

# Essenský koncept operační péče o pacienty s akutní aortální disekcí

Jaroslav Benedík<sup>1</sup>, Konstantinos Tsagakis<sup>1</sup>, Markus Kamer<sup>1</sup>, Adam Jarowit Piotrowski<sup>1</sup>, Parwis Massoudy<sup>1</sup>, Brigitte Osswald<sup>1</sup>, Paschalis Tossios<sup>1</sup>, Mathias Thielmann<sup>1</sup>, Holger Egebrecht<sup>2</sup>, Thomas Konorza<sup>2</sup>, Raimund Erbel<sup>2</sup>, Heinz Jakob<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Thorax- und Kardiovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Essen,

<sup>2</sup>Klinik für Kardiologie, Universitätsklinikum Essen, Deutschland

Benedík J, Tsagakis K, Kamer M, et al. **Essenský koncept operační péče o pacienty s akutní aortální disekcí.** *Cor Vasa* 2010;52:145–148.

**Cíl práce:** Představit koncept péče o pacienty s akutní disekcí typu A na Kardiochirurgické klinice Univerzitní nemocnice v Essenu.

**Metodika:** Koncept je postaven na čtyřech základních principech: minimalizaci času od stanovení diagnózy do vlastní operace, optimální volbě arteriální kanylace na základě předoperačního vyšetření přímo na operačním stole hybridního sálu, odstranění těžké viscerální malperfuze předoperační fenestrací či stentingem v oblasti břišní aorty a využití perioperační angioskopie pro vyšetření aortálního oblouku a descendentní aorty pro stanovení nutného rozsahu vlastní operace.

**Výsledky:** Od ledna 2004 do prosince 2008 bylo v Essenu operováno celkem 71 pacientů s akutní aortální disekcí průměrného věku  $61 \pm 13$  let. V souboru převládali muži 44 (62 %) a pacienti s disekcí DeBakey typu I (59 %). Třicet šest hemodynamicky stabilních pacientů podstoupilo předoperační angiografii (51 %), u zbylých (pacienti v kardiogenním šoku či těžce nestabilní) byl proveden emergentní výkon bez předchozí angiografie. Sedm pacientů (10 %) podstoupilo před operací endovaskulární intervenční výkon (fenestraci či stenting). Během hypotermické cirkulační zástavy byla provedena perioperační angioskopie, na jejímž základě byl indikován rozsah operačního výkonu v oblasti oblouku a descendentní aorty. U všech pacientů byl proveden výkon na ascendentní aortě, u 67 na aortálním oblouku a u 30 na descendentní aortě. Za hospitalizace zemřelo celkem devět pacientů (13 %) a u sedmi pacientů (10 %) došlo v pooperačním období ke vzniku CMP, pět (7 %) bylo revidováno pro krvácení.

**Závěry:** Essenský algoritmus péče o pacienty s akutní disekcí typu A zkracuje významně dobu od stanovení diagnózy do provedení operace, minimalizuje riziko dlouhodobé peroperační malperfuze a stanovuje jasná pravidla pro racionální užití kombinované protézy či provedení extenzivního výkonu v oblasti aortálního oblouku.

**Klíčová slova:** Akutní aortální disekce – Hybridní operace – Perioperační angioskopie

Benedík J, Tsagakis K, Kamer M, et al. **The Essen concept of surgical management of patients with acute aortic dissection.** *Cor Vasa* 2010;52:145–148.

**Aim of study:** To present the concept of management of patients with acute aortic dissection, developed at the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery of University Hospital Essen, Germany.

**Methods:** The concept is based on four main principles, i.e., minimization of time from diagnosis to actual surgery, optimal selection of arterial cannulation based on preoperative assessment performed right on the operating table of a hybrid operating room, termination of severe visceral malperfusion using fenestration or stenting in the abdominal aorta region, and use of intraoperative angioscopy to examine the aortic arch and descending aorta to determine the necessary extent of actual surgery.

