

# Katétrová ablácia fibrilácie predsiení u pacientov s diabetes mellitus

## Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with diabetes mellitus

Martin Škamla, Ľubica Horváthová

Oddelenie arytmií SÚSCCH, a. s., Banská Bystrica

✉ MUDr Martin Škamla | skamla.martin@suscch.eu | www.old.suscch.eu

Doručené do redakcie 4. 3. 2021

Prijaté po recenzii 13. 4. 2021

### Abstrakt

Fibrilácia predsiení je najčastejšie sa vyskytujúca arytmia v klinickej praxi. Diabetes mellitus sa zaraďuje medzi nezávislé rizikové faktory pre vznik fibrilácie predsiení a zvyšuje riziko vzniku fibrilácie predsiení o 40 %. Katétrová ablácia fibrilácie predsiení patrí medzi etablované terapeutické postupy s preukázanou vyššou efektivitou v porovnaní s medikamentóznou liečbou. V liečebnej stratégii kontroly rytmu u diabetikov má svoje pevné miesto s viacerými špecifikami ku ktorým treba prihliadať pri selekcii vhodných pacientov. Pacienti s diabetom sú typickí kumuláciou rizikových faktorov pre vznik a progresiu fibrilácie predsiení. Pre zabezpečenie dostatočnej efektivity katérovej ablácie a celej stratégie kontroly rytmu je potrebné ich súčasné radikálne a komplexné ovplyvnenie.

**Kľúčové slová:** diabetes mellitus – fibrilácia predsiení – katétrová ablácia – rizikové faktory fibrilácie predsiení

### Abstract

Atrial fibrillation is the most common arrhythmia in clinical practice. Diabetes mellitus is an independent risk factor for atrial fibrillation and increases the risk of atrial fibrillation by 40 %. Catheter ablation of atrial fibrillation is one of the established therapeutic procedures with proven higher effectiveness compared to drug treatment. It has a firm place in the treatment strategy of rhythm control in diabetics with several specifics that must be taken into account when selecting suitable patients. Patients with diabetes are characterized by an accumulation of risk factors for the onset and progression of atrial fibrillation. To ensure sufficient effectiveness of catheter ablation and the whole rhythm control strategy, a radical and comprehensive modification of all risk factors and comorbidities is necessary.

**Key words:** atrial fibrillation – catheter ablation – diabetes mellitus – risk factors for atrial fibrillation

### Úvod

Fibrilácia predsiení (FP) je najčastejšie sa vyskytujúca arytmia v klinickej praxi. Postihuje 2–4 % populácie a je asociovaná so zvýšenou kardiovaskulárnou morbiditou a mortalitou [1,2]. Diabetes mellitus (DM) sa zaraďuje medzi nezávislé rizikové faktory pre vznik FP. Pacient s DM má približne o 40 % vyššie riziko vzniku FP ako pacient bez diabetu [3]. Prevalencia FP ako aj diabetu má narastajúci trend a ich koexistencia rastie s dlhším trvaním a horšou kontrolou DM [3]. Prítomnosť FP u pacienta s DM má významné kardiovaskulárne dôsledky z hľadiska morbidity, mortality a prognózy. Manažment FP u diabetika vychádza zo zásad definovaných v odporúčaníach pre liečbu FP. Katétrová ablácia fibrilácie predsiení patrí medzi etablované terapeutické postupy s pre-

ukázanou vyššou efektivitou v porovnaní s medikamentóznou liečbou [2]. V liečebnej stratégii kontroly rytmu u diabetikov má svoje pevné miesto s viacerými špecifikami ku ktorým treba prihliadať pri selekcii vhodných pacientov.

### Patofyziologické aspekty výskytu fibrilácie predsiení u pacienta s DM

Patofyziológia vzniku FP v teréne DM je multifaktoriálne podmienená. Pacienti s DM sú často polymorbídni, s typickou kumuláciou komorbidít a rizikových faktorov, ktoré sa v rôznej miere spolupodieľajú na etiopatogenéze FP (artériová hypertenzia, obezita, srdcové zlyhávanie, koronárna choroba, dyslipidémia, renálna insuficiencia a spánkové apnoe). FP v prostredí DM je v zásade spôsobená remo-

