

původní práce

Transjugulární intrahepatální portosystémová spojka u pacientů po transplantaci jater

Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in patients after liver transplantation

Jan Mašek¹, Tomáš Fejfar², Soňa Fraňková³, Libuše Husová⁴, Ondřej Renc¹, Vendelín Chovanec¹, Antonín Krajina¹, Jan Raupach¹

¹Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

²II. interní gastroenterologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

³Klinika hepatogastroenterologie IKEM, Praha

⁴Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno

Hlavní stanovisko práce

Cílem práce je retrospektivní zhodnocení úspěšnosti provedení TIPS a klinického efektu u šesti pacientů po transplantaci jater s rekurencí portální hypertenze.

SOUHRN

Mašek J, Fejfar T, Fraňková S, Husová L, Renc O, Chovanec V, Krajina A, Raupach J. Transjugulární intrahepatální portosystémová spojka u pacientů po transplantaci jater

Cíl: Transjugulární intrahepatální portosystémová spojka se využívá k léčbě komplikací klinicky významné portální hypertenze, která se může vyvinout i u pacientů po transplantaci jater. Práce hodnotí výsledky léčby u šesti pacientů, kteří podstoupili TIPS mezi lety 2007 a 2018.

Metodika: TIPS byl vytvořen u šesti pacientů (čtyři muži a dvě ženy ve věkovém rozmezí 36–62 let) mezi lety 2007 a 2018, kteří dříve podstoupili transplantaci jater (pět pro jaterní cirhózu, jeden pro Buddův-Chiariho syndrom). Transplantace byla u pacientů provedena ve 4/6 případů s piggyback cévní anastomózou. Rozvoj portální hypertenze v graftu byl způsoben v 50 % rekurencí původního onemocnění a v 50 % sinusoidálním obstrukčním syndromem. TIPS byl vytvořen v mediánu 30 měsíců po transplantaci, ve všech případech standardní technikou. Indikace byly ve čtyřech případech refrakterní ascites, ve dvou varikózní krvácení.

Výsledky: U všech nemocných bylo dosaženo signifikantního poklesu portosystémového gradientu po provedení TIPS. Akutní komplikace se vyskytla u jednoho pacienta. Jeden nemocný zemřel časně po výkonu. U dalších pěti pacientů došlo k regresi symptomů PH. Pozdní komplikace vznikla u dvou pacientů. V jednom

Major statement

The objective is to retrospectively assess technical success rate and efficacy of the TIPS in 6 patients after liver transplantation and portal hypertension recurrence.

SUMMARY

Mašek J, Fejfar T, Fraňková S, Husová L, Renc O, Chovanec V, Krajina A, Raupach J. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in patients after liver transplantation

Aim: Transjugular intrahepatic portosystemic shunt is used to treat complications of clinically significant portal hypertension which can also develop in patients after liver transplantation. The study examines the results of treatment in 6 patients who underwent TIPS between 2007 and 2018.

Methods: TIPS was inserted in 6 patients (4 males, 2 females, aged 36 to 62 years) in the period between 2007 and 2018. All patients had previously undergone liver transplantation (5 for liver cirrhosis, 1 for Budd-Chiari syndrome). The piggyback caval reconstruction technique was used in 4/6 cases during transplantation. Causes of the development of portal hypertension in transplant recipients were recurrence of previous liver disease in 50% and sinusoidal obstruction syndrome in 50% of cases. TIPS was inserted in the median of 30 months after transplantation, standard technique was used in all cases. Indications were refractory ascites in 4 cases and variceal bleeding in 2 cases.

Results: Significant reduction of portosystemic gradient after TIPS was achieved in all cases. A technical complication developed in one patient. One patient died shortly after the procedure. Portal hypertension regressed in 5 patients. Late complications were reported in two patients. One case required liver

Přijato: 21. 4. 2021

Korespondenční adresa:

MUDr. Jan Mašek
Radiologická klinika LF UK a FN
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
e-mail: jan.masek@fnhk.cz

Konflikt zájmů: žádný.

případě proběhla retransplantace jater 5 let od provedení TIPS. Medián doby funkčnosti TIPS byl 55 měsíců.

