

Stenting tepenné dučeje a výtokového traktu pravé komory jako alternativa spojkových operací u cyanotických vrozených srdečních vad

(Stenting of arterial duct and right ventricular outflow tract as alternative to surgical shunts in children with cyanotic congenital heart defects)

Ondřej Materna, Petr Tax, Jan Janoušek, Oleg Reich

Dětské kardiocentrum 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Vložen do systému: 1. 7. 2020

Přijat: 1. 9. 2020

Dostupný online: 23. 11. 2020

Klíčová slova:

Stent

Tepenná dučeje

Vrozená srdeční vada

Výtokový trakt pravé komory

SOUHRN

Cíl: Analýza výsledků katetrizačních intervencí – stentingu výtokového traktu pravé komory a tepenné dučeje – provedených na našem pracovišti jako alternativy k chirurgické arteriopulmonální spojení u pacientů s vrozenou srdeční vadou s kriticky nízkým plicním průtokem.

Metodika: Ve sledovaném období od července 2012 do prosince 2019 jsme katetrizačně léčili 15 pacientů ve věku 2–102 dní (medián 14 dní, mezikvartilové rozpětí [IQR] 8–27 dní) s hmotností 2,3–6,1 kg (medián 3,1 kg, IQR 2,6–3,7 kg). Jedenáct pacientů mělo vrozenou srdeční vadu s obstrukcí výtokového traktu pravé komory (Fallotova tetralogie nebo dvojitý výtokový trakt pravé komory fallotovského typu) a byl stentován výtokový trakt pravé komory. U čtyř pacientů byla stentována tepenná dučeje (tři pacienti s kritickou chlopenní stenózou plicnice s nedostatečnou kapacitou pravé komory a jeden pacient s extrémní formou Ebsteinovy anomálie trikuspidální chlopně). K výkonům jsme použili koronární stenty.

Výsledky: Žádný z pacientů nezemřel. Osm pacientů se dožilo bez další intervence korektivní operace, u tří pacientů (20 %) bylo nutné provést další paliativní zákrok. Medián doby od zavedení stentu do výtokového traktu pravé komory (N = 11) do definitivního operačního řešení vady byl 205 dní (IQR 125–316 dní). Všichni čtyři pacienti se stentem v tepenné dučeji jsou dosud sledováni bez potřeby dalšího zákroku – medián 2,8 roku (IQR 1,5–4,1 roku). Zaznamenali jsme jednu komplikaci (6,7 %).

Závěr: Stenting výtokového traktu pravé komory a tepenné dučeje jsou bezpečné a efektivní alternativy spojkových operací u pacientů s vhodnými cyanotickými vrozenými srdečními vadami. Lze je bezpečně použít i u pacientů pod 3 kg.

© 2020, ČKS.

ABSTRACT

Aim: Analysis of right ventricular outflow tract and arterial duct stenting used as alternative to surgical systemic to pulmonary shunts in newborns and infants with congenital heart defects and critically low pulmonary blood flow.

Methods: From 7/2012 to 12/2019 15 consecutive patients aged 2–102 (median 14, IQR 8–27) days having a median weight of 3.1 (IQR 2.6–3.7) kg were treated. In 11 patients with tetralogy of Fallot or Fallot type double-outlet right ventricle stents were implanted into the right ventricular outflow tract. In the remaining four patients (three patients with critical pulmonary valve stenosis and insufficient right ventricular capacity and one patient with extreme form of Ebstein's anomaly of the tricuspid valve) the arterial duct was stented. Mainly coronary stents were used.

Results: There was no mortality. Eight patients survived until corrective heart surgery without need of another procedure. Three patients (20%) underwent additional palliative procedure. Median time from right ventricular outflow tract stenting to subsequent surgical procedure was 205 (IQR 125–316) days. All four patients with stented arterial ducts were followed-up for a median of 2.8 (IQR 1.5–4.1) years and required so far no additional procedure. There was one complication (6.7%) – minor injury of AV valve.

