

# Endoskopická operace MAZE: minimálně invazivní technika chirurgické léčby izolované fibrilace síní

Zbyněk Straka<sup>1</sup>, Petr Budera<sup>1</sup>, Pavel Osmančík<sup>2</sup>, Martin Herold<sup>2</sup>, Petr Brůček<sup>1</sup>, Tomáš Vaněk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kardiochirurgická klinika, Kardiocentrum, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha,

<sup>2</sup> III. interní-kardiologická klinika, Kardiocentrum, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha, Česká republika

Straka Z, Budera P, Osmančík P, et al. **Endoskopická operace MAZE: minimálně invazivní technika chirurgické léčby izolované fibrilace síní.** *Cor Vasa* 2010;52(Suppl 1):66–69.

**Cíl:** Operace MAZE patří k neúčinnějším způsobům léčby fibrilace síní. Pro svoji technickou náročnost a potřebu mimotělního oběhu je zatím prováděna téměř výhradně jako kombinovaný výkon spolu s operací chlopní či bypassu. Předmětem sdělení jsou naše první zkušenosti s endoskopickou operací MAZE pro izolovanou fibrilaci síní.

**Metodika:** Do pravého hemithoraxu jsou zavedeny dva desetimilimetrové a jeden pětimilimetrový pracovní port. Perikard je podélně protnut 2 cm nad průběhem nervus phrenicus. Tupou preparací úponu horní duté žíly k perikardu se proniká do sinus transversus a k levému oušku. Stejně pod dolní dutou žílou je proniknuto do sinus obliquus. Za pomoci flexibilního endoskopického retraktoru je okolo odstupů plicních žil umístěna mikrovlnná sonda FLEX 10 nebo nyní novější RF katetr COBRA XL. Následuje sekvenční ablace. Antiarytmická terapie (amiodaronem – Cordarone) je zahájena v den operace, antikoagulační první pooperační den. Kontrola rytmu byla provedena EKG a holterovskou monitorací za šest měsíců a za jeden rok po operaci.

**Výsledky:** Od listopadu 2006 do konce roku 2009 jsme operovali 34 nemocných. Ročního sledování dosáhlo 30 nemocných. Srdeční rytmus byl hodnocen na základě 24hodinového holterovského záznamu. U 16 (53 %) pacientů byl na záznamu trvalý sinusový rytmus, devět bylo bez antiarytmické terapie. U zbylých 14 byla zachycena fibrilace síní, u osmi paroxysmální a u šesti permanentní. Celkem 21 (70 %) nemocných neuvodlo žádné nebo pouze minimální subjektivní obtíže oproti předoperačnímu stavu. Nezaznamenali jsme žádné závažné peroperační ani pooperační komplikace.

**Závěr:** Naše první zkušenosti ukazují, že endoskopická operace MAZE je bezpečnou a poměrně účinnou metodou léčby fibrilace síní.

**Klíčová slova:** Fibrilace síní – Endoskopická chirurgická léčba – Operace MAZE

Straka Z, Budera P, Osmančík P, et al. **The endoscopic MAZE procedure – minimally invasive surgical treatment of isolated atrial fibrillation.** *Cor Vasa* 2010;52(Suppl 1):66–69.

**Aim:** The MAZE procedure belongs to the most effective options in the management of atrial fibrillation. Given its technical complexity and the need for extracorporeal circulation, it has been performed almost exclusively as a procedure combined with heart valve surgery or bypass to date. This paper presents our initial experience with the endoscopic MAZE procedure for isolated atrial fibrillation.

**Method:** Two 10-mm and one 5-mm ports were inserted into the right hemithorax. The pericardium was incised longitudinally above the course of the phrenic nerve. Blunt trimming of the point whereby the vena cava superior passes through the pericardium was used to reach the transverse sinus and left appendage, while the same technique was employed to reach the oblique sinus below the vena cava inferior. A FLEX 10 microwave probe (Guidant, Santa Clara, CA, USA) or, currently, a newer COBRA XL radiofrequency catheter (ESTECH, San Ramon, CA, USA) was placed using a flexible endoscopic retractor around the origins of pulmonary veins, followed by sequential ablation. Antiarrhythmic therapy with Cordarone was initiated on the day of surgery, and antiplatelet therapy on the first postoperative day. Heart rhythm was checked using ECG and Holter monitoring at 6 and 12 months postoperatively.

