

# TRANSJUGULÁRNÍ INTRAHEPATÁLNÍ PORTOSYSTÉMOVÝ ZKRAT U DĚTÍ

## TRANSJUGULAR INTRAHEPATIC PORTO-SYSTEMIC SHUNT IN PEDIATRIC PATIENTS

původní práce

Ondřej Renc<sup>1</sup>  
Antonín Krajina<sup>1</sup>  
Oldřich Pozler<sup>2</sup>  
Petr Hůlek<sup>3</sup>  
Miroslav Lojík<sup>1</sup>  
Vendelín Chovanec<sup>1</sup>  
Jan Raupach<sup>1</sup>  
Hubert Vaníček<sup>2</sup>  
Tomáš Chyba<sup>2</sup>  
Antonín Lukeš<sup>2</sup>  
Vlasta Wasylivová<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Radiologická klinika LF UK a FN Hradec Králové

<sup>2</sup>Dětská klinika LF UK a FN Hradec Králové

<sup>3</sup>2. interní klinika LF UK a FN Hradec Králové

Přijato: 15. 4. 2010.

### Korespondenční adresa:

MUDr. Ondřej Renc  
Radiologická klinika LF UK a FN  
Sokolská 581,  
500 05 Hradec Králové  
e-mail: ondrejrenc@seznam.cz

Práce byla podpořena grantem IGA MZ ČR 90-20 NS10363-3/2009 a Výzkumným záměrem FN Hradec Králové MZO 00179906.

### SOUHRN

Renc O, Krajina A, Pozler O, Hůlek P, Lojík M, Chovanec V, Raupach J, Vaníček H, Chyba T, Lukeš A, Wasylivová V. Transjugulární intrahepatální portosystémový zkrat u dětí

**Cíl.** Vytvoření transjugulární intrahepatální portosystémové spojky (TIPS) jako metody řešení nežádoucích příznaků portální hypertenze u dětských pacientů s průchodnou portální žilou je ve srovnání s dospělou populací využíváno poměrně zřídka, ačkoliv dostupné údaje naznačují rovnocennost tohoto způsobu léčby v obou skupinách nemocných. Cílem práce je retrospektivně zhodnotit úspěšnost výkonů provedených na našem pracovišti.

**Metoda.** Během let 1992–2009 bylo k vytvoření TIPS na našem oddělení indikováno celkem 21 dětí (10 chlapců, 11 dívek) ve věku 3–19 let (průměrný věk 13 let) s různými příčinami portální hypertenze (nejčastěji hyperkoagulační porucha s trombózou jaterních žil, fibróza jater u dětí s cystickou fibrózou pankreatu, autoimunitní hepatitida). Indikací bylo buď krvácení, nebo ascites při portální hypertenzi. Hmotnost léčených pacientů byla v rozmezí 12–66 kg (průměrná hmotnost 45 kg). Všechny výkony byly prováděny standardní technikou z transjugulárního přístupu v celkové anestezii či analgo-sedaci při použití pro TIPS dedikovaného instrumentária. Kanál vytvořený v jaterním parenchymu byl následně vyztužen ve 12 případech nekrytým stentem, u dalších osmi nemocných jsme od roku 2001 implantovali z hlediska dlouhodobé průchodnosti výhodnější potažený stent – stentgraft. Embolizace portosystémových kolaterál byla provedena u devíti pacientů. Sledování průchodnosti

### SUMMARY

Renc O, Krajina A, Pozler O, Hůlek P, Lojík M, Chovanec V, Raupach J, Vaníček H, Chyba T, Lukeš A, Wasylivová V. Transjugular intrahepatic porto-systemic shunt in pediatric patients

**Aim.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) creation as a solution of complications of portal hypertension in children is used quite rarely compared to the adult population, although contemporary results indicate equivalence of this method of treatment in both groups of patients. The aim of the study is to retrospectively analyse the effectivity of procedures performed in our department.

**Method.** In years 1992–2009, there were 21 children (10 boys, 11 girls) in the age of 3–19 years (average age 13 years) with various etiology of portal hypertension (most commonly hypercoagulable state with hepatic vein thrombosis, liver fibrosis in children with cystic fibrosis, autoimmune hepatitis) indicated for TIPS creation. Indications were variceal bleeding or ascites caused by portal hypertension. The weight of treated patients was 12–66 kg (average weight 45 kg). All procedures were performed using standard technique from transjugular approach under general anesthesia or analgo-sedation with the help of TIPS-dedicated tools. Intrahepatic channel was covered by stent implantation in 12 cases. Since 2001 we decided for stentgraft implantation in the following 8 patients due to its better long-term patency. Portosystemic collateral embolisation was performed in 9 patients. TIPS patency follow-up after the procedure was based on regular ultrasonographic, clinical and laboratory examinations.

zkratu po výkonu bylo založeno na pravidelných ultrasonografických, klinických a laboratorních kontrolách.

