

INTRAKARDIÁLNÍ ECHOKARDIOGRAFIE PŘI KATETRIZAČNÍ ABLACI PRO FIBRILACI SÍNÍ

Robert Čihák, Josef Kautzner, Hanka Mlčochová, Petr Peichl, Dan Wichterle

Klinika kardiologie, IKEM, Praha

Úvod: Katetrizační ablace pro fibrilaci síní (FS) je jednou z nejrychleji se rozvíjejících metod léčby této nejčastější arytmie. Během výkonu je důležitá správná orientace v levé srdeční síní a kolem ústí plicních žil (PŽ). V práci jsme sledovali přínos intrakardiální echokardiografie (ICE) při ablací FS, rezistentní na farmakologickou léčbu.

Metodika: U souboru 220 pacientů (181 mužů, průměrný věk 55 ± 9 let) s paroxysmální, perzistující či chronickou FS jsme provedli radiofrekvenční ablací katetrem s 8 mm hrotem za navigace elektro-anatomickým mapováním. Soubor jsme rozdělili do dvou skupin: u skupiny I (162 pacientů) jsme použili ICE, u skupiny II (58 pacientů) proběhl výkon bez ICE.

Výsledky: Úspěšnost ablace (žádná recidiva FS) dosáhla 68 % ve skupině I a 60 % ve skupině II ($p < 0,05$). Procento reablací bylo v obou skupinách nízké, 13 % a 9 %. Ve skupině I byl u 9 pacientů pozorován vznik trombu v síní, a to i přes antikoagulační léčbu. Stenóza jedné PŽ byla zjištěna u dvou pacientů, v obou případech ve skupině II.

Závěry: Použití ICE při ablací pro FS výrazně zlepšilo komfort výkonu, vede k vyšší úspěšnosti a snižuje riziko závažných komplikací.

Klíčová slova: fibrilace síní, katetrizační ablace, intrakardiální echokardiografie.

CATHETER ABLATION FOR ATRIAL FIBRILLATION USING INTRACARDIAC ECHOCARDIOGRAPHY

Background: Catheter ablation is effective in the treatment of atrial fibrillation (AF). During the procedure, visualisation of left atrium and pulmonary veins (PV) is important. We assessed the role of intracardiac echocardiography (ICE) for the guidance of ablation.

Methods: The study included 220 patients (pts, 181 men, age 55 ± 9) with paroxysmal, persistent or permanent AF, in whom catheter ablation was performed using 8 mm tip catheter and electro-anatomical mapping (CARTO, Biosense Webster). Moreover, guidance by ICE was used in 162 pts (group I), while the rest 58 pts underwent ablation without ICE (group II).

Results: AF recurrence was not detected in 68 % of pts in group I and 60 % in group II ($p < 0.05$). Procedure was repeated in 13 % and 9 % of pts, respectively. In 9 pts (group I) thrombus in the left atrium was observed, despite anticoagulation therapy. Stenosis of one PV was detected in two pts in group II.

Conclusion: ICE is useful method for the guidance of ablation for AF. It allows to increase the efficacy and reduce the risk of complications.

Key words: atrial fibrillation, catheter ablation, intracardiac echocardiography.

Interv Akut Kardiolog 2006;5:211–215

Úvod

Fibrilace síní (FS) je nejčastější klinickou arytmií, jejíž výskyt v dospělé populaci ve věku nad 20 let dosahuje téměř 1 %^(1, 2). Základem terapie FS je léčba medikamentózní, a to buď kontrola rytmu nebo kontrola frekvence. Mezi těmito léčebnými strategiemi nebyl nalezen rozdíl v morbiditě a mortalitě⁽³⁾. Na druhé straně je zřejmé, že prognóza pacientů se sinusovým rytmem je lepší než prognóza pacientů s FS. Neplatí to však při udržení sinusového rytmu současnou farmakologickou léčbou, kdy nežádoucí účinky medikace snižují terapeutický efekt. Je tedy potřeba nalézt jiný způsob léčby, který by byl účinnější a hlavně bezpečnější⁽⁴⁾.

Jedním z těchto způsobů léčby je endovazální katetrizační ablace FS⁽⁵⁾. Úspěšnost ablací u paroxysmální FS dosahuje 60–90 %, u chronické arytmie je úspěšnost nižší^(6, 7, 8, 9, 10, 11). Většina center se při ablací FS zaměřuje na izolaci plicních žil (PŽ), nebo alespoň na výrazné snížení amplitudy potenciálů v jejich ostiích^(12, 13). Izolace PŽ bývá doplněna různými lineárními lézemi, zejména u pacientů s chronickou arytmií. Za podstatné se považuje také ablace frakcionovaných potenciálů při probíhající FS⁽¹⁴⁾.