**Results:** A total of 34 patients were operated on from November 2006 to the end of 2009. One-year follow-up data were obtained from 30 patients. Heart rate was assessed on the basis of 24-hour Holter monitoring data. In 16 (53%) patients, the recording showed permanent sinus rhythm, and nine had no antiarrhythmic therapy. Among the remaining 14 patients, paroxysmal and permanent atrial fibrillation was detected in 8 and 6 individuals, respectively. Overall, 21 (70%) patients reported no or only minimal complaints compared with their preoperative status. No serious intraoperative or postoperative complications were observed either.

**Conclusion:** Our initial experience shows that the endoscopic MAZE procedure is a safe and relatively effective method of managing atrial fibrillation.

**Key words:** Atrial fibrillation – Endoscopic surgery – MAZE procedure

**Adresa:** prof. MUDr. Zbyněk Straka, CSc., Kardiochirurgická klinika, Kardiocentrum, FNKV a 3. LF UK, Ruská 87, 100 00 Praha 10, Česká republika, e-mail: straka@fnkv.cz

*Tato práce byla podpořena výzkumným záměrem Univerzity Karlovy v Praze č. MSM 0021620817, uděleným Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.*

## Úvod

Fibrilace síní je nejčastější poruchou srdečního rytmu. Její výskyt je doprovázen zvýšenou morbiditou, mortalitou a významnými finančními náklady spojenými s léčbou.<sup>1</sup> Chirurgická technika léčby fibrilace síní (operace MAZE) popsaná Coxem v 90. letech dokázala navodit a udržet sinusový rytmus u více než 90 % nemocných.<sup>2</sup> Technická náročnost a velká invazivita výkonu však bránila jejímu širšímu použití. I přes nahrazení původní techniky „cut and sew“ moderními zdroji energie (kryo, radiofrekvence, mikrovlny, ultrazvuk...) a různé modifikace sady ablačních linií je tato operace i nadále ve většině případů spojena s přístupem střední sternotomií a s použitím mimotělního oběhu. Proto je na většině pracovišť používána pouze u nemocných, kteří jsou primárně indikováni k operaci ICHS nebo chlopenní vady.

Naproti tomu chirurgická léčba izolované fibrilace síní by měla být opravdu minimálně invazivní, tzn. epikardiální ablace provedená z minimálního přístupu (endoskopicky) a bez mimotělního oběhu.<sup>3</sup> Tyto podmínky splňuje technika, kterou jsme na našem pracovišti zavedli ve spolupráci s dr. Markem La Meirem v roce 2006.<sup>4</sup> Cílem této práce je první zhodnocení jednorozhodných výsledků.

## Materiál a metodika

### Technika operace

Operace je prováděna v celkové anestezii se zavedenou biluminální endotracheální kanylou se selektivní ventilací levé plic. Do pravé pohrudniční dutiny jsou zavedeny tři thorakoskopické porty – 10mm pro kameru v 5. mezižebří ve střední axilární čáře a 5mm a 10mm pracovní port ve 4. a 6. mezižebří v přední axilární čáře (obrázek 1). Po insuflaci CO<sub>2</sub> je podélně otevřen perikard asi 2 cm nad průběhem n. phrenicus. Jemnou tupou preparací v prostoru pod horní dutou žilou, nad pravými plicními žilami, mezi pravou plicnicí a stropem levé síně pronikneme do sinus transversus, kde identifikujeme ouško levé síně. Tupou preparací pod odstupem dolní duté žíly pak pronikneme do sinus obliquus. Tím je připraven prostor pro zavedení ablačního katetru s následným provedením izolace plicních žil.



Obrázek 1 Endoskopický přístup k operaci EndoMAZE

Mikrovlnná ablační sonda FLEX 10 (Guidant, Santa Clara, CA, USA) je zavedena za pomoci flexibilního jaterního endoskopického retraktoru okolo odstupů plicních žil. Po kontrole správné pozice ablačního katetru je provedena sekvenčně vlastní ablace dvakrát – 120 a 90 sekund.

Radiofrekvenční ablační katetr COBRA XL (ESTECH, San Ramon, CA) je zaváděn pomocí standardně dodávaného zavaděče. Ablace je prováděna rovněž dvakrát většinou ve třech sekvencích po 120 sekundách (obrázek 2).

Cirkulární charakter léze je možné kontrolovat z větší části přímo pohledem, v případě sinusového rytmu v této fázi operace lze transmuralitu léze ověřit selektivní stimulací plicních žil. Po zavedení hrudního drénu jsou porty odstraněny a rány uzavřeny stehem. Nemocní mohou být extubováni na operačním sále nebo ihned po příjezdu na pooperační oddělení.

