythmia, Boston Scientific“ ili „Ensite, St Jude Medical“) stvara atomska i voltažna mapa lijevog atrija i plućnih vena. Nakon što se napravi mapa, kateter za mapiranje se zamjeni za ablacijski kateter od gore navedenih firmi koji je irigiran te mu je vrh veličine 3.5 milimetra. Ablacija se radi „point-by-point“ s tim da razmak između lezija ne smije biti veći od 6 mm. Snaga koju primjenjujemo ovisno o sustavu koji koristimo, u OB Zadru posjedujemo sustave „CARTO“ te „Rhythmia“. Kod CARTO sustava koristi se energija od 45W a po izlasku novog katetera i 90W dok sustav „Rhythmia“ koristi 50W energije. Potrebno je napraviti krug oko lijevih i desnih vena te na taj način vene električki odvojiti od atrijskog miokarda. Po ablaciji se kateterom za mapiranje provjeri izolacija vena(15).

2. Krioablacija: metoda koja se koristi unatrag 15ak godina u liječenju srčanih aritmija. Kao što samo ime kaže, ovdje se tkivo uništava hladnoćom. Ova metoda dovodi do stanične smrti direktnim djelovanjem na stanicu i to je tzv. hladnoćom inducirana ozljeda stanice. Tijekom hlađenja dolazi do hiperosmolarnosti ekstracelularnog prostora što dovodi do dehidracije stanice te njenog smanjivanja. U samoj stanici dolazi do stvaranja ledenih kristala koji oštećuju stanične strukture. Po prestanku ablacije dolazi do grijanja te sad dolazi do obrnutog procesa gdje voda ulazi u stanicu te ona posljedično bubri te se dodatno oštećuje. Sve ovo dovodi do nepopravljive štete nakon čega stanica ide u programiranu smrt. Uz to dolazi do oštećenja krvnih žila. Postupak ablacije odnosno pristup je sličan onom kod radiofrekventne ablacije uz

nekoliko razlika koje ćemo ovdje navesti. Po ulasku u šupljinu lijevog atrija napuše se kriobalon veličine 28 mm. U našem Centru su na raspolaganju „PolarX, BostonScientific“ te „Arctic Front, Medtronic“) te se okludira vena. Dali je vena okludirana provjerava se davanjem kontrasta u venu i dokazom da isti ne curi u šupljinu lijevog atrija. Kad smo zadovoljni okluzijom kreće se s hlađenje vene s tim da je idealna temperatura iznad -50 C a trajanje lezije je 4 minute. Isti postupak se ponovi za sve 4 vene nakon čega se kateterom za mapiranje provjeri izolacija vena. Za razliku od RF ablacije, ovdje je kod ablacije povećana šansa za ozljedu freničnog živca radi čega se tijekom ablacije cijelo vrijeme mora isti stimulirati čime se povećava sigurnost procedure(16).

3. Pulse field ablacija: najnovija tehnologija koja je u uporabi nepune dvije godine. Mehanizam djelovanja je aplikacija kratkih električnih pulseva koji dovode do ireverzibilne, ne termalne elektroporacije te programirane stanične smrti. Sigurnost ovom postupku daje visoka specifičnost za kardiomiocite dok su ostala okolna tkiva pošteđena ozljede. U odnosu na gore opisane metode, pacijent je cijelu proceduru duboko sediran te se u pravilu daje po osam pulseva u svaku venu. Trajanje pulsa je oko 2 sekunde. Kao što smo gore naveli, zbog visoke specifičnosti za kardiomiocite, okolna tkiva nisu oštećena radi čega su komplikacije koje se javljaju u ostalim metodama ovdje nepostojeće. U našem Centru se nedavno započelo s ovom metodom izolacije plućnih vena(17).

### **1.10. Uspjeh procedure**

Uspjeh procedure ovisi o tipu aritmije te o metodi koja se koristi za ablaciju. Unatrag 10ak godina napravljeno je puno studija i meta analiza o uspjehu izolacije plućnih vena. Prema dostupnim podacima i meta-analizama jednogodišnji uspjeh procedure kod pacijenata koji su prezentirani kao paroksizmalna fibrilacija atrija te su tretirani radiofrekventnom ablacijom je oko 85% dok je za perzistentnu oko 60%. Podaci za krioablaciju postoje samo za paroksizmalnu fibrilaciju atrija jer se ova metoda preporučuje za ovaj tip aritmije. Uspjeh je oko 75%. Što se tiče zadnje, po modifikaciji tijekom rada jednogodišnji uspjeh je oko 90% ovisno o različitim studijama dok je za perzistentnu oko 65-70%. Ovdje je ponovno važno za napomenuti da nijedan antiaritmik ne može dostići ovako visoku stopu uspjeha zadržavanja sinusnog ritma.

