

Aktuální trend v miniinvazivní aortální chirurgii v České republice

(Current trend in minimally invasive aortic valve surgery in the Czech Republic)

Ján Gofus^a, Svetlana Drábková^b, Martin Voborník^a, Marek Pojar^a, Jan Vojáček^a

^a Kardiochirurgická klinika, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové, Hradec Králové

^b Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, Praha

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Vložen do systému: 11. 7. 2020

Přepřevzat: 22. 8. 2020

Přiját: 24. 10. 2020

Dostupný online: 30. 11. 2020

Klíčová slova:

Miniinvazivní kardiochirurgie

Náhrada aortální chlopně

Parciální sternotomie

Torakotomie

SOUHRN

Cíl: Miniinvazivní chirurgické přístupy pro náhradu aortální chlopně představují z hlediska invazivity kompromis mezi standardní náhradou z mediánní sternotomie a transkatérovou implantací aortální chlopně. Popularitu si získávají díky příznivým výsledkům nedávných studií. Cílem naší práce bylo provést analýzu volby a výsledků jednotlivých chirurgických přístupů pro tuto operaci v posledním pětiletí v České republice.

Metodika: Provedli jsme retrospektivní analýzu všech izolovaných aortálních chlopnenních náhrad provedených v České republice v letech 2015–2019 z hlediska volby chirurgického přístupu s využitím dat z Národního registru kardiovaskulárních operací a intervencí. Hodnotili jsme počet pacientů a časovou perioperační mortalitu v jednotlivých skupinách v čase a sumárně i časné perioperační výsledky pro jednotlivé přístupy.

Výsledky: V čase je jasně vyjádřena stoupající tendence k volbě miniinvazivního přístupu pro náhradu aortální chlopně. V roce 2019 bylo až 287 pacientů (37,5 %) operováno miniinvazivně (27,6 % z parciální sternotomie a 9,3 % z torakotomie, v 0,6 % byla nutná konverze na sternotomii) při zachování stabilně nízké mortality a rizika konverze. Pacienti operovaní miniinvazivně měli kratší operační časy, kratší dobu intubace a dobu pobytu na jednotce intenzivní péče, nižší krevní ztráty a spotřebu transfuzních přípravků, nižší riziko konverze i ranné infekce. Dle EuroSCORE II se však jednalo o málo rizikové pacienty.

Závěry: V České republice je jasně vyjádřen příznivý trend ke stoupajícímu využití miniinvazivních přístupů pro izolovanou náhradu aortální chlopně při zachování nízké mortality. Pacienti operovaní miniinvazivně vykazují nízké riziko komplikací a rychlou rekonvalescenci. Pro chirurgickou náhradu aortální chlopně by měl být preferenčně volen miniinvazivní přístup, pokud nejsou zásadní kontraindikace.

© 2020, ČKS.

ABSTRACT

Aims: Minimally invasive surgical approaches to aortic valve replacement are a popular compromise between standard replacement through median sternotomy and transcatheter aortic valve implantation. The aim of our study was to analyze the respective surgical approaches and their outcomes in the last five years in the Czech Republic.

Methods: We conducted a retrospective analysis of all the isolated surgical aortic valve replacements performed in the Czech Republic between 2015 and 2019 from the aspect of surgical approach. For this purpose, we took the cohort data from National Registry of Cardiovascular Surgeries and Interventions. We assessed the size of the cohorts and the early perioperative mortality in all the cohorts in time as well as the early perioperative outcomes.

Results: There is a rising tendency in time towards choosing the minimally invasive approach to aortic valve replacement. In 2019, 287 patients (37.5%) were operated in a minimally invasive manner (27.6% through partial sternotomy, 9.3% through thoracotomy, conversion was required in 0.6%) while preserving stable low mortality and risk of conversion. Minimally invasive cohorts had shorter operation times, shorter artificial ventilation time, and intensive care unit stay. They had lower blood loss, lower need for transfusion, lower risk of conversion and wound infection. However, they had low risk profile according to EuroSCORE II.

