

Vyšetřování nemocných před katetrizační náhradou aortální chlopně

Martin Mates¹, Jan Kováč²

¹Kardiocentrum – Kardiologické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha

²Department of Cardiology, Glenfield Hospital, Leicester, Velká Británie

Katetrizační implantace aortální chlopně je klinicky dostupnou metodou léčby nemocných s významnou aortální stenózou, u kterých je kontraindikována konvenční kardiologická operace. Předoperační vyšetření s využitím zejména jícnové echokardiografie a angiografie zaměřené na stanovení specifických indikačních parametrů výkonu je nezbytným krokem při správném výběru nemocných a typu intervence.

Klíčová slova: aortální stenóza, katetrizační implantace aortální chlopně, echokardiografie.

Patient selection and investigation prior to transcatheter aortic valve implantation

Transcatheter aortic valve implantation has become a new method available in management of patients with severe aortic stenosis contraindicated for conventional cardiac surgery. Patient selection and assessment of specific morphological criteria obtained by echocardiography and angiography required for certain type of prosthesis are essential parts of pre-operative assessment and are critical for successful intervention.

Key words: aortic stenosis, transcatheter aortic valve implantation, echocardiography.

Interv Akut Kardiolog 2009; 8(5): 251–254

Úvod

Chirurgická náhrada aortální chlopně pro významnou aortální stenózu (AS) je standardní, bezpečnou a ve většině případů definitivní léčbou u dospělých nemocných se získanou AS (1, 2). Je spojena s výbornými krátko- i dlouhodobými výsledky. Přestože se věk nepovažuje za kontraindikaci, v kardiologii je podle údajů z EuroHeart Survey přibližně třetina nemocných starších 75 let s významnou AS neindikována k výkonu (3). Jsou odmítnuti pro vysoké operační riziko nebo nejsou k chirurgii vůbec odesláni. Nedávno byla jedinou alternativou balonková angioplastika, doporučovaná jako paliativní řešení (1) pro nepříznivé dlouhodobé výsledky. V roce 2002 publikoval Dr Cribier popis prvního pacienta, u kterého provedl katetrizační implantaci aortální chlopně (TAVI – z angl. Transcatheter aortic valve implantation) (4). Ve stejné době pracovalo nezávisle několik týmů na vývoji chlopně a v současnosti jsou klinicky a komerčně dostupné dva systémy. Prvním je samoexpandibilní chlopeň CoreValve, která se zavádí retrográdně a v naprosté většině z femorálního přístupu. Druhým je chlopeň roztahovatelná balonkovým katétre Edward Sapiens s možností implantovat retrográdně nebo prográdně po přímé punkci levé komory (tzv. transapikální přístup) (5). Oba systémy byly již úspěšně použity v České republice (6–8). Dosud publikovaná data dokumentují dobrý

akutní efekt a příznivé výsledky střednědobého sledování. TAVI se tak zdá být možným léčebným přístupem u nemocných kontraindikovaných ke konvenční kardiologické náhradě (9–13). Výskyt komplikací je akceptovatelný v kontextu vysoce rizikové populace nemocných.

Limitaci výkonu představuje současné instrumentarium, kterým nelze TAVI provést u všech pacientů. Důvodem jsou zejména anatomické poměry v oblasti kořene aorty, aortální chlopně a výtokového traktu levé komory. Pokud je indikován retrográdní přístup, je podmínkou přítomnost vhodných anatomických poměrů periferních tepen. Konečné rozhodnutí o indikaci či kontraindikaci výkonu bude pochopitelně náležet specializovanému centru provádějícímu tento výkon. Nicméně i kardiolog nepracující na tomto pracovišti by mohl být schopen po provedení standardní srdeční katetrizace a echokardiografie doplněné o určitá specifická měření odhadnout, zda jsou přítomné zásadní morfologické kontraindikace k TAVI.

Cílem tohoto článku je podat přehled vyšetřovacích postupů používaných při výběru potenciálních kandidátů pro TAVI.

Chlopenní protézy

Protože jsou dostupné pouze 2 druhy chlopní, lze současný stav popsat spíše jako hledání

vhodného pacienta pro některou z dostupných chlopní, než jako výběr správného typu chlopně (většinou nakonec úspěšný) pro téměř každého pacienta.

