

## Izolacija plućnih vena kao metoda liječenja fibrilacije atrijske u Općoj bolnici Zadar od 2018. - 2022. godine

*Pulmonary vein isolation as a treatment method for atrial fibrillation in Zadar General Hospital from 2018 to 2022*

Dražen Zekanović<sup>1,2</sup>, Lucija Schneider<sup>1</sup>, Marin Bištirlić<sup>1</sup>, Zoran Bakotić<sup>1</sup>,  
Mihovil Santini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Opća bolnica Zadar, Služba za unutarnje bolesti, Odjel za kardiologiju, Zadar, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije, Zadar, Hrvatska

---

### Sažetak

Uvod: fibrilacija atrijske (FA) predstavlja najčešći poremećaj srčanoga ritma u općoj populaciji. Njezina pojavnost raste sa životnom dobi. Ranije smo na raspolaganju za liječenje fibrilacije atrijske imali samo antiaritmijske lijekove, no unazad 30 godina u kliničku praksu je uvedena nova metoda liječenja fibrilacije, izolacijom plućnih vena.

Bolesnici i metode: retrospektivno istraživanje provedeno je na bolesnicima liječenima od fibrilacije atrijske na Odjelu kardiologije Opće bolnice Zadar od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. godine. Tijekom navedenoga razdoblja liječeno je 746 bolesnika, 523 muškarca i 223 žene. Većina bolesnika bila je u dobnoj skupini od 50-70 godina. Istraživanje je provedeno na temelju podataka pohranjenih u bolničkom informatičkom sustavu (BIS).

Rezultati: u razdoblju od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. godine u Općoj bolnici Zadar liječeno je 746 bolesnika zbog FA, metodom izolacije plućnih vena. Promatrano prema godinama, 2018. godine učinjeno je 156 izolacija plućnih vena, 2019. godine učinjeno je 127, a 2020. godine 128 zahvata, dok se u 2021. godini bilježi povećanje broja zahvata na 143. Najveće povećanje broja zahvata zabilježeno je 2022. godine, tijekom koje je učinjen 191 zahvat izolacija plućnih vena. Od ukupno 746 izolacija plućnih vena, 523 (70%) je provedeno u muškaraca, a 223 (30%) u žena. Izolaciji plućnih vena su najčešće bili podvrgnuti bolesnici u dobi od 50-70 godina. Najčešća metoda izolacije plućnih vena bila je radiofrekventna ablacija. Zahvatu su nešto češće bili podvrgnuti bolesnici s perzistentnom (52%) u odnosu na paroksizmalnu (48%) fibrilaciju.

Zaključak: elektrofiziološki tim Opće bolnice Zadar u liječenju bolesnika s fibrilacijom atrijske, uz konzervativne metode liječenja, koristi i invazivnu metodu izolacije plućnih vena. Metoda se najčešće koristi kod bolesnika s perzistentnom atrijskom fibrilacijom i to prvenstveno kod bolesnika mlađe životne dobi.

**Ključne riječi:** fibrilacija atrijske, liječenje, izolacija plućnih vena

---

### Summary

**Introduction:** Atrial fibrillation (AF) is the most common arrhythmia in the general population. Its incidence increases with age. Previously, only antiarrhythmic drugs were available for the treatment of atrial fibrillation, but 30 years ago a new method of AF treatment was introduced into clinical practice - pulmonary vein isolation.

---

Autor za dopisivanje / Author for Correspondence: Izv.prof.dr.sc. Dražen Zekanović, dr.med., Opća bolnica Zadar, Služba za interne bolesti, Odjel za kardiologiju, Bože Perićića 5, 23 000 Zadar, Hrvatska E-mail: [dzekanovic@yahoo.com](mailto:dzekanovic@yahoo.com)

Primljeno/Received 2024-06-20; Ispravljeno/Revised 2024-07-02; Prihvaćeno/Accepted 2024-07-25

**Patients and methods:** A retrospective study was conducted on patients treated with pulmonary vein isolation in Zadar General Hospital, Cardiology Department from January 1, 2018 to December 31, 2022. During the mentioned period, 746 patients were included of which 523 men and 223 women. Most of the patients were in the age group of 50-70 years. The research was conducted on the data stored in the hospital information system.