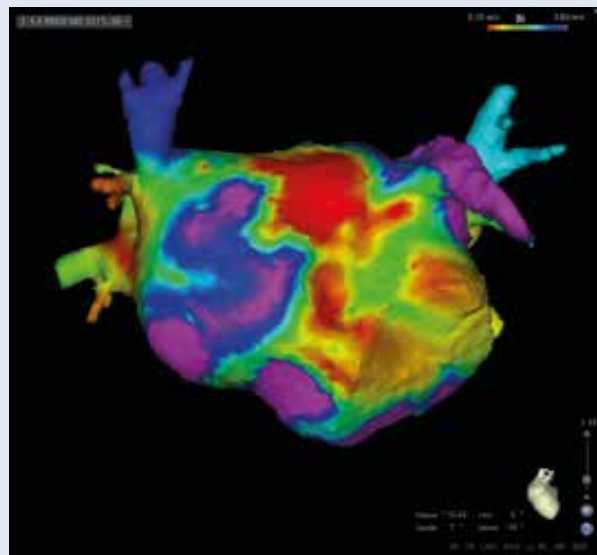
deláciou predsieňového tkaniva, nemožno ju teda považovať za idiopatickú. Boli identifikované viaceré mechanizmy, ktoré indukujú štrukturálnu, elektrickú a autonómnu remodeláciu predsiení asociovanú s DM [4,5]. Medzi najvýznamnejšie patrí vysoká aktivita prozápalových mediátorov, zvýšená produkcia koncových produktov neenzymovej glykácie (AGE) a profibrotických rastových faktorov (TGF $\beta$ ), oxidatívny stres, chronická hyperglykémia, glykemické výkyvy, inzulínová rezistencia a endoteliálna dysfunkcia [4,5]. Základným substrátom pre FP asociovanú s DM je **štrukturálna remodelácia** predsiení v zmysle difúznej intersticiálnej fibrózy a dilatácie predsiení (diabetická atriálna kardiomyopatia). Fibrotizácia atriálneho myokardu sa priamo podieľa na atriálnej dysfunkcii, iniciácii, udržiavaní a progresii FP do chronických foriem [4,6]. Na predsieňovú dilatáciu, fibrotizáciu a arytmogenezu má súčasne výrazný vplyv diastolická dysfunkcia s hemodynamickým preťažením ľavej predsienie (ĽP) pri artériovej hypertenzii a obezite [5,7]. Perzistencia FP následne tieto štrukturálne zmeny ďalej umocňuje s progresiou do chronickej FP („fibrilácia plodí fibriláciu“). Uvedené fakty majú rozsiahle klinické a terapeutické dôsledky. Štrukturálna remodelácia ĽP je v súčasnosti jednoducho vizualizovateľná pri elektroanatomickom mapovaní ĽP počas katérovej ablácie FP metodikou vysoko denzitného mapovania pomocou špeciálnych multipolárnych katétrov (obr. 1,

obr. 2). Zóny fibrotickej degenerácie tkaniva majú korelát v nižšej voltáži a patologickej frakcionácii lokálnych elektrogramov. Identifikácia týchto oblastí počas elektrofyziologického vyšetrenia môže následne priamo ovplyvňovať rozsah katérovej ablácie fibrilácie predsiení. Pri tzv. **substrátovej modifikácii** ablačnými léziami ovplyvňujeme takto anatomicky zmenené miesta v ĽP, typicky zadnú stenu ĽP (box izolácia zadnej steny), strop, interatriálne septum (obr. 3, s. 90). Táto metodika sa používa ako jedna z ablačných stratégií pri katérovej ablácii perzistujúcej FP a dlhodobo perzistujúcej FP ako doplnok k izolácii pľúcnych žíl. **Autonómna remodelácia** predsiení je charakterizovaná heterogénne zvýšenou lokálnou sympatikovou inerváciou, poklesom aktivity parasympatiky a autonómnu neuropatiou [5]. **Elektrická remodelácia** sa manifestuje spomalením a heterogenitou vedenia elektrického vzruchu, abnormalitami v trvaní akčného potenciálu a atriálnej efektívnej refraktérnej periódy. Tieto zmeny uľahčujú vznik a udržanie atriálnych tachyarytmií [5].

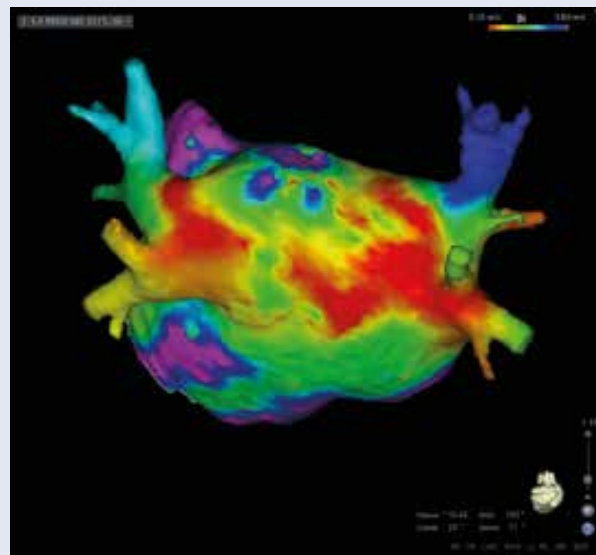
### Klinické dôsledky fibrilácie predsiení u pacienta s DM

