

Plastiky aortální chlopně: standardní výkon ve specializovaných centrech

Jan Vojáček¹, Pavel Žáček¹, Jan Dominik¹, Mikita Karalko¹, Martin Tuna¹,
Pavel Nedbal², Jiří Vondrák³, Jan Harrer¹

¹Kardiologická klinika, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové

²Kardiologické oddělení, Krajská nemocnice Liberec, a.s.

³Kardiologické oddělení, Nemocnice Pardubického okraje, a.s., Pardubice

Záchovné operace a plastiky aortální chlopně představují možnost chirurgicky obnovit kompetenci nedomykavé aortální chlopně a vyhnout se rizikům, která provázejí nemocné v případě náhrady chlopně. Úspěšné provedení rekonstrukce vyžaduje plné porozumění statické i dynamické geometrii aortální chlopně a aortálního kořene. Aortální regurgitace vychází z malpozice patologicky změněných chlopních cípů, současně je velmi často spojena s dilatačním postižením aortálního kořene a vzestupné aorty. Technika chirurgických intervencí pro aortální nedomykavost prošla historickým vývojem a v současné době spěje ke zjednodušení a standardizaci jednotlivých kroků aortální plastiky. Základním principem je normalizace morfologického nálezu na úrovni aortálního kořene, tj. bazálního prstence, sinotubulární junkce a vlastních cípů aortální chlopně. Tyto operace jsou v současnosti jasně podporovány evropskými doporučenými postupy v třídě I, a to i u pacientů s bikuspidální aortální chlopní. Oproti náhradě aortální chlopně jsou rovněž spojeny s lepší kvalitou života. Proto by měly být považovány za metodu volby. Velmi důležitá je centralizace těchto výkonů ve specializovaných centrech, které mají s touto technikou dostatečné zkušenosti.

Klíčová slova: plastika aortální chlopně, záchovná operace aortální chlopně, aortální regurgitace, remodelace aortálního kořene, reimplantace aortální chlopně.

Aortic valve repair: a standard procedure in dedicated centers

Aortic valve repair and valve sparing procedures enable restoration of competence in a regurgitant aortic valve, thus avoid the risks related to valve replacement. Successful aortic valve repair requires profound understanding of static and dynamic geometry of the aortic valve and aortic root. Aortic regurgitation originates from a malposition of the aortic leaflets and is also frequently associated with dilation of the aortic root and ascending aorta. The surgical techniques for aortic regurgitation have evolved historically and are currently moving toward simplification and standardization. The basic principles involve morphological normalization at the level of the basal ring, sinotubular junction, and valve leaflets. These procedures are currently supported by the European guidelines (Class I), even in patients with a bicuspid aortic valve. In comparison with aortic valve replacement, they result in better quality of life. Therefore, they should be considered to be the method of choice. Of great importance is centralization of these procedures in dedicated centers where a cumulative experience in this surgery has been gained.

Key words: aortic valve repair, aortic valve sparing procedure, aortic regurgitation, aortic root remodelling, aortic valve re-implantation.

Úvod

Od roku 1960, kdy D. Harken v USA provedl první úspěšnou náhradu aortální chlopně mechanickou kuličkovou protézou, se náhrada

nedomykavé aortální chlopně stala zlatým standardem v chirurgické léčbě aortální regurgitace. Na rozdíl od mitrální regurgitace, kde je plastika mitrální chlopně již řadu desetiletí považována

za preferovanou techniku, se plastiky aortální chlopně nikdy významněji nerozšířily. K průlommu došlo až v poslední dekádě, zejména díky hlubšímu pochopení anatomie a patofyziologie

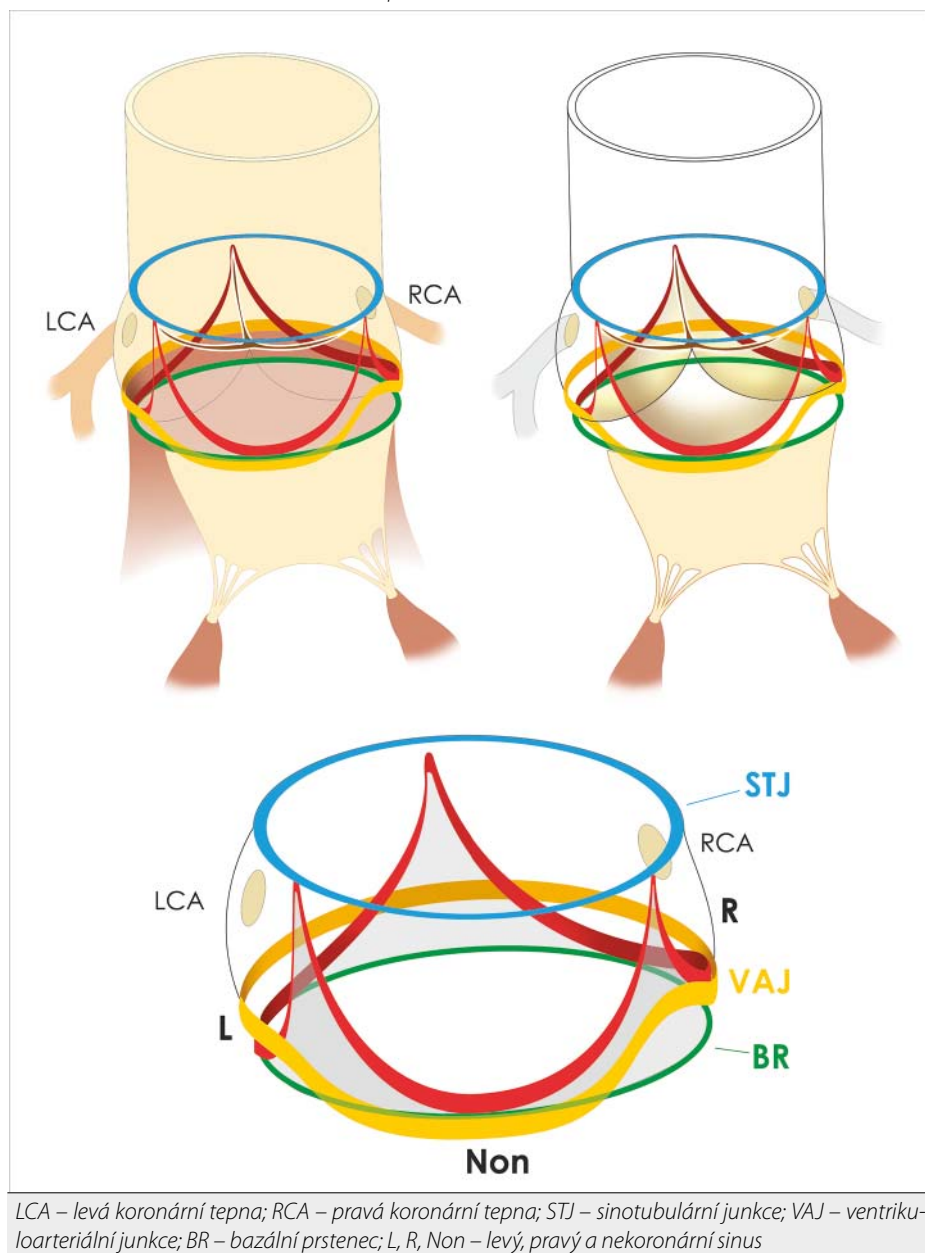
KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: prof. MUDr. Jan Vojáček, Ph.D., vojacek.jan@fnhk.cz