Závěr: TIPS je u pacientů po transplantaci jater indikován raritně, je ale technicky možný. Příznivý efekt léčby TIPS byl zaznamenán zejména u pacientů se sinusoidálním obstrukčním syndromem, indikovaných pro refrakterní ascites.

Klíčová slova: játra, TIPS, transplantace, portální hypertenze.

retransplantation 5 years after TIPS placement. Median duration of TIPS patency was 55 months.

Conclusions: TIPS is rarely indicated in patients after liver transplantation. The procedure is, however, technically feasible. Favorable clinical outcomes of TIPS were achieved particularly in patients with sinusoidal obstruction syndrome, indicated for refractory ascites.

Key words: liver, TIPS, transplantation, portal hypertension.

ÚVOD

Transjugulární intrahepatální porto-systémová spojka (TIPS) slouží k de-kompresi portálního řečiště a využívá se k léčbě komplikací klinicky významné portální hypertenze (PH). Od svého zavedení do praxe prošla vývojem v oblasti technického zdokonalení a indikačních kritérií a stala se rozšířenou a uznávanou metodou (1, 2).

PH se může vyvinout i u pacientů po ortotopické transplantaci jater (OTJ). Příčinou vzniku je nejčastěji rekurence základní jaterní choroby (nejčastěji hepatitida typu C), obstrukce venózního odtoku z jater, rejekce štěpu a „small-for-size“ syndrom (3, 4). Indikace k TIPS u pacientů po OTJ se neliší od pacientů s vlastními játry. V první řadě je to refrakterní ascites, následovaný varikózním krvácením a fluidothoraxem (3, 4). Zkušenosti s vytvářením a funkčností TIPS u pacientů po OTJ však nejsou velké (3, 4). Vzhledem ke změně anatomických poměrů po OTJ je provedení TIPS technicky náročnější, a proto by mělo být realizováno ve vysoce specializovaných centrech.

V České republice se v současné době provádí ve dvou specializovaných centrech přibližně 150 až 190 transplantací jater ročně (5) a počet pacientů po OTJ indikovaných k TIPS je velmi nízký. Tato práce vznikla ve spolupráci s Transplant-centrem Institutu klinické a experimentální medicíny (IKEM) v Praze a Centrem kardiovaskulární a transplantační chirurgie (CKTCH) v Brně a zhodnotila výsledky léčby TIPS u pacientů po OTJ, u kterých byl zkrat vytvořen v rozmezí let 2007–2018.

METODIKA

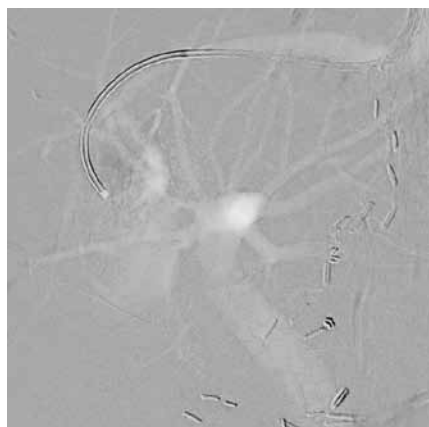
Soubor pacientů

Soubor obsahuje celkem šest pacientů (čtyři muži, dvě ženy) ve věkovém rozmezí 36–62 let (medián 47 let) v době provedení TIPS, kteří dříve podstoupili OTJ pro chronické selhání jater při jaterní cirhóze v pěti případech (na podkladě abúzu alkoholu a hepatitidy B a C) a Buddův-Chiariho syndrom (BCS) v jednom případě. Při OTJ byla ve čtyřech případech jako technika cévní rekonstrukce zvolena piggyback anastomóza, u dvou pacientů byla použita konvenční technika. Medián MELD skóre před TIPS byl 16 bodů (8 až 38 bodů), Childovo-Pughovo skóre 8 bodů (8 až 10 bodů). Klinické údaje jsou shrnuty v tabulce 1 (pacienti jsou seřazeni chronologicky podle data vytvoření TIPS).