Klinické charakteristiky a dôsledky FP u diabetikov možno dobre dokumentovať na veľkom registry ORBIT-AF, ktorý analyzoval takmer 10 000 pacientov s FP [8]. DM bol diagnostikovaný u 30 % pacientov s FP. Koincidenca FP a DM

**Obr. 1 | Štrukturálna remodelácia ĽP u pacienta s DM (pohľad spredu).** Elektroanatomická mapa ĽP (vysoko denzitné mapovanie, systém CARTO 3) s vizualizáciou rozsiahlych zón s minimálnou amplitúdou lokálnych elektrogramov ako analógiu fibrotickej prestavby ĽP. Spektrum červenej, žltej a zelenej a modrej farby zobrazuje zóny s minimálnym potenciálom (0,1-0,4 mV). Fialová farba reprezentuje normálnu výšku potenciálov (nad 0,5 V). Pacient s dlhodobo perzistujúcou FP a DM. *Archív autora*



**Obr. 2 | Štrukturálna remodelácia ĽP u pacienta s DM (pohľad zozadu).** Elektroanatomická mapa ĽP (vysoko denzitné mapovanie, systém CARTO 3) s vizualizáciou rozsiahlych zón s minimálnou amplitúdou lokálnych elektrogramov ako analógiu fibrotickej prestavby ĽP. Spektrum červenej, žltej, zelenej a modrej farby zobrazuje zóny s minimálnym potenciálom (0,1-0,4 mV). Fialová farba reprezentuje normálnu výšku potenciálov (nad 0,5 mV). Pacient s dlhodobo perzistujúcou FP a DM. *Archív autora*



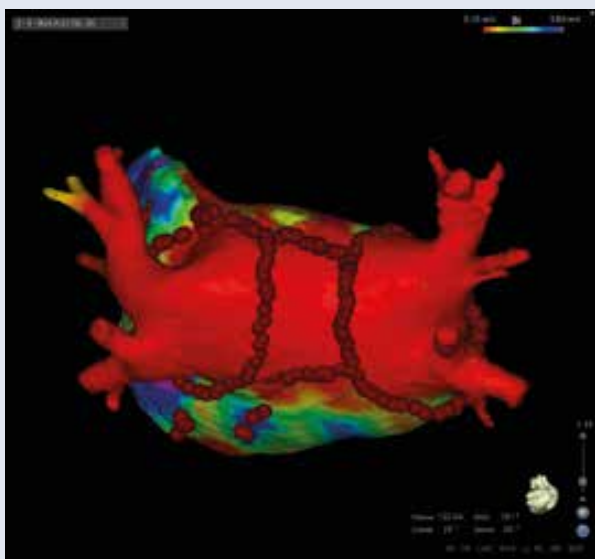
bola asociovaná so signifikantným zvýšením kardiovaskulárnej a celkovej mortality, hospitalizácií, závažnejšou symptomatológiou a zníženou kvalitou života v porovnaní s pacientami s FP bez DM [8]. Pacienti s FP a DM boli mladší, mali vyšší body mass index (BMI) a častú anamnézu typických komorbidít (artériová hypertenzia, obezita, dyslipidémia, koronárna choroba, periférne artériové ochorenie, cievna mozgová príhoda alebo srdcové zlyhávanie). Z hľadiska symptomatológie vykazovali diabetici vyšší stupeň symptómov podľa klasifikácie EHRA (European Heart Rhythm Association), pričom sa menej často vyskytovali typické palpitácie, ale signifikantne častejšie bola dominantným symptómom námahová dýchavica a únava. Priemerné CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc-skóre bolo u diabetikov až 5 a len minimálne percento pacientov s DM malo CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>VASc-skóre 1 (0,7 %). V porovnaní s pacientmi bez DM mali častejší výskyt perzistujúcej alebo permanentnej FP. Z hľadiska liečebnej stratégie sa u pacientov s DM častejšie uplatňovala kontrola prevodu ako kontrola rytmu a menej často sa realizovala kardioverzia alebo katérová ablácia FP. V prevencii tromboembolizmu malo vysoké percento pacientov s DM zavedenú antikoagulačnú liečbu, s čím zrejme aj súvisí porovnateľný výskyt cievnych príhod v skupine s DM aj bez DM. Nepreukázala sa rýchlejšia progresia z paroxyzmálnej do perzis-

tujúcej/permanentnej FP, čo je v kontraste s inými prácami, ktoré naopak tento vzťah u diabetikov potvrdili [9]. Ďalšie práce poukazujú na častejšie zlyhanie antiarytmik a vyššiu rekurenciu FP po kardioverzii ako aj katérovej ablácii pre FP [10,11]. Uvedené klinické charakteristiky majú veľký vplyv na výber terapeutických modalít pre diabetika s FP.