Kardiologická klinika, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové,

Fakultní nemocnice Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

Cit. zkr: Interv Akut Kardiolog 2018; 17(2): 93–99

Obr. 1. Vzájemný vztah základních anatomických linií aortálního kořene. Důležitým rysem je zejména zvlněný průběh ventrikuloarteriální junkce, která probíhá distálně od bazálního prstence v úseku levého a pravého koronárního cípu až po komisuru pravého a nekoronárního sinusu a naopak v oblasti nekoronárního sinusu klesá k úrovni bazálního prstence



aortálního kořene a standardizaci chirurgických technik. Výhody plastik aortální chlopně jsou nesporné a spočívají v eliminaci tzv. valve-related komplikací, které se mohou u nositelů umělých chlopní vyskytovat. Jedná se o tromboembolické komplikace, krvácivé komplikace, riziko infekční endokarditidy a riziko předčasné degenerace u chlopní biologických. Naopak, nevýhodou plastik aortální chlopně je jejich vyšší technická náročnost a zejména riziko selhání chlopně s nutností reoperace.

Cílem tohoto sdělení je seznámit odbornou veřejnost se současným stavem plastik aortální chlopně, a to od stručného historického pře-

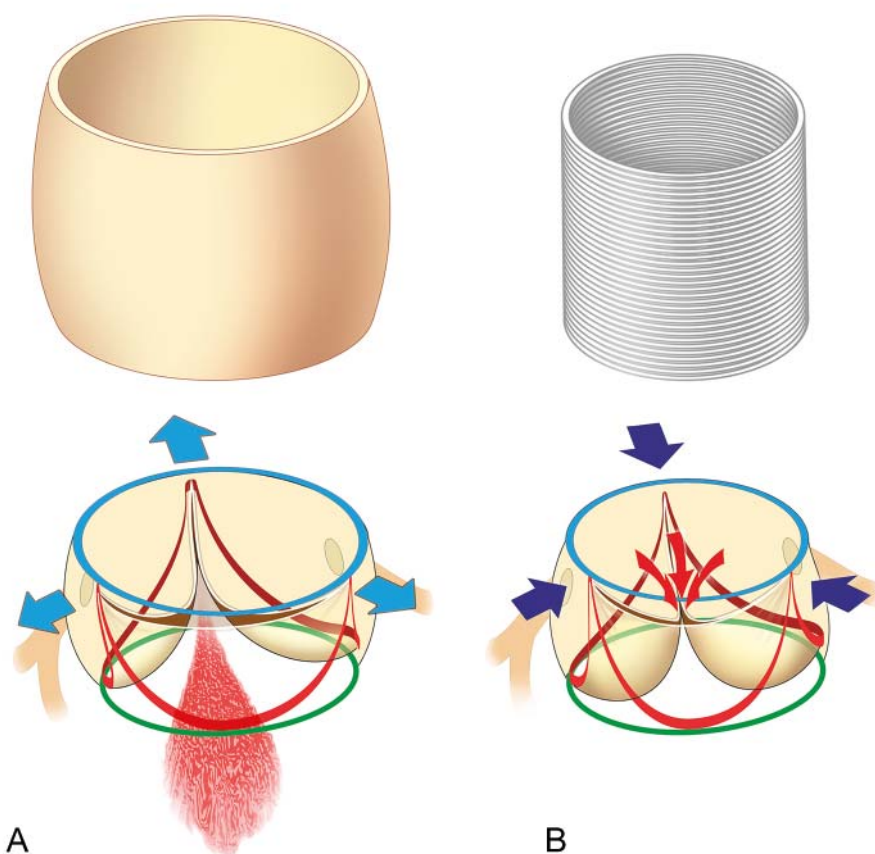
hledu až k patofyziologii aortální regurgitace, indikacím, přehledu současných standardizovaných technik a dlouhodobých výsledků těchto operací.

