Náhrada kořene aorty s reimplantací aortální chlopně – střednědobé výsledky tohoto typu záchovné operace aortální chlopně

Petr Fila, Petr Němec, Jiří Ondrášek, Bořivoj Uchytíl

Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno, Česká republika

Fila P, Němec P, Ondrášek J, Uchytíl B. **Náhrada kořene aorty s reimplantací aortální chlopně – střednědobé výsledky tohoto typu záchovné operace aortální chlopně.** *Cor Vasa* 2011;53:133–137.

Cíl: Analyzovat střednědobé výsledky pacientů po náhradě kořene aorty s reimplantací aortální chlopně (tzv. Davidově operaci).

Metodika: V období 8/2007–12/2010 byla v CKTCH Brno 57 pacientům provedena náhrada kořene aorty s reimplantací aortální chlopně. Operováno bylo 45 mužů (75 %) a 12 žen, jejich průměrný věk činil 47,2 roku. Devět pacientů bylo operováno urgentně pro akutní disekci. Průměrný stupeň předoperační aortální regurgitace byl 2,2 ($\pm$ 1,1). Ve 26 případech byl kromě náhrady kořene aorty a reimplantace chlopně proveden i výkon na cípech aortální chlopně.

Výsledky: Třicetidenní mortalita byla 1,8 % (jeden pacient zemřel na kardiogenní šok). Ve sledovaném období dále zemřeli dva operovaní (multiorgánové selhání 34. den po operaci; srdeční selhání po infarktu myokardu devět měsíců po operaci). Celková mortalita ve sledovaném období (16 ± 9 měsíců) je 5,3 %. K pooperačním neurologickým komplikacím došlo u tří operovaných, u dvou z nich se stav upravil ad integrum.

Rok po operaci bylo vyšetřeno 32 pacientů. Více než 90 % z tohoto souboru bylo ve funkční třídě I nebo II klasifikace NYHA. Ve dvou případech došlo ke zhoršení funkční třídy klasifikace NYHA, u ostatních došlo ke zlepšení nebo funkční třída zůstala stejná (pacienti neměli potíže ani před operací). Dvacet pět pacientů (78,1 % souboru) nemělo rok po operaci žádnou nebo mělo pouze stopovou aortální regurgitaci. Regurgitace 2. stupně byla zjištěna u šesti pacientů, jeden pacient má aortální regurgitaci 3. stupně a je indikován k reoperaci.

Závěr: Náhrada kořene aorty s reimplantací aortální chlopně má význam převážně u mladších pacientů, jimž umožňuje návrat do normálního života bez nutnosti antikoagulační léčby a eliminuje další rizika vyplývající ze života s umělou chlopní. Časný výsledky těchto operací jsou dobré, na dlouhodobější si v našich podmínkách budeme muset počkat. Domníváme se, že pro určitou skupinu pacientů je tato metoda již nyní „zlatým standardem“ operační léčby aortální regurgitace při dilataci kořene aorty a anulu aortální chlopně.

Klíčová slova: Záchovné operace aortální chlopně – Aneurysma kořene aorty – Reimplantace aortální chlopně

Fila P, Němec P, Ondrášek J, Uchytíl B. **Aortic root replacement with aortic valve reimplantation – intermediate-term outcomes of this type of aortic valve-sparing surgery.** *Cor Vasa* 2011;53:133–137.

Aim: To analyze the intermediate-term outcomes in patients after aortic root replacement with aortic valve reimplantation (David procedure).

Method: A total of 57 patients had aortic root replacement with aortic valve reimplantation at the Center of Cardiac and Transplant Surgery in Brno over the 08/2007–12/2010 period. Patients included 45 men (75%) and 12 women, with a mean age of 47.2 years. Nine patients had emergency surgery for acute dissection. The average baseline grade of aortic regurgitation was 2.2 ($\pm$ 1.1). In 26 cases, aortic root replacement and valve reimplantation were combined with a procedure involving aortic valve cusps.

Results: Thirty-day mortality was 1.8% (one patient died of cardiogenic shock). There were another two deaths in the study period (multiorgan failure on postoperative day 34 and heart failure after myocardial infarction at 9 months postoperatively). Total mortality over the study period (16 ± 9 months) was 5.3%. Postoperative neurological complications developed in three surgical patients; of this number, the complications resolved completely in two.