Conclusion: In the Czech Republic, there is a favorable trend towards rising use of minimally invasive approaches to isolated aortic valve replacement while preserving stable low mortality. The patients have low risk of complications and the recovery is fast. Minimally invasive approaches to aortic valve replacement should be generally preferred as far as there are no severe contraindications.

Keywords:

Aortic valve replacement

Minimally invasive cardiac surgery

Partial sternotomy

Thoracotomy

Adresa pro korespondenci: MUDr. Ján Gofus, Kardiochirurgická klinika, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové, e-mail: jan.gofus@fnhk.cz

DOI: 10.33678/cor.2020.096

Úvod

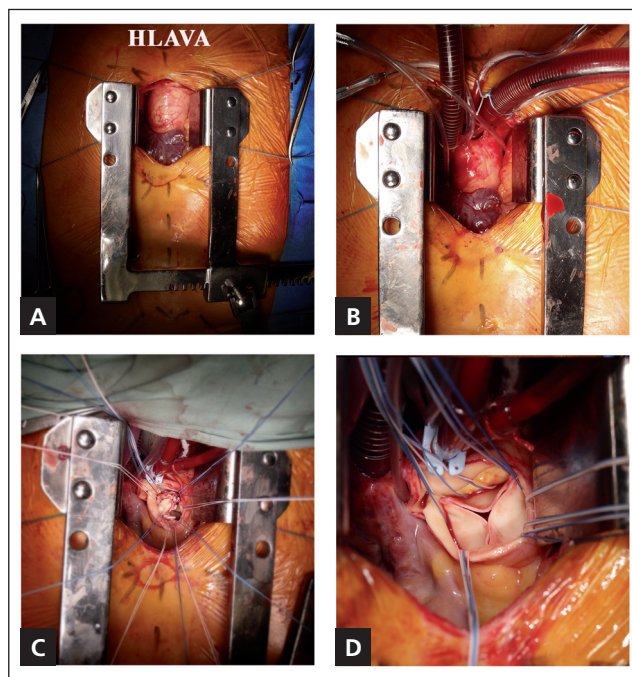
Stenóza aortální chlopně je nejčastější formou chlopního postižení dospělých v moderní společnosti s prevalencí 2 % v populaci nad 65 let.^{1,2} Jediným kauzálním řešením významného postižení aortální chlopně je její náhrada, která je po koronární revaskularizaci nejčastějším výkonem v kardiochirurgii.³ V současnosti nabírá na popularitě i málo zatěžující katetrizační terapie, a sice transkatérová implantace aortální chlopně. Ta ale zatím není vhodná pro všechny pacienty.⁴⁻⁶ Miniinvazivní chirurgická náhrada aortální chlopně přístupem horní parciální sternotomie (upper hemisternotomy, UHS) nebo krátké pravostranné torakotomie (right anterior thoracotomy, RAT) může představovat vhodný kompromis mezi relativně zatěžující chirurgickou náhradou z kompletní mediánní sternotomie (full sternotomy, FS) a transkatérovou implantací. Díky slibným výsledkům ve většině nedávných prací nabývá tato metoda v posledních letech na popularitě.⁷

Cílem naší práce bylo analyzovat volbu a výsledky jednotlivých chirurgických přístupů pro náhradu aortální chlopně v České republice s využitím dat z Národního registru kardiovaskulárních operací a intervencí za léta 2015–2019.

Materiál a metodika

Provedli jsme retrospektivní analýzu perioperačních dat všech pacientů, kterým byla v České republice v letech 2015–2019 provedena náhrada aortální chlopně, s využitím databáze Národního registru kardiovaskulárních operací a intervencí. Vzhledem k tomu, že se jednalo o retrospektivní analýzu skupinových dat a neměli jsme k dispozici individualizovaná patientská data, nebyl potřebný informovaný souhlas pacienta.

