

PRAKTICKÉ ASPEKTY LÉČBY FIBRILACE SÍNÍ: NEFARMAKOLOGICKÉ POSTUPY

doc. MUDr. Josef Kautzner, CSc., FESC, MUDr. Petr Peichl

Klinika kardiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha

V posledních letech dochází k značnému rozvoji nefarmakologické léčby fibrilace síní. Kromě paliativní metody sloužící ke kontrole komorové odpovědi při arytmií, kterou je katetrizační ablace nebo modifikace AV vedení, přicházejí nové možnosti síňové stimulace, defibrilace, kurativní chirurgické a katetrizační ablace. Nejperspektivnější se jeví katetrizační ablace.

Klíčová slova: fibrilace síní, kardiostimulace, kardioverze, chirurgická ablace, katetrizační ablace.

PRACTICAL ASPECTS OF ATRIAL FIBRILLATION TREATMENT: NON-PHARMACOLOGICAL METHODS

Recent years have witnessed significant development of non-pharmacological treatment of atrial fibrillation. Besides catheter ablation or modification of AV conduction that represents palliative method for ventricular rate control, novel therapeutic options are increasingly used such as atrial pacing, defibrillation, surgical and/or catheter ablation. The most promising appears to be catheter ablation.

Key words: atrial fibrillation, cardiac pacing, cardioversion, surgical ablation, catheter ablation.

Fibrilace síní (FS) je nejčastější setrvalou nebo paroxysmální arytmií, která se vyskytuje u člověka (1). Jak populace hospodářsky vyspělých zemí stárne, přibývá pacientů s touto arytmií. Kromě snížené kvality života mají ti nemocní dvojnásobně vyšší mortalitu ze srdečních příčin a bez antikoagulační léčby až pětinašobně vyšší riziko mozkové příhody. V případě nedostatečné kontroly frekvence komor může dojít k rozvoji kardiomyopatie navené arytmií. FS proto představuje významnou finanční zátěž pro zdravotnické systémy jednotlivých zemí.

Z medicínského hlediska je rozhodování o léčbě nemocných s FS v řadě případů složité, především díky širokému spektru klinických prezentací arytmií a vzhledem k značné heterogenitě postižené populace. I když je FS často spojena s přítomností organického postižení srdce, zhruba ve 30% případů nelze žádné prokazatelné srdeční onemocnění odhalit. U takových nemocných se může strategie léčby dosti zásadně lišit od léčby u nemocných se strukturním postižením srdce nebo se současným výskytem bradyarytmií. V tomto smyslu roste počet cenných údajů z multicentrických studií, které dovolují formulovat přesnější cíle léčby pro jednotlivé kategorie nemocných. Přesto na mnoho otázek dosud uspokojivé odpovědi chybí a často je obtížné se v záplavě údajů a dílčích doporučení orientovat.

Pomineme-li elektrickou kardioverzi FS na sinusový rytmus, zůstává v současnosti u této arytmiie farmakologická léčba stále terapií první volby. Lze ji použít k medikamentózní kardioverzi nebo je indikována k profylaxi dalších epizod FS, případně ke kontrole komorové odpovědi u chronické arytmiie. Antikoagulační nebo antiagregační léčba snižuje

riziko tromboembolizmu. Pro četná selhání medikamentózní léčby jsme nyní svědky bouřlivého rozvoje nefarmakologických léčebných postupů. Historicky prvním nefarmakologickým postupem bylo katetrizační přerušení vedení mezi síněmi a komorami. Současně se začaly rozvíjet chirurgické techniky, které nejprve směřovaly k zachování převodu mezi síněmi a komorami při ponechání běžící arytmiie v některých segmentech síní. Postupně byly stále více zaměřeny na prevenci vzniku a šíření mnohočetných okruhů reentry. Jde zejména o metodu MAZE a její modifikace. Tyto metody současně přispěly k rozvoji katetrizačních technik, které měly zpočátku za cíl napodobení chirurgických lineárních lézí. Brzy se ukázalo, že léze v pravé síni nemají významnější vliv na prevenci recidiv arytmiie. Naopak, výkony v levé síni vedly k odhalení fokálního mechanismu vzniku FS. Další práce dokumentovaly, že fokální spouštěče se nacházejí převážně v myokardu obklopujícím plicní žíly. Od tohoto zjištění byl nevelký krok k tomu, aby se začaly provádět první kurativní katetrizační ablace. Současně probíhá studium úlohy kardiostimulace v prevenci FS a jsou vyvíjeny nové algoritmy, které brání vzniku arytmiie.

V současnosti existuje široké spektrum nefarmakologických léčebných postupů (tabulka 1). Jejich přiblížením a základními indikacemi se zabývá tento přehled.

