

# Dolgoročni izidi po katetrski ablaciji preddvorne fibrilacije in izkušnje Kliničnega oddelka za kardiologijo UKC Ljubljana

Long-term outcomes after catheter ablation of atrial fibrillation: single centre experience

Matjaž Šinkovec,<sup>1,2</sup> Matevž Jan,<sup>3</sup> Bor Antolič,<sup>1</sup> Luka Klemen,<sup>1</sup> Andrej Pernat<sup>1</sup>

## Izvleček

**Izhodišče:** Katetrski ablacija je danes uveljavljena metoda zdravljenja preddvorne fibrilacije (AF). O zgodnjih in srednjeročnih izidih smo že poročali. Tokrat želimo predstaviti še dolgoročne klinične izide.

**Metode:** Spremljali smo vse bolnike, pri katerih smo v obdobju 2003–2009 prvič opravili katetrsko ablacijo paroksizmalne ali vztrajajoče AF zaradi neučinkovitosti antiaritmičnega zdravljenja. Upoštevali smo tudi ablacijske posege zaradi tipične atrijske undulacije (AU) po letu 1999. Glavni cilj ablacijskega posega je bil popolna električna osamitev pljučnih ven (PV). Uporabili smo metodo segmentne radiofrekvenčne ablacije s fluoroskopskim nadzorom in beleženjem elektrogramov na krožnem katetru »laso«. Pri bolnikih s tipično AU smo opravili linijsko ablacijo kavotrikuspidalne ožine. Bolnike smo spremljali vsaj 5 let po doseženi popolni osamitvi PV oz. do telefonskega razgovora v aprilu 2020 oz. do morebitne smrti. Razvrstili smo jih v tri skupine: a) *uspešne*, tj. v stabilnem sinusnem ritmu z nemotečimi palpitacijami do 5 min, brez rednega antiaritmičnega zdravljenja, b) *delno uspešne*, ko so bili pretežno v sinusnem ritmu, z epizodami dokumentirane AF/AU do enkrat letno in tudi občasno uporabo antiaritmičnih zdravil v ustreznih odmerkih in c) *neuspešne*, tj. s pogostimi epizodami AF/AU, neučinkovitim antiaritmičnim zdravljenjem v ustreznih odmerkih ali z dolgotrajno vztrajajočo AF/AU. Ablacijski poseg smo ponovili zaradi recidiva AF/AU, vendar ne prej kot po 3 mesecih. Ob sumu na ponovitev aritmije smo naročili serijske posnetke EKG in Holterjevega monitoriranja. Podatke smo vrednotili s Kaplan-Meierjevo analizo, testom-t in Fisherjevim testom. Vrednost  $p < 0,05$  je bila značilna.

**Rezultati:** V raziskavo smo uvrstili 128 bolnikov (95 moških, 33 žensk; mediana starost pri prvem posegu zaradi AF je bila 54,5 let, rang 19–75), pri katerih smo opravili povprečno 1,7 ablacijskega posega zaradi AF oziroma 2 posega, če smo upoštevali še ablacije AU. Spremljanje je zaključilo 117 bolnikov (85 moških in 32 žensk) po povprečno 11,7 letih (mediana 140 mesecev, rang 21–230 mesecev). Umrlo je 10 bolnikov (6 moških, 4 ženske), nihče pa zaradi ablacijskega posega. Od soobolevnosti sta bili v ospredju maligna bolezen in ščitnična disfunkcija. Verjetnost za ohranitev stabilnega sinusnega ritma je bila po 10 letih približno 50-odstotna. Po 15-odstotnem padcu verjetnosti za sinusni ritem v prvem letu je bil padec nato linearen, in sicer 4 % letno. Ablacijsko zdravljenje je bilo *uspešno* pri 54 bolnikih (46 %), *delno uspešno* pri 25 (21 %) in *neuspešno* pri 38 bolnikih (33 %, manj uspešno pri ženskah,  $p < 0,05$ ). V zadnjih 10 letih spremljanja smo opravili manjši del ablacijskih posegov – 46 (16 %). Antiaritmična zdravila je prejemale 38 bolnikov (32 %), pretežno amiodaron in propafenon. Med ablacijskim posegom smo povzročili tamponado pri 5 bolnikih (4 %). Nihče od njih ni potreboval kirurškega posega. Drugih večjih zapletov ni bilo.

<sup>1</sup> Klinični oddelek za kardiologijo, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Katedra za interno medicino, Medicinska fakulteta Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Slovenija

<sup>3</sup> Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

## Korespondenca/ Correspondence:

Matjaž Šinkovec, e: [matjaz.sinkovec@kclj.si](mailto:matjaz.sinkovec@kclj.si)

## Ključne besede:

motnje srčnega ritma; preddvorna fibrilacija; katetrski ablacija; pljučne vene; dolgoročni izidi

## Key words:

arrhythmia; atrial fibrillation; catheter ablation; pulmonary veins; long-term outcomes

Prispelo: 9. 8. 2020

Sprejeto: 25. 10. 2020



**Zaključek:** Ablacijsko zdravljenje AF je dolgoročno dovolj uspešno, varno in po podatkih drugih avtorjev tudi cenovno učinkovito. Zato ga lahko priporočimo večini bolnikov z AF. Za celostno obravnavo bolnikov z AF pa so pomembni tudi: ureditev odpravljevih dejavnikov tveganja, antiaritmčno zdravljenje in kakovostno antikoagulacijsko zdravljenje.

## Abstract

**Background:** Catheter ablation has been widely adopted for the treatment of atrial fibrillation (AF). We have already reported on early and mid-term ablation outcomes. Our aim is to report on long-term clinical outcomes.

**Methods:** We performed a follow-up on all patients in whom the first catheter ablation was performed between 2003 and 2009 due to antiarrhythmic drug refractory paroxysmal or persistent AF. We also considered ablation procedures for typical atrial flutter (AU) performed after 1999. Complete electrical isolation of the pulmonary veins (PV) was the primary ablation target. The fluoroscopy and lasso-catheter guided segmental radiofrequency ablation procedure was performed. For typical AU, cavo-tricuspidal isthmus linear ablation was performed. Patients were followed up for at least 5 years after the complete PV isolation, up to a telephone call in April 2020, or death. They were classified as: a) *successful*, in stable sinus rhythm with up to 5-minute mild palpitations, without regular antiarrhythmic drug (AAD) treatment, b) *partially successful*, mainly in sinus rhythm with rare AF/AU episodes up to once a year and periodic AAD treatment, and c) *unsuccessful*, with frequent AF/AU episodes despite AAD or with long-term persistent AF/AU. Ablation procedure due to recurrent AF/AU was repeated only after three months of blanking period. Recurrent AF/AU was documented with serial ECGs or Holter monitorings. The results were evaluated by Kaplan-Meier analysis, t-test and Fisher's test.  $P < 0.05$  was considered significant.

**Results:** We included 128 patients (95 male, 33 female, median age at the first ablation procedure was 54.5 years, range 19–75 years). On average, 1.7 ablation procedures per patient for AF or 2 procedures per patient considering also AU ablations were done. The follow-up was successful in 117 patients (85 male, 32 female) on average for 11.7 years (median 140 months, range 21–230). Ten patients died (6 male, 4 female); death was not related to ablation procedure. The most frequent comorbidities were malignant disease and thyroid dysfunction. The probability of stable sinus rhythm after 10 years of follow-up was 50%, with first-year drop of 15% and a linear drop of 4% per year afterwards. Ablation procedure was *successful* in 54 patients (46%), *partially successful* in 25 (21%) and *unsuccessful* in 38 patients (33%, worse in females,  $p < 0.05$ ). Only 46 (16%) ablation procedures were performed over the last 10 years. Thirty-eight patients (32%) were treated with AADs, mainly with amiodarone and propafenone. Tamponade was the only serious complication in 5 patients (4%); none of them needed surgical intervention.

**Conclusion:** Catheter ablation of AF is a reasonably long-term successful, safe and according to reported data cost-efficient procedure, and therefore recommended for majority of patients with AF. In addition, elimination of reversible risk factors, appropriate AAD treatment and anticoagulation are of great importance for thorough management of patients with AF.

**Citirajte kot/Cite as:** Šinkovec M, Jan M, Antolič B, Klemen L, Pernat A. Dolgoročni izidi po katetrski ablaciji predhodne fibrilacije in izkušnje Kliničnega oddelka za kardiologijo UKC Ljubljana. Zdrav Vestn. 2021;90(1–2):21–37.

**DOI:** <https://doi.org/10.6016/ZdravVestn.3148>



Avtorske pravice (c) 2021 Zdravniški Vestnik. To delo je licencirano pod Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno 4.0 mednarodno licenco.

## 1 Uvod

Preddvorna fibrilacija (AF) je najpogostejša motnja srčnega ritma. Incidenca AF naraste po petdesetem letu in doseže 10-odstotno prevalenco pri starostnikih (1). Število bolnikov z AF v zadnjih letih narašča zaradi staranja populacije, epidemije hipertenzije, sladkorne bolezni in debelosti, daljšega preživetja srčnih bolnikov pa tudi zaradi učinkovitega diagnosticiranja. Zato predstavlja AF vse večji zdravstveni izziv. Bolnik z napadi AF ima slabo kakovost življenja zaradi simptomov in pogostih obiskov zdravnika. Poleg tega ima bolnik z AF ob nekaterih pridruženih boleznih in v starosti (visoka vrednost točkovanika »CHA<sub>2</sub>D-S<sub>2</sub>-VASc«) 4- do 5-krat večje tveganje za možgansko kap in dvakrat večjo umrljivost kot tisti brez AF (2). In končno, AF in srčno popuščanje med seboj negativno učinkujeta v obliki pozitivne povratne zanke, kar se pokaže pri tretjini prvih ali drugih bolnikov.

