

Operace MAZE: jaká je realita chirurgické léčby fibrilace síní v České republice?

Petr Neužil, Štěpán Černý¹, Jan Pirk², Jiří Malý², Marek Šetina³, Piotr Branny⁴,
Radim Brát⁵, Jan Burkert⁶, Tomáš Hájek⁷, Jan Harrer⁸, Vladimír Horváth⁹,
Petr Němec¹⁰, Zbyněk Straka¹¹, Jan Tošovský¹²

Kardiologické oddělení, ¹Kardiologické oddělení, Nemocnice Na Homolce,

²Kardiologická klinika, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha,

³Kardiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice, České Budějovice,

⁴Oddělení kardiologie, Nemocnice Podlesí a. s., Třinec,

⁵Kardiologické centrum, Fakultní nemocnice Ostrava, Ostrava,

⁶Oddělení srdeční chirurgie, Fakultní nemocnice Motol, Praha,

⁷Kardiologické oddělení, Fakultní nemocnice Plzeň, Plzeň,

⁸Kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Hradec Králové,

⁹Centrum kardiologické a transplantční chirurgie, Brno,

¹⁰Kardiologické oddělení, Fakultní nemocnice Olomouc, Olomouc,

¹¹Kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady,

¹²II. chirurgická klinika kardiologické chirurgie, Všeobecná fakultní nemocnice, Praha, Česká republika

Neužil P, Černý Š¹, Pirk J², Malý J², Šetina M³, Branny P⁴, Brát R⁵, Burkert J⁶, Hájek T⁷, Harrer J⁸, Horváth V⁹, Němec P¹⁰, Straka Z¹¹, Tošovský J¹² (Kardiologické oddělení, ¹Kardiologické oddělení, Nemocnice Na Homolce, ²Kardiologická klinika, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, ³Kardiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice, České Budějovice, ⁴Oddělení kardiologie, Nemocnice Podlesí a. s., Třinec, ⁵Kardiologické centrum, Fakultní nemocnice Ostrava, Ostrava, ⁶Oddělení srdeční chirurgie, Fakultní nemocnice Motol, Praha, ⁷Kardiologické oddělení, Fakultní nemocnice Plzeň, Plzeň, ⁸Kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Hradec Králové, ⁹Centrum kardiologické a transplantční chirurgie, Brno, ¹⁰Kardiologické oddělení, Fakultní nemocnice Olomouc, Olomouc, ¹¹Kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, ¹²II. chirurgická klinika kardiologické chirurgie, Všeobecná fakultní nemocnice, Praha, Česká republika). **Operace MAZE: jaká je realita chirurgické léčby fibrilace síní v České republice?** *Cor Vasa* 2007;49(2):67–70.

Fibrilace síní je nejrozšířenější arytmií v populaci a její prevalence stále stoupá. Medikamentózní terapie není v případě fibrilace síní dostatečně účinná, proto zaznamenala v posledním desetiletí bouřlivý rozvoj její nefarmakologická léčba. Tu představuje především katetrizační ablace a kardiologické intervence, které lze zvláště v oblasti chronické fibrilace síní považovat za doposud nejúčinnější terapii. Během posledních let se postupně rozvíjely různé operační modifikace, které umožňují zachovat vysokou účinnost výkonu a při tom snížit časovou náročnost a riziko výkonu.

V tomto aktuálním sdělení předkládáme vůbec poprvé souhrnné výsledky chirurgické léčby nemocných s fibrilací síní tak, jak jsou prováděny v kardiocentrech České republiky.