Na základě zvoleného chirurgického přístupu jsme vytvořili čtyři kategorie výstupů: sternotomie, parciální sternotomie, torakotomie, konverze. V kategorii torakotomie byly sloučeny varianty torakotomie, minitorakotomie a jejich vzájemné kombinace. Pokud byla v kombinaci s jakýmkoliv miniinvazivním přístupem označena i sternotomie, byl pacient zařazen do skupiny konverze. Pacienti, u kterých byl zvolen „jiný“ přístup, byli vyřazeni z další analýzy. Kromě počtu pacientů v jednotlivých kategoriích jsme analyzovali jejich časnou perioperační mortalitu (hospitalizační a 30denní), EuroSCORE II (skórovací systém pro odhad rizika 30denní mortality u pacientů po kardiochirurgické operaci), dobu trvání aortální svorky, mimotělního oběhu, krvetní ztráty a nutnost podávání transfuzních přípravků, dobu intubace, dobu pobytu na jednotce intenzivní péče, dobu hospitalizace, nutnost operační revize z jakéhokoliv důvodu a ranné infekce (tato charakteristika slučovala podjednotky „povrchní ranná infekce na sternu“, „hluboká ranná infekce na sternu“ a „mediastinitida“). Hodnoty v tabulkách jsou vyjádřeny jako počet případů a procento z celkového počtu v dané kategorii pro kvalitativní proměnné a jako průměr a směrodatná odchylka pro kvantitativní proměnné.



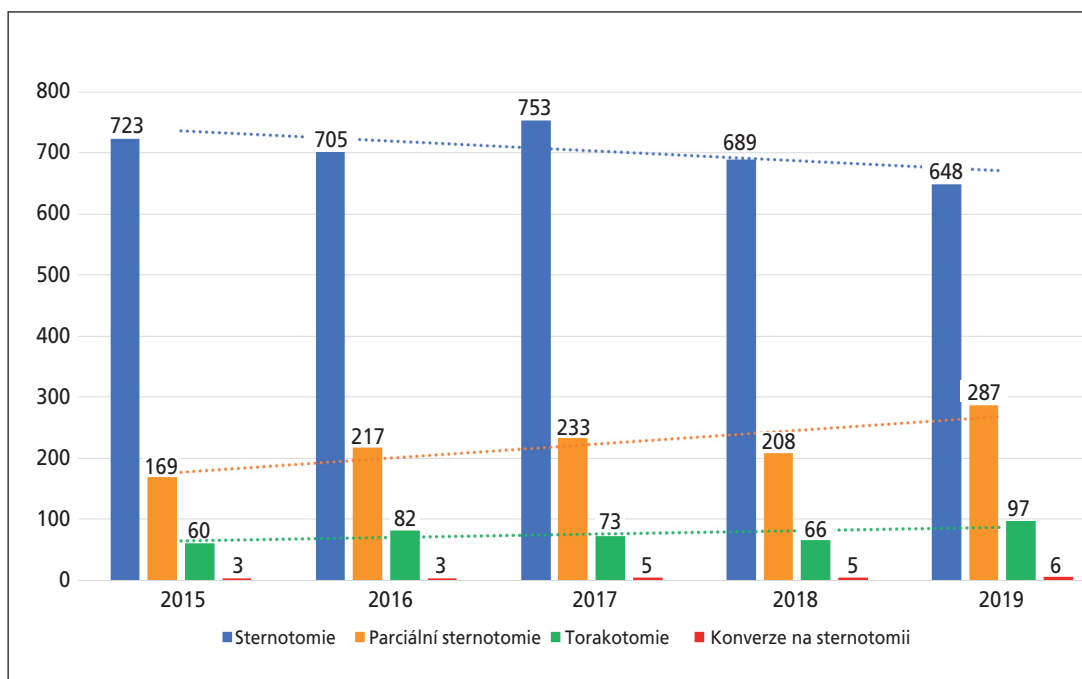
Obr. 1 – Náhrada aortální chlopně cestou parciální horní sternotomie. (A) Přístup k aortální chlopně; (B) centrální kanylace pro mimotělní oběh; (C) stehy v anulu aortální chlopně; (D) chlopnenní protéza *in situ*.