Katetrsko ablacija je danes uveljavljena nefarmakološka metoda zdravljenja AF z indikacijskim razredom IA za paroksizmalno obliko, IIa za vztrajajočo (perzistentno) in IIb za dolgotrajno vztrajajočo obliko (3-5). Pri nas smo to metodo uvedli v klinično prakso leta 2003. O zgodnjih in srednjeročnih izidih smo že poročali (6,7). Tokrat želimo predstaviti še dolgoročne klinične izide pri isti skupini bolnikov.

## 2 Metode

### 2.1 Bolniki

V raziskavo smo uvrstili kohorto zaporednih bolnikov, pri katerih smo zaradi neuspešnega antiaritmičnega zdravljenja opravili katetrsko ablacijo simptomatske paroksizmalne ali

vztajajoče AF v obdobju od septembra 2003 do novembra 2009. Vsi so bili na začetku mlajši od 76 let, z iztisnim deležem levega prekata nad 40 % in s premerom levega preddvora pod 50 mm. Nekateri bolniki so imeli že pred tem (prvič leta 1999) opravljeno katetrsko ablacijo tipične preddvorne undulacije (AU), kar smo upoštevali v tej raziskavi. Datum prekinitve zdravstvenega zavarovanja v bolnišničnem informacijskem sistemu nam je pomenil datum smrti. Raziskavo je odobrila Komisija republike Slovenije za medicinsko etiko (KME 72/07/07).

### 2.2 Katetrsko ablacija

Metodo ablacije smo že podrobno predstavili (6-8). Na kratko: a) pri vseh smo dan pred posegom opravili ultrazvočno preiskavo srca preko požiralnika zaradi izključitve prisotnosti krvnih strdkov; b) poseg smo opravili v lokalni anesteziji, z blagim sediranjem, temeljito analgezijo in antikoagulacijo z nefrakcioniranim heparinom – aktivirani čas koagulacije je bil 300–350 s; c) prehod preko preddvornega pretina in vodenje elektrodnih katetrov smo opravili pod rentgenskim fluoroskopskim nadzorom, po letu 2010 pa tudi s pomočjo intrakardialne ultrazvočne preiskave (ICE); č) okoli ustij vseh pljučnih ven (PV) smo opravili krožne segmentne radiofrekvenčne (RF) ablacije do odprave venskih elektrogramov na krožnem 20-elektrodnem katetru »laso« v ustju PV; d) uporabili smo irigacijske ablacijske katetre lok-D ali -F, RF energijo 25–35 W in 40 W na kavotrikuspidalni ožini (KTI), do največ 43 °C (Biosense-Webster, Diamond-Bar, California). Cilji ablacije so bili: a) popolna električna ostialna in antralna osamitev vseh PV, b) odstranitev vse sponatane žariščne preddvorne aktivnosti in c) dvosmerna blokada prevajanja preko

KTI pri bolnikih z dokumentirano tipično AU. V začetnem učnem obdobju smo opravili ablacijske posege v več sejah, na primer najprej blokado KTI, v drugi seji osamitev dveh ven itd. Poseg smo ponovili v primeru recidiva AF/AU po več kot 3 mesecih, če antiaritmčno zdravljenje ni bilo učinkovito. Ablirali smo prevodne vrzeli na mestih prejšnjih ablacijskih linij in spontano žariščno aktivnost. Pri bolnikih z netipično AU (vse AU, ki niso odvisne od KTI; mesto počasnega prevoda je največkrat v levem preddvoru) smo uporabili 3-dimenzionalno elektroanatomsko kartografijo (CARTO in CartoSound, Biosense-Webster, Diamond-Bar, California) in tehniko spodbujanja s skritim utirjenjem. Lego požiralnika smo prikazali fluoroskopsko s požirkom barijeve tekočine oz. prikazali s sistemom CartoSound. Pri nekaterih bolnikih z vztrajajočo AF, pri katerih z izoliranjem PV nismo uspeli prekiniti AF, smo ablrirali še fragmentirane preddvorne elektrograme vzdolž linij (linijske defragmentacije), ki povezujejo: zgornji PV, ovalno odprtino z desno zgornjo PV ali mitralnim obročem in levo spodnjo PV z mitralnim obročem. Frakcionirani elektrogrami so imeli cikel tahikardije pod 140 ms, vsaj 3-fazno obliko kompleksa in amplitudo 0,05–0,5 mV. Če z ablacijo nismo dosegli sinusnega ritma, smo opravili električno ali farmakološko kardioverzijo. Osamitev PV smo nato dokončali v sinusnem ritmu. Po letu 2010 smo linijske defragmentacije opustili.

### 2.3 Spremljanje

Zdravljenje z antiaritmičnimi zdravili (amiodaron, propafenon, sotalol) smo nadaljevali vsaj mesec dni po ablaciji in antikoagulacijsko zdravljenje (varfarin, dabigatran, rivaroksaban) vsaj 2 meseca oziroma trajno, če je bila vrednost

CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc dve točki in več. Bolnike smo naročili na kontrolni pregled čez 3–6 mesecev, nato čez eno leto, kasneje pa ob pojavu palpitacij. Bolnikom smo naročili, da ob simptomih zabeležijo EKG pri svojem zdravniku ali v urgentni ambulanti in nam posredujejo te zapise. Napotili smo jih tudi na Holterjevo monitoriranje, kadar so bile težave sorazmerno pogoste. Bolnike smo razvrstili po klinični presoji uspešnosti ablacijskega zdravljenja v tri skupine: a) *uspešne*, v stabilnem sinusnem ritmu z nemotečimi palpitacijami do 5 min in brez rednega antiaritmičnega zdravljenja, b) *delno uspešne*, ko so bili pretežno v sinusnem ritmu, z redkimi epizodami dokumentirane AF/AU do enkrat letno in so občasno uporabljali tudi antiaritmična zdravila v ustreznih odmerkih in c) *neuspešne*, s pogostimi epizodami AF/AU, neučinkovitim antiaritmičnim zdravljenjem v ustreznih odmerkih ali z dolgotrajno vztrajajočo AF/AU.

V analizo smo vključili vse bolnike, ki smo jih spremljali ambulantno vsaj 5 let po doseženi popolni osamitvi PV, do telefonskega razgovora aprila 2020, usmerjenega na simptome in farmakološko ter antikoagulacijsko zdravljenje oziroma do smrti.

### 2.4 Statistične metode

Za prikaz kliničnih značilnosti smo uporabili deskriptivne statistične metode. Prevalenco sinusnega ritma in AF pri starejših od 30 let smo prikazali grafično. Upoštevali smo obdobja stabilnega sinusnega ritma do prvega pojava palpitacij in med posameznimi ablacijskimi posegi. Verjetnost ohranitve sinusnega ritma po ablacijskih posegih smo ocenili s Kaplan-Meierjevo analizo. Končni dogodki so bili čas smrti, čas začetka dolgotrajne vztrajajoče AF, aritmija pri

zadnjem kontrolnem pregledu po vsaj petih letih in aritmija v aprilu 2020. Neparni dvosmerni test-t smo uporabili za primerjavo kvantitativnih spremenljivk, s Fisherjevim testom pa smo primerjali atributivne spremenljivke. Vrednost  $p < 0,05$  je bila statistično značilna. Uporabili smo prosto dostopni statistični program MedCalc verzija 19.2.6 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium).

### 3 Rezultati

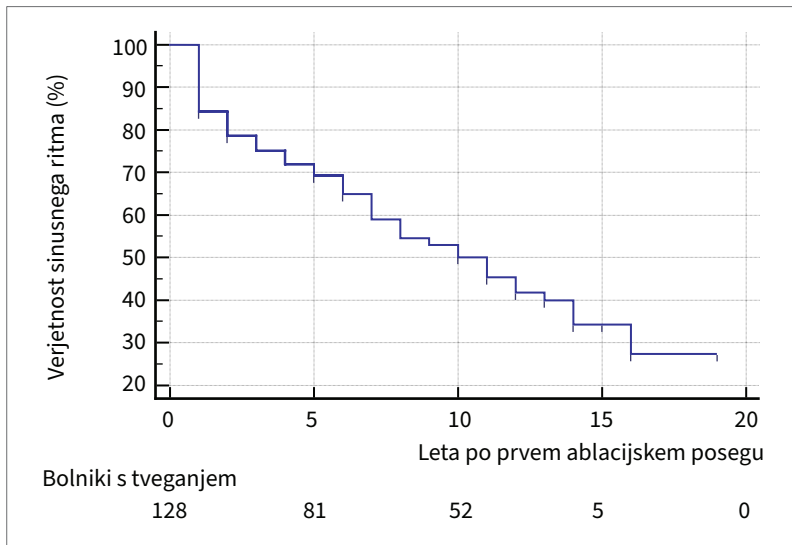
V raziskavo smo uvrstili 128 bolnikov (95 moških, 33 žensk; mediana starost pri prvem ablacijskem posegu zaradi AF je bila 54,5 let, rang 19–75). Tokrat smo uvrstili tudi bolnico, pri kateri smo poseg predčasno prekinili zaradi tamponade in kasneje ni imela ablacijskega posega, in bolnika, ki je imel najprej kirurški ablacijski poseg in šele kasneje katetrskega. Klinične značilnosti naših bolnikov ob koncu spremljanja in rezultate ablacijskega zdravljenja prikazujemo v **Tabeli 1**. Bolnikov z maligno boleznijo je bilo 23 (19 %), največkrat s karcinomom dojke – 3-krat in prostate – 3-krat; s karcinomom pljuč, melanomom, karcinomom kolona, kronično limfocitno levkemijo, karcinom kože – po 2-krat; posamezni primeri s karcinomom trebušne slinavke, ledvice, sečnega mehurja, testisa, maternice, ustnega dna in s policitemijo rubra vera. Med spoloma ni bilo značilnih razlik v prevalenci hipotiroze (ženske 22 %, moški 10,5 %,  $p = \text{NS}$ ) in hipertiroze (ženske 7 %, moški 6 %,  $p = \text{NS}$ ). Bolnikov z boleznijo zaklopk ali s prirojeno srčno napako je bilo malo (po vstavitvi mitralne zaklopke in plastiki trikuspidalne – 1, po vstavitvi aortne zaklopke – 1, po operaciji preddvornega pretina – 1, s prolapsom mitralne zaklopke – 1), prav tako sladkornih bolnikov – 6 in bolnikov s kronično ledvično boleznijo

– 2 (ocenjena glomerulna filtracija  $< 60 \text{ ml/min/1,75m}^2$ ). Pri enem bolniku smo opravili še ablacijo akcesorne poti in pri drugem ablacijo krožne tahikardije AV vozla.