### Pooperační léčba a sledování

Antiarytmická terapie (amiodaron nebo sotalol) byla zahájena ihned po operaci a antikoagulační terapie (warfarin) první pooperační den. Vysazení těchto léků prováděl podle standardních doporučených postupů kardiolog od kontroly za tři měsíce po operaci.

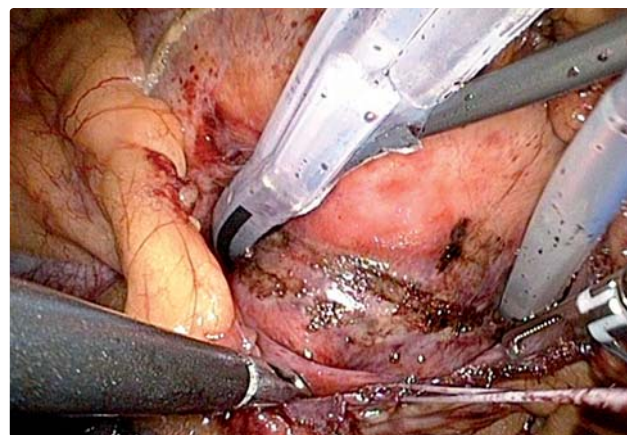
Všechny sledované parametry a výsledky jsou uváděny v souladu s posledními doporučenými postupy.<sup>5</sup> Základní vyšetření a termíny kontrol ukazuje *tabulka 1*.

## Výsledky

### Hospitalizace

Od listopadu 2006 do prosince 2009 podstoupilo na našem pracovišti thorakoskopickou izolaci plicních žil (operaci EndoMAZE) pro izolovanou fibrilaci síní 34 pacientů. Charakteristiku souboru ukazuje *tabulka 2*. Předoperačně mělo paroxysmální fibrilaci 13 (38 %), perzistentní devět (26 %) a permanentní 12 (36 %) pacientů.

Peroperační a pooperační údaje shrnuje *tabulka 3*. U 26 (76 %) pacientů byla k ablaci užita mikrovlnná energie (FLEX 10), u osmi (24 %) jsme užili radiofrekvenční energii (COBRA Adhere XL). Průměrná délka operace byla 152 ± 51,8 minuty s tím, že docházelo k jejímu postupnému



Obrázek 2 Zavedení ablačního katetru COBRA XL s viditelnou lézí levé síně v oblasti před pravými plicními žilami

**Tabulka 1 Základní vyšetření a termíny kontrol**

	D(-1)	Operace	Dimise	D30	D90	D180	D360
Klinické vyšetření	X		X	X	X	X	X
EKG	X	X	X	X	X	X	X
Echokardiografie	X				X	X	X
Selektivní koronarografie	X						
24h holterovské vyšetření					X		X
48h holterovské vyšetření						XX*	

\* Dvakrát 48hodinové holterovské vyšetření v rozmezí 14 dnů

zkracování. Standardní délka operace je nyní do dvou hodin. Průměrná délka hospitalizace činila pět dní a byla nejvíce ovlivněna rychlostí nástupu účinného INR. Při pooperační recidivě fibrilace síní nebo při jejím přetrvávání za hospitalizace byla provedena elektrická kardioverze (pět úspěšných

a pět neúspěšných kardioverzí). Na začátku operace mělo 11 pacientů sinusový rytmus a 23 fibrilaci síní. Během operace došlo v sedmi případech k verzi na sinusový rytmus, naopak ve třech případech došlo peroperačně k recidivě fibrilace. Na konci operace tak mělo 15 pacientů sinusový rytmus a 19 fibrilaci síní. U jednoho (3 %) pacienta byla peroperačně pro krvácení z oblasti pravé horní plicní žíly nutná konverze na sternotomii. Při dimisi mělo 22 (65 %) pacientů sinusový rytmus, 11 (32 %) pacientů fibrilaci síní a jeden (3 %) byl přeložen na kardiologii s junkčním rytmem k implantaci kardiostimulátoru. Během hospitalizace ani do 30. pooperačního dne nikdo nezemřel.

### Sledování

Z celkového počtu 34 operovaných uvádíme výsledky 30 pacientů s kompletním ročním sledováním. Jedna pacientka sledování odmítla, jedna zemřela půl roku po operaci na srdeční selhání, dva pacienti zatím nedosáhli jednoročního sledování od operace.