### Katérová ablácia fibrilácie predsiení

Katérová ablácia fibrilácie predsiení je štandardnou liečebnou modalitou na prevenciu recidív fibrilácie predsiení. U selektovanej skupiny pacientov s FP je pri akceptovateľne nízkom riziku komplikácií schopná zabezpečiť efektívnejšiu kontrolu rytmu v porovnaní s medikamentóznou antiarytmickou liečbou [12]. Patrí medzi rutinné výkony v kardiocentrách. Zárok sa realizuje v analgosedácii, prípadne v celkovej anestéze. Po kanylácii femorálnych vén sa realizuje transseptálna punkcia a do ĽP sa zavádzajú 1 alebo 2 transseptálne zavádzače a následne diagnostický a ablačný katéter. V súčasnosti sú na Slovensku k dispozícii 2 varianty zákroku – kryoablácia a rádiovlnová ablácia. Základom katérovej ablácie fibrilácie predsiení je izolácia pľúcnych žíl. Pri kryoablácii sa používa špeciálny balónový katéter, ktorým sa dočasne obturuje ústie pľúcnej žily s následnou jednorázovou aplikáciou kryoablácie na ostiálno-antrálnu oblasť okolo pľúcnej žily. Pri rádiovlnovej ablácii sa rádiovlnová energia aplikuje fokálne a technikou bod po bode sa postupne dosiahne elektrická izolácia pľúcnych žíl. Samotná izolácia pľúcnych žíl je postačujúca pre paroxyzmálnu FP a niektoré formy perzistujúcej FP, u ktorých majú v patomechanizme dominantnú úlohu ektopické zdroje v pľúcnych žilách. Kryoablácia sa používa len na izoláciu pľúcnych žíl. Pri neparoxyzmálnych formách FP so štrukturálne remodelovanou ĽP samotná izolácia pľúcnych žíl nemusí zabezpečiť dostatočné ovplyvnenie patomechanizmu pre udržiavanie FP. Výkon sa často rozširuje o aditívne lézie v predsieňovom tkanive v rôznych variantoch (lineárna ablácia, izolácia zadnej steny, fokálna ablácia abnormálnych potenciálov, substrátová modifikácia atď). Katérovú abláciu FP je optimálne realizovať v štádiu paroxyzmálnej FP, kedy je postačujúca čistá izolácia pľúcnych žíl a predpokladaná úspešnosť v zmysle dlhodobého udržania sinusového rytmu je okolo 80 %. Pri neparoxyzmálnych formách FP je výkon podstatne rozsiahlejší s nižšou predpokladanou úspešnosťou (50–70 %) a vyššou pravdepodobnosťou opakovania zákroku. Pacienti s FP predstavujú heterogénnu populáciu od jedincov bez definovateľného štrukturálneho ochorenia srdca s fokálnou FP z pľúcnych žíl až po závažne polymorbídnych pacientov s ťažkým kardiálnym/extrakardiálnym postihnutím s rozsiahlou remodeláciou predsieňového tkaniva. Katérová ablácia FP preto nemôže byť univerzálne použiteľná u každého pacienta [13]. V zásade každé závažné kardiálne alebo ekstrakardiálne ochorenie definuje skôr nevhodného pacienta, ktorý z katérovej ablácie nebude profitovať a u ktorého po realizácii ablácie dôjde k veľmi skoréj rekurencii FP (pa-

**Obr. 3 | Substrátová modifikácia ĽP katérovou abláciou (pohľad zozadu). Elektroanatomická mapa ĽP (vysoko denzitné mapovanie, CARTO 3) po rozsiahlej substrátovej modifikácii (identický pacient s obr. 1 a obr. 2). Realizovaná široká antrálna izolácia pľúcnych žíl, izolácia remodelovanej zadnej steny ĽP (box), fokálna ablácia v miestach abnormálnej fokálnej elektrickej aktivity. Abláčné body zobrazené tmavočervenou. Svetločervená farba znázorňuje absenciu elektrických potenciálov v pľúcnych žilách a v izolovanej zadnej stene ĽP po katérovej ablácii (< 0,1 mV).  
Archív autora**



