

Záchovné operace aortální chlopně – časné a střednědobé výsledky

Jan Vojáček, Martin Tuna, Soňa Vaneková, Jan Dominik, Pavel Žáček, Pavel Polanský, Miroslav Brtko,
Pavel Nedbal*, Peter Telekes*, Jan Harrer

Kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Univerzita Karlova v Praze a Lékařská fakulta v Hradci Králové,
Hradec Králové, *Kardiocentrum, Krajská nemocnice Liberec a.s., Liberec, Česká republika

Vojáček J, Tuna M, Vaneková S, et al. **Záchovné operace aortální chlopně – časné a střednědobé výsledky.** *Cor Vasa* 2009;51(11–12): 781–788.

Cíl: Zjistit krátkodobé až střednědobé výsledky záchovných operací a plastik aortální chlopně.

Metodika: V období od 11/2007 do 6/2009 bylo na Kardiologické klinice Fakultní nemocnice v Hradci Králové provedeno celkem 28 záchovných operací a plastik aortální chlopně. Průměrný věk operovaných byl 51 ± 15 let. Průměrný stupeň aortální regurgitace před operací byl $3,5 \pm 0,8$, ejekční frakce (EF) 54 ± 10 %, end-diastolický rozměr levé komory (EDD) 60 ± 10 mm. Funkční aortální regurgitace způsobená změnou geometrie aortálního kořene byla zjištěna celkem u 16 pacientů. Prolaps cípu byl diagnostikován u 12 pacientů. Z celkového počtu 28 operací jsme v 16 případech provedli výkon na kořeni aorty nebo vzestupné aortě (čtyřikrát suprakoronární náhradu ascendentní aorty, třikrát remodelaci aortálního kořene a devětkrát reimplantaci aortální chlopně). U 12 pacientů byl proveden výkon na cípech aortální chlopně (v jedenácti případech šlo o bikuspidální chlopeň).

Výsledky: Průměrná délka mimotělního oběhu (MO) a kardioplegické srdeční zástavy byla 120 ± 57 min a 93 ± 49 min. Třicetidenní mortalita byla 0 %. Časné – hospitalizační výsledky echokardiografického vyšetření: funkce aortální chlopně se zlepšila, průměrná předoperační hodnota aortální regurgitace $3,5 \pm 0,8$ se snížila na $1 \pm 0,8$. Průměrný pooperační vrcholový (PG_{max}) a střední gradient (PG_{mean}) na aortální chlopni byl 18 ± 10 mm Hg a 10 ± 6 mm Hg. U všech pacientů bylo dosaženo dostatečné nebo uspokojivé hloubky koaptace nad úrovní nebo v úrovni aortálního anulu. Průměrná hodnota EF levé komory se zvýšila z 54 ± 10 % na 57 ± 6 % ($p = 0,1$), EDD LK se snížil z 60 ± 10 mm na 53 ± 8 mm ($p = 0,001$). Střední doba sledování je 9 ± 6 měsíců, přežívání je 100%. Bez aortální regurgitace > 2 je 94 % pacientů, bez následné reoperace je 100 % nemocných.

Závěr: Záchovné operace aortální chlopně jsou slibnou metodou a při správných indikacích je lze považovat za metodu volby pro řešení dnes již jasně definovaných typů aortální regurgitace.

Klíčová slova: Bikuspidální aortální chlopeň – Aneurysma kořene aorty – Záchovné operace aortální chlopně – Remodelace aortálního kořene – Reimplantace aortální chlopně

Vojáček J, Tuna M, Vaneková S, et al. **Aortic valve-sparing surgery—early and mid-term outcomes.** *Cor Vasa* 2009;51(11–12):781–788.

Aim: To determine short- to mid-term outcomes of aortic valve-sparing surgery and aortic valvuloplasty.

Methods: A total of 28 aortic valve-sparing surgical and aortic valvuloplasty procedures were performed at the Department of Cardiac Surgery of Hradec Králové University Hospital from November 2007 through June 2009. The mean age of surgical patients was 51 ± 15 years. Preoperatively, the mean degree of aortic regurgitation was 3.5 ± 0.8 , ejection fraction (EF) 54 ± 10 %, and left ventricular end-diastolic dimension (EDD) 60 ± 10 mm. Overall, functional aortic regurgitation caused by altered aortic root geometry was observed in 16 patients. Cusp prolapse was diagnosed in 12 patients. Of the total of 28 procedures, surgery involved the aortic root or the ascending aorta in 16 cases (supracoronary ascending aorta replacement in four, aortic valve remodeling in three, and aortic valve reimplantation in nine cases). In 12 patients, the procedure involved aortic valve cusps (with the bicuspid valve in 11 cases).

Results: Mean extracorporeal circulation ECC and cardioplegic heart arrest times were 120 ± 57 minutes and 93 ± 49 minutes, respectively. Thirty-day mortality was 0%. Early, in-hospital, echocardiographic results: aortic function improved, mean preoperative degree of aortic regurgitation of 3.5 ± 0.8 decreased to 1 ± 0.8 . Mean postoperative peak (PG_{max}) and medium gradients (PG_{mean}) on the aortic valve were 18 ± 10 mm Hg and 10 ± 6 mm Hg, respectively. Adequate or satisfactory depth of coaptation above or at aortic annulus level was obtained in all patients. Mean left ventricular EF increased from 54 ± 10 % to 57 ± 6 % ($p = 0.1$), LV EDD decreased from 60 ± 10 mm to 53 ± 8 mm ($p = 0.001$). Mean follow-up is 9 ± 6 months, and survival rate 100%. Ninety-four percent of patients are free of aortic regurgitation > 2 , none patient required re-do surgery.

Conclusion: Aortic valve-sparing surgery is a promising method and, if properly indicated, it can be considered the method of choice in managing the types of aortic regurgitation that are already clearly defined today.

