

Záchovné operace a plastiky aortální chlopně – od anatomie chlopně až k dlouhodobým výsledkům

J. Vojáček¹, J. Dominik¹, P. Žáček¹, M. Tuna¹, A. Mokráček², J. Harrer¹

¹ Kardiokirurgická klinika Lékařské fakulty UK a FN Hradec Králové, přednosta doc. MUDr. Jan Harrer, CSc.

² Kardiokirurgické oddělení Nemocnice České Budějovice a.s., přednosta prim. MUDr. Aleš Mokráček, CSc.

Souhrn: Implantace umělé chlopně (mechanická chlopně nebo xenograft) představuje pro jeho nositele riziko závažných, až život ohrožujících komplikací, jako jsou krvácivé komplikace, tromboembolické komplikace, riziko endokarditidy, riziko předčasné degenerace xenograftu atd. Zachování vlastní aortální chlopně tyto komplikace eliminuje, nebo alespoň výrazně redukuje. Nevýhodou je naopak vyšší technická náročnost operace a event. riziko reoperace z důvodu selhání zachované aortální chlopně. Autoři článku předkládají ucelený a současný pohled na problematiku záchovných operací a plastik aortální chlopně, a to od základů anatomie aortálního kořene přes indikace a principy kardiokirurgických technik až po dlouhodobé výsledky.

Klíčová slova: záchovné operace aortální chlopně – plastiky aortální chlopně – chirurgie kořene aorty

Aortic valve sparing operations and reconstruction – from anatomy to the long-term results

Summary: The implantation of an artificial heart valve (a mechanical valve or a xenograft valve) involves the risk of serious and life-threatening complications for the patient, such as hemorrhagic complications, thromboembolic complications, the risk of endocarditis, the risk of premature degeneration of the xenograft valve, etc. Preserving the patient's own aortic valve eliminates or at least significantly reduces the above complications. On the other hand, it brings about the disadvantage of a technically more demanding surgery and the possible risk of reoperation due to failure of the spared aortic valve. The authors present a comprehensive and up-to-date view of the issue of aortic valve sparing surgeries and plastic corrections, beginning with the basics of aortic root anatomy and ending with the indications and principles of cardiosurgical techniques, and long-term results.

Key words: aortic valve-sparing operations – reconstruction of aortic valve – aortic root surgery

Úvod

Záchovné operace, tzv. plastiky mitrálních chlopní, se v uplynulých 20 letech staly u pacientů s mitrální regurgitací metodou volby. Je prokázáno, že ve srovnání s náhradou mitrální chlopně má plastika nižší perioperační mortalitu, nižší riziko komplikací a lepší dlouhodobé výsledky.

V případě záchovných operací aortální chlopně je situace poněkud složitější. Záchovné operace aortální chlopně jsou v principu indikovány ze 2 důvodů. Prvním je, stejně jako u mitrální chlopně, aortální regurgitace. Druhým důvodem k provedení záchovné operace aortální chlopně je aneurysma kořene aorty, kdy se operace indikuje preventivně, k zamezení rizika vzniku disekce nebo perforace aorty.

Za zlatý standard v chirurgii kořene aorty je však stále považována operace dle Bentalla (náhrada kořene aorty pro-

tézou se zabudovanou chlopní) a v případě izolovaného postižení cípů aortální chlopně náhrada chlopně chlopní mechanickou nebo biologickou.

