

**6. delavnica  
klinične aritmologije in  
invazivne kardialne  
elektrofiziologije v Ljubljani**



**Izzivi v  
obravnavi atrijske  
fibrilacije in ventrikularne  
tahikardije**

**ZBORNİK PREDAVANJ**

KO za kardiologijo, UKC Ljubljana  
Združenje kardiologov Slovenije



**Domus Medica, Ljubljana  
24. oktober 2014**



## Izzivi v obravnavi atrijske fibrilacije in ventrikularne tahikardije

Zbornik prispevkov 6. delavnice klinične aritmologije in invazivne kardialne elektrofiziologije v Ljubljani

## Challenges in the Management of Atrial Fibrillation and Ventricular Tachycardia

6th Ljubljana Workshop on Clinical Arrhythmology and Invasive Cardiac Electrophysiology - Book of Abstracts

Urednik:

Matjaž Šinkovec

Tehnični urednik:

Bor Antolič

Založnik in izdajatelj:

KO za kardiologijo, UKC Ljubljana

Tisk: Extralux Celje

Število izvodov: 150

Leto izdaje: 2014

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616.12-008.313(082)

616.12-008.311(082)

DELAVNICA klinične aritmologije in invazivne kardialne elektrofiziologije (6 ; 2014 ; Ljubljana)

Izzivi v obravnavi atrijske fibrilacije in ventrikularne tahikardije : zbornik predavanj / 6. delavnica klinične aritmologije in invazivne kardialne elektrofiziologije, Ljubljana, 24. oktober 2014 ; [urednik Matjaž Šinkovec]. - Ljubljana : KO za kardiologijo, UKC, 2014

ISBN 978-961-6442-60-2

1. Gl. stv. nasl. 2. Šinkovec, Matjaž, 1955-

276018688

**Strokovni odbor**

Matjaž Šinkovec

Andrej Pernat

Damijan Vokač

Igor Zupan

Peter Rakovec

**Organizacijski odbor**

Andrej Pernat

Matjaž Šinkovec

Bor Antolič

Luka Klemen

Lidija Marinč

Hinko Urbančič

Maj Kobe

Saša Radelj

## Predgovor

Spoštovane kolegice in kolegi, dragi prijatelji!

Pred nami je zbornik prispevkov za 6. delavnico klinične aritmologije in invazivne elektrofiziologije v Ljubljani, s katerim želimo tudi v pisni obliki predstaviti strokovne vsebine letošnje delavnice. Njen namen je predstaviti novosti in lastne izkušnje ablacijskega zdravljenja dveh pomembnih aritmij - atrijske fibrilacije in ventrikularne tahikardije. Moja neskromna ocena je, da dobro sledimo razvoju ablacijskega zdravljenja in da so naši rezultati primerljivi s tistimi v svetu. V sodelovanju s kirurgi smo razvili uspešno hibridno epikardno-endokardno metodo ablacije perzistentne atrijske fibrilacije. V našem laboratoriju pa izvajamo tri uveljavljene metode katetrške ablacije paroksizmalne atrijske fibrilacije – klasično radiofrekvenčno z laso-katerom, kriobalonsko – z zamrzovanjem tkiva - in radiofrekvenčno s pomočjo 3-dimenzionalne elektro-anatomske magnetne kartografije. S slednjo izvajamo tudi uspešne ablacijske posege pri zahtevnih bolnikih z ventrikularno tahikardijo v sklopu strukturne bolezni srca. Upam, da bomo tudi v bodoče lahko obdržali stik z najnovejšimi tehnologijami, za še boljše in varnejše ablacijsko zdravljenje bolnikov z aritmijami.

Opozoril bi rad na odličen zgodovinski oris razvoja klinične aritmologije na Slovenskem v uvodu tega zbornika. Menim, da je to najpopolnejši in hkrati najobjektivnejši prikaz doslej.

Zelo nas veseli, da so prispevali svoja znanja in bogate izkušnje s področja ablacijskega zdravljenja tudi ugledni elektrofiziologi in prijatelji iz Zadra in Beograda, ki orjejo trdo elektrofiziološko ledino na prostoru bivše Jugoslavije.

In končno, veselimo se predavanj in razprav izjemnih mladih elektrofiziologov iz treh vrhunskih evropskih elektrofizioloških centrov - iz Prage, Hamburga in Bruslja. Gotovo se bomo od njih naučili marsikaj novega in koristnega za vsakodnevno prakso.

Morda so teksti v tem zborniku neenotni po obliki in tudi po obsegu. To smo dopustili namenoma, saj želimo spoštovati avtorsko svobodo. Z zbornikom ponujamo le osnovne podatke, ki naj jih poslušalec nadgradi z lastnimi zaznamki ali pa si z njimi kasneje osveži pridobljeno znanje.

Matjaž Šinkovec

V Ljubljani, 13. oktobra 2014

## Kazalo

Zgodovina aritmologije na Slovenskem – zgodovinski oris	7
Kako bomo obravnavali bolnika z atrijsko fibrilacijo v letu 2015? – pogled elektrofiziologa	12
Kako bomo obravnavali bolnika z atrijsko fibrilacijo v letu 2015? – pogled kliničnega kardiologa	15
Radiofrekvenčna kateterska ablacija atrijske fibrilacije; izkušnje in rezultati bolnišnice Zadar	18
Segmentna ostialna ablacija pljučnih ven za zdravljenje paroksizmalne atrijske fibrilacije – še zmeraj vredna uporabe?	22
Na kaj naj bo pozoren zdravnik pri bolniku pred in po katetrski ablaciji atrijske fibrilacije	37
Bolnik s pogostimi proženji implantabilnega kardioverter-defibrilatorja - radiofrekvenčna kateterska ablacija je zdravljenje izbora	41
Bolnik s pogostimi proženji vsadnega kardioverterja-defibrilatorja – reprogramiranje in antiaritmiki so ustrezna začetna izbira	42
Značilnosti bolnikov, ki nadpovprečno odgovorijo na resinhronizacijsko zdravljenje	45
Ventrikularna tahikardija pri strukturno normalnem srcu	48
Bolnik s pogostimi prekatnimi ekstrasistolami iz iztočnega trakta - kdaj in kako opraviti radiofrekvenčno katetrsko ablacijo?	58

## Zgodovina aritmologije na Slovenskem – zgodovinski oris

*Peter Rakovec*

*Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija*

Marko Gerbec (Marcus Gerbezius) je prvi opisal simptomatiko srčnega bloka in se s tem zapisal v svetovno zgodovino medicine. Njegovo delo je preučil I. Pintar. Na 7. jugoslovanskem kardiološkem kongresu v Ljubljani l. 1977 je vsak udeleženec prejel trijezično bibliografsko knjižico o Gerbcu (D. Mušič, predgovor B. Volavšek), kar je védenje o njegovem delu razširilo ne samo po tedanji Jugoslaviji, temveč tudi med tujimi gosti kongresa. Srečanja Alpe-Jadran so s predavanji o Gerbcu (B. Cibic) seznanila kardiologe iz dežel tega območja. Tako najdemo zapis o Gerbcu v zgodovini kardiologije izpod peresa B. Lüderitza, člana odbora Alpe Jadran. Članek o Gerbcu v reviji PACE<sup>1</sup> je seznanil kardiologe z njegovim delom tudi v svetovnem merilu. Danes najdemo Gerbčevo ime praktično v vsaki zgodovini medicine in celo v svetovnem spletu v informativnem gradivu za bolnike.

Res je, da lahko motnje ritma razpoznavamo do neke mere s kliničnim pregledom. Res je tudi, da so z registracijo arterijskih in venskih pulzacij razpoznali nekatere zapletene aritmije (npr. Wenckebachovo periodiko) pred izumom elektrokardiografa. Vendar pa si razvoja aritmologije ni mogoče predstavljati brez elektrokardiograma. Ta diagnostična metoda je bila uvedena na Internem oddelku v Ljubljani l. 1933. L. 1934 je internist L. Merčun v Zdravniškem vestniku v dveh člankih opisal klinično elektrokardiografijo, H. Heferle pa je l. 1939 v isti reviji priobčil tudi dva zaporedna članka o tej tematiki. L. 1948 je izšel učbenik Klinična elektrokardiografija, ki sta jo napisala H. Heferle in B. Volavšek.<sup>2</sup> Ta knjiga je tudi temelj slovenskega elektrokardiografskega in aritmološkega izrazoslovja.

Izum srčnega spodbujevalnika (1958) je pomenil bistven napredek zdravljenja bradikardnih motenj srčnega ritma in rešitev za mnoge bolnike. V Ljubljani so prvi spodbujevalnik vstavili l. 1965 (M. Košak), v Mariboru pa l. 1972 (J. Kokalj in J. Klančnik).

Ustanovitev koronarnih oz. intenzivnih oddelkov (v Ljubljani l. 1968) je uvedla monitorizacijo bolnikov, s tem pa možnost opazovanja in spremljanja motenj ritma ter takojšnjega terapevtskega ukrepanja. Aritmologija se je tako pričela razvijati zlasti na teh oddelkih. Od l. 1976 do 1996 je potekala naloga v okviru raziskovalne skupnosti, ki je dala številne članke in druge prispevke o motnjah srčnega ritma (M. Horvat in sod.).

Dodatne diagnostične možnosti za preučevanje aritmij so se odprle z uvedbo telemetrije in holterske monitorizacije v zgodnjih osemdesetih letih (T. Majić, A. Janežič, G. Antolič, M. Šinkovec). Prehodno se je za preučevanje prevodnih motenj uveljavila vektorkardiografska metoda (V. Rutar).

Ker so spočetka vstavljali srčne spodbujevalnike s torakotomijo, ker so bili ti zelo dragi in ker je njihova baterija imela kratek rok trajanja, se je kazala potreba po kar najbolj natančni razpoznavi tistih bolnikov, ki so spodbujevalnik res potrebovali. Zato so napravili nekaj posnetkov elektrograma Hisovega snopa, ki pa so bili zaradi neustrezne tehnične opremljenosti nefiltrirani in komaj uporabni (A. Jagodic, M. Horvat, P. Rode, B. Pust). Pozneje je po naročilu B. Pusta tehnik F. Kolenko izdelal primeren električni filter, ki smo ga uporabljali pri elektrofizioloških preiskavah. Pri teh preiskavah snemamo intrakavitarnе elektrograme v srcu in opazujemo spremembe, ki jih izzovemo s programiranim električnim spodbujanjem. Prva taka preiskava je bila izvedena marca 1977 z merjenjem časa okrevanja sinusnega vozla po hitrem preddvornem spodbujanju (P. Rakovec). Preiskave smo večinoma izvajali v poteku namestitve elektrode za začasno elektrostimulacijo, zato smo uvedli tudi tehniko snemanja elektrogramov Hisovega snopa z elektrodnim katetrom, uvedenim z zgornjim pristopom (P. Rakovec). S tehničnim posodobljenjem srčnih spodbujevalnikov in transvenskim vstavljanjem so elektrofiziološke preiskave bradikardnih motenj postale vse manj potrebne, izkazale pa so se tudi kot ne povsem zanesljive. Zato smo jih postopno opustili.

Elektrofiziološke preiskave so se v začetku osemdesetih let preusmerile na tahikardne motnje ritma. Poleg diagnostične vloge so pridobile pomen tudi s serijskim preizkušanjem delovanja antiaritmikov (P. Rakovec, I. Drinovec). Pravi terapevtski pomen pa je elektrofiziologija pridobila z abferentnimi posegi (ablacijami) l. 1981. Pri nas je bila prva izvedena septembra 1985 (P. Rakovec). Energetski vir je bil takrat udarec enosmernega toka. Adapter za priključitev elektrodnega katetra na defibrilator je izdelal D. Peterec. Bolnik je po ablaciji Hisovega snopa kot prvi pri nas prejel frekvenčno prilagodljiv srčni spodbujevalnik (M. Košak).

Prve ablacije so bile ablacije Hisovega snopa. Prehod tega načina zdravljenja na prave aritmogene strukture je potekal postopoma. Leta 1987 smo napravili prvo ablacijo desnostranske akcesorne poti pri sindromu Wolff-Parkinson-White in Ebsteinovi anomaliji (P. Rakovec) na mestu, kjer smo posneli elektrogram Kentovega snopa.<sup>3</sup> Vendar pa je bilo v tistih časih rutinsko zdravljenje



preekscitacijskih sindromov operativno, a v maloštevilnih centrih na svetu. Pri nas smo to zdravljenje uvedli l. 1988 (A. Breclj). Pri tem je bila potrebna intraoperativna kartografija srca (P. Rakovec). H kirurgiji aritmij bi lahko šteli tudi anevrizmektomije levega prekata, kadar je bila glavna indikacija prekatna aritmija. Pred uvedbo trombolitičnega in intervencijskega zdravljenja miokardnega infarkta je bila pogostnost anevrizem levega prekata mnogo večja kot je danes.

Zdravljenje tahikardnih motenj z električnimi napravami se je pričelo z antitahikardnimi spodbujevalniki. Tahikardijo smo prekinili s prehitevalnim spodbujanjem. Spodbujevalnik je bil lahko brez baterije; v tem primeru se je spodbujanje sprožilo z zunanjo napravo z indukcijo. Avtomatični antitahikardni spodbujevalniki so razpoznali tahikardijo in jo samodejno prekinili. Prvi avtomatični kardioverter in defibrilator smo vsadili l. 1989 (A. Breclj, P. Rakovec). Pozneje so pričeli uporabljati biventrikularne spodbujevalnike in defibrilatorje še za resinhronizacijsko zdravljenje, torej za zdravljenje intraventrikularnih prevodnih motenj, ki poslabšujejo mehansko učinkovitost srca. L. 1999 so v Mariboru vstavili transvensko tako dvoprekatno napravo za srčno resinhronizacijo (D. Vokač). V Ljubljani smo te naprave v začetku vstavljali na minimalno invazivni kirurški način (B. Geršak), pozneje pa smo tudi prešli na transvenski pristop (I. Zupan).

O prvi uspešni radiofrekvenčni ablaciji akcesorne poti so poročali Borggreffe in sod. l. 1987. V nekaj letih je ta način ablacije povsem prevladal. V Sloveniji smo pričeli izvajati radiofrekvenčne ablacije D. Vokač v Mariboru in M. Šinkovec ter P. Rakovec v Ljubljani. D. Vokač, ki se je leta 1994 usposabljal v Montrealu, je imel spočetka s to metodo največje izkušnje in nam je pri nekaterih zapletenejših posegih spočetka pomagal tudi v Ljubljani. Z metodo radiofrekvenčne ablacije je bilo mogoče pozdraviti skoraj vse pomembne motnje ritma, ki nastanejo bodisi zaradi ektopičnega žarišča bodisi zaradi ustaljenega kroženja vzburljenja. Za dosego globljih lezij se je uveljavila radiofrekvenčna ablacija s katetri, hlajenimi s tekočino; pri tem smo sodelovali že v fazi evalvacije teh katetrov pri ablacijah atrijske undulacije (P. Rakovec, M. Šinkovec). Za ablacijo nekaterih prekatnih tahikardij so uvedli tudi epikardni pristop (M. Šinkovec, A. Pernat).

Haïssaguerre in sod. so l. 1996 ugotovili, da je bolnikom z atrijsko fibrilacijo, ki temelji na več krogih vzburljenja z neustaljeno krožnico, mogoče pomagati z odstranitvijo sprožilnih dejavnikov, ki izvirajo najpogosteje v pljučnih venah. V sredini prejšnjega desetletja so izolacijo pljučnih ven uvedli tudi pri nas (M. Šinkovec, D. Vokač). Poleg klasične metode z radiofrekvenčno ablacijo se je tudi pri nas uveljavila balonska krioablacija (M. Šinkovec, A. Pernat).

Kartografije celotnih srčnih votlin smo sprva izvajali s košarastimi elektrodami (P. Rakovec), pozneje s sistemom, temelječem na magnetnih poljih (M. Šinkovec). Za razpoznavo zelo redkih motenj srčnega ritma se je uveljavila podkožna vstavitev snemalnika dogodkov (I. Zupan); taka naprava lahko tudi z gotovostjo preveri uspeh zoper aritmijo opravljenega operativnega posega (B. Geršak). V pomoč pri zapletenejših ablacijah je uporaba intrakavitarnega ultrazvočnega prikaza (M. Jan).

Nekatere preiskavne metode smo uvedli pretežno v raziskovalne namene: neposredno snemanje elektrogramov sinusnega vozla (P. Rakovec), snemanje poznih prekatnih potencialov (P. Rode, D. Štajer), radionuklidno fazno analizo (J. Fettich, V. Fidler, M. Prepadnik), preučevanje razvoja tahikardne kardiomiopatije na živalskem modelu (I. Zupan).

V aritmologiji smo raziskovali na različnih področjih, od katerih bi omenil po moji oceni najpomembnejše: postekstrasistolčna potenciacija (J. Jakopin, M. Horvat), pankondukcijski defekt (P. Rakovec), neposredno snemanje elektrogramov sinusnega vozla (P. Rakovec), vpliv vagalnih manevrov (B. Pohar), reperfuzijske aritmije (B. Čerček), pozni prekatni potenciali in aritmije (P. Rode, D. Štajer), družinsko pojavljanje aritmogene displazije desnega prekata (P. Rakovec), proaritmija (M. Horvat, P. Rakovec, A. Pernat), zdravljenje z antiaritmiki (M. Noč<sup>4</sup>, M. Horvat, P. Rakovec), aritmije pri redkih dednih boleznih (M. Šinkovec, P. Rakovec), kirurško zdravljenje aritmij (A. Breclj, B. Geršak), tahikardne kardiomiopatije (P. Rakovec, I. Zupan), preučevanje spremenjenega poteka srčne kontrakcije pri prevodnih motnjah z radionuklidno fazno analizo (J. Fettich, V. Fidler, M. Prepadnik), problematika zdravljenja z vsadnimi spodbujevalniki in defibrilatorji (I. Zupan, P. Rakovec), hibridno zdravljenje aritmij (B. Geršak, M. Šinkovec, A. Pernat, K. Jan), nov pristop k ablaciji idiopatične prekatne tahikardije (D. Vokač), problematika transkatetske ablacije atrijske fibrilacije (M. Šinkovec, A. Pernat, D. Vokač, M. Jan).