**Results:** A total of 71 patients with acute aortic dissection, with a mean age of  $61 \pm 13$  years, were operated on from January 2004 through December 2008 in Essen, Germany. Patients were predominantly men (44; 62%) and those with DeBakey Type I dissection (59%). Thirty-six (51%) hemodynamically stable patients had preoperative angiography while the remaining (those with cardiogenic shock or severe hemodynamic instability) had emergency surgery without previous angiography. An endovascular intervention procedure (fenestration or stenting) was performed in seven patients (10%) preoperatively. Intraoperative angioscopy, undertaken during hypothermic circulatory arrest, served to determine the extent of surgery in the area of the aortic arch and descending aorta. The procedure involved the ascending aorta in all patients, aortic arch in 67, and descending aorta in 30 patients. There were nine in-hospital deaths (13%) while seven patients (10%) developed stroke, and five (7%) required surgical revision for bleeding.

**Conclusions:** The Essen algorithm of care of patients with acute aortic dissection shortens the time from diagnosis to surgery, minimizes the risk of long-term intraoperative malperfusion, and sets clear rules for the rational use of a combined prosthesis or an extensive procedure in aortic arch and descending aorta.

**Key words:** Acute aortic dissection – Hybrid surgery – Intraoperative angioscopy

**Adresa:** MUDr. Jaroslav Benedík, Ph.D., Klinik für Thorax- und Kardiovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstrasse 55, 451 47 Essen, Deutschland, e-mail: jaroslav.benedik@uk-essen.de, jaroslav.benedik@seznam.cz

## Úvod

Pacienti s akutní aortální disekcí typu A (AADA) patří mezi nejkomplikovanější a zároveň nejnákladnější pacienty léčené na kardiokirurgickém pracovišti. Tento fakt je dán jednak rozsahem vlastní nemoci s možným postižením prakticky všech orgánových systémů a dále jejím nepříznivým průběhem a velmi častou nutností dalších obtížných a rovněž nákladných operací a intervenčních výkonů. Onemocnění má vysokou přirozenou mortalitu, která se udává v rozmezí 50–80 %, přičemž každou hodinu od začátku onemocnění narůstá zhruba o 2 %.<sup>1–4</sup> Z toho vyplývá, že jedním ze základních léčebných požadavků je minimalizace doby od stanovení diagnózy do vlastní operace a provedení optimálního výkonu. Cílem této práce je představit koncept operační péče o nemocné s AADA na Kardiokirurgické klinice Univerzitní nemocnice v Essenu.

## Metodika

Hlavními body operační metodiky jsou:

- » minimalizace doby mezi stanovením diagnózy a vlastní operací,
- » získání maxima informací ohledně rozsahu postižení v co možná nejkratší době,
- » dokonalá monitorace během výkonu,
- » optimální výkon pro daného pacienta.

Pacient s podezřením na akutní aortální disekci je transportován rovnou na hybridní operační sál (obrázek 1). Po zajištění invazivních tlaků (obě a. radialis a a. femoralis) a centrální žíly je pacient uveden do narkózy. Bezprostředně poté provádíme transezofageální echokardiografii (TEE) a hned po zarouškování pro plánovanou operaci následuje angiografické vyšetření z pravého (při nehmátném pulsu z levého) třísla. Provádíme kompletní aortografii, koronografii (u pacientů nad 40 let, s anamnézou ICHS a při podezření na ICHS při aortografii) a selektivní znázornění všech odstupujících cév. V případě těžké viscerální malperfuze používáme před vlastní operací buď fenestraci, nebo stenting