**Výsledky.** Technická úspěšnost našich výkonů byla 95 % a bylo při nich dosaženo poklesu průměrného portosystémového gradientu z 18,2 mm Hg na 9,2 mm Hg. Žádný nemocný během zákroku nezemřel, z komplikací jednou došlo k laceraci portální žíly, která byla vyřešena zavedením potaženého stentu. Doba sledování souboru se pohybovala mezi 0–146 měsíci (průměrná doba sledování 51 měsíců). Během tohoto intervalu bylo provedeno celkem 34 revizí TIPS u deseti pacientů, což průměrně odpovídá 2,7 výkonům na pacienta v podskupině se zavedeným nepotahovaným stentem a 0,25 výkonům na pacienta v podskupině se stentgraftem. V období 0–29 měsíců (průměrná doba 14 měsíců) po zákroku podstoupilo celkem pět dětí transplantaci jater a šest nemocných v období 11–96 měsíců (průměrná doba 50 měsíců) po výkonu zemřelo.

**Závěr.** Zhotovení portosystémového zkratu u dětí je bezpečnou metodou řešení komplikací portální hypertenze, ať už z důvodu překonání rizikového období před transplantací jater nebo jako definitivní úprava cirkulačních parametrů v portálním systému.

**Klíčová slova:** dítě, portální hypertenze, transjugulární intrahepatální portosystémový zkrat.

**Results.** Technical success rate of our procedures was 95 % and an average portosystemic gradient decrease from 18.2 mm Hg to 9.2 mm Hg was achieved. None of the patients died during the procedure, there was only one major complication – portal vein laceration, which was treated by stentgraft insertion. The total follow-up period was 0–146 months (average period 51 months). During this interval, totally 34 TIPS revisions were performed in 10 patients, which is corresponding to 2.7 procedures per patient in the stent sub-group and 0.25 procedures per patient in the stentgraft sub-group. After the procedure, totally 5 children underwent orthotopic liver transplantation in period 0–29 months (average period 14 months) and 6 patients died during follow-up 11–96 months (average period 50 months).

**Conclusion.** Portosystemic shunt creation in children is a safe method in the management of complications of portal hypertension, no matter what to bridge the risk period before liver transplantation or as a definitive arrangement of portal system circulation parameters.

**Key words:** child, portal hypertension, transjugular intrahepatic portosystemic shunt.

## ÚVOD

Transjugulární intrahepatální portosystémový zkrat (TIPS) hraje u dospělých pacientů důležitou roli při léčbě komplikací portální hypertenze, zejména krvácení z jícnových varixů (1) a ascitu (2), které nejsou léčitelné konzervativním postupem s využitím farmakologických a endoskopických metod (3, 4). V dětské populaci však bylo jeho využití poměrně limitováno (5, 6), a to jak z důvodů technických, jako je například menší rozměr jater, drobnější cévní struktury, či přítomnost anatomických variant, tak z obavy o možné nežádoucí důsledky dlouhodobé existence spojky. Navíc je u dětí mnohem častější extrahepatální forma portální hypertenze, která však většinou není k léčbě pomocí TIPS vhodná (7). Současný vývoj ale ukazuje efektivitu výkonu jak u dospělých, tak i u dětských nemocných (8–10). V článku předkládáme naše zkušenosti s léčbou pomocí TIPS u dětí s různými příčinami portální hypertenze s výjimkou chronické trombózy portální žíly, která není indikací pro TIPS.

## MATERIÁL A METODA

Od dubna 1993 do prosince 2009 bylo k vytvoření TIPS na našem oddělení indikováno celkem 21 dětí (10 chlapců, 11 dívek) s věkovým rozmezím 3–19 let (průměrný věk 13 let) v době výkonu. Hmotnost pacientů se pohybovala v intervalu 12–66 kg (průměrná hmotnost 45 kg). Postižení jater bylo u šesti nemocných na podkladě trombózy jaterních žil při Buddově-Chiariho syndromu, u pěti pacientů se jednalo o cystickou fibrózu a dva nemocní trpěli autoimunitní hepatitidou. U zbývajících pacientů byla prokázána následující onemocnění: jaterní cirhóza na podkladě vrozeného defektu  $\alpha$ -1 antitrypsinu, vrozená fibróza jater, jaterní cirhóza po hepatitidě B, jaterní cirhóza při vrozené srdeční vadě, postižení jater v důsledku dlouhodobé parenterální výživy po popálení, septická trombóza portální žíly, Wilsonova choroba a hepatopulmonální syndrom. Krvácení z jícnových varixů bylo indikací k provedení zkratu celkem u 14 dětí (67 %), ascites refrakterní na léčbu u sedmi dětí (33 %).