## 1.11. Komplikacije

Stopa komplikacija tijekom izolacije plućnih vena je izrazito niska te je centrima s velikim brojem procedura gotovo blizu nule. Najčešća komplikacija odnosi se na hematoma u mjestu punkcija a to je u pravilu i najmanje opasna komplikacija. Od onih od kojih najviše strahujemo najgore su atrioezofagealna fistula (oko 0.5%), moždani udar (oko 1%) te tamonada srca (oko 1%).

| Complication severity                 | Complication type   | Rate <sup>727, 748, 750, 754-759</sup> |
|---------------------------------------|---|--|
| Life-threatening complications        | Periprocedural death  | <0.2%                                  |
|                                       | Oesophageal injury (perforation/fistula) <sup>a</sup>       | <0.5%                                  |
|                                       | Periprocedural stroke (including TIA/air embolism)          | <1%                                    |
|                                       | Cardiac tamponade   | 1–2%                                   |
| Severe complications                  | Pulmonary vein stenosis                                     | <1%                                    |
|                                       | Persistent phrenic nerve palsy                              | 1–2%                                   |
|                                       | Vascular complications                                      | 2–4%                                   |
|                                       | Other severe complications                                  | ≈1%                                    |
| Other moderate or minor complications |   | 1–2%                                   |
| Unknown significance                  | Asymptomatic cerebral embolism (silent stroke) <sup>b</sup> | 5–20%                                  |
|                                       | Radiation exposure  |  |

TIA = transient ischaemic attack.

<sup>a</sup>Oesophageal fistula should be suspected in patients presenting with the triad of unspecific signs of infection, chest pain, and stroke or TIA in the first weeks after an ablation procedure. It requires immediate therapy.

<sup>b</sup>< 10% for cryablation or radiofrequency ablation, >20% for phased radiofrequency ablation.

Slika 9. Prikaz mogućih komplikacija izolacije plućnih vena

(Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Complications-related-to-catheter-ablation-of-atrial-fibrillation\\_tbl12\\_307143226](https://www.researchgate.net/figure/Complications-related-to-catheter-ablation-of-atrial-fibrillation_tbl12_307143226) )

Komplikacija koja je tek nedavno došla u fokus su tzv. „tihi moždani udari“. Radi se o asimptomatskim pacijentima kojima je radi potrebe studije rađena magnetska rezonanca prije i nakon procedure te se uočio ovaj fenomen. Neke komplikacije su tipičnije za određeni tip procedure tako da je nastanak atrioezofagealne fistule kao i moždani udar češći kod pacijenta

koji se podvrgavaju izolaciji plućnih vena radiofrekventnom ablacije. Kod krioablacije češća je ozljeda freničnog živca (oko 2%) iako je ona često reverzibilna.

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog istraživanja je bio prikazati epidemiološke podatke za pacijente kojima je učinjena izolacija plućnih vena u OB Zadar u razdoblju od 01. siječnja 2018 godine do 31. prosinca 2022. godine. Uz to je ideja bila prikazati i tehnologije kojima je učinjena ablacija.

Također, osim prikaza broja učinjenih izolacija plućnih vena u ispitivanom razdoblju, cilj ovog rada je i ukazati na važnost dobro educirane i motivirane medicinske sestre u pripremi i praćenju ovih pacijenata.

### 3. ISPITANICI I METODE

Ovo istraživanje je retrospektivna analiza podataka te je provedeno u Općoj bolnici Zadar. U istraživanje su uključeni bolesnici kojima je izvršena izolacija plućnih vena u periodu od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. godine. Istraživanjem je obuhvaćeno 746 bolesnika, od čega 523 muškaraca i 223 žene. Najveći broj bolesnika je u dobnoj skupini između 50 i 70 godina. Od ukupno 746 bolesnika njih 356 se prezentiralo paroksizmalnom fibrilacijom atriya dok se 390 prezentira perzistentnom fibrilacijom atriya. Od ukupno 746 izolacija plućnih vena učinjeno je 695 radiofrequentnih ablacija a 51 krioablacija. Istraživanje je provedeno na temelju podataka dobivenih iz bolničkog informatičkog sustava (BIS) Opće bolnice Zadar.

U istraživanje su uključeni sljedeći podatci:

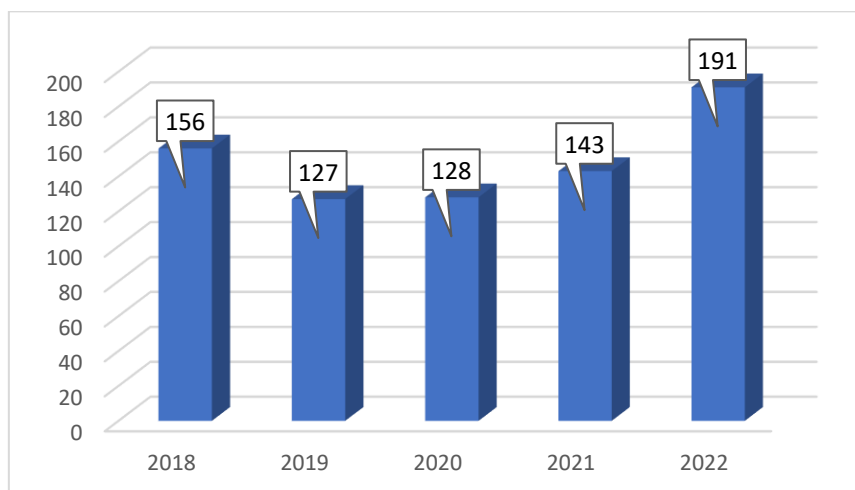
- a) Dob
- b) Spol
- c) Podjela fibrilacije atriya
- d) Metoda izolacije plućnih vena