Slovenska aritmologija je bila v učne namene predstavljena v več izdajah učbenika Interna medicina in v kongresnih zbornikih. Leta 1999 je izšla monografija Elektrofiziološka obravnava aritmij (P. Rakovec in sod.).<sup>5</sup>

#### *Literatura*

1. Mušič D, Rakovec P, Jagodic A, Cibic B. The first description of syncopal attacks in heart block. PACE 1984;7;301-3.

2. Heferle H, Volavšek B. Klinična elektrokardiografija. Ljubljana, Medicinska fakulteta: 1948.
3. Rakovec P, Pohar B, Lajovic J. Endocardial recording of a Kent bundle depolarization. *New Trends Arrhyt* 1987;3:257-60.
4. Noč M, Štajer D, Horvat M. Intravenous amiodarone versus verapamil for acute conversion of paroxysmal atrial fibrillation to sinus rhythm. *Am J Cardiol* 1990;65:679-80.
5. Rakovec P in sod. *Elektrofiziološka obravnava aritmij*. Ljubljana: Reprstudio S, 1999.

## How will I treat my atrial fibrillation patient in 2015? – Electrophysiologist's view

*Josef Kautzner, Petr Peichl*

*Institute for Clinical and Experimental Medicine, Prague, Czech Republic*

When treating patient with atrial fibrillation (AF) today, I take into consideration the following facts. First, AF is more treacherous arrhythmia than generally believed. Besides well-appreciated high risk of systemic thromboembolism, it results in many patients in variable degree of left ventricular dysfunction and/or brain hypoperfusion.<sup>1</sup> The latter finding appears to explain, at least in part, recently discovered association between AF and various forms of dementia. Second, antiarrhythmic drug therapy has limited efficacy in long-term management of AF. Data from studies show that 30-50 % subjects show recurrences in the follow up. In addition, drugs may have serious adverse effects and have been associated with some risk of mortality. Potentially adverse effects of antiarrhythmic drugs partly explain neutral results of randomized studies that compared rhythm control strategy versus rate control strategy in selected AF population.<sup>2</sup> Third, catheter ablation of paroxysmal AF has become established treatment option in patients with failed antiarrhythmic medication.<sup>2,3</sup> Regardless of technique used, most experts agree that pulmonary venous isolation is the cornerstone of the procedure. It is general experience that the efficacy of the procedure is higher the sooner it is applied, before extensive remodelling of the atrial tissue will occur. In patients with paroxysmal or short-term persistent AF, catheter ablation provides the best results with minimal risk of complications. Our recent data demonstrate that in such mixed population of patients with AF, catheter ablation strategy led to quite high percentage of AF free patients during the follow up (repeated ablation was needed in 3 % of subjects and drugs were required in additional). Similarly, experience from Cleveland Clinic showed that only 4.6 % of subjects with AF had recurrences of AF after repeated ablation and on antiarrhythmic drugs. Fourth, I work in a high volume ablation centre with longstanding experience in complex catheter ablations and the use of novel technologies, and therefore can advise catheter ablation to patients with AF in early stage of their management – even as the first line therapy in some selected groups. According to ESC guidelines, ablation should be performed by an electrophysiologist who has received appropriate training, and is performing the procedure in an experienced centre. This is even more imperative requirement when ablation is discussed as first-line therapy in selected patients with symptomatic paroxysmal AF as an alternative to antiarrhythmic drug therapy, considering patient choice, benefit, and risk. The reasons are obvious, since it has been shown repeatedly that complication rate is inversely proportional to

volume of cases performed both in the centre and by the individual operator. Our analysis of complications in almost 1200 catheter ablation procedures revealed overall complication rate of 3.3%.<sup>4</sup> Potentially life threatening complications were documented in less than 0.75%, consisting of 3 cases of tamponade/hemopericardium (0.25%), 5 strokes or TIAs (0.42%) and 2 cases of hemothorax.<sup>4</sup> These results are more than favourable compared to international surveys and registries. In addition, we have shown that asymptomatic microembolism (as detected by pre- and post-procedural DW MRI) occurred in our series of cases only in 1.7% cases.<sup>5</sup>

For all the above reasons, my approach to patients with recurrent AF is today relatively straightforward. We discuss the nature of AF, its progressive character, risks and treatment options. Based on patient age, symptoms, presentation of AF, size of the left atrium and the presence or absence of co-morbidities, I suggest the most rational treatment options. In the majority of cases, we agree on trial of antiarrhythmic drug, usually IC class. In patients like active sportsmen, subjects with bradycardia or brady/tachy syndrome, or very suspicious arrhythmia-induced cardiomyopathy we discuss catheter ablation as the first-line option. When one drug fails to control arrhythmia, we usually discuss catheter ablation as the second step instead of trial with amiodarone. This drug remains mainly reserved for patients with structural heart disease and/or left ventricular dysfunction. Only in subjects with very advanced atrial remodelling and severe co-morbidities we suggest sometimes ablate and pace strategy (i.e. ablation of AV node and pacing, often biventricular). This approach reflects our experience and is accordance with the recent ESC guidelines.

#### *Selected literature*

1. de la Torre JC. Cardiovascular risk factors promote brain hypoperfusion leading to cognitive decline and dementia. *Cardiovasc Psychiatry Neurol* 2012;2012:367516.
2. Camm AJ, Lip GY, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser SH, et al.; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2012; 33: 2719-47.
3. Calkins H, Kuck KH, Cappato R, Brugada J, Camm AJ, Chen SA, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *Europace* 2012; 14: 528-606.

4. Aldhoon B, Wichterle D, Peichl P, Čihák R, Kautzner J. Complications of catheter ablation for atrial fibrillation in a high-volume centre with the use of intracardiac echocardiography. *Europace* 2013; 15: 24-32.
5. Sramko M, Peichl P, Wichterle D, Tintera J, Maxian R, Weichet J, et al. A novel biomarker-based approach for the detection of asymptomatic brain injury during catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2014; 25: 349-354.

## Kako bomo obravnavali bolnika z atrijsko fibrilacijo v letu 2015? – pogled kliničnega kardiologa

Matej Marinšek

Kardiološki oddelek, Splošna bolnišnica Celje, Slovenija

### Uvod

Atrijska fibrilacija (AF) je najpogostejša motnja srčnega ritma. Pogostnost začne strmo naraščati po 65. letu starosti. Nastanek AF napoveduje povišano umrljivost, poveča tveganje za ishemično možgansko kap za petkrat, tveganje nastanka zastoje srčne odpovedi pa za trikrat. Pogoste hospitalizacije bolnikov z AF pomembno zvišujejo družbeno-ekonomsko breme.

### Kako bomo obravnavali bolnika z AF v letu 2015? – pretekle izkušnje

Dobro desetletje je minilo od objave rezultatov raziskave AFFIRM, ki je pri bolnikih z AF pokazala enako prognozo tako ob strateški izbiri kontrole ritma (prekinjanja AF in vzdrževanje sinusnega ritma), kakor ob izbiri kontrole srčne frekvence ob sicer stalni AF. AFFIRM je težišče obravnave bolnikov z AF iz kontrole ritma usmerila v kontrolo zapletov, zlasti tromb-emboličnih.

Tudi splošno uporabljani točkovniki tromb-embolične ogroženosti bolnikov z AF so primerljive starosti. Starejši CHADS<sub>2</sub> točkovnik je nastal iz podatkov o bolnikih z AF, ki v večini niso prejeli anti-koagulacijskih zdravil, dodatna pomanjkljivost točkovnika pa je bila v ne-upoštevanju nekaterih neodvisnih dejavnikov tveganja ishemične možganske kapi, na primer arterijskih žilnih bolezni. Posodobljen točkovnik CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc upošteva dodatne dejavnike tveganja in omogoča boljšo prepoznavo tistih bolnikov z AF, ki imajo v resnici majhno tveganje za tromb-embolične zaplete. Kot sopotnik točkovnika za ugotavljanje potrebe po uvajanju anti-koagulacijskih zdravil pri bolnikih z AF, se je uveljavil tudi točkovnik HAS-BLED za ugotavljanje ogroženosti zaradi krvavitev ob jemanju anti-koagulacijskih zdravil.

Večina zdravil z uporabnim anti-aritmičnim učinkom za bolnike z AF je starih. *Amiodaron*, najučinkovitejši in razmeroma varen tudi pri bolnikih s strukturno srčno okvaro, ima tudi največ neželenih učinkov. Novinca v zadnjem desetletju sta le *dronedaron* za vzdrževanje sinusnega ritma pri paroksizmalni obliki AF pri bolnikih brez pomembnejšega strukturnega srčnega obolenja in pa *vernakalant* za prekinitve akutne epizode AF, prav tako primeren za bolnike brez pomembnejšega strukturnega srčnega obolenja.

Ablacijsko zdravljenje, katetersko in kirurško, zvišuje verjetnost vzpostavitve in daljšega vzdrževanja sinusnega ritma v primerjavi z anti-aritmičnimi zdravili. Prepričljivih podatkov o

izboljšanjem preživetju bolnikov po ablacijskem posegu kljub boljšem nadzoru ritma (vzdrževanju sinusnega ritma) ni. Omejena dostopnost ablacijskega zdravljenja le-tega večinoma omejuje na bolnike, ki v strateški izbiri zdravljenja s kontrolo ritma slabo prenašajo zdravljenje z anti-aritmičnimi zdravili ter selekcionirane bolnike brez pomembnejših strukturnih okvar kot enakovredno prvo izbiro zdravljenja z anti-aritmičnimi zdravili.

### *Kako bomo obravnavali bolnika z AF v letu 2015? – trenutno stanje*

Zdravljenje z anti-koagulacijskimi zdravili ostaja temeljno zdravljenje pri tistih bolnikih z AF, ki imajo povečano tveganje za tromb-embolične zaplete. Točkovnika, CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc za prepoznavo bolnikov, ki potrebujejo anti-koagulacijska zdravila, in HAS-BLED za oceno ogroženosti pred krvavitvami ob anti-koagulacijskem zdravljenju, ostajata v uporabi. Novejša anti-koagulacijska (NOAC) zdravila so vsaj enakovredna varfarinu, njihov varnostni profil pa je boljši. Enostavnejše odmerjanje, manj ambulantnih kontrol ter manj interakcij z drugimi zdravili, živili in prehranskimi dopolnili so dodatne prednosti NOAC pred zaviralci vitamina K. Boljša učinkovitost in večja varnost NOAC v primerjavi z varfarinom pa ni bila dokazana pri bolnikih z AF po menjavi srčnih zaklopk. Podatki o učinkovitosti in varnostnem profilu kombinacije NOAC in enega ali več zdravil z anti-agregacijskim učinkom pri bolnikih po perkutanem posegu na koronarnih žilah še niso obsežni. Laboratorijsko merjenje trenutnega učinka zaviralcev vitamina K je enostavno, trenutnega učinka NOAC pa z enostavnimi testi koagulacije krvi ni moč natančno izmeriti. Različni NOAC potrebujejo različne teste. To pri kliničnih zdravnikih zbuja nelagodje predvsem v situacijah, ko je bodisi zaradi tromb-emboličnega dogodka bodisi zaradi zapleta zdravljenja (krvavitve) potrebno izmeriti trenutni učinek zdravila.

NOAC nekoliko spreminjajo strategijo kontrole ritma, saj skrajšujejo čas do elektrokardioverzije po ugotovitvi AF. Krajši čas trajanja AF zvišuje verjetnost daljšega obdobja kontrole ritma (vzdrževanja sinusnega ritma). Po drugi strani NOAC niso primerni za kombinacijo z nekaterimi anti-aritmičnimi zdravili (amiodaron, dronedaron), kar zmanjšuje dolgoročno verjetnost vzdrževanja sinusnega ritma.

Bolniki zelo različno prenašajo AF. Predvsem bolniki s paroksizmalno obliko AF in pogostimi epizodami akutne AF slednje težko prenašajo. Zanje in za tiste bolnike s perzistentno AF, kjer z zdravili težko dosežemo ciljno srčno frekvenco, je z ablacijskim zdravljenjem pogosto možno doseči boljšo kontrolo bolezni. Za katetersko ablacijo se zdi, da dodatni postopki, poleg izolacije pljučnih ven, ne nudijo boljših dolgoročnih rezultatov, podaljšujejo pa čas posamezne obravnave.



### *Kako bomo obravnavali bolnika z AF v letu 2015?*

Ocenjevanje ogroženosti pred trombo-emboličnimi zapleti in zdravljenje z anti-koagulacijskimi zdravili bo ostalo temeljno zdravljenje pri bolnikih z AF. Podatki iz registrov bolnikov z AF bodo dodatno vrednotili podatke iz raziskav, ki govorijo v prid NOAC v primerjavi z zaviralci vitamina K. Ob odsotnosti neposrednih primerjav med posameznimi NOAC bodo ti podatki morda dodatno ovrednotili manjše razlike v učinkovitosti, ki se nakazujejo v posrednih primerjavah med različnimi NOAC. Pričakovati je dostopnejše laboratorijsko merjenje trenutnega učinka NOAC in približanje klinične uporabnosti proti-zdravila vsaj za dabigatran.

Izbira dodatne strategije kontrole srčnega ritma bo ostala opcija za večino bolnikov v zgodnejših fazah bolezni, saj doseganje in vzdrževanje sinusnega ritma za precejšen delež teh bolnikov pomeni zmanjšanje simptomov in izboljšanje aerobne zmogljivosti. Anti-aritmična zdravila z manj stranskimi učinki bodo kljub nekaj slabši učinkovitosti ostala izbirna zdravila za večji del bolnikov. Poleg učinkovitosti in neželenih učinkov bo na izbiro anti-aritmičnih zdravil vplival morebitni medsebojni vpliv z anti-koagulacijskim zdravilom. Hitrejša selekcija bolnikov z AF, dokler ti še nimajo večjih strukturnih okvar in hitrejša dostopnost do ablacijskega zdravljenja bodo uspešnost slednjega še povečali.

AF ima lahko genetsko komponento in se pojavlja pri različnih podedovanih boleznih: sindrom podaljšanega in skrajšanega intervala QT, sindrom Brugada, hipertrofična kardiomiopatija in druge. Za bolnike z zgodnjim pojavom AF bo poleg klinične morda potrebna tudi genetska obravnava.

### *Literatura*

1. Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, Schotten U, Savelieva I, Ernst S, et al. ESCCommittee for Practice Guideline. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Europace* 2010; 12: 1360–1420.
2. Camm AJ, Lip GYH, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser SH, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. An update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. *EurHeart J* 2012; 33: 2719-47.
3. Lip GY, Nieuwlaat R, Pisters R, Lane DA, Crijns HJ. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation. *Chest* 2010; 137: 263–72.
4. Pisters R, Lane DA, Nieuwlaat R, de Vos CB, Crijns HJ, Lip GY. A novel userfriendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleeding in patients with atrial fibrillation: the Euro Heart Survey. *Chest* 2010; 138: 1093–100.
5. Bruins Slot KM, Berge E. Factor Xa inhibitors versus vitamin K antagonists for preventing cerebral or systemic embolism in patients with atrial fibrillation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; CD008980.

## Radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation; Zadar center experience and results

*Ante Anić, Zoran Bakotić, Marin Bištirlić, Albino Jović*

*Cardiology department, General Hospital Zadar, Croatia*

### **Introduction**

AF ablation program at our institution was started in November 2009. As newcomers to this complex procedure our electrophysiologists were proctored for around first 40 procedures by 2 experienced operators. As of January 2012 all procedures were done by the same operator and with same protocol.

In brief, all patients underwent preprocedural MSCT angiography of the left atrium (LA) and pulmonary veins (PV) to decipher anatomy, LA volume, orientation and thickness of interatrial septum. Patients being on anticoagulant drug were kept under therapeutic INR or in case of NOAC drug was discontinued the night before in case of dabigatran, or omitted on day of procedure in case of rivaroxaban. Patients off anticoagulant therapy received same heparin regimen intraprocedurally but were started with enoxaparine 6-8 hours after procedure and kept on it until effective anticoagulation was reached. Intraprocedurally, all patients received 5000 IU of heparin bolus before transseptal puncture was made and then additional 5000 IU after LA access was safely obtained with 1500 IU/hour later on without routine ACT monitoring. Patients with weight below 70 kg were loaded with 7500 IU heparin and then 1000 IU per hour

Double transseptal puncture was made under intracardiac echocardiography(ICE) guidance. For last 76 patients steerable transseptal sheath (Agilis NxT, SJM) was used to ease ablation catheter positioning and achieve more consistent catheter-tissue contact. Second sheath (SL1) was used for circular mapping catheter introduction. Both sheaths were continuously flushed during procedure.

For all the procedures electroanatomical mapping system was used (CARTO 3, Biosense&Webster). Using fast anatomical mapping LA and PV geometry was first created after which multiple catheter pull backs from each PV into LA were done with tagging points at different ostial aspects to fully decipher electrical PV ostium at which pacing capture had been

validated if patient was in sinus rhythm. Using these points circumferential line around ipsilateral veins was created and ablation lesions were placed with intention of staying 0.5-1 cm proximal (antral) to the PV ostium. No ablation was allowed behind these points. Endpoint of the ablation was not only the demonstration of PV entrance block as registered by circular mapping catheter signals but also exit block with high output pacing (10 mA/2 ms) was sought targeting pacing at the points at which capture was registered at the beginning of procedure. In case of absence of exit block the ablation line was checked and points showing residual electrograms ablated. Only after thorough ablation on circumferential line, was more ostial ablation allowed, usually at the carina between the veins. No waiting period for PV conduction recovery was applied at the first procedure, but for the redo procedure 20 min waiting period and adenosine challenge was done.