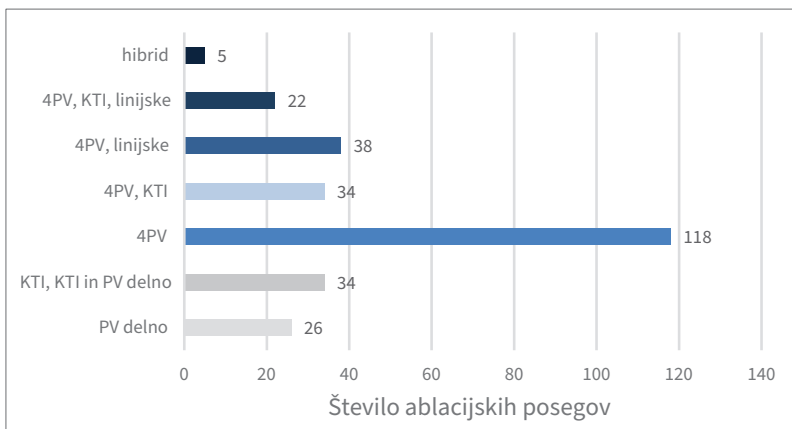
Bolnike smo spremljali povprečno 11,7 let (mediana 140 mesecev, rang 21–230). Spremljanje je bilo uspešno pri 117 bolnikih (85 moških in 32 ženskah). Umrlo je 10 bolnikov (6 moških, 4 ženske). Izračunana letna umrljivost za moške je bila 539,8/100 000 in za ženske 1036/100 000; skupna umrljivost je bila 667,7/100 000. Vzrok smrti je bila ishemična možganska kap pri 20-letnem moškem z dilatacijsko kardiomiopatijo, pri katerem ablacijski poseg ni bil uspešen in kljub priporočilu ni prejemal anti-koagulacijskega zdravljenja. Zaradi napredovanja malignoma sta umrla 56-letni moški in 80-letna ženska, zaradi srčnega popuščanja ob valvularni bolezni 69-letna ženska, ob hipertenzijski bolezni 77- in 80-letni ženski in ob ishemični bolezni 68-letni moški; vzrok smrti pa ni znan pri 57-, 60- in 66-letnem moškem. Povprečna starost ob smrti je bila pri moških več kot 20 let nižja kot pri ženskah (54,5 vs. 76 let,  $p < 0,05$ ). Nobena od smrti ni bila neposredno povezana z ablacijskim posegom oziroma nihče ni umrl v prvih treh mesecih po posegu.

Verjetnost za ohranitev stabilnega sinusnega ritma je bila po 10 letih približno 50-odstotna (**Slika 1**). Po hitrem, tj. 15-odstotnem, padcu v prvem letu je bil nato padec linearen – 4 % letno. Ablacijsko zdravljenje je bilo uspešno pri 54 bolnikih (46 %, 12 žensk), delno uspešno pri 25 (21 %, 3 ženske) in neuspešno pri 38 bolnikih (33 %, 17 žensk,  $p < 0,05$ ) (**Tabela 1**). Število in vrste ablacijskih posegov, ki smo jih opravili, prikazujemo na **Sliki 2**. Največkrat smo opravili električno osamitev vseh PV v eni seji (4PV). Če upoštevamo samo ablacije zaradi AF





**Slika 1:** Verjetnost za ohranitev stabilnega sinusnega ritma pri naših bolnikih po povprečno 1,7 ablacijskih posegov zaradi AF in povprečno 11,7 letih sledenja. Deset let po prvem ablacijskem posegu je verjetnost za ohranitev sinusnega ritma 50-odstotna. Po začetnem hitrem padcu v prvem letu se ta verjetnost zmanjšuje linearno – 4 % letno. Zgodnji padec je lahko posledica tako neustrezne indikacije kakor tudi slabo opravljenega ablacijskega posega zaradi slabe tehnike, težavne anatomije, debeline miokarda ali pomanjkljivosti same ablacijske metode.



**Slika 2:** Število ablacijskih posegov po vrstah. Pri 128 bolnikih smo v 20 letih opravili 277 ablacijskih posegov (povprečno 2 posega na bolnika); samo 46 (16 %) po letu 2010. Če upoštevamo samo ablacijske posege zaradi AF (n = 217), smo opravili povprečno 1,7 posega pri vsakem bolniku. Splošno sprejet ablacijski cilj je popolna električna osamitev pljučnih ven (4PV) in pri tistih s tipično AU tudi linijska blokada KTI, kar danes opravimo v eni seji.

Hibrid – sočasen endoskopski kirurški in perkutani kardiološki ablacijski poseg; PV – pljučne vene; 4PV – električna osamitev vseh pljučnih ven v eni seji; KTI – linijska ablacija kavotrikuspidalne ožine; linijske ablacije, ki v ravni črti povezujejo anatomske strukture v levem predvoru.

**Tabela 1:** Klinične značilnosti 128 bolnikov in rezultat ablacijskega zdravljenja za obdobje 2003–2020.

Klinične značilnosti	
Starost pri prvem ablacijskem posegu (mediana, rang)	54,5 let (19–75)
Število bolnikov	128
Ženske	33 (26 %)
-starost	55 let (34–75)
Moški	95 (74%)
-starost	54 let (19–69)
Arterijska hipertenzija	77 (60 %)
Ščitnična disfunkcija*	24 (20 %)
Maligna bolezen	23 (19 %)
Astma, kronični bronhitis, apneja v spanju**	17 (13 %)
Trombembolični dogodek, krvavitev***	15 (12 %)
Prevodna bolezen ****	13 (10 %)
Koronarna/periferna arterijska bolezen	9/2 (8 %)
Revmatoidni artritis, ulcerozni kolitis, pankreatitis, luskavica, perikarditis	9 (7 %)
Dilatacijska/hipertrofična kardiomiopatija	6/3 (7 %)
Etilizem	9 (7 %)
Debelost (BMI > 35)	9 (7 %)
Ulkusna in refluksna bolezen, hiatalna kila	8 (6 %)
Sladkorna bolezen	6 (5 %)
Družinska AF	5 (4 %)
Brez pridruženih bolezní	22 (19 %)
PAF pri prvi ablaciji	104 (81 %)
PeAF pri prvi ablaciji	24 (19 %)
Ablacija tipične AU (po letu 1999)	45 (35 %)
Samo tipična AU pri prvi ablaciji	16 (12,5 %)
Antiaritmično zdravljenje	38 (32 %)

Klinične značilnosti	
Število vseh ablacijskih posegov <sup>#</sup>	277 (2 na bolnika)
- število popolnih ablacijskih posegov zaradi AF	217 (1,7 na bolnika)
- 1 poseg	43 (34 %)
- 2 posega	42 (33 %)
- 3 posegi	26 (20 %)
- > 3 posegi	17 (13 %)
- tamponada	5 (4 %)
Čas sledenja, mediana (rang)	140 mesecev (21–30)
Število bolnikov z opravljenim sledenjem	117 (91 %)
- SR	54 (46 %)
- SR, redke PAF	25 (21 %)
- PAF, dPEAF/netipičnaAU	38 (33 %)
Umrli	10 (6 moških, 4 ženske)
Letna umrljivost	moški 539,8/100.000; ženske 1030/100.000
Dolgoročna klinična korist	~50 %

\*hipertiroza (n = 8, moški = 6), hipotiroza (n = 16, moški = 9), golšavost, strumektomija, adenom, toksičnost amiodarona;

\*\*astma (n = 10), kronična obstruktivna bolezen (n = 6), apneja v spanju (n = 1);

\*\*\*ishemična možganska kap (n = 6), prehodni centralni ishemični dogodek (TIA) (n = 4), periferni embolični dogodek (n = 2), subduralni hematoma (n = 2), karotidokavernozna fistula;

\*\*\*\*sinopreddvorna bolezen, levo- in desnokračni blok, PQ > 200 ms;

<sup>#</sup>tudi ablacijski posegi zaradi tipične in netipične AU ter posegi z delno osamitvijo pljučnih ven.

BMI – indeks telesne mase (kg/m<sup>2</sup>), PAF/PeAF – paroksizmalna in vztrajajoča preddvorna fibrilacija, tipična AU – preddvorna undulacija, odvisna od kavotrikuspidalne ožine, SR – sinusni ritem, dPEAF/netipičnaAU – dolgotrajna vztrajajoča AF oz. netipična AU, KTI – kavotrikuspidalna ožina.

(n = 217), smo opravili povprečno 1,7 posega na bolnika. V zadnjih 10 letih spremljanja smo opravili manjši del – 46 (16 %) ablacijskih posegov. Antiaritmična zdravila je prejelo 38 bolnikov (32 %; amiodaron – 17, od tega v odmerku 50–100 mg dnevno – 9; propafenon – 12, od tega samo ob AF – 9; sotalol – 5, ranolazin – 2, sotalol in propafenon – 1, dro-nedaron – 1).