## 4. REZULTATI

U ispitivanom razdoblju od 01. siječnja 2018. godine do 31. prosinca 2022. godine ukupno je 746 pacijenata oboljelih od fibrilacije atriya liječeno izolacijom plućnih vena u Općoj bolnici Zadar.

Sam zahvat izolacije plućnih vena radi se u elektrofiziološkoj sali u aseptičnim uvjetima a operater je kardiolog. Na samom početku procedure u femoralnu regiju se daje lokalna anestezija radi smanjenja bolnih senzacija. Svi pacijenti su prethodno morali barem tri tjedna biti antikoagulirani a po punkciji femoralne vene se primjenio i intravenski heparin u dozi od 200IU/kg. Kod svih pacijenata šupljini lijevog atriya se pristupalo putem desne ili lijeve femoralne vene dok je transeptalna punkcija rađena koristeći se dugom uvodnicom SL-1 te iglom za transeptalnupunciju BRK-1.

U 2019. i 2020. godini bilježi se pad broja procedura zbog pandemije COVID – 19. Gledajući po godinama u 2018. godini napravljeno je 156 izolacija plućnih vena, a potom u naredne dvije godine dolazi do spomenutog pada broja procedura. Tako je u 2019. godini napravljeno 127 a u narednoj 2020. godini 128 procedura. Potom se u 2021. godini bilježi porast broja pa su izvršene 143 procedure dok najveći porast izvršenih procedura bilježimo po završetku pandemije COVID – 19 a to je 2022. godine kada je napravljena 191 izolacija plućnih vena.



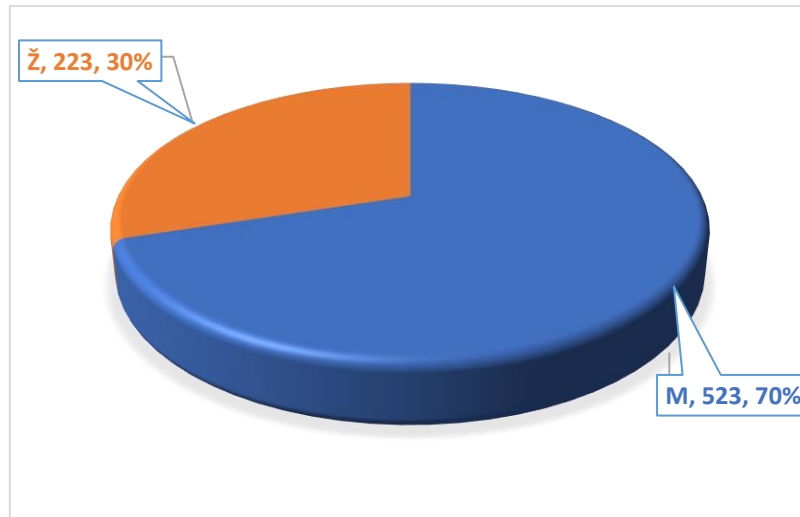
Slika 10..Broj izolacija plućnih vena u OB Zadar u razdoblju 2018.-2022.; distribucija po godinama

S obzirom na spol, u istom uzorku je značajno viša stopa učinjenih izolacija plućnih vena kod muškaraca nego kod žena i to na način da 2/3 svih napravljenih izolacija plućnih



vena otpada na muškarce a tek trećina na žene.

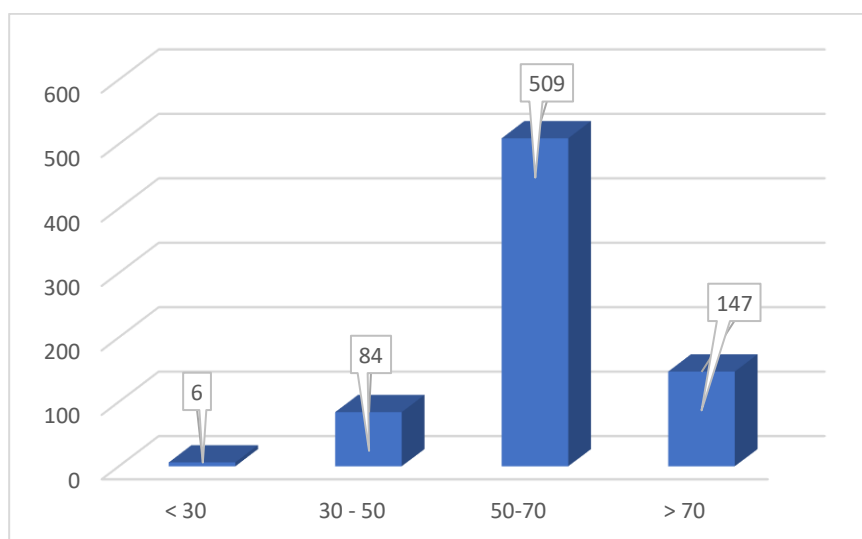
Preneseno u brojke, od ukupno 746 pacijenata , 523 ili 70% su bili muškarci a 223 ili 30% su bile žene.