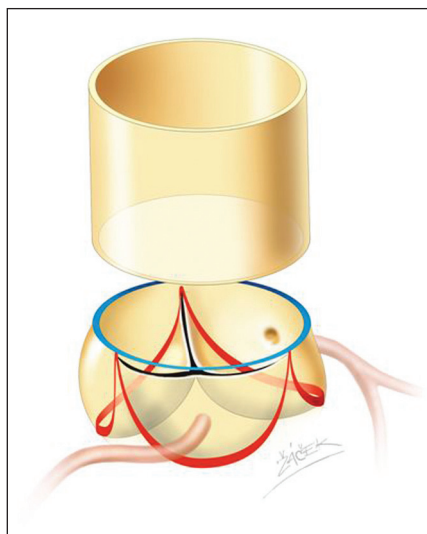
Výhody zachování vlastní aortální chlopně spočívají v eliminaci rizik, které jsou dané nahrazením nativní chlopně chlopní umělou. Jsou to rizika tromboembolických a krvácivých komplikací z důvodu trvalé antikoagulační léčby warfarinem u mechanických chlopní. Dále riziko předčasné degenerace u chlopní biologických a riziko protézové endokarditidy u obou skupin chlopnenních náhrad [1]. Vzhledem k tomu, že se tyto operace obecně provádějí u mladších pacientů, je pravděpodobnost vzniku těchto potenciálně život ohrožujících komplikací v průběhu let poměrně vysoká.

Mezi nevýhody záchovných operací aortální chlopně patří vyšší technická náročnost operace a riziko reoperace z důvodu špatné funkce chlopně. Přesto

se v posledních letech opakovaně prokázalo, že záchovná operace aortální chlopně – za předpokladu správné indikace a technického provedení – je pro pacienta kvalitní alternativou „klasické“ Bentallovy operace nebo náhrady aortální chlopně. V současnosti jsou tyto výkony podporovány českými, evropskými a americkými doporučenými postupy s tendencí k časnější indikaci ve srovnání s klasickou náhradou chlopně nebo kořene aorty [2–4].

Anatomie a patologická fyziologie Anatomie aortálního kořene

Aortální kořen se skládá ze 4 základních komponent, které dohromady tvoří jednu funkční jednotku. Jsou to: aortální anulus, cípy aortální chlopně, valsalské sinu a sinotubulární junkce. Centrálně je aortální kořen ohraničen aortálním anulem, který napojuje výtokový trakt levé komory na aortální



Obr. 1. Schéma aortálního kořene. Červená linka označuje úpon aortální chlopně. Modrá linka označuje sinotubulární junkci.

kořen. Aortální anulus není jasná anatomická a vazivová struktura, která by oddělovala výtokový trakt levé komory od vzestupné aorty v jedné horizontální rovině, ale je definován úponem cípů aortální chlopně a geometricky má tvar trojhroté koruny. Zhruba 45 % jeho obvodu se upíná na svalovinu mezikomorové přepážky a zbytek, tj. 55 %, na vazivovou strukturu tvořenou aortomitralní kontinuitou a membranózním septem. Schéma aortálního kořene ukazuje obr. 1.

Aortální chlopeň má 3 poloměsíčitě cípy. Každý cíp má bazi a volný okraj, poměr délky baze cípu k délce volného okraje je zhruba 1,5 : 1. Baze cípu se upíná do aortálního anulu ve tvaru písmene „U“. Místo, kde se dva sousední cípy dotýkají, se jmenuje komisura; trojcípá aortální chlopeň má 3 komisury a jejich pomyslné spojení definuje sinotubulární junkci. Ta odděluje aortální kořen od vzestupné aorty. Rozměry jednotlivých komponent aortálního anulu jsou ve vzájemné souvislosti. U zdravého jedince je průměr sinotubulární junkce asi o 10–20 % větší než průměr aortálního anulu s tendencí se s vyšším věkem zvětšovat. Dilatace aortálního anulu začíná od průměru > 25 mm, sinotubulární junkce > 30 mm.

Patofyziologie aortálního kořene a aortální regurgitace

Aortální kořen představuje jednu funkční jednotku, kdy patologický proces, který vede ke změně fyziologické geometrie aortálního kořene, může způsobit aortální regurgitaci. Dilatace/aneuryzma aortálního kořene je velmi častou příčinou aortální regurgitace při jinak morfologicky intaktních cípech chlopně.

