Kasuistika | Case report

Hybridná rekonštrukcia aneuryzmy oblúka aorty

(Hybrid repair of aortic arch aneurysm)

František Sabol^a, Boris Bilý^a, Adrian Kolesár^a, Panagiotis Artemiou^a,
Ľubomír Špak^b, Ján Luczy^a

^a Klinika srdcovej chirurgie, VÚSCH, a. s., Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice, Slovenská republika

^b Klinika angiológie, VÚSCH, a. s., Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice, Slovenská republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku

Došel do redakce: 2. 7. 2014

Přepřeván: 23. 7. 2014

Přijet: 26. 7. 2014

Dostupný online: 29. 8. 2014

Klíčové slová:

Aneurizma oblúka aorty

Debranching aortálneho oblúka

Hybridná rekonštrukcia

SÚHRN

Aneurizmy aortálneho oblúka vyžadujúce si chirurgickú intervenciu postihujú najčastejšie starších polymorbidných pacientov a predstavujú pre pacienta významné riziko z hľadiska jeho ďalšej prognózy. Rozvoj hybridnej rekonštrukcie v posledných rokoch (debranching a následné endovaskulárne zavedenie *stent-graftu*) prispel k zlepšeniu celkovej morbidity a mortality pacientov. Kazuistika popisuje prípad 72-ročného muža s aneurizmom aortálneho oblúka začínajúcou v mieste odstupe ľavej podklúčnej artérie a tiahnucou sa smerom nadol pozdĺž celého kaudálneho segmentu oblúka aorty so súčasným jednocievny koronárnym postihnutím. Hybridná rekonštrukcia bola realizovaná v dvoch fázach. V prvej fáze bolo potrebné vytvoriť chirurgický prístup umožňujúci realizáciu extra-anatomickeho bypassu – *debranching* v kombinácii s našitím venózneho graftu na „*bijúcom srdci*“. Nasledujúci deň, v druhej fáze, bol pacientovi endovaskulárne zavedený do kaudálneho segmentu aortálneho oblúka *stent-graft*. Pooperačný priebeh bol bez komplikácií a pacient bol na 15. pooperačný deň prepustený v stabilizovanom stave do ambulantnej starostlivosti. Táto metóda predstavuje alternatívny spôsob intervencie vo vzťahu k štandardným chirurgickým technikám používaným u vysokorizikových pacientov so sľubnými v literatúre dostupnými výsledkami.

© 2014, ČKS. Published by Elsevier Urban and Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

ABSTRACT

Aneurysms of the transverse aortic arch requiring surgery most often affect elderly patients with multiple co-morbidities and represent a significant challenge to both patient and surgeon. The hybrid approach developed in recent years (debranching followed by endovascular repair) may improve the morbidity and mortality of the population risk. We present a case-report of 72-year-old man with aortic arch aneurysm arising at the origin of the left subclavian artery involving whole caudal segment of an aortic arch with concomitant single vessel coronary disease. The hybrid procedure was carried out in two stages, first (open surgical approach) performing an extra-anatomic bypass – debranching combining with concomitant coronary artery bypass procedure without heart-lung machine and following day deploying the aortic endograft. Postoperative period was uneventful. On the 15th day after hybrid procedure, the patient was discharged in a stabilized condition for ambulatory care. This approach may be an alternative to standard open procedures in high-risk patients with promising midterm results.

Keywords:

Aortic arch aneurysm

Aortic arch debranching

Hybrid repair

Adresa: MUDr. Boris Bilý, Klinika srdcovej chirurgie, VÚSCH, a. s., Ondavská 8, 040 11 Košice, Slovenská republika, e-mail: bbily@vusuch.sk

DOI: 10.1016/j.crvasa.2014.07.004

Úvod

Aneuryzma hrudnej aorty predstavuje život ohrozujúci stav s odhadovanou incidenciou 6 až 10 prípadov na 100 tisíc osôb/rok [1]. V osobnej anamnéze neliečených pacientov s aneuryzmou ascendentnej aorty sa pozoruje progresívne zväčšovanie priemeru aorty, eventuálne jej disekcia [2,3]. Päťročné prežívanie pacientov s neliečenou aneuryzmou ascendentnej aorty sa pohybuje v rozmedzí od 15–55 % [2, 3]. V minulosti bol konvenčný chirurgický postup jedinou terapeutickou možnosťou liečby u extenzívnych ochorení aorty. Avšak tento postup vyžadujúci si využitie mimotelového obehu, zastavenie obehu v hlbokjej hypotermii, retrográdnú či anterográdnú perfúziu mozgu stále nesie so sebou značné riziko mortality a morbiditu. Okrem toho predisponuje k vysokej incidencii trvalých neurologických porúch u starších pacientov.