### **Results**

Since first 40 procedures were a part of early center experience and 2 different techniques were used (ostial, segmental PV isolation guided by PV signals vs circumferential antral ablation without need for demonstrating PV isolation with circular mapping catheter due to proctors preference) we will present result of last 99 patients that were ablated using same protocol and finished at least 3 months follow up period.

Out of these 99 patients (81 males), 64% were paroxysmal, 24% persistent and 12% longstanding persistent AF patients. Only 7% had structural heart disease or heart failure symptoms with majority being lone AF patients or having mild arterial hypertension as only comorbidity.

All patients were asked to perform 24 hour HOLTER monitoring 3 and 6 months postablation with ECG made in case of symptomatic arrhythmias.

Antiarrhythmic drug (AAD) therapy was kept unchanged in most of patients in early postablation period with strong intention for removing it after 3 months period.

Thus, single procedure success in term of freedom of documented AF or AF symptoms, off AAD after 3 months blanking period is 57%. Curiously, in our cohort of mostly lone AF patients no difference in success rate was found in respect to pattern of AF, paroxysmal vs persistent with 52% and 60% patients respectively being free of AF ( $p=0.03$ ). With redo procedures (second procedure

in 17 patients, third in 2 patients) overall ablation success rate in term of freedom of AF off AAD is 73%. Clinical success in terms of improvement in EHRA score and in lowering the burden of arrhythmia was documented in 81% of patients.

Our experience confirms that definition of success in terms of documented recurrence of atrial arrhythmias lasting more than 30 sec is an inadequate endpoint for follow up as long as the indication for the procedure are symptoms. Furthermore, some patients with symptomatic PAC's would be clearly defined as success while they still have arrhythmia that causes symptoms and ask for treatment. On the other side, from the clinical standpoint, patients with longstanding AF that after ablation have rare, self terminating, AF episodes should be viewed as success.

13% of patients had documented atrial tachycardia (AT)/flutter episodes after ablation, all of them in early postablation period. Only in 5 patients this arrhythmia persisted beyond 3 months blanking period and was addressed in redo procedure.

As for complication rate, for around 150 procedures we had 2 cardiac tamponades that warranted pericardial puncture and haematoma evacuation. One was due to excessive RF energy delivery at LA posterior wall and this patient developed TIA also, likely due to char formation that is typical of excessive ablation/tissue heating. The other tamponade occurred probably due to the injury of interatrial septum during transseptal puncture. Both patients recovered quickly without further interventions needed. We had no symptomatic PV stenosis documented. Only one access related complication occurred and this was due to resterilized SL1 sheath use that broke and was retained in femoral vein during pullback at the end of procedure and this patient needed vascular surgeon intervention.

### **Conclusion**

Our results are congruent with contemporary success and complication rates published which can be encouraging for other mid-volume EP centers without on site cardiac surgery back up. We believe that starting the program under proctorship for first 30-40 procedures ensures safety and prevents exposing patients to early center's learning curve. This is crucial, since AF is just symptomatic phenomenon in most of our patients, and while AF ablation represents certainly the best shot to prevent future AF recurrences, operators should be humbled by lack of full

understanding of the mechanisms of this arrhythmia and the potential for serious complications that may occur.

Nevertheless, even without further improvement in AF ablation success we believe that the impact on quality of life for successful cases is striking, operator rewarding and justifies the investments and risks. New ablation tools, such as catheter tissue contact tracking during AF ablation and new algorithms for defining areas important for AF initiation and perpetuation will give additional momentum for earlier opting for the ablative treatment of AF.

## Segmentna ostialna ablacija pljučnih ven za zdravljenje paroksizmalne atrijske fibrilacije – še zmeraj vredna uporabe?

Andrej Pernat, Matjaž Šinkovec

*Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija*

### Uvod

Atrijska fibrilacija (AF) je najpogostejša obstojna tahiaritmija pri odrasli populaciji. Prvič je bila opisana že leta 1909.<sup>1</sup> Prevalenca in incidenca AF sta v stalnem naraščanju. Zaradi hitrega naraščanja števila bolnikov z AF, so jo poimenovali tudi epidemija 21. stoletja, saj skupaj s srčnim popuščanjem predstavlja največji zdravstveni problem na področju srčnožilnih obolenj. Trenutno naj bi bila prevalenca AF med splošno odraslo populacijo okoli 1 %.<sup>2</sup> Vendar je pojavnost AF odvisna od starosti in se močno veča s staranjem populacije. Tako je prevalenca AF pri zdravih ljudeh, mlajših od 55 let le 0.1 %, pri ljudeh starejših od 80 let, pa znaša že 9 %.<sup>3</sup> V nedavni raziskavi, ki je opredeljevala epidemiološke podatke povezane z razširjenostjo AF so ocenili, da naj bi na svetu bilo leta 2010 okoli 33,5 milijona ljudi z AF. Hkrati se pojavnost AF skozi čas vztrajno veča, tudi če odštejemo vpliv starajočega se prebivalstva. V starejši raziskavi so ugotovili, da se je pojavnost AF med leti 1980 in 2000 povečala za 13 %.<sup>4</sup> Novejša raziskava, ki je vključila bolnike z AF v obdobju 1990 do 2010 pa je v tem obdobju ugotovila porast incidence AF pri moških za 27% in celo 34 % pri ženskah.<sup>5</sup> Upošteva je naraščajočo incidenco AF ocenjujejo, da naj bi se do leta 2050 samo v ZDA število bolnikov z AF povečalo na preko 10 milijonov.

Čeprav AF sama po sebi ni življenje ogrožujoča aritmija, predstavlja velik klinični problem zaradi zmanjšane kvalitete življenja, tromboemboličnih zapletov, poslabšanja poteka srčnega popuščanja in po nekaterih podatkih tudi povečane umrljivosti.

Vpliv na kvaliteto življenja pri različnih bolnikih sicer varira. Nekateri bolniki atrijske fibrilacije skoraj ne občutijo, večinoma pa imajo bolniki z atrijsko fibrilacijo pomembno zmanjšano kvaliteto življenja. Občutek tako psihičnega kot fizičnega zdravja je pri bolnikih z atrijsko fibrilacijo okrnjen v enaki meri kot pri bolnikih s prebolelim srčnomišičnim infarktom.

### Nefarmakološko zdravljenje AF

V zadnjih letih so nefarmakološki načini zdravljenja dosegli velik napredek. S pomočjo teh metod danes lahko dosežemo sinusni ritem tudi pri bolnikih s perzistentnimi oblikami atrijske fibrilacije.

### ***Katetrsko ablacija AF***

Najbolj razširjena je metoda katetrške radiofrekvenčne ablacije. Ta metoda temelji na spoznanjih, da se pri veliko bolnikih AF začenja zaradi proženja električnih impulzov v področju ustij pljučnih ven.<sup>6</sup> Isti avtorji so nato vzpostavili temelje sodobnega zdravljenja AF s poročilom, da lahko z električno izolacijo vtočišč pljučnih ven preprečimo ponovitve napadov AF. Pri tej metodi skozi dimlje v levi preddvor uvedemo posebne katetre in jih prislonimo na ustja pljučnih ven. Nato z ablacijskim katetrom segrevamo tkivo z dovajanjem radiofrekvenčnega toka. Tako predel okoli vtočišč pljučnih ven električno izoliramo. Ker v tem območju največkrat nastajajo električne depolarizacije, ki prožijo atrijsko fibrilacijo, s tem zamejimo prožilce in preprečimo ponovne napade. Pri omenjeni metodi, opravimo tako imenovane segmentne ablacije v področju vtočišč pljučnih ven in jih z ablacijskimi točkami ne obkrožimo v celoti. Kasneje so se razvile metode, ki so s pomočjo anatomskega prikaza levega preddvora in vtočišč pljučnih ven omogočale natančnejši prikaz ablacijskih mest. Pri teh metodah opravimo široke antralne cirkumferentne ablacije pljučnih ven, včasih kombinirane z linijskimi ablacijami v stropu levega preddvora ali mitralne ožine.<sup>7</sup> Ali je metoda široke cirkumferentne ablacije uspešnejša od segmentne ablacije pri bolnikih s paroksizmalno obliko AF, trenutno ni povsem jasno. Metoda segmentne ablacije je zelo uspešna pri paroksizmalnih in kratkih perzistentnih oblikah atrijske fibrilacije, kjer lahko dosežemo do 80-odstotno uspešnost.<sup>8,9</sup> Tudi dolgotrajna uspešnost segmentne ablacije pri bolnikih s PAF je podobna kratkoročni, med 2. in 5. letom pride do recidiva pri približno četrtini bolnikov.<sup>10</sup> Po nekaterih podatkih naj bi bila metoda široke cirkumferentne ablacije uspešnejša od segmentne.<sup>11</sup> Vendar so v poročila večinoma zajeti tudi bolniki s persistentno obliko AF, pri kateri so potrebne obširnejše ablacije. Po podatkih druge raziskave pa med obema metodama ni pomembne razlike v uspešnosti.<sup>12</sup>

V zadnjih letih se vse bolj uveljavlja tudi metoda balonske krioablacije pljučnih ven.<sup>13</sup> Ta metoda naj bi v primerjavi radiofrekvenčno ablacijo imela manjšo verjetnost nekaterih zapletov, predvsem stenoze pljučnih ven in poškodbe požiralnika.<sup>14</sup> Zaradi uporabe balona je primerna predvsem za bolnike, ki imajo običajno anatomijo z ločenimi vtočišči pljučnih ven. Uspešnost balonske krioablacije je podobna metodi katetrške radiofrekvenčne ablacije.

### ***Uspešnost v primerjavi z antiaritmiki***

Več raziskav je potrdilo, da je to zdravljenje uspešnejše od antiaritmikov. Možnost ponovitve AF se v primerjavi s farmakološkim zdravljenjem zmanjša do 65%.<sup>15</sup> V metaanalizi 97 raziskav od 1990 do 2007 so primerjali uspešnost RF katetrške ablacije PAF z antiaritmičnim zdravljenjem.<sup>16</sup> Ugotovili so, da je bila uspešnost ablacijskega zdravljenja z več posegi 65–81 %, zdravljenja z AA pa

47–57 %. Zapleti ablacijskega zdravljenja so bili redkejši in resnejši (4,9 %), zdravljenja z AA pa pogostejši in blažji (30 %).

### ***Varnost kateterske ablacije AF***

Kateterska ablacija je tudi dokaj varna metoda. Možni resnejši zapleti so predvsem perikardni izliv in tamponada perikarda, ezofagealna fistula in možganska kap. Po podatkih obsežnega registra, ki je zajel podatke centrov iz celega sveta, je incidenca vseh zapletov okoli 4,5 %. Razen tamponade, ki se je pojavila pri 1,3 % primerov, so incidence ostalih resnih zapletov bistveno manj kot 1 %.<sup>17</sup>

### ***Izkušnje v UKC Ljubljana***

Na našem oddelku metodo segmentne ostialne ablacije vtočišč pljučnih ven uporabljamo od leta 2003. Od leta 2009 za ablacijo paroksizmalne AF uporabljamo tudi metodo balonske krioablacije. To metodo smo v zadnjih 2 letih uporabili pri 15 do 20 % bolnikov, ki smo jim opravili ablacijo AF. V našem centru, kjer večino primerov opravimo pri bolnikih s paroksizmalno obliko AF (68%), je prevladujoča metoda kombinacija ostialne in antralne segmentne in krožne ablacije in se prilagaja posameznemu bolniku. Pri bolnikih s persistentno obliko AF po potrebi opravimo še linijske ablacije v stropu levega preddvora ali mitralni ožini, oziroma trikuspidni ožini. Glede na naše izkušnje je za bolnike s paroksizmalno in kratkotrajno persistentno obliko AF tovrstna metoda zadostna. To potrjujejo tudi naši rezultati, ki so primerljivi s podatki iz drugih centrov, objavljenimi v literaturi. V našem centru je uspešnost kateterske ablacije AF po 12 mesecih 81 %, po 3 do 5 letih od posega pa 73 % (18, 19). Pri tem smo odsotnost simptomatskih napadov brez potrebe po antiaritmiku opazovali pri 61 % bolnikov, dodatnih 12 % pa je bilo brez simptomatskih napadov z uporabo antiaritmika, ki pred posegom niso bili učinkoviti. Pred kratkim smo analizirali tudi dolgoročno uspešnost posega za bolnike, ki smo jim ablacijo opravili med leti 2003 in 2007. Rezultati kažejo dolgoročno uspešnost posega, saj je bilo po 56 mesecih sledenja brez napadov 60 % bolnikov, dodatnih 11 % pa brez napadov ob prejemanju antiaritmika.<sup>18</sup> Naši rezultati so primerljivi z rezultati drugih centrov, objavljenim v svetovnem registru. Tam poročajo o mediani uspešnosti posega v 70 % primerov, pri dodatnih 10 % pa so bolniki brez napadov ob prejemanju antiaritmika.<sup>17</sup> Podobno lahko trdimo tudi kar se tiče varnosti posega. Resnejše zaplete je imelo 5 % bolnikov, tamponado, ki je zahtevala perikardiocentezo smo opazovali v 3%.<sup>18</sup> Pri tem velja omeniti, da tamponade odkar posege opravljamo pod nadzorom intrakavitarne ehokardiografije nismo več zabeležili.<sup>20</sup>



1. Silverman ME. From rebellious palpitations to the discovery of auricular fibrillation: contributions of Mackenzie, Lewis and Einthoven. *Am J cardiol* 1994; 73: 384-9.
2. Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB et al. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: The framingham Heart Study. *Circulation* 1998; 98: 946-52.
3. Kannel WB, Wolf PA, Benjamin EJ, Levy D. Prevalence, incidence, prognosis, and predisposing conditions for atrial fibrillation: population-based estimates. *Am J Cardiol.* 1998 Oct 16;82(8A):2N-9N.
4. Miyasaka Y, Barnes ME, Gersh BJ, et al. Secular trends in incidence of atrial fibrillation in Olmsted County, Minnesota, 1980 to 2000, and implications on the projections for future prevalence. *Circulation* 2006; 114: 119-25.
5. Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation.* 2014; 129: 837-47.
6. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339: 659–66.
7. Pappone C, Rosanio S, Oreto G, Tocchi M, Gugliotta F, Vicedomini G, et al. Circumferential radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia: a new anatomic approach for curing atrial fibrillation. *Circulation* 2000; 102: 2619–28.
8. Oral H, Knight BP, Ozaydin M, et al. Segmental ostial ablation to isolate the pulmonary veins during atrial fibrillation: feasibility and mechanistic insights. *Circulation.* 2002 Sep 3;106(10):1256-62.
9. Shah DC, Haïssaguerre M, Jaïs P, et al. Electrophysiologically guided ablation of the pulmonary veins for the curative treatment of atrial fibrillation. *Ann Med.* 2000 ;32:408-16.
10. Sawhney N, Anousheh R, Chen WC, Narayan S, Feld GK. Five-year outcomes after segmental pulmonary vein isolation for paroxysmal atrial fibrillation. *Am J Cardiol.* 2009 Aug 1;104:366-72
11. Arentz T, Weber R, Bürkle G, et al. Small or large isolation areas around the pulmonary veins for the treatment of atrial fibrillation? Results from a prospective randomized study. *Circulation.* 2007 Jun 19;115:3057-63.
12. Karch MR, Zrenner B, Deisenhofer I, et al. Freedom from atrial tachyarrhythmias after catheter ablation of atrial fibrillation: a randomized comparison between 2 current ablation strategies. *Circulation.* 2005;111:2875-80.
13. Tse HF, Reek S, Timmermans C, Lee KL, Geller JC, Rodriguez LM et al. Pulmonary vein isolation using transvenous catheter cryoablation for treatment of atrial fibrillation without risk of pulmonary vein stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:752–8.
14. Neumann T, Vogt J, Schumacher B, Dorszewski A, et al. Circumferential pulmonary vein isolation with the cryoballoon technique results from a prospective 3-center study. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:273–8.
15. Nair GM, Nery PB, Diwakaramenon S, Healey JS, Connolly SJ, Morillo CA. A systematic review of randomized trials comparing radiofrequency ablation with antiarrhythmic medications in patients with atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2009;20:138-144.
16. Calkins H, Reynolds MR, Spector P, et al. Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2009; 2; 349–61.
17. Cappato R, Calkins H, Chen SA, et al. Updated Worldwide Survey on the Methods, Efficacy, and Safety of Catheter Ablation for Human Atrial Fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010;3:32-38.

18. 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.
19. Šinkovec M, Pernat A. 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.
20. Jan M, Šinkovec M, Antolič B, Pernat A. Intrakavitarni ultrazvok srca. Opis metode in uporaba v klinični praksi. *Zdrav Vestn* 2013;82: 186–91.

## Convergent atrial fibrillation procedure: two-year outcomes in consecutive patients

*Matevž Jan, Borut Geršak*

*Department of Cardiovascular Surgery, University Medical Center, Ljubljana, Slovenia*

### **Introduction**

Managing atrial fibrillation (AF) long-term requires more than palliation of symptoms. Ablative treatments need to prevent arrhythmia recurrence without depending on continued intervention. Progression of substrates, characteristic of the most prevalent and complex forms of AF (persistent and longstanding persistent), need to be halted or reversed to prevent recurrences long-term. Otherwise, new substrates will develop requiring intervention, even if the original clinical triggers were successfully ablated.