Slika 11..Distribucija ovisno o spolu u razdoblju 2018.-2022.

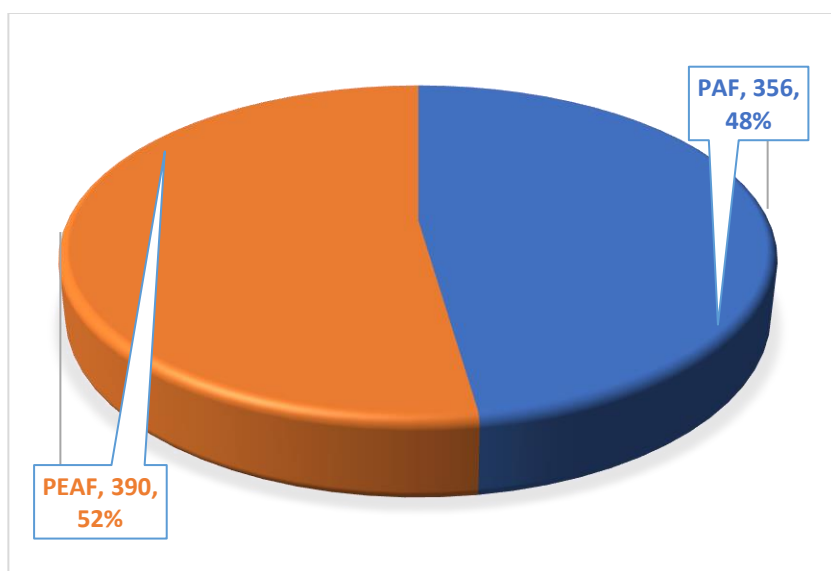
Što se tiče dobi pacijenata prilikom izolacije plućnih vena, podijelili smo ih u četiri skupine. To su: mlađi od 30 godina, dobna skupina od 30 do 50 godina, dobna skupina od 50 do 70 godina i stariji od 70 godina.

Najveći broj pacijenata je bio u dobi od 50 do 70 godina, čak njih 509.



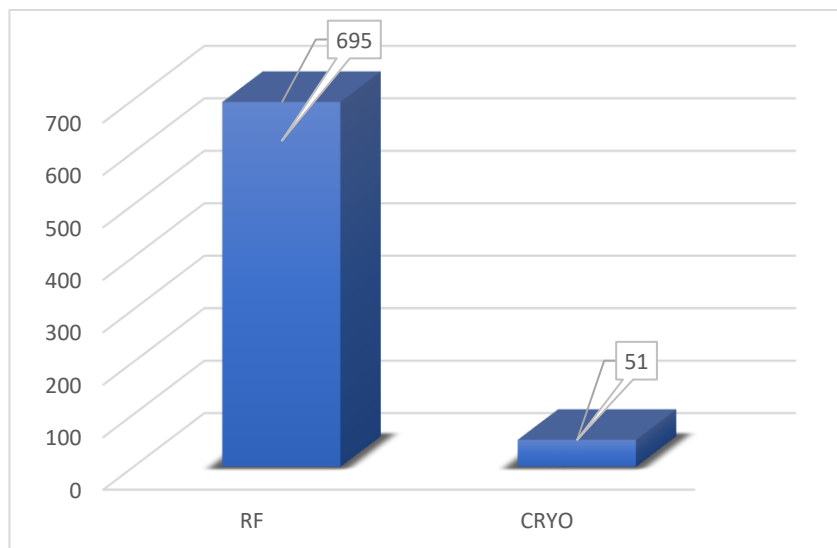
Slika 12..Distribucija po dobi u razdoblju 2018.-2022.

Što se tiče vrste fibrilacije atriya ovdje smo napravili jednostavnu podjelu na pacijente koji imaju paroksizmalnu fibrilaciju atriya te one koji imaju perzistentnu. Nismo kao posebnu kategoriju navodili dugotrajnu perzistentnu fibrilaciju atriya već smo ju stavili pod perzistentnu. Ovi podaci se malo razlikuju od podataka u literaturi jer oni u pravilu govore da je dominantan tip aritmije koji se ablira paroksizmalna dok je u našem obrnuta. Podaci pokazuju da je brojka podjednaka s blagom dominacijom perzistentne nad paroksizmalnom. Tako je u ispitivanom razdoblju 390 pacijenata ili 52% imalo perzistentnu fibrilaciju atriya dok je 356 pacijenata ili 48% imalo paroksizmalnu fibrilaciju atriya.