**Tabulka 2 Základní charakteristika souboru**

	Předoperační hodnoty	Rozmezí
Věk, roky	60 ± 8,0	42–75
Pohlaví (muži/ženy) (%)	65/35	
Ejekční frakce (%)	57 ± 9,8	25–65
Trvání FS (měsíce)	46 ± 61,1	3–240
Paroxysmální FS, n (%)	13 (38)	
Perzistentní FS, n (%)	9 (26)	
Permanentní FS, n (%)	12 (36)	
Trvání parox. FS (měsíce)	86 ± 83,5	3–240
Trvání perzist. FS (měsíce)	22 ± 16,4	3–45
Trvání perman. FS (měsíce)	23 ± 24,3	3–84
Průměr LS, cm*	42 ± 5,1	31–52
BMI	29 ± 4,5	22,1–39,7
BMI > 30	13	
Předchozí EKV, n (%)	17 (50)	
Předchozí RFA, n (%)	3 (9)	
Předop. přítomnost KS, n (%)	4 (12)	
NYHA (I–IV)	2 ± 0,7	
Anamnéza PCI, n (%)	3 (9)	
Předchozí srdeční operace	0	
Anamnéza IM, n (%)	0	
Anamnéza HT, n (%)	21 (62)	
Anamnéza DM, n (%)	1 (3)	
Anamnéza CHRI, n (%)	0	
Anamnéza CMP, n (%)	2 (6)	
Anamnéza krvácivých stavů, n (%)	1 (3)	
Anamnéza srdečního selhání, n (%)	3 (9)	
Anamnéza trombofilních stavů, n (%)	0	

BMI – body mass index, CMP – cévní mozková příhoda, DM – diabetes mellitus, EKV – elektrická kardioverze, FS – fibrilace síní, HT – hypertenze, CHRI – chronická renální insuficience, IM – infarkt myokardu, KS – kardiostimulátor, LS – levá síň, NYHA – stupeň dušnosti dle NYHA, PCI – perkutánní koronární intervence, RFA – katetrizační radiofrekvenční ablace

\* Měřeno v parasternální dlouhé ose

**Tabulka 3 Peroperační a pooperační údaje**

	Peroperační	Rozmezí
Guidant Flex 10 – MW, n (%)	26 (76)	
COBRA Adhere XL – RF, n (%)	8 (24)	
Čas operace (min)	152 ± 51,8	90–375
SR na začátku operace, n	11	
SR na konci operace, n	15	
Peroperační verze z FS na SR	7	
Peroperačně ze SR na FS	3	
Konverze na sternotomii, n, (%)	1 (3)	
Dimise, den	5 ± 1,6	3–9
EKV úspěšná, n	5	
EKV neúspěšná, n	5	
SR při dimisi, n (%)	22 (65)	
FS při dimisi, n (%)	11 (32)	
Junkční rytmus, implantace KS, n (%)	1 (3)	
Dimise s amiodaronem, n (%)	26 (77)	
Dimise s beta-blokátorem, n (%)	26 (77)	
Dimise s warfarinem, n (%)	33 (97)	

EKV – elektrická kardioverze, MW – mikrovlnná energie, RF – radiofrekvenční energie, SR – sinusový rytmus

Výsledky šestiměsíčního sledování uvádí *tabulka 4*. Hodnoceny byly dva 48hodinové holterovské záznamy v rozmezí 14 dnů. Šest měsíců od operace mělo 17 (57 %) pacientů trvale sinusový rytmus, z nichž 13 bylo bez antiarytmické terapie. U 13 (43 %) pacientů přetrvávala fibrilace síní – u osmi pacientů paroxysmální a u pěti permanentní. Celkem 24 pacientů uvedlo výrazné subjektivní zlepšení či vymizení předoperačních obtíží (zlepšení tolerance námahy, zmírnění dušnosti či menší intenzitu a četnost palpitací).

Výsledky ročního sledování uvádí *tabulka 5*. Srdeční rytmus byl hodnocen na základě 24hodinového holterovského záznamu. U 16 (53 %) pacientů se držel sinusový rytmus – devět z nich bylo bez antiarytmické terapie. U zbylých 14 (47 %) byla zachycena fibrilace síní, u osmi paroxysmální a u šesti permanentní. Celkem 21 udávalo podstatné zlepšení či vymizení subjektivních obtíží oproti předoperačnímu stavu.