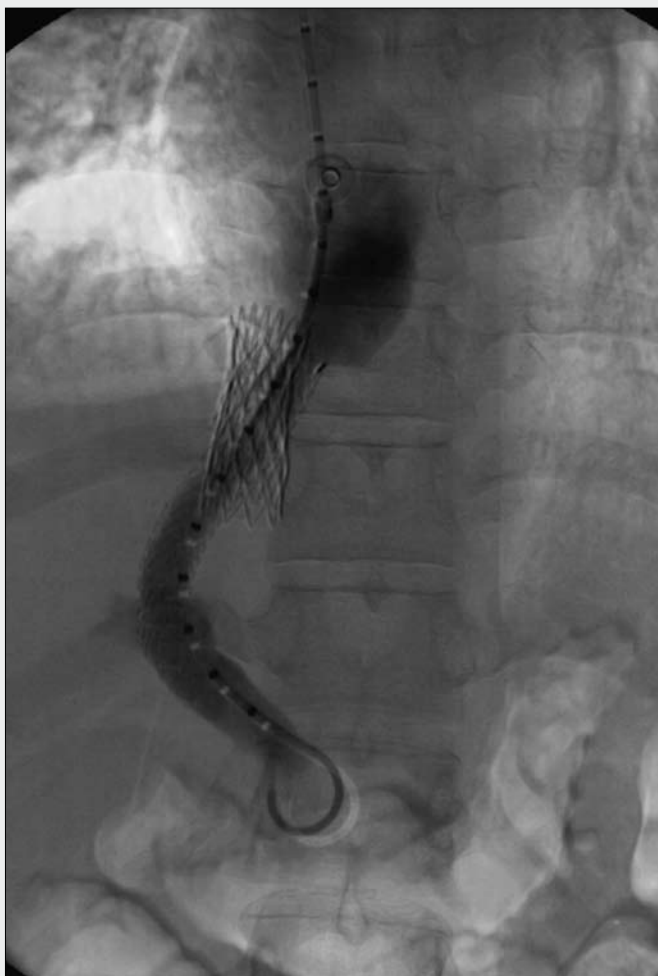
Všechny zákroky byly uskutečněny se souhlasem zákonného zástupce nemocného po vysvětlení povahy onemocnění



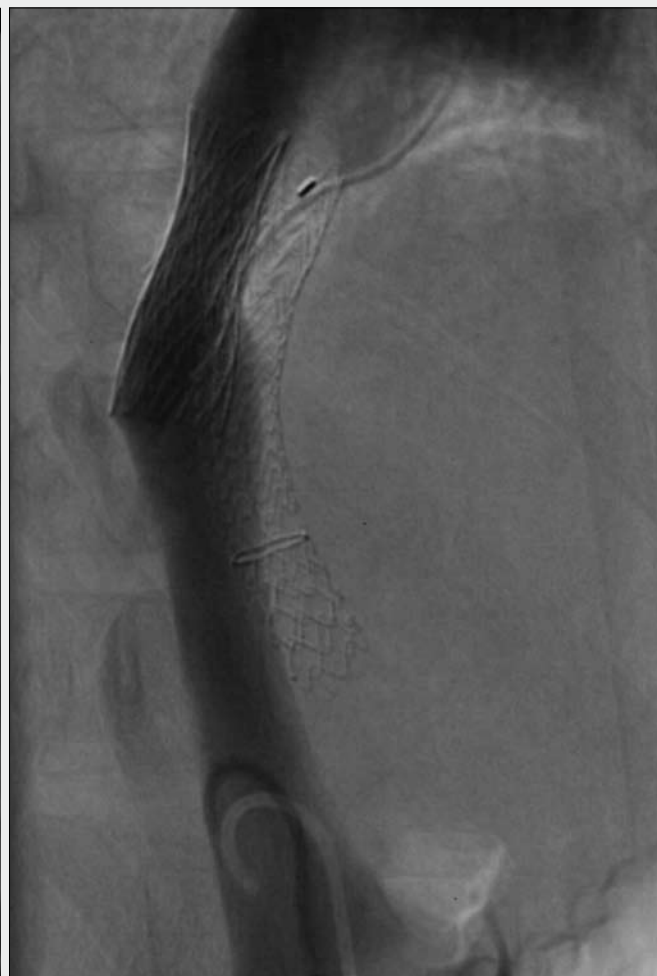
▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C



▲ Obr. 1D

a předpokládaného efektu vytvořeného zkratu včetně možných léčebných alternativ.