Slika13. Vrste fibrilacije atriya u razdoblju 2018.-2022.

Zadnja stavka koju smo obradili bila je tehnologija kojom je učinjena ablacija. U svijetu je dominantna metoda i dalje radiofrekventna ablacija s manjim udjelom krioablacije što se dokazalo i u našem centru. U ispitivanom razdoblju udio pacijenata kojima je učinjena krioablacija bio je nešto niži od 7%. Ako to pretvorimo u brojke, broj pacijenata koji su liječeni krioablacijom je 51 dok su svi ostali a to je 695 pacijenata liječeni radiofrekventnom ablacijom. U navedenom razdoblju nijedan pacijent nije abliiran s PFA jer jednostavno ova tehnologija nije bila dostupna u republici Hrvatskoj.



Slika 14. Tehnologija ablacija fibrilacije atrijske u razdoblju 2018.-2022.

## 5. ULOGA MEDICINSKE SESTRE

Uloga medicinske sestre u liječenju bolesnika s fibrilacijom atriya vrlo je važna. Već pri prvom kontaktu važno je uspostaviti odnos povjerenja između medicinske sestre i pacijenta što je prvi a katkad i najteži korak. Važno je naglasiti da rad s ovakvim pacijentima zahtjeva određene kompetencije, znanje i iskustvo.

Priprema pacijenta za izolaciju plućnih vena započinje već na Odjelu za kardiologiju. Nakon potpisane suglasnosti za izvođenje izolacije plućnih vena pacijentu se uzima uzorak krvi za laboratorijske pretrage, postavlja se intravenska kanila, snima se EKG, trimenom se uklanja dlake u predjelu prsa, leđa te se prepona. Po završenoj fizičkoj pripremi, priprema se medicinska dokumentacija te pacijent u pratnji medicinske sestre odlazi u elektrofiziološku salu gdje se predaje medicinskoj sestri instrumentarki. Pacijent se legne na operacijski stol iznad kojeg se nalazi rendgenski uređaj te slijedi daljnja priprema pacijenta. U koliko se radi RF ablacija prvo se postavi šest površinskih naljepnica elektroda tzv. „Location pad“ i to na način da su tri pozicionirane na leđima a tri na prsima. Postavljaju se u obliku trokuta u visini srca s vrhovima udaljenim oko 10 centimetara. Na leđima se donje elektrode postavljaju u visini lijevog i desnog atriya. Elektrode se postavljaju iz razloga što se pacijent nalazi unutar magnetskog polja i one nam služe za crtanje 3D mape lijevog atriya u realnom vremenu. Po postavljanju elektroda spoji se 12 kanalni EKG. Nakon pripreme potrebnog materijala pacijenta se sterilno prekrije a obje femoralne regije se pripreme u aseptičkim uvjetima. Po učinjenoj punkciji femoralne vene postave se dvije uvednice nakon čega se kroz jednu uvednicu postavi sonda na intrakardijalni UZV srca (ICE) u šupljinu lijevog atriya a kroz drugu se u gornju šuplju venu postavi duga „J“ žica. Potom se na dugu žicu postavi duga transeptalna uvednica koja se postavlja u gornju šuplju venu nakon čega liječnik i medicinska sestra u istu uvednicu postave iglu za transeptalnu punkciju. Cijeli sustav se povuče prema natrag dok sustav ne padne u „fossu ovalis“ nakon čega se ulazi u šupljinu lijevog atriya. Medicinska sestra također asistira u izmjeni igle za dugu žicu nakon čega se duga uvednica zamjeni za dugu upravljivu uvednicu kroz koju se uvede kateter u lijevi atrij. Sljedeće je uzimanje uzorka krvi za ACT i to zbog praćenja stupnja heparinizacije pacijenta. Po završetku procedure medicinska sestra asistira i u postavljanju šava u femoralnu regiju te na poslijetku priprema pacijenta za odlazak na Odjel.

Pacijenta potom preuzima medicinska sestra s Odjela koja tijekom transporta pacijenta prati vitalne parametre a po dolasku na Odjel smješta pacijenta u krevet. Svaki pacijent mora mirovati naredna tri sata a nakon toga po odredbi liječnika dobiva oralni antikoagulans. U

slučaju bilo kakvih poteškoća kao što su krvarenje iz ubodnog mjesta, bol u prsima ili hipotenzija medicinska sestra je dužna obavjestiti operatera ili dežurnog liječnika.