cienti s ťažkými chlopňovými chybami, s ťažkým srdcovým zlyhávaním nesúvisiacim s FP, pľúcnou hypertenziou, ťažkou obštrukčnou chorobou pľúc, ťažkou obezitou, renálnym zlyhaním a pod). Pre indikácia na katérovú liečbu FP u diabetikov platia rovnaké pravidlá ako u pacientov bez DM. Podľa posledných odporúčaní pre liečbu FP je katérová ablácia FP indikovaná u symptomatických pacientov s FP ako **druholíniová liečba** po zlyhaní/intolerancii antiarytmík triedy I alebo III (tab. 1) [2]. Pre paroxyzmálnu FP a perzistujúcu FP bez významných rizikových faktorov pre rekurenciu je ablácia indi-

kovaná v triede IA, pre perzistujúcu FP s rizikovými faktormi pre rekurenciu v triede IB. Aktuálne nie je katérová ablácia FP indikovaná pre asymptomatických pacientov. Výnimkou je pacient s tachykardiou indukovanou kardiomyopatiou, kedy je ablácia indikovaná bez ohľadu na symptómy v triede IB za účelom reverzie dysfunkcie LK. Ako **prvolíniovú liečbu je možné abláciu zväziť** u selektovaných pacientov s paroxyzmálnou FP (IIB) a perzistujúcou FP (IIC) bez rizikových faktorov rekurencie ako alternatívu antiarytmík triedy I alebo III. Aktuálne odporúčania sa v podstatne väčšej miere venujú

**Schéma | Rizikové faktory pre vznik a progresiu fibrilácie predsiení. Cílené ovplyvnenie rizikových faktorov s preukázaným vplyvom na kontrolu rytmu a efektívnosť katérovej ablácie fibrilácie predsiení. Upravené podľa [2]**



**Tab | Indikácie na katérovú abláciu fibrilácie predsiení. Upravené podľa [2]**

Katérová ablácia po zlyhaní farmakologickej liečby		
sa odporúča na kontrolu rytmu po zlyhaní/intolerancii AA IC/III na redukcii symptómov u pacientov s		
paroxyzmálnou FP		A
perzistujúcou FP bez významných rizikových faktorov rekurencie	I	A
perzistujúcou FP s významnými rizikovými faktormi rekurencie		B
sa môže zväziť na kontrolu rytmu po zlyhaní/intolerancii <b>betablokátorov</b> na redukcii symptómov u paroxyzmálnej/perzistujúcej FP	Ila	B
Katérová ablácia ako prvolíniová liečba		
mala by/môže byť zvážená u selektovaných symptomatických pacientov ako alternatíva k antiarytmikám triedy I/III, po zvážení rizik/benefitu/volby pacienta		
pri paroxyzmálnej FP	Ila	B
pri perzistujúcej FP bez významných rizikových faktorov rekurencie	Ilb	C
katérová ablácia FP		
odporúča sa pri suspektnej tachykardii indukovanej kardiomyopatiou za účelom reverzie dysfunkcie LK bez ohľadu na symptómy	I	B
mala by byť zvážená u selektovaných pacientov s HFrEF za účelom redukcie hospitalizácií pre srdcové zlyhávanie a redukcie mortality	Ila	B
mala by byť zvážená ako alternatíva implantácie kardiostimulátora u bradykardií závislých od FP a symptomatických preautomatických páuz po terminácii FP	Ila	C
Úprava životného štýlu a iné stratégie na zlepšenie výsledkov katérovej ablácie FP		
odporúčaná je redukcia hmotnosti u obezných pacientov, obzvlášť u tých, u ktorých je zvažovaná katérová ablácia	I	B
odporúča sa striktná kontrola rizikových faktorov a vyhýbanie sa spúšťačom FP ako súčasť stratégie na kontrolu rytmu	I	B

HFrEF – Heart Failure with reduced Ejection Fraction/srdcové zlyhávanie s redukovanou funkciou ľavej komory

