

# Kateterska ablacija atrijske fibrilacije: od dijagnostičkog slikovnog prikaza, preko 3D navigacije do nadzora u praćenju

## *Catheter ablation of atrial fibrillation: from preprocedural imaging, through 3D navigation to follow-up monitoring*

Robert Bernat\*

Magdalena - Klinika za kardiovaskularne bolesti, Krapinske Toplice, Hrvatska

Magdalena - Clinic for cardiovascular diseases, Krapinske Toplice, Croatia

A trijska fibrilacija (AF) najčešća je aritmija u kliničkoj praksi. Prevalencija se značajno povećava s dobi, a u ukupnoj populaciji kreće se između 1-2%. Kateterska ablacija AF odnosi se na ablacijske postupke uglavnom u lijevom atriju (LA) s ciljem kontrole ritma. Najbolji rezultati (kontrola ritma tijekom najmanje godine dana i do 90%) mogu se očekivati kod mlađih bolesnika (<65 godina), bez uznapredovale strukturne bolesti srca (uključujući arterijsku hipertenziju), ne bitno dilatiranim LA, kraćom anamnezom recidivirajuće paroksizmalne značajno simptomatične AF. Kod dobrih kandidata postupak se odnosi u prvom redu na izolaciju ušća plućnih vena, čime se djeluje na dominirajući patofiziološki mehanizam okidača koji su ovdje anatomske locirani. Kod bolesnika s duljom anamnezom, permanentnom ili perzistentnom AF, velikim LA, uznapredovanom strukturnom bolešću srca i starije životne dobi patofiziološki dominantnu ulogu igra promjena supstrata (bolest LA), pa su rezultati očekivano lošiji (uspješna kontrola ritma u 50-60% slučajeva). Postupak se ovdje mora proširiti na čitav LA (djelom imitirajući klasični kirurški postupak tzv. maze operacije, tj. stvaranja odjeljaka u LA).

Moderna kardiologija neizostavno koristi kompjutorsku tehnologiju u svim segmentima dijagnostike i terapije. Iz uvoda je razvidno da nam pomoć kompjutorizirane tehnologije procesu planiranja, izvedbe i praćenja nakon kateterske ablacije AF treba na više razina. Osim u dijagnostici paroksizmalne AF (24-satni Holter, transtelefonski elektrokardiogram), u planiranju zahvata može pomoći kompjutorizirana tomografija i/ili nuklearna magnetska rezonancija. Obje pretrage u prvom redu služe za konstruiranje trodimenzionalne slike samog LA i plućnih vena. Ove su strukture glavni cilj ablativnog postupka i istovremeno su podložne vrlo značajnim anatomskim varijacijama te je stoga precizan prikaz od velike pomoći u planiranju postupka.

Sam se zahvat danas tipično izvodi uz pomoć kompjutoriziranog sustava za tzv. 3D navigaciju. Radi se o vrlo sofisticiranoj tehnologiji koja se temelji na mogućnosti da računalo prepoznaje vrh ablacijskog katetera (ali i ostalih katetera u srcu) u elektromagnetskom polju koje generira dio uređaja koji se postavlja ispod grudnog koša pacijenta. Potom se

A trial fibrillation (AF) is the most common arrhythmia in clinical practice. The prevalence significantly increases with age, amounting to up to 1-2% in general population. Catheter ablation of AF implies ablative procedures mostly confined to the left atrium (LA) with the goal of rhythm control. The best results (rhythm control up to 90% after at least one year) can be expected in younger patients (<65 years), with no advanced structural heart disease (including hypertension), no significant LA dilatation, shorter history of repeating paroxysmal symptomatic AF. In good candidates, the procedure typically involves pulmonary vein ostia isolation, acting on the dominant pathophysiological trigger mechanism, which is usually located in this area. In patients with longer disease history, persistent or permanent AF, large LA, advanced structural heart disease and older age, the dominant pathophysiological role is assigned to the substrate change (LA disease), so the results are less impressive (successful rhythm control in 50-60% of cases). Here, the procedure may be extended to the whole LA (partially imitating the classic surgical procedure of the so-called maze operation, i.e. compartmentalization of the LA).