## 6. RASPRAVA

Izolacija plućnih vena unatrag 20ak godina postala je zlatni standard u liječenju pacijenata s paroksizmalnom ali i perzistentnom fibrilacijom atriya. Navedena procedura prvi put je napravljena u Republici Hrvatskoj upravo u Općoj bolnici Zadar 2009. godine i nakon toga postaje rutinska metoda u našoj ustanovi. Kontinuiranim rastom broja procedura povećala se i učinkovitost ove metode dok je stopa komplikacija svedena na minimum. Ovo istraživanje obuhvaća sve pacijente kojima je učinjena izolacija plućnih vena u OB Zadar u razdoblju od 01. Siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. Ukupan broj pacijenata je analiziran po dobnoj skupini, po spolu, vrsti aritmije te metodi kojom je učinjena izolacija plućnih vena. Također je analiziran i broj procedura po godinama gdje se osim pandemijskih godina bilježi kontinuiran rast broja pacijenata koji su liječeni ovom metodom. Brojka se kretala od 156 pacijenata 2018. godine nakon čega se u dvije pandemijske godine bilježi pad procedura na 127 odnosno 128 pacijenata. Nakon toga kreće ponovni rast broja procedura tako da je u zadnjoj ispitivanoj godini dosegnuta brojka od 189 pacijenata koji su liječeni izolacijom plućnih vena. Prateći podatke iz svjetskih registara i u našem centru je veći udio muškaraca u odnosu na žene. Ono što svakako odskaka je odnos 70:30 u korist muškaraca što je nešto viša stopa u odnosu na svjetske registre. Osim ovog podatka koji se ne uklapa u svjetske podatke ostali podaci prate svjetske trendove. Tako je najčešća dobna skupina kod koje je učinjena izolacija plućnih vena ona između 50 i 70 godina. Iz literature je poznato da je fibrilacija atriya bolest starenja tako da incidencija bolesti raste sa životnom dobi. Očekivali bi da će po tome najveći udio abliranih pacijenata biti iznad 70 godina ali se prvo odlučujemo za nešto mlađe pacijente kod kojih postoji realna šansa za dulje održavanje sinusnog ritma. U starijoj populaciji je istina viša incidencija fibrilacije atriya ali ovi pacijenti uz to imaju multiple komorbiditete s višim stupnjem fibroze lijevog atriya čime je ukupna stopa uspjeha procedure niža nego u mlađih pacijenata. Još jedan podatak koji je u diskrepanci s podacima drugih centara je vrsta aritmije. Dok u drugim centrima postoji trend abliranja pacijenata koji imaju paroksizmalnu fibrilaciju atriya u našem centru taj je omjer 1:1 jer je politika elektrofiziološkog tima da se svim simptomatskim pacijentima a pogotovo ako su mlađe životne dobi, bez obzira na tip aritmije ponudi ova metoda kao najbolje „oružje“ koje moderna medicina nudi u borbi protiv fibrilacije atriya.

Zadnji podatak koji je ovim istraživanjem analiziran je vrsta tehnologije kojima je učinjena izolacija plućnih vena. Iako je u ispitivanom razdoblju učinjena samo 51 izolacija plućnih vena kriobalonom (6,8%) subanaliza pokazuje trend rasta. Razlog ovako niskog broja

su financije jer su kriobaloni skuplja tehnologija u odnosu na radiofrekventnu ablaciju tako da politiku našeg centra često određuju i financije koje su nam u tom trenu na raspolaganju. U Republici Hrvatskoj postoji samo jedan Centar gdje je kriobalon dominantna metoda izolacije plućnih vena dok su svi drugi centri prilagodili financijskom momentu. Ohrabruje činjenica da zadnjih nekoliko godina postoji Fond za posebno skupe materijale tako da razni centri dobivaju sredstva po broju učinjenih procedura. Ova dobrodošla pomoć našeg osiguravajućeg društva (HZZO) je omogućila da se pogled usmjeri prema drugim tehnologijama. Tako u cijeloj zemlji raste broj procedura učinjenih tzv. „single shot“ tehnologijom (u ovom slučaju kriobaloni). Kao što jer gore rečeno, na tržište polako ulazi i treća tehnologija tzv. „pulsed field“ ablacije te se tek očekuje porast broja procedura ovom tehnologijom(18). Tako su prije 10ak dana učinjene i prve izolacije plućnih vena u našem centru. Veći skok broja procedura sprječava kontinuirana dostupnost ove tehnologije u svim centrima u RH ali čini se da će uskoro i ovi problemi biti riješeni dolaskom novih konzola na tržište.

Kad se sve sumira, elektrofiziološki tim OB Zadar slijedi sve navedene svjetske trendove no uz napomenu da se u odnosu na ostale centre u RH ipak daje veća šansa pacijentima s perzistentnom fibrilacijom atrijske pogotovo ako su mlađe životne dobi. Ako financije dopuste, sve u svijetu dostupne tehnologije bit će implementirane u rad našeg centra.