Klíčová slova: Fibrilace síní – Operace MAZE – Nefarmakologická léčba arytmií

Neužil P, Černý Š¹, Pirk J², Malý J², Šetina M³, Branny P⁴, Brát R⁵, Burkert J⁶, Hájek T⁷, Harrer J⁸, Horváth V⁹, Němec P¹⁰, Straka Z¹¹, Tošovský J¹² (Department of Cardiology, ¹Department of Cardiac Surgery, Na Homolce Hospital, ²Department of Cardiac Surgery, Institute for Clinical and Experimental Medicine, Prague, ³Department of Cardiac Surgery, České Budějovice Hospital, České Budějovice, ⁴Department of Cardiac Surgery, Podlesí Hospital a. s., Třinec, ⁵Center of Cardiac Surgery, Ostrava University Hospital, Ostrava, ⁶Department of Cardiac Surgery, Motol University Hospital, Prague, ⁷Department of Cardiac Surgery, Plzeň Hospital, Plzeň, ⁸Department of Cardiac Surgery, Hradec Králové University Hospital, Hradec Králové, ⁹Cardiovascular and Transplant Surgery Center, Brno, ¹⁰Department of Cardiac Surgery, Olomouc University Hospital, Olomouc, ¹¹Department of Cardiac Surgery, Královské Vinohrady University Hospital, ¹²Division of Surgery 2, Department of Cardiovascular Surgery, General University Hospital, Prague, Czech Republic). **MAZE procedure: What is the reality of surgical management of atrial fibrillation in the Czech Republic?** *Cor Vasa* 2007;49(2):67–70.

Atrial fibrillation is the most common arrhythmia in the population, and its prevalence continues to rise. As pharmacological therapy of atrial fibrillation has proved to be fairly ineffective, the last decade has witnessed an explosion of non-pharmacological therapeutic options. These include, in particular, catheter ablation and cardiac surgical interventions considered to be the most effective procedures, especially when used to reverse chronic atrial fibrillation. A variety of surgical modifications have been developed over time allowing to retain the high efficacy of the procedure while reducing operative time and the risk. The paper is the first summary of outcomes of surgical management of patients with atrial fibrillation as reported by cardiac surgical centers across the Czech Republic.

Key words: Atrial fibrillation – MAZE procedure – Non-pharmacological management of arrhythmias

Adresa: MUDr. Petr Neužil, CSc., Kardiologické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Roentgenova 2, 150 30 Praha 5, Česká republika, e-mail: petr.neuzil@homolka.cz

Kurativní přístup k léčbě nemocných s fibrilací síní (FiS) je jednou z dominant současného vývoje v oblasti srdeční elektrofyziologie. Prevalence FiS představuje 0–4 % v běžné populaci. Ta dále narůstá až k 11 % u nemocných nad 75 let; u nemocných se systolickou dysfunkcí levé komory srdeční se prevalence odhaduje až na 50 % a u nemocných indikovaných k chirurgické korekci mitrální vady dosahuje podle nejnovějších analýz až 80 %.^(1–3)

Přes veškeré úsilí vynaložené v posledních deseti letech se stále nedaří nabídnout nemocným s touto arytmií dostatečně účinnou, jednoduchou a hlavně bezpečnou kauzální léčbu, a to především pro její patofyziologickou i klinickou různorodost.

Zvláště díky nedostatečnému účinku farmakologické léčby FiS se v posledních deseti letech rozvíjela nefarmakologická léčba – antiarytmická chirurgická léčba a katetrizační ablace. Jejich rozvoj se zakládal především na dvou základních principech. První z nich popsal poprvé v šedesátých letech Moe,⁽⁴⁾ kdy na modelu ověřil princip šíření mnohočetných reentry okruhů, které umožňují udržení fibrilace síní. Druhým významným objevem, který učinil Michael Haissaguerre a jeho kolektiv, a poprvé publikoval v roce 1998, bylo potvrzení teorie trigru,⁽⁵⁾ dominantně vycházejícího z ústí plicních žil, který umožňuje vznik fibrilace síní. V současné době se velmi dynamicky vyvíjí naše představa o patofyziologii FiS, kdy je nutné zvážit fázi, ve které převládá význam lokálního zdroje ve smyslu trigru, dále forma anatomicko-funkčního substrátu (infiltrace vaziva a změna charakteru refrakterity srdeční svaloviny), stejně jako neurovegetativní složka – význam a funkce vegetativních ganglií, která v různých místech predilekčně ovlivňují inervaci síňové svaloviny.⁽⁶⁾ Při hledání optimální terapie musíme zvažovat i podíl remodelace stěny srdečních predsíní na další vývoj FiS. Jde například o procesy, které způsobují snížení koronárního průtoku, a to až o 15 %, zpomalení vodivosti síňové svaloviny, ovlivnění funkce sinoatriálního uzlu, disperze repolarizace a zvýšení tenze stěny síní spolu s její vazivovou přestavbou. To je jen nahodilý výčet procesů, které mění nejenom charakter šíření FiS, ale také negativně ovlivňují účinnost její léčby.