Koncept zachovných operací, tj. náhrady aortálního kořene se zachováním aortální chlopně (valve sparing aortic root replacement – VSARR), poprvé navrhl sir Magdi Yacoub v roce 1983, kdy popsal tzv. remodelaci aortálního kořene (1, 2).

O necelou dekádu později pak Tirone David navrhl tzv. reimplantaci aortální chlopně (3). Princip obou operací je, i přes některé zásadní odlišnosti, velmi podobný a spočívá v odstra-

nění patologicky dilatované stěny aorty a její náhrady cévní protézou. Vlastní aortální chlopně je při těchto výkonech zachována. Obnovení normální geometrie aortálního kořene cévní protézou zároveň normalizuje funkci aortální chlopně, tj. vede k vymizení funkční složky aortální regurgitace (AR). Původně byly tyto operace indikovány zejména u pacientů s dilatací aortálního kořene jako prevence vzniku aortální disekce, pouze zřídka jako primární léčba aortální regurgitace. Rovněž tímto způsobem byli vzácně operováni pacienti s bikuspidální aortální chlopní. Většina nemocných měla pouze mírnou nebo střední funkční aortální regurgitaci. Postupem času a s přibývajícím zkušenostmi byla ale tato metoda aplikována stále častěji jako primární léčba významné aortální regurgitace. Postupný vývoj chirurgických technik, včetně výkonů na vlastních cípech aortální chlopně, umožnil operovat i nemocné s aortální regurgitací na podkladě morfologického poškození aortální chlopně (nejčastěji prolapsu cípu), a to i v případech bez současné dilatace aortálního kořene. Tyto operace, při kterých se provádí pouze výkon na cípech aortální chlopně bez současné náhrady aortálního kořene, se označují jako „izolované plastiky aortální chlopně“ a jsou alternativou k izolované náhradě aortální chlopně. V posledním desetiletí jsou k plastikám aortální chlopně stále častěji indikováni i nemocní s nedomykavou bikuspidální aortální chlopní, kde je výkon na cípech vždy nedílnou součástí operace.

Hlubší pochopení patofyziologie AR, mechanismu jejího vzniku a zejména pečlivá analýza příčin selhání zachovných operací (vznik nové regurgitace) vedly ke zjištění, která mají pro dlouhodobou správnou funkci zachované aortální chlopně stěžejní význam. Především je prokázáno, že dlouhodobá funkční aortální regurgitace na podkladě dilatace aorty vede ke vzniku sekundárních změn na cípech aortální chlopně (progrese degenerativních změn, ztenčení a vytahání tkáně cípu až ke vzniku jejich prolapsu). Neméně důležité je také zjištění, že samotný operační výkon (remodelace, reimplantace), který zmenšuje/normalizuje průměr aorty na úrovni sinotubulární junkce (STJ), může indukovat prolaps cípu, který byl předtím morfologicky bez vady. V praxi to znamená, že u velké části pacientů s AR, kteří jsou indikováni k VSARR, bude nutný i přidružený výkon na cípech aortální chlopně. V současnosti se

Obr. 2. Suprakoronární náhrada vzestupné aorty vede k redukci rozměrů sinotubulární junkce (šipky)

A – dilatovaná STJ; B – redukce STJ po naší cívní protěze a současně indukovaný prolaps aortálních cípů

doporučuje používat termín plastika aortální chlopně pro výkony pouze na aortálních cípech a termín záchovná operace je vyhrazen pro remodelaci nebo reimplantaci, při které je zachována zdravá aortální chlopeň.

Indikace

Záchovné operace a plastiky aortální chlopně jsou indikovány u nemocných s aortální regurgitací a/nebo významnou dilatací vzestupné aorty. Aortální stenóza (nebo i kombinovaná vada) je kontraindikací plastiky. Výskyt degenerativních změn cípů a/nebo jejich restrikce (nedostatečná plocha cípů) je rovněž kontraindikací této techniky. Cípy musí být jemné, pliable, maximálně s mírnými degenerativními změnami.

Při indikaci k aortální plastice je nutné znát etiologii AR, která je určena na podkladě podrobné analýzy transezofageálního echokardiografického vyšetření (TEE). K tomuto účelu lze s výhodou použít funkční klasifikaci AR založenou na hodnocení mobility cípů aortální chlopně, dle El Khouryho (4). Ta rozděluje AR, podobně jako u funkční klasifikace mitrální re-

gurgitace, do tří skupin (tabulka 1). První dvě skupiny s normálním (funkční AR) a nadbytečným pohybem cípů (AR způsobená prolapsem cípů) představují vhodnou indikaci k aortální plastice. Naopak třetí skupina, způsobená restrikcí, je k plastice nevhodná.

Chirurgické techniky plastik aortální chlopně

Technik plastik aortální chlopně je celá řada a vždy je nutné zvolit takovou, která kauzálně řeší příčinu aortální regurgitace. **Sinotubulární junkce, cípy aortální chlopně a aortální anulus** jsou tři základní zóny možné intervence chirurga (obrázek 1). Všechny tyto tři zóny se vzájemně ovlivňují. Konkrétní nález v jednotlivých zónách aortálního kořene je individuální pro daného nemocného s aortální nedomykavostí (a dilatací aorty). Dokonalé pochopení role těchto tří geometrických prvků a znalost metod jejich ovlivnění jsou nezbytné pro volbu správné rekonstrukční strategie. Z analýzy stavu těchto tří zón a jejich kombinace vyplývá potřeba intervenovat pouze na chlopni (cípy a event. anulus), pouze mimo chlopeň (např. izolovaná

suprakoronární náhrada aorty) nebo na chlopni a vzestupné aortě současně (remodelace nebo reimplantace).