Endovaskulárna implantácia *stent-graftu* bola uvedená do praxe ako bezpečná a efektívna liečba u patologických stavov na descendentnej aorte, a v nedávanej minulosti sa dokonca začala využívať aj *k intervencii v anatomicky citlivých oblastiach*, akou je aj aortálny oblúk. Avšak v prípade potreby vystuženia celého oblúka aorty (pre prítomnú aneuryzmu) je hlavnou úlohou zabezpečiť dostatočný prietok krvi do mozgu a horných končatín. Táto situácia si vyžaduje, aby sa v miestach odstupu vetiev z aortálneho oblúka vytvorila proximálna *landing zone*, čím sa zaistí perfúzia mozgu a horných končatín a zároveň sa vylúči možnosť vzniku potenciálnej lézie [4]. Endovaskulárnou intervenciou indukované odstránenie patologických stavov aortálneho oblúka v kombinácii s chirurgickým postupom, označované ako „*hybridná metóda*“, bolo zavedené do praxe so snahou redukovať morbiditu a mortalitu pacientov [5].

Obr. 1 – Predoperačný CT-angiogram so zameraním na aortu zobrazujúci aneuryzmu oblúka aorty

Kazuistika

72-ročný muž so symptomatickou sakulárnou aneuryzmou oblúka aorty (dysfágia, pocit mravčenia v ľavej hornej končatine) bol liečený pomocou použitia hybridnej metódy. Sakulárna aneuryzma s maximálnym priemerom 53 mm, najužší rozmer aneuryzmy (krček) 38 mm, bola lokalizovaná na bočnej ľavej strane aortálneho oblúka so začiatkom v mieste odstupu ľavej podkľúčnej tepny (obr. 1).

Predoperačná CT-angiografia bola vykonaná za účelom potvrdenia morfológie aneuryzmy, adekvátnosti prístupových miest v ileofemorálnej oblasti a posúdenia dominance a priechodnosti vertebrálnych artérií, rovnako ako aj anatómie Willisovho okruhu s cieľom definitívne stanoviť, aký postup sa zvolí v pozícii ľavej podkľúčnej tepny.

Pacient mal v diagnostickom závere dokumentovanú ischemickú chorobu srdca (jednocievne koronárne postihnutie), hypertenziu, chronickú renálnu insuficienciu a hepatopátiu, na základe čoho bol posúdený ako extrémne rizikový pre konvenčný chirurgický postup rekonštrukcie oblúka aorty.

Hybridná procedúra bola realizovaná v dvoch samostatných fázach. V prvom kroku úvodnej fázy bolo potrebné vytvoriť chirurgický prístup (mediánnou sternotómiou) umožňujúci realizáciu extra-anatomického bypassu – *de-branching*. Perikardiotómiou sa docielil štandardný prístup k ascendentnej aorte. Truncus brachiocephalicus, arteria carotis communis l. sin. a arteria subclavia l. sin. boli preťaté v celom svojom obvode. Po podaní heparínu do systémového obehu bola na ascendentnú aortu naložená svorka. Následne bola realizovaná pokračujúcim stehom proximálna anastomóza typu *end-to-side* medzi aortou a bifurkačným Dacronovým graftom pomocou šicieho materiálu 4-0 Prolén (Ethicon, Inc, Somerville, NJ). V ďalšom kroku bol par-

Obr. 2 – Perioperačne zhotovený snímok znázorňujúci bifurkačný Dacronový graft spájajúci aortu s ľavou podkľúčnou tepnou a karotídou

ciálne zaklembovaný brachiocefalický trunkus, pozdĺžnou incíziou bol otvorený a vykonala sa pokračujúcim stehom anastomóza typu *end-to-side* medzi trunkom a iniciálnou vetvou bifurkačnej protézy pomocou šicieho materiálu 5-0 Prolén (Ethicon, Inc, Sommerville, NJ). Následne bol truncus brachiocephalicus zaligovaný, aby sa predišlo vzniku endoleaku typu II. Na arteria carotis communis I. sin. bola skúšobne naložená karotická svorka a v prípade, ak sa na cerebrálnom oximetri (INVOS® System) neobjavili žiadne patologické zmeny, bola artéria proximálne zaligovaná a následne bola vykonaná pokračujúcim stehom anastomóza typu *end-to-side* medzi karotídou a zostávajúcou vetvou bifurkačného graftu použitím šicieho materiálu 5-0 Prolén (Ethicon, Inc, Somerville, NJ). Nakoniec bol bez použitia mimotelového obehu našíť venózný graft na marginálnu vetvu cirkumflexnej artérie (obr. 2).