Thirty-two patients had a follow-up visit at one year postoperatively, with over 90% of these being in NYHA class I or II. While NYHA class decreased in two patients, the remaining patients showed either improvement or there was no change at all (the patients had no complaints even before surgery). Twenty-five patients (78.1%) had no or only trace aortic regurgitation at one year postoperatively. Aortic regurgitation grade 2 was detected in six patients; one patient with aortic regurgitation grade 3 has been scheduled for surgery.

Conclusion: Aortic root replacement with aortic valve reimplantation makes sense particularly in younger patients allowing them as it does to return to everyday life, with no need for anticoagulation therapy; it also eliminates other risks associated with life with a mechanical prosthesis. Early results of these procedures are good, and longer-term ones are only to be waited for in our center. In our view, the method has become the golden standard for surgical management of aortic regurgitation in the presence of aortic root and aortic valve annular dilatation.

Key words: Aortic valve-sparing surgery – Aortic root aneurysm – Aortic valve reimplantation

Adresa: MUDr. Petr Fila, CKTCH, Pekařská 53, 656 91 Brno, email: petr.fila@cktch.cz

Úvod

V posledních letech se projevuje stále větší zájem o zachovné operace nejen mitrálních chlopní (kde tyto výkony dominují), ale i aortálních chlopní.

Pacienti s dilatací kořene aorty (obrázek 1) nebo i zbývající části vzestupné aorty mohou mít funkční aortální regurgitaci nebo regurgitaci danou strukturálními změnami cípů chlopně. Dlouhou dobu bývala zlatým standardem chirurgické léčby těchto pacientů tzv. Bentallova operace (náhrada ascendenní aorty konduitem s chlopní – mechanickou či biologickou), tedy operace se všemi výhodami a nevýhodami, které s sebou umělá chlopeň přináší.

V roce 1992 publikovali David a spol. práci o prvním souboru pacientů s těmito diagnózami, u kterých prováděl od osmdesátých let zachovné operace aortální chlopně – náhradu ascendenní aorty s reimplantací aortální chlopně.¹

Druhou technikou zachovných operací aortální chlopně při dilataci ascendenní aorty je remodelace kořene dle Yacoubu.²

Při zvažování použití zachovných operací leží proti sobě na miskách vah argumenty pro a proti. Na jedné straně snaha o zachování vlastní chlopně, bez nutnosti pooperační antikoagulace se všemi výhodami, které z toho plynou. A na straně druhé ponechání často ne zcela normální chlopně tkáně, z toho plynoucí nejistá trvanlivost těchto zachovných operací a s tím spojené riziko případné reoperace.

Pro chirurgické řešení aortálních regurgitací (typ Ib, Ic – El Khouryho klasifikace)³ používáme na našem pracovišti nejčastěji náhradu ascendenní aorty s reimplantací aortální chlopně, tzv. Davidovu operaci.

Materiál a metodika

Technika náhrady kořene aorty s reimplantací aortální chlopně

Operačním přístupem je střední sternotomie, arteriální kanylace ascendenní aorty, oblouku, arteria axillaris

vpravo nebo femorální tepny (v závislosti na typu a rozsahu plánovaného operačního výkonu). Pro venózní kanylaci byla použita dvojstupňová žilní kanyla nebo selektivní kanylace dutých žil, podle druhu operačního výkonu. Kardioplegické srdeční zástavy bylo dosaženo studenou krevní nebo krystaloidní kardioplegií (Custodiol, St. Thomas). Chirurgická technika byla podrobně popsána v publikaci Vojáčka a spol.⁴ Pro fixaci protézy k aortálnímu anulu používáme na našem pracovišti 2-0 pletené matracové stehy bez podložek, které jsou implantovány pod cípy chlopně do aortálního anulu (obrázek 2).

Chlopeň reimplantujeme do tubulární protézy (Hemashield, Boston Scientific, Natick, MA, USA nebo Vascutek Gelweave, Vascutek Terumo, Inchinnan, Scotland) nebo do protézy s preformovanými „Valsalvovými síněmi“ (Vascutek Gelweave Valsalva, Vascutek Terumo). Velikost použité protézy vychází z naměřeného průměru anulu při vyvěšených komisurách tak, aby bylo dosaženo dostatečné koaptace cípů. K naměřené velikosti v milimetrech připočítáváme 3–5 mm v případě použití tubulární protézy nebo 3 mm v případě použití protézy Vascutek Gelweave Valsalva (obrázek 3).