Conclusion: Stenting of the right ventricular outflow tract and arterial duct are safe and effective alternatives to surgical shunt procedures in newborns and infants with suitable types of cyanotic congenital heart defects.

Keywords:

Arterial duct

Congenital heart defect

Right ventricular outflow tract

Stent

Adresa pro korespondenci: MUDr. Ondřej Materna, Dětské kardiocentrum 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5, e-mail: ondrej.materna@fnmotol.cz

DOI: 10.33678/cor.2020.078

Úvod

Vrozené srdeční vady s kriticky nízkým plicním průtokem projevující se výraznou cyanózou je nutné léčit krátce po narození. Od druhé poloviny 40. let minulého století bylo možné díky dr. Helen Taussigové, dr. Alfredu Blalockovi a Vivien Thomasovi tyto děti zachránit tzv. spojkovou operací.¹ Ta spočívala ve vytvoření cévního spojení mezi podklíčkovou tepnou a plicnicí jakožto zdroje plicního průtoku. Spojkové operace, v různých modifikacích prováděné dodnes, vadu neléčí, ale umožňují postiženým dětem dožít věku, ve kterém je možná korektivní operace. Tento typ operace je však i dnes zatížen relativně vyšším rizikem komplikací a úmrtí, proto se v posledních letech hledaly katetrizační techniky, které by těmto dětem pomohly analogicky, ale s menší periprocedurální zátěží. Jako možné strategie začalo být využíváno zavedení stentu do otevřené tepenné dučeje nebo do stenotického výtokového traktu pravé komory. Tepenná dučeje je fetální cévní spojka mezi aortou a plicnicí, která se po narození spontánně uzavírá. Při jejím uzávěru se příznaky cyanotické srdeční vady dramaticky horší. Uzavírání dučeje je možno po omezený čas bránit farmakologicky – kontinuální infuzí prostaglandinu E₁, dlouhodobě je však tato situace neudržitelná. Při zavedení stentu do dučeje (obr. 1) dosáhneme situace zcela analogické chirurgicky vytvořené spojce. Není-li již tepenná dučeje otevřená nebo je její anatomie nevhodná a příčinou sníženého průtoku plicemi je stenóza výtokového traktu pravé komory, lze stentem rozšířit toto stenotické místo (obr. 2).

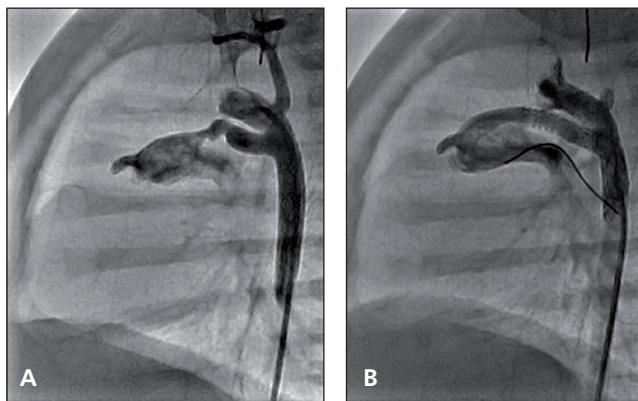
Materiál a metodika

Na našem pracovišti jsme poprvé provedli stenting tepenné dučeje v roce 2012 a stenting výtokového traktu pravé komory v roce 2013. Po dobrých zkušenostech jsme zavedli obě metody jako iniciální léčení rizikových novorozenců a kojenců s určitými cyanotickými vrozenými srdečními vadami.