Nasledujúci deň, v druhej fáze rekonštrukcie, bol pacientovi zavedený do kaudálneho segmentu aortálneho oblúka endovaskulárny *stent-graft* (Valiant 38 34 160 endograft). Ľavá podklúčna tepna bola obliterovaná pomocou Amplatzerovho cievneho okludéra. Finálna CT-angiografia zobrazuje priechodnosť bypassu, ako aj úplnú elimináciu vakovitej aneuryzmy (obr. 3).

Diskusia

Zastavenie cirkulácie v hypotermii predstavuje tradičný spôsob manažmentu liečby aneuryzmy aortálneho oblúka. Hlboká hypotermia však býva spojená s dlhším trvaním mimotelového obehu a zvýšeným rizikom morbidít a mortality v dôsledku mikroembolizácie a systémovej zápalovej odpovede organizmu (najmä koagulopatie, respi-

račných ťažkostí – ARDS či renálnej, kardiálnej a endotelálnej dysfunkcie) [6,7].

Veľa pacientov s léziou aortálneho oblúka má viacero medicínskych a chirurgických komorbidít, ktoré limitujú možnosti ich chirurgickej liečby. Menej invazívna a potenciálne bezpečnejšia skupina techník využívajúca tak endovaskulárny, ako aj chirurgický manažment liečby („hybridné metódy“) bola navrhnutá a vypracovaná špeciálne kvôli pacientom, ktorí nepredstavujú vhodných kandidátov na použitie štandardných operačných postupov [8].

Zvyčajne multisegmentálna patológia hrudnej aorty majúca svoj pôvod na úrovni oblúka aorty býva aterosklerotickej etiológie, ktorá je zásadne odlišná od patológie v oblasti koreňa aorty a ascendentnej aorty. Táto skutočnosť odráža veľmi vysoký výskyt obliterujúcej artériopatie obzvlášť u pacientov s prítomnosťou penetrujúcich aterosklerotických vredov. Práve preto, títo pacienti môžu mať najväčší úžitok z týchto kombinovaných hybridných výkonov [9].

Aterosklerotické vredy oblúka aorty predstavujú spolu s aneurizmami jasný znak extenzívneho postihnutia aorty a brachiocefalických vetví odstupujúcich z aortálneho oblúka aterosklerózou. Vredy reprezentujú klinickú obdobu aneuryzmami a pre pacienta predstavujú okrem iného aj riziko ruptúry steny aorty s fatálnym krvácaním. Urban a spol. [10] popisujú prípad pacienta s dvoma vredmi v oblasti aortálneho oblúka pri ťažkom aterosklerotickom postihnutí ascendentnej aorty a oblúka aorty. Autori vo svojej práci prezentujú hybridnú techniku pozostávajúcu z chirurgickej realizácie bypassu na vetvu aortálneho oblúka v kombinácii s koronárnym bypassom a následnú exklúziu aterosklerotických vredov z obehu endovaskulárnou implantáciou *stent-graftu* do oblúka aorty.

Koullias a jeho spolupracovníci [11] vypracovali vôbec po prvýkrát nový klasifikačný systém pre hybridné procedúry realizované na aortálnom oblúku (typ I a typ II) v závislosti od toho, či je oblúk aorty chirurgicky nahradený protézou alebo je vystužený *stent-graftom*. Patológie oblúka aorty, ktoré môžu byť rekonštruované pomocou hybridnej techniky zahŕňajú aterosklerotické aneurizmy, disekcie aorty všetkých typov (akútna a chronická disekcia aorty – typ A a typ B), ohraničené ruptúry oblúka aorty i penetrujúce ulkusy. Táto metóda môže byť použitá tak v elektívnom, ako aj emergentnom režime.