Aortální regurgitace je také často způsobena patologickým postižením vlastních cípů aortální chlopně, které může vést k prolapsu, restrikci nebo perforaci. Tyto dvě hlavní příčiny aortální regurgitace se mohou vzájemně kombinovat. Typickým příkladem je např. prolaps cípu u bikuspidální chlopně a současná výduť kořene aorty, event. vzestupné aorty. Rovněž je podstatné pochopit fakt, že jedno postižení může způsobovat vznik druhého, tak jak je tomu i u mitralní regurgitace. Např. dlouhodobá významná aortální regurgitace z důvodu prolapsu cípu chlopně může vést k dilataci kořene aorty nebo vzestupné aorty. Naopak výduť kořene aorty vede k druhotným změnám samotných lístků chlopně [5]. Proto je tak důležité indikovat operaci včas, dříve než dojde k těmto sekundárním změnám, které snižují šanci na kvalitní reparaci aortální chlopně s dobrým dlouhodobým výsledkem.

Indikace

Stenotické nebo kombinované postižení aortální chlopně je k provedení záchovné operace aortální chlopně zcela nevhodné. Indikace k provedení záchovné operace aortální chlopně je možná pouze u vybraných pacientů s čistou aortální regurgitací a/nebo výduť kořene aorty, event. vzestupné aorty.

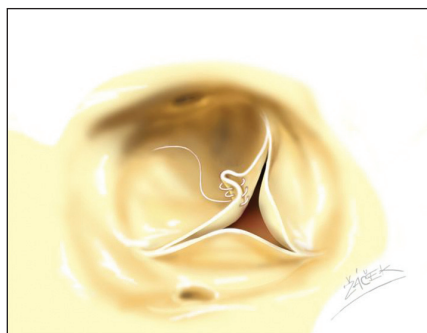
V případě aortální regurgitace se postupuje při indikaci k operačnímu výkonu bez ohledu na to, bude-li provedena záchovná operace nebo náhrada, podle platných doporučení České kardiologické společnosti, Evropské kar-

diologické společnosti a American Heart Association [2–4]. Z hlediska záchovných operací je u těchto nových doporučených postupů nejvýznamnější posun k časnějším indikacím k operačnímu řešení u pacientů s výduť kořene aorty a tyto časnější indikace jsou doporučovány zejména pro centra, která mají s těmito typy výkonů zkušenosti. U pacientů s Marfanovým syndromem, kde je riziko disekce nejvyšší, se doporučuje operovat již od rozměru kořene aorty 4,5 cm. Pro pacienty s bikuspidální chlopní, kteří jsou ve středním riziku disekce aorty, se doporučuje operovat od rozměru aorty 5 cm a u ostatních pak od rozměru aorty 5,5 cm. Výhodné je používat indexované hodnoty, neboť absolutní čísla nezohledňují velikost postavy. Pro pacienty s Marfanovým syndromem a vrozeně bikuspidální chlopní platí indexovaný rozměr 2,5 cm/m², pro ostatní pak rozměr 2,75 cm/m² [6].

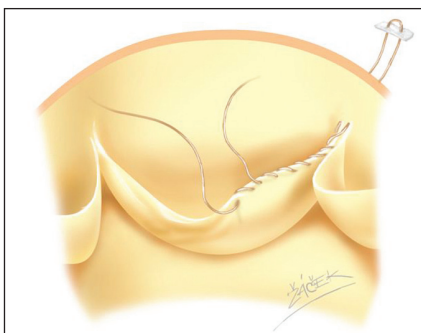
Technika záchovných operací aortální chlopně

Techniku záchovných operací aortální chlopně rozdělujeme do 2 hlavních skupin:

- Výkony na cípech aortální chlopně. Provádějí se při izolovaném postižení jednoho nebo více lístků, nejčastěji se jedná o prolaps.
- Výkony na kořeni aorty, event. na vzestupné aortě. Provádějí se v případě výduť aortálního kořene a/nebo z důvodu aortální regurgitace, která je způsobena změnou geometrie aortálního kořene. Principem operace je nahrazení kořene aorty, event. vzestupné aorty, cévní protézou se zachováním nativní aortální chlopně. Obě tyto skupiny se mohou vzájemně kombinovat. Např. prolaps cípu bikuspidální chlopně bývá často doprovázen dilatací kořene aorty nebo ascendentní aorty. V případě, že je nález reparable, je nutno provést kombinovaný výkon, tj. korekci prolapsu cípu a výkon na kořeni aorty nebo na vzestupné aortě.