Jednou z možných limitací katetrizační léčby FS je její bezpečnost. V největším publikovaném přehledu dosahoval výskyt závažnějších nežádoucích účinků, spojených s výkonem, 6 %⁽⁹⁾. Tyto výkony navíc byly prováděny většinou ve vysoce specializovaných centrech, kde se předpokládá malý výskyt komplikací. Nejvýraznějšími riziky ablace FS je vznik stenózy PŽ⁽¹⁵⁾. Závažné jsou také tromboembolické komplikace. Je možný vznik perikardiálního výpotku, a to v souvislosti s transseptální punkcí nebo s prováděním ablací.

Ve snaze o co nejméně rizikové výkony se hledají metody, které mají zvýšit bezpečnost ablace FS a zvýšit její úspěšnost. Důležitou metodou představuje použití intrakardiální echokardiografie (ICE^(16, 17)).

Sledovali jsme přínos ICE při ablací symptomatické FS, rezistentní na farmakologickou léčbu.

Metody

Soubor pacientů

Do studie bylo zahrnuto celkem 220 pacientů se symptomatickou FS, rezistentní na medikamentózní léčbu. U všech pacientů selhala léčba alespoň jedním

Tabulka 1. Vylučovací kritéria zařazení do studie

Vylučovací kritéria
věk pod 18 či nad 75 let
velikost levé síně nad 60 mm
významná chlopenní vada
přítomnost chlopenní náhrady
asymptomatická FS
přítomnost trombů v levé síni
manifestní srdeční selhání

antiarytmikem skupiny IC či III, případně byla léčba přerušena pro intoleranci antiarytmik. Epizoda FS byla dokumentována alespoň na dvou EKG záznamech z různé doby. FS byla klasifikována jako paroxysmální, pokud docházelo k spontánním obnovám sinusového rytmu nebo tam, kde byly ataky arytmie kratší než týden. Jako perzistující byla hodnocena FS, pokud ataky nekončily spontánně, nebo pokud trvaly déle než 1 týden. Za chronickou jsme FS považovali arytmiu rezistentní na opakované kardioverze, nebo trvající alespoň 3 měsíce. Vylučovací kritéria k zařazení do studie jsou uvedena v tabulce 1.

Ablace byla provedena u všech pacientů za podpory elektroanatomického mapování a pomocí ablačního katetru s 8 mm hrotem. Retrospektivně jsme porovnali dvě skupiny nemocných. U první byla provedena katetrizační ablace FS s použitím ICE (CARTO + ICE), u druhé skupiny pak bez použití této metody (CARTO – ICE).

Klinické charakteristiky obou skupin nemocných jsou přehledně uvedeny v tabulce 2.

Protokol studie

Všichni pacienti měli před ablací zavedenou léčbu k prevenci tromboembolizmu. Těsně před výkonem (tj. v rozmezí maximálně 48 hodin) bylo provedeno vyšetření jícnovou echokardiografií k vyloučení trombů v levé síni. U všech pacientů bylo před ablací provedeno vyšetření pomocí MR nebo CT angiografie k ozřejmění anatomie PŽ.

Ablace s použitím ICE

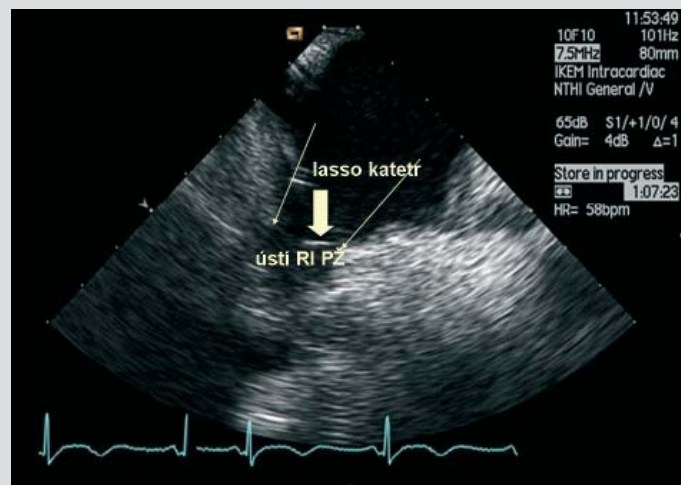
Při vlastním výkonu byl zaveden do pravé síně přes 11F zavaděč ve femoralis sin 10F ultrazvukový katetr (AcuNav, Siemens, obrázek 1). V první fázi byly zobrazeny důležité struktury jako oblast fossa ovalis, levého ouška, levostranné a pravostranné PŽ. Pod kontrolou ICE byly posléze provedeny dvě samostatné transseptální punkce za použití Brockenbroughovy jehly a preformovaných zavaděčů (Preface, Biosense Webster). ICE umožnila selektivně volit místo punkce do membranozní části septa tak, aby sheathy směřovaly na zadní stěnu síně. Punkce byla v těchto případech prováděna bez monitorování invazivního tlaku z hrotu jehly a po předchozím podání 5000 j heparinu. Po provedení punkce byly oba zavaděče v levé síni proplachovány kontinuálně přetlakovou infuzí fyziologického roztoku s malým množstvím heparinu (2500 j v 500 ml roztoku). Dále byl podáván heparin dle hodnot ACT (activation coagulation time), cílová hodnota byla v rozmezí 350–400 sekund.