U hybridných metód typu I spočíva podstata postupu v tom, že aortálny oblúk je v zásade rekonštruovaný použitím chirurgických techník umožňujúcich jeho nahradenie. Operačné postupy sa realizujú za pomoci mimotelového obehu a hlbkej hypotermie. Druhú fázu tohto postupu reprezentuje zavedenie endovaskulárneho *stent-graftu*, ktoré predstavuje menej invazívny postup v porovnaní s tradičnou chirurgickou intervenciou a umožní dokončenie rekonštrukcie smerom nadol, v mieste vzájomného prechodu distálneho úseku aortálneho oblúka a proximálneho úseku hrudnej aorty. Tento postup eliminuje potrebu ďalšej chirurgickej intervencie v oblasti descendentnej hrudnej aorty v druhej fáze a zároveň znižuje celkovú mortalitu medzi prvou a druhou fázou výkonu, ako aj morbiditu samotnej druhej fázy.

U hybridných metód typu II endovaskulárna rekonštrukcia predstavuje primárnu intervenciu na úrovni oblúka aorty (endovaskulárna implantácia *stent-graftu* rieši patológiu aortálneho oblúka bez potreby chirurgickej intervencie – nahradenia postihnutého úseku protézou).

Obr. 3 – Pooperačne vykonaná CT-angiografia aorty zobrazujúca endovaskulárne implantovaný *stent-graft* v oblasti aortálneho oblúka, proximálneho segmentu ascendentnej a proximálneho segmentu descendentnej hrudnej aorty

Samotná chirurgická intervencia reprezentuje adjuvantný postup za účelom revaskularizácie veľkých ciev. Táto metóda v porovnaní s predošlou, uvedenou vyššie je vhodnejšia v prípade výskytu postihnutia lokalizovaného na úrovni oblúka aorty s *landing zones* v oblasti normálnej aorty, proximálneho úseku ascendentnej aorty či proximálneho úseku descendentnej hrudnej aorty, ako je tomu v prípade, ktorý uvádzame v tejto kazuistike.

Koullias a spol. [11] vo svojej meta-analýze udávajú 30-dňovú mortalitu 8,3 % pre všetky hybridné metódy realizované na úrovni aortálneho oblúka, ktorá je porovnateľná s nedávno uverejnenými výsledkami Sundta a spol. [12], ktorí sa zamerali výlučne len na invazívnu chirurgickú rekonštrukciu oblúka aorty. Nezaznamenal sa žiadny signifikantný rozdiel medzi hybridnými metódami typu I a typu II v 30-dňovej mortalite (6,9 % vs. 10,2 %). Zaujímavým zistením je skutočnosť, že aj keď sú výsledky podobné, v druhom súbore (hybridné metódy typu II) sa nachádzali aj pacienti s vysokým perioperačným rizikom úmrtia.

Navyše, nezistili sa ani žiadne štatisticky významné rozdiely v pooperačnom výskyte cievnej mozgovej príhody či paraplégie u pacientov po hybridnej metóde typu I a typu II (4,1 %, resp. 2,6 % u typu I; 4,8 %, resp. 5,8 % u typu II). Rovnako aj tieto výsledky sú priaznivé v porovnaní s nedávno uverejnenými výsledkami štúdie [13], ktorej autorom sú Shimamura a spol.

Vallabhajosyula a spol. [14] vo svojej štúdii, ktorá rovnako porovnávala obe typy hybridných metód udávajú 30-dňovú mortalitu spoločnú pre obidve skupiny pacientov na úrovni 8 %. V skupine pacientov, ktorí podstúpili hybridnú rekonštrukciu typu I, dosiahla mortalita 11 %, zatiaľ čo v skupine pacientov, u ktorých bola realizovaná hybridná rekonštrukcia typu II nedošlo k žiadnemu úmrtiu. Príčina úmrtia bola vo všetkých prípadoch sekundárna v dôsledku neurologických komplikácií. V dvoch prípadoch šlo o ischémiu miechy vedúcu k trvalej paraplégii. U jedného pacienta bola príčinou úmrtia cievna mozgová príhoda. Napriek tomu, že nedošlo k žiadnemu úmrtiu v skupine pacientov, ktorí sa podrobili hybridnej rekonštrukcii oblúka aorty typu I, tento ani ďalšie iné bezprostredné pooperačné výsledky nepreukázali žiaden signifikantný rozdiel medzi oboma typmi hybridnej rekonštrukcie.

Táto kazuistika predstavuje našu prvú skúsenosť s hybridnou rekonštrukciou aneuryzmy oblúka aorty. Z tohto dôvodu potrebujeme v budúcnosti zrealizovať viac podobných operačných výkonov, aby sme boli schopní porovnať naše výsledky s výsledkami iných pracovísk.