Catheter ablation has played an important role in treating patients with lone, paroxysmal AF. Success in this patient population has grown as proactive anatomic approaches have superseded focal ablation of mapped sources. Isolation of the pulmonary veins (PVs) to confine focal triggers is essential for any AF treatment.<sup>1</sup> However, simple PV isolation does not address the progressive remodeling of persistent AF associated with atrial enlargement and underlying heart disease.<sup>2</sup> Chronic atrial stretch has been implicated in structural remodeling, causing conduction abnormalities, especially along the posterior left atrium.<sup>2</sup> This stress-mediated response produces substrates known to initiate and/or maintain atrial fibrillation. Therefore, to treat the progressive nature of persistent types of AF, not only do the PVs need to be isolated, but the posterior left atrium must be silenced with an anatomic lesion pattern capable of ablating clinical substrates and proactively reinforcing the posterior left atrium to prevent new substrates from developing. The convergent procedure is a multidisciplinary closed chest treatment solution that silences the posterior left atrium and isolates the PVs. The complementary epicardial and endocardial ablation approach leverages the endoscopic ability of the cardiac surgeon to create full thickness lesions along the posterior left atrium with the electrophysiologist's ability to confirm silencing of the posterior left atrium and complete PV isolation by connecting the epicardial lesions at the pericardial reflections. By combining these two disciplines, a comprehensive pattern of endocardial and epicardial lesions are created without chest incisions, lung deflation, or invasive heart dissections. The purpose of this paper is to report the two year outcomes of the Convergent Procedure for the treatment of persistent and longstanding persistent AF.

## *Methods*

This study reports long-term outcomes from a single center in compliance with the Helsinki declaration. Local medical ethics committee approval was obtained. Seventy six (76) consecutive AF patients underwent the Convergent Procedure between January 2009 and July 2013. Acute and mid-term outcomes for the first 50 patients were reported previously.<sup>4</sup>

*Convergent procedure:* Epicardial and endocardial ablation define the essential components of the convergent procedure. In 60 cases, the entire Convergent procedure was performed on the same day as a single setting procedure. As described previously, the epicardial and endocardial components for 16 patients were staged on two different days requiring separate hospitalizations.<sup>4</sup> In 5 of these staged cases, the endocardial component was not performed due to patient preference; long-term outcomes for these patients were imputed and evaluated as a separate cohort.

After evaluating the staging of the epicardial and endocardial components, it became readily apparent that patient, hospital, and physician best practices were required to perform both components as a single procedure in a procedure room set-up to perform endoscopic surgery, and equipped with fluoroscopy and EP mapping and ablation equipment. The procedure for the last 39 patients was performed as a single setting procedure within a hybrid operating room outfitted with EP mapping and navigation equipment.

*Subthoracic total endoscopic epicardial ablation:* Endoscopic access to the posterior left atrium was achieved by creating a pericardial window through the central tendon of the diaphragm and pericardium using endoscopic instruments inserted through abdominal trocars. Abdominal insufflation allowed visualization of the central tendon of the diaphragm while creating a pericardial window using a monopolar L-hook electrocoagulation probe. The Subtle™ cannula (nContact Inc., Morrisville, North Carolina, USA) was inserted abdominally through the pericardial window into the oblique sinus providing direct visualization of the posterior left atrium. The Numeris® or Epi-Sense® epicardial ablation device (Figure 1, nContact Inc., Morrisville, North Carolina, USA) was inserted through the Subtle™ cannula and positioned along the posterior left atrium. Radiofrequency energy at a preset power (30 Watts) and time (90sec) was used to create epicardial lesions (Figure 2).

The vacuum-contact, fluid-perfused epicardial ablation devices have been proven, in chronic preclinical studies, to create continuous and full thickness lesions capable of interrupting erratic electrical signals[5]. The Numeris® and Epi-Sense® systems have Conformité Européenne mark

approvals for the coagulation of cardiac tissue using radiofrequency energy for the treatment of arrhythmias including atrial fibrillation or atrial flutter.

*Percutaneous endocardial ablation:* Intravascular transeptal catheterization provided left atrial access to create endocardial lesions that interconnect prior epicardial lesions and complete pulmonary vein isolation. Celsius<sup>®</sup> catheters (Biosense Webster, Diamond Bar, California, USA) were used for endocardial ablation at a power of 25-35 watts. A lasso circular mapping catheter was used to identify gaps in the epicardial lesions where endocardial ablation was performed to complete pulmonary vein isolation in a fashion similar to ostial segmental isolation of the pulmonary veins. Care was taken to ablate on the ostium and not inside the pulmonary veins. Since march 2013 electroanatomic navigation system (EnSite NavX, St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota, USA) was used to create a 3D shell of the left atrium. With the use of the 3D shell we were able to perform circumferential antral isolation of the pulmonary veins. Ablation on the circumferential antral line was done at sites where bipolar voltage was detected. If there was no voltage (no bipolar signals) the site was tagged as scar (actual necrosis from prior epicardial ablation) on the 3D shell and not ablated.

*Post-operative management:* Antiarrhythmic drug (AAD) and anticoagulation management were directed by the referring physician. Anticoagulation was reinitiated postoperatively and continued for at least 3 months.

*Follow-up monitoring:* Patients were implanted with Implantable Loop Recorders (ILR) (Reveal<sup>®</sup> XT Insertable Cardiac Monitors; Medtronic, Inc., Minneapolis, Minnesota, USA). The ILR records beat-to-beat variability by continuously interrogating 2-minute strings of electrograms. The daily AF burden (AFB = % of time (day) in AF) is stored by the ILR and then interrogated (available stored electrograms) at periodic office visits where rate and rhythm outcome information was downloaded. The accuracy of ILR detection has been studied to show that ILR is able to capture the vast majority of AF episodes but frequently categorizes non-AF episodes incorrectly as AF recurrences [6]. The AFB therefore is sometimes an over-estimation reported value by ILR interrogation. The ILR interrogation results were closely examined at individual follow-up visits to determine the underlying rhythm.

Patients were also evaluated with ECGs and transthoracic echocardiography at follow-up visits. Antiarrhythmic drugs (AADs) and any interventions (e.g. cardioversion or repeat ablation procedures) were also recorded at each follow-up visit.

*Definition of failure and success:* Three months post-procedure interval was defined as a blanking period. During the blanking period, any treated or untreated AF/AFL episodes were not

considered treatment failures; however, any repeat catheter ablation procedures during the blanking period were recorded as an intervention. Treatment success was considered if the patient was in sinus rhythm (free of AF) after the blanking period. Since patients were followed using ILR with limited sensitivity for AFB and majority of patients had longstanding persistent AF at enrollment 3% of daily AF burden was taken as a cutoff to define success (freedom of AF). To clarify, if a given patient had 3% daily AF burden he or she could be in AF for 43 minutes per day on average. Depending on the length of follow up intervals he or she could have longer episodes of AF (lasting several hours) that were replaced by several days of sinus rhythm.

*Statistical analysis:* Baseline and follow-up values are reported as mean  $\pm$  standard deviation (SD) for numeric measures; and counts and percentages for categorical measures. Kaplan-Meier survival analysis was performed for the total patient population.

### **Results**

Seventy six (76) patients receiving the convergent procedure were included. Ninety-five percent (95%) of patients were persistent or longstanding persistent with an average AF duration of  $5.2 \pm 4.5$  years, as defined by the Heart Rhythm Society recommendations.<sup>7</sup> Baseline demographics are detailed in Table 1. The mean age was  $56.6 \pm 10.1$  years, left atrial size (based on a parasternal view) was  $4.7 \pm 0.5$  cm, and LVEF was  $59.2 \pm 12.0\%$  according to transthoracic echocardiography (TTE) measurements. Forty-six percent (46%) of patients had a CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc  $\geq 2$  with 68% of patients having hypertension, 14% with congestive heart failure, 8% with diabetes, 4% with a prior thromboembolic event, and 5% having a history of vascular disease. Efficacy outcomes are detailed in Table 2. Eighty one percent (81%) of patients were free of AF at 6 month follow-up with eighty eight percent (88%) in sinus rhythm at follow up visit without any interventions including repeat ablation procedures or cardioversions. Seventy seven percent (77%) of patients were free of AF at 12 months with seventy seven percent (77%) in sinus rhythm at follow up visit without any interventions. There were no repeat ablation procedures required 1 year after completing epicardial and endocardial components of the convergent procedure. Seventy percent (70%) of patients were free of AF at 2 year follow-up with sixty nine percent (69%) in sinus rhythm at follow up visit without any interventions (e.g. repeat ablation or cardioversion). Through 2 years post-procedure only thirteen percent (13%) of patients received a repeat catheter ablation procedure. Six patients had paroxysmal AF, five of them required reisolation of all four pulmonary veins, one required reisolation of the superior veins. One patient had recurrence of persistent AF and required reisolation of all four pulmonary veins and

additional linear ablation in the left atrium. One patient had perimitral flutter that was treated with mitral isthmus ablation line.

Figure 3 shows the single procedure arrhythmia and intervention free survival through two years post-procedure. The cumulative freedom from arrhythmia recurrence and any intervention at two years post-procedure was 65%. The median AF burden recorded by the ILR was 0.0% at 6 months, 0.1% at 1 year and 0.6% at 2 years.

There was 7.8% periprocedural complication rate. Four patients had significant abdominal bleeding, all of them required blood transfusion, three of them required additional surgical intervention. One patient had postprocedural pericardial tamponade that required surgical intervention. One patient had haematemesis immediately after the procedure that was related to a previously unknown gastric ulcer. As described in a previous article two patients died due to oesophageal perforation within one month after the procedure.

### *Discussion*

The two year outcomes for the Convergent Procedure demonstrated the ability to restore sinus rhythm in persistent and longstanding persistent AF patients without requiring cardioversions or high rate of repeat catheter ablation procedures. One potential reason for this improvement in outcomes compared to those published with catheter ablation and beating heart surgical ablation techniques stems from the ability to access, visualize, and ablate the posterior left atrium. Catheter ablation results for persistent AF progressively decline post-procedure despite a high percentage of repeat procedures.<sup>1, 8, 9</sup> Even for persistent AF patients deemed successfully ablated at 1 year, maintenance of sinus rhythm continues to decrease at an unacceptable rate compared to that observed with paroxysmal AF.<sup>10</sup> The reason for this disparity is most likely related to substrates that reside outside the pulmonary veins since PV isolation is a critical element of catheter ablation for any type of AF and has shown excellent success in treating lone, paroxysmal AF.

Markers of progressive atrial remodeling highlight the limitations of catheter ablation and pulmonary vein isolation.<sup>11, 12</sup> When fibrosis is minimal and confined to the pulmonary veins, catheter ablation has good success in isolating the veins and preventing recurrence of atrial fibrillation. However, as fibrosis increases and extends beyond the pulmonary veins, catheter ablation is unable to effectively access and ablate all substrates that initiate or maintain AF. Combining pulmonary vein isolation with the ability to completely ablate the posterior left atrium improves the ability to eliminate AF triggers and interrupt reentrant circuits.

The convergent procedure accesses the posterior left atrium through a closed chest epicardial approach that enables creation of epicardial lesions under direct visualization. The lesion pattern has evolved from creating a single posterior roof lesion or box lesion to silencing the posterior left atrium outlined by the pericardial reflections. This posterior silencing provides redundancy in preventing any gaps that may otherwise become proarrhythmic, and ensure that posterior left atrial tissue inferior to the pulmonary veins are ablated. Evidence for lack of proarrhythmic effect of convergent procedure comes from this study since we did not observe any roof dependent left atrial flutter and observed only one case of perimitral flutter. Posterior left atrium, especially inferior and medial to the left inferior pulmonary veins, has been associated with atrial remodeling indicating potential fibrosis as observed through delayed enhanced MRI.<sup>11, 12</sup> Because the entire posterior left atrium can be accessed and visualized, the amount of posterior silencing can be tailored to the patient based on left atrial volume, duration of atrial fibrillation, AF type, and pre-existing conditions.

In this single center experience we have shown that periprocedural complication rate for convergent procedure is low at 7.8%. However, there were two cases of oesophageal damage and subsequent perforation. These two cases occurred in the initial series of patients, in the first six months of performing convergent procedure at our hospital. Both patients died, one from oesophageal complication and the other one due to cerebrovascular incident several months later. Since then we have modified the procedure. The modification includes use of oesophageal temperature probe during the procedure with temperature warning set at 38 degrees C, infusing cooled saline into pericardial space during ablation and postprocedural endoscopy for detection of oesophageal damage. There were no oesophageal complications since the use of described safety measures.

Two year outcomes from this data analysis indicate the convergent procedure provides a long-term treatment solution for persistent and longstanding persistent AF patients. The success of this completely closed chest, combined approach in treating persistent and longstanding persistent patients, especially AF patients demonstrating progressive atrial remodeling, stems from the ability to silence the posterior left atrium and eliminate substrates that reside outside the pulmonary veins.



## References

1. Dixit S, Marchlinski FE, Lin D, Callans DJ, Bala R, Riley MP, et al. Randomized ablation strategies for the treatment of persistent atrial fibrillation: RASTA Study. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011;doi:10.1161/CIRCEP.111.966226.
2. Willems S, Klemm H, Rostock T, Brandstrup B, Ventura R, Steven D, et al. Substrate modification combined with pulmonary vein isolation improves outcome of catheter ablation in patients with persistent atrial fibrillation: a prospective randomized comparison. *Eur Heart J* 2006; 27: 2871-78.
3. Roberts-Thomson KC, Stevenson I, Kistler PM, Haqqani HM, Spence SJ, Goldblatt JC, Sanders P, Kalman JM. The role of chronic atrial stretch and atrial fibrillation on posterior left atrial wall conduction. *Heart Rhythm* 2009; 6: 1109-17.
4. Gersak B, Pernat A, Robic B, Sinkovec M. Low rate of atrial fibrillation recurrence verified by implantable loop recorder monitoring following a convergent epicardial and endocardial ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2012; 23: 1059-66.
5. Garrett HE, Porter C, Fonger JD, Bravo M, Martin R. Evaluation of an unipolar RF coagulation system for epicardial AF ablation in chronic GLP canine models. *J Innov Card Rhythm Man* 2012; 3: 1042-48.
6. Kapa S, Epstein AE, Callans DJ, Garcia FC, Lin D, Bala R, et al. Assessing arrhythmia burden after catheter ablation of atrial fibrillation using implantable loop recorder: the ABACUS study. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2013; 24: 875-881.
7. Calkins H, Kuck KH, Cappato R, Brugada J, Camm AJ, Chen SA, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *Heart Rhythm* 2012; 9: 632-96.
8. Bertaglia E, Tondo C, De Simone A, Zoppo F, Mantica M, Turco P, et al. Does catheter ablation cure atrial fibrillation? Single procedure outcome of drug-refractory atrial fibrillation ablation: a 6-year multicentre experience. *Europace* 2010; 12: 181-7.
9. Arbelo E, et al. The atrial fibrillation ablation pilot study: an European survey on methodology and results of catheter ablation for atrial fibrillation: conducted by the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2013;doi:10.1093/eurheartj/ehu001.
10. Steinberg JS, Palekar R, Sichrovsky T, Arshad A, Preminger M, Musat D, et al. Very long-term outcome after initially successful catheter ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2014; 11: 771-6.
11. Akoum N, Daccarett M, McGann C, Segerson N, Vergara G, Kuppahally S, et al. Atrial fibrosis helps select the appropriate patient and strategy in catheter ablation of atrial fibrillation: a DE-MRI guided approach. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2011; 22: 16-22.
12. Marrouche NF, Wilber D, Hindricks G, Jais P, Akoum N, Marchlinski F, et al. Association of atrial tissue fibrosis identified by delayed enhancement MRI and atrial fibrillation catheter ablation: the DECAAF study. *JAMA* 2014; 311: 498-506.

Table 1: Demographics

Demographic	Mean (SD)
<b>Age (years)</b>	56.6 (10.1)
	31, 79
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28.9 (4.0)
	20.2, 42.3
<b>Pre-operative LA (cm)</b>	4.7 (0.5)
	3.2, 5.7
<b>Pre-operative LVEF (%)</b>	59.2 (12.0)
	28, 84
<b>AF Duration (years)</b>	5.2 (4.5)
	1, 25

Demographic Breakdown	Number (Percent)
<b>Atrial Fibrillation Type</b>	
<b>Paroxysmal</b>	4 (5%)
<b>Persistent</b>	12 (16%)
<b>Longstanding Persistent</b>	60 (79%)
<b>CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc, N (%)</b>	
<b>0</b>	16 (21%)
<b>1</b>	25 (33%)
<b>2</b>	20 (26%)
<b>3</b>	12 (16%)
<b>4</b>	2 (3%)
<b>5</b>	1 (1%)

Table 2: Atrial fibrillation burden detected at each follow-up period with implantable loop recorder

AF Burden (%)	6 Months	12 Months	24 Months
≤ 1%	78% (52/67)	70% (42/60)	67% (36/54)
≤ 3%	81% (54/67)	77% (46/60)	70% (38/54)
≤ 10%	87% (58/67)	83% (50/60)	72% (39/54)

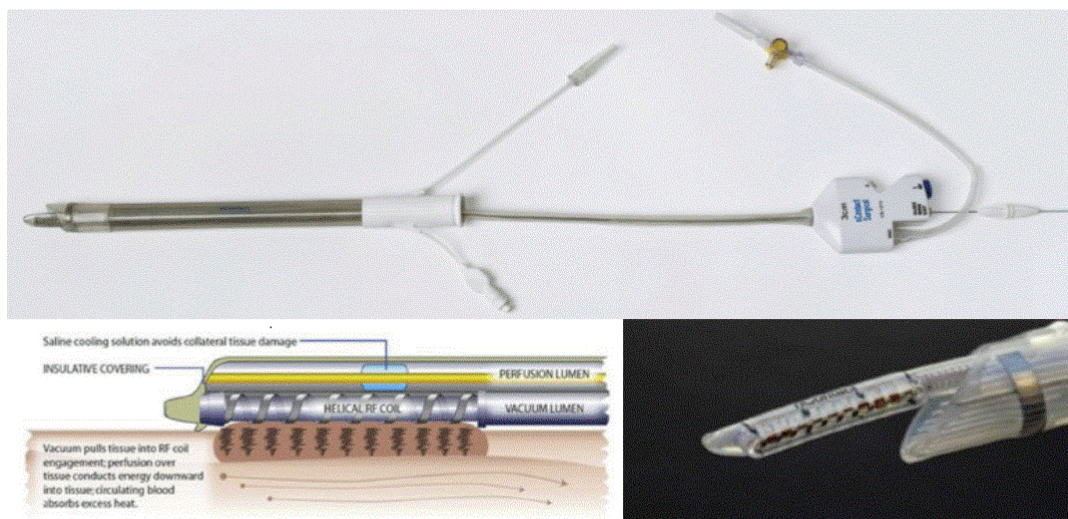


Figure 1. The Numeris ablation device.