**Results:** In the period between January 1, 2018 and December 31, 2022, over the course of five years, 746 patients were treated for AF using the method of pulmonary vein isolation at Zadar General Hospital. Observed according to age, in 2018, 156 isolations of pulmonary veins were performed, in 2019, 127 were performed, and in 2020, 128 procedures were performed. In 2021, an increase in the number of procedures was noticed to 143. The largest increase in the number was observed in 2022, during which 191 pulmonary vein isolation procedures were performed. Out of 746 pulmonary vein isolations, 523 (70%) were performed in men, and 223 (30%) in women. Pulmonary vein isolations were most often performed on patients aged 50-70 years. The most common method of pulmonary vein isolation was with radiofrequency energy. Patients with persistent (52%) rather than paroxysmal (48%) atrial fibrillation underwent the procedure somewhat more often.

**Conclusion:** The electrophysiology team of Zadar General Hospital follows world trends in the treatment of patients with AF, with a note that in our center, ablation methods are used more often in patients with persistent AF than in other centers, especially if the patients are of younger age.

**Keywords:** atrial fibrillation, pulmonary vein isolation, treatment

## Uvod

Fibrilacija atrijske (FA) najčešća je srčana aritmija u općoj populaciji. Globalna prevalencija FA procjenjuje se na 2% do 4%, s očekivanim daljnjim porastom broja oboljelih.<sup>1</sup> Procijenjeno je da je 2016. godine u Hrvatskoj od FA bolovalo između 40 i 50 tisuća bolesnika.<sup>2</sup> Prevalencija je veća u muškoj populaciji s omjerom 1,2:1.<sup>3</sup>

U mehanizmu nastanka FA izrazito važnu ulogu ima dilatacija atrijske.<sup>4,5</sup> Patološki električni impulsi nastaju u plućnim venama ili dilatiranom atrijske.<sup>4</sup> Samom dilatacijom, atrijski postaje podložniji nastanku i provođenju patoloških električnih impulsa. Dilatacija atrijske facilitira nastanak FA, dok nekoordinirane i nepravilne kontrakcije atrijske pogoduju daljnjem dilataciji. Navedeni proces naziva se električno remodeliranje atrijske. Strukturno i električno remodeliranje pogoduje nastanku, ali i daljnjem progresiji FA.<sup>4,6</sup> Prema European Society of Cardiology (ESC) smjernicama FA se dijeli na: prvu dijagnostičiranu FA (FA koja nije ranije dijagnostičirana), paroksizmalnu (epizode FA koje prestaju unutar sedam dana od nastupa), perzistentnu (epizode FA koje traju dulje od sedam dana), dugotrajnu perzistentnu (FA koja je prisutna dulje od 12 mjeseci), te permanentnu (FA kod koje je u dogovoru liječnika i bolesnika odlučeno da se kontrola srčanog ritma ne provodi).<sup>1</sup>

Liječenje FA obuhvaća više mogućnosti, a to su: kontrola ritma, kontrola frekvencije, antikoagulacija, te ablacijske procedure.<sup>7</sup> Zlatni standard u liječenju FA je kateterska izolacija plućnih vena.<sup>8</sup> Trenutno su raspoložive tri metode izolacije plućnih vena: radiofrekventna izolacija plućnih vena, krioablacija, te najnovija metoda ablacije pulsno polja (engl.

*Pulsed field ablation*).<sup>9-11</sup> Meta analize su pokazale da je uspješnost jednokratne izolacije plućnih vena između 43 i 67 %, pri čemu je uspješnost veća u bolesnika s paroksizmalnom, nego perzistentnom FA.<sup>12</sup>

## Bolesnici i metode

Retrospektivno istraživanje provedeno je na bolesnicima liječenima od fibrilacije atrijske na Odjelu kardiologije Opće bolnice Zadar od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. godine. Tijekom navedenoga razdoblja liječeno je 746 bolesnika ablacijskom procedurom, od toga 523 (70%) muškarca i 223 (30%) žene. Bolesnici su, osim po spolu, podijeljeni prema dobnim kategorijama: 1. mlađi od 30 godina, 2. od 31- 50 godina, 3. od 51 - 70 godina i 4. stariji od 70 godina. S obzirom na vrstu FA, bolesnici su podijeljeni na skupinu s paroksizmalnom fibrilacijom i skupinu bolesnika s perzistentnom fibrilacijom, u koju su bili uključeni bolesnici s dugotrajnom perzistentnom fibrilacijom.