Modern cardiology inevitably uses computerized technology in all segments of diagnostics and therapy. As stated in the introduction, it is clear that we need help of this technology during the process of planning, performing and follow-up after AF catheter ablation. Besides in diagnostics of paroxysmal AF (24-hour ECG Holter, transtelephonic ECG), computerized tomography and/or nuclear magnetic imaging also may help. Both procedures are used for obtaining a three-dimensional image of the LA itself and the adjacent pulmonary veins. It is these structures that are the main target of the ablation procedure, as they are at the same time subject to large anatomical variations, thus making a precise imaging a major help in planning of the procedure.

Today, the procedure is typically performed using a computerized 3D-navigation system. This is a highly sophisticated technology which is based on the ability of the computer to recognize the distal part of the ablation catheter (but also other catheters in the area) within an electromagnetic field generated by a part of the device which is placed under the

pokretima katetera "slika" 3D rekonstrukcija atrija (koja se u idealnom slučaju s vrlo velikom točnošću poklapa s nalazima CT ili NMR snimke). Nakon rekonstrukcije LA i početnih segmenata plućnih vena, pristupa se terapijskom dijelu zahvata, pri čemu se radiofrekventnom (RF) energijom stvaraju točkaste lezije u području LA neposredno ispred ušća plućnih vena. Spajanje točkastih lezija u konačnici stvara "linije" koje imaju za cilj električki izolirati plućne vene od ostatka LA, čime se postiže terapijski cilj, tj. suzbijaju napadaji AF. Pri tome računalo nadgleda i samu terapiju u smislu optimalnog djelovanja RF energije u miokardu i okolnog tkiva, koristeći pri tome još jedan trik — hlađenje vrha katetera fiziološkom otopinom.

Praćenje nakon kateterske ablacije AF nije uvijek jednostavno. Naime, klinička slika često može biti nedostatna, tj. bolesnik sam ne mora nužno osjetiti svaki eventualni ponovni napadaj fibrilacije. Budući da eventualna daljnja nazočnost povremenih fibrilacija može biti značajna zbog kliničke odluke o potrebi za antikoagulantnom terapijom u kasnijem tijeku, od velike je važnosti pouzdano bilježenje elektrokardiograma. Ponekad ovdje nije dovoljan kontrolni 24-satni Holter, budući da može propustiti aritmiju, ukoliko se ona javlja rjeđe. Stoga se u nekim slučajevima upotrebljavaju i kontinuirani snimači otkucaja, periodičko transtelefonsko praćenje te (ukoliko bolesnik već od ranije zbog drugog razloga ima elektrostimulator) moderni dijagnostički algoritmi i mogućnosti u samom elektrostimulatoru.

**Ključne riječi:** atrijska fibrilacija, kateterska ablacija, elektrokardiogram.

patient's thorax. Moving the catheter then generated a 3D image of the atrium (which, in an ideal case, almost exactly corresponds with the CT or NMR findings). After LA and proximal PV segments reconstruction, we continue with the therapeutic part of the procedure, whereby punctual lesions are created by means of radiofrequency energy in the LA area just before the PV ostia. Connecting the dots finally creates lines, which then electrically isolate the veins from the rest of the LA, thereby achieving the therapeutic goal, i.e. suppressing the AF attacks. During this process, the computer controls the therapy itself, as it optimizes the action of the RF energy, using another trick — cooling the tip of the catheter with saline.

Follow up after AF catheter ablation is not always simple. The clinical picture may often not be enough, as the patient does not necessarily perceive every repeat AF attack. Since the possibility of further AF episodes after the ablation may well be of significance, because of the possible need for anticoagulation therapy in later course, confident ECG information might be of essential importance. Sometimes, a simple 24-hour ECG recording may not be enough, since it may miss the arrhythmia if it occurs on a less frequent basis. Therefore, sometimes additional tools such as continuous loop recorders, periodical transtelephonic monitoring and (if the patient for some other reason already has a pacemaker) modern diagnostic algorithms and possibilities of the pacemaker are used.

**Keywords:** atrial fibrillation, catheter ablation, ECG.

\*Corresponding author — E-mail:

[robert.bernat@magdalena.hr](mailto:robert.bernat@magdalena.hr)