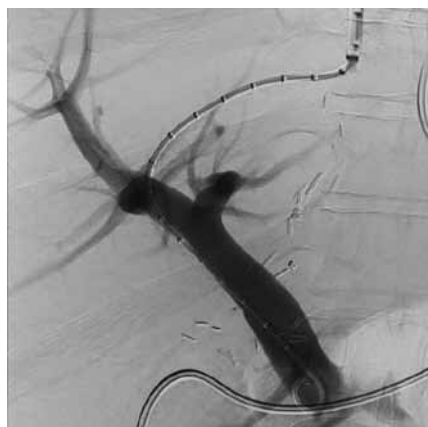
V období mezi rokem 2007 a 2018 byl na našem oddělení vytvořen TIPS celkem u 433 pacientů, z toho bylo pouze pět pacientů po OTJ, jde tedy o velmi vzácnou indikaci k zákroku. U jednoho pacienta byl TIPS zaveden přímo v transplantačním centru IKEM Praha. Rozvoj PH po OTJ byl způsoben nejčastěji (tři případy) sinusoidálním obstrukčním syndromem (SOS), u dvou nemocných došlo k rozvoji jaterní cirhózy ve štěpu na podkladě rekurence hepatitidy typu B a recidivy abúzu alkoholu ve druhém případě. U jednoho pacienta se PH rozvinula při recidivě BCS.

Technika TIPS

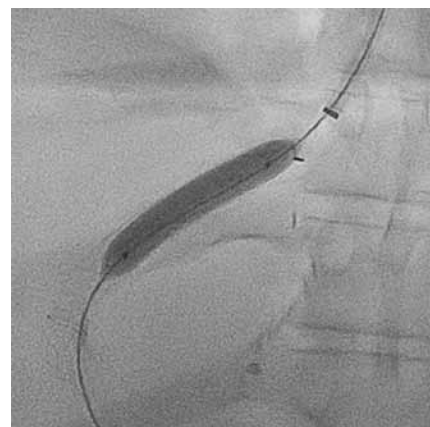
Po punkci jugulární žíly v místním znecitlivění a zavedení 10F sheathu (Cook Medical Incorporated, Bloomington,



1 Nepřímá portografie pomocí CO₂
Indirect CO₂ portography



2 Přímá portografie pigtail katétre
Direct portography with a pigtail catheter



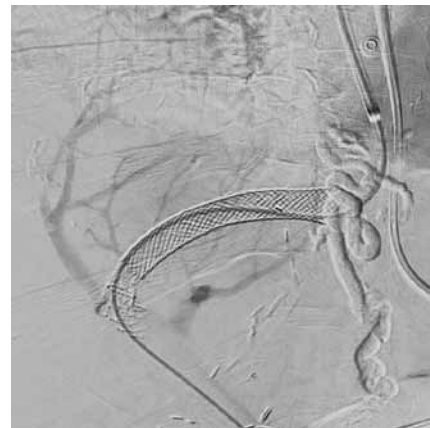
3 Predilatace kanálu zkratu balónkovým katétre
Shunt predilatation with a balloon catheter

Indiana, USA) s katétre a jeho zaklínění v jaterní žíle, byla provedena nepřímá portografie pomocí CO₂ (obr. 1). Pro přístup do portálního řečiště punkcí pravé větve portální žíly bylo využito pro TIPS dedikované instrumentarium (RUPS 100, Cook Medical Incorporated, Bloomington, Indiana, USA). Po nasondování kmene portální žíly hydrofilním vodičem byla provedena přímá portografie pigtail katétre (obr. 2). Po predilataci kanálu zkratu 4 a 8 mm balónkovými katétry (obr. 3) byl zaveden nekrytý stent (4krát Wallstent, Boston Scientific, Natick, Massachusetts, USA; 1krát Protégé stent, Medtronic, Fridley, Minnesota, USA) nebo pro TIPS určený stentgraft (4krát Viatorr, W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Arizona, USA) (obr. 4). U tří pacientů byla vzhledem k délce kanálu zkratu nutná extenze zavedeného stentgraftu pomocí nekrytého stentu (součet použitých stentů a stentgraftu je tedy vyšší než počet pacientů). Měření portosystémového gradientu (PSG) proběhlo před a po vytvoření