Soubor pacientů

V období 8/2007–12/2010 byla na našem pracovišti 57 pacientům provedena náhrada kořene aorty s reimplantací aortální chlopně. Čtyřicet osm z nich bylo elektivně operováno pro dilataci kořene aorty (eventuálně části ascendenní aorty nebo i oblouku). Devět pacientů bylo operováno urgentně pro akutní disekci.

Operovaných bylo 45 mužů (75 %) a 12 žen, jejich průměrný věk činil 47,2 roku (14–76 let), BMI $26,4 \pm 4$, tělesný povrch (body surface area – BSA) $2,0 \pm 0,32$ m². Z přidružených diagnóz šlo v deseti případech (17,5 %) o Marfanův syndrom. V 39 případech (68 %) byla kromě dilatace kořene přítomna i dilatace zbývající části ascendenní aorty, pětkrát i dilatace aortálního oblouku.

Průměrný stupeň předoperační aortální regurgitace byl $2,2 \pm 1,1$, ejekční frakce levé komory (EFLK) dosahovala

Obrázek 1 Dilatace kořene aorty s patrným odstupem arteria coronaria dextra z výduť

Obrázek 2 Trojčipá aortální chlopeň s naloženými matracovými stehy před reimplantací do protézy

Obrázek 3 Trojcípá aortální chlopeč reimplantovaná v protéze Valsalva, před reimplantací koronárních arterií do protézy

56,4 ± 10 %, end-systolický rozměr LK 41,4 ± 8,5 mm, end-diastolický rozměr LK 58,6 ± 8,3 mm. V pěti případech šlo o reoperaci. Průměrné EuroSCORE bylo: aditivní 7,2, logistické 11,9.

Podrobnější charakteristika souboru podle kategorie EF, klasifikace NYHA včetně ostatních předoperačních dat viz *tabulku 1*.

Peroperační data charakterizující operační výkon jsou uvedena v *tabulce 2*.

Výsledky

Průměrná doba intubace pacientů byla 20 hodin (medián sedm hodin). U tří byla nutná reintubace. Průměrné krevní ztráty dosahovaly 1 397 ml (medián 865 ml). Deset pacientů bylo reoperováno pro krvácení (většina z nich v počátečních fázích zavádění Davidovy operace). Jednu operovanou bylo pro kardiální selhání nutné napojit na levostrannou mechanickou podporu. Tato pacientka byla jediná, která zemřela během hospitalizace na našem pracovišti (tricetidenní mortalita 1,8 %). Ve sledovaném období (16 ± 9 měsíců) dále zemřeli dva operovaní (multiorgánové selhání 34. den po operaci; srdeční selhání po infarktu myokardu devět měsíců po operaci). Celková mortalita ve sledovaném období byla 5,3 %. K pooperačním neurologickým komplikacím došlo u tří operovaných, u dvou z nich se stav upravil ad integrum. Průměrná délka hospitalizace byla 14,3 ± 8,9 dne.

Za šest měsíců došlo u jednoho pacienta k rozvoji bakteriální endokarditidy aortální chlopně, pro kterou byl reoperován.

Před propuštěním a rok po operaci byly provedeny echokardiografické kontroly (*tabulka 3*). Rok po operaci bylo doposud zkontrolováno 32 operovaných. Více než 90 % bylo ve funkční třídě I nebo II klasifikace NYHA. Nikdo ze sledovaných nebyl ve funkční třídě IV. Ve dvou případech došlo ke zhoršení funkční třídy klasifikace NYHA, u ostatních došlo ke zlepšení, nebo funkční třída zůstala stejná (pacienti neměli potíže ani před operací). Dvacet pět sledovaných pacientů (78,1 % souboru) ne-