Vlastní výkon byl prováděn zkušeným operátorem standardní technikou v celkové anestezii či analgosedaci pod clonou antibiotik. Přístup do cévního řečiště byl u všech nemocných zajištěn mikropunkčním setem (5F coaxial micropuncture

introducer set, Cook, USA) cestou pravé vnitřní jugulární žíly, která byla ozřejmena ultrasonograficky či katétreem zavedeným z třísla femorální žilou. Po změření portosystémového gradientu a zobrazení portálního řečiště metodou CO<sub>2</sub> portografie katétreem zaklíněným v jaterní žíle jsme pro přístup do portální žíly využívali TIPS dedikované instrumentárium, které běžně

Obr. 1A. Kontrastní CT břicha u 13leté nemocné s Buddovým-Chiariho syndromem, portální fáze: hepatomegalie, nehomogenní opacifikace jaterního parenchymu, zvětšení lobus caudatus, trombóza jaterních žil (šípky)  
 Fig. 1A. Contrast-enhanced CT of the abdomen in a 13-year old girl with Budd-Chiari syndrome, portal phase: Hepatomegaly, inhomogenous enhancement of liver parenchyma, caudate lobe enlargement, hepatic vein thrombosis (arrows)

Obr. 1B. Portografie během vytváření TIPS u téže nemocné: Plní se portosystémové kolaterály cestou v. gastrica sinistra (šípky), které nebyly embolizovány pro dostatečný pokles portosystémového gradientu po vytvoření zkratu.  
 Fig. 1B. Portography during TIPS creation in the same patient: Contrast filling of porto-systemic collaterals via left gastric vein (arrows). Embolisation was not performed due to sufficient porosystemic gradient decrease after shunt creation.

Obr. 1C. Kontrolní angiografie TIPS 3 roky po vytvoření spojky: Je patrný stent v dolní duté žíle zavedený pro její stenózu, vlastní TIPS je průchodný.  
 Fig. 1C. Control TIPS-angiography 3 years after shunt creation: There is a stent visible in the inferior vena cava, which was inserted due to its stenosis, the TIPS itself is patent.

Obr. 1D. Flebografie dolní duté žíly po zavedení dalšího stentu pro restenózu, která se klinicky manifestovala otoky dolních končetin: Dolní dutá žíla je po zavedení druhého stentu průchodná.  
 Fig. 1D. Inferior vena cava angiography after next stent implantation due to restenosis, which manifested by swelling of lower extremities: The inferior vena cava is patent after second stent implantation.

používáme u dospělých jedinců, nejčastěji Rosch-Uchida systémem RUPS 100 (Cook, USA), či systémem TIPS 100 (Cook, USA). Pouze u jednoho chlapce ve věku 3 let bylo nutno pro průnik do vrátnicové žíly použít jehlu a vodič s menším průměrem – Cope needle (Cook, USA) a vodič 0,018", i přesto se však do portálního řečiště nezdařilo proniknout. U dvou pacientek s úplnou trombózou jaterních žil při Buddově-Chiariho syndromu byla punkce portálního systému provedena přímo z dolní duté žíly. Kanál vlastního zkratu byl po průniku do portální žíly předilatován dle anatomických okolností balonkovými katétry o průměru 4–10 mm a následně vyztužen buď nekrytým stentem – Wallstent (Boston Scientific, USA), Ella stent (Ella, Česká republika) průměru 8–12 mm, či potaženým stentem Viatorr (W. L. Gore & Associates, USA) s průměrem 10 mm. Délka zavedeného stentu nebo stentgraftu byla volena tak, abychom dosáhli pokrytí od bifurkace portální žíly do úrovně vyústění jaterních žil. V našem souboru jsme zavedli nepotahovaný stent celkem ve 12 případech, stentgraft v osmi případech. U devíti pacientů s anamnézou krvácení do gastrointestinálního traktu byla během výkonu provedena embolizace portosystémových kolaterál směsí n-butyl-2-kyanoakrylát (Histoacryl, Braun, SRN) a olejové kontrastní látky (Lipiodol Ultrafluide, Guerbet, Francie). Stenóza dolní duté žíly zvětšeným lobus caudatus při Buddově-Chiariho syndromu byla řešena metodou PTA s postupným zavedením dvojice balon-expandibilních stentů Palmaz (Cordis, USA) v jednom případě (obr. 1.A–D). U dívky se septickou trombózou portální žíly vytvořený zkrat umožnil jednak zavedení katétru pro lokální trombolytickou léčbu a jednak vedl k urychlení toku v portálním řečišti. Všechny výkony byly prováděny s použitím jódových kontrastních látek, výjimkou byla jedna nemocná s trombózou jaterních žil při paroxysmální noční hemoglobinurii s akutním renálním selháním, u níž byl celý výkon proveden s použitím CO<sub>2</sub>. Obecně byl zákrok považován za úspěšný, došlo-li při závěrečném měření k poklesu portosystémového gradientu pod 12 mm Hg.