TIPS. Na závěr byla provedena kontrolní portografie s posouzením průchodnosti zkratu a kolaterál. U pacientů s varikózním krvácením byla zároveň provedena embolizace portosystémových kolaterál pomocí akrylátového lepidla (Histoacryl, B. Braun, Melsungen, Německo). Do 3 dnů od zákroku byla průchodnost TIPS ověřena ultrasonograficky.

VÝSLEDKY

Data o TIPS a komplikacích zákroku ukazuje tabulka 2. TIPS byl proveden v mediánu 30 měsíců od OTJ. Indikace k zákroku byly ve čtyřech případech refrakterní ascites, ve dvou případech varikózní krvácení. U všech pacientů byla použita standardní technika. Primární technické úspěšnosti TIPS bylo dosaženo u čtyř pacientů, sekundární technické úspěšnosti u všech pacientů, u dvou proběhl předchozí neúspěšný pokus v jiné instituci. U 6. pacienta byl pokus komplikován subkapsulárním



4 Zavedený pro TIPS určený stentgraft
Inserted TIPS dedicated stent graft

hematomem. U stejného pacienta došlo při druhém pokusu ke kompresi a stenóze větve pravého jaterního žlučovodu způsobené zavedeným stentgraftem s následným rozvojem cholangitidy. Stav byl řešen dočasnou perkutánní transhepatální drenáží (PTD) a následnou výměnou za vnitřní plastový

Tab. 1. Klinická data pacientů, údaje o transplantaci jater a indikace k TIPS

Table 1. Clinical data, data on liver transplantation and indications for TIPS

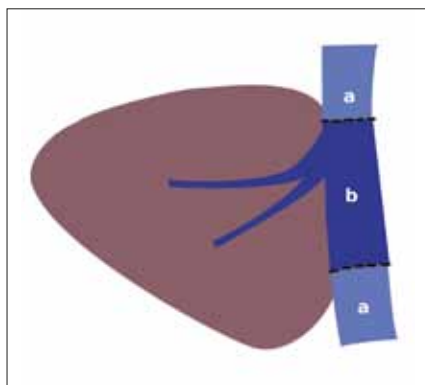
Pacient	Pohlaví, věk	Základní jaterní onemocnění	Datum OTJ	Kavokavální anastomóza	Etiologie rekurence PH	Interval od OTJ k TIPS	Indikace k TIPS	MELD skóre před TIPS	C-P skóre před TIPS
1	M, 36	HBV Ci	1/1994	end-to-end	rekurence HBV	166 m	VK	38	10
2	Ž, 42	BCS	7/2004	end-to-end	rekurence BCS	55 m	uzávěr JŽ + RA	8	8
3	M, 53	HCV, Ci	10/2009	PB	SOS	6 m	RA + FT	10	8
4	M, 52	Ci alk. + deficit α 1-AT	2/2014	PB	SOS	4 m	RA	26	8
5	Ž, 62	Ci alk. + poléková	5/2008	PB	abúzus alk.	82 m	VK	10	9
6	M, 40	Ci alk.	1/2018	PB	SOS	2 m	RA + FT	22	8

α1-AT – α1-antitrypsin, alk. – alkohol/alkoholická/alcohol/alcoholic, BCS – Budd-Chiariho syndrom/Budd-Chiari syndrome, HBV – hepatitida typu B/hepatitis type B, HCV – hepatitida typu C/hepatitis type C, Ci – cirhóza/cirrhosis, C-P – Child-Pugh, FT – fluidothorax, JŽ – jaterní žíly/hepatic veins, M – muž/male, m – měsíc/month, PB – piggyback, RA – refrakterní ascites/refractory ascites, SOS – sinusoidální obstrukční syndrom/sinusoidal obstruction syndrome, VK – varikózní krvácení/variceal bleeding, Ž – žena/female