Tabulka 1 Předoperační charakteristika souboru pacientů

Počet pacientů	57
Pohlaví (muži)	45 (75 %)
Věk (roky)	47,2 ± 15,8 (14–76)
BMI	26,4 ± 4
Povrch těla (m ²)	2,02 ± 0,32
NYHA	<ul style="list-style-type: none"> ■ I 23 (40,4 %) ■ II 18 (31,6 %) ■ III 5 (8,8 %) ■ IV 2 (3,5 %)
Systémová hypertenze	30 (52,6 %)
Plicní hypertenze	3 (5,3 %)
Diabetes mellitus	5 (8,8 %)
Ischemická choroba srdeční	4 (7 %)
Marfanův syndrom	10 (17,5 %)
Disekce aorty typu A – akutní	9 (15,8 %)
Předchozí srdeční operace	5 (5,8 %)
Ejekční frakce levé komory	56,4 ± 10,7 %
■ ≥ 50%	46 (81 %)
■ 30–49%	8 (14 %)
■ < 30 %	3 (5 %)
End-systolický rozměr LK (mm)	41,4 ± 8,5
End-diastolický rozměr LK (mm)	58,6 ± 8,3
Aortální regurgitace	2,2 ± 1,1
■ žádná nebo stopová (do 1. stupně)	16 (28,1 %)
■ mírná (≤ 2. stupně)	18 (31,6 %)
■ střední (≤ 3. stupně)	21 (36,8 %)
■ těžká (> 3. stupně)	2 (3,5 %)
Anulus aortální chlopně (mm)	26,4 ± 3,3
Aortální kořen (mm)	52 ± 9,1
Ascendentní aorta (mm)	51,4 ± 10,9
Dvoucípá chlopeč	18 (31,6 %)

mělo rok po operaci žádnou nebo mělo pouze stopovou aortální regurgitaci. Regurgitace 2. stupně byla přítomna u šesti pacientů, jeden z pacientů po reimplantaci má aortální regurgitaci 3. stupně a je v současné době indikován k reoperaci. Průměr naměřených aortálních gradientů byl: maximální aortální gradient 13,6 ± 8,6 mm Hg, střední aortální gradient 9,7 ± 5,4 mm Hg.

Diskuse

Náhrada kořene aorty s reimplantací aortální chlopně tak, jak byla počátkem devadesátých let představena Davidem a spol., byla primárně určena pro pacienty s trojcípou aortální chlopní, jejíž cípy byly bez výraznějších strukturálních změn.¹ Postupně, jak se začaly objevovat další a další soubory operovaných s dobrými střednědobými a dlouhodobými výsledky, se začala kritéria pro tento typ operace rozšiřovat: rozšiřovat ve smyslu použití reimplantací např. u bikuspidální chlopně^{5,6} (i když zde např. Schäfers upřednostňuje remodelaci před reimplantací),^{7,8} dále rozšíření indikací na chlopně, které mají i významnější strukturální

Tabulka 2 Peroperační data charakterizující operační výkon

Doba kardioplegické srdeční zástavy (min)	134 ± 31
Délky mimotělního oběhu (min)	161 ± 43
Typ použité protézy	
■ tubulární	49 (86 %)
■ Valsalva	8 (14 %)
Velikost protézy (mm)	30,1 ± 1,9 26–34
Výkon na cípech aortální chlopně	26 (45,6 %)
■ plikace volného okraje cípu – 1 cíp	16
– 2 cípy	9
■ resekce raphe	8
■ zvětšení cípu	1
■ uzavěr defektu v cípu	2
Přidružené výkony	
■ hemiarch nebo náhrada oblouku	9 (15,8 %)
■ plastika mitrální chlopně	3 (5,3 %)
■ revaskularizace myokardu	4 (7 %)
■ kryoMAZE	2 (3,5 %)

postižení cípů (téměř polovina pacientů v našem souboru měla zákrok na cípech aortální chlopně), na pacienty s Marfanovým syndromem^{9,10} či na akutní stavy, jako jsou akutní disekce.¹¹

Právě u pacientů s Marfanovým syndromem je zdůrazňována výhoda reimplantací před remodelací. Použitá protéza poskytuje chlopni zevně oporu a brání dilataci aortálního anulu. A ani bandáž anulu zvenčí této dilataci nezabrání. Jde o pacienty převážně nižšího věku, u kterých by po případných remodelacích k dilataci anulu docházelo. Díky věku a absenci nutnosti antikoagulační léčby mohou právě oni významně profitovat z reimplantací aortální chlopně.