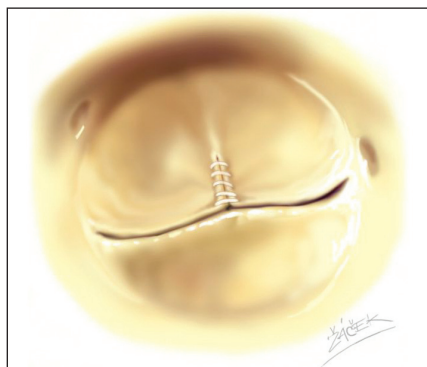
Obr. 2. Zkrácení volného okraje prolabujícího cípu aortální chlopně jeho centrální plikací.



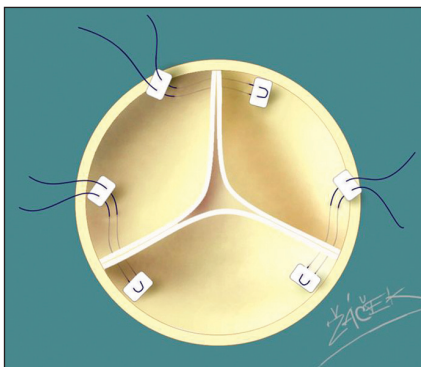
Obr. 3. Vyztužení okraje postiženého cípu aortální chlopně pomocí goretexového vlákna.



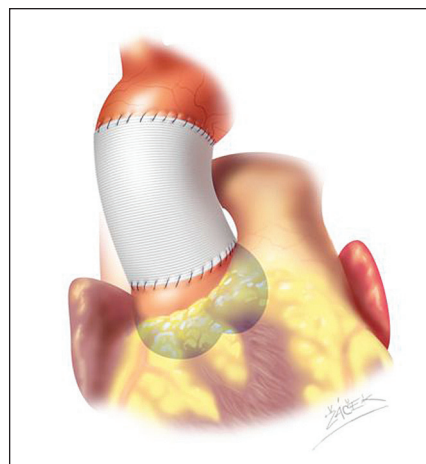
Obr. 4. Obrázek bikuspidální aortální chlopně. Na předním cípu, který prolabuje, je přítomno raphe.



Obr. 5. Stav po plastice bikuspidální aortální chlopně. Raphe bylo odstraněno pomocí triangulární resekce a cíp následně sešit. Tím došlo ke zkrácení volného okraje cípu a korekci jeho prolapsu.



Obr. 6. Schéma subkomisurální plikace pomocí matracových stehů s podložkou. Tato technika se používá ke zmenšení průměru aortálního anulu.



Obr. 7. Schéma náhrady vzestupné aorty cévní protézou. Tato technika se používá u pacientů s izolovanou výdutí vzestupné aorty, kdy je dilatací postižena i sinotubulární junkce, což vede ke vzniku funkční aortální regurgitace. Náhrada vzestupné aorty normalizuje průměr sinotubulární junkce.

Výkony na cípech aortální chlopně

Nejčastější postižení cípů aortální chlopně, které způsobuje aortální nedomykavost, je prolaps. Morfologicky je prolaps způsoben prodloužením volného okraje, což vede k jeho prověšení, tj. jeho volný okraj je oproti ostatním cípům níže. Dochází ke ztrátě koaptace a vzniku aortální regurgitace s typickým excentrickým jetem.