Následně byl do levé síně zaveden cirkulární mapovací katetr (buď prostý dekapolární, případně duodekapolární – 1asso, Biosense Webster nebo IBI) a ablační katetr s 8 mm hrotem (Navistar, Cordis). Po umístění cirkulárního katetru v ostiích PŽ byla zkonstruována elektroanatomická mapa levé síně (CARTO, Biosense Webster). Pod kontrolou ICE byla v trojrozměrné mapě označena ostia všech PŽ (obrázek 2). U výkonů prováděných od května 2005 bylo použito ještě nového softwaru pro integraci mapy s trojrozměrnou rekonstrukcí levé síně a PŽ získanou před výkonem při CT angiografii (CARTO-Merge, Biosense Webster, obrázek 3).

Tabulka 2. Základní klinická charakteristika skupin pacientů s použitím a bez použití intrakardiální echokardiografie (ICE)

Použitá metodika	CARTO + ICE	CARTO – ICE
počet pacientů (n)	162	58
průměrný věk (let)	55 ± 9	54 ± 9
pohlaví: muži (n)	136	45
paroxysmální FS (n)	127	50
perzistující FS (n)	22	7
chronická FS (n)	13	1
rozměr levé síně (mm)	44 ± 6	40 ± 6
rozměr levé komory (mm)	54 ± 6	53 ± 5
strukturální onemocnění srdce (n)	25	9
hypertenze (n)	46	14

Obrázek 1. Sonda pro intrakardiální echokardiografii použitá ve studii

Obrázek 2. Obraz levé síně při intrakardiální echokardiografii. V ostiu pravé dolní plicní žíly (RI PŽ, označeno tenkými šipkami) je umístěn cirkulární mapovací katetr (1asso katetr, označen tlustou šipkou)


Dalším krokem bylo provedení obkružující ablace vestibulů levostranných a pravostranných PŽ. Aplikace radiofrekvenčního proudu byly prováděny buď bod po bodu, nebo v některých oblastech bylo využito postupného tažení katetru v průběhu delší aplikace. Počáteční energie byla nastavena na 30 W s následným zvyšováním po 5 W každých 5–10 sekund až do konečné energie 55–60 W nebo do výskytu mikrobublin, které byly monitorovány pomocí ICE. Cílem ablace bylo obkroužení vestibul (anter) všech PŽ s jejich úplnou izolací. Pro potvrzení izolace byla aplikována následující kritéria:

Tabulka 3. Porovnání výsledků ablací fibrilace síní u souboru s použitím a bez použití intrakardiální echokardiografie (ICE)

Použitá metodika	CARTO + ICE	CARTO – ICE
doba sledování (měsíce)	8 ± 4	12 ± 5
příznivý efekt (%)	68	60*
částečný efekt (%)	13	21
bez efektu (%)	19	24

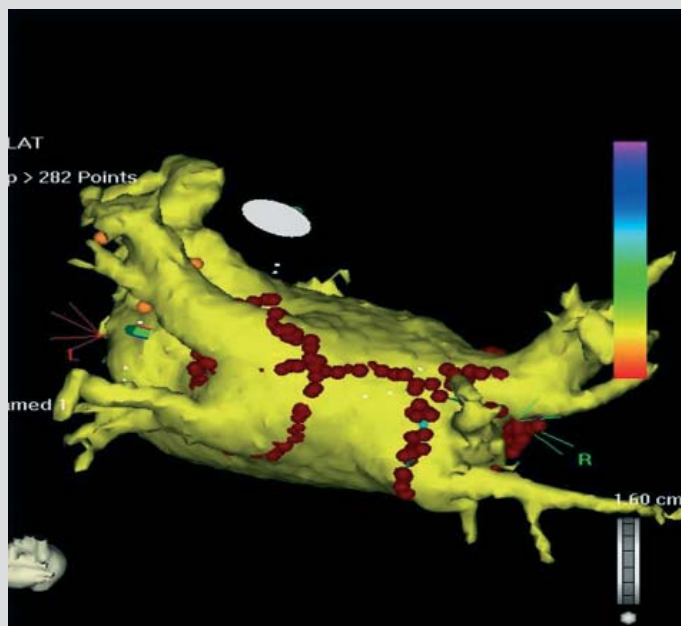
* $P < 0.05$ CARTO + ICE vs CARTO – ICE

Tabulka 4. Porovnání parametrů ablací fibrilace síní u souboru s použitím a bez použití intrakardiální echokardiografie (ICE)