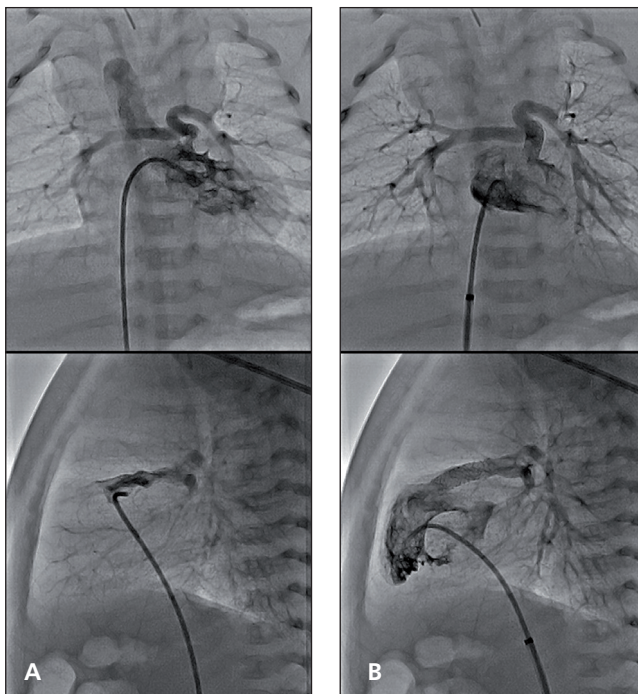
Ve sledovaném období od července 2012 do prosince 2019 jsme takto léčili 15 pacientů (tabulka 1) ve věku 2–102 dní (medián 14 dní, IQR 8–27 dní) s hmotností 2,3–6,1 kg (medián 3,1 kg, IQR 2,6–3,7 kg). Jedenáct pacientů mělo vrozenou srdeční vadu s obstrukcí výtokového traktu pravé komory (Fallotova tetralogie nebo dvojvýtoková pravá komora fallotovského typu) a byl stentován výtokový trakt pravé komory. U čtyř pacientů byla stentována tepenná dučeje (tři pacienti s kritickou chlopní stenózou plicnice s nedostatečnou kapacitou pravé komory a jeden pacient s extrémní formou Ebsteinovy anomálie trikuspidální chlopně). K výkonům jsme použili koronární stenty Rebel™ (Boston Scientific), LIBERTÉ® (Boston Scientific), Coroflex® (B. Braun), SKYLOR™ (Invatec) a stent Formula® 418 (Cook Medical). Medián skiaskopického času při výkonu byl 24,9 minuty (IQR 10,5–32,1).

Výsledky

Žádný z pacientů (N = 15) nezemřel. Osm pacientů se dožilo bez další intervence korektivní operace, u tří pacientů

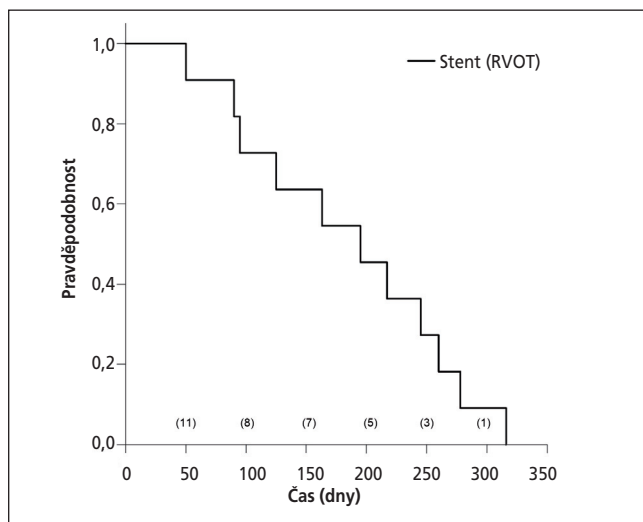


Obr. 1 – Otevřená tepenná dučeje před zavedením stentu (A) a po jeho zavedení (B)