Tabulka 3 Výsledky pooperační kontroly

Počet pacientů	Předoperačně n = 57	Před propuštěním n = 56	Rok po operaci n = 32
NYHA ■ I	23 (40,4 %)		25 (78,1 %)
■ II	18 (31,6 %)		4 (12,5 %)
■ III	5 (8,8 %)		3 (9,4 %)
■ IV	2 (3,5 %)		0
Ejekční frakce levé komory	56,4 ± 10,7 %	50,5 ± 11 %	54,5 ± 10 %
■ ≥ 50 %	46 (80,7 %)	35 (62,5 %)	27 (81,8 %)
■ 30–49 %	8 (14,0 %)	20 (35,7 %)	4 (12,5 %)
■ < 30 %	3 (5,3 %)	1 (1,8 %)	1 (3,1 %)
End-systolický rozměr LK (mm)	41,4 ± 8,5	38,8 ± 8,1	36,5 ± 7,8
End-diastolický rozměr LK (mm)	58,6 ± 8,3	52,9 ± 6,6	51,7 ± 6,9
Aortální regurgitace	2,2 ± 1,1	0,37 ± 0,42	0,7 ± 0,7
■ žádná nebo stopová (do 1. stupně)	16 (28,1 %)	53 (94,6 %)	25 (78,1 %)
■ mírná (≤ 2. stupeň)	18 (31,6 %)	3 (5,4 %)	6 (18,8 %)
■ střední (≤ 3. stupeň)	21 (36,8 %)	0	1 (3,1 %)
■ těžká (> 3. stupeň)	2 (3,5 %)	0	0

Přestože někteří autoři prezentují vyšší riziko selhání remodelační operace v porovnání s reimplantací,^{12,13} má tento typ výkonu zcela určitě v kardiochirurgii své místo. Remodelace aortálního kořene je totiž fyziologičtější.¹ Umožňuje „téměř normální“ pohyb aortálního anulu a cípů v preformovaném kořeni. Rizikem je možnost dilatace anulu a vzniku nové aortální regurgitace. Po dvou desetkách let zkušeností s těmito typy operací David doporučuje remodelaci pro starší pacienty s dilatací kořene aorty a normální velikostí aortálního anulu.¹⁴ Na našem pracovišti náhradu kořene aorty s remodelací aortální chlopně používáme spíše vzácně.

Výběr velikosti protézy je předmětem diskusí. Náš postup byl popsán výše. V posledních letech se objevují práce zdůrazňující výhody tzv. Valsalva protéz (Vascutek Gelweave Valsalva).¹² Neosiny totiž redukuje rychlost uzavěru cípů aortální chlopně, čímž se snižuje napětí cípů. Alternativou je také použití tubulární protézy s následným vytvořením „neosinů“ plikací protézy mezi komisurami v úrovni sinotubulární junkce. Někteří autoři preferují zmíněná vytvoření neosinů na tubulární protéze. Na našem pracovišti používáme jak tubulární protézy (Hemashield, Vascutek Gelweave) tak protézy Vascutek Gelweave Valsalva s preformovanými siny.

Náhrada kořene aorty, reimplantace aortální chlopně a v našem souboru i 26krát výkon na cípech aortální chlopně musejí být v první řadě provedeny technicky bezchybně. Potom lze očekávat výborné dlouhodobé výsledky, které ukazují až 95% absenci střední a těžké aortální regurgitace v desetiletém sledování a přežívání těchto operovaných se blíží 90 %.¹⁶ Jako rozhodující faktor pro dlouhodobý úspěch tohoto typu záchranné operace se jeví dostatečná výška koaptace cípů aortální chlopně nad úroveň aortálního anulu. Po operačním výkonu by ke koaptaci mělo docházet nad úroveň anulu a výška koaptace by měla být minimálně 4 mm.¹⁴ Naopak koaptace pod rovinou aortálního anulu (koaptace typu C hannoverské klasifikace)¹⁷ je jedním z hlavních prediktorů selhání záchranné operace.

Tzv. Davidova operace ve srovnání s Bentallovou operací poskytuje nejen výborný klinický výsledek, ale i s ním související lepší kvalitu života.¹⁸ Stále narůstající počet katetrizačních implantací aortální chlopně (transcatheter aortic valve implantation – TAVI) může být do budoucna příslibem pro pacienty po reimplantaci aortální chlopně, u kterých by časem vyvstala nutnost reoperace aortální chlopně. Objevují se první případy transapikální implantace aortální chlopně do tubulární protézy po Davidově operaci.¹⁹

Závěr

Domníváme se, že náhrady kořene aorty s reimplantací aortální chlopně mají význam převážně u mladších pacientů, jimž umožňují návrat do normálního života bez nutnosti antikoagulační léčby a eliminují další rizika vyplývající ze života s umělou chlopní.