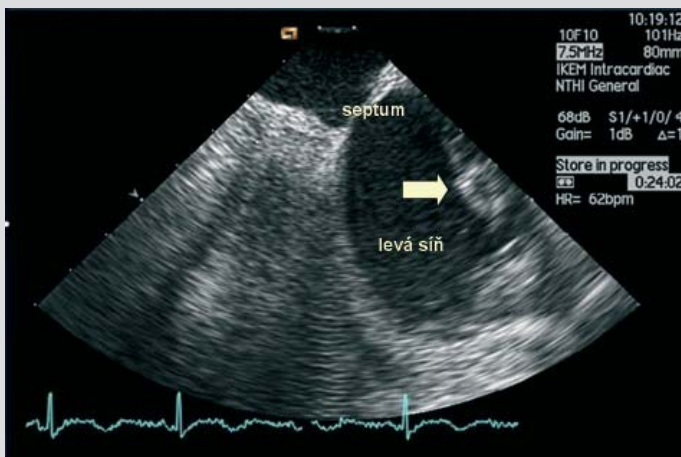
Použitá metodika	CARTO + ICE	CARTO – ICE
doba výkonu (min)	258 ± 52	282 ± 51*
skia čas (min)	14 ± 5	12 ± 4*
doba RF aplikace (sec)	2610 ± 743	2265 ± 624*
počet RF aplikací (n)	97 ± 30	64 ± 21*

* $P < 0.01$ CARTO + ICE vs CARTO – ICE

Obrázek 3. Elektro-anatomická mapa levé síně, sdružená s obrazem levé síně z magnetické rezonance (tzv. CARTO MERGE, pohled shora zezadu). Červené body označují ablační linii kolem ústí plicních žil a na zadní stěně levé síně



Obrázek 4. Obraz trombu na sheathu (označen šipkou) v levé síni při intrakardiální echokardiografii. Ke vzniku trombu došlo krátce po provedení transseptální punkce



- úplné vymizení potenciálů PŽ v cirkulárním mapovacím katetru, zavedeném postupně do ústí všech PŽ, případně disociace potenciálů PŽ od potenciálů síně
- nemožnost detekce potenciálů PŽ ablačním katetrem uvnitř izolovaného okruhu
- nemožnost stimulovat levou síň stimulací z několika míst uvnitř izolovaných okruhů.

U pacientů s perzistující, případně chronickou FS, byla izolace PŽ doplněna o některé z následujících lezí: 1–2 linie na zadní stěně levé síně, linie od levé dolní PŽ k mitrálnímu anulu, ablace v místech frakcionovaných potenciálů při FS, zejména v okolí PŽ, na stropu levé síně, na přední stěně před ústím PŽ a před ouškem levé síně. Pokud nedošlo během aplikace RF energie k verzi arytmií na sinusový rytmus, byla na závěr ablace provedena DC kardioverze. Po úspěšné kardioverzi a obnově SR byla použita kritéria izolace PŽ jako u paroxysmální FS.

Ablace bez použití ICE

Ve skupině pacientů bez použití ICE byly provedeny transseptální punkce klasickou metodou, tj. za monitorace krevního tlaku z hrotu jehly a pod rentgenovou kontrolou. Poté byly do levé síně zavedeny cirkulární a ablační katetr, obdobně jako s použitím ICE. Byla provedena elektroanatomická mapa levé síně pomocí systému CARTO. Ostia PŽ byla označena pod skiaskopickou kontrolou a na základě sledování signálů a pohybu katetru. Ve sporných případech bylo použito přímého nástřiku kontrastní látky do dané PŽ prostřednictvím zaváděče.

Aplikace radiofrekvenčního proudu byly prováděny buď bod po bodu, nebo v některých oblastech bylo využito postupného tažení katetru v průběhu delší aplikace. Radiofrekvenční energie byla aplikována v rozmezí 30–55 W s nastavením teploty na 55°. Snahou bylo opět širší izolace vestibulů PŽ. Kritéria pro posouzení izolace PŽ byla stejná jako ve skupině s ICE, obdobný byl i postup u pacientů s perzistující či chronickou FS.

Sledování po výkonu

Po výkonu byla ve skupině s použitím ICE provedena kontrola průtoku všemi PŽ pomocí pulzní dopplerovské echokardiografie a kontrola na přítomnost perikardiálního výpotku nebo případného trombu v levé síni. Další sledování bylo společné pro obě skupiny nemocných. Po přerušení podávání heparinu byly vytaženy zaváděče při hodnotě ACT pod 170 s a byly naloženy kompresivní obvazy. Poté byl na dobu prvních 24 hodin podáván kontinuálně heparin v infuzi s kontrolou podle APTT. Druhý den byla zahájena warfarinizace a do dosažení účinné hladiny INR byl podáván subkutánně nízkomolekulární heparin v dávce dle tělesné hmotnosti (Clexane). Cílová hodnota INR byla 2,0–3,0. U všech nemocných bylo provedeno druhý den kontrolní echokardiografické vyšetření zaměřené na přítomnost perikardiálního výpotku.