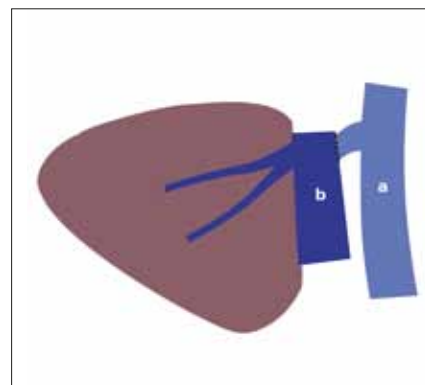
duodenobiliární stent. U 3. pacienta TIPS krátce po zákroku trombozoval s nutností dvou revizí v odstupu 21 a 27 dnů po zákroku. Medián PSG před zákrokem byl 24,5 mmHg (15–31 mmHg), po zákroku 8 mmHg (3–12 mmHg).

Klinický průběh po vytvoření TIPS do ukončení studie shrnuje tabulka 3. První pacient zemřel krátce po TIPS zákroku. U zbylých pěti pacientů byl TIPS efektivní ve všech případech. MELD skóre 1 měsíc po provedení TIPS kleslo v mediánu o 3 body (0 až 12 bodů), Childovo-Pughovo skóre také o 3 body (0 až 5 bodů).

Ascites postupně regredoval u všech nemocných. U 5. pacienta již nedošlo k recidivě varikózního krvácení. U stejného pacienta byla zaznamenána mírná přechodná jaterní encefalopatie. Tento nemocný zemřel 4 roky po vytvoření TIPS následkem urosepsy. U 2. pacienta si stav vyžádal retransplantaci jater 5 let od provedení TIPS z důvodu progresu jaterní dysfunkce při cirhóze štěpu jater. Tři nemocní, ve všech případech pacienti se SOS, dosud prospívají bez rekurence symptomatické PH. U 6. pacienta došlo k uzavěři TIPS dle



5 Standardní technika cévní anastomózy u transplantace jater: a – DDŽ příjemce, b – DDŽ dárce
Standard caval reconstruction technique in liver transplantation: a – recipient IVC, b – donor IVC



6 Piggyback technika cévní anastomózy u transplantace jater: a – DDŽ příjemce, b – DDŽ dárce
Piggyback caval reconstruction technique in liver transplantation: a – recipient IVC, b – donor IVC

ultrazvukového vyšetření v odstupu 29 měsíců od zákroku, doposud bez klinického projevu. Zbylí dva pacienti k datu ukončení studie mají průchodný TIPS. Medián doby funkčnosti TIPS po OTJ je 55 měsíců (2 dny – 125 měsíců).

DISKUSE

Zkušenosti s TIPS u transplantovaných pacientů jsou heterogenní a z velké části popsány na malých souborech pacientů. Největší dosud publikované metaanalýzy čítaly celkem 231 a 213 pacientů léčených pomocí TIPS zahrnutých v 18 a 21 studiích. Ve většině případů se jednalo o retrospektivní kohortové studie a kazuistiky s největším souborem o 39 pacientech (3, 4).

Při zavádění TIPS u pacientů po OTJ je třeba brát v úvahu změněné anatomické poměry v oblasti spojení DDŽ dárce a příjemce z důvodu složitě katetrizace jaterní žíly. OTJ lze provést standardní rekonstrukční technikou kavo-kavální anastomózy, při níž je dolní dutá žíla (DDŽ) příjemce resekována a na její místo interponována DDŽ dárce end-to-end anastomózou. Tím je umožněno zachovat původní anatomické poměry (obr. 5). Další možností je tzv. piggyback technika, při níž je DDŽ příjemce ponechána *in situ* a na ní je