Strategie léčby FS

Při vlastní léčbě FS se používají 2 strategické postupy – kontrola srdečního rytmu (tj. snaha o udržení sinusového rytmu) nebo kontrola srdeční frekvence (tj. snaha o zajištění přiměřené odpovědi komor při běžící arytmií). Který z postupů je výhodnější není stále jasné.

Nedávno byly dokončeny multicentrické studie, které porovnávaly výsledky jedné nebo druhé strategie za použití farmakologické léčby. Šlo o studie PIAF, AFFIRM a RACE (2–4), které ukázaly, že mezi oběma léčebnými postupy není významný rozdíl v mortalitě a výskytu závažných kardiovaskulárních komplikací jako jsou mozkové příhody, srdeční selhání nebo krvácivé projevy. Na druhé straně neexistují žádná data, která by porovnávala výsledky nefarmakologické léčby FS a léčby medikamentózní (ať kontroly rytmu nebo frekvence). Z předběžných výsledků z jednoho centra (5) se zdá, že katetrizační ablace zaměřená na odstranění arytmiie může znamenat pro nemocné lepší prognózu než medikamentózní léčba.

Moderní nefarmakologické postupy se používají především k udržení sinusového rytmu a v menší míře ke kontrole srdeční frekvence při FS.

Udržení sinusového rytmu

Síňová stimulace

V souvislosti s FS lze diskutovat 4 základní aspekty kardiostimulační léčby: antibradykardickou stimulaci k prevenci symptomatické bradykardie, výskyt a důsledky FS

Tabulka 1. Přehled nefarmakologických postupů léčby FS

Kontrola srdečního rytmu

- kardiostimulace
- síňový defibrilátor
- chirurgická ablace
- katetrizační ablace

Kontrola srdeční frekvence

- katetrizační ablace AV uzlu
- katetrizační modifikace AV vedení

u nemocných s chronicky naimplantovaným dvoudutinovým kardiostimulátorem, potencionální úlohu síňové kardiostimulace v terminaci epizod FS a možnou prevenci jejího vzniku pomocí síňové stimulace (6).

Antibradykardická indikace. Indikace k implantaci kardiostimulátoru k prevenci bradykardie přichází nejčastěji u nemocných se syndromem chorého sinu, kde bývá paroxysmální FS součástí tzv. bradykardicko-tachykardické formy syndromu. Chybí data o tom, zda stimulace zlepšuje prognózu nemocných. Existuje však několik studií porovnávajících síňové a komorové stimulační režimy v dané indikaci (7, 8). Zatímco incidence chronické FS se pohybuje u síňové stimulace okolo 1,5 %, u nemocných s naimplantovaným komorovým pacemakerem stoupá na 12 %. Některé ze studií prokázaly u nemocných stimulovaných fyziologickou stimulací i nižší výskyt tromboembolických příhod a pokles mortality. Tyto výsledky byly potvrzeny i v randomizované studii (9), kde byl rozdíl v incidenci chronické FS mezi oběma skupinami 6 %. V případech AV blokady u nemocných s paroxysmální formou FS je indikována dvoudutinová kardiostimulace (režim DDD nebo DDDR) s funkcí tzv. mode switch, která zajišťuje v případě detekce FS přepnutí stimulačního režimu do DDI nebo VVI (k prevenci snímání rychlé síňové aktivity při arytmií síňovou elektrodou a s následnou vynucenou rychlou komorovou stimulací). U nemocných s chronickou FS a symptomatickou pomalou komorovou odpovědí (obvykle při AV blokádě III. stupně) je kardiostimulace indikována k zajištění adekvátní tepové frekvence a její reakce na zátěž. V těchto případech je typicky indikována implantace kardiostimulátoru v režimu VVIR. Pokud má pacient dokumentovanou významnou dysfunkci levé komory srdeční, je možno v těchto případech uvažovat o tzv. biventrikulární kardiostimulaci (stimulaci obou komor současně). Tento způsob stimulace zajišťuje synchronii kontrakcí obou komor.

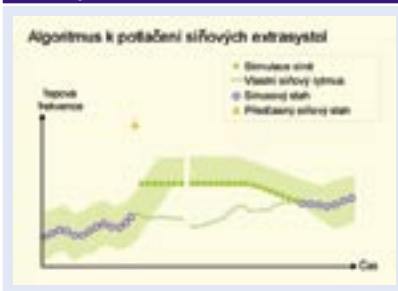
FS u nemocných s dvoudutinovou kardiostimulací. Data z holterovských funkcí pacemakerů ukázala na vysokou incidenci setrvalých síňových tachyarytmií v průběhu sledování po implantaci dvoudutinového stimulačního systému. Tato incidence se pohybuje celkově okolo 50 % a dosahuje až 40 % u nemocných, kteří do implantace neměli anamnézu výskytu FS. K prevenci problémů je většina pacemakerů vybavena algoritmy, které zajišťují ochranu před rychlým převodem vzruchů při arytmií na komory (tzv. mode switch).