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

Adresa: doc. MUDr. Jan Vojáček, Ph.D., Kardiologická klinika, FN Hradec Králové, UK v Praze a LF UK, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové, Česká republika, e-mail: vojacek.jan@fnhk.cz

Úvod a rozbor problematiky

Uplynulých patnáct let bylo v kardiouchirurgii vedle jiného ve znamení zvýšeného zájmu o zachovné operace srdečních chlopní u regurgitačních vad. To platí zejména pro chlopeň mitrální, kde je prokázáno, že plastika chlopně má lepší výsledky než náhrada této chlopně chlopní umělou. Kromě zachování systolické funkce levé komory, což je specifické pro plasty chlopní mitrálních, mají zachovné operace obecně platné výhody. Jde o absenci rizik, která jsou dána implantací umělé chlopně: riziko tromboembolických komplikací, riziko krvácivých komplikací z důvodu anti-koagulační léčby, riziko protézové endokarditidy, riziko předčasné degenerace biologických chlopní, riziko paravalvárního leaku, suboptimální hemodynamika atd. Procentuálně nízká roční rizika vzniku jednotlivých komplikací v průběhu let kumulativně narůstají. Vzhledem k tomu, že aortální chlopně se nahrazují i u mladších pacientů, je pravděpodobnost jejich vzniku v průběhu let vysoká. Nevýhodou zachovných operací a plastik je vyšší technická obtížnost operace, riziko reziduální regurgitace a zejména riziko reoperace z důvodu špatné funkce aortální chlopně.

Nejčastější regurgitační vadou je mitrální nedomykavost, aortální regurgitace je daleko vzácnější. I proto jsou zde, ve srovnání s plastikami mitrální chlopně, menší zkušenosti s indikacemi, chirurgickou technikou i výsledky. Velká část kardiouchirurgů dokonce na koncept zachovných operací aortální chlopně ještě nepřistoupila, a to i přesto, že tyto operace v současnosti podporují naše, evropské i americké doporučené postupy.⁽¹⁻³⁾

Zachovné operace aortální chlopně lze dělit na dvě hlavní skupiny

První skupinou jsou zachovné operace aortální chlopně u pacientů s výdutí vzestupné aorty. Dilatovaná stěna kořene aorty/vzestupné aorty, která představuje riziko ruptury nebo disekce, se nahradí cévní protézou, ale nativní aortální chlopně se zachová. Zároveň se touto operací vyřeší i funkční aortální regurgitace, která je způsobena změnou geometrie aortálního kořene. Známe tři základní techniky zachovných operací aortální chlopně: remodelace aortálního kořene podle Yacoub, reimplantace aortální chlopně podle Davida nebo suprakoronární náhrada vzestupné aorty při výdutí ascendentní aorty s dilatací sinotubulární junkce.^(4,5) Tyto operace jsou alternativou k tzv. Bentallově operaci (náhrada kořene aorty cévní protézou se zabudovanou chlopní).

Druhou skupinou jsou plasty cípů aortální chlopně u pacientů s čistou aortální regurgitací. Aortální nedomykavost zde není funkční, je způsobena patologickými změnami vlastních cípů. Nejčastěji jde o prolaps jednoho nebo více cípů, ale může se vyskytovat i jejich restrikce a vzácně i perforace po prodělané infekční endokarditidě. Aortální regurgitace bývá často způsobena kongenitální etiologií při bikuspidální aortální chlopní. Plasty aortální chlopně jsou alternativou k náhradě aortální chlopně mechanickou chlopní nebo bioprotézou.

V posledních letech používají kardiouchirurgové a kardiologové, kteří se touto problematikou zabývají, funkční klasifikaci aortální regurgitace podle El Khouryho. Ta je založena na podrobné echokardiografické diagnostice a peroperačním nálezu a vyplývá z ní i chirurgická technika, kterou je vhodné použít (viz *tabulka 1*).^(6,7) Principem je stanovení typu regurgitace podle pohybů cípů aortální chlopně, obdobně jako tomu je u klasifikace mitrální regurgitace podle Carpentiera. Typ Ia, Ib a Ic představuje čistou funkční regurgitaci, která je řešitelná zachovnými operacemi, tj. výkonem na kořeni aorty/vzestupné aortě. Zbývající typy aortální regurgitace, tj. typ Id, II a III, jsou způsobeny patologickým postižením cípů chlopně a lze je řešit plastickými úpravami cípů. Typ III je k provedení plasty nejmeně vhodný a má nejhorší dlouhodobé výsledky.⁽⁶⁾

Materiál a metodika

Technika zachovných operací a plastik aortální chlopně







Technika zachovných operací a plastik je všeobecně známa, popsali jsme ji v předchozím sdělení, proto zde pouze stručně.⁽⁸⁾

Aortální regurgitace typu I – funkční aortální regurgitace (typ Ia–Ic)

Dilatace sinotubulární junkce (typ Ia). Aortální regurgitaci, která je dána dilatací sinotubulární junkce u pacientů s výdutí vzestupné aorty, řešíme suprakoronární náhradou vzestupné aorty cévní protézou. Průměr sinotubulární junkce je pak určen průměrem cévní protézy (viz *obrázky 1 a 2*).

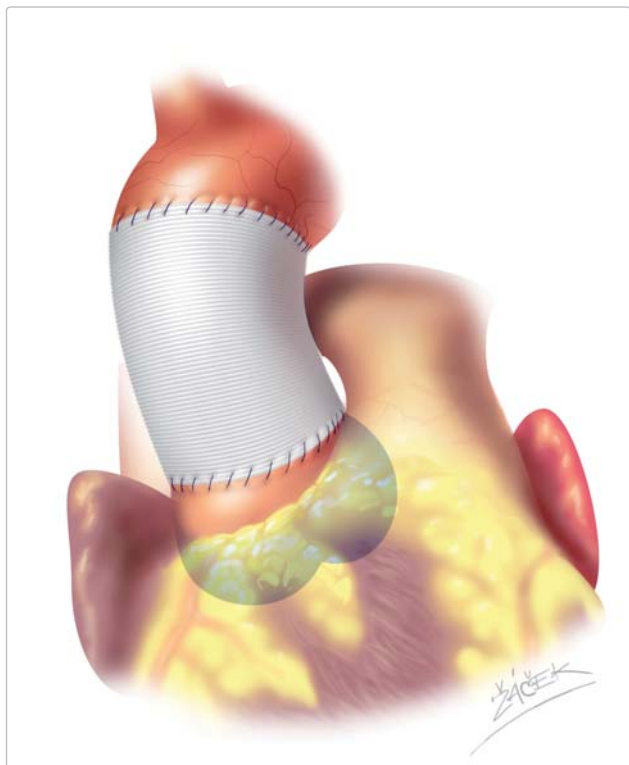
Dilatace/výduť kořene aorty (typ Ib). U výdutí aortálního kořene používáme dvě základní techniky zachovných operací aortální chlopně: remodelaci aortálního kořene podle Yacoub a reimplantaci aortální chlopně podle Davida.^(4,5)