Chirurgické postupy

Sternotomie (podélná, kompletní, mediánní, mediální sternotomie) je zlatým standardem chirurgického přístupu nejen pro náhradu aortální chlopně, ale v kardiochirurgii vůbec. Díky kompletnímu podélnému oddělení hrudní kosti poskytuje dokonalý přehled v operačním poli, pohodlné zavedení kanyl pro mimotělní oběh, provedení samotného výkonu i řešení případných komplikací. Přináší však s sebou řadu možných pooperačních rizik: velká plocha krvácení, zpomalená rehabilitace, poruchy hojení operační rány, a to zejména u rizikových skupin pacientů (pacienti trpící obezitou, diabetes mellitus, chronickou obstrukční plicní nemocí atd.).^{8,9}

Nejpopulárnějším miniinvazivním přístupem pro náhradu aortální chlopně je horní parciální sternotomie tvaru písmene „J“ dle Svenssona.¹⁰ Hrudní kost je rozdělena v mediánní rovině do úrovně 3. nebo 4. mezižebří a následně v horizontální rovině doprava do korespondujícího interkostálního prostoru. Zavedení kanyl mimotělního oběhu je možné centrálně a samotná náhrada aortální chlopně probíhá standardním způsobem jako u FS (obr. 1). Krátká pravostranná torakotomie dle Benettiho do 3. mezižebří je také vhodnou alternativou využívanou na některých pracovištích.¹¹ Často je nutná periferní kanylace pro mimotělní oběh. S výhodou zde lze využít tzv. bezstehových chlopnenních protéz, významným přínosem je zachování integrity hrudní kosti.

I když samotný výkon na aortální chlopně probíhá u všech přístupů podobným způsobem, je při volbě miniinvazivního přístupu důležité předoperační vyhodnocení schůdnosti samotného výkonu. Při volbě UHS na našem pracovišti využíváme standardních předoperačních vyšetření (konvenční rtg snímek hrudníku a aortografii), dle kterých odhadneme pozici aortální chlopně ve vztahu



Obr. 2 – Volba přístupu pro izolovanou chirurgickou náhradu aortální chlopně v ČR v letech 2015–2019

ke zvolenému mezižebří. Jiní autoři ale při plánování miniinvazivního přístupu, zejména RAT, doporučují rutinně provádět vyšetření hrudníku výpočetní tomografií (CT), ideálně s 3D rekonstrukcí.^{12,13}

Za absolutní kontraindikaci miniinvazivního přístupu jsou považovány porcelánová aorta a jiný konkomitantní kardiochirurgický výkon. K relativním kontraindikacím lze řadit nízkou ejekční frakci, velmi krátkou či velmi dlouhou ascendentní aortu a malý anulus aortální chlopně (obava z nutnosti provedení rozšiřující anuloplastiky, v dnešní době lze v tomto případě využít bezstehových chlopní).¹⁴

Výsledky

V letech 2015–2019 bylo v České republice provedeno 5 029 izolovaných chirurgických náhrad aortální chlopně, z čehož ve 30 % byl zvolen miniinvazivní chirurgický přístup. Jejich popularita v čase stoupala z 24,3 % (17,7 % z UHS, 6,7 % z RAT, 0,3 % konverzí) v roce 2015 až na 37,5 % (27,6 % z UHS, 9,3 % z RAT, 0,6 % konverzí) v roce 2019. Tyto souvislosti jsou graficky znázorněny na obrázku 2. Na spojnicích trendů je vyjádřena stoupající tenden-

ce k častější volbě miniinvazivního přístupu při zachování nízkého rizika konverze.