Ukončení FS. Zatím neexistuje jasný důkaz, že rychlá salva stimulace v síních dovozuje reprodukovatelné přerušování FS. Některá data získaná ze studií s ICD (intrakardiální de-

fibrilátor) a možností síňové terapie naznačují, že lze tímto způsobem část epizod FS zrušit. Úspěšnost této terapie se pro FS pohybuje okolo 20 % (10).

Prevence FS. Z patofyziologického hlediska existuje několik možných mechanismů, kterými může síňová stimulace působit preventivně na vznik FS. Odstraňuje bradykardii nebo kolísání srdeční frekvence a může tak zabránit především vagově navozené FS (11). Další možností je stimulace síní z alternativních míst. Například stimulace mezišíňového septa nebo oblasti při koronárním sinu dovozuje rychlejší aktivaci obou síní a vede k zúžení vlny P (12, 13). Použití stimulace z více míst (pravé a levé síně) může bránit vzniku reentry homogenizací trvání refrakterních period v síních (14, 15). Další mechanismem je potlačení síňových extrasystol stimulací o vyšší frekvenci než je základní rytmus. Jde o tzv. supresi pomocí overdrivingu (16). Postupně byly vyvinuty speciální algoritmy, které dovozuji potlačení extrasystol overdrivingem, který je spouštěn pouze v období detekce extrasystol (17) (obrázek 1). Klinický význam těchto algoritmů je nutno ověřit v prospektivních studiích, které právě probíhají. Z předběžných výsledků některých menších studií se zdá, že pacienti s výskytem perzistující FS mají větší přínos z trvalé stimulace o vyšší frekvenci (tzv. pace conditioning), zatímco nemocní s četnými paroxysmy arytmiie spouštěnými síňovou ektopickou aktivitou profitující spíše z algoritmů, které při detekci síňových extrasy-

Obrázek 1. Schéma jednoho z preventivních algoritmů síňové stimulace k potlačení výskytu síňových extrasystol, které spouštějí FS. Z obrázku je patrné, že záchyt jedné extrasystoly spouští stimulaci o rychlejší frekvenci, která vede k supresi fokusu a potlačení výskytu dalších extrasystol. Po čase se frekvence vrací k původnímu nastavení.



stol zahájí stimulaci o rychlejší frekvenci a po potlačení ektopické aktivity základní frekvence opět klesá.

Doporučení: Implantace kardiostimulátoru je indikována jednoznačně k prevenci bradykardie při syndromu chorého sinu, kdy se střídají paroxysmy FS s bradykardií nebo pauzami. Dále je indikována u dokumentované vagově spouštěné FS. V těchto případech je možno využít i moderních algoritmů k prevenci

arytmie. Implantace pacemakeru pouze za účelem léčby paroxysmální FS zatím není na základě současných znalostí obhajitelná. Další indikace ke kardiostimulaci je AV blokáda s paroxysmy FS. V tomto případě je implantován dvoudutinový systém a lze využít opět profylaktických algoritmů. V případě perzistující arytmiie a kompletní AV blokady je indikován jednodutinový, frekvenčně reagující kardiostimulátor. V případě výrazné dysfunkce levé komory lze zvážit implantaci biventrikulárního systému.

Síňový defibrilátor

Strategie použití implantabilního síňového defibrilátoru vycházela ze skutečnosti, že čím déle je arytmie přítomna, tím hůře ji lze zrušit a tím častěji recidivuje. Popsaný přístroj byl proto zkonstruován s cílem rychlého obnovení sinusového rytmu elektrickým výbojem o nízké energii v síních (obvykle pod 6 J). Experimentální studie i první výsledky získané u lidí ukázaly, že tento způsob kardioverze je účinný přibližně u 75 % nemocných s perzistující FS (18, 19). Jedním z rizik tohoto postupu byla možnost spuštění maligní komorové arytmiie a dále dyskomfort nemocného v důsledku výboje (19). V současnosti se od dalšího testování samotného síňového defibrilátoru upustilo a možnost elektrické interní kardioverze FS je využívána v kombinovaném ICD přístroji pro nemocné se současnými epizodami FS.

Doporučení: Implantace samotného síňového defibrilátoru se již v klinické praxi nepoužívá. Principu interní defibrilace lze využít v kombinovaném přístroji ICD u nemocných s paroxysmy FS. Obvykle bývá výboj programován do nočních hodin.