Bezprostředně po výkonu byli nemocní sledováni na jednotce intenzivní péče dětské kliniky. Nezbytnou součástí pooperační péče bylo podávání antibiotik u všech pacientů, u nemocných s hyperkoagulačním stavem dále podávání heparinu s následným přechodem na antikoagulační léčbu kumarinovými preparáty. Průchodnost vytvořeného zkratu byla hodnocena metodou

dopplerovské ultrasonografie 48 hodin po zákroku, poté s odstupem 1 měsíce a následně u asymptomatických pacientů v pravidelných šestiměsíčních intervalech. Současně byla prováděna nezbytná klinická a laboratorní vyšetření. Ultrasonografická kritéria zhoršení průchodnosti TIPS vyžadující revizi byla stanovena jako zpomalení rychlosti toku, či dokonce obrácení směru toku ve kmenech portální žíly a jejich hlavních větvích anebo zvýšení rychlosti toku ve vlastním zkratu na více než 200 cm/s (11). Klinická kritéria pro revizi byla založena na nové epizodě krvácení z jícnových varixů nebo opětovného nárůstu ascitu.

## VÝSLEDKY

Technická úspěšnost námi prováděného výkonu byla 95 %, u 21 pacientů bylo vytvořeno úspěšně 20 zkratů. V jednom případě u tříletého chlapce s cirhózou jater kardiální etiologie při vrozené srdeční vadě a epizodou krvácení z jícnových varixů se vzhledem ke gracilitě cév nezdařilo nasondovat kmen portální žíly a výkon byl neúspěšný, stav byl dále opakovaně řešen endoskopickou sklerotizací a ligací varixů jícnu – v současnosti je chlapec z hlediska postižení vrátnicového řečiště bez klinických projevů portální hypertenze.

Vytvoření TIPS vedlo v naší skupině k poklesu průměrného portosystémového gradientu z 18,2 mm Hg na 9,2 mm Hg. Během zákroku nebylo zaznamenáno žádné úmrtí, ze závažných komplikací byla jednou prokázána extravazace kontrastní látky z portální žíly do dutiny břišní, která byla vyřešena překrytím místa poranění v té době dostupným experimentálním Z-stentem potaženým polyesterem (12). Z méně závažných komplikací došlo v jednom případě k porušení jaterního pouzdra a v několika případech k punkci žlučových cest. U žádného pacienta nebyly v průběhu sledování prokázány známky jaterní encefalopatie.

Celková doba sledování se pohybovala mezi 0–146 měsíci (průměrná doba 51 měsíců), u jednoho chlapce byla několik dní po zákroku provedena transplantace jater. Během této doby bylo nutno provést celkem 34 revizí TIPS u deseti pacientů. Z tohoto počtu byly dvě revize neúspěšné, u jedné nemocné se nepodařilo proniknout uzavřeným zkratem a u druhé dívky došlo v době po vytvoření spojky ke kaver-



▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



▲ Obr. 2C

**Obr. 2A. Kontrastní CT břicha u 15leté dívky s cystickou fibrózou, portální fáze: úroveň bifurkace portální žíly (šipka), nerovný povrch jater při přestavbových změnách parenchymu, splenomegalie**

**Fig. 2A. Contrast-enhanced CT of the abdomen in a 15-year old girl with cystic fibrosis, portal phase: level of portal vein bifurcation (arrow), irregular liver surface due to parenchymal remodeling, splenomegaly**