Principem plastiky chlopně je zkrácení volného okraje prolabujícího cípu. Technik je několik, nejjednodušší a zároveň efektivní je zkrácení cípu jeho centrální plikací, což vede k tomu, že se okraj cípu dostane zpět do kontaktu s ostatními cípy (obr. 2). Další možnou technikou je vyztužení okraje pomocí goretexového stehu (obr. 3).

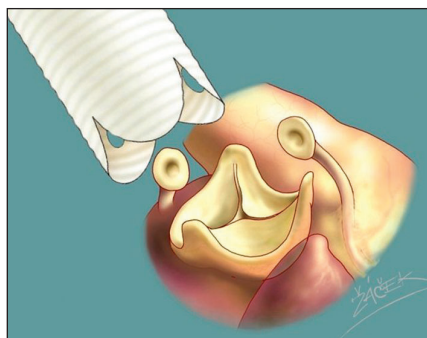
Obdobné techniky můžeme použít i v případě aortální regurgitace kongenitální etiologie při bikuspidální aortální chlopní. Tato vrozená malformace má několik variant, nejčastější

je situace, kdy dochází ke spojení pravého a levého koronárního cípu v tzv. přední cíp. Zbývající nekoronární cíp je označován jako zadní. V místě, kde jsou oba cípy spojeny, je tzv. raphe, které je velmi často degenerativně změněné a kalcifikované, a to i u mladých pacientů. Raphe velmi často přechází v rudimentární komisuru a jsou pak vytvořeny 3 valsalské siny. Regurgitace je nejčastěji způsobena prolapsem předního cípu s typickým excentrickým regurgitačním jetem směrem na přední cíp mitrální chlopně. Principem plastiky je opět zkrácení volného okraje předního cípu, a to buď centrální plikací, nebo pomocí vyztužení volného okraje stehem. Je-li raphe kalcifikované, je třeba ho resekovat a cíp následně sešít (obr. 4 a 5).

Je-li součástí prolapsu i dilatace aortálního anulu, je nutné provést jeho zmenšení pomocí subkomisurální plikace anulu (obr. 6).

Výkon na ascendentní aortě – náhrada vzestupné aorty

Izolovaná dilatace aortálního kořene na úrovni sinotubulární junkce (není přítomna dilatace valsalských sinů ani aortálního anulu) způsobuje nedomykavost cípů z důvodu tzv. relativní restrikce chlopně se vznikem aortální regurgitace s centrálně lokalizovaným regurgitačním jetem. Typickým příkladem jsou starší pacienti s hypertenzí a dilatací ascendentní aorty nebo nemocní se syndromem megaaorty (generalizovaná dilatace aorty). V případě, že vlastní cípy chlopně nejsou patologicky změněné, vede izolovaná



Obr. 8. Schéma remodelace aortálního kořene podle Yacoubu.

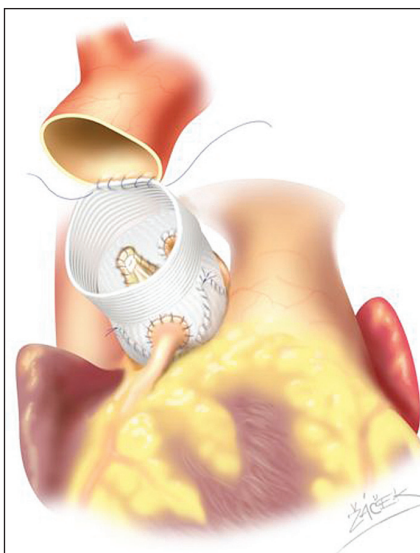
náhrada vzestupné aorty, tj. bez nutnosti výkonu na kořeni aorty, k obnovení domykavosti chlopně. Průměr implantované cévní protézy určuje požadovaný průměr sinotubulární junkce (obr. 7).

Výkony na aortálním kořeni

Při dilataci aortálního kořene lze použít 2 základní techniky záchovných operací aortální chlopně: remodelaci aortálního kořene podle Yacoubu a reimplantaci aortální chlopně podle Davida.