Postupak izolacije plućnih vena provodi kardiolog - elektrofiziolog u interventnoj elektrofiziološkoj dvorani, u strogim aseptičnim uvjetima. Kod svih bolesnika provedena je prijeoperativno odgovarajuća antikoagulantna terapija, najmanje tijekom tri tjedna prije operativnog zahvata. Na početku zahvata se, u cilju smanjenja bolnih senzacija bolesnika, u preponsku regiju ubrizgavao lokalni anestetik, potom se punktura femoralna vena i u nju ubrizgava heparin u dozi od 200 IU/kg. U svih bolesnika, lijevom atrijske pristupalo putem femoralne vene, dok je transeptalna punkcija rađena primjenom duge uvodnice SL-1 i igle za transeptalnu punkciju BRK-1.

Od interventnih metoda ablacije korištena je

metoda krioablacije (CRYO), te radiofrekventna ablacija.

Istraživanje je provedeno na temelju podataka pohranjenih u bolničkom informatičkom sustavu (BIS). Dobiveni rezultati prikazani su grafički.

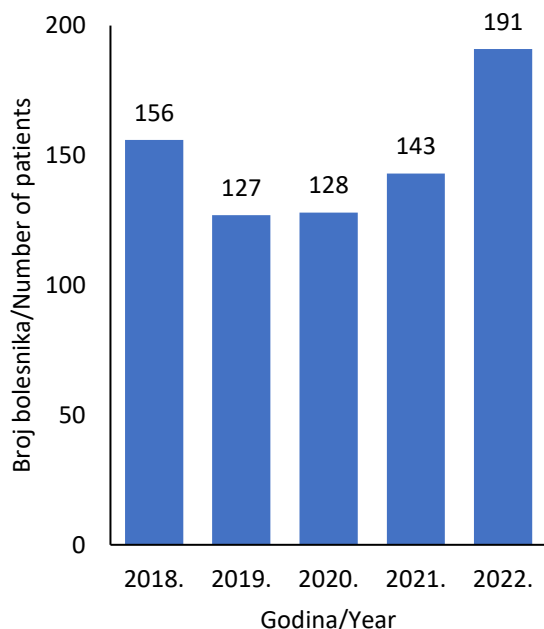
### Rezultati

U razdoblju od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. godine (tijekom pet godina), u Općoj bolnici Zadar liječeno je 746 bolesnika zbog FA, metodom izolacije plućnih vena.

Prema godinama ispitivanja, 2018. godine učinjeno je 156 izolacija plućnih vena, a tijekom 2019.godine i 2020.godine bilježi se smanjenje broja postupaka. Tijekom 2019.godine učinjeno je 127, a 2020. godine 128 zahvata. U 2021. godini bilježi se povećanje broja zahvata na 143. Povećanje broja izvršenih zahvata zabilježeno je i 2022.godine, tijekom koje je učinjen 191 postupak izolacija plućnih vena (Slika 1).

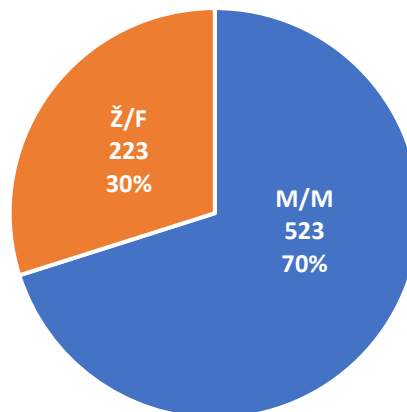
Od ukupno 746 izolacija plućnih vena, 523 (70%) je provedeno u muškaraca, a 223 (30%) u žena (Slika 2).

Izolaciji plućnih vena najčešće su bili podvrgnuti bolesnici u dobi od 50-70 godina (Slika 3).