Doposud ani jediná technika nepostihla plně všechny formy fibrilace síní s odpovídající účinností. Katetrizační ablace dosáhla vyšší účinnosti především u paroxysmálních forem FiS; nicméně u chronických forem, perzistujících a především permanentní FiS, není žádná z metodik dostatečně kurativní. Doposud tedy nejúčinnějším způsobem, jak je možno nastolit a dlouhodobě udržet sinusový rytmus, je arytmiický kardiokirurgický výkon.

Jednou z prvních technik byla „corridor procedure“, kterou popsal v roce 1985 Giraudon,⁽⁷⁾ která však nerespektovala nutnost komunikace mezi pravou a levou srdeční síní. Naproti tomu v roce 1987 Cox popsal tzv. „MAZE procedure“, která byla vysoce účinná, nicméně její hlavní limitací byla technická a časová náročnost.⁽⁸⁾ Proto Cox a i jiní autoři rozvinuli různé operační modifikace, které umožňují zachovat vysokou účinnost výkonu a při tom snížit časovou náročnost a riziko vyplývající z možných komplikací. Postupně byly popsány modifikace s využitím radiofrekvenční energie, tak jak je používána téměř domi-

nantně u katetrizačních ablací, a to nejdříve unipolární a posléze i bipolární metoda její aplikace.

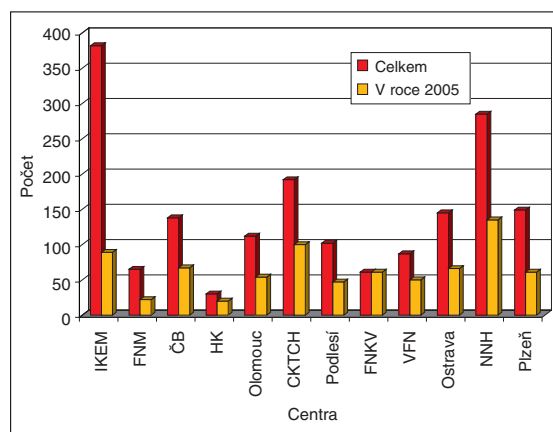
V posledních letech je ale čím dál tím častěji využívána metodika modifikovaná a opět poprvé popsaná Coxem,⁽⁹⁾ kdy řada chirurgicky vedených linií je nahrazena použitím kryoenergie. Již komerčně dostupná je i mikrovlnná energie a fokusovaný ultrazvuk, které se uplatňují především u minimálně invazivních kardiokirurgických výkonů. V neposlední řadě je to peroperační využití laseru.

Použití kryoenergie má oproti tepelné působícím zdrojům (všechny ostatní) výhodu v minimální schopnosti indukovat vznik trombu, způsobit stenózu a uzavěr cévních struktur (je popsána stenóza arteria circumflex, díky svému průběhu souvisejícím s mitrálním anulem), perforaci srdeční stěny spolu s perforací okolních orgánů, především jícnu, jako tomu bylo v případě intraoperativního použití radiofrekvenční (RF) energie u nemocných z Lipska.^(10,11) Její oponenti často namítají, že aplikace kryoenergie vyžaduje delší výkon a kryoléze jsou nedostatečně transmurální.