I když na začátku sledovaného období byla vyšší mortalita u přístupu torakotomie, v posledních dvou letech se hodnoty mezi jednotlivými přístupy vyrovnávají a oscilují okolo 2 %, přičemž nejnížší je ve skupině parciální sternotomie (viz tabulku 1). Tato mortalita je shodná s mortalitou po izolované náhradě aortální chlopně na ostatních evropských pracovištích, a to dle Evropského kardiochirurgického registru (Adult Cardiac Database; nepublikovaná data přístupná z tohoto registru).

Perioperační data jsou shrnuta v tabulce 2. Dle EuroSCORE II byli nejméně riziková pacienti operováni cestou parciální sternotomie. Nejrizikovější pacienti podstoupili náhradu aortální chlopně z torakotomie, což však může být zkresleno nízkým počtem pacientů. Nejdelší operační časy (doba aortální svorky a doba trvání mimotělního oběhu) měli, vyjma konverzí, pacienti operováni standardním přístupem. Vysvětlením může být, že tímto přístupem byli operováni i komplikovanější pacienti, například s nízkou ejekční frakcí, infekční endokarditidou a jinými onemocněními. Nejnížší krevní ztráty byly zaznamenány ve skupině parciální sternotomie. Miniinvazivní přístupy měly nižší spotřebu transfuzních přípravků, jak

Tabulka 1 – Časná perioperační mortalita v rámci jednotlivých přístupů pro náhradu aortální chlopně v čase

	2015	2016	2017	2018	2019
Sternotomie (n)	18 (2,5 %)	14 (2,0 %)	15 (2,0 %)	17 (2,5 %)	16 (2,5 %)
Parciální sternotomie (n)	1 (0,6 %)	3 (1,4 %)	7 (3,0 %)	4 (1,9 %)	3 (1,1 %)
Torakotomie (n)	4 (6,7 %)	4 (4,9 %)	3 (4,1 %)	1 (1,5 %)	2 (2,1 %)
Konverze (n)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (20 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Celkově (n)	23 (2,4 %)	21 (2,1 %)	26 (2,4 %)	22 (2,3 %)	21 (2,0 %)

Tabulka 2 – Perioperační data v rámci jednotlivých přístupů pro náhradu aortální chlopně

	Celkem	Sternotomie	Parciální sternotomie	Torakotomie	Konverze
Počet pacientů (n)	5 029 (100,0 %)	3 518 (70,0 %)	1 114 (22,2 %)	377 (7,5 %)	20 (0,4 %)
EuroSCORE II (%)	2,5 ± 4,5	2,6 ± 5,0	1,5 ± 1,2	4,3 ± 4,9	3,0 ± 7,2
Celková doba trvání svorky (min)	60,1 ± 22,8	62,1 ± 23,4	54,1 ± 19,4	54,8 ± 15,0	78,4 ± 44,1
Celková doba trvání mimotělního oběhu (min)	80,2 ± 31,5	82,5 ± 32,6	72,4 ± 26,0	77,9 ± 21,0	113,6 ± 64,6
Krevní ztráty (ml)	497,7 ± 599,0	519,3 ± 647,0	412,5 ± 437,7	535,2 ± 510,3	740,5 ± 698,2
Nutnost podání transfuzních přípravků (n pacientů)	1 635 (32,5 %)	1 258 (35,8 %)	284 (25,5 %)	85 (22,5 %)	8 (40,0 %)
Počet podaných jednotek transfuzních přípravků (n jednotek)	4,6 ± 0,5	4,9 ± 6,8	3,4 ± 3,6	3,3 ± 0,4	5,9 ± 0,5
Operační revize (n)	269 (5,3 %)	207 (5,9 %)	43 (3,9 %)	17 (4,5 %)	2 (10 %)
Celková doba intubace (h)	14,1 ± 73,9	16,6 ± 85,4	9,1 ± 45,1	8,1 ± 24,6	29,6 ± 101,2
Doba pobytu na jednotce intenzivní péče (h)	59,9 ± 168,0	62,1 ± 195,0	51,3 ± 67,9	63,0 ± 84,4	77,5 ± 123,3
Ranné infekce	66 (1,3 %)	48 (1,4 %)	9 (0,8 %)	7 (1,9 %)	2 (10,0 %)
Doba hospitalizace po operaci (dny)	9,5 ± 7,7	9,6 ± 8,5	9,1 ± 4,7	9,6 ± 6,8	11,9 ± 16,2