Pečlivý výběr je nutností a ne všichni nemocní, u kterých je z nějakého důvodu kontraindikováno chirurgické řešení, jsou vhodnými kandidáty pro TAVI.

Základními hledisky jsou anatomické poměry výtokového traktu levé komory, aortálního anulu, kořene aorty, hrudní aorty a možnost přístupu přes pánevní řečiště a břišní aortu. Přesné vyšetření a měření je zcela zásadním faktorem pro výběr chlopně a úspěch výkonu, kdy případné komplikace mají velmi často pro pacienta fatální důsledky.

V klinické praxi jsou dostupné dva systémy, které mají od roku 2007 CE značku:

- CoreValve Revalving System (nyní Medtronic, USA, dříve CRS TM, CoreValve Inc, Irvine, Kalifornie, USA) – samoexpandibilní chlopeň implantovaná retrográdně z femorálního (vzácněji subklaviálního) přístupu.
- Edwards Sapien (Edwards Lifesciences Inc, Kalifornie, USA) – balonkovým katétre roztahovatelná chlopeň, kterou lze implantovat jak retrográdně, tak i antegrádně tzv. transapikálním přístupem.

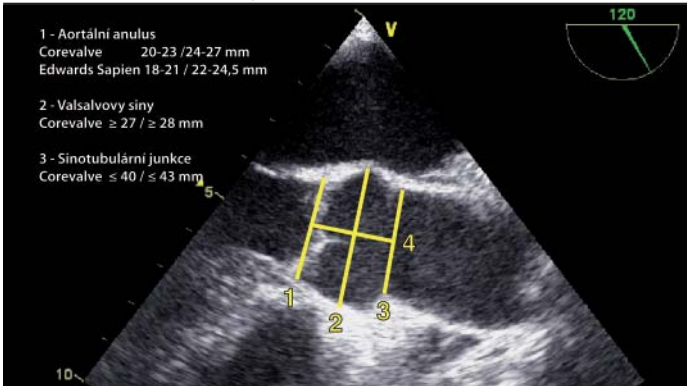
V tabulce je uvedené srovnání obou typů (tabulka 1).

Tabulka 1. Porovnání dvou chlopní, které jsou v současné době dostupné na trhu

Typ	Velikost (mm)		Délka chlopně (mm)	Materiál stentu	Implantace	Velikost zaváděcího katétru
CoreValve	26 mm*	Prasečí perikard	55	Nitinol	Samo-expandabilní	18 F
	29 mm*		53			18 F
Edwards-Sapien	23 mm	Hovězí perikard	14,2	Lékařská ocel	Dilatovaná balónekový katétr	22 F**
	26 mm		16,1			24 F**

*CoreValve – externí průměr na proximálním okraji (tj. komorovém konci) je 26 a 29 mm a určuje velikost chlopně. Rozměr uprostřed chlopně je 22 a 24 mm. Aortální konec je 40 a 43 mm
**Během několika měsíců bude k dispozici nová generace Edwards-Sapien chlopně, která je kompatibilní s 18 F instrumentariem.

Obrázek 1A. Zobrazení kořene aorty při jícnové echokardiografii. Schématické zobrazení měření aortálního anulu (1), Valsalvových sínů (2), sinotubulární junkce (3) a délky Valsalvových sínů (4). V levé části obrázku jsou indikační kritéria rozměrů pro jednotlivé typy a velikosti chlopní. Jedná se o normální aortální chlopeň

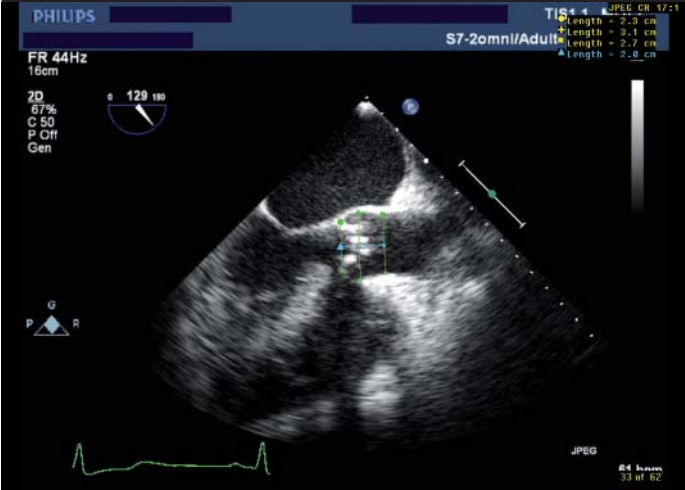


Výběr pacientů

Výběr pacientů, zhodnocení významnosti AS a posouzení rizika by mělo být provedeno týmem kardiologů, kardiochirurgů, kardioanesteziologů a popřípadě dalších specialistů.