Arytmická chirurgie v ČR byla poněkud opožděná za světovým průměrem. Tradičně se prováděly arytmiické výkony dlouhou dobu pouze v IKEM (zvláště léčba život ohrožujících komorových tachyarytmií).^(12,13) První chirurgicky vedený výkon pro fibrilaci síní provedl v roce 2001 v IKEM prof. Pirk, krátce poté následoval dr. Šetina v Kardiocentru v Českých Budějovicích.^(14,15)

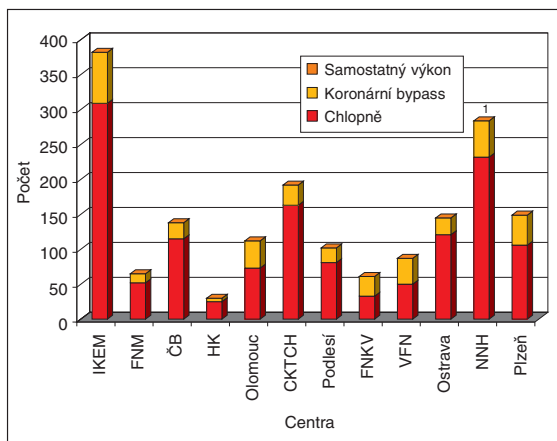
Přestože se již dlouhou dobu prováděly špičkové výkony u nemocných s postižením dvojčipé chlopně, u kterých se výskyt fibrilace síní pohybuje na úrovni 30–40 %, ⁽¹⁶⁾ komplexní výkony, zahrnující i některé z ablačních výkonů, zůstávaly poněkud mimo hlavní zájem českých kardiokirurgů. Při tom vznik FiS u nemocných, u kterých tato arytmie nebyla před výkonem na mitrální chlopni dokumentována, do dvou let po výkonu se projeví u 24 % nemocných;⁽¹⁷⁾ pokud není FiS u nemocných se závažným postižením mitrální chlopně řešena kauzálně, dosahuje její incidence dokonce až 80 % v dlouhodobém sledování.⁽¹⁸⁾

Přes pomalejší start byl přesto do konce roku 2005 proveden na území České republiky poměrně velký počet výkonů – celkem 1 748 komplexních kardiok-



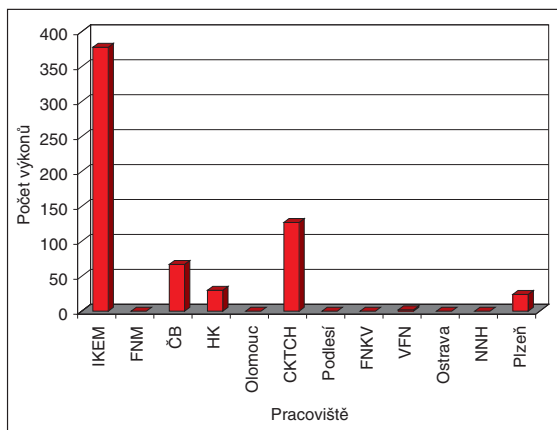
Obř. 1 Operace MAZE v České republice [celkem (n = 1 748) a v roce 2005 (n = 772)]

chirurgických výkonů – které obsahovaly jednu z modifikací procedury MAZE. Všechna dvanáct kardiologických center výkon MAZE provádí již několik let, nebo alespoň v roce 2005 zahájilo jejich realizaci (obrázek 1). Doposud šlo výlučně o kombinované výkon, a to buď během provádění koronárního bypassu nebo (a to podstatně častěji) spolu s výkonem na srdečních chlopních; v drtivé většině dominuje chirurgie dvojicpé chlopně (obrázek 2). Z tohoto období existuje evidence o provedení pouze jediného izolovaného výkonu MAZE v České republice.