Chirurgická ablace

V závislosti na prohlubujících se poznatcích o patofyziologii a mechanismu FS na podkladě mnohočetných funkčních okruhů reentry (20) rozpracoval americký chirurg James Cox se spolupracovníky koncem 80. let 20. století po sérii předchozích experimentů revoluční chirurgickou metodu (21). Ukázali tak poprvé, že lze reprodukovatelně zabránit vzniku arytmiie vytvořením systému strategicky umístěných transmúrálních incizí v obou síních (22). Vzhledem k tomu, že systém incizí odpovídal principu „bludiště“ (anglicky „maze“), nazývá se tato metoda jednoduchým názvem „MAZE“. Systém lézí má zajistit, že vzruch prochází od sinoatriálního uzlu jednou možnou cestou k uzlu atrioventrikulárnímu a současně se dostává do početných slepých ramen. Tím byl měl umožnit homogenní kontrakci všech oblastí myokardu síní, což je základní předpoklad obnovení jejich transportní funkce. Metoda byla od svého uvedení do kli-

nické praxe v roce 1987 dvakrát modifikována s výrazným výsledným zlepšením výsledků. Ty shrnuje práce referující o více než osmileté zkušenosti s léčením 178 nemocných (23). Výkon byl prováděn o 58 % nemocných s paroxysmální FS, zbývající nemocní trpěli chronickou arytmií. U 33 % byla procedura MAZE prováděna ve spojení s dalším chirurgickým výkonem. Sinusový rytmus byl zachován u 93 % nemocných. Důležité je, že u velké části nemocných došlo po výkonu k obnovení transportní funkce obou síní, jmenovitě v 98 % v sinu pravé a v 86 % v sinu levé. Další větší zkušenost s modifikovanou metodou MAZE publikovali Kosakai a spol. (24), kteří dosáhli dlouhodobého odstranění arytmie u 84 % nemocných s chronickou FS a současnou operací na mitrální chlopni. Podobné výsledky dosáhli Izumoto a spol. (25), kteří dosáhli restaurace sinusového rytmu u 79,5 % pacientů nebo Arcidi a spol. (26), kteří referovali o ještě vyšším procentu úspěšnosti (91,8 %).

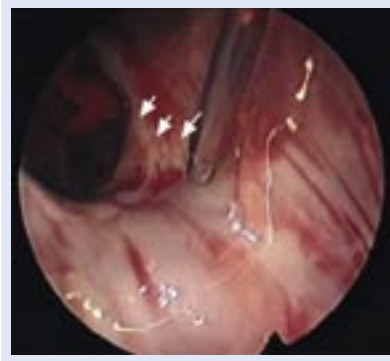
Jiní autoři se vydali cestou zjednodušení systému lézí. Další modifikaci přinesli Tui-nenburg a spol. (27), kteří vyloučili excize na mezišifovém septu a na zadní straně. Jejich schéma spočívá v obkroužení plicních žil a spojení s pahýlem levého ouška a s mitrálním prstencem. Vpravo je resekováno ouško a od něj je vedena léze k trikuspidálnímu prstenci a laterálně ke crista terminalis. U prstenců jsou incize doplněny izolovanou kryolézí. Po 1 roce mělo 82 % z 13 nemocných s chronickou FS a výkonem na mitrální chlopni sinusový rytmus, zatímco po prostém výkonu na mitrální chlopni mělo sinusový rytmus pouze 53 % nemocných.

Nový koncept ablace FS prostřednictvím lézí na zadní straně levé síně popsali Sueda a spol. (28). Vycházeli přitom z nových pozorování získaných při mapování při FS, kdy zadní stěna levé síně vykazuje obecně nejkratší délku cyklu při arytmií a zodpovídá proto za udržení arytmie. Výkon byl doplněn ablací kavotrikuspidálního isthmu v sinu pravé. V jejich studii byl nastolen sinusový rytmus u plných 86 % nemocných s chronickou FS před operací v porovnání s pouhými 26,7 % nemocných, kteří měli proveden pouze výkon na mitrální chlopni. Z 31 nemocných se sinusovým rytmem po jednostranné proceduře byla obnovena transportní funkce pravé síně v 94 % případů a levé síně v 71 % případů.

Rychlý vývoj na poli katetrizačních ablací potvrdil, že levá síň je pro vznik a udržení FS skutečně klíčovou dutinou. Současně byla potvrzena úloha plicních žil jako oblastí obsahujících fokální spouštěče arytmie. Tomu odpovídá rostoucí zaměření chirurgických technik na izolaci plicních žil spojenou s částečnou fragmentací levé síně. Melo se spolu-