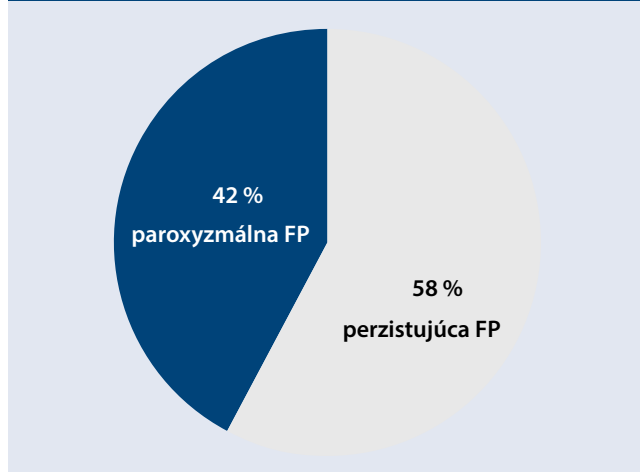
rizikovým faktorom pre FP a asociovaným komorbiditám. Ako integrálnu súčasť liečebnej stratégie kontroly rytmu odporúčajú **komplexné a systematické ovplyvnenie rizikových faktorov pre progresiu/rekurenciu FP** [2]. Obzvlášť zdôrazňujú túto potrebu u pacientov plánovaných na katérovú abláciu (obr. 3). Práve populácia pacientov s DM je charakterizovaná kumuláciou týchto faktorov (artériová hypertenzia, obezita, spánkové apnoe, srdcové zlyhávanie, fyzická inaktivita atď), ktoré komplexným mechanizmom ovplyvňujú predsieňový substrát pre FP. Odzrkadľuje sa to vo vyššom percente rekurencie FP po katérovej ablácii, v dôsledku čoho až 40 % diabetikov po katérovej ablácii pre FP podstupuje opakovaný výkon [11]. Obrovský význam cieleného, systematického a lekárom riadeného ovplyvnenia rizikových faktorov pre progresiu FP ako aj efektívnosť katérovej ablácie dokumentovala štúdia ARREST-AF (Aggressive Risk Factor Reduction Study for Atrial Fibrillation). Pacienti v aktívnom ramene mali až 5-krát vyššiu pravdepodobnosť dlhodobej efektívnosti katérovej ablácie FP [14]. Pri zohľadnení potreby opakovanej katérovej ablácie bolo na konci sledovaného obdobia bez FP až 87 % pacientov v aktívnom ramene. Naopak v skupine pacientov, v ktorej neprebíhalo agresívne systematické ovplyvňovanie rizikových faktorov bolo na konci sledovaného obdobia v sinusovom rytme sotva 18 % pacientov [14]. Z praktického hľadiska ide predovšetkým o agresívnu redukciu hmotnosti, striktnú kontrolu artériovej hypertenzie, dyslipidémie, dlhodobú kontrolu hyperglykémie, zanechanie fajčenia, abúzu alkoholu, pravidelnú fyzickú aktivitu, diagnostiku a liečbu spánkového apnoe (schéma). Takéto cielené systematické ovplyvňovanie rizikových faktorov, komorbidít a celková zmena životného štýlu dostalo v odporúčaní pre liečbu FP triedu odporúčania IB a odporúča sa u všetkých pacientov s FP, obzvlášť u pacientov plánovaných na katérovú abláciu [2]. Najrozsiahlšie údaje o efektívnosti a bezpečnosti ka-

térovej ablácie FP v populácii diabetikov z reálneho života možno dokumentovať v metaanalýze zahrňujúcej okolo 1 500 pacientov [11]. Z hľadiska bezpečnosti, výskyt komplikácií sa vyskytoval v porovnateľnej miere ako v bežnej populácii (priemerne 3,5 %) [11]. Čo sa týka efektívnosti, po prvej procedúre bolo v sinusovom rytme 50 % pacientov, po započítaní opakovaných procedúr sa efektívnosť ablácie zvýšila a až 65 % pacientov nemalo dokumentovanú FP [11]. 40 % pacientov podstúpilo opakovaný výkon pre rekurenciu FP. Ako prediktory rekurencie FP boli identifikované vyšší vek a vyšší bazálny HbA<sub>1c</sub> [11]. Nedostatočnú kontrolu DM ako rizikový faktor pre zlyhanie katérovej ablácie potvrdili aj ďalšie práce [15]. Pacienti s hodnotou HbA<sub>1c</sub> > 9 % mali po ablácii dokumentovanú rekurentnú FP až v 70 %, ale pacienti s HbA<sub>1c</sub> < 7 % len v 30 % [15]. U pacientov, ktorí mali 12 mesiacov pred abláciou zhoršujúci sa trend v hodnote HbA<sub>1c</sub> recidivovala FP po ablácii až v 90 % prípadov. Naopak, ak mali pacienti 12 mesiacov pred výkonom zlepšujúci sa trend v HbA<sub>1c</sub> aspoň o 10 %, dosahovala miera rekurencie len 2 % [15]. Podobne redukcia hmotnosti aspoň o 10 % sa spája až s 6-násobnou vyššou pravdepodobnosťou dlhodobého udržania sinusového rytmu [16]. Tieto fakty sa logicky odzrkadlili aj v odporúčaníach pre liečbu FP.