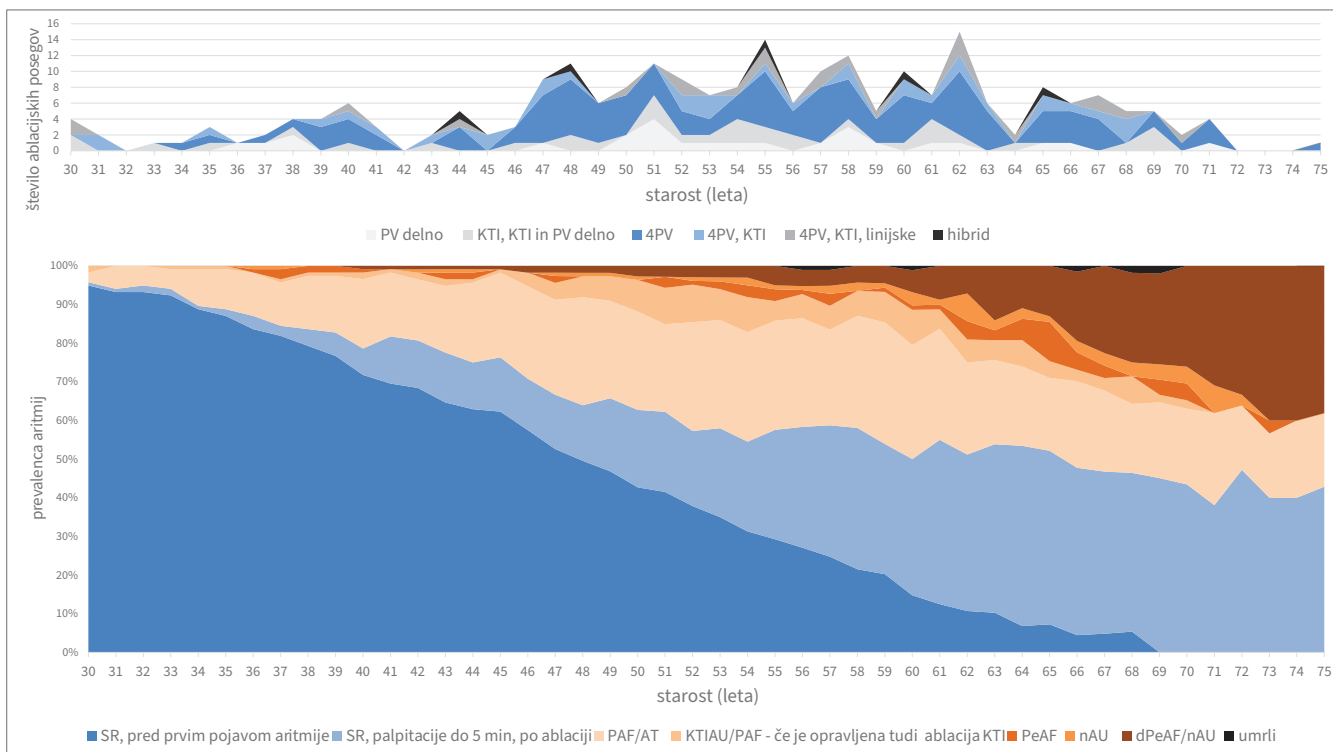
Med ablacijskim posegom smo povzročili tamponado pri 5 bolnikih (4 %). Tamponado smo pri vseh bolnikih obvladali s perikardialnim dreniranjem brez kirurškega posega. V prvih mesecih po posegu ni nihče utrpel stenoze PV s simptomi, poškodbe požiralnika ali možganske kapi. Na [Sliki 3](#) prikazujemo prevalenco sinusnega ritma in AF/AU glede na starost po 30. letu. Upoštevali smo tudi sinusni ritem do pojava prvih palpitacij in obdobja stabilnega sinusnega ritma po ablacijskih posegih. Hipotetično prevalenco sinusnega ritma in AF/AU, če odštejemo učinke ablacijskih posegov, prikazujemo na [Sliki 4](#). Brez ablacijskega zdravljenja bi imeli vsi naši bolniki AF po 70. letu in več kot 50 % po 50. letu.

Od 117 bolnikov jih je 33 (28 %, 14 žensk, 19 moških) dobilo dolgotrajno vztrajajočo AF in netipično AU pri mediani starosti 65 let. To se je zgodilo povprečno 5 let (rang 1 – 12) po prvi ablaciji zaradi vztrajajoče AF in tipično AU (51 %) ali zaradi paroksizmalne AF (49 %). Statistično značilni večji delež dolgotrajne vztrajajoče AF in netipične AU je bil pri ženskah kot pri moških (44 % vs. 22 %, p < 0,05). V podskupini brez pridruženih bolezni je več moških kot žensk, vendar razlika ni bila statistično značilna (moški 22 %, ženske 9 %, P = NS).

## 4 Razpravljanje

V tej raziskavi obravnavamo manjšo kohorto bolnikov z zgodnjim pojavom AF, pri katerih smo opravili prvi ablacijski poseg zaradi AF pred več kot 10 leti. Tri četrtine je moških v petdesetih letih, hipertonikov – 1,5-krat več jih je v skupini kot v populaciji (60 % vs. 41,2 % v skupini 55–64 let) (9), z visoko soobolevnostjo malignih bolezni – 4-krat več (196/1000 vs. 47,7/1000) (10) in bolezni ščitnice – 5-krat več (17,5/1000/leto vs. 2,9/1000/leto) (11) ter 1,5-krat več astme oziroma kroničnega bronhitisa, kot je ocenjena prevalenca v populaciji (13 %

vs. 9 %) (Tabela 1). Soobolevnost igra torej pomembno vlogo v etiologiji AF pri večini naših sicer mlajših bolnikov. Zanimiv podatek je visoka prevalenca malignih bolezni, kar v literaturi ni omenjeno (5). Vzroke lahko iščemo v sistemski naravi maligne bolezni, v kardiotoksičnosti citostatskega zdravljenja in obsevanja ter v dolgem obdobju spremljanja. Bolezni ščitnice so bile zelo pogoste, še posebej pri moških, pri katerih so bolezni ščitnice povprečno petkrat redkejše kot pri ženskah (12). Visok odstotek bolezni ščitnice lahko pripišemo tudi stranskim učinkom antiaritmika amiodarona, ki pri 15–20 % bolnikov povzroča motnjo



**Slika 3:** Prevalenca sinusnega ritma in preddvornih tahiaritmij je prikazana zgoraj, spodaj pa vrste in število ablacijskih posegov glede na starost bolnikov. V temno modri barvi je prevalenca sinusnega ritma do pojava prvih palpitations pred ablacijskim posegom, v svetlomodri pa stabilen sinusni ritem po ablacijskem posegu. Z ablacijskimi posegi smo zmanjšali prevalenco AF (glej Slika 4).

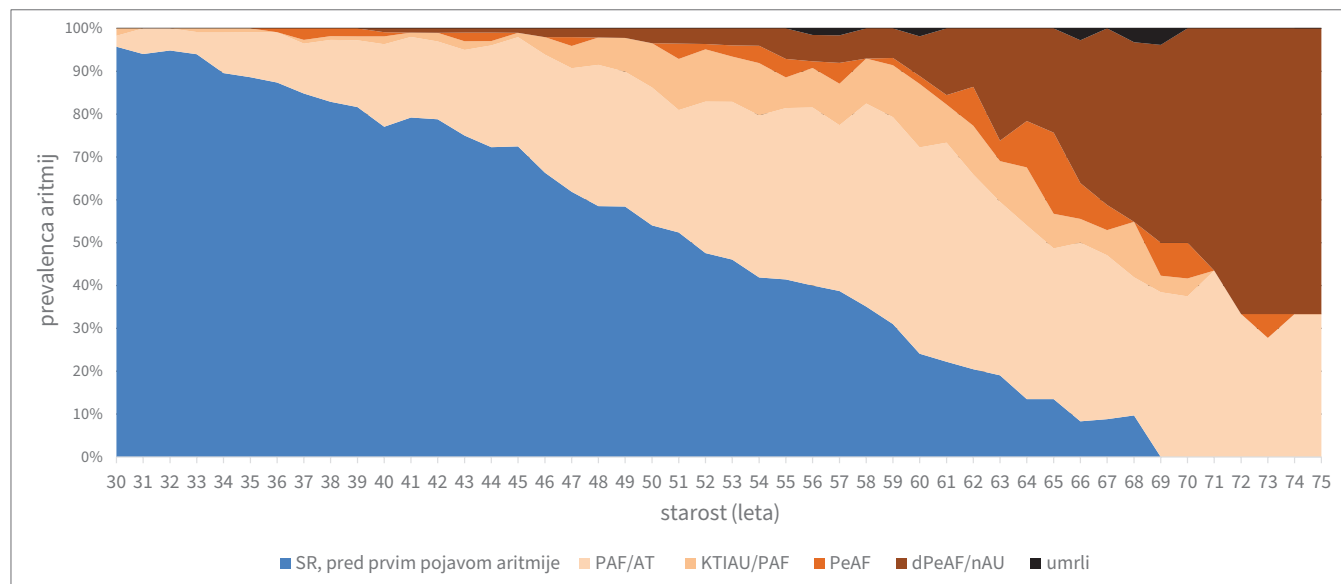
SR – sinusni ritem; PAF/AT – paroksizmalna preddvorna fibrilacija in preddvorna tahikardija; dPeAF – dolgotrajna vztrajajoča preddvorna fibrilacija; KTI/PAF – preddvorna undulacija kavotrikuspidalne ožine; PV – pljučne vene; KTI – kavotrikuspidalna ožina; 4PV – električna osamitev vseh pljučnih ven; linijske – ablacije, ki v ravni črti povezujejo anatomske strukture v levem preddvoru; hibrid – sočasen endoskopski kirurški in perkutani kardiološki ablacijski poseg.



v delovanju ščitnice (13). Izračunano letno umrljivost moških in žensk v naši skupini težko primerjamo z epidemiološkimi podatki v splošni populaciji, vendar pa je bila povprečna starost ob smrti pri naših moških 20 let nižja kot v splošni populaciji, kar jih uvršča med prezgodaj umrle (54,5 let vs. 74,1 let), pri ženskah pa le 5 let nižja (76 let vs. 81,5 let) (9). Čeprav je v naši skupini umrlo sorazmerno več bolnic kot bolnikov, so moški umirali bistveno prej. Pomembno je, da smrtni primeri niso bili neposredno povezani z ablacijskim zdravljenjem AF.