Obr. 2 – Zúžený výtokový trakt pravé komory před zavedením stentu (A) a po jeho zavedení (B)

bylo nutné pro zhoršující se oxygenaci tkání provést další paliativní zákrok (dvakrát modifikovaná spojka dle Blalocka-Taussigové a jedenkrát implantace dalšího stentu do výtokového traktu pravé komory). Medián doby od zavedení stentu do výtokového traktu pravé komory (N = 11) do definitivního operačního řešení vady byl 205 dní (IQR 125–316 dní). Všichni čtyři pacienti se stentem v tepenné dučeji jsou dosud sledováni bez potřeby dalšího zákroku – medián 2,8 roku (IQR 1,5–4,1). Pravděpodobnost přežití bez reintervence (další paliace nebo korektivní operace) u pacientů se stentovaným výtokovým traktem pravé komory ukazuje obrázek 3. U jednoho pacienta byla implantace stentu do výtokového traktu pravé komory komplikována poraněním chordy atrioventrikulární chlopně (šlo o komplexní srdeční vadu – dvojvýtokovou pravou komoru fallotovského typu s nebalancovaným defektem atrioventrikulárního septa a atypickými úpony atrioventrikulární chlopně), vzniklá regurgitace však nebyla



Obr. 3 – Pravděpodobnost přežití bez reintervence. RVOT – výtokový trakt pravé komory.

klinicky významná a chlopeň byla chirurgicky plastikována až při plánované následné operaci. Celkově byly stenty efektivním řešením po dobu 50 dní až pět let (medián 217 dní, IQR 106–316 dní).

Diskuse

Nevýhodou spojkových operací, které se nejčastěji provádějí z postranní torakotomie, je možné porušení mechaniky hrudníku a plic. Našití spojky na větev plicnice

může vést k její deformaci, a to spolu s jizvením tkání v okolí srdce může ztěžovat a prodlužovat následnou korektivní operaci. Spojkové operace jsou i přes výrazné pokroky v operačních technikách stále zatíženy poměrně vysokou mortalitou a morbiditou. Ve velkém souboru 1 273 pacientů z databáze Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery z let 2002 až 2009 byla zjištěna mortalita spojkových operací 7,2 % a výskyt vážných pooperačních komplikací dosahoval celkem 13,1 %.² První publikovaná zmínka o stentování tepenné dučeje u dětí s atrezií plicnice byla publikována v roce 1992,³ stentování výtokového traktu (nikoliv u novorozenců) bylo publikováno v roce 1997.⁴ V současné době jsou tyto katetrizační techniky celkem běžně užívaným postupem pro léčbu novorozenců a malých kojenců ve většině vyspělých zemí. Při srovnání se spojkovými operacemi na větších souborech pacientů obě katetrizační techniky vykazují nižší mortalitu a nižší riziko vážných komplikací, u vyššího procenta pacientů je však nutná před korektivní operací další reintervence.^{5,6} Studie porovnávající efektivitu stentingu výtokového traktu pravé komory proti modifikované spojce dle Blalocka–Taussigové u pacientů s Fallotovou tetralogií⁵ uvádí delší dobu odkladu korektivní operace ve prospěch chirurgické spojky – medián 428 dní (IQR 370–529 dní), u stentu medián 232 dní (IQR 113–360 dní). Pravděpodobnost přežití bez reintervence byla v této studii u skupiny pacientů se stentem po jednom roce od zákroku mírně nad 40 %, zatímco u všech našich pacientů se stentem ve výtokovém traktu pravé komory již do jednoho roku reintervence proběhla. Nejde však o zcela srovnatelné skupiny pacientů, neboť v našem souboru jsou zahrnuty i komplexnější vady než Fallotova tetralogie.