Obrázek 1 Hybridní sál Kardiokirurgické kliniky Univerzitní nemocnice v Essenu

v oblasti břišní aorty. Na závěr vyšetření zavádíme do aortálního oblouku vodicí drát, který umožňuje v případě nutnosti bezpečné zavedení stentgraftu do pravého kanálu. Poloha drátu je kontrolována pomocí transezofageální echokardiografie. Bez časové prodlevy následuje vlastní chirurgický výkon. U stabilních pacientů volíme pro arteriální přístup kanylaci pravé podklíčkové tepny (přímo, případně přes 8mm cévní protézu). V případě disekce hlavových tepen, tamponády či oběhového selhání kanylujeme aortu přímo pod kontrolou zraku („open vision aortic cannulation“ – OVAC).<sup>5</sup> Technika zkráceně spočívá v zavedení žilní kanyly do pravé síně a ventu do levé komory přes horní plicní žílu. Následuje exsanguinace pacienta do rezervoáru a přídatného rezervoáru mimotělního oběhu. Při poklesu tlaku v aortě a při poloze hlavou dolů následuje incize aorty, identifikace pravého kanálu a za kontroly zraku přes separátní incizi distálně zavedení přímé aortální kanyly. Dále je provedeno důkladné odvzdušnění zahájením perfuze přes mimotělní oběh a teplota ischemie je ukončena nasazením příčné aortální svorky. Celková doba ischemie nepřesahuje 100 sekund. Bezprostředně po nasazení aortální svorky následuje aplikace kardioplegie do obou koronárních ústí a při přechodu disekce na koronární tepny provádíme retrogradní kardioplegii cestou kanyly zavedené do koronárního sinu. Operační výkon spočívá vždy v resekci a náhradě ascendenní aorty s maximální snahou o zachování aortální chlopně. Inspekci aortálního oblouku provádíme po dosažení cílové teploty 28 °C a po zahájení antegrádní mozkové perfuze cestou pravé podklíčkové tepny při uzavření brachiocefalického trunku příčnou svorkou (perfuzní kanylou zavedenou přímo do brachiocefalického trunku při OVAC), perfuzní kanylou do levé krkavice a s uzavřením levé podklíčkové tepny pomocí Fogartyho balonku. Mozkovou perfuzi provádíme rotační pumpou průtokem 100–200 ml/kg a s monitorací tlaku v obou přívodných kanylách. Kvalitu perfuze kontrolujeme temporální oxymetrií (separátní kontrola perfuze pravé a levé hemisféry). Za pomoci flexibilního angioskopu revidujeme aortální oblouk a descendenní aortu. V případě trhlín v oblouku je radikálně odstraňujeme (resekovanou část nahrazujeme protézou), v případě trhliny v proximální descendenní aortě volíme kompletní náhradu oblouku se zavedením stentgraftu (E-vita open, Jotec, Německo) do descendenní aorty po přítomném vodicím drátu.<sup>6</sup> Následuje kontrola rozvinutí stentgraftu pomocí angioskopu a v případě nutnosti opakované dilatace pomocí 40ml angiointervenčního balonku. V operaci pokračujeme standardně fixací protézy v descendenní aortě, reimplantací hlavových cév dle nálezu buď separátně, nebo jako jednoho ostrova a dokončením operace suturou protéz (oblouku a ascendenní aorty).

## Výsledky

Od ledna 2004 do prosince 2008 jsme na hybridním operačním sále operovali celkem 71 pacientů s AADA průměrného věku  $61 \pm 13$  let s mírnou převahou mužů (44, 62 %) (tabulka 1). S diagnózou AADA DeBakey typu I bylo