Sinotubulární junkce

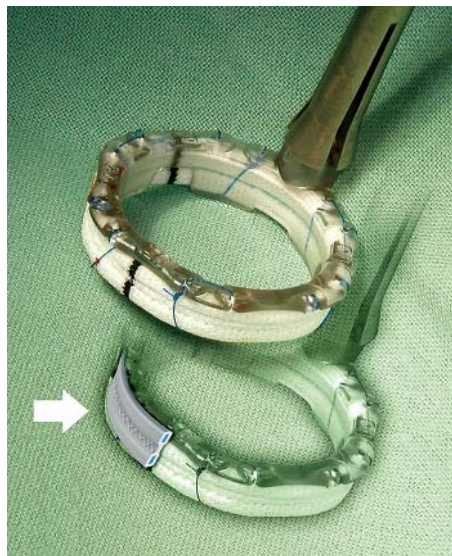
Dilatace sinotubulární junkce (STJ) je způsobená dilatací vzestupné aorty. Záleží ale na fenotypu dilatace, který určuje způsob a rozsah chirurgického výkonu. Z geometrického hlediska dilatovaná sinotubulární junkce vzdaluje komisury aortální chlopně od středu a vede ke vzniku centrální regurgitace. Redukci STJ lze provést suprakoronární náhradou vzestupné aorty tubulární cévní protézou (5, 6). Průměr cévní protězy pak určuje průměr STJ. Tento prvek (redukce STJ) je automaticky obsažen i v kompletní náhradě celého aortálního kořene (remodelace, reimplantace). Průměr dilatované sinotubulární junkce lze rovněž snížit implantací prstence, podobně jako u externí anuloplastiky aortálního anulu. K tomuto výkonu lze přikročit u méně vyjádřené dilatace STJ, kdy ještě není indikována náhrada vzestupné aorty. Ve srovnání s náhradou vzestupné aorty se jedná o jednodušší a méně rizikový výkon, který zajistí bezpečnou redukci a stabilizaci STJ (7) (obrázek 2).

Aortální anulus

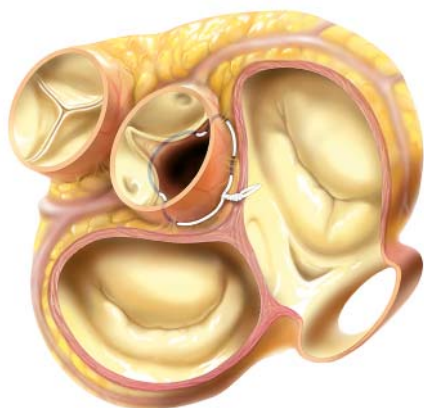
Z pohledu chirurgické intervence je aortální anulus vnímán jako cirkulární linie procházející nadíry jednotlivých cípů. Jedná se o tzv. bazální prstenec (BR – basal ring), někdy označovaný jako virtuální aortální anulus, protože se skutečně jedná o virtuální strukturu, která nemá anatomický korelát. Průměr bazálního prstence odpovídá průměru aortálního anulu, měřeného během echokardiografického vyšetření.

Význam dilatovaného aortálního anulu v patofyziologii aortální regurgitace byl dlouho podceňován. V současnosti je ale prokázáno, že dilatovaný aortální anulus je významným rizikovým faktorem selhání aortální plastiky (8, 9). Obráceně, plastika aortální chlopně, jejíž součástí není zmenšení a trvanlivá stabilizace dilatovaného aortálního anulu, má z dlouhodobého hlediska vyšší riziko reoperace v porovnání s technikami, které stabilizují celý obvod aortálního anulu (9, 10, 11). To je jasný argument pro to, aby výkon na dilatovaném aortálním anulu (normalizace jeho průměru a trvanlivá stabilizace) byl standardní součástí aortálních plastik.

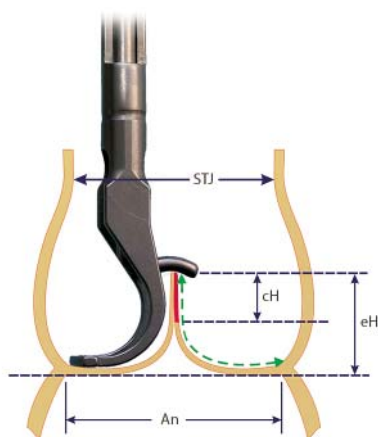
Obr. 3. Extraaortální anuloplastický prstenec Coroneo (Coroneo, Inc, Montreal, Quebec, Canada)



Obr. 4. Cirkulární aortální anuloplastika pomocí PTFE-stehu, navržená Schäfersem (13)



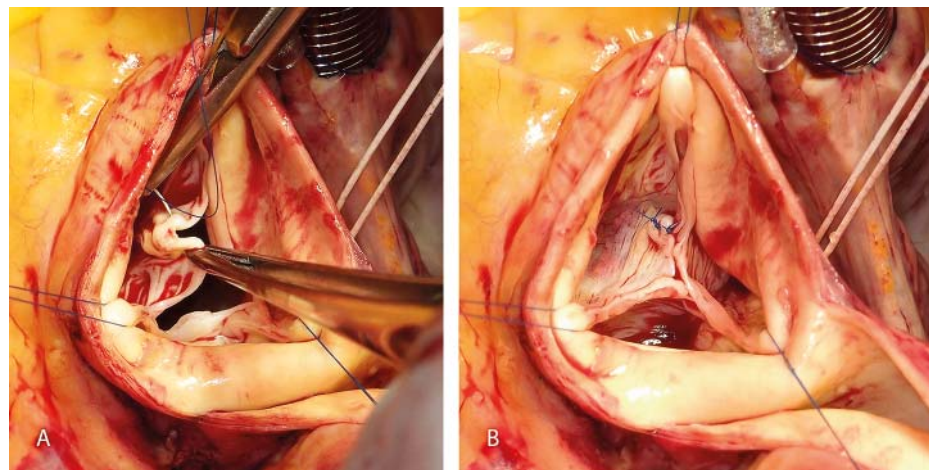
Obr. 5. Princip měření efektivní výšky kaliperem