Riziko operační mortality a morbidit závisí na přidružených kardiálních a extrakardiálních faktorech a onemocněních a k jeho odhadu se mimo jiné využívá různých skórovacích systémů jako je Euroscore (www.euroscore.org) nebo STS (www.sts.org) (14). Doporučuje se použít více skórovacích systémů současně. Předpokládaná mortalita podle logistického Euroscore > 20% a STS > 10% byla v iniciálních studiích a registrech považovaná za jedno z indikačních kritérií pro TAVI. Nezbytné je individuální posouzení dalších rizikových faktorů nezohledněných ve skórovacím systému, jako například předchozí ozařování mediastina, porcelánová aorta, anatomické abnormality hrudníku, anamnéza

Obrázek 1B. Měření u nemocného s významnou aortální stenózou



Tabulka 2. Kontraindikace pro TAVI. Upraveno podle Vahanian a spol. (5)

Obecné kontraindikace TAVI
■ přítomnost těžkých asymetrických kalcifikací s rizikem uzávěru koronárního ústí ■ trombus v hrotu levé komory ■ bikuspidální aortální chlopeň pro riziko nedostatečné apozice ■ rozměry anulu aorty mimo indikační kritéria (tabulka 3) ■ průměr kořene aorty > 45 mm pro CoreValve ■ ejekční frakce levé komory pod 20%*
Kontraindikace ke transfemorálnímu přístupu
■ těžké postižení pánevních tepen s průměrem pod 6 až 9 mm podle typu chlopně (tabulka 3) ■ předchozí aortofemorální bypass ■ výrazné zakřivení aorty, prominující ateromy v aortálním oblouku a v ascendentní aortě, koarktace aorty, aneuryzma břišní aorty s trombem
Kontraindikace ke transapikálnímu přístupu
■ kalcifikace v perikardu ■ těžká respirační insuficience ■ předchozí operace levé komory s použitím záplaty ■ nedosažitelný hrot
*Při přítomné nízké ejekční frakci levé komory (< 20 %) ani jeden z výrobců nedoporučuje implantaci

Tabulka 3. Přehled anatomických kritérií pro CoreValve a Edwards-Sapien katetrizační chlopní náhrady

Typ chlopně	Velikost protézy (mm)	Anulus (mm)	Valsalvovy síně (mm)	Sinotubulární junkce (mm)	Vzdálenost Anulus–koronární ostium (mm)	Průměr ileofemorálních tepen (mm)
CoreValve	26 mm	20–23	≥ 27	≤ 40	≥ 14	≥ 6
	29 mm	24–27	≥ 28	≤ 43	≥ 14	≥ 6
Edwards-Sapien	23 mm	18–21	-	-	> 10	>7*
	26 mm	22–24,5	-	-	> 11	>8*

*Nová generace Edwards-Sapien bude vyžadovat rozměr ≥ 6 mm

mediastinitidy, cirhóza jater, přítomnost průchozích aortokoronárních bypassů a další (5). Za kontraindikaci k TAVI je považována i předpokládaná doba života méně než 1 rok. Přítomna je celá řada dalších kontraindikací, specifických pro přístup, pro typ chlopně, případně pro provedení TAVI jako takové. Tabulka 2 uvádí některé ze současných kontraindikací, ovšem s technologickým rozvojem se indikační a kontraindikační kritéria průběžně mění.

Vyšetřovací metody

Základní vyšetřovací metody se v zásadě neliší od vyšetřovacího programu nemocných s významnou AS před zvažováním konvenčním kardiochirurgickým zákrokem. Vzhledem ke specifickým morfologickým požadavkům pro TAVI je ovšem nutné provést určitá přídatná měření a případně použít vyšetřovací metody, jako je magnetická rezonance nebo multi-slice počítačová tomografie. Základní anatomická kritéria, která musejí být splněna před implantací určitého typu chlopně, jsou uvedena v tabulce 3.