**Tabulka 1 Demografická data pacientů operovaných pro akutní disekci na hybridním sále od ledna 2004 do prosince 2008**

Pacienti za sledované období 1/2004–12/2008	71 pacientů
Věk	61 ± 13 let
Muži	44 (62 %)
DeBakey typu I	42 (59 %)
DeBakey typu II	29 (41 %)
Tamponáda	24 (34 %)
Hemothorax	5 (7 %)
Malperfuze – koronární tepny	11 (15 %)
■ viscerální tepny	4 (6 %)
■ mozkové tepny	20 (28 %)
ICHs jako vedlejší diagnóza při koronarografii	15 (21 %)
Aortální regurgitace	39 (55 %)
Angiografie předoperačně	36 (51 %)
Intervenční výkon před operací	7 (10 %)

operováno celkem 42 (59 %) pacientů, ostatní splňovali kritéria pro zařazení do skupiny s disekcí aorty DeBakey typu II. U 36 (51 %) byla předoperačně provedena kompletní angiografická diagnostika, u 15 byla diagnostikována ischemická choroba srdeční vyžadující současně revaskularizační výkon, u sedmi bylo nutno provést intervenční zákrok na břišní aortě pro těžkou viscerální či periferní ischemii. Zbylí pacienti byli okamžitě operováni buď pro těžkou tamponádu s kardiogenním šokem, nebo pro těžkou cerebrální malperfuzi, delší časová prodleva by pro ně byla vysoce riziková. U 27 (38 %) pacientů byla pro arteriální perfuzi zvolena axilární tepna, u 43 byla kanylována ascendentní aorta (12 přímo, 31 OVAC) (viz tabulku 2). Femorální tepna byla vybrána pouze v jednom případě. Doba mozkové perfuze byla 47 ± 23 min a doba hluboké hypotermie bez perfuze mozku 9 ± 7 min. Doba aortální svorky činila 128 ± 43 min a doba mimotělního oběhu 217 ± 65 min. U 53 pacientů (75 %) byla provedena izolovaná suprakoronární náhrada ascendentní aorty (viz tabulku 3), u deseti

**Tabulka 2 Operační data souboru pacientů. Přímá kanylace pravého kanálu ascendentní aorty metodou OVAC**

Operační data 1/2004–12/2008	71 pacientů
Kanylace pravé axilární tepny	27 (38 %)
Kanylace ascendentní aorty přímo	12 (17 %)
Kanylace metodou OVAC	31 (44 %)
Kanylace femorální tepny	1 (1 %)
Doba aortální svorky	128 ± 43 min
Doba mimotělního oběhu	217 ± 65 min
Antegrádní mozková perfuze	47 ± 23 min
Cirkulační zástava	9 ± 7 min
OVAC – open vision aortic cannulation	

**Tabulka 3 Výkony a výsledky v období od ledna 2004 do prosince 2008**

Výkony a výsledky 1/2004–12/2008	71 pacientů
Suprakoronární náhrada ascendentní aorty	53 (75 %)
Davidova (Jacoubova) záchovná operace aortální chlopně	10 (14 %)
Náhrada kořene (konduit)	8 (11 %)
Parciální náhrada oblouku (hemiarh)	22 (31 %)
Totální náhrada oblouku	45 (63 %)
Náhrada proximální descendentní aorty	3 (4 %)
„Elephant trunk“	1 (1 %)
„Frozen elephant trunk“ (E-vita open)	26 (37 %)
Revaskularizace myokardu	20 (28 %)
Nemocniční úmrtnost	9 (13 %)
Pooperační cévní mozková příhoda	7 (10 %)
Revize pro krvácení	5 (7 %)

U všech pacientů byl proveden výkon na vzestupné aortě a na aortálním oblouku. Výkony na descendentní aortě byly indikovány na základě perioperační angioskopie.

Davidova operace – reimplantace aortální chlopně

Jacoubova operace – remodelace aortálního kořene

„Elephant trunk“ – metoda náhrady aortálního oblouku cévní protézou, jejíž distální konec je volně zasunut do descendentní aorty.

„Frozen elephant trunk“ – místo cévní protézy je do descendentní aorty zaveden stentgraft buď nezávisle na protéze v aortálním oblouku, nebo tzv. hybridní protéza E-vita open, u níž je se stentgraftem spojena cévní protéza.