*Tabulka 6* ukazuje zcela rozdílné výsledky po šesti měsících a jednom roce získané na základě EKG a holterovské monitorace. Údaje potvrzují nevhodnost hodnocení výsledků operace MAZE pouze za pomoci EKG.

## Diskuse

Námi používaná technika chirurgické léčby izolované fibrilace síní splňuje všechny nároky na minimální invazivitu výkonu: využívá unilaterální, čistě endoskopický přístup, nevyžaduje použití mimotělního oběhu, ablace je pouze epikardiální a délka výkonu se pohybuje okolo jedné a půl hodiny. Otázkou samozřejmě zůstává rozsah použité léze, jenž je omezen pouze na izolaci plicních žil („box lesion“) a který někteří chirurgové nepovažují za dostatečný. Je však třeba poznamenat, že nemocní operovaní pro izolovanou fibrilaci síní představují jinou skupinu než nemocní indiko-

**Tabulka 6 Srovnání výsledků hodnocených podle EKG a holterovské monitorace**

	D180		D360	
	EKG SR/FS	Holter. monitorace SR/FS	EKG SR/FS	Holter. monitorace SR/FS
Předoperační typ FS				
Paroxysmální (10)	9/1	6/4	7/3	6/4
Perzistentní (8)	5/3	3/5	5/3	3/5
Permanentní (12)	10/2	8/4	9/3	7/5
Celkem (30)	24/6	17/13	21/9	16/14

vaní k operaci MAZE spolu s pokročilou chlopenní vadou nebo ICHS.

Tato práce shrnuje výsledky jednorozhodného sledování prvních 30 pacientů operovaných na naší klinice s první generací ablačních katetrů vhodných k endoskopické chirurgii. Žádný nemocný během 30 dní po operaci nezemřel, nezaznamenali jsme výskyt závažných komplikací. Za jeden rok od operace 24hodinová monitorace prokázala trvalý sinusový rytmus u 53 % nemocných. Neprokázali jsme rozdíl ve výsledcích v závislosti na předoperačním typu fibrilace síní. Z 20 nemocných s perzistentní a permanentní fibrilací síní mělo po jednom roce deset sinusový rytmus, u čtyř jsme zaznamenali pouze spontánně vertované paroxysmy a u šesti byla přítomna trvalá fibrilace síní. V období mezi šestým měsícem a prvním rokem nedošlo k významnému poklesu úspěšnosti léčby. Prokázalo se, že hodnocení výsledku operace MAZE pouze pomocí EKG je zcela nedostatečné. Celkem 21 nemocných (70 %) bylo po roce asymptomatických nebo jen s minimálními obtížemi.

Naše první výsledky ukazují, že použitá technika endoskopické operace MAZE je i při nízké invazivitě výkonu bezpečná s nízkým výskytem peroperačních i pooperačních komplikací. Výsledky co do úspěšnosti lze považovat za akceptovatelné. K podrobnějšímu zhodnocení bude zapotřebí většího souboru pacientů. Další zlepšení výsledků lze očekávat s novou generací endoskopických ablačních katetrů, možným přidáním dalších ablačních linií a těsnou spoluprací, eventuálně i společnými výkony na jednom sále s elektrofyziology.

## Literatura

1. Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation). J Am Coll Cardiol 2006;48:e149–e246.
2. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. II. Surgical technique of the maze III procedure. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;110:473–484.
3. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB. Atrial fibrillation. I. Rationale for surgical treatment. J Thorac Cardiovasc Surg 2003;126:1693–1699.
4. La Meir M, De Roy L, Blommaert D, Buche M. Treatment of lone atrial fibrillation with a right thoracoscopic approach. Ann Thorac Surg 2007;83:2244–2245.
5. Shemin RJ, Cox JL, Gillinov AM, et al. Guidelines for reporting data and outcomes for the surgical treatment of atrial fibrillation. Ann Thorac Surg 2007;83:1225–1230.

**Tabulka 4 Výsledky šest měsíců po operaci**

	D180		D180
	SR	Paroxysmální FS	Permanentní FS
Předoperační typ FS			
Paroxysmální (10)	6	4	0
Perzistentní (8)	3	2	3
Permanentní (12)	8	2	2
Celkem (30)	17	8	5

**Tabulka 5 Výsledky jeden rok po operaci**

	D360		D360
	SR	Paroxysmální FS	Permanentní FS
Předoperační typ FS			
Paroxysmální (10)	6	4	0
Perzistentní (8)	3	2	3
Permanentní (12)	7	2	3
Celkem (30)	16	8	6