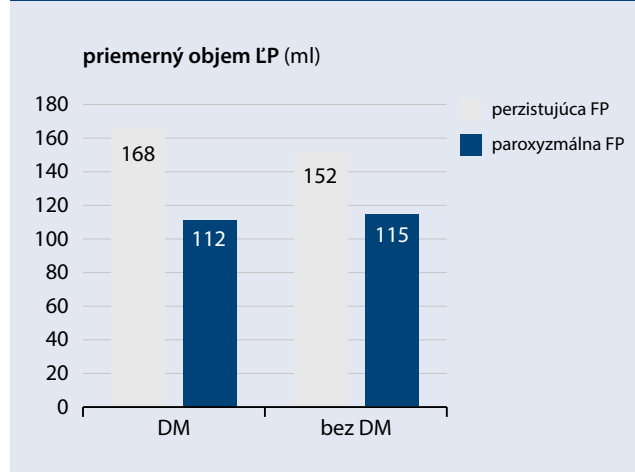
### Vlastné skúsenosti s katérovou abláciou FP u diabetikov

V Stredoslovenskom ústave srdcových a cievnych chorôb doposiaľ podstúpilo katérovú abláciu FP takmer 800 pacientov. V súbore 794 výkonov tvorili pacienti s DM 8,2 % (65 procedúr). Oproti pacientom bez DM sa líšili vo viacerých aspektoch. Výrazne u nich prevažovala perzistujúca forma FP (58 % vs 30 %) pred paroxyzmálnou FP (42 % vs 52 %), graf 1. Percentuálne zastúpenie opakovaných procedúr sa nelíšilo u pacientov s DM a bez DM (12 % vs 13 %). Diabetici s perzistujúcou FP mali signifi-

**Graf 1 |** Percentuálne zastúpenie typov FP u pacientov s DM podstupujúcich katérovú abláciu pre FP (SUSCCH a.s.). V súbore diabetikov podstupujúcich katérovú abláciu FP dominuje perzistujúca FP



**Graf 2 |** Objem ĽP u pacientov s fibriláciou predsiení s DM a bez DM. Výpočet z 3D-rekonštrukcie ĽP v mapovacom systéme CARTO 3 alebo Rhythmia HDx. Pacienti s perzistujúcou FP a DM majú typicky výraznejšie dilatovanú ĽP.



kantne vyšší objem ĽP oproti pacientom s perzistujúcou FP bez DM (168 ml vs 152 ml), **graf 2**. V prípade paroxyzmálnej FP sa priemerný objem ĽP u diabetikov a nediabetikov výrazne nelíšil (112 ml vs 115 ml). Nezaznamenali sme vyšší výskyt komplikácií. V našom súbore pacientov s DM sa potvrdilo predpokladané dominantné zastúpenie neparoxyzmálnej formy FP a signifikantne väčší objem ĽP u pacientov s neparoxyzmálnou FP a DM v porovnaní s pacientmi bez DM. U všetkých pacientov s neparoxyzmálnou formou FP sme štandardne realizovali vysoko denzitné mapovanie ĽP za účelom vizualizácie substrátu pre FP a u väčšiny bola potrebná substrátová modifikácia predsieňového tkaniva nad rámec izolácie pľúcnych žíl (spravidla vo forme izolácie zadnej steny ĽP a fokálnej ablácie v oblasti septa), **obr. 2**. U pacientov s paroxyzmálnou FP sa výkon limituje na izoláciu pľúcnych žíl. V praxi za najvýznamnejší dôvod relatívne malého zastúpenia diabetikov v súbore pacientov po ablácii možno považovať hlavne výraznú obezitu a neschopnosť pacienta redukovať hmotnosť.

### Záver a odporúčania pre prax

Katérová ablácia FP patrí v súčasnosti medzi štandardné liečebné modality s efektivitou výrazne vyššou oproti antiarytmickej liečbe. Ideálny pacient s najvyššou pravdepodobnosťou priaznivého efektu katérovej ablácie je neobézny pacient s paroxyzmálnou FP, bez závažných komorbidít, so štrukturálne normálnym srdcom, bez významnej dilatácie ĽP [13]. V praxi však značná časť pacientov tomuto profilu nezodpovedá. Populácia diabetikov je charakteristická častou kumuláciou rizikových faktorov a komorbidít zapríčiňujúcich vznik a progresiu FP. V liečebnej stratégii kontroly rytmu u diabetikov má katérová ablácia svoje pevné miesto s viacerými špecifikami, ku ktorým treba prihliadať pri selekcii vhodných pacientov. Katérovú abláciu je vhodné indikovať skôr u mladšieho pacienta, optimálne ešte v štádiu paroxyzmálnej FP s dobrou dlhodobou kontrolou diabetu a schopného aktívne spolupracovať v manažmente prítomných rizikových faktorov, obzvlášť obezity. Ako nevhodného pre katérovú abláciu možno definovať pacienta vo vyššom veku s mnohoročnou anamnézou nedostatočne kontrolovaného DM v štádiu dlhodobo perzistujúcej FP s výrazne dilatovanou ĽP, vysokým BMI, neschopného aktívnej spolupráce v ovplyvňovaní koexistujúcich rizikových faktorov. Výsledky katérovej ablácie FP súčasne do značnej miery závisia od úspešnosti aktívneho systematického ovplyvňovania rizikových faktorov progresie FP. Žiaľ v reálnej každodennej praxi sme často svedkami simplifikácie problematiky FP na oblasť užívania antiarytmík a antikoagulačnej liečby. Pacient sa ponecháva v pozícii pasívneho prijímateľa lekárskeho odporúčania, pričom práve pacient svojim aktívnym prístupom v modifikácii rizikových faktorov môže kľúčovým spôsobom ovplyvniť výsledky liečby. Príprava na katérovú abláciu FP by mala začať v dostatočnom predstihu a vytvára priestor pre multidisciplinárnu starostlivosť o pacienta s DM.