**Obr. 2B. Transjugulární portografie během vytváření TIPS u stejné dívky: rozsáhlé varixy ve stěně žaludku, hlavním přítokem je dilatovaná v. gastrica sinistra (šipky)**

**Fig. 2B. Transjugular portography during TIPS creation: extensive varices in gastric wall, the most important feeder is dilated left gastric vein (arrows)**

**Obr. 2C. Kontrolní zobrazení TIPS na konci výkonu: subtotalní zkrat, v. gastrica sinistra byla embolizována tkáňovým lepidlem**

**Fig. 2C. Control TIPS-angiography at the end of procedure: subtotal shunting, the left gastric vein was embolised using acrylate glue**

nózní přestavbě portální žíly. V prvním případě se však jednalo o nemocnou s portosystémovým gradientem 10 mm Hg, u níž došlo k rozvoji kolaterál v jaterním parenchymu zajišťujících dostatečnou drenáž krve z portálního řečiště. Opakované trombózy zkratu u chlapce s defektem  $\alpha$ -1 antitrypsinu bylo nutno řešit zavedením paralelního zkratu.

V podskupině nemocných se zavedeným nepotahovaným stentem jsme provedli revizi ve 32 případech u devíti z 12 pacientů, což v průměru odpovídá ošetření 2,7 stenóz či uzávěrů TIPS na jednoho pacienta. V podskupině se stentgraftem byly provedeny dvě revize u jednoho z osmi pacientů, tedy průměrně 0,25 zákroků na pacienta. V intervalu 0–29 měsíců (průměrná doba 14 měsíců) od vytvoření TIPS podstoupilo celkem pět dětí úspěšnou transplantaci jater. Z toho jeden chlapec s trombózou jaterních žil, který prodělal dokonce

dvojnásobnou transplantaci jater, zemřel z neobjasněné příčiny 72 měsíců po našem výkonu ve věku 25 let. V průběhu sledování zemřelo dalších pět pacientů (mortalita 29 %). Jednalo se o tři nemocné s cystickou fibrózou ve věku 22 let, jednu nemocnou s trombózou jaterních žil při paroxysmální noční hemoglobinurii ve věku 17 let a jednou nemocnou s autoimunitní hepatitidou ve věku 14 let. V průběhu sledování tři dívky se zavedeným TIPS porodily zdravé dítě.

## DISKUSE

Začlenění TIPS do léčebného algoritmu při zvládání komplikací portální hypertenze v dětské populaci zaznamenalo pomalejší vývoj než u dospělých (3). Mezi hlavní faktory tohoto

stavu zcela jistě patří invazivita zákroku, riziko periprocedurálních život ohrožujících komplikací, technická náročnost výkonu, horší dlouhodobá průchodnost zkratu u mladých pacientů s nekrytým stentem, nebezpečí významných hemodynamických změn, rozvoje septického stavu nebo jaterní encefalopatie a v neposlední řadě rovněž menší množství dostupných literárních údajů v minulosti. Proto je vhodné o možnosti vytvoření zkratu uvažovat až při důkladném zvážení další perspektivy pacienta a znalosti přirozeného průběhu jeho onemocnění včetně jiných léčebných alternativ. Dalším důvodem je skutečnost, že nejčastější příčinou portální hypertenze v dětském věku je chronická trombóza vrátnicové žíly, která technicky znemožňuje vytvoření spojky (3). Přístup k provádění TIPS u dětí a dospělých dobře demonstruje příklad našeho pracoviště, kdy z celkového počtu 800 zákroků připadlo na dětské nemocné pouze 21 výkonů, tj. 2,6 % ze všech vytvořených zkratů.

V porovnání s dospělými nese provedení TIPS u dětí určité specifické rysy. Vzhledem k menším rozměrům cév je výkon náročnější a technická úspěšnost zákroku nižší (75 až 90 %) (1, 6, 13) – z tohoto důvodu je žádoucí zákrok provádět v centrech s dostatečnými zkušenostmi při vytváření TIPS. Indikací k výkonu je nejčastěji akutní, či rekurentní krvácení do gastrointestinálního traktu, ascites refrakterní na léčbu méně často (2), výkony je obvykle nutno provádět v celkové anestezii (4) a je třeba volit přiměřenou velikost používaného instrumentária s ohledem na budoucí růst dítěte. Samozřejmostí je rovněž zajištění specializované péče na dětském oddělení po výkonu a současná léčba základního onemocnění.