STJ – sinotubulární junkce; cH – koaptační výška (červená linie); eH – efektivní výška; An – anulus; geometrická výška – zelená linie

Zdaleka nejčastěji používanou technikou redukce aortálního anulu byla tzv. subkomisurální plikace aortálního anulu pomocí matracových podložkových stehů, které zmenšovaly

Obr. 6. Centrální plikace: A) zakládání plikačního stehu na okraji nodulus Arantii, B) výsledný stav po provedení dvou plikačních stehů



průměr aortálního anulu na úrovni tzv. subkomisurálních trojúhelníků. Nejednalo se ale o cirkulární stabilizaci celého anulu, z dlouhodobého hlediska docházelo k redilataci a proto se od této techniky již prakticky ustoupilo (10). Trvanlivá redukce aortálního anulu musí být cirkulární, tj. stabilizující anulus podél jeho celého obvodu. V současnosti existuje více technik, jejich podrobnější popis je nad rámec tohoto článku. V principu se dělí na tzv. extraaortální a intraaortální anuloplastiky. Extraaortální anuloplastiky stabilizují aortální anulus pomocí prstence upevněného zevně aorty, typickým příkladem je např. komerčně dostupný prstenec Coroneo, navržený E. Lansacem (obrázek 3) (12). Z intraanulárních anuloplastik je nejčastěji používána stehová anuloplastika pomocí PTFE stehu navržená Schäfersem (obrázek 4) (13). Rovněž jsou již první klinické zkušenosti s intraanulárním prstencem HAART, který kromě stabilizace anulu remodeluje i STJ (14).

Cípý aortální chlopně

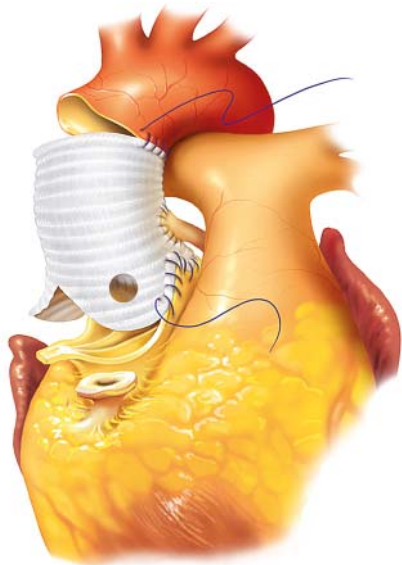
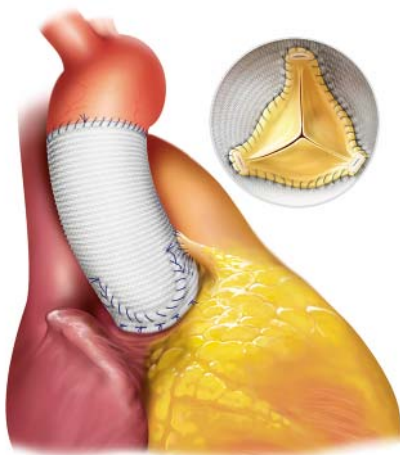
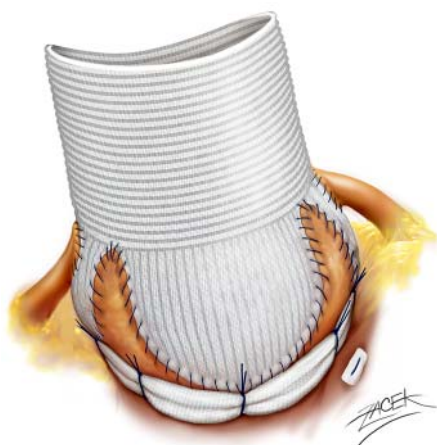
Cípý aortální chlopně jsou základním prvkem, který uskutečňuje domýkavost chlopně. Jejich funkce je ovlivněna jejich vlastní morfologií i prostorovým uložením (geometrické poměry aortálního kořene). Principem chirurgické intervence na cípech aortální chlopně je obnovení jejich normální konfigurace, tj. dosažení dostatečné výšky koaptace všech cípů nad úroveň aortálního anulu (koaptace typu A). Koaptace cípů v úrovni anulu (typ B), ale zejména pod úroveň anulu (typ C), což je v podstatě prolaps cípu, je významným rizikovým faktorem selhání plastiky (15). V souvislosti s normální konfigurací aortální chlopně je nutné zmínit další

tři faktory, které ji významně ovlivňují. Jedná se o tzv. efektivní výšku cípu (effective height – eH), geometrickou výšku (geometric height – gH) a výšku koaptace (cH) (obrázek 5).

Koncept efektivní výšky navrhl Schäfers a jedná se o kolmou vzdálenost mezi centrálním okrajem cípu a jeho úponem v nadíru. Efektivní výška všech cípů by měla být stejná a měla by se pohybovat v rozmezí 9–10 mm (16). Pokud je nižší, jedná se o prověšení až prolaps cípu, což je rizikový faktor selhání plastiky. Efektivní výšku můžeme peroperačně měřit pomocí měřítka, tzv. kaliperu (obrázek 5). Pokud není eH dostatečná, můžeme ji jednoduše zvýšit pomocí centrální plikace. Jedná se o zkrácení volného okraje cípu v jeho centrální části (nodus Arantii) pomocí jemného plikačního stehu (obrázek 6). Zkrácení cípu vede k jeho napnutí a zvětšení eH. Centrální plikace je velmi efektivní a v současnosti nejčastěji používanou chirurgickou technikou při výkonech na cípech chlopně u aortálních plastik.