Remodelace aortálního kořene

Schéma remodelace ukazuje obr. 8. Z dilatovaného kořene se vystříhnou terčíky obou věnčitých tepen a odstraní se veškerá patologicky změněná stěna aorty kromě úzkého lemu podél úponu aortální chlopně. K náhradě kořene použijeme cévní protézu

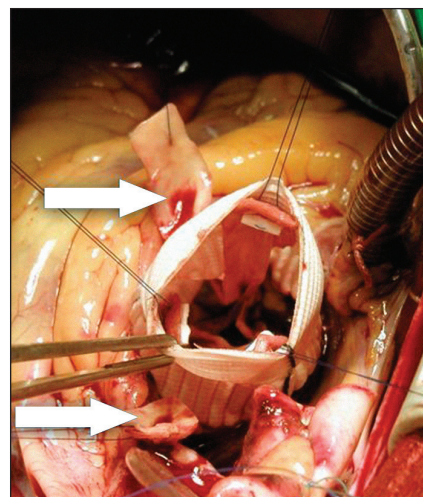


Obr. 9. Schéma reimplantace aortální chlopně podle Davida.

takového průměru, který odpovídá fyziologickému průměru sinotubulární junkce, při kterém aortální chlopeč dobře domyká. Cévní protézu zastříhneme tak, abychom vytvořili 3 neosiny, a takto upravenou protézu přišijeme ke zbytku cévní stěny podél úponu aortální chlopně. Do protézy se implantují věnčité tepny a provede se periferní napojení na vzestupnou aortu.

Reimplantace aortální chlopně

Princip reimplantace aortální chlopně schematicky ukazuje obr. 9 a 10. Podobně jako u remodelace se vystříhnou terčíky věnčitých tepen a odstraní se dilatovaná stěna aorty s výjimkou



Obr. 10. Foto z operace během reimplantace aortální chlopně. Aortální chlopeč a její 3 komisury jsou již upevněny uvnitř cévní protézy pomocí 3 stehů. Šipky označují vystřižené terčíky odstupů věnčitých tepen.

úzkého lemu podél úponu aortální chlopně a komisur. K náhradě kořene aorty se použije cévní protéza, do které se vtáhne aortální chlopeč, která se tak ocitne uvnitř protézy, kde se přišije pomocí pokračujících stehů. Následně se do protézy implantují obě věnčité tepny a periferní konec protézy se napojí na vzestupnou aortu.

Výsledky

Výsledky výkonů na cípech aortální chlopně

Výsledky plastik aortální chlopně z důvodu restrikce cípů nemají dobré

Tab. 1. Výsledky záchovných operací aortální chlopně a Bentallovy operace.

	Remodelace	Reimplantace	Remodelace a reimplantace	Bentallova operace
pacienti (n)	475	700	736	2 453
průměrný věk	35	49	50	49
Marfanův syndrom	159 (33%)	214 (30%)	155 (21%)	651 (26%)
bikuspidální chlopeč	64 (13%)	17 (2,4%)	133 (18%)	(18%)
urgentní operace	37 (8%)	34 (5%)	47 (6,5%)	(14%)
mortalita	3,9 (2–4,9)	1,67 (0–3,8)	1,9 (0–4)	5,3 (0–7,8)
průměrná doba sledování	86 měsíců (1–19 roků)	30 měsíců (1–12 roků)	30 měsíců (1–87 měsíců)	6 roků (3–8 roků)
5leté nebo 10leté přežívání	90%	94%	92%	75 (10 let)
tromboembolické komplikace	0	0	0	4,4–20% (10 let)
reoperace	7%	4%	7%	7%
průměrný stupeň pooperační aortální regurgitace	0,5	0,4	0,5	–

dlouhodobé výsledky a obecně se provádějí výjimečně. Zdaleka nejčastější indikací je prolaps cípu, a to jak u troj- cípé, tak i u dvoj- cípé aortální chlopně. Přesto jsou dlouhodobé výsledky limitované, a to ve smyslu počtu publikovaných studií, počtu operovaných pacientů a dlouhodobého sledování nad 5 let. Riziko reoperace z důvodu selhání plastiky se udává v rozmezí 5–18% během prvních 5 let po operaci [7–9]. Nejlepší desetileté výsledky na velkém souboru pacientů publikovali Schäfers et al. Riziko reoperace udávají 5% a 90% pacientů je bez aortální regurgitace ≥ 2 [10].