Remodelace aortálního kořene. Z dilatovaného kořene aorty vystříháme terčíky obou věnčitých tepen a odstraníme veškerou patologicky změněnou stěnu aorty kromě úzkého asi 5mm lemu podél úponu aortální chlopně. K náhradě kořene použijeme cévní protézu, kterou upraví-

Typ aortální regurgitace z hlediska zachovných operací	Typ I				Typ II	Typ III
	Ia	Ib	Ic	Id	Prolaps cípu	Restrikce cípu
Mechanismus						
Operační technika	Zmenšení průměru STJ	Náhrada kořene aorty se zachováním chlopně	Zmenšení aortálního anulu	Uzávěr defektu	Plastika prolapsu	Plastika cípu
	náhrada vzestupné aorty plikace STJ	reimplantace nebo remodelace	subkomisurální plikace aortálního anulu	perikardiální záplata cípu	plikace cípu vyztužení volného okraje gore-texovým stehem triangulární resekce	dekalifikace perikardiální záplata

Tabulka 1 Klasifikace aortální regurgitace

STJ – sinotubulární junkce

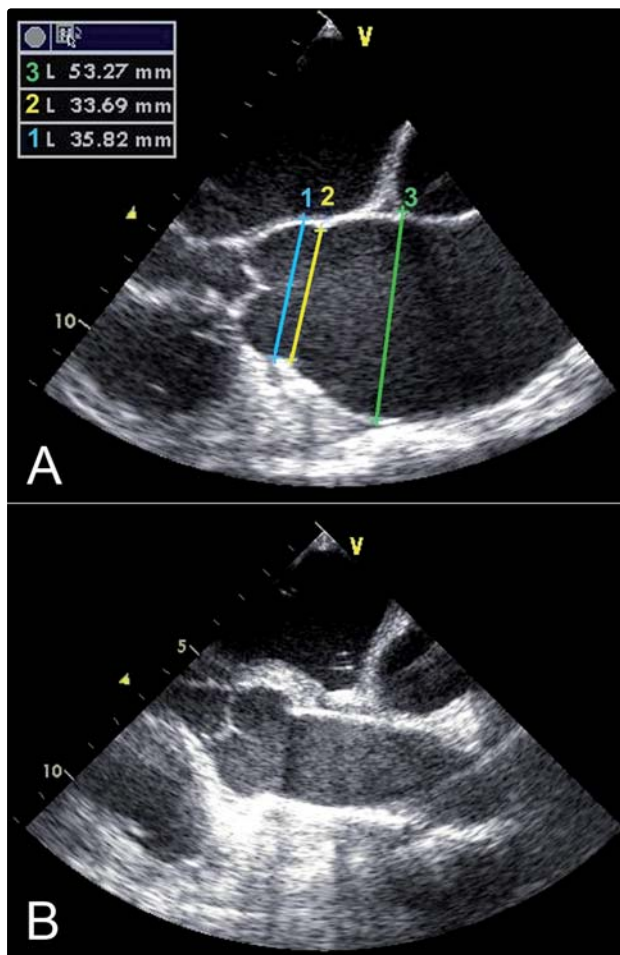


Obrázek 1 Schéma suprakoronární náhrady vzestupné aorty

me tak, že vytváří tři „neosiny“. Takto upravenou protézu přišijeme pomocí tří pokračovacích monofilních 4/0 polypropylenových stehů ke zbytku cévní stěny podél úponu aortální chlopně. Nakonec do protézy implantujeme ústí obou věnčitých tepen a periferní konec protézy napojíme na vzestupnou aortu (viz obrázky 3 a 4).

Reimplantace aortální chlopně. Podobně jako u remodelace z aorty vystříháme terčíky s ústími věnčitých tepen a odstraníme dilatovanou stěnu aorty s výjimkou 5mm lemu podél úponu aortální chlopně a komisur. Do oblasti aortálního anulu nakládáme postupně matracové pletené stehy síly 3/0 nebo 4/0. Stehy vpichujeme zevnitř, centrálně od úponu aortální chlopně, tedy ještě v části výtokového traktu levé komory a vypichujeme je zevně. K náhradě kořene aorty používáme cévní protézu speciálního uspořádání, tzv. „valsalvskou protézu“ (Gelweave Valsalva graft, Sulzer Vascutek, Refrewshire, Skotsko), která má „předvytvořené“ „valsalvské síně“.⁽⁹⁾ Do protézy se naloží stehy ukotvené ve výtokovém traktu levé komory a po jejich dotažení se celá aortální chlopeň, včetně aortálního anulu, ocitne uvnitř protézy. Zde jednotlivé komisury připevníme v požadované výšce tak, aby chlopeň dobře domýkala a ponechaný lem aortální stěny přišijeme do protézy pomocí tří pokračovacích monofilních 4/0 polypropylenových stehů. Nakonec do protézy implantujeme obě věnčité tepny a periferní konec protézy napojíme na vzestupnou aortu (viz obrázky 5 a 6).