## 7. ZAKLJUČAK

Ovo retrospektivno istraživanje koje je provedeno u Općoj bolnici Zadar imalo je cilj dati uvid u program izolacije plućnih vena u petogodišnjem razdoblju. Kao parametri koji su se analizirali uzeti su broj ablacija prema godinama, distribucija po spolu, distribucija prema dobnim skupinama, vrsti fibrilacije atrijske te tehnologiji kojom je učinjena izolacija plućnih vena. Uvidom u brojke možemo zaključiti da osim dvije pandemijske godine zbog COVID-a broj procedura kontinuirano raste. Isti trend prisutan je i u svijetu. Spolna i dobnost distribucija je slična kao i svijetu osim što je ipak nešto viši udio muškaraca u odnosu na broj žena kojima je učinjena izolacija plućnih vena. Iako ne postoje egzaktni podaci o udjelu pacijenata s paroksizmalnom fibrilacijom atrijske u odnosu na persistentnu iz razgovora s kolegama iz drugih centara u RH je vidljivo da je dominantan tip FA koji se podvrgava izolaciji plućnih vena paroksizmalna FA. Takve podatke nismo dobili u našem istraživanju gdje je omjer 1:1 a razlog tome vjerovatno leži i u needuciranosti pacijenata o važnosti aktivnog liječenja fibrilacije atrijske radi čega ti isti pacijenti kasnije kreću sa strategijom održavanja sinusnog ritma. U konačnici to i utječe na uspjeh same procedure jer puno višu stopu uspjeha izolacije plućnih vena imaju pacijenti koji se prezentiraju s paroksizmalnom FA. No i ovim pomalo zakašnjelim pristupom kod nekih pacijenata postizemo visoke stope održavanja sinusnog ritma a tu pogotovo mislimo na mlađe pacijente s persistentnom FA za koje se očekuje da im stanična arhitektonika lijevog atrijske nije naručena.

Zadnja analizirana stavka je tehnologija kojom je učinjena izolacija plućnih vena. Godinama je radiofrekventna ablacija bila jedina dostupna tehnologija za izolaciju plućnih vena no prije manje do 10 godina pojavio se prvi tzv. „single shot device“. Radi se o kriobalonu a prije manje od 2 godine na tržište dolazi i druga tehnologija PFA. U svim centrima u RH pa tako i našem udio pacijenata kojima je rađena izolacija plućnih vena kriobalonom je bio relativno nizak (do 20%). Razlog tome je prvenstveno financijske naravi jer je ova tehnologija puno skuplja od RF ablacije. U našem centru je ta brojka još i niža te iznosi oko 7% iako je prisutan trend porasta upotrebe ove tehnologije. Iako nije obuhvaćeno ovim istraživanjem, prije nekoliko dana je u našem centru učinjena prva izolacija plućnih vena PFA-om za koju se smatra da je tehnologija/metoda budućnosti. Tako su na nedavnom predavanju predstavljeni rezultati iz IKEM-a (Institute for cardiovascular and experimental medicine, Prag) gdje je dominantna metoda izolacije plućnih vena postala PFA (oko 80% za samo godinu i pol dana na tržištu). Kako sad stvari stoje, ako dopuste financije, slično će biti u našem centru i našoj zemlji. Očekuje se pad učinjenih procedura RF ablacijom i



kriobalonom. Sve ovo pokazuje da naš centar prati svjetske trendove u implementaciji novih tehnologija u svakodnevni rad. Očekuje se i daljnji porast učinjenih procedura u budućnosti zbog sve veće svjesnosti o važnosti održavanja sinusnog ritma radi čega se i pacijenti iz drugih županija referiraju u naš centar radi izvođenja navedenog zahvata.

Uloga medicinske sestre je u tom sustavu vrlo važna jer sama procedura je tek dio posla a ostalo i ne manje važno je razgovor s pacijentom, priprema pacijenta, praćenje stanja pacijenta nakon zahvata te pravovremeno davanje terapije nakon izvršenog zahvata.

## 8. LITERATURA

1. Crumbie L. Atria of the heart. Dostupno na adresi: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-atria-of-the-heart> Datum pristupa: 20.8.2023.
2. Anatomy and Function of the Coronary Arteries. Dostupno na adresi: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/anatomy-and-function-of-the-coronary-arteries> Datum pristupa: 20.8.2023.
3. Loscalzo J, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson J(Eds.). Harrison's Principles of Internal Medicine. 21<sup>st</sup> ed. McGraw Hill, 2022.
4. What Is Atrial Fibrillation? Dostupno na adresi: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/atrial-fibrillation> Datum pristupa: 25.8.2023.
5. Atrial Fibrillation. Dostupno na adresi: [https://www.cdc.gov/heartdisease/atrial\\_fibrillation.htm](https://www.cdc.gov/heartdisease/atrial_fibrillation.htm) Datum pristupa: 25.8.2023.
6. Atrial fibrillation (AF): causes, symptoms and treatments. Dostupno na adresi: <https://www.bhf.org.uk/informationsupport/conditions/atrial-fibrillation> Datum pristupa: 25.8.2023.
7. Atrial Fibrillation (Afib). Dostupno na adresi: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/16765-atrial-fibrillation-afib> Datum pristupa: 30.8.2023.
8. Wasmer K, Eckardt L, Breithardt G. Predisposing factors for atrial fibrillation in the elderly. J Geriatr Cardiol. 2017;14(3):179-184. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2017.03.010.
9. Nattel S, Burstein B, Dobre D. Atrial Remodeling and Atrial Fibrillation. Dostupno na adresi: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCEP.107.754564> Datum pristupa: 30.8.2023.
10. Atrial Fibrillation and Sleep Apnea: What You Need to Know. Dostupno na adresi: <https://www.hrsonline.org/documents/atrial-fibrillation-and-sleep-apnea/download> Datum pristupa: 30.8.2023.
11. What Is a CHA2DS2-VASc Score? Dostupno na adresi: <https://www.hearthousenj.com/learning-center/diet-nutrition/what-is-a-cha2ds2-vasc-score/> Datum pristupa: 30.8.2023.
12. Chen A, Stecker E, Warden BA. Direct Oral Anticoagulant Use: A Practical Guide to Common Clinical Challenges. Dostupno na adresi:

<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.120.017559> Datum pristupa:  
30.8.2023.

13. Lee E, Choi EK, Han KD, Lee H, Choe WS, Lee SR, et al. Mortality and causes of death in patients with atrial fibrillation: A nationwide population-based study. *PLoS One*. 2018;13(12):e0209687. doi: 10.1371/journal.pone.0209687.
14. King GS, Goyal A, Grigorova Y, Hashmi MF. Antiarrhythmic Medications. Dostupno na adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482322/> Datum pristupa: 30.8.2023.
15. Joseph JP, Rajappan K. Radiofrequency ablation of cardiac arrhythmias: past, present and future. *QJM*. 2012 Apr;105(4):303-14. doi: 10.1093/qjmed/hcr189.
16. Erinjeri JP, Clark TW. Cryoablation: mechanism of action and devices. *J Vasc Interv Radiol*. 2010;21(8 Suppl):S187-91. doi: 10.1016/j.jvir.2009.12.403.
17. Verma A, Haines DE, Boersma LV, Sood N, Natale A, Marchlinski FE, et al. Pulsed Field Ablation for the Treatment of Atrial Fibrillation: PULSED AF Pivotal Trial. *Circulation*. 2023 May 9;147(19):1422-1432. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.063988.
18. Reinsch N, Fütting A, Höwel D, Neven K. Pulsed field ablation: The ablation technique of the future? *Herzschrittmacherther Elektrophysiol*. 2022;33(1):12-18.

## 9. ŽIVOTOPIS

### Lucija Schneider

#### Osobni podaci

Adresa: Gradišćanskih Hrvata 14, 23000 Zadar

Datum rođenja: 08. srpnja 1990.

Telefon: 099 432 3340

E-mail: [lucijaschneider@yahoo.com](mailto:lucijaschneider@yahoo.com)

#### Radno iskustvo

---

|                  |   |
|------------------|---|
| 2022. – trenutno | Opća bolnica Zadar<br>Služba za interne bolesti<br>Odjel za kardiologiju<br>Glavna sestra Odjela za kardiologiju  |
| 2021. – 2022.    | Opća bolnica Zadar<br>Služba za Interne bolesti – Kardiološki laboratorij<br>Ordinacija za invazivnu kardiologiju |
| 2015. – 2021.    | Opća bolnica Zadar<br>Služba za interne bolesti<br>Odjel za kardiologiju  |
| 2014. – 2015.    | Opća bolnica Zadar<br>Odjel za transfuzijsku medicinu   |

#### Obrazovanje

---

|               |   |
|---------------|---|
| 2021.– 2023.  | Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije<br>Diplomski sveučilišni studij sestrinstvo     |
| 2016. – 2020. | Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije<br>Preddiplomski sveučilišni studij sestrinstvo |

#### Edukacija

---

|             |   |
|-------------|---|
| 11.02.2021. | Tečaj „Osnove elektrofiziologije i srčanih aritmija za medicinske sestre“ |
| 04.02.2021. | Tečaj „Osnove elektrostimulacije srca za medicinske sestre“               |

|             |  |
|-------------|--|
| 08.03.2019. | Tečaj „Vještine sestrinske prakse u palijativnoj skrbi I.“   |
| 13.05.2016. | Tečaj „Osnove elektrokardiograma i poremećaja srčanog ritma“ |

---

**Sudjelovanje na stručnim predavanjima**

---

|                        |   |
|------------------------|---|
| 24.11. – 27.11.2022.   | 9. Kongres Hrvatske udruge kardioloških medicinskih sestara s međunarodnim sudjelovanjem- slušač        |
| 03.06. – 05.06.2022.   | 4. Hrvatski intervencijski sastanak o komplikacijama koronarnih i drugih invazivnih postupaka – CroComp |
| 29.11. – 02. 12. 2018. | 7. Kongres Hrvatske udruge kardioloških medicinskih sestara s Međunarodnim sudjelovanjem- slušač        |

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Osobitosti</b> | Poznavanje Microsoft Office alata (Word, Power Point, Excel), engleski jezik u govoru i pismu, razvijene komunikacijske i prezentacijske vještine. Članica HUKMS-a. |
|-------------------|---|

---