Echokardiografie

Vedle standardního echokardiografického vyšetření je u významné AS nutné provést přesné měření ascendentní aorty, kořene aorty, aortálního anulu (obrázek 1) a hypertrofie bazálního segmentu interventrikulárního septa. Kritérium CoreValve pro významnou AS je plocha aortální chlopně (AVA) $< 1,0 \text{ cm}^2$, indexovaná AVA $< 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$. Edwards doporučuje AVA $< 0,8 \text{ cm}^2$. Chlopeň Edwards Sapien je podle doporučení výrobce relativně kontraindиковaná u bikuspidální a unikuspidální chlopně, protože nepravidelný tvar anulu může vést k nedostatečné apozici chlopně s rizikem embolizace nebo reziduální regurgitace. S ohledem na nutnost dobře změřených parametrů se provádí jícnová echokardiografie (TEE), která u většiny nemocných nabízí kvalitnější zobrazení. Měření aortálního anulu a výběr velikosti protězy je zcela zásadním krokem v předoperační přípravě. Malá chlopeň může vést k významné reziduální paravalvulární regurgitaci, uvolnění a embolizaci protězy a příliš kraniální pozici chlopně. Naopak implantace příliš velké chlopně může způsobit trauma kořene aorty, obstrukci koronárního ústí, nedostatečné roztažení stentu a ovlivnění mobility cípů, případně kaudální umístění chlopně s následnou interferencí s mitrální chlopní. Rozměr aortálního anulu podle TEE byl v průměru o 1,36 mm větší než při měření metodou TTE. Největší rozdíl naměřený při použití obou

metod byl 4 mm, což vedlo ke změně velikosti implantované chlopně (15). Měření aortálního anulu se standardně provádí v mid-ezofageální projekci v dlouhé ose v angulaci 110–150 stupňů na konci diastoly po uzavření mitrální chlopně. Stanovuje se intraluminální průměr od stěny ke stěně a ignorují se intraluminální kalcifikace (16). Schéma měřených parametrů je uvedené na obrázku (obrázek 1).

Přítomnost mitrální regurgitace hodnocené jako více než 2. stupně je považována za kontraindikaci pro CoreValve chlopeň. Důvodem je možná interakce mezi vnitrokomorovou částí protězy a mitrální chlopně, která by mohla vést ke zhoršení regurgitace. CoreValve se nedoručuje při průměru bazálního interventrikulárního septa nad 17 mm. Výrazná asymetrická hypertrofie bazálního segmentu interventrikulárního septa s vyklenutím septa do výtokového traktu levé komory (tzv. sigmoidální septum) může vést ke špatné pozici chlopně ve výtokovém traktu s rizikem následné embolizace a bývá považována za relativní kontraindikaci.

Srdeční katetrizace a angiografie

Koronární angiografie a případně vyšetření průchodnosti v minulosti operovaných aortokoronárních bypassů je nedílnou součástí předoperačních vyšetření. Za relativní kontraindikaci je považována přítomnost významné stenózy na proximálním segmentu některé z věnčitých tepen, kterou nelze léčit koronární angioplastikou. Dále se provádí aortografie ascendentní aorty (v pravé šikmé projekci s kaudální angulací a v levé šikmé projekci) a oblouku pomocí značkování pig-tail katétru, jehož použití umožní po kalibraci poměrně přesné měření parametrů kořene aorty a získané hodnoty se porovnávají s měřením z TEE. Z výše popsaných důvodů se zobrazuje rovněž descendentní aorta a břišní aorta a ilické a femorální tepny.

Počítačová tomografie

Multislice počítačová tomografie (MSCT) poskytuje detailní zobrazení tvaru kořene aorty a vztahu mezi aortálním anulem a koronárními ústími (17). Je pravděpodobné, že se stane standardním krokem při vyšetřování nemocných před TAVI a měla by být provedena u nemocných, kde dosavadní výsledky měření při TEE a angiografii nebyly konzistentní. V případě takové indikace může být provedena i magnetická rezonance. Podobně lze vyšetřit břišní aortu a pánevní tepny, kdy mimo jiné možnost 3D rekonstrukce poskytne důležité informace

ohledně možného přístupu, respektive vhodnosti k trasfemorálnímu přístupu.