Aortální regurgitace II. typu (prolaps jednoho nebo více cípů)
K dispozici je celá řada technik. Nejčastěji používáme techniku zkrácení volného okraje cípu centrální plikací v oblasti nodus Arantii, což vede k obnovení správné

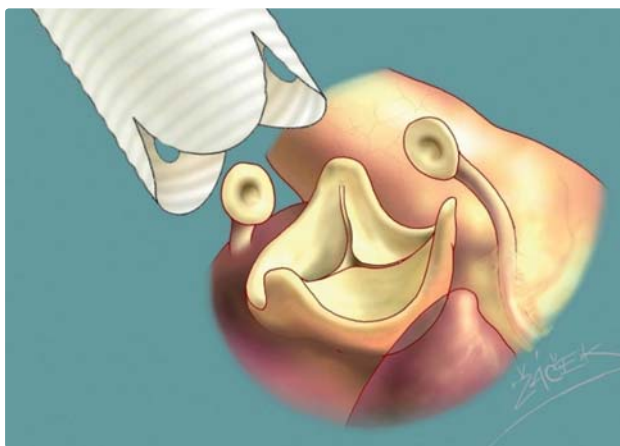


Obrázek 2

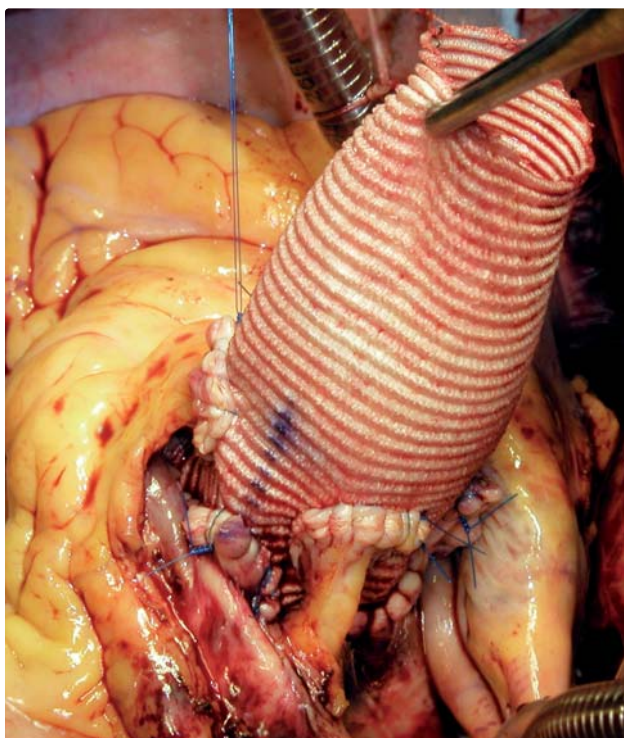
A: Echokardiografické vyšetření dilatované vzestupné aorty, která postihuje i sinotubulární junkce; vlastní aortální kořen není dilatován a aortální chlopeň je bez patologických změn. Jde o funkční aortální regurgitaci způsobenou relativní restrikcí cípů aortální chlopně při dilataci sinotubulární junkce.

1 – rozměr aortálního kořene, 2 – sinotubulární junkce, 3 – rozměr vzestupné aorty

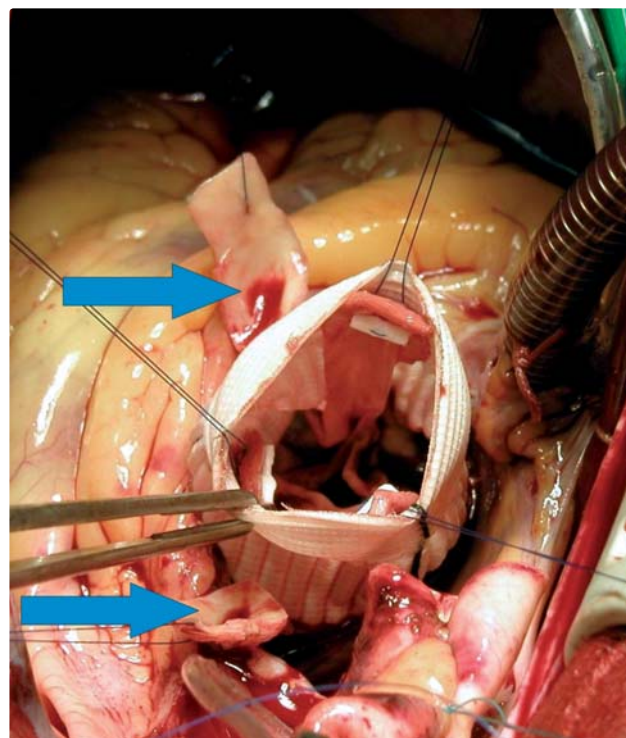
B: Stav po suprakoronární náhradě vzestupné aorty, která vedla k normalizaci funkce aortální chlopně. Je patrné obnovení ušlechtilého tvaru aorty a aortálního kořene a dobře domýkající aortální chlopeň s velkou hloubkou koaptace jednotlivých cípů.



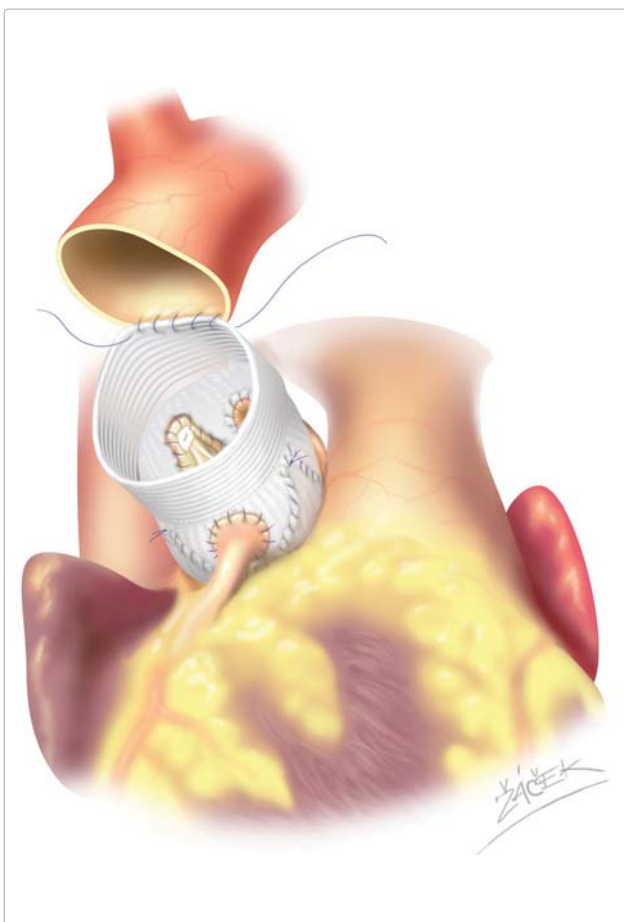
Obrázek 3 Schéma remodelace aortálního kořene podle Yacoub