Najpomembnejša ugotovitev te raziskave je, da je verjetnost za ohranitev stabilnega sinusnega ritma deset let po prvem ablacijskem posegu približno 50-odstotna (Slika 1). To smo dosegli s povprečno 1,7 ablacijskega posega zaradi AF na bolnika oziroma z dvema, če upoštevamo še ablacije tipične AU in delne

osamitve PV v več sejah. Po začetnem 15-odstotnem padcu v prvem letu se je verjetnost za ohranitev sinusnega ritma v naslednjih letih zmanjševala linearno, za 4 % letno. Naš petletni rezultat je skoraj povsem enak petletnim rezultatom Weerasooriya in sod. (14), v podobni skupini bolnikov, z isto – segmentno krožno ablacijsko metodo. Skoraj 10 % boljši rezultat so dosegli Ouyang F in sod. (15) pri 161 pretežno moških, s paroksizmalno AF in normalno funkcijo levega prekata. Paroksizmalna AF, nizka soobolevnost in boljša ablacijska metoda – popolna krožna osamitev PV, vodena z elektroanatomsko kartografijo in dvema katetroma laso – ter ustanova z veliko količino ablacijskih posegov so nekateri razlogi za njihov boljši rezultat. Omeniti velja, da so tudi naši rezultati pri bolnikih s paroksizmalno AF statistično značilno boljši kot pri tistih z vztrajajočo (84 % vs. 48 %) (7). Podobno poročajo tudi



**Slika 4:** Hipotetična prevalenca sinusnega ritma in preddvornih tahiaritmij v naši skupini bolnikov glede na starost, če odstranimo prevalenco ponovno vzpostavljenega sinusnega ritma po katetrski ablaciji (glej Slika 3). V temno modri barvi je prevalenca sinusnega ritma do pojava prvih palpitations. Več kot 50 % bolnikov bi imelo AF v šesti dekadi in vsi po 70. letu starosti. Predpostavljamo, da je verjetnost za spontano vzpostavitev stabilnega sinusnega ritma zanemarljiva.

SR – sinusni ritem; PAF/AT – paroksizmalna preddvorna fibrilacija in preddvorna tahikardija; KTIAU – preddvorna undulacija kavotrikuspidalne ožine; PeAF – vztrajajoča AF; dPeAF/nAU – dolgotrajna vztrajajoča preddvorna fibrilacija oziroma netipična preddvorna undulacija.

drugi (16). Skupna značilnost vseh poročil v literaturi (16) in tudi našega (Tabela 1) je potreba po več ablacijskih posegih, da se doseže stabilni sinusni ritem pri večjem odstotku bolnikov. To je ena od pomanjkljivosti ablacijskega zdravljenja AF kljub pomembnim tehnološkim in metodološkim izboljšavam v zadnjih 10 letih.

Večina recidivov AF/AU v naši skupini je bilo zgodnjih. Zato smo opravili več kot 80 % ablacijskih posegov v zgodnjem obdobju. Zgodnji recidivi so lahko posledica: a) neustrezne indikacije pri nekaterih bolnikih (visoka komorbidnost, dolgotrajna vztrajajoča AF, višja starost in velik levi preddvor), b) slabo izvedenega ablacijskega posega z nepopolno osamitvijo PV zaradi pomanjkljive tehnike, težavne anatomije ali debeline miokarda, c) tehnoloških pomanjkljivosti (zgolj fluoroskopski nadzor vodjenja ablacijskega katetra brez možnosti dobrega nadzora stika s tkivom in lege v ustju pljučne vene) in č) same ablacijske metode, ki smo jo takrat uporabljali (krožna segmentna ablacija vodena s katetrom laso je manj učinkovita kot sodobna popolna krožna ablacija, vodena s 3-dimenzionalno elektroanatomsko kartografijo). Poleg tega je k večjemu številu posegov prispevala tudi začetna strategija z delno osamitvijo PV in linijsko blokado KTI v več sejah.

Danes vemo, da je popolna in trajna električna osamitev PV ključna za dolgoročen uspeh ablacijskega zdravljenja AF (3-5). Vzrok za kasne recidive je največkrat napredovanje strukturne bolezni preddvorov do t. i. preddvorne kardiomopatije (17). Pri teh bolnikih smo kar nekajkrat dokumentirali netipično AU, ki je sicer zgodnji zaplet in nastane zaradi vrzeli v ablacijskih linijah (7). Netipična AU zahteva v večini primerov ponovni ablacijski poseg, ker jo težko

upočasnilo oziroma prekinemo z zdravljenjem, po kardioverziji pa se tudi rada ponovi. Pri posegu napravimo temeljite in dobro izbrane linijske ablacije, s katerimi prekinemo kroženje depolarizacije okoli anatomskih struktur ali področij brazgotine, največkrat v levem preddvoru.

Poleg metodoloških dejavnikov so za uspešnost ablacijskega posega pomembni tudi klinični. Klinični dejavniki, ki so v naši skupini napovedali slabši ablacijski uspeh, so bili: višja starost, ženski spol, vztrajajoča AF, nenormalna anatomija PV z izraženim antralnim delom in soobolevnost (7). Podobno poročajo tudi drugi avtorji, ki poleg ženskega spola, starosti nad 65 let, vztrajajoče AF in pridruženih bolezni, kot so koronarna in sladkorna bolezen ter neobvladana hipertenzija, omenjajo še: iztisni delež levega prekata pod 50 %, recidiv AF v prvih treh mesecih po ablaciji, velik premer oziroma volumen levega preddvora, debelost z indeksom telesne mase nad 27–30 kg/m<sup>2</sup>, neučinkovito antiaritmično zdravljenje, visoke vrednosti točk-ovalnika CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc, okvaro ledvične funkcije in motnje dihanja v spanju (18-20). Tudi tipična AU je napovedala AF pri 12,5 % naših bolnikov, podobno kot poročajo tudi drugi (21). V sodobni obravnavi bolnika z AF so zelo pomembni ukrepi za obvladovanje odpravljalnih dejavnikov tveganja, ki so poleg nekaterih omenjenih še: sedeči življenjski slog in kajenje pa tudi pretiran aerobni telesni napor (22,23). Te dejavnike moramo upoštevati pri napovedi uspešnosti ablacijskega posega.

Ablacijski poseg za odpravo AF je danes varna in predvidljiva metoda zdravljenja, uspešnejša od antiaritmičnega zdravljenja, s pozitivnimi učinki na incidenco možganske kapi in velike krvavitve, na kakovost življenja in tudi na splošno umrljivost (3-5,24-29). Po

ablacijskem posegu je bilo, v primerjavi z antiaritmičnim zdravljenjem, pomembno manj ponovnih hospitalizacij in recidivov AF, pri bolnikih s srčnim popuščanjem pa sta bili tudi nižja splošna umrljivost in manjše število hospitalizacij zaradi poslabšanja srčnega popuščanja (25,30). Brez ablacijskega posega bi imelo več kot 50 % naših bolnikov AF po 50. letu, po 70. letu pa vsi (Sliki 3 in 4). Med resnimi zapleti smo imeli le tamponado v 4 %, kar je v okviru dopustnega (31). Odkar uporabljamo ICE za pomoč pri prečkanju preddvorne pretina, tudi tega zapleta ne poznamo več. Rezultati velike, prospektivne, multicentrične randomizirane raziskave »Cabana« so dokončno potrdili varnost katetrské ablacije AF (26).