Závěr

Katetrizační náhrada aortální chlopně se stala klinicky dostupnou metodou v léčbě nemocných s významnou AS. V současnosti jsou k dispozici dva druhy chlopní náhrad a jejich implantace je podmíněna splněním určitých kritérií anatomických poměrů v oblasti výtokového traktu levé komory, aortálního anulu, kořene aorty, hrudní a břišní aorty a pánevních tepen.

Využití zobrazovacích metod jako je echokardiografie a angiografie, případně pomoc počítačové tomografie či magnetické rezonance s přesným a spolehlivým stanovením specifických indikačních parametrů je předpokladem pro správnou indikaci nemocných a výběr vhodného instrumentária a tím i pro úspěšnou intervenci.

Literatura

1. Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, et al. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography Interventions, Society of Thoracic Surgeons. 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 (Writing Committee to revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients with Valvular Heart Disease): developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists:

endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. Circulation 2006; 114: e84–e231.

2. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, et al. Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology; ESC Committee for Practice Guidelines. 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.

3. Iung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on valvular disease. Eur Heart J 2003; 24: 1231–1243.

4. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. Circulation 2002; 106: 3006–3008.

5. Vahanian A, Alfieri O, Al-Attar N, et al. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). European Heart Journal 2008; 29(11): 1463–1470.

6. Želízko M, Janek B, Netuka I, et al. Perkutánní implantace aortální chlopně u nemocných s těsnou aortální stenózou. Interv Akut Kardiolog 2009; 8(1): 43–45.

7. Štásek J, Vojáček J, Bis J, et al. První zkušenost s perkutánní transfemorální implantací chlopně Edwards SAPIEN™ u nemocných s aortální stenózou. Interv Akut Kardiolog 2009; 8(1): 46–49.

8. Vojáček J. První katetrizační implantace aortálních chlopní v České republice. Interv Akut Kardiolog 2009; 8: 43–46.

9. Piazza N, Grube E, Gerckens U, et al. Procedural and 30-day outcomes following transcatheter aortic valve implantation using the third generation (18Fr CoreValve ReValving System: results from the multicentre, expanded evaluation registry 1-year following CE mark approval) Eurointervention 2008; 4: 242–249.

10. Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-

risk patients using the second and current third generation self expanding CoreValve prosthesis J Am Coll Cardiol 2007; 50: 69–76.

11. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, et al. Treatment of calcific aortic stenosis with percutaneous heart valve J Am Coll Cardiol 2006; 47: 1214–1223.

12. Webb JG, Pasupati S, Humphries K, et al. Percutaneous aortic valve replacement in selected high risk patients with aortic stenosis Circulation 2007; 116: 755–776.

13. Jilaihawi H, Chin D, Vasa-Nicotera M, et al. Predictors for permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve implantation with the CoreValve bioprosthesis. Am Heart J. 2009; 157(5): 860–866.

14. Dewey TM, Brown D, Ryan W, et al. Reliability of risk algorithms in predicting early and late operative outcomes in high risk patients undergoing aortic valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg 2008; 135: 180–187.

15. Moss R, Ivens E, Pasupati S, et al. Role of Echocardiography in Percutaneous Aortic Valve Implantation. J Am Coll Cardiol Img 2008; 1: 15–24.

16. Derek C. Echocardiography for transcatheter aortic valve implantation European Journal of Echocardiography 2009; 10: 21–29.

17. Tops L, Wood D, Delgado V, et al. Noninvasive evaluation of the aortic root with multislice computed tomography: implications for transcatheter aortic valve replacement. J Am Coll Cardiol Img 2008; 1: 321–330.

Článek přijat redakcí: 14. 8. 2009

Článek přijat po přepracování: 23. 9. 2009

Článek přijat k publikaci: 19. 10. 2009

doc. MUDr. Martin Mates, CSc., FESC
Kardiocentrum – Kardiologické oddělení,
Nemocnice Na Homolce
Roentgenova 2, 150 30 Praha 5
mates@bon.cz