Zhrnutie

Hybridné rekonštrukcie realizované z dôvodu prítomnosti patológie v oblasti aortálneho oblúka sa stali v posledných desaťročiach štandardnými operačnými výkonmi v kardiocentrách špecializovaných na operatívu aorty. Obmedzením predkladanej práce je skutočnosť, že táto kazuistika predstavuje našu prvú skúsenosť s hybridnou rekonštrukciou aneuryzmy oblúka aorty. Na záver je možné konštatovať, že u niektorých typov aneuryziem aortálneho oblúka a u niektorých pacientov sa dosahujú lepšie výsledky pri použití hybridnej rekonštrukčnej metódy typu I alebo typu II. V budúcnosti však budú potrebné štúdie s väčšou kohortou pacientov za účelom stanovenia benefi-

tu implantácie endovaskulárneho *stent-graftu*, ako aj perspektív, viability a spoľahlivosti hybridnej rekonštrukcie oblúka aorty pre pacientov z dlhodobého hľadiska.

Prehlásenie autorov o možnom strete záujmov

Všetci autori prehlasujú, že pri písaní predkladanej práce nedošlo ku žiadnemu stretu záujmov.

Financovanie

Žiadna inštitúcia neposkytla finančnú podporu na realizáciu prípadovej štúdie, ani na prípravu predkladaneho článku.

Prehlásenie autorov o publikačnej etike

Predkladaná práca bola realizovaná podľa etických štandardov Helsinskej deklarácie.

Informovaný súhlas

Pacient súhlasil s participovaním na príprave predkladaneho článku.

Literatúra

- [1] W.D. Clouse, J.W. Hallett, H.V. Schaff, et al., Improved prognosis of thoracic aortic aneurysms. A population-based study, *Journal of the American Medical Association* 280 (1998) 1926–1929.
- [2] T. Juvonen, M.A. Ergin, J.D. Galla, et al., Prospective study of the natural history of thoracic aortic aneurysms, *Annals of Thoracic Surgery* 63 (1997) 1533–1545.
- [3] R.R. Davies, L.J. Goldstein, M.A. Coady, et al., Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size, *Annals of Thoracic Surgery* 73 (2002) 17–28.
- [4] M. Czerny, D. Zimpfer, T. Fleck, et al., Initial results after combined repair of aortic arch aneurysms by sequential transposition of the supra aortic branches and consecutive endovascular stent-graft placement, *Annals of Thoracic Surgery* 78 (2004) 1256–1260.
- [5] M. Kato, K. Ohnishi, M. Kaneko, et al., A new graft implanting method of descending thoracic aortic aneurysm or dissection with a stent graft, *Circulation* 94 (Suppl 2) (1996) 188–193.
- [6] L.G. Svensson, E.S. Crawford, K.R. Hess, et al., Deep hypothermia with circulatory arrest. Determinants of stroke and early mortality in 656 patients, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 106 (1993) 19–31.
- [7] W.A. Cooper, I.G. Duarte, V.H. Thourani, et al., Hypothermic circulatory arrest causes multisystem vascular endothelial dysfunction and apoptosis, *Annals of Thoracic Surgery* 69 (2000) 696–703.
- [8] J. Vojáček, M. Lojík, T. Daněk, et al., Nové možnosti léčby výdutí oblouku aorty hybridním přístupem, *Cor et Vasa* 50 (2008) 241.
- [9] M. Czerny, J. Schmidli, T. Carrel, M. Grimm, Hybrid aortic arch repair, *Annals of Cardiothoracic Surgery* 2 (2013) 372–377.
- [10] M. Urban, L. Blaha, M. Wierzgoń, et al., Hybridní terapie aterosklerotických vředů aorty bez použití mimotělního oběhu, *Cor et Vasa* 50 (2008) 167–169.
- [11] G.J. Koullias, G.H. Wheatley III, State-of-the-art of hybrid procedures for the aortic arch: a meta-analysis, *Annals of Thoracic Surgery* 90 (2010) 689–697.
- [12] T.M. Sundt, T.A. Orszulak, D.J. Cook, H.V. Schaff, Improving results of open arch replacement, *Annals of Thoracic Surgery* 86 (2008) 787–796.
- [13] K. Shimamura, T. Kuratamni, G. Matsumiya, et al., Long-term results of the open stent-grafting technique for extended aortic arch disease, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 135 (2008) 1261–1269.
- [14] P. Vallabhajosyula, W. Szentó, N. Desai, J.E. Bavaria, Type I and Type II hybrid aortic arch replacement: postoperative and mid-term outcome analysis. *Annals of Cardiothoracic Surgery* 2 (2013) 280–287.

Z anglického originálu online verzie článku preložil autor.