(14 %) záchovná operace aortální chlopně a u osmi náhrada kořene pomocí konduitu. U 22 pacientů byla provedena parciální náhrada, u 45 totální náhrada aortálního oblouku, u tří náhrada proximální descendentní aorty, u jednoho „elephant trunk“ a u 26 (37 %) „frozen elephant trunk“ pomocí kombinovaného stentgraftu E-vita open. Dvacet pacientů (28 %) současně podstoupilo revaskularizaci myokardu. Za hospitalizace zemřelo celkem devět pacientů (13 %), u sedmi (10 %) vznikla v pooperačním období mozková příhoda a pět (7 %) bylo revidováno pro krvácení.

## Diskuse

V současné době existuje široké spektrum přístupů k operační léčbě AADA od velmi konzervativního, který doporučuje při primární operaci provést pouze náhradu ascendentní aorty, až po excesivní výkony zahrnující náhradu oblouku a výkon na descendentní aortě („elephant trunk“, případně stentgrafting).<sup>7–11</sup> Zastánci obou přístupů se ale shodují v tom, že pro přežití pacientů je velmi důležitý časový faktor, tedy doba od vzniku AADA do operace. Tento čas je mnohdy zcela zbytečně prodlužován opakovanou diagnostikou a transportem pacienta mezi jednotlivými pracovišti. Z tohoto důvodu se jeví koncept hybridního operačního sálu jako nejvýhodnější varianta zkrácení času mezi přijetím pacienta na pracoviště a vlastní operací. Další přínos hybridního sálu spočívá v diagnostice ischemické choroby srdeční (koronarografii). V našem souboru svědčí o významu koronarografie poměrně vysoký počet přidružených revaskularizací. A v neposlední řadě také možnost

odstranění hypoperfuze břišních orgánů bezprostředně provedeným stentingem/fenestrací v oblasti břišní aorty, jakož i možnost okamžité diagnostiky případné pooperační malperfuze.

Co se týká kanylační strategie, v dnešní době jednoznačně převládá použití axilární tepny jako arteriálního přístupu. Femorální tepna se využívá zcela sporadicky a jako samostatný vstup se prakticky nepoužívá. V našem souboru byla použita pouze jednou. Ani přímá kanylace ascendentní aorty se již dnes v Essenu nepoužívá a byla nahrazena kanylací ascendentní aorty pod kontrolou zraku (OVAC). Kanylaci OVAC upřednostňujeme v případě disekce přestupující na hlavové tepny a v případě hemodynamické nestability pacienta nejčastěji v důsledku srdeční tamponády či srdečního selhání na podkladě akutní aortální insuficience. Metoda je bezpečná a rychlá, umožňuje v krátkém čase do pěti minut od začátku operace připojit pacienta k mimotělnímu oběhu s dobou teplé ischemie nepřesahující 100 sekund.

Co se týká rozsahu vlastní operace, názory se liší. Jsou pracoviště, která provádějí pouze výkony zachraňující život minimálního rozsahu,<sup>7,9</sup> a pracoviště, jež doporučují rozsáhlé výkony na aortální oblouku a descendentní aortě.<sup>10</sup> Výkony pouze na ascendentní aortě jsou doloženy nízkou operační mortalitou na poměrně objemných souborech pacientů. Jako jednoznačná nevýhoda se uvádí neošetřený aortální oblouk a proximální descendentní aorta, které v případě přetrvávání nepravého kanálu jsou poměrně často postiženy dilatací a následný výkon se jen velmi málokdy obejde bez resternotomie a často rovněž vyžaduje hlubokou hypotermii se separátní mozkovou perfuzí. Primární výkony rozšířené na oblouk a descendentní aortu mají poněkud vyšší mortalitu, která značně kolísá společně se zkušenostmi jednotlivých pracovišť. Na pracovišti v Essenu byla vypracována a standardně se používá perioperační angioskopie. Zavedení sterilního flexibilního bronchoskopu do aortálního oblouku a descendentní aorty za oběhové zástavy, případně selektivní mozkové perfuze umožňuje odhalit případné poškození stěny cévy (reentry). S pomocí této metody jsme schopni racionálně indikovat náhradu oblouku a eventuální stentgrafting descendentní aorty. V případě užití stentgraftu lze pomocí angioskopu kontrolovat jeho rozvinutí a rovněž kontrolovat stav po následných balonkových dilatacích. V případě nepříznivé anatomické situace (hluboký hrudník, nepřístupné hlavové cévy) je možné při použití kombinované protézy E-vita open „posunout“ distální anastomózu proximálně ligaturou odstupů hlavových cév a jejich přemostěním cévními protézami ukotvenými do vzestupné aorty. Ligované odstupy jsou potom překryty rozvinutým stentgraftem.