Ambulantní kontroly nemocných probíhaly v intervalech 1, 3, 6 a 12 měsíců po provedené ablací. Při každé kontrole byly kromě symptomatologie, fyzikálního nálezu a záznamu EKG posuzovány i všechny dostupné elektrokardiogramy z místa bydliště. U všech pacientů byla provedena po 3 měsících opakovaná holterovská monitorace EKG (alespoň dva 24hodinové záznamy nebo kontinuální 7denní Holterovský záznam). Po uplynutí 3 měsíců od výkonu bylo u pacienta zhodnoceno též riziko tromboembolie podle standardních kritérií⁽⁶⁾. Při nízkém riziku byla vysazena antikoagulační léčba. Pokud nedošlo k recidivám FS, byla u pacienta současně vysazena i antiarytmická léčba.

Hodnocení úspěšnosti

Za pozitivní efekt ablace jsme hodnotili úplné vymizení palpitací nebo obtíží, dříve spojených s arytmií. Současně nebyla při žádné z EKG kontrol nebo při hol-

terovské monitoraci EKG zachycena FS. Výjimkou byly krátké, izolované epizody běhů supraventrikulární ektopie s trváním do 1 minuty. Jako částečně pozitivní efekt ablace jsme hodnotili výrazné zlepšení obtíží nemocného při pokračující antiarytmické medikaci a krátké, spontánně končící epizody fibrilace síní. Jako neúspěch jsme hodnotili žádné nebo jen mírné zlepšení obtíží a opakovaně zachycené epizody fibrilace síní, případně nutnost kardioverze.

Statistické hodnocení

Data jsou prezentována jako průměrné hodnoty $\pm$ SD. Ke statistické analýze bylo použito párového a nepárového t-testu, podle toho, o jaký druh dat šlo. Za statisticky významné byly považovány hodnoty $p < 0,05$.

Výsledky

Efekt ablace

Celková úspěšnost katetrizační ablace v odstranění obtíží či detekované FS dosáhla 68 % ve skupině s použitím ICE a 60 % ve skupině bez použití ICE (tabulka 3). Ve skupině s ICE byla zastoupena častěji perzistující a chronická FS, kde je úspěšnost odlišná. Pro paroxysmální FS zde dosáhla úspěšnost 78 %, pro perzistující FS 72 % a pro chronickou 52 %. Přímé porovnání jednotlivých typů FS v obou skupinách nebylo provedeno pro malé počty nemocných.

Úplné izolace všech PZ podle stanovených kritérií bylo dosaženo v 90 % případů. Ve zbývajících případech přetrvávaly potenciály nebo bylo možné stimulovat z jedné PZ, nejčastěji levé horní PZ (75 % všech případů s neúplně izolovanou PZ) a dále z pravé dolní PZ. Vždy se podařilo izolovat pravou horní PZ. Pouze u čtyř nemocných nebyla izolována více jak jedna žíla.

Procento reabací pro recidivy FS či výskyt síňových tachykardií byl v obou skupinách zatím velmi nízký. Ve skupině s ICE jsme reabaci provedli u 20 nemocných (13 %), ve skupině bez ICE u 5 nemocných (9 %, opakované výkony u 4 pacientů však proběhly s použitím ICE).

Celková doba výkonu od počátku zavádění zavaděčů do doby odstranění katetrů byla ve skupině s použitím ICE kratší (tabulka 4). Skiaskopický čas byl sice kratší ve skupině bez ICE, ale tento parametr nelze zcela spolehlivě srovnávat. V průběhu studie došlo k změně rtg přístroje a zásadní změně technických parametrů jako je možnost nastavení počtu snímáných obrázků v čase. Tato změna tedy skiaskopická data ovlivnila. Podstatně delší doba aplikace RF energie ve skupině s ICE je spojena jednak s vytvářením komplexnějších lezí, jednak s vyšším zastoupením pacientů s perzistující a chronickou FS.

Při porovnání podskupin podle efektu ablace se ukázalo, že pacienti s příznivým efektem ablace byli mladší než pacienti bez efektu (53 ± 9 let vs. 57 ± 9 let, $p = 0,05$). V ostatních parametrech nebyl mezi skupinou s efektem ablace a skupinou bez efektu významný rozdíl.