Obrázek 4 Peroperační fotografie remodelace aortálního kořene podle Yacoub, do protézy jsou již implantovány obě věnčité tepny



Obrázek 6 Peroperační fotografie reimplantace aortální chlopně podle Davida; aortální chlopně je již uvnitř cévní protézy, modré šipky označují terčíky ústí věnčitých tepen

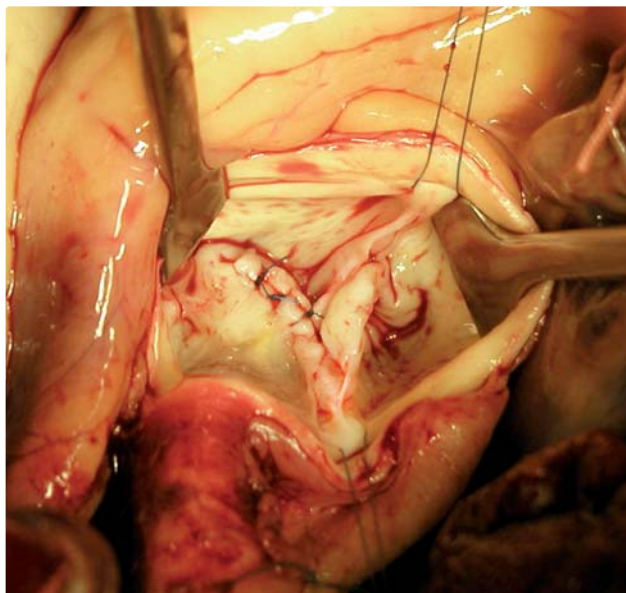


Obrázek 5 Schéma reimplantace aortální chlopně podle Davida do tzv. valsalvské protézy s předvytvořenými valsalvskými síně

koaptace (okraj cípu se dostane zpět do kontaktu s okraji ostatních cípů). Dále rovněž používáme, v případě prolapsu menšího rozsahu, vyztužení volného okraje cípu jemným gore-texovým stehem (W. L. Gore & Assoc, Inc, Flagstaff, USA). Obdobnou techniku používáme i v případě prolapsu cípů bikuspidální aortální chlopně. V případě inkompletního srůstu s rozštěpem (morfologicky přechod mezi trojcípou a dvojčípou aortální chlopní) provádíme tzv. bikuspidalizaci – přední cíp uvolníme od reziduální komisury, abychom zvýšili jeho hloubku a mobilitu, a rozštěp uzavřeme jednotlivými stehy (viz obrázky 7 a 8). Je-li součástí prolapsu přidružená dilatace aortálního anulu, zmenšíme jeho průměr subkomisurální plikací. Je-li přítomna dilatace aortálního kořene nebo vzestupné aorty, provede se současně výkon i na aortě (operace podle Davida, Yacoub, náhrada vzestupné aorty).

Soubor operovaných pacientů

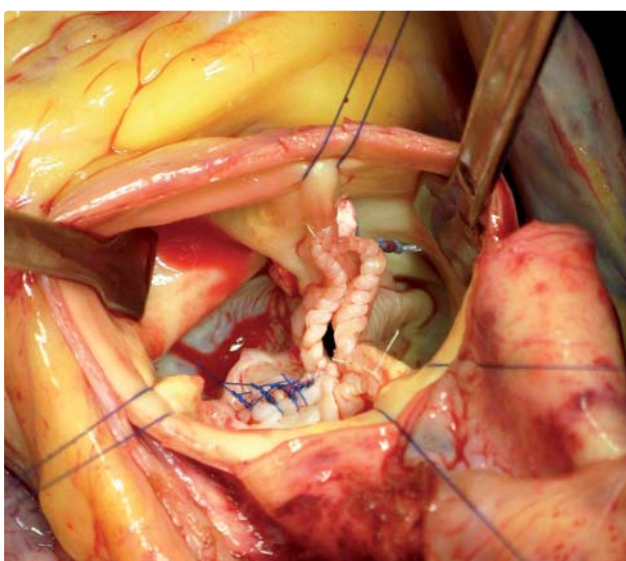
V období od 11/2007 do 6/2009 bylo na Kardiochirurgické klinice FN Hradec Králové provedeno celkem 28 záchranných operací a plastik aortální chlopně. Průměrný věk operovaných byl 51 ± 15 let, z toho bylo 19 mužů a 9 žen. Průměrný stupeň aortální regurgitace (AR) byl $3,5 \pm 0,8$, ejekční frakce $54 \% \pm 10$, end-systolický rozměr levé komory (ESD) $43 \text{ mm} \pm 9$ a end-diastolický rozměr levé komory (EDD) $60 \text{ mm} \pm 10$. U pacientů s výdutí kořene aorty (typ AR Ib) byl průměr maximálního rozměru kořene aorty $51 \pm 5 \text{ mm}$ a vzestupné aorty $46 \pm 8 \text{ mm}$. U všech nemocných šlo o plánovanou primóoperaci.



Obrázek 7 Peroperační fotografie plastiky bikuspidální aortální chlopně – stav po resekci raphe a sutuře cípu

Typ aortální regurgitace byl u všech nemocných stanoven předoperačně na základě jícnové echokardiografie (TEE). Funkční aortální regurgitace způsobená změnou geometrie aortálního kořene byla zjištěna celkem u 16 pacientů (4krát typ Ia, 12krát typ Ib). Typ II, tedy prolaps cípu, byl diagnostikován u 12 pacientů; 11 z nich mělo bikuspidální aortální chlopně. Aortální regurgitaci typu III, která je dána restrikcí nebo kalcifikací cípů k plastikám chlopně, vzhledem k nepříznivým výsledkům, neindikujeme.