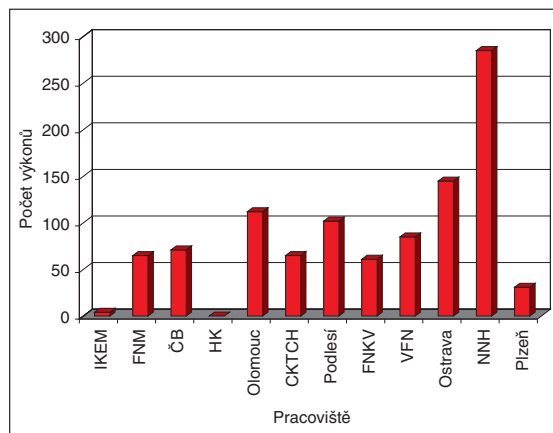


Obr. 2 Kombinovaný výkon [MAZE a chirurgický výkon na chlopních (n = 1 360), MAZE a koronární bypass (n = 387)]

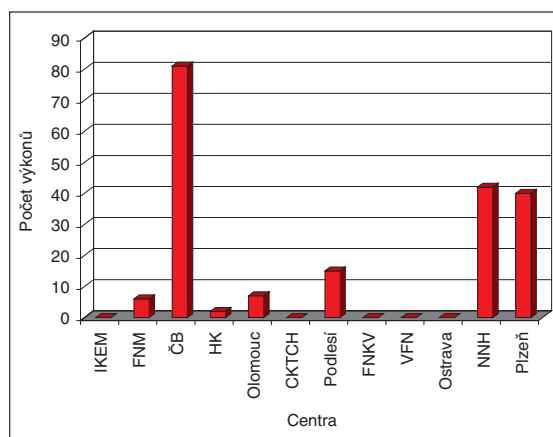
Pokud jde o způsob provedení (modifikace procedury MAZE) s využitím ablačních technik, resp. různých zdrojů energie, největší procento výkonů (1 026) bylo provedeno s využitím kryoablace, dále to byla unipolární radiofrekvenční energie (501), bipolární RF energie (127) a mikrovlny (4, FN Plzeň; obrázky 3, 4 a 5. Převažují ta pracoviště, kde používají pouze kryoenergii (6 pracovišť); ve srovnání s jedním pracovištěm, které využívá pouze RF energii, další dvě pracoviště použila druhý typ energie sporadicky. Tři centra pak využívají obou způsobů – kryoenergii i radiofrekvenci ve vyváženém poměru. Výkonů na



Obr. 3 Kombinovaný výkon [radiofrekvenční ablace a MAZE (n = 628)]



Obr. 4 Kombinovaný výkon [kryoablace a MAZE (n = 1 026)]



Obr. 5 Kombinovaný výkon [pravá síň a MAZE (n = 193)]

pravé síni bylo provedeno přibližně 193, tedy alespoň linie na kavotrikuspidálním istmu při dokumentovaném flutteru síní. (Do těchto počtů není možné zahrnout 88 nemocných operovaných v letech 2002–2004 ve FN Plzeň, u kterých chybí specifikace provedené modifikace výkonu MAZE.)

Orientačně jsme byli schopni ověřit i střednědobou a dlouhodobou účinnost udržení sinusového rytmu. Podle dodaných údajů lze konstatovat, že se jednoleté udržení sinusového rytmu u těchto nemocných pohybuje v průměru kolem 80 %.

Závěrem lze konstatovat, že komplexní chirurgické výkon u nemocných s průkazem fibrilace síní i v podmínkách České republiky jsou prováděny s rostoucí dynamikou, v současné době každé naše kardiocentrum je schopné tyto výkon provádět s dostatečnou účinností a s takovými výsledky, které nás přesvědčují o jejich nezbytnosti. Dnes mohou být prováděny bezpečně bez významného prodloužení chirurgického výkonu i minimálně invazivním způsobem, s cílem zachovat co nejvíce mechanickou funkci síní svaloviny.