Komplikace

Nejzávažnější komplikací byl u souboru s ICE vznik hemoperikardu s nutností perikardiální drenáže. K této komplikaci došlo ve 3 případech, vždy při manipulaci s katetrem v oblasti ouška levé síně (dva případy) či při aplikaci RF energie na přední stěně síně (jeden případ), bez souvislosti s transeptální punkcí. U jednoho pacienta došlo ke vzniku mozkové příhody s úpravou ad integrum, během výkonu zde nebyl pozorován vznik trombu v síni ani vznik výraznějších erupcí mikrobublin. Patrně šlo o uvolnění nástěnných drobných trombů po ablaci, ke kterým může dojít i při antikoagulační léčbě. U dalšího nemocného došlo ke vzniku krvácení do podkoží krku po arteficiální punkci a. carotis interna. Ve 3 případech bylo zjištěno pseudoaneuryzma v tříse. U žádného pacienta nebyla zjištěna významná či symptomatická stenóza PŽ. Do přehledu komplikací nebyly zahrnuty postincisionální síňové tachykardie po provedené ablaci. Tyto arytmie

byly zahrnuty do recidiv FS či síňových tachykardií. Celkově byla některá z uvedených komplikací zjištěna v 5 % výkonů.

Ve skupině bez ICE byla u dvou pacientů nalezena významná stenóza jedné PŽ. V jednom případě se jednalo u stenózu levé horní PŽ a ve druhém o stenózu levé dolní PŽ. Stenózy byly zjištěny bezprostředně po výkonu a v dalším sledování po dobu nad 12 měsíců nedošlo k podstatnému vývoji. V jednom případě byla stenóza mírně symptomatická (kašel při zátěži), ale jen do doby trvání paroxysmů FS. Po reabaci a ústupu FS vymizely i obtíže. U jednoho pacienta došlo ke vzniku perikardiálního výpotku a v jednom případě ke vzniku aneurysmatu v tříse. Celkem se uvedené komplikaci vyskytly u 7 % pacientů.

Tromby v levé síni

Při používání ICE byly při prvních 40 výkonech zjištěny u 5 pacientů tromby nasedající na transeptální zavaděče nebo katetry. Ke vzniku trombů docházelo v odstupu několika minut po provedení transeptální punkce, a to i přes kontinuální perfuzi zavaděčů roztokem s heparinem a podávání heparinu bezprostředně po punkci (obrázek 4). Ve 2 případech byl trombus odsán ze síně, v ostatních případech byla podána vyšší dávka heparinu než obvykle. Manifestní tromboembolická příhoda nebyla v této souvislosti zaznamenána. Po uvedených zkušenostech bylo ve skupině s ICE zahájeno podávání heparinu již před transeptální punkcí. Po změně přístupu byl ve zbytku souboru pozorován trombus pouze u 4 ze 122 případů.

Diskuze

Pozitivní efekt ablace ve skupině s použitím ICE u paroxysmální FS 78 % a 52 % u chronické FS odpovídá literárním údajům. Hodnocení efektu je velmi závislé na způsobu hodnocení a sledování nemocných a také na počtu výkonů na jednoho pacienta, tedy procentu opakování výkonů^(8, 9, 10, 11, 18, 19).

Samotné symptomy nejsou k posouzení efektu dostatečně spolehlivé⁽²⁰⁾. Část obtíží nemocného nemusí být v souvislosti s fibrilací síní, naopak část atak (30–70 %) může probíhat zcela asymptomaticky. Kromě symptomů je tedy důležitý způsob monitorace EKG. Většina pracovišť používá kromě klinických kontrol opakované holterovské monitorace EKG, případně transtelefonickou monitoraci EKG. V našem souboru jsme kromě opakovaných holterovských monitorací používali kontinuální 7denní monitoraci EKG.

Počet pacientů s opakovaným výkonem (reabací) v našem souboru dosáhl 10 %. To je podstatně nižší počet ve srovnání s literárními daty, kde počet reabací dosahuje v průměru 20 % nebo častěji dokonce 30 %^(9, 18, 19). U pacientů s perzistující a chronickou FS je procento reabací ještě vyšší. S počtem opakování výkonů stoupá celková úspěšnost zákroku.

Reablaci byly u našeho souboru provedeny zatím u nejvíce symptomatických nemocných. U méně symptomatických pacientů reabaci odkládáme na dobu alespoň 6–12 měsíců po výkonu. S rostoucím počtem reabací lze očekávat vyšší celkové procento úspěšnosti.

Doba výkonu byla v souboru s ICE byla kratší než v souboru bez ICE. Trvání výkonu přibližně 4 hodiny je dáno delší přípravou (zavádění ICE), prováděním integrace elektroanatomické mapy s CT u části nemocných a zejména kritériem úspěšnosti. Dosažení úplného vymizení potenciálů uvnitř mapované oblasti je podstatně časově náročnější než pouhé snížení amplitudy potenciálů, které považují některá pracoviště za dostatečné. Doba výkonu je samozřejmě závislá také na trvání FS. Při chronické arytmií jsou leze komplexnější a výkon delší.