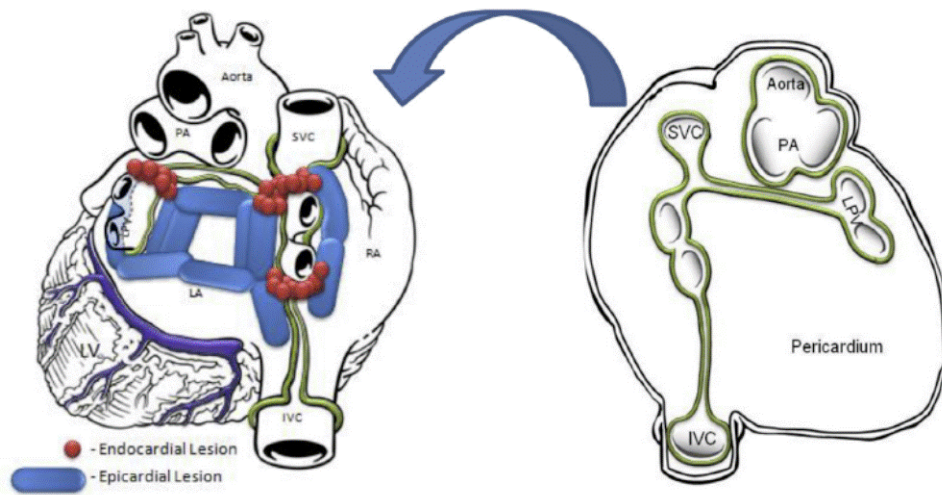


Figure 2. Epicardial lesion set.

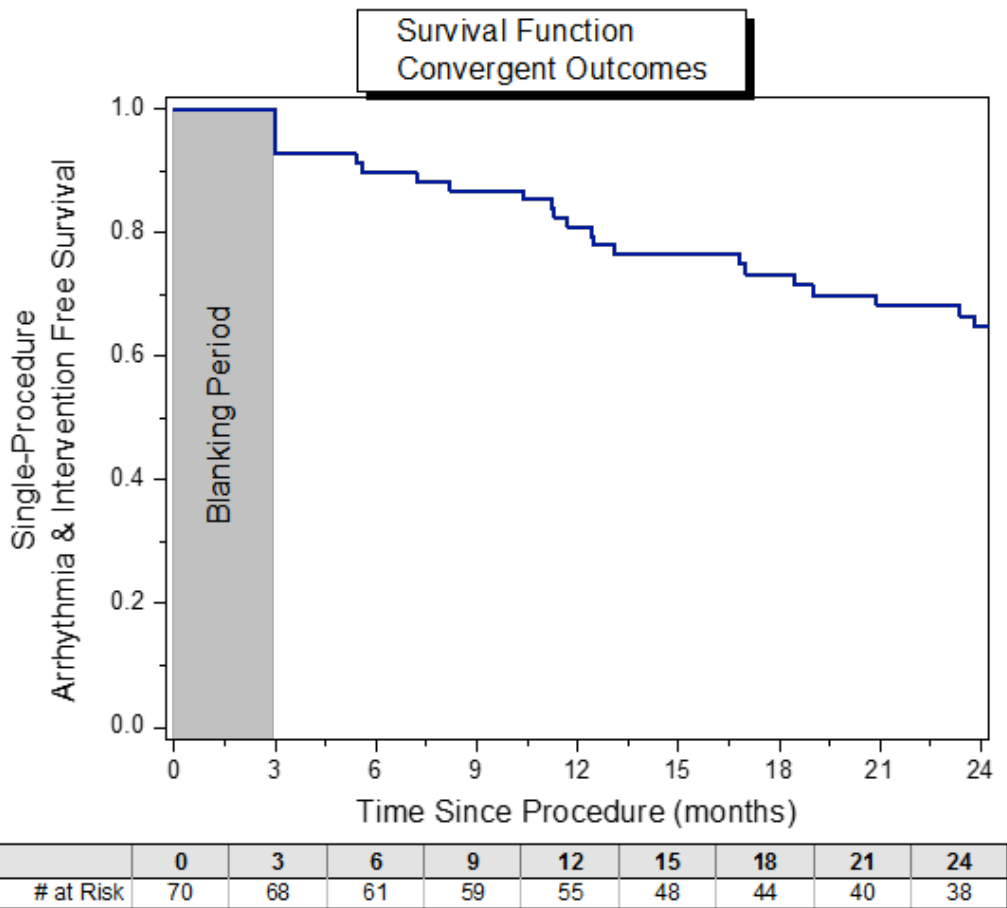


Figure 3. Arrhythmia and intervention free survival.

## Na kaj naj bo pozoren zdravnik pri bolniku pred in po katetrski ablaciji atrijske fibrilacije

Luka Klemen

*Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija*

### Uvod

Ablacija atrijske fibrilacije (AF) je postala uveljavljena metoda v ohranjanju sinusnega ritma. Pri izbiri bolnikov, pri katerih prihaja v poštev ablacija AF, moramo imeti v mislih potencialne koristi in tudi tveganja, ki jih prinaša poseg.

**Kdo so bolniki, ki so kandidati z ablacijo AF?** Glede na sedanje izkušnje ter mnenja prihaja ablacija AF v poštev **pri simptomatskih bolnikih** s paroksizmalno AF (PAF) oz. perzistentno AF (PeAF), pri katerih antiaritmčno zdravljenje ni bilo uspešno, ki imajo normalno velika ali blago povečana atrija ter normalno ali blago znižan iztisni delež levega prekat (po smernicah ESC ter AHA je priporočilo IA). Po sedanjih priporočilih ablacija AF **pri asimptomatskih bolnikih ni indicirana**.

### Bolnik pred posegom

**Preiskave pred ablacijo AF?** Bolniki pred posegom opravijo UZ srca ter eno izmed preiskav (računalniško tomografijo, CT, ali magnetno resonančno slikanje, MR), s katerimi ocenimo velikost atrijev in anatomijo pljučnih ven.

**Antikoagulacijsko zdravljenje (AKZ) pred posegom?** Pred posegom morajo bolniki prejemati AKZ 4-6 tednov ne glede na CHADS-2 točkovnik. Če prejemajo antagoniste vitamina K (VKA), AKZ zdravljenja pred ablacijo ne ukinjamo. Če prejemajo nova antikoagulacijska zdravila (NOAC) jih ukinemo vsaj 24 ur pred posegom. V praksi to pomeni, da dan pred posegom ne vzamejo odmerka. Pri zmerno oslABLjeni ledvični funkciji (oGF 30-50 ml/min) pa dabigatrana (Pradaxa) ne prejemajo 48 ur (izpustijo 4 odmerke).

**Antiaritmčno zdravljenje pred posegom?** Bolnikom z atrijsko fibrilacijo antiaritmikov pred posegom ne ukinjamo.

Vsi bolniki pred posegom prejmejo tako ustna kot tudi pisna navodila. Prav tako morajo podpisati soglasje k posegu.

### *Bolnik po posegu*

**Zapleti?** Po posegu lahko razdelimo zaplete na zgodnje in pozne. Od zgodnjih so najpomembnejši srčna tamponada, poškodba požiralnika, trombombolični zapleti, pareza freničnega živca. Od poznih pa stenoza pljučnih ven in tahiaritmije levega atrija.

Tveganje za tamponado srca je pri ablaciji AF 0,8- 2,9 %. Lahko je posledica trans-septalne punkcije, manipulacije katetra, same ablacije ali dolgotrajnega visokega odmerka heparina. Je najpogostejši vzrok smrti pri bolnikih po ablaciji AF. Že med posegom smo pozorni na znake tamponade srca. Neposredno po posegu preverimo perikardni prostor s trans-torakalnim UZ srca (ali intra-kardialnim UZ srca) ter nato še na oddelku čez 3-4 ure.

Sistemi trombolizmi so nevaren zaplet ablacije. Po podatkih pride do možganske kapi pri 0,25 % bolnikov, do prehodne ishemične atake (TIA) pa pri 0,66 % bolnikov. Tipično se pojavijo v 24 urah po posegu. Zato pri bolnikih z VKA zdravljenja pred ablacijo ne prekinjamo. Pri bolnikih z NOAC zdravljenje pred posegom prekinemo (ne vzamejo zadnjega predvidenega odmerka dan pred posegom). Med posegom vzdržujemo ACT med 300 in 350 sekund. V kolikor smo AKZ pred posegom prekinili, ga čim prej ponovno uvedemo ter zdravljenje nadaljujemo še vsaj 2-3 mesece po posegu.

Poškodba požiralnika je relativno pogost zaplet. Imamo cel spekter poškodb. Od manjših poškodb sluznice (te so najpogostejše, po nekaterih podatkih tudi do 40 %) do katastrofalnih kot je atrio-ezofagealna fistula (zelo redko). Poškodbe požiralnika nastanejo zaradi termične poškodbe med aplikacijo radiofrekvenčne energije. Poškodbam se izogibamo tako, da med RFA na področju zadnje stene levega atrija (tu poteka požiralnik in je od atrija ločen le z perikardom) uporabljamo manjšo energijo (25 W). Ker gre večinoma za blage poškodbe sluznice, so le te večinoma asimptomatske. Bolnikom po ablaciji AF svetujemo zaviranje protonske črpalke do 6 tednov po posegu. Najbolj nevaren zalet pa je atrio-ezofagealna fistula. Nastane lahko dva dni pa tudi do pet tednov po posegu. Tako se večinoma pojavi, ko je bolnik že odpuščen iz bolnice. Ker so začetne težave nespecifične je diagnostika težavna. Najpomembneje je pomisliti nanjo. Najpogostejši znak je visoka vročina ali huda prsna ali epigastrična bolečina. Nevrološki znaki sledijo nekoliko po začetnih težavah in so posledica zračne embolije. Endokopske preiskave ali transezofagealni UZ srca so kontraindicirani. Potrebno je opraviti CT prsnega koša. Zdravljenje je kirurško.

Stenoza pljučne vene je zelo resen zaplet ablacije AF. Je pogosto asimptomatska, še posebej če je blaga in če je prizadeta le ena vena. Klinična slika je raznolika. Težave se običajno pričnejo nekaj mesecev po posegu. Najpogosteje se pojavi dispneja ob naporu, težave pa lahko posnemajo

astmo, pljučnico, pljučni rak ali pljučno embolijo. Za dokaz opravimo trans-ezofagealni UZ srca ali CT prsnih organov. Optimalno zdravljenje je še vedno stvar razprav. V poštev pride balonska dilatacija ali stentiranje zožene vene. Najboljše zdravljenje je še vedno izogibanje nastanku.

Poškodba freničnega živca je zelo redka. Najpogostejši simptom je dispneja, v tretjini primerov pa so bolniki asimptomatski in jo odkrijemo naključno. Dokažemo jo z RTG sliko prsnih organov. Specifično zdravljenje ne obstaja. V večini primerov se razreši sama v nekaj mesecih.

Tahiaritmije levega atrija so najpogostejši »elektrofiziološki« zaplet ablacije AF. Po nekaterih podatkih se pojavijo pri 31 % bolnikov. Gre za atrijsko tahikardijo ali pa atrijsko undulacijo. Priporoča se konzervativen pristop (elektrokonverzija in antiaritmično zdravljenje), saj se tretjina aritmij razreši spontano. V primeru obstojnih aritmij pa je potreben ponoven poseg z enim izmed dostopnih 3D elektro-anatomskih kartografskih sistemov.

Pri zapletih pristopa so možni hematomi, psevdanevrizma, arterio-venska (AV) fistula, okužba, nenamerna punkcija femoralne arterije ter tudi retroperitonealna krvavitev (v primeru zapleta ob previsoki punkciji skupne femoralne arterije). Najpogostejši zaplet je hematomi, ostali so zelo redki. Po literaturi je teh zapletov okoli 2-6 %.

**Antiaritmično zdravljenje po posegu?** Z antiaritmičnim zdravljenjem nadaljujemo po navadi 1-3 mesece. Če po tem obdobju ni znakov ponovne pojave AF jo lahko ukinemo.

**AKZ po posegu?** Odločitev je odvisna glede na dejavnike tveganja za možgansko kap in neuspešnost posega. Pri vseh bolnikih z AKZ nadaljujemo 2-3 mesece po posegu. AKZ pri bolnikih z 2 ali več točkami po CHADS-2 točkovniku tudi po tem obdobju ne ukinjamo. Pri ostalih bolnikih pride v poštev ukinitve AKZ, če smo z zanesljivostjo izključili recidiv AF. Sicer veljajo enaka priporočila glede AKZ kot za bolnike z PAF.

### **Zaključek**

Ablacija atrijske fibrilacije je v zadnjih letih postala uveljavljen poseg za zdravljenje predvsem simptomatskih bolnikov z paroksizmalno in tudi perzistentno AF. Ob skrbnem upoštevanju priporočil je poseg varen, pomembnih zapletov pa malo.

### *Literatura:*

1. Issa FA, Miller JM, Zipes DP. Clinical arrhythmology and electrophysiology: a companion to Braunwald's heart disease. 2012

2. Sorgente A, Chierchia GB, De Asmundis C, et al. Complications of Atrial Fibrillation Ablation: When prevention is better than cure. *Europace*. 2011; 13(11): 1526-32
3. Camm AJ, Lip GY, De Caterina R, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of the atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2012; 33: 2719-2747.
4. Ames A, Stevenson WG. Catheter ablation of atrial fibrillation. *Circulation* 2006; 113: 666-668.
5. Heidbuchel H, Verhamme, Alings M, et al. EHRA Practical Guide on the use of new oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation. *Europace* 2013; 15: 625-651.



## **Patient with frequent implantable cardioverter-defibrillator discharges: Catheter radiofrequency ablation is the first choice treatment**

*Erik Wissner*

*Asklepios Klinik St Georg, Hamburg, Germany*

Frequent implantable cardioverter-defibrillator (ICD) discharges due to recurrent ventricular tachycardia (VT) despite antiarrhythmic therapy impose a negative effect on quality of life and increase patient mortality. Catheter ablation provides immediate therapy, in particular if patients present with electrical storm. In addition, catheter ablation is the only therapy that in two multicenter randomized prospective studies demonstrated a reduction in VT episodes and appropriate ICD shocks. However, to date there is a lack of data on the mortality benefit of catheter ablation in patients with recurrent VT episodes resulting in frequent ICD discharges. Future studies are urgently needed to guide best practice.

## **Bolnik s pogostimi proženji vsadnega kardioverterja-defibrilatorja – reprogramiranje in antiaritmiki so ustrezna začetna izbira**

*David Žižek, Igor Zupan*

*Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija*

### **Uvod**

Preprečevanje malignih motenj ritma obsegajo farmakološki in nefarmakološki ukrepi. Med nefarmakološkimi ukrepi je poleg kateterske ablacije najpomembnejša uporaba vsadnega kardioverterja-defibrilatorja (ICD). Farmakološki ukrepi vključujejo uporabo antiaritmikov ter ustaljenih zdravil za zdravljenje osnovne bolezni. Ker v svetu narašča število vstavljenih naprav, ki omogočajo prekinitve aritmij, se povečuje tudi število urgentnih obravnav povezanih s proženjem ICD.

### **Delovanje in nastavitve ICD**

Osnovni namen ICD naprave je ustrezna zaznava in prekinitve malignih motenj ritma – ventrikularne tahikardije (VT) in ventrikularne fibrilacije (VF). Pri zaznavi motenj ritma so zaradi ustreznega odziva ICD nastavitve razdeljene v več frekvenčnih območij (počasna VT, hitra VT in VF). V primeru zaznave VT omogoča ICD dve terapevtski možnosti: antitahikardna stimulacija - ATP (angl. anti-tachycardia pacing) in visoko-napetostni šok; v primeru zaznave VF pa le šok z najvišjo napetostjo.

Čeprav terapija z ICD pomembno vpliva na preživetje bolnikov z napredovalim srčnim popuščanjem (SP) lahko ponavljajoče se VT/VF in posledične sprožitve ICD pomembno vplivajo na obolevnost. Dodatno pa v literaturi navajajo 10 – 24% neustreznih (najpogosteje posledica supraventrikularnih tahikardij) oz. nepotrebnih šokov (prekinitve asimptomatske oz. hemodinamsko nepomembne VT s šokom), ki lahko vplivajo na zmanjšanje kvalitete življenja. Velik premik k ustrežnejšim nastavitvam ICD je prispevala nedavna raziskava MADIT-RIT, ki je pokazala, da dvig praga frekvence sprožitve ICD (vsaj 200/min) in podaljšanje opazovalnega časovnega zamika (angl. monitor delay na 12 – 60s) glede na standardne nastavitve, pomembno zmanjša umrljivost in število neustreznih šokov. V zadnjem času poročajo tudi o novejših samodejnih diskriminacijskih algoritmih ICD naprav, ki pomembno zmanjšajo pojavnost neustreznih šokov (študija Painfree SST). Pri dolgotrajnem zdravljenju z ICD je v izogib nepotrebnim šokom potrebna predvsem optimizacija terapije z ATP, ki uspešno prekinja počasne in hitre VT tako v sklopu primarne kot sekundarne preventive. Pri akutni obravnavi bolnika z več proženji ICD, nastavitve prilagajamo predvsem v smeri zmanjšanja števila šokov in prekinitve aritmij z ATP; občasno tudi z

začasno prekinitvijo ICD terapije. Ob sočasni uporabi antiaritmikov, ki lahko upočasnijo fr. VT, pa je za ustrezno zaznavo pomembna tudi prilagoditev frekvenčnih območij ICD terapije.