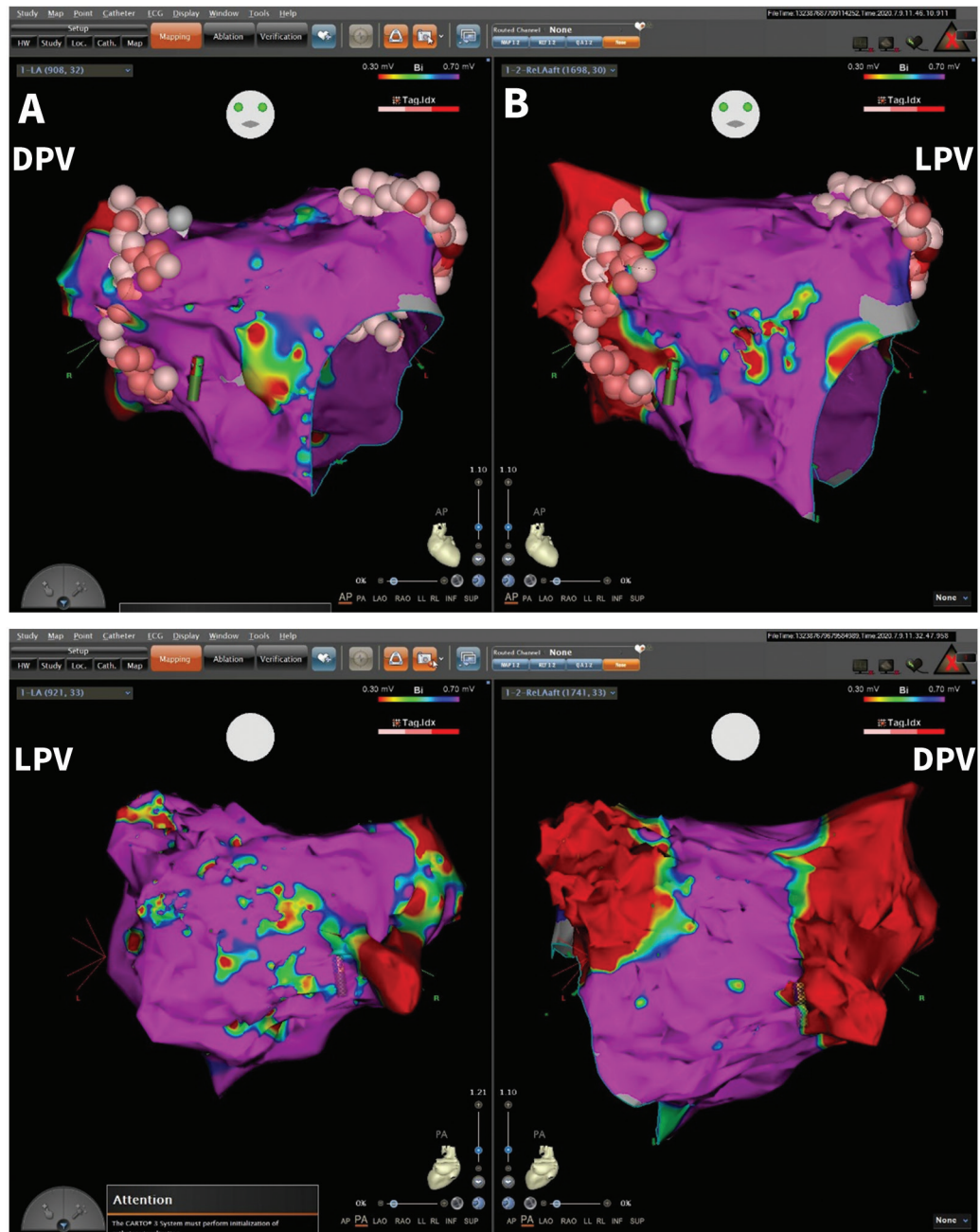
Antiaritmično zdravljenje ima svoje mesto pri obravnavi bolnikov po katetrski ablaciji AF, še zlasti prve tri mesece po posegu, ko se celi ablacijska poškodba. V naši skupini je tretjina bolnikov prejela antiaritmična zdravila tudi kronično (predvsem tisti z delnim uspehom in brez uspeha). Največkrat smo predpisali za trajno zdravljenje amiodaron, ob napadih AF pa propafenon. Pri 12 % bolnikov smo po ablacijskem zdravljenju dosegli stabilen sinusni ritem z dodatkom antiaritmika, ki prej ni bil učinkovit (7). Antiaritmično zdravljenje je učinkovito zmanjšalo breme preddvorne ekstrasistolije in znižalo breme AF pri bolnikih po katetrski ablaciji paroksizmalne AF (32). Nekateri avtorji zato priporočajo v prvem letu po ablacijskem posegu pri vseh bolnikih antiaritmično zdravljenje. Poročajo o dobrih rezultatih (33).

Tehnologija, ki jo uporabljamo pri ablacijskih posegih, je v zadnjih 10 letih močno napredovala. Danes uporabljamo 3-dimenzionalni elektroanatomski kartografski sistem z ICE in ablacijski kateter, ki zaznava silo stika s tkivom

(CartoSound, SmartTouch ablacijski kateter, Biosense-Webster), ob tem pa je breme rentgenskih žarkov za bolnika in izvajalca posega zanemarljivo. Pri oblikovanju ablacijskih sprememb z energijo RF upoštevamo poleg moči (W), trajanja ablacije, temperature in sile stika tudi razdaljo med ablacijskimi točkami ter padec impedance (protokol »Close«, ablacijski indeks) (34,35) (Slika 5). Danes poročajo že o več kot 90-odstotni uspešnosti RF ablacijskega posega v prvem letu (35).

Pri mlajših bolnikih z normalno anatomijo pljučnih ven se včasih odločimo za kriobalonsko ablacijo (Medtronic, Minnesota). S posebnim balonom, ki ga postavimo tesno na ustje pljučne vene, hladimo tkivo v enem ali dveh 3-minutnih poskusih. Poseg opravimo hitreje kot s katetrsko RF energijo, zato ga lahko ponudimo širšemu krogu bolnikov. Toda bolniki kriobalonsko ablacijo slabše prenašajo (navzea, glavobol, prsna bolečina, vagalna reakcija, nevarnost pareze freničnega živca), verjetno zaradi večjega področja sočasno poškodovanega tkiva in prehodne prekinitve pretoka krvi v PV. Po naših izkušnjah imajo tudi nekaj več recidivov. V prospektivni multicentrični randomizirani raziskavi ni bilo bistvenih razlik v uspešnosti ali zapletih med katetrsko ablacijo z RF in kriobalonsko ablacijo (36).

Tehnologija oziroma orodja, ki jih imamo danes na voljo, so tako napredna, da med njimi ni bistvenih razlik v učinkovitosti osamitve PV (energija RF, energija RF visoke moči in kratkega trajanja (37), kriobalonska ablacija (36), elektroporacija (38), laserski balon (39), vroči balon RF (40), itd.). Zato je pomembno, da znamo izbrati prave kandidate za ablacijski poseg. Še vedno namreč nimamo jasnih priporočil, kaj napraviti, če se AF kljub osamitvi PV povrne



**Slika 5:** Kartografska slika levega preddvora (CartoSound) s sprednje strani (zgoraj) in z zadnje strani (spodaj) pri 40-letnem bolniku z vztrajajočo preddvorno fibrilacijo in brez pridruženih bolezni. Področje preddvornih bipolarnih elektrogramov nad 0,7 mV je prikazano v vijolični barvi, manjših od 0,3 mV, večinoma v poteku pljučnih ven pa v rdeči. Slika na levi strani (A) kaže razmere pred električno osamitvijo pljučnih ven z radiofrekvenčno katetrsko ablacijo, na desni (B) pa ob koncu ablacijskega posega. Pred ablacijo je v antralnem delu levih in desnih pljučnih ven veliko »vijoličnih« elektrogramov, kar kaže na obsežno vraščanje miokarda v pljučne vene. Zgoraj so v rožnati barvi prikazane ablacijske točke, ki smo jih napravili okrog ustij pljučnih ven. Področje osamitve v rdeči barvi je po ablaciji jasno ločeno od normalnih preddvornih elektrogramov v vijolični barvi. Dosegli smo ablacijski cilj, tj. popolno antralno električno osamitev pljučnih ven. To je glavno področje proženja in najverjetneje tudi vzdrževanja preddvorne fibrilacije.

LPV – leve pljučne vene, DPV – desne pljučne vene



ali preide v dolgotrajno vztrajajočo AF. V naši skupini je bilo takšnih bolnikov kar tretjina. Za te bolnike nekateri priporočajo ablacijo aritmogenih žarišč zunaj območja PV, drugi dodatne linijske ablacije, ablacijo frakcioniranih elektrogramov med AF ali v sinusnem ritmu, osamitev leve avrikule, osamitev zgornje votle vene, ablacijo rotorske aktivnosti, osamitev zadnje stene levega preddvora oziroma brazgotinskih področij (41) ali epikardni in endokardni sočasni ablacijski poseg (hibridni poseg) (42). Te metode niso standardizirane, učinkovitost ni dokazana, dolgoročni izidi so slabi ali pa je preveč zapletov (41).

AF brez pridruženih bolezni je bila prisotna pri petini praviloma mlajših moških, kar kaže na primarni aritmični vzrok, ali pa se bolezensko oziroma genetsko ozadje še ni klinično izrazilo. Velikokrat smo pri njih ugotovili velik skupni antralni del PV z močno izraženo žariščno aktivnostjo (Slika 5). Trajno osamitev tega področja je bilo s takratno ablacijsko tehniko težko doseči v enem poskusu. Jahangir in sod. (43) so spremljali 76 bolnikov z AF, ki niso imeli pridruženih bolezni, povprečno 25 let. Pet od njih je imelo že na začetku dolgotrajno vztrajajočo AF, ostali pa v enakem deležu paroksizmalno in vztrajajočo. Moških je bilo 78 % s povprečno starostjo 44 let. Kumulativna verjetnost, da bodo kasneje imeli dolgotrajno vztrajajočo AF, je bila po 30 letih 29-odstotna. V primerjavi s splošno populacijo ni bilo pomembnih razlik v umrljivosti, pač pa se je po 25 letih pokazala pomembna razlika v prevalenci srčnega popuščanja. Pri starejših od 45 let in s pojavom soobolevnosti (npr. hipertenzija) pa je bilo tudi pomembno več možganske kapi in prehodnih ishemičnih dogodkov (TIA). Ablacijsko zdravljenje AF je torej tudi pri bolnikih brez pridruženih bolezni

zelo upravičeno, tudi če nimajo večjih težav.

Kaže, da so osebe z obsežnim antralnim miokardom dovzetne za pojav AF (glej Slika 5). Tam se AF sproži in tudi vzdržuje, kar je morda individualni patoanatomski dejavnik za pojav AF. Začetna električna nestabilnost vodi nato v električno, funkcijsko in strukturno preoblikovnje preddvornega miokarda zaradi same AF. Soobolevnost, genetski dejavniki in staranje te procese še pospešijo. Pri starejših od 60 let se je prevalenca dolgotrajne vztrajajoče AF v naši skupini naglo povečala, še posebej pri ženskah (Sliki 3 in 4). Značilno za dolgotrajno vztrajajočo AF je, da so preddvori veliki, pogosta je diastolična disfunkcija levega prekata z visokimi polnitvenimi tlaki, sistolična funkcija pa je sprva še ohranjena. Diastolična disfunkcija ima več vzrokov. Pomembne so že starostne spremembe miokarda z intersticijskim odlaganjem amiloida, nato strukturne spremembe zaradi dolgotrajne tahiaritmije (tahikardna kardiomiopatija s prizadeto tudi sistolično funkcijo), spremembe zaradi hipertenzijske bolezni srca ali hipertrofične kardiomiopatije (ali drugih genetskih kardiomiopatij in aritmij), zaradi bolezni srčnih zaklopk, sladkorne bolezni, ishemične bolezni srca, debelosti itd. (17). Pri bolnikih z dolgotrajno vztrajajočo AF se v kasnejši fazi pojavijo tudi znaki desnostranskega srčnega popuščanja. Ablacijski poseg je pri teh bolnikih manj uspešen. Med njimi pa so tudi dobri kandidati za ablacijsko zdravljenje, zlasti tisti, pri katerih ni mogoče dovolj upočasniti srčne frekvence z zdravili. V nekaj mesecih se razvije tahikardna kardiomiopatija. Po uspešni ablaciji so ugotovili električno in strukturno okrevanje preddvorov in pomembno izboljšanje sistolične funkcije levega prekata (44).