Geometrickou výškou cípu (gH) se rozumí vzdálenost od centrální části volného okraje cípu k jeho nadíru, tj. jedná se de facto o hloubku cípu. K provedení záchovné operace je nutný dostatek tkáně cípů. V opačném případě – při nedostatku tkáně – označujeme cíp jako restriktivní. Za restriktivní cíp považujeme takový, jenž má $gH < 17$ mm u chlopně trikuspidální, nebo $gH < 20$ mm u chlopně bikuspidální (17). Přítomnost restrikce, třeba i pouze jednoho cípu, činí provedení plastiky problematické a je nutné zvážit náhradu chlopně.

Pro dobrou dlouhodobou funkci aortální plastiky je kromě efektivní výšky důležitá i výška vlastní koaptace (někdy se používá i termín koaptační zóna nebo koaptační plocha). Výškou

Obr. 7. Princip operace podle Yacoub**Obr. 8.** Princip operace podle Davida**Obr. 9.** Remodelace aortálního kořene doplněná externí anuloplastikou prstencem

koaptace (CH) je myšlen rozsah vzájemného kontaktu cípů během diastoly, který se měří v oblasti nodulus Arantii. Výška koaptace by měla být alespoň 4 mm.

Optimální konfigurace aortální chlopně je základním předpokladem dlouhodobé dobré funkce plastikované chlopně. Je důležité si

uvědomit, že všechny výše uvedené parametry, tj. eH, gH a cH se navzájem kauzálně ovlivňují. Bez dostatečné geometrické výšky nelze docílit dostatečnou výšku koaptace. Výška koaptace je zvyšována redukcí STJ a aortálního anulu. Nepřiměřená redukce STJ může indukovat prolaps, tj. nedostatečnou eH, která následně musí být zvýšena pomocí centrální plikace cípu.

Náhrada aortálního kořene se zachováním aortální chlopně

V případě dystrofického postižení aortálního kořene, který pacienta ohrožuje vznikem disekce a/nebo mu způsobuje funkční aortální regurgitaci, je nutné zvolit tzv. zachovnou operaci aortální chlopně, při které je odstraněna dilatovaná stěna kořene aorty, ale zachová se aortální chlopeň. Jedná se o dvě základní techniky, a to remodelaci aortálního kořene nebo reimplantaci aortální chlopně. Jakkoliv jsou mezi oběma technikami podstatné rozdíly, princip obou operací zůstává podobný. Z dilatovaného aortálního kořene se vystříhnou terčíky obou věnčitých tepen. Veškerá patologicky dilatovaná stěna Valsalvových sinusů a vzestupné aorty se odstraní kromě úzkého cca 5mm lemu aorty podél úponu aortální chlopně. V případě remodelace kořene se cévní protéza upraví tak, že se na ni vytvoří tři neosinusy a protéza se následně přišije k ponechanému lemu aorty (obrázek 7). U reimplantace aortální chlopně se cévní protéza fixuje pomocí jednotlivých stehů zevně aorty v úrovni bazálního prstence. Aortální chlopeň se pak vtáhne dovnitř lumina protézy, kde se přišije pokračovacím stehem (obrázek 8). U obou typů operací jsou následně reimplantovány terčíky věnčitých tepen a provede se distální anastomóza protézy na aortu. Nevýhodou klasického provedení remodelace je fakt, že tato operace nestabilizuje aortální anulus. Proto je nutné ji doplnit o cirkulární anuloplastiku, například pomocí expandibilního anuloplastického prstence Coronéo (obrázek 9).

Dlouhodobé výsledky zachovných operací a plastik aortální chlopně

Hodnocení výsledků zachovných operací a plastik je problematické, neboť neexistují randomizované studie, které by porovnávaly výsledky těchto výkonů s aortální náhradou a Bentallovou operací. Z toho důvodu lze vy-

cházet pouze z mnoha retrospektivních studií, které jsou ale značně heterogenní ve smyslu vstupních kritérií (počet pacientů, bikuspidální nebo trikuspidální chlopeň, stupeň aortální regurgitace, porucha pojivové tkáně, akutní disekce aorty), použité chirurgické techniky (např. Yacoub, David, izolovaná plastika aortální chlopně) a doby sledování. Všechny tyto parametry mohou významně ovlivňovat krátkodobé i dlouhodobé výsledky.

Výsledky izolovaných plastik aortální chlopně

Hodnocení výsledků izolovaných plastik trikuspidálních aortálních chlopní je nesnadné, neboť publikované práce většinou zahrnují výsledky jak trikuspidálních, tak i bikuspidálních chlopní, často ještě v kombinaci s výkony na aortálním kořeni. Je-li příčinou AR prolaps (nikoli restrikce), jsou publikované výsledky příznivé, bez reoperace je prvních pět let po operaci 95 % pacientů (18, 19).