Tab. 2. Technické údaje o TIPS, komplikace zákroku

Table 2. Technical aspects of TIPS, procedure-related complications

Pacient	Datum TIPS	Typ stentu	PSG (před/po TIPS, mmHg)	Technická úspěšnost TIPS	Komplikace
1	11/2007	W 12 × 90	27/6	ano	ne
2	2/2009	SG V 10 × 80/20 + PS 12 × 80	15/3	ano	ne
3	4/2010	SG V 10 × 80/20 + W 12 × 60	24/4	ano	ne
4	6/2014	W 12 × 90	19/12	ano (2. pokus)	ne
5	3/2015	SG V 10 × 70/20	25/10	ano	ne
6	3/2018	SG V 10 × 80/20 + W 12 × 60	31/11	ano (2. pokus)	SH, BS

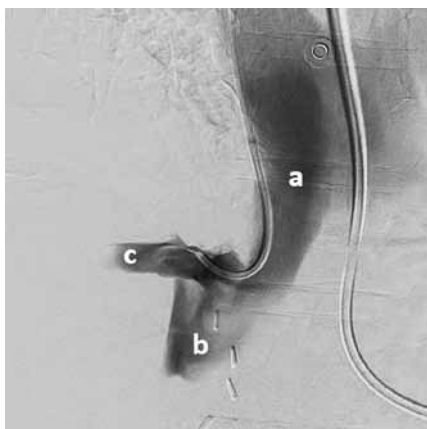
BS – biliární stenóza/biliary stenosis, PS – Protégé stent, SG – stentgraft, SH – subkapsulární hematom/subcapsular haematoma, V – Viatorr, W – Wallstent

Tab. 3. Sledování klinického průběhu, funkčnosti zkratu a mortality u pacientů po TIPS

Table 3. Clinical follow-up after TIPS, shunt patency and mortality

Pacient	MELD skóre 1 m po TIPS	C-P skóre 1 m po TIPS	Pozdní komplikace	Klinická odpověď na TIPS	Životnost graftu	Funkčnost TIPS	Retransplantace	Smrt
1	–	–	–	–	166 m	2 dny	–	11/2007 hypovolemický šok
2	10	5	ne	vymizení A	140 m	85 m	3/2016	ne
3	7	5	trombóza TIPS	vymizení A	131 m (doposud)	125 m (doposud)	ne	ne
4	19	7	ne	vymizení A	80 m (doposud)	76 m (doposud)	ne	ne
5	10	5	jaterní encefalopatie	bez VK	132 m	50 m	ne	5/2019 urosepsy
6	10	8	rekurence BS, uzavěr TIPS	vymizení A	38 m (doposud)	29 m	ne	ne

A – ascites, BS – biliární stenóza/biliary stenosis, C-P – Child-Pugh, m – měsíc/month



7 **Obtížná katetrizace jaterní žíly u pacienta s piggyback anastomózou při horizontálním průběhu žíly: a – DDŽ příjemce, b – DDŽ dárce, c – jaterní žíla**
Difficult hepatic vein catheterization in a patient with piggyback anastomosis due to horizontal course of the vein: a – recipient IVC, b – donor IVC, c – hepatic vein

napojena dárcovská DDŽ end-to-side (obr. 6). V poslední době je tato technika upřednostňována před konvenční anastomózou end-to-end z důvodu zkrácení času chirurgie a větší bezpečnosti pro pacienta (6).

Při tvorbě TIPS je katetrizace jaterních žil technicky obtížnější v případě piggyback anastomózy z důvodu vzniklého horizontálního odstupu žil z DDŽ (obr. 7). Tato morfologie je náročnější oproti katetrizaci u pacientů bez OTJ. Z našich zkušeností je v těchto případech nutné použít při zavádění pouzdra tuhý vodič, případně zvolit přístupovou cestu z levostranné jugulární žíly. Někteří autoři je jako alternativní přístup při tvorbě zkratu doporučována transhepatální punkce jaterní žíly (7). Navzdory zmíněným okolnostem provedené studie poukazují na srovnatelnou úspěšnost provedení zákroku u skupiny transplantovaných a netransplantovaných pacientů (v obou skupinách 98 %) (3, 8). Předpokladem úspěšnosti je zásadní dokonalá znalost techniky použité při OTJ a konkrétní anatomie jater dle předoperačního CT. Zároveň by tito pacienti měli být směřováni do vysoce specializovaných center s dostatečnou zkušeností s vytvářením TIPS.