Začetni stroški ablacijskega zdravljenja so visoki, vendar pa je to zdravljenje v primerjavi z antiaritmичnim zdravljenjem dolgoročno tudi stroškovno učinkovito. Navajamo rezultate stroškovne analize kanadske raziskave s primerljivimi cenami ablacijskega zdravljenja. Začetni povprečni stroški ablacijskega posega in antiaritmичnega zdravljenja so bili po današnjem tečaju kanadskega dolarja 6.864 EUR in 1.676 EUR, že po dveh letih pa so bili kumulativni stroški enaki – 10.038 EUR in 9.440 EUR (45). Iz tega lahko sklepamo, da je bilo ablacijsko zdravljenje za naše bolnike ne samo uspešnejše, ampak stroškovno bistveno bolj učinkovito, kot bi bilo antiaritmичno zdravljenje 11,7 let po prvem ablacijskem posegu. Ponovni ablacijski poseg to zdravljenje podraži, vendar pa smo v zadnjih 10 letih opravili le manjši del ponovnih ablacijskih posegov (16 %).

Naša raziskava ima omejeno vrednost zaradi opazovalne in deloma retrospektivne narave pridobivanja podatkov ter majhnega števila bolnikov iz enega elektrofiziološkega laboratorija. Kljub temu so rezultati zanimivi, saj odlikavajo praktične vidike obravnave in so v skladu z rezultati v literaturi. Ker bolnikov nismo spremljali z vsadnim snemalnikom EKG, nimamo podatka o nemih epizodah AF/AU oziroma o palpitacijah, ki niso nastale zaradi AF/AU. Vendar pa naši rezultati temeljijo na več kot

10-letni obolevnosti in umrljivosti, kar daje našim rezultatom večjo težo. Rezultati katetske ablacije AF so danes zaradi pridobljenih izkušenj, tehnološkega napredka in nove metodologije boljši ter stroškovno učinkovitejši, kot so bili v prvi kohorti bolnikov pred več kot 10 leti, kar pa bomo morali še potrditi.

## 5 Zaključek

Ablacijsko zdravljenje naših bolnikov z AF je bilo dolgoročno dovolj uspešno, varno in po podatkih iz literature tudi stroškovno učinkovito, zato ga priporočamo širokemu krogu dobro izbranih bolnikov. Za celostno obravnavo je danes poleg ablacijskega posega treba odstraniti vse odpravljljive dejavnike tveganja, upoštevati dodano vrednost antiaritmичnega zdravljenja in zagotoviti kakovostno antikoagulacijsko zdravljenje. Vse to je v skladu z mednarodnimi priporočili. Kljub temu tretjina bolnikov zapade v kronično AF/AU, pri nekaterih pa ablacijski poseg kljub popolni osamitvi PV ni učinkovit. Zato je treba še izboljšati ablacijsko metodo, tako da bomo že z enim ablacijskim posegom dosegli stabilen sinusni ritem pri večini bolnikov. In končno, ablacijsko zdravljenje AF je treba približati širšemu krogu bolnikov, kar pa je tudi odgovornost zdravstvene politike.

---

## Literatura

1. Kannel WB, Benjamin EJ. Status of the epidemiology of atrial fibrillation. *Med Clin North Am.* 2008;92(1):17-40. DOI: [10.1016/j.mcna.2007.09.002](https://doi.org/10.1016/j.mcna.2007.09.002) PMID: 18060995
2. Kannel WB, Benjamin EJ. Current perceptions of the epidemiology of atrial fibrillation. *Cardiol Clin.* 2009;27(1):13-24. DOI: [10.1016/j.ccl.2008.09.015](https://doi.org/10.1016/j.ccl.2008.09.015) PMID: 19111760
3. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, et al.; ESC Scientific Document Group. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J.* 2016;37(38):2893-962. DOI: [10.1093/eurheartj/ehw210](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw210) PMID: 27567408

4. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L, et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: executive summary. *Europace*. 2018;20(1):157-208. DOI: [10.1093/europace/eux275](https://doi.org/10.1093/europace/eux275) PMID: [29016841](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29016841/)
5. Andrade JG, Verma A, Mitchell LB, Parkash R, Leblanc K, Atzema C, et al.; CCS Atrial Fibrillation Guidelines Committee. 2018 focused update on the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the management of atrial fibrillation. *Can J Cardiol*. 2018;34(11):1371-92. DOI: [10.1016/j.cjca.2018.08.026](https://doi.org/10.1016/j.cjca.2018.08.026) PMID: [30404743](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30404743/)
6. Šinkovec M, Pernat A. Follow-up after lasso-guided irrigated tip radiofrequency catheter ablation in paroxysmal and persistent atrial fibrillation. Klinični izidi po radiofrekvenčni ablaciji paroksizmalne in perzistentne atrijske fibrilacije s pomočjo lasokatetra in ablacijskega katetra s hlajeno konico. *Zdrav Vestn*. 2009;78:457-61.
7. Šinkovec M, Pernat A, Jan M, Antolič B. Dolgoročni izidi po radiofrekvenčni katetrski ablaciji paroksizmalne in perzistentne atrijske fibrilacije. *Zdrav Vestn*. 2013;82:661-8.
8. Themistoclakis S, Raviele A, China P, Pappone C, De Ponti R, Revishvili A, et al.; Atrial Fibrillation Survey Investigators. Prospective European survey on atrial fibrillation ablation: clinical characteristics of patients and ablation strategies used in different countries. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2014;25(10):1074-81. DOI: [10.1111/jce.12462](https://doi.org/10.1111/jce.12462) PMID: [24891043](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24891043/)
9. Zdravstveni statistični letopis 2018. Ljubljana: NIJZ; 2018 [cited 2020 Nov 20]. Available from: <https://www.nijz.si/sl/publikacije/zdravstveni-statisticni-letopis-2018>.
10. Zadnik V, Primc-Žakelj M, Žagar T. Osnovni podatki o raku v Sloveniji. Ljubljana: Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana; 2014.
11. Gaberšček S. Najpogostejše bolezni ščitnice. *Farm Vestn*. 2019;70:75-9.
12. Bjoro T, Holmen J, Krüger O, Midthjell K, Hunstad K, Schreiner T, et al.; The Health Study of Nord-Trøndelag (HUNT). Prevalence of thyroid disease, thyroid dysfunction and thyroid peroxidase antibodies in a large, unselected population. *Eur J Endocrinol*. 2000;143(5):639-47. DOI: [10.1530/eje.0.1430639](https://doi.org/10.1530/eje.0.1430639) PMID: [11078988](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11078988/)
13. Gabršček S. Amiodaron in ščitnica; vabljeno predavanje. In: Fras Z, Košnik M, eds. 61. Tavčarjevi dnevi. Zbornik. 7.-8. november 2019; Ljubljana, Slovenija. V Ljubljani: Medicinska fakulteta, Katedra za interno medicino: Slovensko zdravniško društvo; 2019.
14. Weerasooriya R, Khairy P, Litalien J, Macle L, Hocini M, Sacher F, et al. Catheter ablation for atrial fibrillation: are results maintained at 5 years of follow-up? *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(2):160-6. DOI: [10.1016/j.jacc.2010.05.061](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.061) PMID: [21211687](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21211687/)
15. Ouyang F, Tilz R, Chun J, Schmidt B, Wissner E, Zerm T, et al. Long-term results of catheter ablation in paroxysmal atrial fibrillation: lessons from a 5-year follow-up. *Circulation*. 2010;122(23):2368-77. DOI: [10.1161/CIRCULATIONAHA.110.946806](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.946806) PMID: [21098450](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21098450/)
16. Heeger CH, Kuck KH, Ouyang F. Pulmonalvenenisolation bei Vorhofflimmern: erkenntnisse aus klinischen Langzeitdaten. *Herz*. 2017;42(4):343-51. DOI: [10.1007/s00059-017-4565-2](https://doi.org/10.1007/s00059-017-4565-2) PMID: [28500480](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28500480/)
17. Goette A, Kalman JM, Aguinaga L, Akar J, Cabrera JA, Chen SA, et al.; Document Reviewers. EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE expert consensus on atrial cardiomyopathies: definition, characterization, and clinical implication. *Europace*. 2016;18(10):1455-90. DOI: [10.1093/europace/euw161](https://doi.org/10.1093/europace/euw161) PMID: [27402624](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27402624/)
18. Ganesan AN, Shipp NJ, Brooks AG, Kuklik P, Lau DH, Lim HS, et al. Long-term outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(2):e004549. DOI: [10.1161/JAHA.112.004549](https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004549) PMID: [23537812](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23537812/)
19. Winkle RA, Jarman JW, Mead RH, Engel G, Kong MH, Fleming W, et al. Predicting atrial fibrillation ablation outcome: the CAAP-AF score. *Heart Rhythm*. 2016;13(11):2119-25. DOI: [10.1016/j.hrthm.2016.07.018](https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.07.018) PMID: [27435586](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27435586/)
20. Kornej J, Schumacher K, Zeynalova S, Sommer P, Arya A, Weiss M, et al. Time-dependent prediction of arrhythmia recurrences during long-term follow-up in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation: The Leipzig Heart Center AF Ablation Registry. *Sci Rep*. 2019;9(1):7112. DOI: [10.1038/s41598-019-43644-2](https://doi.org/10.1038/s41598-019-43644-2) PMID: [31068651](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31068651/)
21. Ng DW, Altemose GT, Wu Q, Srivasthan K, Scott LR. Typical atrial flutter as a risk factor for the development of atrial fibrillation in patients without otherwise demonstrable atrial tachyarrhythmias. *Mayo Clin Proc*. 2008;83(6):646-50. DOI: [10.1016/S0025-6196\(11\)60892-6](https://doi.org/10.1016/S0025-6196(11)60892-6) PMID: [18533081](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18533081/)
22. Pathak RK, Evans M, Middeldorp ME, Mahajan R, Mehta AB, Meredith M, et al. Cost-effectiveness and clinical effectiveness of the risk factor management clinic in atrial fibrillation: the CENT study. *JACC Clin Electrophysiol*. 2017;3(5):436-47. DOI: [10.1016/j.jacep.2016.12.015](https://doi.org/10.1016/j.jacep.2016.12.015) PMID: [29759599](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29759599/)
23. Staerk L, Sherer JA, Ko D, Benjamin EJ, Helm RH. Atrial fibrillation: epidemiology, pathophysiology, and clinical outcomes. *Circ Res*. 2017;120(9):1501-17. DOI: [10.1161/CIRCRESAHA.117.309732](https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.117.309732) PMID: [28450367](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28450367/)
24. Nielsen JC, Johannessen A, Raatikainen P, Hindricks G, Walfridsson H, Pehrson SM, et al.; MANTRA-PAF Investigators. Long-term efficacy of catheter ablation as first-line therapy for paroxysmal atrial fibrillation: 5-year outcome in a randomised clinical trial. *Heart*. 2017;103(5):368-76. DOI: [10.1136/heartjnl-2016-309781](https://doi.org/10.1136/heartjnl-2016-309781) PMID: [27566295](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27566295/)

25. Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, Siebels J, Boersma L, Jordaens L, et al.; CASTLE-AF Investigators. CASTLE-AF Investigators. Catheter ablation for atrial fibrillation with heart failure. *N Engl J Med*. 2018;378(5):417-27. DOI: [10.1056/NEJMoa1707855](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1707855) PMID: [29385358](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29385358/)
26. Packer DL, Mark DB, Robb RA, Monahan KH, Bahnson TD, Poole JE, et al.; CABANA Investigators. Effect of catheter ablation vs antiarrhythmic drug therapy on mortality, stroke, bleeding, and cardiac arrest among patients with atrial fibrillation: the CABANA randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(13):1261-74. DOI: [10.1001/jama.2019.0693](https://doi.org/10.1001/jama.2019.0693) PMID: [30874766](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30874766/)
27. Blomstrom-Lundqvist C, Gizurarson S, Schwieler J, Jensen SM, Bergfeldt L, Kennebück G, et al. Effect of catheter ablation vs antiarrhythmic medication on quality of life in patients with atrial fibrillation: the CAPTAF randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(11):1059-68. DOI: [10.1001/jama.2019.0335](https://doi.org/10.1001/jama.2019.0335) PMID: [30874754](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30874754/)
28. Noseworthy PA, Gersh BJ, Kent DM, Piccini JP, Packer DL, Shah ND, et al. Atrial fibrillation ablation in practice: assessing CABANA generalizability. *Eur Heart J*. 2019;40(16):1257-64. DOI: [10.1093/eurheartj/ehz085](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz085) PMID: [30875424](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30875424/)
29. Mark DB, Anstrom KJ, Sheng S, Piccini JP, Baloch KN, Monahan KH, et al.; CABANA Investigators. Effect of catheter ablation vs medical therapy on quality of life among patients with atrial fibrillation: the CABANA randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(13):1275-85. DOI: [10.1001/jama.2019.0692](https://doi.org/10.1001/jama.2019.0692) PMID: [30874716](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30874716/)
30. Khan SU, Rahman H, Talluri S, Kaluski E. The Clinical Benefits and Mortality Reduction Associated With Catheter Ablation in Subjects With Atrial Fibrillation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JACC Clin Electrophysiol*. 2018;4(5):626-35. DOI: [10.1016/j.jacep.2018.03.003](https://doi.org/10.1016/j.jacep.2018.03.003) PMID: [29798790](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29798790/)
31. Sorgente A, Cappato R. Complications of catheter ablation: incidence, diagnosis and clinical management. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol*. 2019;30(4):363-70. DOI: [10.1007/s00399-019-00652-z](https://doi.org/10.1007/s00399-019-00652-z) PMID: [31754784](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31754784/)
32. Alhede C, Lauridsen TK, Johannessen A, Diken U, Jensen JS, Raatikainen P, et al. Antiarrhythmic medication is superior to catheter ablation in suppressing supraventricular ectopic complexes in patients with atrial fibrillation. *Int J Cardiol*. 2017;244:186-91. DOI: [10.1016/j.ijcard.2017.05.028](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.05.028) PMID: [28506548](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28506548/)
33. Duytschaever M, Demolder A, Philips T, Sarkozy A, El Haddad M, Taghji P, et al. Pulmonary vein isolation With vs. without continued antiarrhythmic Drug treatment in subjects with Recurrent Atrial Fibrillation (POWDER AF): results from a multicentre randomized trial. *Eur Heart J*. 2018;39(16):1429-37. DOI: [10.1093/eurheartj/ehx666](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx666) PMID: [29211857](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29211857/)
34. El Haddad M, Taghji P, Philips T, Wolf M, Demolder A, Choudhury R, et al. Determinants of acute and late pulmonary vein reconnection in contact force-guided pulmonary vein isolation: identifying the weakest link in the ablation chain. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2017;10(4):e004867. DOI: [10.1161/CIRCEP.116.004867](https://doi.org/10.1161/CIRCEP.116.004867) PMID: [28381417](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28381417/)
35. Philips T, Taghji P, El Haddad M, Wolf M, Knecht S, Vandekerckhove Y, et al. Improving procedural and one-year outcome after contact force-guided pulmonary vein isolation: the role of interlesion distance, ablation index, and contact force variability in the 'CLOSE'-protocol. *Europace*. 2018;20:f419-27. DOI: [10.1093/europace/eux376](https://doi.org/10.1093/europace/eux376) PMID: [29315411](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29315411/)
36. Kuck KH, Färnkranz A, Chun KR, Metzner A, Ouyang F, Schlüter M, et al.; FIRE AND ICE Investigators. Cryoballoon or radiofrequency ablation for symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: reintervention, rehospitalization, and quality-of-life outcomes in the FIRE AND ICE trial. *Eur Heart J*. 2016;37(38):2858-65. DOI: [10.1093/eurheartj/ehw285](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw285) PMID: [27381589](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27381589/)
37. Winkle RA, Mead RH, Engel G, Kong MH, Salcedo J, Brodt CR, et al. High-power, short-duration atrial fibrillation ablations using contact force sensing catheters: outcomes and predictors of success including posterior wall isolation. *Heart Rhythm*. 2020;17(8):1223-31. DOI: [10.1016/j.hrthm.2020.03.022](https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.03.022) PMID: [32272229](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32272229/)
38. Reddy VY, Koruth J, Jais P, Petru J, Timko F, Skalsky I, et al. Ablation of atrial fibrillation with pulsed electric fields: an ultra-rapid, tissue-selective modality for cardiac ablation. *JACC Clin Electrophysiol*. 2018;4(8):987-95. DOI: [10.1016/j.jacep.2018.04.005](https://doi.org/10.1016/j.jacep.2018.04.005) PMID: [30139499](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30139499/)
39. Šedivá L, Petru J, Škoda J, Janotka M, Chovanec M, Reddy V, et al. Visually guided laser ablation: a single-centre long-term experience. *Europace*. 2014;16(12):1746-51. DOI: [10.1093/europace/euu168](https://doi.org/10.1093/europace/euu168) PMID: [25031237](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25031237/)
40. Yamaguchi Y, Sohara H, Takeda H, Nakamura Y, Ihara M, Higuchi S, et al. Long term results of radiofrequency balloon ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: safety and rhythm outcomes. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2015;26(12):1298-306. DOI: [10.1111/jce.12820](https://doi.org/10.1111/jce.12820) PMID: [26331460](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26331460/)
41. Winkle RA. Atrial fibrillation ablation outcomes: it's not the tool you use, it's the patient you choose. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2019;42(7):859-61. DOI: [10.1111/pace.13717](https://doi.org/10.1111/pace.13717) PMID: [31049973](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31049973/)
42. Geršak B, Zembala MO, Müller D, Folliguet T, Jan M, Kowalski O, et al. European experience of the convergent atrial fibrillation procedure: multicenter outcomes in consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147(4):1411-6. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2013.06.057](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.06.057) PMID: [23988287](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23988287/)

43. Jahangir A, Lee V, Friedman PA, Trusty JM, Hodge DO, Kopecky SL, et al. Long-term progression and outcomes with aging in patients with lone atrial fibrillation: a 30-year follow-up study. *Circulation*. 2007;115(24):3050-6. DOI: [10.1161/CIRCULATIONAHA.106.644484](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.644484) PMID: [17548732](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17548732/)
44. Sugumar H, Prabhu S, Voskoboinik A, Young S, Gutman SJ, Wong GR, et al. Atrial remodeling following catheter ablation for atrial fibrillation-mediated cardiomyopathy: long-term follow-up of CAMERA-MRI study. *JACC Clin Electrophysiol*. 2019;5(6):681-8. DOI: [10.1016/j.jacep.2019.03.009](https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.03.009) PMID: [31221354](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31221354/)
45. Khaykin Y, Wang X, Natale A, Wazni OM, Skanes AC, Humphries KH, et al. Cost comparison of ablation versus antiarrhythmic drugs as first-line therapy for atrial fibrillation: an economic evaluation of the RAAFT pilot study. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2009;20(1):7-12. DOI: [10.1111/j.1540-8167.2008.01303.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-8167.2008.01303.x) PMID: [18803564](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18803564/)