co do počtu pacientů dostávajících transfuzi, tak i co do počtu podaných jednotek. Celková doba intubace byla u miniinvazivních přístupů kratší než u FS nebo konverze, doba pobytu na jednotce intenzivní péče byla nejkratší u parciální sternotomie. Tento přístup vykazoval nejlepší výsledky i vzhledem k infekcím operační rány. Celková doba hospitalizace byla u všech přístupů srovnatelná.

Diskuse

Naše práce dokumentuje trend k nárůstu využití miniinvazivních přístupů pro chirurgickou náhradu aortální chlopně v České republice. Podobně příznivý trend lze pozorovat i v jiných zemích, například v Německu, kde dle jejich národního registru bylo v roce 2018 až 35 % chirurgických náhrad provedeno cestou parciální sternotomie.¹⁵

Navzdory větší technické náročnosti operačního výkonu se dle recentních prací ukazuje, že miniinvazivní náhradu aortální chlopně lze provést se stejnou perioperační mortalitou jako FS.^{16–20} Naše analýza celorepublikových českých dat podporuje tyto výsledky, resp. dokonce mírně favorizuje miniinvazivní přístup parciální sternotomie. To však může souviset s retrospektivním charakterem studie a selekcí pacientů pro tento přístup.

Volba miniinvazivního přístupu je kromě estetického přínosu spojena s nižšími krevními ztrátami, s urychlením pooperační rekonvalescence ve smyslu zkrácení doby umělé plicní ventilace, doby pobytu na jednotce intenzivní péče a doby hospitalizace jako takové.^{16–20} Naše analýza je v souladu s ostatními pracemi. Dle našich výsledků měli pacienti operovaní miniinvazivně i nižší riziko operační revize a infekcí v operační ráně, tento údaj prospektivní randomizovaná data nepotvrdila. Zatím nepublikovaná data z našeho pracoviště prokazují i významně větší zlepšení kvality života po miniinvazivním přístupu UHS v časném pooperačním období v porovnání s FS.

Limitace

Zásadní limitací studie je její retrospektivní charakter v kombinaci se získáváním dat z národního registru. Na druhé straně se jedná o „real-world“ celorepublikovou analýzu za posledních pět let, která má svou výpovědní hodnotu.

Excelentní pooperační výsledky pacientů operovaných miniinvazivně v porovnání s FS jsou do jisté míry zapříčiněny selekcí vhodných skupin pacientů, jak lze odhadovat dle nižšího EuroSCORE II ve skupině parciální sternotomie.

Další limitací je absence zhodnocení statistické významnosti rozdílů mezi skupinami, ideálně s využitím multivariační regresní analýzy nebo analýzy „propensity-score“. K tomu by byla potřebná ale individualizovaná pacientská data, která vzhledem k ochraně osobních údajů lze z národního registru získat jen náročným způsobem se souhlasem všech participujících pracovišť, proto jsme tuto detailnější analýzu neprováděli.

Závěry

Závěrem lze konstatovat, že v České republice je jasné vyjádření příznivý trend ke stoupajícímu využití miniinvazivních přístupů pro izolovanou náhradu aortální chlopně. Mortalita je i při jejich stoupající popularitě stabilně nízká a porovnatelná s celoevropskými výsledky. Pacienti operovaní miniinvazivně vykazují nízké riziko komplikací a rychlou rekonvalescenci. I přesto, že výběr chirurgického přístupu není toho času zahrnut v klinických doporučeních, měl by být pro chirurgickou náhradu aortální chlopně preferenčně volen miniinvazivní přístup.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Autoři nemají žádný konflikt zájmů.