### Literatúra

1. Ball J, Carrington MJ, McMurray JJ et al. Atrial fibrillation: Profile and burden of an evolving epidemic in the 21st century. *Int J Cardiol* 2013; 167(5): 1807–1824. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.12.093>>.
2. Hindricks G, Potpara T, Dagres N et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J* 2021; 42(5): 373–498. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>>.
3. Dobbin S, Fisher M, McKay G. Management of atrial fibrillation in diabetes. *Pract Diabetes* 2018; 35(1): 27–31. Dostupné z DOI: <<https://doi.org/10.1002/pdi.2155>>.
4. Wang A, Green JB, Halperin JL et al. Atrial Fibrillation and Diabetes Mellitus: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol* 2019; 74(8): 1107–1115. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2019.07.020>>.
5. Goudis CA, Korantzopoulos P, Ntalas IV et al. Diabetes mellitus and atrial fibrillation: Pathophysiological mechanisms and potential upstream therapies. *Int J Cardiol* 2015; 184: 617–622. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.03.052>>.
6. Russo I, Frangogiannis NG. Diabetes-associated cardiac fibrosis: Cellular effectors, molecular mechanisms and therapeutic opportunities. *J Mol Cell Cardiol* 2016; 90: 84–93. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.yjmcc.2015.12.011>>.
7. Kadappu KK, Boyd A, Eshoo S et al. Changes in left atrial volume in diabetes mellitus: more than diastolic dysfunction? *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2012; 13(12): 1016–1023. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jes084>>.
8. Echouffo-Tcheugui JB, Shrader P, Thomas L et al. Care Patterns and Outcomes in Atrial Fibrillation Patients with and without Diabetes: ORBIT-AF Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70(11): 1325–1335. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.07.755>>.
9. Sandhu RK, Conen D, Tedrow UB et al. Predisposing Factors Associated With Development of Persistent Compared With Paroxysmal Atrial Fibrillation. *J Am Heart Assoc* 2014; 3(3): e000916. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.114.000916>>.
10. Ebert M, Stegmann C, Kosiuk J et al. Predictors, management, and outcome of cardioversion failure early after atrial fibrillation ablation. *Europace* 2018; 20(9): 1428–1434. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/europace/eux327>>.
11. Anselmino M, Matta M, D'Ascenzo F et al. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Europace* 2015; 17(10): 1518–25. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/europace/euv214>>.
12. Calkins H, Hindricks G, Cappato R et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: Executive summary. *Europace* 2018; 20(1): 157–208. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1093/europace/eux275>>.
13. Škamla M, Bystriansky A. Ideálny kandidát na katérovú liečbu fibrilácie predsiení. *Kardiologická Prax* 2017; 15(1): 26–29.
14. Pathak RK, Middeldorp ME, Lau DH et al. Aggressive Risk Factor Reduction Study for Atrial Fibrillation and Implications for the Outcome of Ablation: The ARREST-AF Cohort Study. *J Am Coll Cardiol* 2014; 64(21): 2222–2231. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.09.028>>.
15. Donnellan E, Aagaard P, Kanj M et al. Association Between Pre-Ablation Glycemic Control and Outcomes Among Patients With Diabetes Undergoing Atrial Fibrillation Ablation. *JACC Clin Electrophysiol* 2019; 5(8): 897–903. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacep.2019.05.018>>.
16. Pathak Rajeev K, Middeldorp ME, Meredith M et al. Long-Term Effect of Goal-Directed Weight Management in an Atrial Fibrillation Cohort. *J Am Coll Cardiol* 2015; 65(20): 2159–2169. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2015.03.002>>.