Z celkového počtu 28 operací jsme 16krát provedli výkon na kořeni aorty nebo vzestupné aortě (4krát suprakoronární náhradu ascendentní aorty, 3krát remodelaci aortálního kořene a 9krát reimplantaci aortální chlopně). Ve dvou případech byl reziduální prolaps jednoho nebo více cípů



Obrázek 8 Peroperační fotografie plastiky bikuspidální aortální chlopně – stav po resekci raphe a sutuře cípu, stav po vyztužení okraje předního i zadního cípu gore-texovým stehem; stav po subkomisurální plikaci aortálního anulu

řešen centrální plikací a vyztužením volného okraje cípu gore-texovým stehem.

U 12 pacientů byl proveden výkon na cípech aortální chlopně (11krát šlo o bikuspidální chlopně). Použity byly tyto techniky, často v kombinaci: 5krát uzávěr rozštěpu bikuspidální chlopně, 5krát centrální plikace volného okraje prolabujícího cípu, 4krát vyztužení volného okraje gore-texovým stehem, 2krát resekce raphe a sutura cípu, jednou uzávěr perforace cípu. V deseti případech byl průměr dilatovaného aortálního anulu zmenšen subkomisurální plikací, dvakrát byla provedena současně i suprakoronární náhrada vzestupné aorty.

Kromě vlastního výkonu na kořeni aorty a aortální chlopně byl primární výkon doplněn ve dvou případech chirurgickou revaskularizací myokardu, jednou mitrální plastikou, jednou trikuspidální plastikou a dvakrát radiofrekvenční ablací levé síně (MAZE).

Výsledky

Průměrná délka mimotělního oběhu (MO) a kardioplegické srdeční zástavy byla 120 ± 57 min a 93 ± 49 min. Ve skupině výkonů na kořeni aorty (reimplantace, remodelace, náhrada vzestupné aorty) byla doba MO i srdeční zástavy výrazně delší než ve skupině izolovaných plastik aortální chlopně, a to 149 ± 56 min a 120 ± 49 min vs. 81 ± 31 min a 57 ± 18 min.

Tricetidenní mortalita byla 0 %. U dvou pacientů bylo nutné provést v den operace revizi pro krvácení. Průměrné množství krevních ztrát za prvních 24 hodin bylo 690 ± 588 ml. U jednoho pacienta, u kterého byla nutná operační revize z důvodu krvácení, došlo ke vzniku cévní mozkové příhody a přechodně i k multiorgánové dysfunkci. Neurologický stav i orgánová dysfunkce se upravily ad integrum. K jiným závažnějším komplikacím nedošlo. Průměrná délka pobytu na jednotce intenzivní péče je 3 ± 2 dny a hospitalizace 13 ± 4 dny.

Časné hospitalizační výsledky echokardiografického vyšetření: funkce aortální chlopně se zlepšila, průměrná předoperační hodnota aortální regurgitace $3,5 \pm 0,8$ se snížila na $1 \pm 0,8$. Průměrný pooperační vrcholový (PG_{max}) a střední gradient (PG_{mean}) na aortální chlopně byl 18 ± 10 mm Hg a 10 ± 6 mm Hg. Ve skupině plastik aortální chlopně byl PG_{max}/PG_{mean} vyšší než u výkonů na kořeni aorty, a to $24 \pm 7/13 \pm 5$ mm Hg ve srovnání s $11 \pm 4/6 \pm 2$ mm Hg. Tento rozdíl byl statisticky významný ($p = 0,0001$). U všech pacientů bylo dosaženo dostatečné nebo uspokojivé hloubky koaptace nad úrovní nebo v úrovni aortálního anulu – 24krát koaptace typu A, 4krát koaptace typu B (viz obrázek 7). Průměrná hodnota EF levé komory se zvýšila z 54 ± 10 % na 57 ± 6 % ($p = 0,1$) a EDD LK se snížil z 60 ± 10 mm na 53 ± 8 mm ($p = 0,001$).

Ve sledování zůstává všech 28 operovaných pacientů, střední doba sledování je 9 ± 6 měsíců. Během tohoto období nikdo nezemřel, přežívání je 100%. Funkční stav pacientů hodnocený podle NYHA se zlepšil na průměrnou hodnotu $1,4 \pm 0,5$. Bez aortální regurgitace > 2 je 94 %

pacientů, bez následné reoperace je 100 % nemocných. U jednoho pacienta, u kterého byla předoperačně AR 4. stupně, přetrvává po operaci (reimplantace aortální chlopně) reziduální AR 2.–3. stupně. Pacient je ale bez obtíží (NYHA I) a velikost LK se od operace zmenšila.

Diskuse

I přes povzbudivé výsledky zachovných operací aortální chlopně je Bentallova operace stále považována za „zlatý standard“ v léčbě výdutí kořene aorty. Proto je nezbytné porovnávat výsledky zachovných operací z hlediska operační mortality a dlouhodobých výsledků s Bentallovou operací. Vzhledem k tomu, že nemáme k dispozici prospektivní randomizované studie, je toto srovnání problematické. 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. Dlouhodobá funkce zachovných operací aortální chlopně je obecně dobrá. V průběhu deseti let je bez středně významné až významné aortální regurgitace 90–95 % nemocných.^(10,11)