Tabulka 1 – Přehled léčených pacientů

Pacient (pořadí)	Věk (dny)	Hmotnost (kg)	Diagnóza	Výkon	Další paliace (doba od zavedení stentu; dny)	Typ paliace	Korekce (doba od zavedení stentu; roky)	Typ korekce	Poslední kontrola (doba od zavedení stentu; roky)
1	12	3,7	PS	STENT/PDA					5,0
2	20	2,3	DORV/MGA, PS	STENT/RVOT	245	MBT	2,1	Rastelliho operace	5,2
3	102	6,1	TOF	STENT/RVOT			0,9	Korekce s konduitem	5,2
4	65	4,1	DORV/TOF	STENT/RVOT	260	MBT	1,4	Transanulární korekce	5,7
5	2	3,5	TOF	STENT/RVOT			0,6	Transanulární korekce	0,7
6	10	3,1	EBST	STENT/PDA					3,8
7	2	3,7	DORV/TOF	STENT/RVOT			0,3	Transanulární korekce	1,2
8	27	2,5	TOF	STENT/RVOT			0,8	Transanulární korekce	1,2
9	8	2,6	TOF	STENT/RVOT			0,4	Transanulární korekce	1,5
10	17	3,1	DORV/TOF	STENT/RVOT			0,5	Transanulární korekce	1,6
11	46	3,4	TOF	STENT/RVOT			0,3	Transanulární korekce	1,1
12	14	2,6	PS	STENT/PDA					1,9
13	11	3,4	TOF	STENT/RVOT			0,2	Transanulární korekce	0,4
14	19	2,9	DORV/TOF, AVSD	STENT/RVOT	50	STENT/RVOT	0,6	BCPA, plastika TV	0,9
15	2	3,1	PS	STENT/PDA					0,3

AVSD – defekt atrioventrikulárního septa; BCPA – bidirekční kavopulmonální anastomóza; DORV – dvojitý výtoková pravá komora; EBST – Ebsteinova anomálie trikuspidální chlopně; MBT – modifikovaná spojka dle Blalocka–Taussigové; MGA – malpozice velkých tepen; PDA – tepenná duče; PS – pulmonální stenóza; RVOT – výtokový trakt pravé komory; TOF – Fallotova tetralogie; TV – trikuspidální chlopeň.

Závěr

Naše studie ukazuje, že stenting výtokového traktu pravé komory a tepenné dučeje jsou bezpečné a efektivní alternativy spojkových operací u pacientů s vhodnými cyanotickými vrozenými srdečními vadami. Lze je bezpečně použít i u pacientů pod 3 kg (v našem souboru třetina nemocných), mortalita v našem limitovaném souboru byla nulová, zaznamenali jsme jednu komplikaci (6,7 %) a tři pacienti (20 %) vyžadovali další paliativní zákrok.

Financování

Podpořeno MZ ČR – RVO (FN v Motole, 00064203), IG6004.

Literatura

1. Taussig HB, Blalock A. The tetralogy of Fallot; diagnosis and indications for operation; the surgical treatment of the tetralogy of Fallot. *Surgery* 1947;21:145.
2. Petrucci O, O'Brien SM, Jacobs ML, et al. Risk factors for mortality and morbidity after the neonatal Blalock-Taussig shunt procedure. *Ann Thorac Surg* 2011;92:642–651; discussion 651–652.
3. Gibbs JL, Rothman MT, Rees MR, et al. Stenting of the arterial duct: a new approach to palliation for pulmonary atresia. *Br Heart J* 1992;67:240–245.
4. Gibbs JL, Uzun O, Blackburn ME, et al. Right ventricular outflow stent implantation: an alternative to palliative surgical relief of infundibular pulmonary stenosis. *Heart* 1997;77:176–179.
5. Quandt D, Ramchandani B, Penford G, et al. Right ventricular outflow tract stent versus BT shunt palliation in Tetralogy of Fallot. *Heart* 2017;103:1985–1991.
6. Bentham JR, Zava NK, Harrison WJ, et al. Duct Stenting Versus Modified Blalock-Taussig Shunt in Neonates With Duct-Dependent Pulmonary Blood Flow: Associations With Clinical Outcomes in a Multicenter National Study. *Circulation* 2018;137:581–588.