### ***Farmakološko zdravljenje aritmij***

Pri kroničnem zdravljenju aritmij so temeljna zdravila amiodaron in blokatorji receptorjev beta. Obe skupini antiaritmikov pomembno vplivata tako na zmanjšanje pojavnosti malignih motenj ritma kot tudi supraventrikularnih tahikardij, ki so povezane predvsem z neustreznimi šoki. K zmanjšanju nastanka VT ima pozitivne učinke tudi sotalol, v zadnjem času pa je nekaj manjših študij nakazalo možnost antiaritmičnega učinka ranolazina. V sklopu akutne obravnave bolnika po ICD šoku oz. pri »električnem viharju« (številne maligne motnje ritma v kratkem časovnem obdobju - vsaj dve zabeleženi VT/VF ali vsaj tri ustrezne sprožitve ICD naprave v 24-ih urah) je farmakološko najpomembnejša prekinitvev simpatične aktivacije z intravenskim blokatorjem beta in sočasnim anksiolitikom (kratko-delujoči benzodiazepin). V kombinaciji z blokatorjem beta je lahko uporaben tudi amiodaron. Pri VT ob akutni ishemiji ima ugodne aritmične učinke lidokain, pri polimorfni VT (torsades de pointes) pa magnezijev sulfat.

### ***Klinična obravnava bolnika s pogostimi proženji ICD***

Obravnava bolnika, ki je doživel proženje ICD naprave mora v začetku obsegati predvsem hitro analizo ustreznosti šoka z ICD programatorjem in oceno morebitnega odpravljivega vzroka (akutna ishemija, poslabšanje srčnega popuščanja, elektrolitsko neravnovesje, disfunkcija ICD itd.). V primeru ustreznega šoka je v akutni fazi najprej potrebno zmanjšanje simpatičnega vzdraženja z intravenskim blokatorjem beta (lahko v kombinaciji z amidaronom oz. magnezijevim sulfatom) in kratko-delujočim benzodiazepinom. Parametre ICD naprave je potrebno prilagoditi predvsem v smeri ATP prekinitve VT. V primeru neuspešne prekinitve z ATP oz. »električnega viharja« je smiselno ICD terapijo izključiti s pomočjo magnetnega telesa. Po umiritvi akutne klinične slike je smiselna ocena možnosti optimizacije zdravljenja osnovne bolezni. Dodatek morebitnega antiaritmika je lahko pomemben tako v smislu zmanjšanja pojavnosti ventrikularnih kot supraventrikularnih tahiaritmij. Reprogramiranje ICD nastavitev mora biti usmerjeno k ATP prekinitvi VT ter ustreznim frekvenčnim območjem in časovnim zamikom zaznave tahiaritmij. Pri bolniku z več proženji ICD je pomembna tudi elektrofiziološka obravnava zaradi morebitne modifikacije aritmogenega substrata.

## *Literatura*

1. Bigger JT. Expanding indications for implantable cardiac defibrillators. *N Engl J Med* 2002; 346: 931-32.
2. Braunschweig F, Boriani G, Bauer A, et al. Management of patients receiving implantable cardiac defibrillator shocks: recommendations for acute and long-term patient management. *Europace* 2010; 12: 1673-90.
3. Moss AJ, Schuger C, Beck CA, et al. Reduction in inappropriate therapy and mortality through ICD programming. *N Engl J Med* 2012; 367: 2275-83.
4. Gao D, Sapp JL. Electrical storm: definitions, clinical importance, and treatment. *Curr Opin Cardiol* 2013; 28:72-9.
5. Williams ES, Viswanathan MN. Current and emerging antiarrhythmic drug therapy for ventricular tachycardia. *Cardiol Ther* 2013; 2: 27-46.

## Značilnosti bolnikov, ki nadpovprečno odgovorijo na resinhronizacijsko zdravljenje

Marta Cvijić

Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija

### Uvod

Atrio - biventikularna elektrostimulacija srca oz. resinhronizacijsko zdravljenje (CRT, *angl. cardiac resynchronization therapy*) je uveljavljena metoda zdravljenja bolnikov z napredovalim srčnim popuščanjem. Po zadnjih priporočilih evropskega kardiološkega združenja so za ta način zdravljenja primerni bolniki, ki so ob optimalnemu zdravljenju z zdravili v funkcijskem razredu NYHA II- IV, imajo močno oslabilen iztisni delež levega prekata (LVEF, *angl. left ventricular ejection fraction*)  $\leq 35\%$  in širino kompleksa QRS 120 ms ali več. Kljub dokaj jasnim kriterijem za izbiro bolnikov je odziv na zdravljenje zelo raznolik; od bolnikov, pri katerih ne zasledimo izboljšanja pa do bolnikov, pri katerih pride do normalizacije iztisnega deleža levega prekata. V zadnjih letih se delež bolnikov, ki se ugodno odzivajo na resinhronizacijsko terapijo ni bistveno povečal.

### Ocenjevanje odziva na zdravljenje

Za vrednotenje odziva na CRT se v raziskavah najpogosteje uporabljajo ultrazvočni parametri: izboljšanje LVEF in zmanjšanje končnega sistoličnega (LVESV) oz. diastoličnega volumna levega prekata (LVEDV). Raziskave so pokazale, da nekateri bolniki nadpovprečno odgovorijo na zdravljenje s CRT (*ang. super-responders*). Pri teh bolnikih pride do pomembnega izboljšanja kliničnega stanja in obsežne reverzne remodelacije levega prekata, lahko tudi z normalizacijo LVEF. V literaturi zasledimo različne definicije bolnikov, ki nadpovprečno odgovorijo na zdravljenje s CRT; od normalizacije LVEF, povečanja LVEF za  $>20\%$ , zmanjšanje LVESV za  $\geq 30\%$ , do kombinacije tako ultrazvočnih kot kliničnih parametrov. Glede na podatke iz literature je najpogosteje uporabljen kriterij za opredelitev skupine z nadpovprečnim odgovorom na zdravljenje zmanjšanje LVESV za  $\geq 30\%$ . Zaradi različnih definicij bolnikov z nadpovprečnim odgovorom na zdravljenje se delež teh bolnikov giblje med 13 do 38% vseh bolnikov zdravljenih s CRT.

### Značilnosti bolnikov, ki nadpovprečno odgovorijo na zdravljenje

Pretekle raziskave so se osredotočile predvsem na opredelitev bolnikov, ki ne odgovorijo na zdravljenje s CRT, medtem ko je raziskav, ki opredeljujejo bolnike z nadpovprečnim odgovorom, malo. V literaturi tako zasledimo, da so različne klinične značilnosti bolnikov in ehokardiografski ter elektrokardiografski parametri pred in neposredno po vstavitvi CRT povezani z nadpovprečnim odgovorom na zdravljenje.

- **Klinične značilnosti**

Nedavne raziskave so pokazale, da bolniki v funkcijskem razredu NYHA II večkrat nadpovprečno odgovorijo na zdravljenje, kot bolniki v višjem funkcijskem razredu. Tudi trajanje simptomov srčnega popuščanja se je izkazal kot napovedni dejavnik nadpovprečnega odgovora na zdravljenje. Na uspešen odgovor na zdravljenje pa vplivajo tudi spol in etiologija srčnega popuščanja. Verjetnost nadpovprečnega odgovora je tako pri ženskah skoraj dvakrat večja kot pri moških; medtem ko so si rezultati glede vpliva etiologije srčnega popuščanja na nadpovprečen odgovor na zdravljenje nasprotujoči.

- **Ehokardiografske značilnosti**

Zdi se, da imajo bolniki z manj napredovalo obliko srčnega popuščanja glede na ultrazvočne parametre večjo možnost nadpovprečnega odgovora na zdravljenje s CRT. Izmed vseh ultrazvočnih parametrov, pa sta se samo manjši levi preddvor in blaga mitralna regurgitacija pred vstavitvijo CRT izkazala kot neodvisna napovedna dejavnika za nadpovprečni odgovor na zdravljenje. Tudi nobeden izmed ultrazvočnih parametrov mehanične dissinchronije pred vstavitvijo CRT se ni izkazal kot dober napovedni dejavnik nadpovprečnega odgovora na zdravljenje. Prav tako nimamo podatkov, da bi individualna ultrazvočna optimizacija CRT, pripomogla k večjemu deležu bolnikov, ki nadpovprečno odgovorijo na zdravljenje.

- **Elektrokardiografske značilnosti**

CRT je prvenstveno električna stimulacija srca, ki želi v prvi vrsti spremeniti električno aktivacijo srca oziroma odpraviti električno dissinchronijo. Tako v zadnjem času na pomenu in razumevanju vpliva določenih parametrov na CRT pridobivajo elektrokardiografski parametri, ki označujejo motnje prevajanja in električno dissinchronijo. Morfologija kompleksa QRS oziroma levokračni blok se je samo v nekaterih raziskavah izkazal kot dober napovedni dejavnik nadpovprečnega odgovora na zdravljenje s CRT. Tudi vloga širine kompleksa QRS pred vstavitvijo CRT ni popolnoma dorečena. Le posamezne raziskave so pokazale, da je verjetnost nadpovprečnega odgovora pri bolnikih s širino kompleksa QRS >150 ms večja kot pri bolnikih z ožjimi kompleksi QRS. Zdi se, da je vloge širine kompleksa QRS po vstavitvi CRT oziroma samo skrajšanje kompleksa QRS morda boljši napovedni dejavnik nadpovprečnega odgovora na zdravljenje. Hkrati pa je to eden izmed redkih dejavnikov na katerega lahko vplivamo med vstavitvijo CRT z ustrezno pozicijo leve prekatne elektrode. Večje skrajšanje kompleksa QRS neposredno po vstavitvi CRT je tako neodvisni napovedni dejavnik nadpovprečnega odgovora na zdravljenje.

## **Zaključek**

Zdi se, da s poznavanjem značilnosti bolnikov in odločitvijo o vstavitvi CRT v zgodnji fazi srčnega popuščanja ter ustrezno pozicijo leve prekatne elektrode med vstavitvijo CRT, lahko predvidimo nadpovprečen odgovor na zdravljenje oziroma prepoznamo tiste bolnike, ki bodo potrebovali natančnejše spremljanje ter dodatnih načine zdravljenja.

## *Literatura*

1. Rickard J, Kumbhani DJ, Popovic Z, Verhaert D, Manne M, Sraow D, Baranowski B, et al. Characterization of super-response to cardiac resynchronization therapy. *Heart Rhythm* 2010;7:885-9.
2. Steffel J, Milosevic G, Hürlimann A, Krasniqi N, Namdar M, Ruschitzka F, Lüscher TF, et al. Characteristics and long-term outcome of echocardiographic super-responders to cardiac resynchronisation therapy: 'real world' experience from a single tertiary care centre. *Heart* 2011;97:1668-74.
3. Stefan L, Sedláček K, Černá D, Krýže L, Vančura V, Marek T, Kautzner J. Small left atrium and mild mitral regurgitation predict super-response to cardiac resynchronization therapy. *Europace* 2012;14:1608-14.
4. Hsu JC, Solomon SD, Bourgoun M, McNitt S, Goldenberg I, Klein H, Moss AJ, et al. Predictors of super-response to cardiac resynchronization therapy and associated improvement in clinical outcome: the MADIT-CRT (multicenter automatic defibrillator implantation trial with cardiac resynchronization therapy) study. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:2366-73.
5. Serdoz LV, Daleffe E, Merlo M, Zecchin M, Barbati G, Pecora D, Pinamonti B, et al. Predictors for restoration of normal left ventricular function in response to cardiac resynchronization therapy measured at time of implantation. *Am J Cardiol* 2011;108:75-80.

## Ventrikularna tahikardija pri strukturno normalnem srcu

Bor Antolič, Matjaž Šinkovec

Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija

### Uvod

Ventrikularna tahikardija (VT) je najpogostejša pri bolnikih s strukturno boleznijo srca. Etiološko gre večinoma za ishemično bolezen srca ali ostale kardiomiopatije. V približno 10% primerov pa strukturne bolezni srca z običajnimi preiskavami ne odkrijemo (EKG, obremenitveno testiranje, koronarografija, UZ srca). V tem primeru govorimo o VT pri strukturno normalnem srcu (VTN). Novejše diagnostične metode nam včasih vendarle odkrijejo minimalne strukturne/funkcijske spremembe pri teh bolnikih (magnetna resonanca, fokalna disavtonomija). Potrebno je omeniti, da se v redkih primerih pojavi ta oblika VT tudi pri bolnikih s strukturno boleznijo srca.

### Klasifikacija

VTN delimo glede na mesto izvora - VT *iztočnega trakta desnega ali levega ventrikla*, kamor štejemo tudi VT aortnih kuspisov in pljučne arterije, redkejšje so *fascikularne tahikardije* iz levega prevodnega sistema (levi zadnji ali prednji fascikel in visoki septalni fascikel), zelo redko iz drugih mest (trikuspidalni in mitralni obroč, papilarne mišice in epikardna mesta).

### Patofiziološki mehanizmi

Mehanizem VTN iz iztočnega trakta je v 90% prožena žariščna aktivnost skupka celic. Aktivacija cikličnega AMP (*adenosine-sensitive*) s poznimi depolarizacijami zaradi povišanega znotrajceličnega kalcija, je verjetni mehanizem teh VT. Sprožimo jih s hitro stimulacijo in/ali z infuzijo kateholaminov; včasih se prožijo tudi v fazi povišanega adrenergičnega tonusa po intravenskem bolusu adenozina. Proženje VT je odvisno od frekvence stimulacije in od prevladujočih avtonomnih vplivov. Isti mehanizem je verjetno vzrok VTN iz aortnih kuspisov, iz pljučne arterije, iz mitralnega in trikuspidalnega obroča, papilarnih mišic ter iz epikardnih perivaskularnih žarišč.

Pri levi fascikularni VT je mehanizem tahikardije kroženje depolarizacije preko aberantnega dela prevodnega sistema (*reentry, verapamil-sensitive*). V prid tega mehanizma kažeta uspešno proženje s stimulacijo in uspešna stimulacija z vtirjanjem med VT. Sam *reentry* krog sestavlja ortodromni del s počasnim, dekrementalnim prevodom v eno ali drugo smer ter retrogradni del, ki poteka po normalnih Purkinjejevih vlaknih ali miokardu. Verapamil povzroči upočasnitev ali blokado prevoda v območju ortodromnega počasnega prevoda.



### ***Klinična slika***

VTN desnega iztočnega trakta je najpogostejša in se pojavlja praviloma v starostnem obdobju 20-40 let in je nekoliko pogostejše pri ženskah. Motnje ritma so lahko povsem nesimptomatske, največkrat v obliki ventrikularne ekstrasistolije (VES) in kratkih salv VES. VES odkrijemo v naključnem posnetku EKG. Asimptomatska oblika po pravilu ne potrebuje zdravljenja, še posebej, če je ekstrasistolije malo. V kolikor so VES zelo pogoste (> 20 000/24 ur), svetujemo spremljanje, saj se lahko razvije pri nekaterih bolnikih kardiomiopatija.

Simptomatski bolniki navajajo najpogosteje palpitacije, nato omotico (v 50% primerov) in sinkopo v 10% primerov.

V redkih primerih povzroče pogoste VES tahikardno kardiomiopatijo s srčnim popuščanjem.

Število VES je sorazmerno z verjetnostjo za nastanek kardiomiopatije. Breme VES večje od 20% (približno 20.000 dnevno) naj bi bil prag za pojav kardiomiopatije. To se redko zgodi pri bremenu pod 10%. Verjetnost kardiomiopatije je odvisna tudi od nesinhronosti krčenja zaradi VES.

Najpogosteje so to VES iz iztočnega trakta desnega ventrikla. V diagnostičnem postopku je težko ugotoviti, če je srčno popuščanje vzrok ali posledica pogostih VES. Zato moramo izključiti vzroke kardiomiopatij (ishemični, valvularni, toksični, vnetni, infiltrativni). Zdravimo reverzibilne vzroke in uvedemo standardno farmakološko terapijo srčnega popuščanja. V kolikor se stanje ne izboljša je smiselno opraviti katetrsko ablacijo VES. Zanimivo je, da se tahikardna kardiomiopatija pojavi prej pri malo simptomatskih bolnikih, verjetno zato, ker tak bolnik kasno poišče zdravniško pomoč.

Fascikularna VT po pravilu ne povzroči kardiomiopatije, razen če je VT prisotna v incesantni (nenehni) obliki. Prav tako VES s širšim QRS (nad 140ms) povzroče kardiomiopatijo pogosteje.

VTN se pojavlja na več načinov. Najpogosteje (v 60-90%) kot repetitivna monomorfna VT, ki se kaže s pogostimi VES in neobstojnimi VT, vmes so kratka obdobja sinusnega ritma. VES so prisotne v mirovanju in po naporu, med samim naporom po pravilu izginejo. Redkeje se VTN pojavlja v paroksizmalni obstojni obliki, ki se proži med fizičnim ali emocionalnim stresom, vmes pa so daljša obdobja sinusnega ritma.

### ***Elektrokardiogram pri VTN***

12-kanalni EKG nam lahko pomaga pri lokalizaciji žarišča VES. Najpogostejša žarišča so v iztočnem traktu desnega ventrikla, kjer ima VES obliko levokračnega bloka z inferiorno osjo in pozno tranzicijo v prekordialnih odvodih (po V3). Zgodnejša tranzicija v prekordialnih odvodih nakazuje žarišče v iztočnem traktu levega ventrikla. Zaradi anatomskih razlik pa z EKG ni mogoče natančno določiti žarišča.