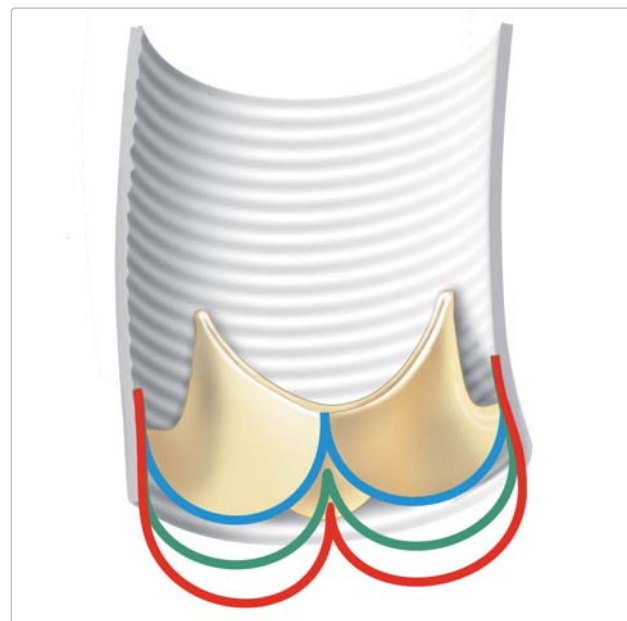
Někteří autoři upozorňují na horší dlouhodobé výsledky u pacientů po remodelaci aortálního kořene (operace podle Yacoub), a to z důvodu progresu aortální regurgitace.^(12,13) Vysvětlením je postupná dilatace aortálního anulu, jehož rozměr není u tohoto typu výkonu ovlivněn. Toto riziko dilatace je největší u pacientů s Marfanovým syndromem. Z toho důvodu se v posledních letech na řadě pracovišť upřednostňuje reimplantace aortální chlopně. Na rozdíl od remodelace je u reimplantace aortální chlopně 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, kde je riziko pozdní dilatace aortálního anulu největší.⁽¹⁴⁾ Přesto je remodelace aortálního kořene dobrou operační technikou. Za předpokladu správné indikace (vyloučení pacientů s Marfanovým syndromem a s dilatací aortálního anulu) má remodelace aortálního kořene srovnatelné dlouhodobé výsledky s reimplantací aortální chlopně.⁽¹¹⁾ Výhodou je jednodušší technické provedení ve srovnání s reimplantací aortální chlopně.

Výkony na aortálním kořeni za předpokladu bezchybného technického provedení, dostatečné hloubky koaptace nad úrovní aortálního anulu a absence degenerativních změn aortálních cípů, mají dlouhodobý výsledek srovnatelný s operací podle Bentallova. Nedostatečná hloubka koaptace pod rovinou aortálního anulu, tzv. typ koaptace typu C, je jedním z významných prediktorů selhání zachovné operace nebo plastiky.⁽¹⁷⁾ Většina našich pacientů, tj. 24 z 28, měla typ koaptace typu A, zbytek typu B. Koaptace typu C se v našem souboru nevyskytovala (viz obrázek 9).

Poněkud jiná je situace u plastik aortální chlopně. V případě aortální regurgitace III. typu, která je dána restrikcí z důvodu kalcifikace nebo fibrózy cípů, jsou dlouhodobé výsledky nejhorší a na našem pracovišti tyto pacienty indikujeme k náhradě aortální chlopně chlopní umělou.⁽⁶⁾ Některá pracoviště tyto nálezy řeší pomocí složitějších rekonstrukcí, kdy je hloubka cípů prodloužena pomocí autologního perikardu ošetřeného glutaraldehydem.

V případě AR II. typu jsou výsledky slibnější. Jsou ale limitovány, a to ve smyslu počtu publikovaných studií, počtu operovaných pacientů a dlouhodobého sledování > 5 let. Riziko reoperace z důvodu selhání plastiky se udává v rozmezí 5–18 % během prvních pěti let po operaci.^(18–20) Nejlepší desetileté výsledky na velkém souboru pacientů publikovali Schäfers a spol. Uvádějí 5% riziko reoperace; 90 % pacientů je bez aortální regurgitace ≥ 2 .⁽¹⁷⁾

Zvláštní pozornost je třeba věnovat výsledkům plastik bikuspidálních chlopní. Riziko reoperace během pěti let se uvádí 6–13 %.^(21–23) K tomuto typu výkonu je nutné přistupovat s tím, že v budoucnosti není možné vyloučit reoperaci z důvodu selhání plastiky nebo vzniku aortální stenózy. V tomto smyslu je nezbytné před operací informovat i pacienta a společně s ním se rozhodnout, jaký postup zvolit (plastika chlopně nebo náhrada). Mladší pacienti s aktivním životním stylem často dávají přednost možnému riziku reoperace v budoucnosti, aby se vyhnuli dlouhodobému užívání warfarinu a dalším komplikacím, které implantace umělé chlopně přináší. To samé platí i o ženách



Obrázek 9 Schematické znázornění hloubky úrovně koaptace typu A, B, C

Typ A (modrá linie) – dolní okraj koaptační linie je ≥ 2 mm nad rovinou aortálního anulu (popř. nad dolním okrajem protézy).

Typ B (zelená linie) – dolní okraj koaptační linie je v oblasti aortálního anulu, popř. lehce pod jeho úrovní.

Typ C (červená linie) – dolní okraj koaptace ≥ 2 mm pod rovinou aortálního anulu; typ koaptace typu C je prediktorem rozvoje aortální regurgitace.⁽¹⁷⁾

ve fertilním věku, které plánují těhotenství. Riziko reoperace rekonstruované bikuspidální chlopně vyplývá již z jejího přirozeného vývoje, kdy má tato chlopeň tendenci předčasně degenerovat.

Jednou z příčin selhání aortální plastiky v dlouhodobém pooperačním průběhu je dilatace sinotubulární junkce. Je známo, že vrozená bikuspidální aortální chlopeň není izolovaným postižením, nejčastěji ji doprovází dilatace vzestupné aorty. Tato dilatace může být lokalizována pouze na vzestupné aortě nebo může postihovat i vlastní kořen aorty. V prvním případě je nutné doplnit výkon na aortální chlopni suprakoronární náhradou vzestupné aorty. U druhého typu dilatace je nutný výkon na kořeni aorty, tj. remodelace nebo reimplantace. Přidružený výkon na aortálním kořeni/vzestupné aortě zamezí vzniku disekce, jejíž riziko je u bikuspidální chlopně zvýšeno. Dále rovněž stabilizuje sinotubulární junkci, a je tedy prevencí selhání plastiky z důvodu její dilatace. Je-li výrazněji dilatován i aortální anulus, je rovněž nezbytné jeho průměr zmenšit pomocí subkomisurální plikace.