pracovníky zavedli metodu izolace plicních žil za pomoci obkružující lineární léze navozené radiofrekvenčním proudem (29). Za použití této metody bylo dosaženo sinusového rytmu u 71 % nemocných po operaci. Po jednom roce od výkonu mělo sinusový rytmus 60 % nemocných (28). Jinou modifikaci popsali Kottkamp a spol., jejichž systém radiofrekvenčních lézí byl zaměřen na eliminaci hlavních reentry okruhů v levé sinu (30). Spočívá v propojení všech ostí plicních žil s mitrálním prstencem. Podle prvních výsledků získaných u 12 nemocných trval výkon 19 ± 4 min a všichni nemocní měli sinusový rytmus po operaci. Nicméně, 6 z 11 přeživších nemocných mělo rekurenci arytmie během sledování a sotolol ve spojení s elektrickou kardioverzí vedl k nastolení sinusového rytmu u 4 z nich. Na našem pracovišti bylo zahájeno provádění chirurgické ablace FS pomocí lézí vytvořených radiofrekvenčním proudem v levé sinu od poloviny roku 2000. Je přitom používána kovová sonda chlazená fyziologickým roztokem (obrázek 2) a ablační schéma vychází z nového konceptu izolace plicních žil a fragmentace levé síně. V prvním období byl výkon proveden u 10 nemocných (4 ženy, průměrný věk 61 ± 7 let) (31). Vlastní ablaci včetně excize ouška levé síně trvala $13,1 \pm 4,8$ min, celkový čas aortální svorky $72,9 \pm 12,8$ min. První výsledky dokumentovaly udržení sinusového rytmu u 67 % nemocných léčených současně pro mitrální vadu, jedna nemocná měla po operaci síňovou makro-reentry tachykardii pocházející z levé síně. V dalším období byla indikace rozšířena i na FS provázející vady aortální, ischemickou chorobu srdeční nebo defekt síňového septa.

Obrázek 2. Fotografie pořízená endoskopicky při provádění radiofrekvenční chirurgické ablaci okolo ostí plicních žil. Zobrazuje sondu, která je proplachována fyziologickým roztokem a vytváří postupně linii koagulační nekrózy (žlutá linie označená šipkami) od ostia.



Podle předběžné analýzy zůstává téměř 70 % nemocných po více jak 3 měsících od operace v sinusovém rytmu.

Doporučení: Chirurgická ablace FS je jednoznačně indikována u nemocných s pa-

roxysmální nebo chronickou formou arytmie, kteří jsou indikováni ke kardiochirurgickému výkonu z jiné indikace. V takovém případě by měli být nemocní odesláni k operaci do centra, které se zabývá chirurgickou ablací FS. Operace za účelem odstranění samotné arytmie se používá na některých zahraničních pracovištích, obvykle za pomoci minimálního invazivního přístupu. Rychlý rozvoj katetrizačních ablací však tuto indikaci začíná výrazně omezovat.

Katetrizační ablace

V polovině 90. let 20. století se objevily první snahy napodobit pomocí katetrizačních technik chirurgickou proceduru MAZE. První pionýrské práce (32, 33) ukázaly, že lineární léze v pravé sinu nemají významnější vliv na prevenci recidiv arytmie. Naopak, výkony v levé sinu byly mnohem účinnější. Jejich provádění vedlo brzy k odkrytí fokálního mechanismu vzniku FS (34). U některých nemocných s četnými paroxysmy arytmie bylo možno dokonce mapovat fokální zdroj, který byl většinou umístěn ve svalovině obklopující jednu z plicních žil. Zničení tohoto zdroje fokální RF ablací vedlo k odstranění FS. Tím byl nastartován nový směr léčby FS, kdy byly ablační výkony zpočátku cíleny přímo na eliminaci samotného fokusu uvnitř plicní žily. Brzy se ukázalo, že fokusy mohou být ve více plicních žilách a že u některých pacientů zrovna v době výkonu nevykazují žádnou aktivitu. V neposlední řadě byly popsány první komplikace ve smyslu významné stenózy plicní žíly po předchozí ablací v jejím lumen. Proto se brzy zrodil koncept úplné elektrické izolace všech plicních žil (35). Výkon se provádí za současného mapování lokálních elektrogramů z celého obvodu žíly pomocí speciálního katetru podobného lasu. Vlastní aplikace radiofrekvenčního proudu se děje v místě nejčasnější aktivace blízko ostia žíly až do dosažení úplné elektrické izolace žíly. Druhý koncepční přístup rozpracoval Pappone v Miláně (36) a používá trojrozměrného elektroanatomického mapování k rekonstrukci levé síně a odstupů plicních žil. Poté odstupy plicních žil obkrouží sérií lézí, aniž nutně dosáhne jejich úplné izolace (obrázek 3). Tento postup proto představuje spíše modifikaci substrátu pro FS než prosté elektrické izolování plicních žil. Existuje řada modifikací obou metod, nicméně rozbor výsledků z poslední doby naznačuje, že první přístup je provázen větším počtem rekurencí arytmie, a to v důsledku obnovení vedení mezi síní a plicními žilami (37). Randomizované porovnání obou strategií dokumentovalo, že druhý přístup spočívající v obkroužení ostí plicních žil eliminuje FS spolehlivěji než segmentální ablaci (38).

Obrázek 3. Ukázka trojrozměrné rekonstrukce levé síně získané pomocí elektromagnetického mapovacího systému (pohled zezadu) s vyznačením průběhu všech 4 plicních žil. Tmavě červené body ukazují ablační linie, které obkružují ostia plicních žil. LHPŽ – levá horní plicní žíla, LDPŽ – levá dolní plicní žíla, PHPŽ – pravá horní plicní žíla, PDPŽ – pravá dolní plicní žíla.