Pri najpogostejši obliki fascikularne VT - iz levega zadnjega fascikla – so kompleksi QRS relativno ozki (pod 140-150ms), po tipu desnokračnega bloka, s patološko levo (superiorno) osjo (po tipu levega sprednjega hemibloka), medtem ko je pri redki obliki - iz levega prednjega fascikla - os inferiona in desna.

Pri ostalih VTN EKG ni značilen, zato je še posebej pomembno, da pri teh bolnikih izključimo strukturno bolezen srca.

### **Zdravljenje VTN**

Pri bolnikih z blagimi do zmernimi simptomi se odločimo za medikamentozno zdravljenje. Blokatorji receptorjev beta in nedihidropiridinski blokatorji kalcijevih kanalčkov (verapamil, diltiazem) imajo le 25-50% učinkovitost. Uporabimo lahko tudi antiaritmike iz skupine Ic (propafenon) in III (amiodaron, sotalol). Zaradi slabih rezultatov in neugodnih stranskih učinkov zdravil, se vse pogosteje in zgodaj odločamo za katetrsko ablacijo, ki je uspešna metoda zdravljenja.

### **Naše izkušnje**

V elektrofiziološkem laboratoriju kliničnega oddelka za kardiologijo UKC Ljubljana smo od leta 2000 opravili 79 elektrofizioloških posegov pri 73 bolnikih zaradi VTN. Pri 4 bolnikih smo opravili po dva posega, pri eni bolnici tri posege. V 60% so bile ženske, povprečna starost je bila 50 let. Uspešni smo bili pri 77% bolnikov, za ta rezultat smo opravili v povprečju 1,09 posega na pacienta. Sledenja ni bilo možno opraviti pri 5 bolnikih. V 78% je šlo za VT ali VES iz desnega iztočnega trakta, v 14% iz levega. Fascikularna VT je bila prisotna v 9% primerov. Ostalo so bile žariščne tahikardije (mitralni obroč, moderatorska mišica v levem ventriklu, epikardialna žarišča).

### **Zaključek**

Vetrikularna tahikardija pri strukturno normalnem srcu je relativno pogosta motnja ritma v populaciji in ima praviloma dobro prognozo. Za zdravljenje se odločimo pri simptomatskih bolnikih oziroma če je sum, da povečana ventrikularna ektopija povzroča tahikardno kardiomiopatijo. Zdravljenje z zdravili je uspešno pri približno polovici bolnikov, a lahko povzroča stranske učinke ob dolgotrajnem jemanju. Zato se ob dobrih rezultatih kateterske ablacije vedno pogosteje odločamo za to obliko zdravljenja.

### **Literatura:**

1. Prystowsky EN, Padanilam BJ, Joshi S, Fogel RI. Ventricular arrhythmias in the absence of structural heart disease. J Am Coll Cardiol. 2012 May 15;59(20):1733-44.

2. Adams JC, Srivathsan K, Shen WK. Advances in management of premature ventricular contractions. *J Interv Card Electrophysiol*. 2012 Nov;35(2):137-49.
3. Ziad F. Issa, John M. Miller, Douglas P. Zipes (Eds). (2012) *Clinical arrhythmology and electrophysiology: a companion to Braunwald's heart disease*, 2nd edition. Elsevier, Saunders.

## Ventrikularna tahikardija pri strukturni bolezni srca – lastne izkušnje in rezultati

Matjaž Šinkovec, Andrej Pernat

Klinični oddelek za kardiologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana, Slovenija

### Uvod

Ventrikularne aritmije so dejavnik tveganja za nenadno smrt pri bolnikih s strukturno boleznijo srca. Pri bolnikih po srčnem infarktu so vzrok smrti v tretjini primerov. Preživetje teh bolnikov se je pomembno izboljšalo z vsadnim kardioverterjem-defibrilatorjem (IKD).<sup>1</sup> Ustrezno proženje IKD je pogosto - po 5 letih se je IKD sprožil pri skoraj četrtini bolnikov (register ALTITUDE). Pogosta proženja IKD povzročajo bolniku anksioznost in depresijo, silijo ga k pogostim obiskom v urgentnih ambulantah in s tem zmanjšujejo njegovo kakovost življenja. Po nekaterih podatkih pogosta proženja IKD sama po sebi zvišujejo smrtnost.<sup>2</sup> Blokatorji receptorjev beta in amiodaron pri nekaterih bolnikih zmanjšajo število napadov ventrikularne tahikardije (VT), vendar pa je amiodaron toksičen in ga je potrebno ukiniti pri skoraj četrtini bolnikov.<sup>3</sup>

Kateterska ablacija VT je danes najučinkovitejša metoda zdravljenja bolnikov s pogostimi napadi. Tridimenzionalna elektro-anatomska kartografija nove generacije nam olajša ablacijski poseg. Omogoča zanesljivo anatomsko rekonstrukcijo srčnih votlin in identifikacijo področij z zgodnjo in pozno depolarizacijo, omogoča razmejitev zdravega miokarda od brazgotine in zanesljivo navigacijo ablacijskega katetera na mesta, kjer želimo opraviti ablacijo. Bolniki imajo manj proženj IKD, redkeje jih je potrebno sprejeti v bolnišnico, imajo zato boljšo kakovost življenja in morda tudi boljše preživetje.<sup>4,5</sup>

S tem prispevkom želimo predstaviti naše rezultate kateterske ablacije VT pri bolnikih z ishemično kardiomiopatijo (IKM).

### Bolniki

V naši skupini 278 bolnikov (104 žensk, 174 moških), ki smo jih obravnavali v letih 2000-2013 zaradi ventrikularnih aritmij, smo opravili 323 elektrofizioloških preiskav. Pri 128 (46%) bolnikih smo opravili 156 ablacijskih posegov. Strukturno bolezen je imelo 99 bolnikov (36%) (slika 1). Za ablacijski poseg smo se odločili, če so bili napadi VT moteči zaradi simptomov in pogostnosti oz. zaradi zaporednih šokov IKD, kljub amiodaronu in blokatorju beta. Poseg smo odklonili, če je bila verjetnost uspešne kateterske ablacije majhna (akutna ishemija, okužba, elektrolitno, plinsko in acido-bazno neravnovesje, tromboembolični zapleti, možganska kap, itd.), razen, če je bil za bolnika ablacijski poseg zadnja možnost. V 80% smo uporabili elektroanatomsko kartografijo (CARTO). Med bolniki s strukturno boleznijo je bilo največ tistih z ishemično boleznijo po prebolelem srčnem infarktu (40 (40%), 7 žensk), nato bolnikov z drugimi kardiomiopatijami (14

bolnikov - dilatacijska, 3 - po miokarditisu, 8 - aritmogena desnega ventrikla, 4 - hipertenzivna, 3 - valvularna, 3 - pri kongenitalni napaki ter pri enem bolniku hipertrofična).

### *Metoda in rezultati*

Koronarno angiografijo opravimo pri vseh bolnikih, pri katerih je akutna ishemija možni vzrok pojava VT. Od slikovnih metod opravimo ehokardiogram. Za natančnejši prikaz brazgotine naročimo včasih MR srca s pozno ojačitvijo ali scintigrafijo miokarda. Z novo aparaturo CARTO-3 se je potreba po dodatnih slikovnih preiskavah srca zmanjšala. Pred posegom želimo posnetek klinične VT z 12-odvodnim EKG, kar je težko pridobiti od bolnikov z IKD.

Bolnik je na dan preiskave tešč. Prejme urinski kateter - zaradi dolžine posega in ker premikanje med kartografijo ni zaželeno. Izklopimo IKD.

Poseg opravimo pri sediranem bolniku (midazolam, propofol, fentanil) na antikoagulacijski zaščiti (nefrakcionirani heparin, ACT 300-350s). Pri hemodinamsko nestabilnih bolnikih opravimo poseg v splošni anesteziji. Poleg EKG spremljamo še arterijski tlak (invazivno) in oksimetrijo. Namestimo elektrode za elektrokonverzijo.

Za poseg uporabimo venski pristop (kadar potrebujemo elektrograme desnega ventrikla, koronarnega sinusa in epikardne elektrograme levega ventrikla), arterijski pristop ali trans-septalni pristop, če dostop preko arterijskega sistema in aortne zaklopke ni mogoč (za elektrograme levega ventrikla); doslej smo redko uporabili tudi perikardni pristop (epikardni elektrogrami in ablacija).

Elektroanatomsko kartografijo opravimo s sistemom CARTO. Najprej opravimo voltažno kartografijo v sinusnem ritmu in s tem ugotovimo področja normalnega miokarda in brazgotine (nizkoamplitudno področje pod 0,5 mV). Označimo dvojne in fragmentirane elektrograme.

Nadaljujemo s stimulacijsko kartografijo, da ugotovimo izhodno mesto VT iz brazgotine. Ob tem se pogosto sproži VT. Če je ta hemodinamsko stabilna, opravimo aktivacijsko kartografijo. Za potrditev, da smo z ablačijskim katetrom na dobrem mestu, izvedemo stimulacijo z vtirjenjem VT.

Pri hemodinamsko nestabilni VT začnemo s »homogenizacijo« brazgotine. Abliramo vse elektrograme v brazgotini kjer je še mogoča stimulacija s tokom do 10 mA. Ob tem se pogosto prožijo VT, ki se z ablacijo tudi prekinjajo. Ablacijo opravimo z radiofrekvenčno energijo.

Uporabljamo irigirani ablačijski kateter (17-30 mL/min) z močjo 30-50W in ob zgornji temperaturi 43°C. Ablacijske tarče so se z leti spreminjale. Sprva smo poskušali z linijskimi ablacijami prekinjati prevodne kanale med brazgotinami ali med brazgotino in mitralnim obročem (slika 2). Nato smo pri nekaterih bolnikih z linijskimi ablacijami prečkali ali obkrožili brazgotino (slika 3). V zadnjem obdobju pa izvedemo že omenjeno »homogenizacijo« brazgotine (slika 4). Rezultat na koncu preverimo tako, da poskušamo s stimulacijo sprožiti VT. Cilj ablačijskega posega je popolna

»homogenizacija« brazgotine in neizzivnost klinične VT. Sprejemljiv rezultat je tudi neizzivnost počasne VT, saj le-to IKD težje zazna in jo zato ne prekine.

Po posegu bolnika za 24 ur premestimo v intenzivno enoto, kjer spremljamo EKG in hemodinamsko stanje. Že isti dan začnemo z antikoagulacijsko zaščito in jo nadaljujemo do kontrole v kardiološki ambulanti. Upoštevamo tudi točkovanik CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc.

Pri 21 bolnikih (86% moških) z ishemično boleznijo smo opravili 30 ablacijskih posegov; pri ostalih 19 bolnikih (4 ženske) pa samo preiskavo. Srednja starost je bila 70 let (55 – 87). Ishemično kardiomiopatijo, z iztisnim deležem levega ventrikla pod 35%, je imelo 19 (90%) bolnikov. Med posegom je imelo že vsajen IKD 19 (90%) bolnikov. Med posegom ni nihče umrl, en bolnik je utrpel tamponado in zaradi tega kirurško intervencijo. Pri 2 (10%) bolnikih s posegom nismo uspeli prekiniti nenehne VT. Umrli so 4 (19%) bolniki, vsi v prvem letu po posegu, vendar nihče zaradi posega samega. Od prvega posega do zadnje ambulantne kontrole je preteklo povprečno 24 mesecev (1-143). Pri 13 (62%) bolnikih ni bilo recidiva obstojne VT, pri 6 (28%) bolnikih smo ugotovili recidiv obstojne VT in pri omenjenih 2 bolnikih (10%) že sam poseg ni bil uspešen. Pri 4(31%) bolnikih smo morali za uspešen rezultat opraviti 2 posega, pri ostalih 9 pa enega. Recidiv VT smo torej zabeležili pri 10 (48%) bolnikih, povprečno po 7 mesecih; pri 4 (40%) bolnikih pa po več kot 1 letu (13, 22, 24 in 50 mesecev). Pri enem bolniku smo opravili že 4 ablacije zaradi zgodnjih recidivov.

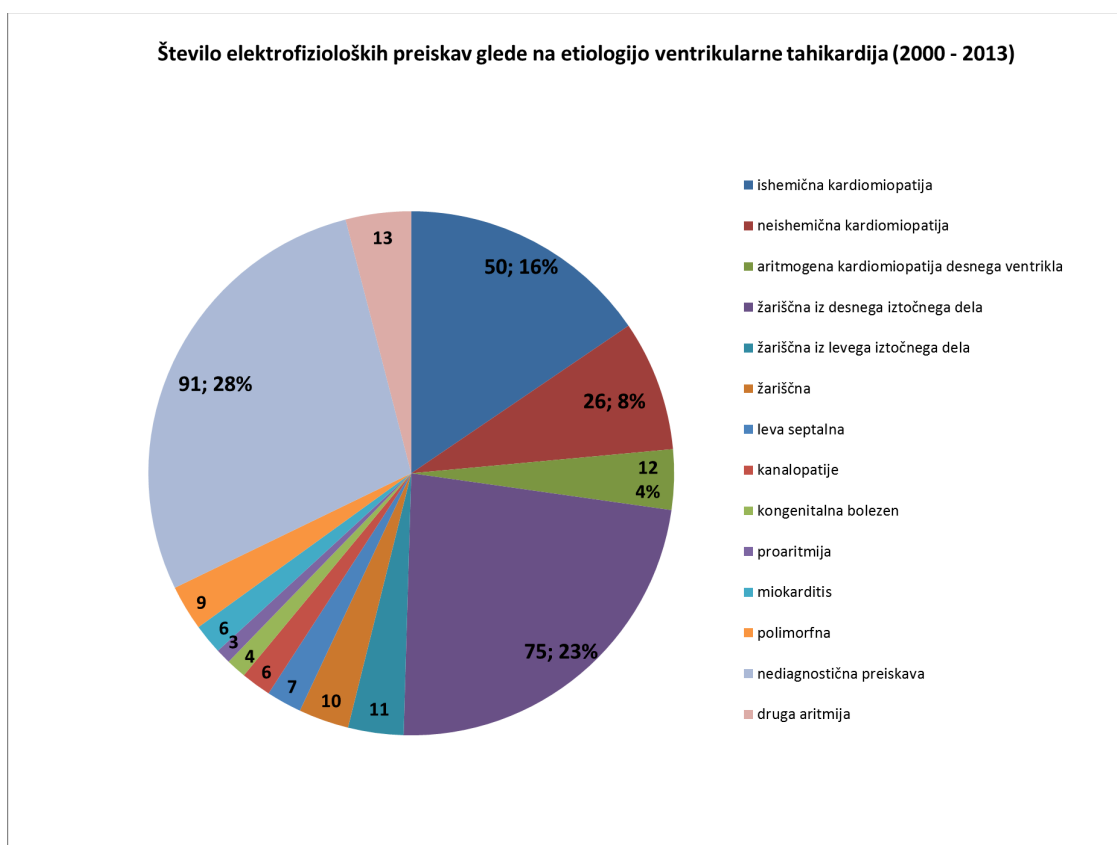
### **Zaključki**

Naši rezultati kateterske ablacije VT pri bolnikih z IKM so primerljivi z rezultati večjih centrov. Zdi se, da so *uspešna »homogenizacija« brazgotine, lega substrata pod mitralnim obročem in neizzivnost klinične VT* dobri kazalci dolgoročne uspešnosti ablacijskega posega. To bi bilo potrebno potrditi s prospektivno klinično raziskavo.

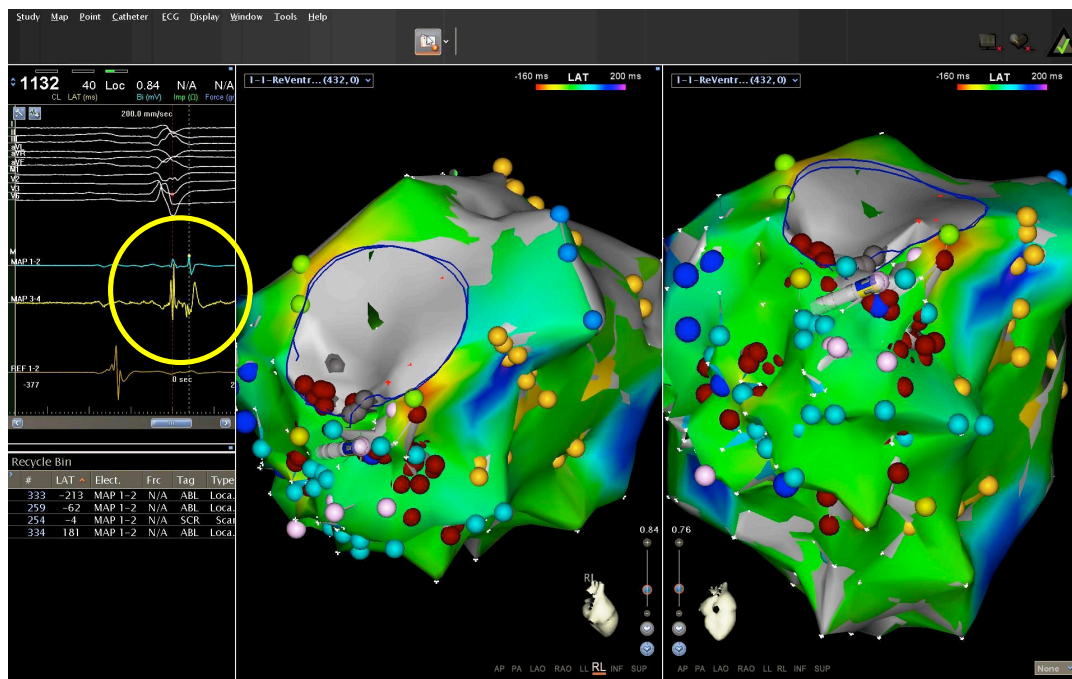
### *Literatura*

1. Connolly SJ, Hallstrom AP, Cappato R, Schron EB, Kuck KH, Zipes DP, et al. Meta-analysis of the implantable cardioverter defibrillator secondary prevention trials. AVID, CASH and CIDS studies. Antiarrhythmics vs Implantable Defibrillator study. Cardiac Arrest Study Hamburg. Canadian Implantable Defibrillator Study. *EurHeart J* 2000;21:2071–8.
2. Poole JE, Johnson GW, Hellkamp AS, Anderson J, Callans DJ, Raitt MH, et al. Prognostic importance of defibrillator shocks in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2008;359:1009–17.
3. Connolly SJ, Dorian P, Roberts RS, Gent M, Bailin S, Fain ES, et al. Optimal Pharmacological Therapy in Cardioverter Defibrillator Patients I. Comparison of beta-blockers, amiodarone

- plus beta-blockers, or sotalol for prevention of shocks from implantable cardioverter defibrillators: the OPTIC Study: a randomized trial. J Am Med Assoc 2006;295:165–71.
4. Stevenson WG, Wilber DJ, Natale A, Jackman WM, Marchlinski FE, Talbert T, Gonzalez MD, et al. Multicenter Thermocool VT ATI. Irrigated radiofrequency catheter ablation guided by electroanatomic mapping for recurrent ventricular tachycardia after myocardial infarction: the multicenter thermocool ventricular tachycardia ablation trial. Circulation 2008;118:2773–82.
  5. Delacrétaiz E, Brenner R, Schaumann A, Eckardt L, Willems S, Pitschner HF, et al. VTACH Study Group. Catheter ablation of stable ventricular tachycardia before defibrillator implantation in patients with coronary heart disease (VTACH): an on-treatment analysis. J Cardiovasc Electrophysiol. 2013;24:525-9.