Bezprostřední až střednědobé výsledky záchovných operací a plastik jsou v našem souboru příznivé. Přežívání je 100%, bez AR > 2 je 94 % operovaných pacientů (průměrná AR = $1 \pm 0,8$), u žádného nemocného nebyla nutná reoperace.

Gradients na aortální chlopni (PG_{max}/PG_{mean}) jsou ve skupině výkonů na kořeni aorty/vzestupné aortě velmi nízké, téměř fyziologické. Naopak, ve skupině plastik aortální chlopně jsou pooperační gradients poněkud vyšší a tento stav trvá i během sledování, i když nedochází k dalšímu navýšení. Domníváme se, že příčin těchto poněkud vyšších gradientů je několik: přední, srostlý cíp aortální chlopně se velmi často, i u čistě regurgitačních vad, otevírá hůře ve srovnání s cípem zadním. Důvodem ne zcela úplného otevření předního cípu je jeho horší mobilita, která je dána přítomností rigidního raphe a někdy již více či méně vyjádřenými degenerativními změnami předního cípu; to vše zhoršuje poddajnost cípu a vede k jeho neúplnému otevření během systoly. Vlastní plastika předního cípu může toto otevírání dále zhoršovat až do stavu, kdy přední cíp již způsobuje významnou obstrukci. Mechanismem je tzv. „overcorrection“, neboli přílišné zkrácení prolabujícího cípu, který se sice již nepropadá, ale jeho volný okraj je natolik zkrácen, že se nemůže během systoly dostatečně otevřít. Z praktického hlediska dochází k tomuto fenoménu zřídka u čistě regurgitačních vad na klasické bikuspidální chlopni, kde je regurgitace dána nadbytkem tkáně předního cípu. Jiná může být situace u tzv. inkompletních bikuspidálních chlopní, kde není přítomno raphe, ale místo toho je zde rozštěp části předního cípu. Regurgitaci lze lehce odstranit suturou rozštěpu, ale není-li zde dostatek tkáně, může tato sutura vést k přílišnému zkrácení volného okraje, které brání dostatečnému otevření cípu. Řešením je pouze rozsáhlejší rekonstrukce chlopně za použití autologního perikardu. Zde se ale obáváme akcelerované kalcifikace perikardu, a proto v těchto případech stále volíme raději náhradu chlopně mechanickou nebo biologickou chlopní.

Závěr

Záchovné operace aortální chlopně jsou slibnou metodou a při správných indikacích je lze považovat za metodu volby pro řešení dnes již jasně definovaných typů aortální regurgitace.

Literatura

1. Popelová J, Benešová M, Brtko M, et al. Doporučené postupy pro diagnostiku a léčbu chlopnenních srdečních vad v dospělosti. *Cor Vasa* 2007;49 (Suppl 11):6–46.
2. 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;28:230–68.
3. 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:e1–148.
4. Yacoub MH, Fagan A, Stassano P, et al. Results of valve conserving operations for aortic regurgitation. *Circulation* 1983;68:311–21.
5. David TE, Feindel CM. An aortic valve-sparing operation for patients with aortic insufficiency and aneurysm of the ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:617.
6. 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;20:115–21.
7. Boodhwani M, de Kerchove L, Glineur D, et al. Repair-oriented classification of aortic insufficiency: impact on surgical techniques and clinical outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:286–94.
8. Vojáček J, Dominik J, Žáček P, et al. Záchovné operace a plastiky aortální chlopně – od anatomie chlopně až k dlouhodobým výsledkům. *Vnitř Lék* 2009;55:117–22.
9. Pacini D, Settepani F, De Paulis R, et al. Early results of valve-sparing re-implantation procedure using the Valsalva conduit: a multicenter study. *Ann Thorac Surg* 2006;82:865–71.
10. Yacoub MH, Gehle P, Chandrasekaran V, et al. Late results of a valve-preserving operation in patients with aneurysms of the ascending aorta and root. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:1080–90.
11. Aicher D, Langer F, Lausberg H, et al. Aortic root remodeling: ten-year experience with 274 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:909–15.
12. 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;132:347–54.
13. Erasmi AW, Sievers HH, Bechtel JF, et al. Remodeling or reimplantation for valve-sparing aortic root surgery? *Ann Thorac Surg* 2007;83:S752–56; discussion S785–S790.
14. 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;125:789–96.
15. Kallenbach K, Baraki H, Khaladji N, et al. Aortic valve-sparing operation in Marfan syndrome: what do we know after a decade? *Ann Thorac Surg* 2007;83:S764–S8.
16. Cameron DE, Alejo DE, Patel ND, et al. Aortic root replacement in 372 Marfan patients: evolution of operative repair over 30 years. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1344–9; discussion 1349–50.
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. Aicher D, Langer F, Adam O, et al. Cusp repair in aortic valve reconstruction: does the technique affect stability? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:1533–8.
19. Haydar H, Ho G, Hovaguimian H, et al. Valve repair for aortic insufficiency: surgical classification and techniques. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 1997;11:258–65.
20. Duran C. Aortic valve repair and reconstruction. *Oper Tech Cardiac Thorac Surg* 1996;1:15–29.
21. Casselman FP, Gillinov AM, Akhrass R, et al. Intermediate-term durability of bicuspid aortic valve repair for prolapsing leaflet. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:302–8.
22. El Khoury G, Vanoverschelde JL, Glineur D, et al. Repair of bicuspid aortic valves in patients with aortic regurgitation. *Circulation* 2006;114 (1 Suppl):1610–6.
23. Schäfers HJ, Aicher D, Langer F, et al. Preservation of the bicuspid aortic valve. *Ann Thorac Surg* 2007;83:S740–5.

Došlo do redakce 16. 7. 2009

Přijato k tisku 27. 10. 2009