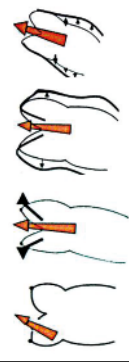


Velmi dobré dlouhodobé až patnáctileté výsledky prezentovala Aicher v roce 2016 (Isolated Aortic Valve Repair in Bicuspid and Tricuspid Valve Morphology, AATS Annual Meeting, Baltimore, USA). Průběžné výsledky tohoto souboru již byly publikovány (18). V letech 1999–2015 provedli izolovanou plastiku aortální chlopně celkem u 1 083 nemocných, z nichž 583 (54 %) mělo trikuspidální chlopeň. Bez reoperace za 5, 10 a 15 let bylo 94 %, 84 % a 81 % pacientů s trikuspidální chlopní a 90 %, 78 % a 71 % operovaných s bikuspidální chlopní. Tyto výsledky dokládají nižší riziko selhání plastiky a tím nižší počet reoperace u jedinců s trikuspidální chlopní.

I zde platí, že dilatovaný aortální anulus a STJ je rizikovým faktorem selhání plastiky. Redukce a stabilizace těchto průměrů anuloplastikou a remodelací STJ zlepšuje dlouhodobé výsledky izolovaných plastik (6, 7).

Výsledky plastik bikuspidální aortální chlopně

Riziko reoperace v průběhu prvních deseti let po plastice bikuspidální aortální chlopně se udává v poměrně širokém rozmezí 5–22 % (20, 21, 22, 23, 24). Výsledky izolovaných plastik jsou poněkud horší ve srovnání s kombinovanými výkony, při kterých je současně nahrazen aortální kořen a/nebo vzestupná aorta (25). To poukazuje na význam stabilizace STJ a aortálního anulu pro dlouhodobou funkci plastikované chlopně. Většinou jsou

Tab. 1. Funkční klasifikace typů aortální nedomykavosti, podle El Khouryho (2005)

Typ I normální pohyb cípů	IA: dilatace sinotubulární junkce IB: dilatace Valsavských síní IC: dilatace ventrikuloaortální junkce ID: perforace cípů	
Typ II nadbytečný pohyb cípů (prolaps)		
Typ III snížený pohyb cípů		

udávané výsledky plastik bikuspidálních chlopní mírně horší, než u chlopní trikuspidálních (26, 27, 28). Riziko rozvoje aortální stenózy je obecně nízké a uvádí se většinou pouze kazuisticky (23, 29). Přetrvávající zvýšený gradient je rizikovým faktorem selhání plastiky (30).

Výsledky remodelace aortálního kořene a reimplantace aortální chlopně

Současné výsledky záchovných operací aortální chlopně jsou přehledně shrnuty v metaanalýze, kterou publikoval Arabkhani v roce 2015 (31). Tato metaanalýza zahrnuje celkem

4 777 pacientů z 31 největších souborů publikovaných v letech 2000–2014. V metaanalýze jsou zastoupeny oba typy VS ARR, tj. remodelace i reimplantace. Hospitalizační mortalita VS ARR je nízká, pohybuje se okolo 2 %. Lineární riziko reoperace je 1,3 %/pacient/rok. Riziko tromboembolických komplikací a krvácivých komplikací je velmi nízké a to 0,4 %/pacient/rok a 0,2 %/pacient/rok. Dlouhodobé přežívání je příznivé, riziko úmrtí je během dlouhodobého sledování v rozmezí 1,3–1,5 %/pacient/rok (31, 32). V recentní práci Kariho a spol., kteří publikovali výsledky 1 015 pacientů po VS ARR, je přežívání po operaci dokonce stejné, jako u zdravé populace (33).

Závěr

Výhody aortálních plastik a záchovných operací oproti náhradám aortálních chlopní mechanickými jsou nesporné, a proto se tyto operace v současnosti těší stále větší oblibě. Jsou vhodné i pro nemocné s bikuspidální aortální chlopní. Významně snižují riziko tzv. valve-related komplikací a umožňují žít pacientům aktivní život bez nutnosti celoživotní antikoagulační léčby. I z toho důvodu jsou spojené s lepší kvalitou života ve srovnání s pacienty po náhradě aortální chlopně mechanickou protézou (34, 35). Určitou nevýhodou těchto výkonů je jejich větší technická náročnost, delší learning curve a zejména selhání plastiky s následnou reoperací. Proto je nezbytné, a je to podporováno i současnými doporučeními postupy, aby tyto operace byly prováděny ve specializovaných centrech, která mají s touto problematikou dostatečné zkušenosti (Heart Valve Centers of Excellence). Taková centra garantují nejen bezchybné chirurgické provedení, ale rovněž správné indikace a pooperační sledování nemocných.

Plastiky aortální chlopně, a to jak trikuspidální tak i bikuspidální aortální chlopně, jsou v současnosti jednoznačně podporovány evropskými doporučeními postupy (36, 37). Je-li tedy provedení plastiky technicky schůdné, jedná se oproti náhradě chlopně, o preferované řešení.