Časně výsledky těchto operací jsou dobré, na dlouhodobější si v našich podmínkách budeme muset počkat.

Tyto výsledky jsou však již z literatury známé a svědčí pro správnou cestu reimplantací ve spektru zachovných operací aortální chlopně. Domníváme se, že pro definovanou skupinu pacientů je tato metoda již nyní „zlatým standardem“ operační léčby aortální regurgitace při dilataci kořene aorty.

Literatura

1. David TE, Feindel CM. An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:617–621.
2. Yacoub MH, Fagan A, Stassano P, et al. Results of valve conserving operations for aortic regurgitation. *Circulation* 1983;68:311–321.
3. El Khoury G, Glineur D, Rubay J, et al. Functional classification of aortic root/valve abnormalities and their correlation with etiologies and surgical procedures. *Curr Opin Cardiol* 2005;20:115–121.
4. Vojáček J, Tuna M, Vaneková S, et al. Zachovné operace aortální chlopně – časné a střednědobé výsledky. *Cor Vasa* 2009;51:781–788.
5. El Khoury G, Vanoverschelde JL, Glineur D, et al. Repair of bicuspid aortic valves in patients with aortic regurgitation. *Circulation* 2006;114 (1 Suppl):I610–I616.
6. Boodhwani M, de Kerchove L, Glineur D, et al. Repair of regurgitant bicuspid aortic valves: a systematic approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140:276–284.
7. Schäfers HJ, Langer F, Aicher D, et al. Remodelling of the aortic root and reconstruction of the bicuspid aortic valve. *Ann Thorac Surg* 2000;70:542–546.
8. Schäfers HJ, Kuniyara T, Fries P, et al. Valve-preserving root replacement in bicuspid aortic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140(6):S36–S40.
9. David TE, Armstrong S, Maganti M, et al. Long-term results of aortic valve-sparing operations in patients with Marfan syndrome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;138:859–864.
10. Karck M, Kallenbach K, Hagl C, et al. Aortic root surgery in Marfan syndrome (comparison of aortic valve-sparing reimplantation versus composite grafting). *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127(2):391–398.
11. Kerendi F, Guyton RA, Vega JD, et al. Early results of valve-sparing aortic root replacement in high-risk clinical scenarios. *Ann Thorac Surg* 2010;89:471–476.
12. Bethea BT, Fitton TP, Alejo DE, et al. Results of aortic valve-sparing operations. experience with remodelling and reimplantation procedures in 65 patients. *Ann Thorac Surg* 2004;78:767–772.
13. Leyh RG, Fischer S, Kallenbach K, et al. High failure rate after valve-sparing aortic root replacement using the “remodelling technique” in acute type A aortic dissection. *Circulation* 2002;106(12 Suppl 1):I229–I233.
14. David TE, Maganti M, Armstrong S. Aortic root aneurysm: Principles of repair and long-term follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140(6):S14–S19.
15. De Paulis R, De Matteis GM, Nardi P, et al. Opening and closing characteristics of the aortic valve after valve-sparing procedures using a new aortic root conduit. *Ann Thorac Surg* 2001;72:487–494.
16. David TE, Feindel CM, Webb GD, et al. Long-term results of aortic valve sparing operations for aortic root aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:347–354.
17. Pethig K, Milz A, Hagl C, et al. Aortic valve reimplantation in ascending aortic aneurysm: risk factors for early valve failure. *Ann Thorac Surg* 2002; 73:29–33.
18. Franke U, Isecke A, Nagib R, et al. Quality of life after aortic root surgery: reimplantation technique versus composite replacement. *Ann Thorac Surg* 2010;90:1869–1875.
19. Haldenwang PL, Strauch JT, Hoppe U, et al. Transapical valve implantation after David operation and stenting of the descending aorta. *Ann Thorac Surg* 2010;90:2035–2037.

Přišlo do redakce 27. 1. 2011

Přijato 27. 1. 2011