V celé studii byl k ablaci použit katetr s 8mm hrotem. Při použití katetru s chlazeným hrotem je vznik lezí při ablaci rychlejší a doba výkonu je kratší.

Jedním z nejdůležitějších zjištění v souboru ICE je vznik trombů v levé síni časně po provedení TS punkce. Tyto tromby při použití ICE byly pozorovány i v jiných studiích^(21, 22). Podávání heparinu již před punkcí výskyt trombů snižuje. I když

u žádného z pacientů, u kterých ke vzniku trombů došlo, nebyl pozorován vznik symptomů z embolizace, malé subklinické embolizace jistě vyloučit nelze. Tyto subklinické embolizace však mohou být významné. Během celého výkonu pak byla podávána více agresivní antikoagulační léčba, při které je formování trombů na lézích nižší. Intenzivní antikoagulace a rovněž titrování dávek podle výskytu mikrobublin v ICE snižuje výskyt embolických komplikací⁽²³⁾.

Použití ICE je důležité také pro provádění transseptální punkce. Samotná punkce je pod kontrolou bezpečnější. Navíc lze punkci směřovat na zadní stěnu levé síně, odkud odstupují PŽ. Manipulace s ablačním i mapovacím katetrem je pak snazší. Velmi důležitá je role ICE pro určení ostí PŽ a správného umístění mapovacího i ablačního katetru⁽²⁴⁾. RTG zobrazení včetně provedení angiografie PŽ je nedostatečné, protože ostia jsou oválná a mají šikmý průběh⁽²⁵⁾. Ablace vně PŽ pak umožní vyvarovat se vzniku stenózy PS. V našem souboru s ICE jsme u žádného pacienta nepozorovali vznik významnější či symptomatické stenózy PŽ, a to časné ani pozdní. U nemocných byla přítom morfologie ostí PŽ i průtok krve ostí pomocí ICE kontrolován po výkonu. V souboru bez použití ICE byla významná stenóza PŽ zjištěna u 2 z 58 nemocných (3%). Výskyt významné stenózy PŽ v souvislosti s ablací pro FS se popisuje v rozmezí 1–4 %, data se liší podle použité metody ablace i diagnostiky stenózy^(9, 14).

Výskyt významného perikardiálního výpotku, vyžadujícího drenáž perikardu, jsme pozorovali celkem u 3 nemocných (1,4%). Vznik výpotku byl vždy vázán na manipulaci s katetrem či aplikaci RF energie, nikdy na provedení TS punkce. Celkově se vznik významného výpotku popisuje u 1–2 % případů ablace FS^(9, 26).

Limitace studie

Hlavní limitací studie je retrospektivní porovnání obou skupin pacientů. Při zahájení používání ICE jsme plánovali porovnání obou metod prospektivně. Četné výhody ICE, zejména bezpečnost při provádění transseptální punkce a při označení ostí plicních žil, pak vedly k používání ICE u většiny pacientů. Sami pacienti po seznámení s metodikou ablace použití ICE preferovali a odmítali pláno-

vanou randomizaci. Podobně jsou problémy s randomizací a zařazením pacientů do skupiny s určitou léčbou popisovány i v jiných ablačních studiích⁽¹⁸⁾.

Další limitací studie je omezená výpovědní hodnota opakovaných EKG záznamů a holterovských monitorací EKG k detekci recidiv FS po ablací. Tato limitace je však společná pro naprostou většinu ablačních studií. Trvalou monitoraci EKG umožňují jen implantabilní přístroje či kardiostimulátory s holterovskými funkcemi. Ty byly před ablací implantovány jen u několika nemocných.

V průběhu studie jsme kromě trojrozměrného elektro-anatomického mapování získali k dispozici i možnost integrace CT či MR obrazu, tzv. CARTO-Merge. Tato metoda byla použita jen u části pacientů, ale CT či MR obraz síně byl k dispozici ve všech případech. Samotná integrace vede k názornější orientaci v mapě síně pro katetrizujícího a může mít i vliv na dobu výkonu. Podle našich zkušeností však neovlivní výsledky ablace.

Problémem všech dosud publikovaných studií po provedené ablací pro FS je krátká doba sledování, převážně do 1 roku. To se týká jak hodnocení úspěšnosti, tak bezpečnosti metody. Dlouhodobá data se sledováním nad 5–10 let jsou zatím k dispozici jen ze studií s chirurgickou léčbou FS.