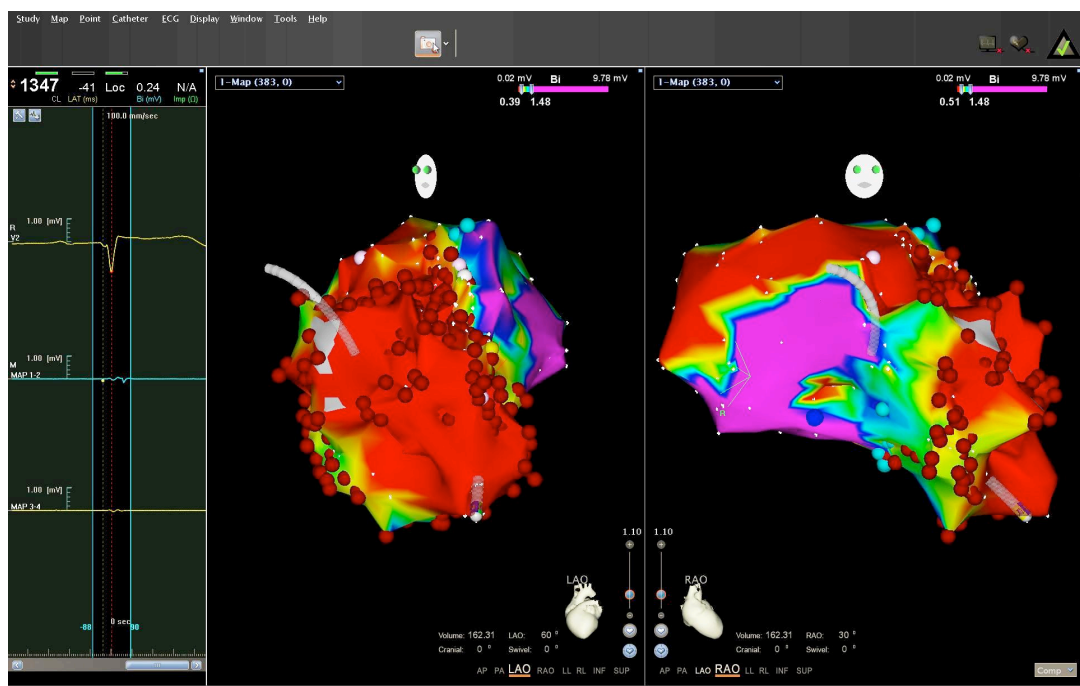


*Slika 1. Število elektrofizioloških preiskav pri bolnikih s sumom na ventrikularno tahikardijo in ablacijskih posegov zaradi ventrikularne tahikardije, razvrščenih po etiologiji oz. rezultatu preiskave. V obdobju 2000 – 2013 smo opravili 323 preiskav in ablacijskih posegov pri 278 bolnikih; od tega 156 ablacijskih posegov pri 128 bolnikih.*

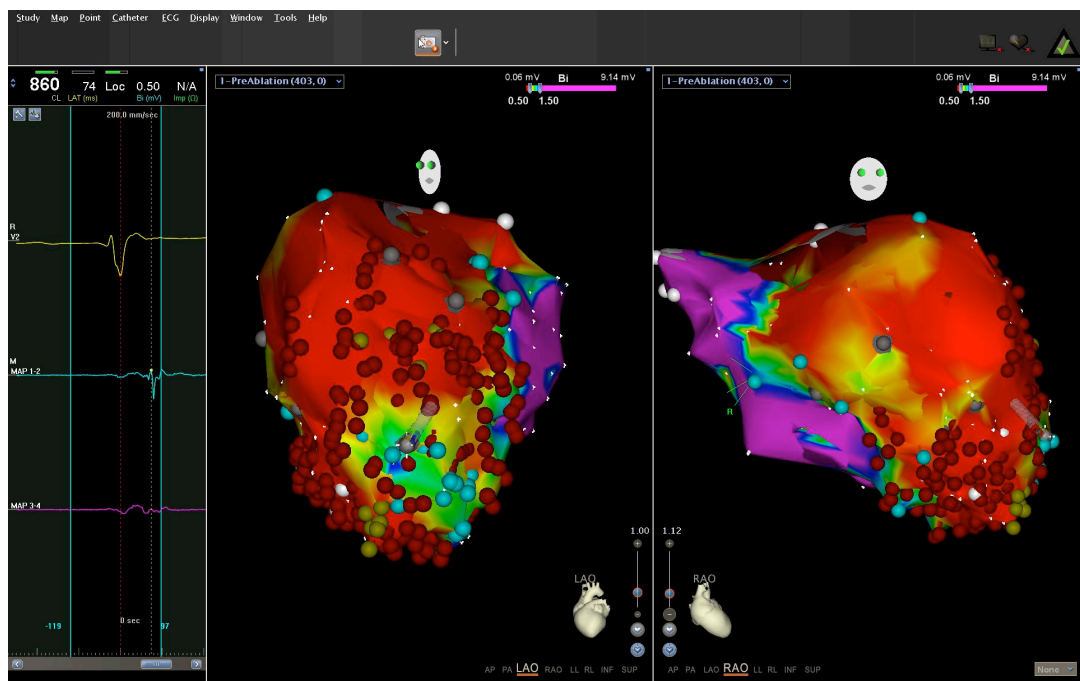


Slika 2. Radiofrekvenčna ablacija v področju pod mitralnim obročem. Rdeče pike so ablacijska mesta, svetlomodre pike pa fragmentirani dvojni in pozni sistolični elektrogrami v sinusnem ritmu. Z rumenimi pikami je označen prevodni sistem na levem septumu. V rumenem krogu je prikazan fragmentiran, dvojni in pozni sistolični elektrogram z ablacijskega katetra. Ablacija v tem delu, ki prekine prevod v kanalu med mitralnim obročem in infero-posteriorno brazgotino, je pogosto uspešna. Bolnik je v preteklosti prebolel spodnjestenski srčni infarkt.





Slika 3. Obkroženje brazgotine z radiofrekvenčno ablacijo (rdeče pike so ablacijska mesta). To je eden izmed pristopov k ablaciji ishemične ventrikularne tahikardije.



Slika 4. »Homogenizacija« brazgotine z radiofrekvenčno oablacijo (temnordeče pike). Morda najuspešnejši pristop k ablaciji ventrikularne tahikardije pri strukturalni bolezni.

## Patient with frequent outflow tract ventricular premature beats – When and how to perform catheter radiofrequency ablation?

*Lazar Angelkov*

*Institute for Cardiovascular Diseases Dedinje, Beograd, Serbia*

Each heart rhythm disorder occurring below the HIS bundle regardless of the impulse origin - in the healthy tissue of Purkyne fibers or myocardium – it is called a ventricular disorder. The formation mechanism may come as a result of disturbance in creating the impulse, may it be the increased automatism or the trigger activity, i.e. the result of disturbances in transition with a re-entry mechanism as a basis. Ventricular tachycardia of the idiopathic origin makes 10% of total VTs. In 3% of healthy population, ventricular premature beats (PVCs) can be registered by ECG, i.e. in 75% by Holter monitoring, but only 2% have more than 50 PVCs in 24 hour period. In the Framingham population, 27% of healthy patients had PVCs during the ergometrics testing. While monitoring this population, higher mortality was observed in cases when the patients had PVCs in this test, but did not show any higher number of serious arrhythmology events. In the period of four years (2010–2013), in the department of Electrophysiology Institute for Cardiovascular Diseases, 302 patients were successfully treated with the PVC foci out of total number of 1785 performed ablations, one in six patients who underwent emergency treatment had PVCs. Mostly frequently, in nearly 90% of cases, idiopathic ventricular PVCs derive from the left outflow tract (LVOT) and the right ventricular (RVOT). In LVOT, the most frequent foci PVCs are localized in the left (LCC) and right coronary cusp (RCC), then in the aortic-mitral continuum (AMC) and the mitral annulus (MA). In the RVOT, foci are localized in septum and free wall, but they are localised in a much smaller number (4%) while supra-ventricular, i.e. paraiso (1%). The characteristics of the foci in the RVOT is that they are grouped subvalvularly in almost 88,1%, at the circumferential surface below the valve in the width of about 8.1 mm. Clinical manifestations are most frequently palpitations, chest pain, presyncope or syncope. A large number of PVCs ( $\geq 24\%$  in 24h) may lead all by themselves to a deterioration of hemodynamic status of a patient and this is known as arrhythmia caused by cardiomyopathy. The occurrence of extrasystoles, the width of the QRS complex during extrasystoles ( $\geq 150\text{m/sec}$ ), the presence of non-long term VTs, multi-formation of PVCs, as well as the origin of PVCs from the right ventricle affect arrhythmic cardiomyopathy. Basic mechanism of how PVCs lead to the occurrence of arrhythmic cardiomyopathy is the asynchrony in the contraction of the left ventricle. The number of beats that our patients had

before ablation was  $21.405 \pm 10.435$ . These patients most frequently used antiarrhythmic of III group (58%), then II group (42%) and Ic group antiarrhythmic (24%).

The treatment module of these patients consisted of five steps:

1. To exclude that it was an issue of structural heart disease since the heart ultrasound was performed with all the patients. Besides, in 38% of patients, ergometry was performed as to estimate the acute effect of RF ablation, however prior to the intervention, in order to detect more complex disorders of a heart rhythm. The dilemma of having a coronary disease was resolved by MCT (9% of patients) or by coronary angiography (2% of patients).
2. The second step was the localization of PVCs foci by means of EKG performed in primary health care institutions. The analysis of EKG involved the QRS configuration and duration, QRS axis and R/S transition and, from the moment we suspected the epicardial focus, we counted a maximal deflection index.
3. The third step was the electrophysiological study. By means of activation map and pace mapping technique, we localized the arrhythmogenic focus. Pace mapping technique was used only in cases where there were not sufficient PVCs despite the facilitation of arrhythmias  $5\mu$  / min isoproterenol infusion.
4. Upon the localisation of focus, the RF ablation was performed in 90% of patients with open irrigation catheter with the 35W energy parameter,  $43^{\circ}$  C temperature and 19 ml/min flow.
5. Acute success was assessed 30 minutes upon the last successful application of RF energy, then in the next 24 hours by monitoring patients. Long-term success was evaluated using ambulatory ECG monitoring which was performed after one, three and six months.

In our population of 302 patients, acute success was realised in 87% of patients, while the later success equaled 78%. The largest number of foci was 66% in RVOT, while it was 33,9% in LVOT. The localisation of foci PVCs in RVOT with our patients was 48,3% in septum, 14,3% of free wall, supra-valvular 2% and 1,4% in the area of HIS. Localization in the left coronary cusp was 18.4%, in the right coronary cusp it was 6.1%, a great cardiac vein, i.e. the proximal part of the anterior interventricular vein 2.0%, 2.0% AMC and MA 5.4%.

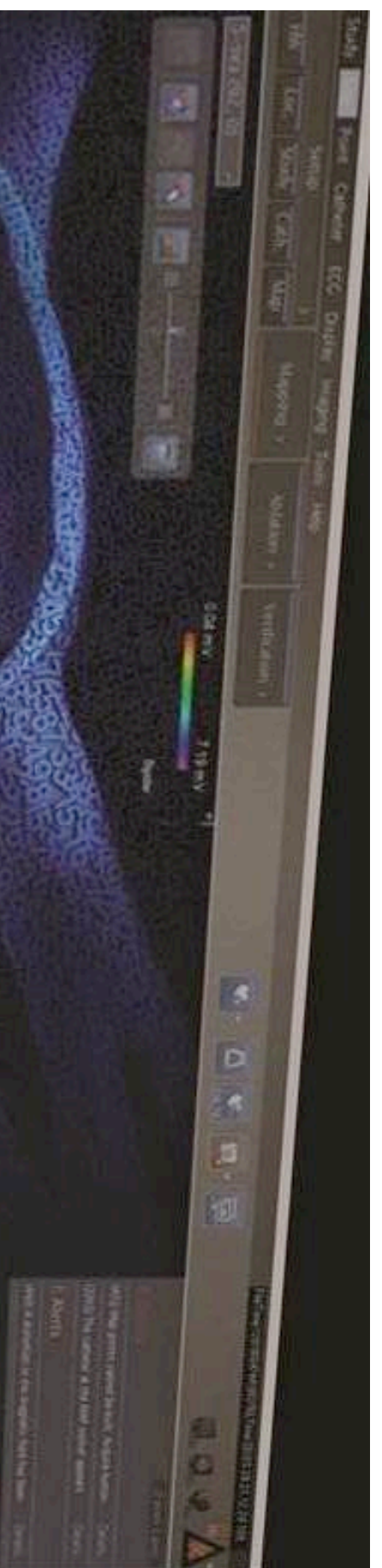
- We shall present an elderly BN patient, 43 yr, male, a taxi driver
- No previous history of cardiovascular diseases
- Clinical presentation:  
fatigue, exertion dyspnea (NYHA II-III) and palpitations, syncope three
- ECG and Ambulatory ECG monitoring (45 000 monomorphic PVCs, episodes of NSVT)

He was initially treated in another institution because of left ventricular function estimated by 25%. He also had three syncope due to which the ICD was implanted. Three months later he was admitted to our hospital with the symptoms of non-sustained VT on the ECG. The electrophysiological study was performed on the localization of the focus area in the anteroseptal part of RVOT and RF ablation with conventional catheter ablation with the parameters for measuring 50W, 55°C set point temperature, and duration of application of 60sec. After six months, the number of PVCs ambulatory ECG monitoring was only 491, and its estimated function by echocardiography equaled 45%.

PVS from outflow tract (RVOT, LVOT) are the most frequent arrhythmia clinic idiopathic ~ 90%. Catheter ablation allows permanent elimination of foci of PVCs/VT and actual healing process. Intervention approach in resolving of foci of VES / VT is the first option of treatments for patients with: Arrhythmia cardiomyopathy induced by frequent episodes of monomorphic VES/VT and severe symptoms when a patient does not want to take antiarrhythmic drugs.

### *References*

1. Sheldon SH, Gard JJ, Asirvatham SJ. Premature ventricular contractions and non-sustained ventricular tachycardia: association with sudden cardiac death, risk stratification, and management strategies. *Ind Pacing Electrophysiol J* 2010; 10: 357-71.
2. Yamada T, Murakami Y, Yoshida N, Okada T. Preferential conduction across the ventricular outflow septum in ventricular arrhythmias originating from the aortic sinus cusp. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 884-91.
3. Tanner H, Hindricks G, Schirdewahn P, Kobza R. Outflow tract tachycardia with R/S transition in lead V-3. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 418-23.
4. Taxis CFBH, MD, Wijnmaalen AP, Uijl DW. Reversed polarity of bipolar electrograms for predicting a successful ablation site in focal idiopathic right ventricular outflow tract arrhythmias: *Heart Rhythm* 2011; 8: 665-71.
5. Enzhao E, Xu G, Liu T, Ye L, Zhang Q, Zhao Y, Li G. Discrete potentials guided radiofrequency ablation for idiopathic outflow tract ventricular arrhythmias. *Europace*. Advance access published September 1, 2014



# ThermoCool<sup>®</sup> SmartTouch<sup>™</sup>

CONTACT FORCE SENSING CATHETER

BW\_SLO\_A\_001\_25082014



## Biosense Webster<sup>®</sup>

PART OF THE *Johnson & Johnson* FAMILY OF COMPANIES

# UNMATCHED WORKFLOW EFFICIENCY IN THE EP LAB

## EnSite Velocity™ Cardiac Mapping System



**The only cardiac mapping system  
that provides the combination of:**

- one step, high-density maps
- the flexibility of an open platform
- an intuitive user interface that mirrors procedure flow



**ST. JUDE MEDICAL™**  
MORE CONTROL. LESS RISK.

Sponzorji

# CARDIO MEDICAL



ST. JUDE MEDICAL™



Biosense Webster®  
a Johnson & Johnson company

## KASTOR

*medical dental d.o.o.*

1000 Ljubljana, Vošnjakova 6, T: +386 1 432 74 00,

F: +386 1 431 83 08, [www.kastor-md.si](http://www.kastor-md.si)

Tisk omogočila:



IMPAKTA MEDIKAL d.o.o., [info@impaktamedikal.si](mailto:info@impaktamedikal.si), [www.impaktamedikal.si](http://www.impaktamedikal.si)