V poslední době byl popsán postup izolace plicních žil, který využívá intrakardiální echokardiografie. Echokardiografická navigace dovoluje v první řadě velmi bezpečné provedení transeptální punkce, neboť umožňuje zobrazení oblasti fossa ovalis a transeptální jehly (obrázek 4a). Dále slouží k přímému zobrazení ostií plicních žil a ve spojení s katetrem ve tvaru lasa umístěného vně ostia podporuje aplikaci radiofrekvenčního proudu okolo ostia (obrázek 4b). Ultrazvuk kromě toho slouží k vizualizaci drobných bublinek, které svědčí pro dostatečný ohřev tkáně při aplikaci RF energie. Tato metoda dovoluje postupnou titraci energie a zabraňuje náhlému přehřátí tkáně provázenému potenciálně rizikovým „výbuchem“ expandujících par. Dosavadní zkušenosti týmu Natale z Clevelandu dokumentují úspěšnost v odstranění FS přesahující 90 % (39). Na našem pracovišti jsme začali praktikovat podobný postup na konci roku 2003.

Doporučení: Vzhledem k tomu, že jde stále o vyvíjející se metodu, která je na úrovni klinického experimentu, jsou v současnosti ke katetrizační ablací FS indikováni symptomatictí pacienti, u kterých selhala prokazatelně antiarytmická léčba (2 a více antiarytmik v dostatečné dávce) nebo kteří ji netolerují. Lepších výsledků je dosahováno u paroxysmální formy arytmie, přesto lze indikovat i nemocné s perzistující FS. Podobně platí pro přítomnost strukturního poškození srdce. U nemocných s výraznou dilatací levé síně (nad 50 mm) jsou zatím výsledky neuspokojivé.

Kontrola srdeční frekvence

Katetrizační ablace AV uzlu. Přerušení vedení AV uzlem je alternativou pro pacienty se symptomatickou FS refrakterní na antiarytmickou léčbu. Historicky se jednalo o první

katetrizační ablační výkon za pomoci výboje stejnosměrného proudu. V současnosti se používá radiofrekvenční energie, která dovoluje vytvoření lokalizované léze s menším rizikem komplikací. Výsledkem bývá přerušení vedení s náhradním junkčním rytmem. Na druhé straně trvá riziko tromboembolizmu a nemocní musí být po výkonu trvale léčeni antikoagulanty. Ablace AV uzlu zajišťuje účinnou kontrolu symptomů, zlepšení kvality života a snížení počtu hospitalizací (40–42). U nemocných se sníženou systolickou funkcí levé komory bylo popsáno zlepšení a zvýšení tolerance zátěže (41).

U nemocných s paroxysmálními formami FS bývá indikován dvoudutinový, frekvenčně reagující kardiostimulátor. Naopak, u nemocných s permanentní formou arytmie je implantován stimulator jednodutinový. Přestože je výskyt komplikací poměrně vzácný, doporučuje se v prvních týdnech po výkonu ponechat stimulační frekvenci na hodnotách 80 a více tepů za minutu. Je to prevence vzniku polymorfních komorových tachyarytmií v souvislosti se změnami repolarizace v důsledku náhle vzniklé bradykardie (42).

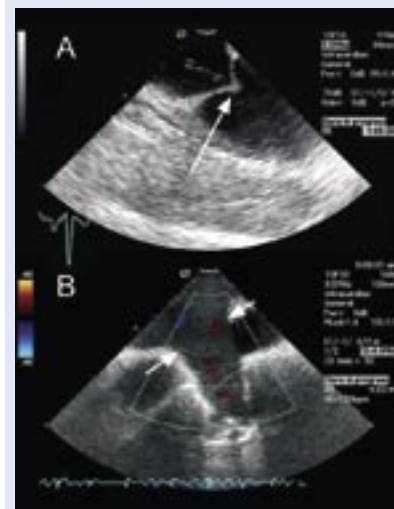
Modifikace AV uzlu. Tato metoda byla navržena ke kontrole srdeční frekvence při zachování vedení AV uzlem a tedy bez nutnosti implantace kardiostimulátoru (43, 44). Zpočátku byla prováděna ablace v oblasti předního vstupu k uzlu – tedy v oblasti tzv. rychlé dráhy. Pro vysoký výskyt AV blokády se později začaly modifikace provádět v oblasti pomalé dráhy, před ostiemi koronárního sinu. Výsledkem by mělo být zpomalení frekvence na hodnoty pod 100 tepů za minutu. Toho lze dosáhnout až u 70 % nemocných. Pro relativně velké riziko následného vzniku AV blokády (16 %) a menší stupeň zlepšení kvality života se modifikace AV uzlu v klinické praxi příliš neujala.