Zvláštní pozornost je třeba věnovat výsledkům plastik bikuspidálních chlopní. Opět platí, že zkušenosti a dlouhodobé výsledky jsou v porovnání s náhradou aortální chlopně limitované, přesto však slibné. Riziko reoperace během 5 let se udává 6–13% [11–13].

Výkony na kořeni aorty

I přes povzbudivé výsledky záchovných operací aortální chlopně je Bentallova operace stále považována za „zlatý standard“ v léčbě výdutí kořene aorty. Proto je nezbytné výsledky záchovných operací z hlediska operační mortality a dlouhodobých výsledků s Bentallovou operací porovnávat. Vzhledem k tomu, že nemáme k dispozici prospektivní randomizované studie, je toto srovnání problematické. Výsledky záchovných operací aortální chlopně a Bentallovy operace přehledně ukazuje tab. 1 [14].

Operační mortalita plánovaných výkonů na kořeni aorty, tj. remodelace aortálního kořene nebo reimplantace aortální chlopně, je 0–3%. Desetileté přežívání udávají jednotliví autoři v rozmezí 80–95%. Tento rozptyl je dán heterogenitou souborů a zejména procentuálním zastoupením akutních operací, nejčastěji aortálních disekcí. Během desetiletého sledování je ve většině souborů u obou typů operace 90% pacientů bez reoperace aortální chlopně z jakéhokoli důvodu. Dlouho-

dobá funkce zachovaných operací aortální chlopně je obecně dobrá. V průběhu 10 let je bez středně významné až významné aortální regurgitace 90–95% nemocných [10,15,16].

Někteří autoři upozorňují na horší dlouhodobé výsledky u pacientů po remodelaci aortálního kořene, a to z důvodu progresu aortální regurgitace [17,18]. Vysvětlením je postupná dilatace aortálního anulu, jehož rozměr není u tohoto typu výkonu ovlivněn. Toto riziko dilatace je největší u pacientů s Marfanovým syndromem. Z toho důvodu se v posledních letech na většině pracovišť upřednostňuje reimplantace aortální chlopně. Na rozdíl od remodelace je u tohoto typu operace rozměr aortálního anulu určen velikostí použité cévní protézy, a proto se nemůže jeho průměr dále zvětšovat. To se odráží v dobrých dlouhodobých výsledcích tohoto typu operace, a to i u pacientů s Marfanovým syndromem [19–21].

Přesto někteří autoři nadále preferují remodelaci aortálního kořene a při správné indikaci, tj. po vyloučení pacientů s Marfanovým syndromem a nemocných s výraznou dilatací aortálního anulu, mají velmi dobré dlouhodobé výsledky [10].

Závěr

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že záchovné operace jsou slibnou metodou a v určitých indikacích je lze považovat za metodu volby.

Porovnáme-li původní soubory Davida a Yacoubu s novějšími pracemi, je patrné, jak se změnilo spektrum operovaných pacientů. Většinu z původních souborů tvořili pacienti s výdutí kořene aorty, pouze menší část nemocných byla operována pro aortální regurgitaci. V posledních letech naopak přibývá pacientů s bikuspidální chlopní a stoupá i procento pacientů, u kterých je nutné provést kombinovaný výkon na aortálním kořeni a cípech aortální chlopně. Větší zkušenosti s technikou záchovných operací, které jsou podpořené dobrými střednědobými a dlouhodobými vý-

sledky, umožňují rozšíření indikačního spektra právě o takovéto pacienty. Má-li operující chirurg dosahovat standardních výsledků, je nezbytné, aby ovládal jak techniku záchovných operací kořene aorty, tak i techniku výkonů na cípech aortální chlopně.