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Práce byla provedena při zachování etických principů.

Informovaný souhlas

Informovaný souhlas pacienta nebyl nutný vzhledem k tomu, že pro tuto retrospektivní analýzu byla využita anonymní data z Národního registru kardiovaskulárních operací a intervencí.

Literatura

1. 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 Heart Disease. *Eur Heart J* 2003;24:1231–1243.
2. Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, et al. Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 1999;341:142–147.
3. Dominik J, Žáček P. Chirurgie srdečních chlopní (... nejen pro kardiologii). Praha: Grada Publishing, 2008:367.
4. Panayiotides IM, Nikolaides E. Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI): Is it Time for This Intervention to be Applied in a Lower Risk Population? *Clin Med Insights Cardiol* 2014;8:93–102.
5. Chiam PT, Chao VT, Tan SY, et al. Percutaneous transcatheter heart valve implantation in a bicuspid aortic valve. *JACC Cardiovasc Interv* 2010;3:559–561.
6. Zegdi R, Ciobotaru V, Noghin M, et al. Is it reasonable to treat all calcified stenotic aortic valves with a valved stent? Results from a human anatomic study in adults. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:579–584.
7. Young CP, Sinha S, Vohra HA. Outcomes of minimally invasive aortic valve replacement surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2018;53:19–23.
8. Albacker TB, Blackstone EH, Williams SJ, et al. Should less-invasive aortic valve replacement be avoided in patients with pulmonary dysfunction? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;147:355–361. e5.
9. Lemaigen A, Birgand G, Ghodhbane W, et al. Sternal wound infection after cardiac surgery: incidence and risk factors according to clinical presentation. *Clin Microbiol Infect* 2015;21:674.e11–674.e18.
10. Svensson LG. Minimal-access “J” or “j” sternotomy for valvular, aortic, and coronary operations or reoperations. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1501–1503.
11. Benetti FJ, Mariani MA, Rizzardi JL, Benetti I. Minimally invasive aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:806–807.
12. Loo G, Desai MY, Roselli EE. Pre-operative 3D CT imaging for virtual planning of minimally invasive aortic valve surgery. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013;6:269–271.
13. Plass A, Scheffel H, Alkadhi H, et al. Aortic valve replacement through a minimally invasive approach: preoperative planning, surgical technique, and outcome. *Ann Thorac Surg* 2009;88:1851–1856.
14. Raja SG, Benedetto U, Amrani M. Aortic valve replacement through J-shaped partial upper sternotomy. *J Thorac Dis* 2013;5(Suppl 6):S662–S668.
15. Beckmann A, Meyer R, Lewandowski J, et al. German Heart Surgery Report 2018: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2019;67:331–344.
16. Kirmani BH, Jones SG, Malaisrie SC, et al. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;4:CD011793.
17. Phan K, Xie A, Tsai YC, et al. Ministernotomy or minithoracotomy for minimally invasive aortic valve replacement: a Bayesian network meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg* 2014;4:3–14.
18. Lim JY, Deo SV, Altarabsheh SE, et al. Conventional Versus Minimally Invasive Aortic Valve Replacement: Pooled Analysis of Propensity-Matched Data. *J Card Surg* 2015;30:125–134.
19. Shehada SE, Elhmidi Y, Mourad F, et al. Minimal access versus conventional aortic valve replacement: A meta-analysis of propensity-matched studies. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2017;25:624–632.
20. Khoshbin E, Prayaga S, Kinsella J, Sutherland FW. Mini-sternotomy for aortic valve replacement reduces the length of stay in the cardiac intensive care unit: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2011;1:e000266.