Doporučení: Katetrizační ovlivnění AV uzlu je stále používanou metodou pro vybrané skupiny nemocných, kteří jsou rezistentní na medikamentózní léčbu určenou ke kontrole srdeční frekvence. Jde především o pacienty s permanentní formou arytmie, kteří trpí struk-

Obrázek 4. Ukázky zobrazení pomocí intrakardiální echokardiografie:

A) v průběhu transeptální punkce, kdy je patrné napnutí septa v oblasti fossa ovalis (šipka) a dosaženo tak úplné kontroly lokalizace hrotu jehly

B) při vyšetření ostií plicních žil, kdy je zobrazeno společné ostium levostranných plicních žil (šipky označují okraje tohoto ostia). Bez tohoto zobrazení by mohla být ablace mylně prováděna hluboko uvnitř společného vestibulu – v odstupu jedné nebo druhé žíly.



turním poškozením srdce s výraznou dilatací levé síně. Jinou indikací představují inaktivní pacienti nebo nemocní s přidruženými závažnými onemocněními.

Závěry

Přestože zůstává medikamentózní léčba stále základním přístupem u pacientů s FS, rozvíjejí se rychle moderní nefarmakologické postupy. Každý z nich má zatím své specifické indikace, které se postupně budou rozšiřovat. Jedním z nejperspektivnějších postupů současnosti se jeví katetrizační ablace. Pro nemocné, kteří jsou indikováni ke kardiokirurgickému výkonu z jiné indikace, zůstává optimálním přístupem léčby FS chirurgická ablace. Vzhledem k uvedeným možnostem je vhodné konzultovat nemocné s FS refrakterní na medikamentózní léčbu v centrech, která se léčbou této arytmie zabývají komplexně.

Literatura

1. Lévy S, Breithardt G, Campbell RWF, et al. Atrial fibrillation: current knowledge and recommendations for management. Eur Heart J 1998; 19: 1294–1320.
2. Hohnloser SH, Kuck KH, Lilenthal J, for the PIAF Investigators: Rhythm or rate control in atrial fibrillation: Pharmacological intervention in atrial fibrillation (PIAF): a randomized trial. Lancet 2000; 356: 1789–1794.
3. The Atrial Fibrillation Follow-up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Investigators: A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. N Engl J Med 2002; 347: 1825–1833.
4. Van Gelder I, Hagens VE, Bosker HA, et al, for the Rate Control versus Electrical Cardioversion for Persistent atrial fibrillation (RACE) Study Group. A comparison of rate control and rhythm control in patients with recurrent atrial fibrillation. N Engl J Med 2002; 347: 1834–1840.
5. Pappone C, Rosanio S, Augello G, et al. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study. J Am Coll Cardiol. 2003; 42: 185–97.
6. Cooper JM, Katcher MS, Orlov MV. Implantable devices for the treatment of atrial fibrillation. N Engl J Med 2002; 346: 2062–2068.