Na zhotovení TIPS u dětského pacienta je možno pohlížet ze dvou hlavních hledisek – cílem může být buď akutní řešení život ohrožujícího stavu nemocného před v budoucnu plánovanou transplantací jater (3, 4) nebo dlouhodobé řešení symptomatické portální hypertenze v těch případech, kdy chirurgická transplantace jater není možná (5) – například u pacientů trpících cystickou fibrózou s přidruženým onemocněním plicního parenchymu znemožňujícím provedení transplantačního výkonu nebo v případech, kdy tkáňový štěp není k dispozici (6).

Dvěma nejčastějšími indikacemi k vytvoření portosystémové spojky v naší skupině nemocných byly trombóza jaterních žil a cirhotické postižení jaterního parenchymu při cystické fibróze. Trombóza jaterních žil při hyperkoagulaci představuje u dětí častý a zároveň klinicky i technicky odlišný stav v porovnání s jinými příčinami portální hypertenze. Výkon při nepříznivých anatomických podmínkách musí být proveden přímým vpichem z dolní duté žíly, která bývá navíc zúžená, či úplně uzavřená – v tomto případě je součástí zákroku i pokus o její rekanalizaci (14). U těchto nemocných vede TIPS vedle snížení tlaku v portálním řečišti rovněž ke zvýšení perfuze jater a zabraňuje dalšímu rozvoji infarkce parenchymu při žilním městnání. Po výkonu je nezbytnou součástí další péče antikoagulační léčba. U dětí s cystickou fibrózou je vytvoření TIPS vhodné zejména u těch nemocných, kde je klinicky významné postižení jaterního parenchymu, které může, ale nemusí být provázeno závažným postižením parenchymu plic (obr. 2A–C).

Zvláštním případem bylo vytvoření zkratu u nemocné se septickou trombózou vrátnicové žíly, u níž vytvořený kanál umožnil jednak přístup do portálního řečiště s možností lokální trombolytické léčby a zároveň vedl k urychlení krevního proudu se zlepšením cirkulačních poměrů. Naproti tomu u chlapce s hepatopulmonálním syndromem a progredující portální hypertenzí nedošlo po výkonu i přes výrazný pokles portosystémového gradientu k významnému zlepšení dechových funkcí, ačkoliv literatura uvádí možný přínos TIPS v léčbě tohoto onemocnění na podkladě zvýšení srdečního výdeje a redistribuce krve do oblastí plic s normálním poměrem ventilace – perfuze (15–17). Jedinou prokazatelně účinnou léčbou hepatopulmonálního syndromu však zůstává transplantace jater (18).

Jedním z důležitých faktorů při vytváření portosystémového zkratu je správně zvolená velikost kanálu v jaterním parenchymu. Spojka musí mít takový rozměr, aby dokázala dostatečně snížit tlak v portálním řečišti, a tím zajistit kontrolu krvácení nebo vstřebání ascitu, a aby zároveň nezpůsobila nadměrný odtok krve z jater, což by mohlo vést k jaternímu selhání (3). V úvahu je přitom nutno vzít věk a růst pacienta (1). V našem souboru jsme použili nepotažené nebo potažené stenty o průměrech 8–12 mm, které byly následně dodilatovány balonkovými katétry odpovídajícího průměru, přičemž kritériem pro volbu příslušné velikosti byla hodnota portosystémového gradientu naměřená během výkonu.

Hlavní limitací TIPS jak v dospělé, tak v dětské populaci, je však dlouhodobá průchodnost portosystémové spojky (5). Ta může být snížena akutně trombózou zkratu nebo chronicky na podkladě intimální hyperplazie. U klasických nepokrytých stentů se primární průchodnost pohybuje v rozmezí 47 % v prvním a klesá na 19 % ve druhém roce od vytvoření zkratu (19). Primární průchodnost je možno zvýšit použitím stentů potažených (9), u nichž je udávána v prvním roce po zavedení 86 % a po dvou letech od zavedení 80 % (19). Proto je potažených stentů možno využít zejména u nemocných s hyperkoagulačním stavem, kde je vysoké riziko hlavně akutní trombózy a u nichž je zavedení stentgraftu při vytváření TIPS spolu se současnou antikoagulační terapií metodou volby. V našem souboru byly TIPS dedikované stentgrafty využívány od roku 2001.