Literatura

1. Hammermeister K, Sethi GK, Henderson WG et al. Outcomes 15 years after valve replacement with a mechanical versus a bioprosthetic valve: final report of the Veterans Affairs randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 1152–1158.
2. Popelová J, Benešová M, Brtko M et al. Doporučené postupy pro diagnostiku a léčbu chlopenních srdečních vad v dospělosti. *Cor Vasa* 2007; 49: 7–8.
3. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J et al. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007; 28: 230–268.
4. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: e1–e148.
5. Thubrikar MJ, Labrosse MR, Zehr KJ et al. Aortic root dilatation may alter the dimensions of the valve leaflets. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 28: 850–855.
6. Davies R et al. Novel Measurement of Relative Aortic Size Predicts Rupture of Thoracic Aortic Aneurysms. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 169–177.
7. Aicher D, Langer F, Adam O et al. Cusp repair in aortic valve reconstruction: does the technique affect stability? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 134: 1533–1538.
8. Haydar H, Ho G, Hovaguimian H et al. Valve repair for aortic insufficiency: surgical classification and techniques. *Eur J Cardio Thorac Surg* 1997; 11: 258–265.
9. Duran C. Aortic valve repair and reconstruction. *Oper Tech Cardiac Thorac Surg* 1996; 1: 15–29.
10. Aicher D, Langer F, Lausberg H et al. Aortic root remodeling: ten-year experience with 274 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 134: 909–915.
11. Casselman FP, Gillinov AM, Akhrass R et al. Intermediate-term durability of bicuspid aortic valve repair for prolapsing leaflet. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 302–308.
12. El Khoury G, Vanoverschelde JL, Glineur D et al. Repair of bicuspid aortic valves in

patients with aortic regurgitation. Circulation 2006; 114 (Suppl 1): I610-I616.

13. Schäfers HJ, Aicher D, Langer F et al. Preservation of the bicuspid aortic valve. Ann Thorac Surg 2007; 83: S740-S745; discussion S785-S790.

14. Nataf P, Lansac E. Dilation of the thoracic aorta: medical and surgical management. Heart 2006; 92: 1345-1352.

15. David TE, Feindel CM, Webb GD et al. Aortic valve preservation in patients with aortic root aneurysm: results of the reimplantation technique. Ann Thorac Surg 2007; 83: S732-S735; discussion S785-S790.

16. Yacoub MH, Gehle P, Chandrasekaran V et al. Late results of a valve-preser-

ving operation in patients with aneurysms of the ascending aorta and root. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 115: 1080-1090.

17. 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.

18. Erasmi AW, Sievers HH, Bechtel JF et al. Remodeling or reimplantation for valve-sparing aortic root surgery? Ann Thorac Surg 2007; 83: S752-S756; discussion S785-S790.

19. de Oliveira NC, David TE, Ivanov J et al. Results of surgery for aortic root aneurysm in patients with Marfan syndrome. J Thorac Cardiovasc Surg 2003; 125: 789-796.

20. Kallenbach K, Baraki H, Khaladj N et al. Aortic valve-sparing operation in Marfan syndrome: what do we know after a decade? Ann Thorac Surg 2007; 83: 764-S768.

21. Patel ND, Weiss ES, Alejo DE et al. Aortic root operations for Marfan syndrome: a comparison of the Bentall and valve-sparing procedures. Ann Thorac Surg 2008; 85: 2003-2010.

doc. MUDr. Jan Vojáček, Ph.D.

www.fnhk.cz

e-mail: vojacek.jan@fnhk.cz

Doručeno do redakce: 1. 10. 2008

Přijato po recenzi: 6. 11. 2008

www.praktickagyneekologie.cz