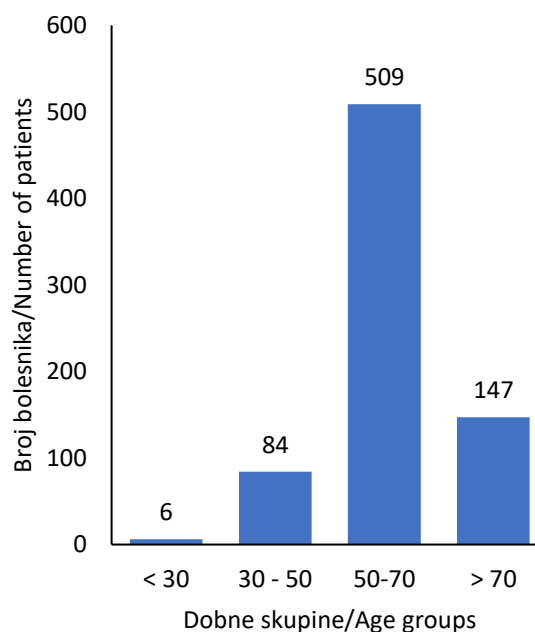
Slika 1. Na slici je prikazan broj bolesnika liječenih ablacijom plućnih vena po godinama ispitivanoga razdoblja.

Figure 1 shows the number of patients treated with isolation of the pulmonary veins (ablation) by years of the examined period.



Slika 2.Slika prikazuje distribuciju bolesnika po spolu (ž-žene, m- muškarci).

Figure 2 Distribution by gender in the period 2018-2022.



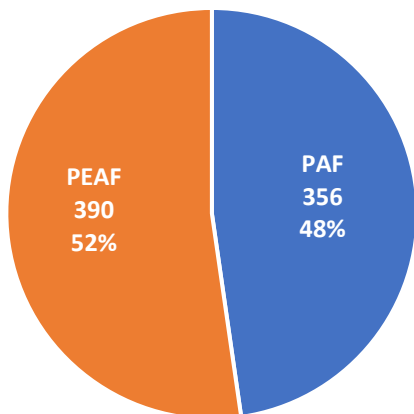
Slika3.Distribucija bolesnika po dobi tijekom ispitivanoga razdoblja 2018.-2022.god.

Figure 3 Distribution by age during the examined period 2018-2022

Postupku izolacije plućnih vena nešto su više bili podvrgnuti bolesnici s perzistentnom fibrilacijom, u odnosu na bolesnike s paroksizmalnom fibrilacijom (Slika 4).

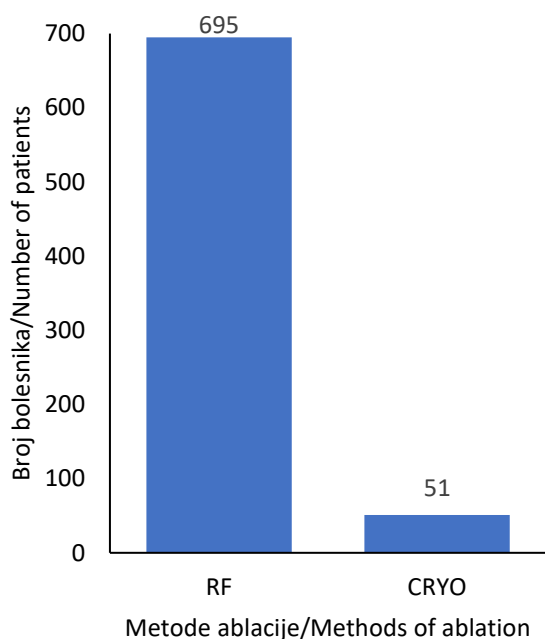
Od invazivnih metoda primijenjenih u ablaciji plućnih vena, krioablacija je primjenjena u 51 (7%), a radiofrekventna ablacija u 695 (93%) bolesnika s FA (Slika 5).