## Závěr

Essenská škola představuje reprodukovatelný protokol pro péči o pacienty s akutní aortální disekcí. Ve své podstatě značně zjednodušuje rozhodovací proces o způsobu kanylace. Rutinní zavedení angioskopie pro vyšetření aortálního oblouku a descendentní aorty přináší jasná pravidla pro racionální užití stentgraftu (E-vita open) během operace. Celou strategii lze shrnout do šesti bodů.

1. Minimalizace časových ztrát pomocí diagnostiky přímo na operačním stole hybridního operačního sálu.
2. Předoperační intervence v případě kritické viscerální malperfuze.
3. Kanylace axilární tepny nebo otevřená kanylace v případě disekce hlavových cév či emergence.
4. Reparace aortální chlopně, radikální resekce ascendentní aorty a trhlin v oblouku.
5. Angioskopické vyšetření oblouku a descendentní aorty.
6. V případě trhliny v descendentní aortě stentgrafting pomocí hybridní protézy E-vita open.

## Literatura

1. Kouchoukos NT, Blackstone EH, Doty DB, et al. Acute aortic dissection. In: Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. Cardiac surgery. Third edition. New York: Churchill Livingstone, 2003:1820–1844.
2. Green GR, Kron IL. Aortic dissection. In: John LH, Edmunds LH Jr. Cardiac surgery in the adult. Second edition. New York: McGraw-Hill 2003:1095–1122.
3. Benedík J, Černý Š, Mach T, et al. Akutní aortální disekce. Praha: Triton, 2006.
4. Trimarchi ST, Nenaber CA, Rampoldi V. Contemporary results of surgery in acute type A aortic dissection: The international registry of acute aortic dissection experience. J Thorac Cardiovasc Surg 2005;129:112–122.
5. Jakob H, Tsagakis K, Szabo A, et al. Rapid and safe direct cannulation of the true lumen of the ascending aorta in acute A aortic dissection. J Thorac Cardiovasc Surg 2007;134:244–245.
6. Jakob H, Tsagakis K, Tossios P, et al. Combining classic surgery with descending stent grafting for acute DeBakey type I dissection. Ann Thorac Surg 2008;86:95–102.
7. Westaby S, Saito S, Katsumata T. Acute type A dissection: conservative methods provide consistently low mortality. Ann Thorac Surg 2002;73:707–713.
8. Moon MR, Sundt TM, Pasque MK, et al. Does the extent of proximal or distal resection influence outcome for type A dissections? Ann Thorac Surg 2001;71:1244–1250.
9. Shiono M, Hata M, Sezai A, et al. Validity of a limited ascending and hemiarch replacement for acute type A aortic dissection. Ann Thorac Surg 2006;82:1665–1669.
10. Ochiai Y, Hmoto Y, Sakamoto M, et al. Long-term effectiveness of total arch replacement for type A aortic dissection. Ann Thorac Surg 2005;80:1297–1302.
11. Tan ME, Dossche KM, Morshuis WJ, et al. Is extended arch replacement for acute type A aortic dissection an additional risk factor for mortality? Ann Thorac Surg 2003;76:1209–1214.

Došlo do redakce 29. 6. 2009

Přijato 20. 9. 2009