7. Rosenqvist M, Brandt J, Schuller H. Long-term pacing in sinus node disease: the effects of stimulation mode on cardiovascular morbidity and mortality. *Am Heart J* 1988; 116: 16–22.
8. Hesselson AB, Parsonet V, Bernstein AD, et al. Deleterious effects of long-term single-chamber ventricular pacing in patients with sick sinus syndrome: the hidden benefits of dual-chamber pacing. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1542–1549.
9. Andersen HR, Theusen L, Bagger J, et al. Prospective randomized trial of atrial versus ventricular pacing in sick sinus syndrome. *Lancet* 1994; 344: 1923–1928.
10. Schoels W, Swerdlow DC, Jung W, et al. Worldwide clinical experience with a new dual chamber implantable cardioverter defibrillator system. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001; 12: 521–528.
11. Coumel P, Friocourt P, Mugica J, et al. Long-term prevention of vagal atrial arrhythmias by atrial pacing at 90/minute: experience with 6 cases. *PACE* 1983; 6: 552–560.
12. Katsivas A, Manolis AG, Lazaris E, et al. Atrial septal pacing to resynchronize atrial depolarization in patients with delayed interatrial conduction. *PACE* 1998; 21: 2220–2225.
13. Papageorgiou P, Anselme P, Kirchhof CJ, et al. Coronary sinus pacing prevents induction of atrial fibrillation. *Circulation* 1997; 96: 1893–1898.
14. Prakash A, Delfaut P, Krol RB, Saksena S. Regional right and left atrial activation patterns during single- and dual-site atrial pacing in patients with atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1197–1204.
15. Saksena S, Prakash A, Ziegler P, et al. Improved suppression of recurrent atrial fibrillation with dual-site right atrial pacing and antiarrhythmic drug therapy. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 1140–1150.
16. Garrigue S, Barold SS, Cazeau S, et al. Prevention of atrial arrhythmias during DDD pacing by atrial overdrive. *PACE* 1998; 21: 1751–1759.
17. Funck RC, Adamec R, Lurje L, et al. Atrial overdriving is beneficial in patients with atrial arrhythmias: first results of the PROVE study. *PACE* 2000; 23: 1891–1893.
18. Schmitt C, Alt E, Plevan A, et al. Low-energy intracardiac cardioversion after failed conventional external cardioversion of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 994–999.
19. Daoud EG, Timmermans C, Fellows C, et al. Initial clinical experience with ambulatory use of an implantable atrial defibrillator for conversion of atrial fibrillation. *Circulation* 2000; 102: 1407–1413.
20. Moe GK. On the multiple wavelet hypothesis of atrial fibrillation. *Arch Int Pharmacodyn Ther* 1962; 140: 183–188.
21. Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ Jr, et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definite surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 569–583.
22. Cox JL. The surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 584–592.
23. Cox JL, Schuessler RB, Lappas DG, Boineau JP. An 8 1/2-year clinical experience with surgery for atrial fibrillation. *Ann Surg* 1996; 224: 267–275.
24. Kosakai Y, Kawaguchi AT, Isobe F, et al. Cox maze procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 1049–1055.
25. Izumoto H, Kawazoe K, Kitahara H, Kamata J. Operative results after the Cox/Maze procedure combined with a mitral valve operation. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 800–804.
26. Arcidi JM, Millar RC. Evolution of the maze III procedure: are modifications necessary? *Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 47: 362–364.
27. Tuinenburg AE, van Gelder IC, Tieleman RG, et al. Mini-maze suffices as adjunct to mitral valve surgery in patients with preoperative atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2000; 11: 960–967.
28. Sueda T, Nagata H, Orihashi K, et al. Efficacy of a simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation in mitral valve disease. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1070–1075.
29. Melo JQ, Neves J, Adragao P, et al. When and how to report results of surgery on atrial fibrillation. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1997; 12: 739–745.
30. Kottkamp H, Mohr FW, Autschbach R, et al. Intraoperative cure from atrial fibrillation using radiofrequency energy: development of a safe and effective treatment strategy using minimally invasive techniques. *PACE* 1999; 22 (suppl): 848.
31. Kautzner J, Pirk J, Bytešník J, Mičkal R. První zkušenosti s chirurgickou lineární ablací chronické fibrilace síní pomocí radiofrekvenční energie. *Cor Vasa* 2001; 43 (Suppl): 37.
32. Haissaguerre M, Gencel L, Fischer B, et al. Successful catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; 5: 1045–1052.
33. Swartz JF, Pellersels G, Silvers J, et al. A catheter-based curative approach to AF in humans (abstr). *Circulation* 1994; 90 (part I): 335.
34. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659–666.
35. Haissaguerre M, Shah DC, Jais P, et al. Electrophysiological breakthroughs from the left atrium to the pulmonary veins. *Circulation* 2000; 102: 2463–2465.
36. Pappone C, Rosanio S, Oreto G, et al. Circumferential radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia: a new anatomic approach for curing atrial fibrillation. *Circulation* 2000; 102: 2619–2628.
37. Cappato R, Negroni S, Pecora D, et al. Prospective assessment of late conduction recurrence across radiofrequency lesions producing electrical disconnection at the pulmonary vein ostium in patients with atrial fibrillation. *Circulation* 2003; 108: 1599–1604.
38. Oral H, Scharf C, Chugh A, et al. Catheter ablation for paroxysmal atrial fibrillation: segmental pulmonary vein ostial ablation versus left atrial ablation. *Circulation* 2003; 108: 2355–2360.
39. Marrouche NF, Martin DO, Wazni O, et al. Phased-array intracardiac echocardiography monitoring during pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation: impact on outcome and complications. *Circulation* 2003; 107: 2710–2716.
40. Kay N, Buben R, Epstein A, et al. Effect of catheter ablation of the atrioventricular junction on quality of life and exercise tolerance in paroxysmal atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1988; 62: 741–744.
41. Rodriguez LM, Smeets J, Xie B, et al. Improvement in left ventricular function by ablation of atrioventricular nodal conduction in selected patients with lone atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1993; 72: 1137–1141.
42. Brignole M, Gianfranchi L, Menozzi C, et al. Assessment of atrioventricular junction ablation and DDDR mode switching pacemaker versus pharmacological treatment in patients with severely symptomatic paroxysmal atrial fibrillation. A randomized controlled study. *Circulation* 1997; 96: 2617–2624.
43. Williamson B, Ching Man K, Daoud E, et al. Radiofrequency catheter modification of atrioventricular conduction to control ventricular rate during atrial fibrillation. *N Engl J Med* 1994; 331: 910–917.
44. Della Bella P, Carbucicchio C, Tondo C, et al. Modulation of atrioventricular conduction by ablation of the „slow“ atrioventricular node pathway in patients with drug refractory atrial fibrillation or flutter. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 39–46.