### Rasprava



Slika 4. Vrsta fibrilacije atrijske kod bolesnika podvrgnutih invazivnom zahvatu u razdoblju 2018.-2022., PAF- paroksizmalna fibrilacija atrijska, PEARF- perzistentna fibrilacija atrijska

Figure 4 Type of atrial fibrillation in patients undergoing invasive procedures in the period 2018-2022 PAF- paroxysmal atrial fibrillation, PEARF- persistent atrial fibrillation



Slika 5. Slika prikazuje metode ablacije plućnih vena kod oboljelih. Krioablacija (CRYO) je primijenjena kod 51 oboljelog (7%), a radiofrekventna ablacija (RF) kod 695 (93%) oboljelih.

Figure 5 The Figure shows methods of ablation in patients. Cryoablation(CRYO) was used in 51 patients (7%), and radiofrequency ablation(RF) in 695 (93%) patients.

Uspješnost terapijskoga zahvata bila je 68% u ispitivanoj grupi bolesnika.

Izolacija plućnih vena je tijekom posljednjih 20 godina postala standard u liječenju bolesnika s paroksizmalnom i perzistentnom FA. Navedeni zahvat prvi je put u Republici Hrvatskoj učinjen 2009. godine upravo u Općoj bolnici Zadar u kojoj nakon toga postaje standardna metoda liječenja bolesnika s FA. Kontinuiranim povećanjem broja zahvata povećala se njihova učinkovitost uz istodobno minimaliziranje broja komplikacija.

Ovo istraživanje obuhvatilo je bolesnike kojima je izolacija (ablacija) plućnih vena u Općoj bolnici Zadar učinjena tijekom pet godina, u razdoblju od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. god. U navedenom razdoblju zabilježili smo kontinuirano povećanje broja postupaka uz prolazan pad tijekom 2019. i 2020. godine, što je posljedica poremećaja u radu zdravstvene službe uzrokovanog pandemijom COVID-19. Prestankom pandemije, već 2021. godine, broj postupaka vraća se na broj zahvata prije pandemijskoga razdoblja.

Raspodjela bolesnika podvrgnutih izolaciji plućnih vena prema dobnim skupinama u cijelosti je podudarna s rezultatima drugih elektrofizioloških centara. Naime, u našem, a i u drugim centrima, zahvatu se najčešće podvrgavaju bolesnici u dobi od 51 do 70 godine života.<sup>13,14</sup> Naime, zbog činjenice da je FA bolest starije dobi, očekivalo bi se da je najveći broj bolesnika koji se podvrgavaju ablaciji upravo u najstarijoj dobnj skupini (iznad 70 godina), ali metodama ablacije češće se podvrgavaju osobe u dobi ispod 60 godina života. Razlog tome je u činjenici da je uspjeh postizanja i održavanja sinusnog ritma nakon interventnog zahvata izgledniji zbog manjih strukturnih oštećenja srca. Takva su oštećenja u starijih osoba znatno češća i teža jer starije osobe imaju brojna i dugotrajna srčana oštećenja, kao i više pridruženih bolesti i čimbenika srčanožilnoga rizika.<sup>15,16</sup>

U odnosu na podatke iz literature prema kojima se ablaciji češće podvrgavaju bolesnici s paroksizmalnom FA, u našem istraživanju bilježimo gotovo jednaki broj ablacija u bolesnika s paroksizmalnom i perzistentnom FA.<sup>17</sup> Naime, stav je našega elektrofiziološkog tima da se svim simptomatskim bolesnicima, napose onima mlađe životne dobi, neovisno o tipu FA, ablacija ponudi kao trenutno najbolja dostupna metoda liječenja ove aritmije.<sup>18</sup> Liječenje FA usmjereno je primarno prema smanjenju rizika od moždanoga udara i smrtnosti, te redukcije simptoma u bolesnika.