LITERATURA

- Fagan A, Pillai R, Radley-Smith R, Yacoub M. Results of new valve conserving operation for treatment of aneurysms or acute dissection of aortic root. *Br Heart J* 1983; 49(Proceedings of the British Cardiac Society): 302.
- Sarsam MA, Yacoub M. Remodeling of the aortic valve annulus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105(3): 435–438.
- 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(4): 617–621; discussion 22.
- 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(2): 115–121.
- David TE, Feindel CM, Armstrong S, Maganti M. Replacement of the ascending aorta with reduction of the diameter of the sinotubular junction to treat aortic insufficiency in patients with ascending aortic aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133(2): 414–418.
- Asano M, Kunihara T, Aicher D, El Beyrou H, Rodionychova S, Schafers HJ. Mid-term results after sinotubular junction remodelling with aortic cusp repair. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 42(6): 1010–1015.
- Lansac E, Di Cerna I, Sleilaty G, et al. Long-term results of external aortic ring annuloplasty for aortic valve repair. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016; 50(2): 350–360.
- Aicher D, Kunihara T, Abou Issa O, Brittner B, Graber S, Schafers HJ. Valve configuration determines long-term results after repair of the bicuspid aortic valve. *Circulation* 2011; 123(2): 178–185.
- de Kerchove L, Mastrobuoni S, Boodhwani M, et al. The role of annular dimension and annuloplasty in tricuspid aortic valve repair. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016; 49(2): 428–437; discussion 37–38.
- de Kerchove L, Vismara R, Mangini A, et al. In vitro comparison of three techniques for ventriculo-aortic junction annuloplasty. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41(5): 1117–1123; discussion 23–24.
- Navarra E, El Khoury G, Glineur D, et al. Effect of annulus dimension and annuloplasty on bicuspid aortic valve repair. *Eur J Cardio-Thorac* 2013; 44(2): 316–323.
- Lansac E, Di Cerna I, Raoux F, et al. An expandable aortic ring for a physiological approach to conservative aortic valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138(3): 718–724.
- Schneider U, Aicher D, Miura Y, Schafers HJ. Suture Annuloplasty in Aortic Valve Repair. *Ann Thorac Surg* 2016; 101(2): 783–785.
- Mazzitelli D, Nobauer C, Rankin JS, et al. Early results of a novel technique for ring-reinforced aortic valve and root restoration. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014; 45(3): 426–430.
- Pethig K, Milz A, Hagl C, Harringer W, Haverich A. Aortic valve reimplantation in ascending aortic aneurysm: risk factors

- for early valve failure. *Ann Thorac Surg* 2002; 73(1): 29–33.
- Schafers HJ, Bierbach B, Aicher D. A new approach to the assessment of aortic cusp geometry. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132(2): 436–438.
- Schafers HJ, Schmied W, Marom G, Aicher D. Cusp height in aortic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 146(2): 269–274.
- Aicher D, Langer F, Adam O, Tscholl D, Lausberg H, Schafers HJ. Cusp repair in aortic valve reconstruction: does the technique affect stability? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 134(6): 1533–1538; discussion 38–39.
- de Kerchove L, Boodhwani M, Glineur D, et al. Cusp prolapse repair in trileaflet aortic valves: free margin plication and free margin resuspension techniques. *Ann Thorac Surg* 2009; 88(2): 455–461; discussion 61.
- Schafers HJ, Kunihara T, Fries P, Brittner B, Aicher D. Valve-preserving root replacement in bicuspid aortic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140(Suppl. 6): S36–40; discussion S45–51.
- Boodhwani M, de Kerchove L, Glineur D, et al. Repair of regurgitant bicuspid aortic valves: a systematic approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140(2): 276–284 e1.
- Svensson LG, Al Kindi AH, Vivacqua A, et al. Long-term durability of bicuspid aortic valve repair. *Ann Thorac Surg* 2014; 97(5): 1539–1547; discussion 48.
- Vohra HA, Whistance RN, De Kerchove L, Punjabi P, El Khoury G. Valve-preserving surgery on the bicuspid aortic

- valve. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013; 43(5): 888–898.
24. Holubec T, Zacek P, Jamaliramin M, et al. Valve cuspidity: a risk factor for aortic valve repair? *J Card Surg* 2014; 29(5): 585–592.
 25. Schafers HJ, Raddatz A, Schmied W, et al. Reexamining remodeling. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 149(Suppl. 2):S30–36.
 26. Schafers HJ, Raddatz A, Schmied W, T, et al. Reexamining remodeling. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 149(2): S30–S36.
 27. Jasinski MJ, Gocol R, Scott Rankin J, Malinowski M, Hudziak D, Deja MA. Long-term outcomes after aortic valve repair and associated aortic root reconstruction. *J Heart Valve Dis* 2014; 23(4): 414–423.
 28. Jasinski MJ, Gocol R, Malinowski M, Hudziak D, Duraj P, Deja MA. Predictors of early and medium-term outcome of 200 consecutive aortic valve and root repairs. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 149(1): 123–129.
 29. El Khoury G, Vanoverschelde JL, Glineur D, et al. Repair of bicuspid aortic valves in patients with aortic regurgitation. *Circulation* 2006; 114(Suppl. 1): I610–616.
 30. Vohra HA, Whistance RN, de Kerchove L, Glineur D, Noirhomme P, El Khoury G. Influence of higher valve gradient on long-term outcome after aortic valve repair. *Annals of cardiothoracic surgery* 2013; 2(1): 30–39.
 31. Arabkhani B, Mookhoek A, Di Cerna I, Lansac E, Bekkers JA, De Lind Van Wijngaarden R, et al. Reported outcome after valve-sparing aortic root replacement for aortic root aneurysm: a systematic review and meta-analysis. *Ann Thorac Surg* 2015; 100(3): 1126–1131.
 32. Saczkowski R, Malas T, de Kerchove L, El Khoury G, Boodhwani M. Systematic review of aortic valve preservation and repair. *Annals of cardiothoracic surgery* 2013; 2(1): 3–9.
 33. Kari FA, Doll KN, Hemmer W, Liebrich M, Sievers HH, Richardt D, et al. Survival and freedom from aortic valve-related reoperation after valve-sparing aortic root replacement in 1015 patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2016; 22(4): 431–438.
 34. Aicher D, Holz A, Feldner S, Kollner V, Schafers HJ. Quality of life after aortic valve surgery: replacement versus reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142(2): e19–24.
 35. Zacek P, Holubec T, Vobornik M, et al. Quality of life after aortic valve repair is similar to Ross patients and superior to mechanical valve replacement: a cross-sectional study. *BMC cardiovascular disorders* 2016; 16: 63.
 36. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2014; 35(41): 2873–2926.
 37. Falk V, Baumgartner H, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017; 52(4): 616–664.