Lze konstatovat, že nemocný s dokumentovanou FiS, který je současně indikován k kardiologickému výkonu, by měl mít provedenu jednu z modifikací procedury MAZE. Nejsou totiž zatíženi vyšším

rizikem a zvláště u onemocnění mitrální chlopně je zjevné, že bez ohledu na úspěšnost základního výkonu nejsme schopni jiným způsobem vznik FiS ovlivnit. Její následky v podobě zvýšeného rizika cévní mozkové příhody či vyšší mortality jsou dnes dostatečně dokumentovány. Je jedině dobře, že tímto trendem česká kardiokirurgie a kardiologie potvrzuje své dominantní postavení v celoevropském měřítku.

LITERATURA

1. Feinberg WM, Blackshear JL, Laupacis A, Kronmal R, Hart RG. Prevalence, age distribution, and gender of patients with atrial fibrillation: analysis and implications. *Arch Intern Med* 1995;155:469–73.
2. Kannel WB, Wolf PA, Benjamin EJ, Levy D. Prevalence, incidence, prognosis and predisposing conditions for atrial fibrillation: population – based estimates. *Am J Cardiol* 1998;82:2N.
3. Ryder KM, Benjamin EJ. Epidemiology and significance of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1999;84:131R–138R.
4. Moe GK, Abildskov JA. Atrial fibrillation as a self-sustaining arrhythmia independent of focal discharge. *Am Heart J* 1959;58:59–70.
5. Haïssaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *New Engl J Med* 1998;339:659–66.
6. Allesie MA, Bonke FI, Schopman FJ. Circus movement in rabbit atrial muscle as a mechanism of tachycardia III. The “leading circle” concept: a new model of circus movement in cardiac tissue without the involvement of an anatomical obstacle. *Circ Res* 1997;41:9–18.
7. Guiraudon GM, Klein GJ, Guiraudon CM, Yee R. Treatment of atrial fibrillation: preservation of sinoventricular impulse conduction: the Corridor operation. In: Olsson SB, Allesie MA, Campbell RWF, eds. *Atrial fibrillation: Mechanisms and Therapeutic strategies*. Armonk, NY: Futura Publishing Co, 1994:349–71.
8. Cox JL, Boineau JP, Schussler RB, et al. Five-year experience with the Maze procedure for atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1993;56:814–24.
9. Cox JL. Cardiac surgery for arrhythmias. *Pac Clin Electrophysiol* 2004;27:266–82.
10. Kottkamp H, Hindricks G, Autschbach R, et al. Specific linear left atrial lesions in atrial fibrillation: intraoperative radiofrequency ablation using minimally invasive surgical techniques. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:475–80.
11. Gillinov AM, Petterson G, Rice TW. Esophageal injury during radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:1239–40.
12. Pirk J, Bytešník J, Černý S. Surgical therapy of serious heart rhythm disorders. *Rozhl Chir* 1994;73:3–5.
13. Pirk J, Bytešník J, Kautzner J, et al. Surgical ablation of post-infarction ventricular tachycardia guided by mapping in sinus rhythm: long term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26:323–9.
14. Pirk J. *Ústní sdělení*.
15. Šetina M. *Ústní sdělení*.
16. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001;135:1061–73.
17. Kernis SJ, Nkomo VT, Messika-Zeitoun D. Atrial fibrillation after surgical correction of mitral regurgitation in sinus rhythm: incidence, outcome and determinants. *Circulation* 2004;110:2320–5.
18. Chua YL, Schaff HV, Orszulak TA, Morris JJ. Outcome of mitral valve repair in patients with preoperative atrial fibrillation: should the maze procedure be combined with mitral valvuloplasty? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:408–15.

Došlo do redakce 13. 11. 2006

Přijato k otištění 4. 12. 2006