Tijekom ispitivanog razdoblja kod 51 (6,8%) bolesnika učinjena je izolacija plućnih vena primjenom krioablacije. Razlog ovako maloga broja

krioablacija ekonomske je naravi jer je krioablacija značajno skuplja u odnosu na radiofrekventnu ablaciju. Ipak, zadnjih nekoliko godina pri Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje (HZZO) djeluje Fond za posebno skupe materijale iz kojega se elektrofiziološkim centrima odobravaju sredstva sukladno broju učinjenih postupaka. Ovakva pomoć HZZO-a omogućila je uvođenje i sve češću primjenu novijih, složenijih i skupljih medicinskih postupaka. Stoga se u RH bilježi povećanje broja zahvata učinjenih tzv. „single shot“ tehnologijom krioablacije. Istodobno u zapadnim se sustavima sve više koristi najnovija tehnika tzv. PFA, pa se u budućnosti očekuje porast broja postupaka izvršenih ovom tehnikom.<sup>11</sup>Trenutno je PFA metodom u Općoj bolnici Zadar liječeno oko 70 bolesnika koji nisu uključeni u ovo istraživanje.

Nastavljajući tradiciju interventnoga liječenja bolesnika s FA u Općoj bolnici Zadar i dalje ćemo težiti uvođenju modernih tehnika ablacijskog liječenja, sukladno ekonomskim mogućnostima hrvatskoga zdravstvenog sustava.

#### Literatura

- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J* 2021; 42:373-498.
- Manola S, Pavlović N. Ablation of atrial fibrillation in the Republic of Croatia. *Cardiol Croat* 2016.;11:159–61.
- Zoni-Berisso M, Lercari F, Carazza T, Domenicucci S. Epidemiology of atrial fibrillation: European perspective. *Clin Epidemiol* 2014;6:213-20.
- Schotten U, Verheule S, Kirchhof P, Goette A. Pathophysiological mechanisms of atrial fibrillation: a translational appraisal. *Physiol Rev* 2011;91:265-325.
- Heijman J, Voigt N, Nattel S, Dobrev D. Cellular and molecular electrophysiology of atrial fibrillation initiation, maintenance, and progression. *Circ Res* 2014;114:1483-99.
- Nattel S, Heijman J, Zhou L, Dobrev D. Molecular basis of atrial fibrillation pathophysiology and therapy: a translational perspective. *Circ Res* 2020;127:51-72.
- Gutierrez C, Blanchard DG. Diagnosis and Treatment of Atrial Fibrillation. *Am Fam Physician* 2016 ;94:442-52.
- Terricabras M, Verma A. Is pulmonary vein isolation enough for persistent atrial fibrillation? *J Cardiovasc Electrophysiol* 2020;31:2148-2153.
- Joseph JP, Rajappan K. Radiofrequency ablation of cardiac arrhythmias: past, present and future. *QJM* 2012;105:303-14.
- Erinjeri JP, Clark TW. Cryoablation: mechanism of action and devices. *J Vasc Interv Radiol.* 2010;21:S187-S91.
- Verma A, Haines DE, Boersma LV. et al. Pulsed Field Ablation for the Treatment of Atrial Fibrillation: PULSED AF Pivotal Trial. *Circulation* 2023 ;147:1422-1432.
- Kistler PM, Chieng D, Sugumar H. et al. Effect of Catheter Ablation Using Pulmonary Vein Isolation With vs Without Posterior Left Atrial Wall Isolation on Atrial Arrhythmia Recurrence in Patients with Persistent Atrial Fibrillation: The CAPLA Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2023;329:127-135.
- Gökoğlan Y, Mohanty S, Güneş MF. Pulmonary Vein Antrum Isolation in Patients With Paroxysmal Atrial Fibrillation: More Than a Decade of Follow-Up. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2016;9:e003660.
- Uchiyama T, Miyazaki S, Taniguchi H. Six-year follow-up of catheter ablation in paroxysmal atrial fibrillation. *Circ J* 2013;77:2722-7.
- Sankaranarayanan R, Kirkwood G, Dibb K, Garratt CJ. Comparison of Atrial Fibrillation in the Young versus That in the Elderly: A Review. *Cardiol Res Pract* 2013;2013:976976.
- Boehmer AA, Rothe M, Zezyk C. et al. Persistent Atrial Fibrillation in Elderly Patients: Limited Efficacy of Pulmonary Vein Isolation. *J Clin Med* 2022 ;11:6070.
- Ngo L, Lee XW, Elwashahy M. et al. Freedom from atrial arrhythmia and other clinical outcomes at 5 years and beyond after catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2023;9:447-458.
- Calkins H, Hindricks G, Cappato R. et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2017;14:e275-e444.