Závěr

Katetrizační ablace je účinnou metodou v léčbě FS. V našem souboru dosáhla úspěšnost u paroxysmální formy arytmie téměř 80 %. Výkon byl opakován u 10 % pacientů, při vyšším počtu reablací lze očekávat i vyšší úspěšnost. Použití ICE zvyšuje výrazně komfort průběhu výkonu pro katetrizujícího. Umožňuje bezpečnou TS punkci, správnou identifikaci ostí plicních žil a vhodnou lokalizaci ablačního katetru. Umožní časné podávání heparinu, snížení výskytu trombů na sheathu a katetrech, případně jejich časnou detekci. Lze se vyhnout aplikaci energie uvnitř plicní žíly, a tak vzniku její stenózy. ICE tak celkově přispívá k větší bezpečnosti katetrizační ablace FS.

Studie byla řešena s podporou grantu Interní grantové agentury Ministerstva zdravotnictví ČR, NR 7912-3.

Literatura

- Kannel WB, Wolf PA, Benjamin EJ, Levy D. Prevalence, incidence, prognosis and predisposing conditions for atrial fibrillation: population-based estimates. *Am J Cardiol*. 1996;82:2N–9N.
- Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults. *JAMA* 2001;285:2370–2375.
- Wyse DG, Waldo AL, DiMarco JP et al. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2002;347:1825–1833.
- The AFFIRM investigators. Relationship between sinus rhythm treatment and survival in the AFFIRM study. *Circulation* 2004;109:1509–1513.
- Fuster V, Ryden L, Cannom D et al. ACC/AHA/ESC Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation – executive summary. *Eur Heart J* 2006;27:1979–2030.
- Haissaguerre M, Jaïs 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.
- Chen SA, Tai CT, Tsai CF, Hsieh MH, Ding YA, Chang MS. Radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation initiated by pulmonary vein ectopic beats. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2000;11:218.
- Pappone C, Rosanio S, Angello G et al. Morbidity, mortality and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:189–197.
- Cappato R, Calkins R, Chen SA et al. Worldwide survey on the methods, efficacy and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation* 2005;111:1100–1105.
- Stabile G, Bertaglia E, Senatore G et al. Catheter ablation treatment in patients with drug-refractory atrial fibrillation: a prospective, multi-centre, randomized, controlled study. *Eur Heart J* 2006;27:130–131.
- Oral H, Chugh A, Good E et al. A tailored approach to catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation. *Circulation* 2006;113:1824–1831.
- Haissaguerre M, Shah DC, Jaïs P, Hocini M et al. Electrophysiological breakthroughs from the left atrium to the pulmonary veins. *Circulation* 2000;102:2463–2465.
- 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.
- Nademanee K, McKenzie J, Kosar E, et al. A new approach for catheter ablation of atrial fibrillation: mapping of the electrophysiologic substrate. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:2044–2053.
- Saad EB, Rossillo A, Saad CP, et al. Pulmonary vein stenosis after radiofrequency ablation of atrial fibrillation. *Circulation* 2003;108:3102–3107.
- Mangrum JM, Monsey JP, Kok LC et al. Intracardiac echocardiography-guided, anatomically based radiofrequency ablation of focal atrial fibrillation originating from pulmonary veins. *J Am Coll Cardiol* 2002;39(12):1964–1972.
- Marrouche N, Martin D, Wazni O, Natale A et al. Phased-array intracardiac echocardiography monitoring during pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation. *Circulation* 2003;107:2710.
- Oral H, Pappone C, Chugh A et al. Circumferential pulmonary vein ablation for chronic atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2006;354:934–941.
- Jaïs P, Hocini M, Sanders P et al. Long-term evaluation of atrial fibrillation ablation guided by non-inducibility. *Heart Rhythm* 2006;3:140–145.
- Hindricks G, Piarkowski C, Tanner H et al. Perception of atrial fibrillation before and after radiofrequency catheter ablation: relevance of asymptomatic arrhythmia recurrence. *Circulation* 2005;112:307–313.
- Ren JF, Marchlinski FE, Callans DJ. Left atrial thrombus associated with ablation for atrial fibrillation: identification with intracardiac echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:1861–1867.
- Maleki K, Mohammadi R, Hart D et al. Intracardiac ultrasound detection of thrombus on transseptal sheath: incidence, treatment and prevention. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005;16:561–565.
- Wazni OM, Rossillo A, Marrouche NF et al. Embolic events and char formation during pulmonary vein ablation: impact of different anticoagulation regimens and importance of intracardiac echo imaging. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005;16:576–581.
- Wood MA, Wittkamp M, Henry D, et al. A comparison of pulmonary vein ostial anatomy by computerized tomography, echocardiography, and venography in patients with atrial fibrillation having radiofrequency catheter ablation. *Am J Cardiol* 2004;93:49–53.
- Míčovská H, Tintěra J, Porod V, et al. Magnetic resonance angiography of pulmonary veins: implications for catheter ablation of atrial fibrillation. *PACE* 2005;28:1073–80.
- Hsu LF, Jaïs P, Hocini M, et al. Incidence and prevention of cardiac tamponade complicating ablation for atrial fibrillation. *PACE* 2005;28:S106–S109.