Vlastní nízký věk nemocného představuje statisticky významný rizikový faktor zhoršení průchodnosti TIPS při použití nekrytých stentů (20), daný zřejmě vyšší tendencí mladších jedinců k rozvoji intimální hyperplazie. Proto se jeví vhodné zavedení TIPS dedikovaných potažených stentů nejen u nemocných s hyperkoagulačním stavem, ale i u ostatních dětí s jinou etiologií portální hypertenze (9).

## ZÁVĚR

Vytvoření TIPS u dětských pacientů hraje významnou roli při zvládnání nežádoucích důsledků portální hypertenze a může sloužit jak ke krátkodobému překlenutí rizikového období před transplantací jater, tak jako dlouhodobé řešení chronického jaterního onemocnění. Při vytváření vlastního zkratu by měly být u dětí přednostně používány potažené stenty.

## LITERATURA

1. **Huppert PE, Astfalk W, Brambs HJ, et al.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in children. Initial clinical experience and literature review. *RoFo* 1998; 168: 595–603.
2. **Lee WS, McKiernan PJ, de Ville de Goyet J, et al.** Successful treatment of refractory ascites in a child with transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *Acta Paediatrica* 2001; 90: 1352–1355.
3. **Hackworth CA, Leef JA, Rosenblum JD, et al.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation in children: Initial clinical experience. *Radiology* 1998; 206: 109–114.
4. **Van Ha TG, Funaki BS, Ehrhardt J, et al.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt placement in liver transplant recipients: Experience with pediatric and adult patients. *AJR* 2005; 184: 920–925.
5. **Pozler O, Krajina A, Vaníček H, et al.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in five children with cystic fibrosis: Long-term results. *Hepato-Gastroenterology* 2003; 50: 1111–1114.
6. **Fasulakis S, Rerksuppaphol S, Hardikar W, et al.** Alternative technique for transjugular intrahepatic portosystemic shunt in a young child. *Australasian Radiology* 2006; 50: 447–450.
7. **Goh DW, Myers NA.** Portal hypertension in children – the changing spectrum. *J Ped Surg* 1994; 29: 688–691.
8. **Mrad SM, Boukthir S, Oubich F, et al.** Treatment of upper gastrointestinal bleeding in portal hypertension in children. *Tunis Med* 2007; 85: 184–188.
9. **Mermuys K, Maleux G, Heye S, et al.** Use of the Viatorr expanded polytetrafluorethylene -covered stent-graft for transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation in children: Initial clinical experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 192–196.
10. **Watanabe FD, Rosenthal P.** Portal hypertension in children. *Curr Opin Pediatr* 1995; 7: 533–538.
11. **Žižka J, Eliáš P, Krajina A, et al.** Value of doppler sonography in revealing transjugular intrahepatic portosystemic shunt malfunction: A 5-year experience in 216 patients. *AJR* 2000; 175: 141–148.
12. **Krajina A, Hůlek P, Ferko A, Nožička J.** Extrahepatic portal venous laceration in TIPS treated with stent graft placement. *Hepato-Gastroenterol* 1997; 44: 667–670.
13. **Heyman MB, La Berge JM, Somberg KA, et al.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunts (TIPS) in children. *J Pediatr* 1997; 131: 914–919.
14. **Haskal ZJ.** Use of the Arrow percutaneous thrombectomy device and transjugular liver biopsy cannula for mechanical thrombectomy of the inferior vena cava in a patient with Budd-Chiari syndrome. *J Vasc Interv Radiol* 2007; 18: 924–927.
15. **Paramesh AS, Husain SZ, Shneider B, et al.** Improvement of hepatopulmonary syndrome after transjugular intrahepatic portosystemic shunting: Case report and review of literature. *Pediatr Transplantation* 2003; 7: 157–162.
16. **Fallon MB, Abrams GA.** Pulmonary dysfunction in chronic liver disease. *Hepatology* 2000; 32: 859–865.
17. **Chevallier P, Novelli L, Motamedi JP, et al.** Hepatopulmonary syndrome successfully treated with transjugular intrahepatic portosystemic shunt: a three year follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 647–648.
18. **Lange PA, Stoller JK.** The hepatopulmonary syndrome: effect of liver transplantation. *Clin Chest Med* 1996; 17: 115–123.
19. **Bureau C, Garcia-Pagan JC, Otal P, et al.** Improved clinical outcome using polytetrafluorethylene-coated stenos for TIPS: Results of a randomised study. *Gastroenterology* 2004; 126: 469–475.
20. **Chovanec V, Krajina A, Škrabková Z, Fejfar T.** Potential factors influencing TIPS patency. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001; 24: 137.