Také incidence komplikací TIPS je u obou skupin srovnatelná (8). Biliární stenóza způsobená umístěním stent-graftem, ke které došlo u našeho 6. pacienta, je velmi vzácnou komplikací, a to i u pacientů bez OTJ. Doposud byla

popisovaná pouze sporadicky v kazuistikách a v retrospektivní studii obsahující čtyři pacienty (9). Jejich řešení vyžaduje dlouhodobou biliární drenáž. Trombóza TIPS se v našem souboru objevila u jednoho pacienta. U pacientů po OTJ byla zaznamenána nižší incidence uzávěru spojky s nutností revize ve srovnání s netransplantovanými pacienty, což je dááno do souvislosti s antiproliferačním účinkem imunosupresivní terapie (3). Incidence jaterní encefalopatie je u obou skupin stejná (8).

Dostupná data o klinické odpovědi na léčbu vytvořením TIPS u pacientů s OTJ v literatuře vykazují velké rozptýlení hodnot (regrese ascitu u 15–79 % pacientů) (3). U netransplantovaných pacientů dochází k odpovědi na léčbu pomocí TIPS v případě ascitu v 80 % (10). V naší studii bylo dosaženo klinické odpovědi u všech pacientů, u kterých bylo možné sledování (u jednoho nelze efekt TIPS hodnotit).

Komplikace PH jsou u pacientů s OTJ obecně spojovány s horší prognózou než u pacientů s játry vlastními. Dle výsledků studií byla doba přežití po vytvoření TIPS u těchto pacientů kratší (11). Roční přežití po vytvoření zkratu pro refrakterní ascites u transplantovaných pacientů bylo 53 % (4). Roční přežití bez retransplantace po provedení TIPS bylo 41 % (4). Pro porovnání, u pacientů bez OTJ, kteří jsou indikováni k TIPS pro refrakterní ascites, je v literatuře udáváno roční přežití v rozmezí 63–93 % (12–14). Bonnel et al. proto zdůrazňují doporučení neindikovat k TIPS pacienty s MELD skóre vyšším než 15 (12 v případě hepatitidy C) (3), kdy je prognóza výrazně horší (11). Výsledky naší studie jsou v porovnání s těmito čísly příznivější, jsou ovšem limitované malým souborem pacientů. Ve skupině nemocných indikovaných pro refrakterní ascites bylo dosaženo ročního přežití u všech čtyř pacientů. Naproti tomu u varikózního krvácení oba pacienti zemřeli do 5 let od zákroku. U 1. pacienta z našeho souboru, který zemřel krátce po zákroku, byl TIPS zvolen jako záchranná léčba při vyčerpání ostatních standardních možností léčby refrakterního varikózního krvácení při pokročilém onemocnění jater s MELD skóre 38 bodů v době zákroku.

SOS (dříve nazývaný venookluzivní choroba jater), který byl v našem souboru zaznamenán u tří pacientů časně po OTJ, patří mezi relativně vzácné, ale

život ohrožující komplikace OTJ (15, 16). Častěji se vyskytuje po transplantaci hematopoetických kmenových buněk kostní dřeně a je přičítán mimo jiné toxickému efektu imunosupresivní terapie. U tohoto syndromu dochází k poškození endotelu jaterních sinusoid, případně i malých jaterních žil, vedoucímu k jejich částečné nebo úplné okluzi. Stav může vést ke vzniku PH a klinicky se projevit hepatomegalií, ikterem a ascitem (17).

Zkušenosti s TIPS v případě SOS po OTJ jsou v literatuře popsány pouze na jednotlivých případech. Výsledky naznačují, že časně vytvoření TIPS u pacientů refrakterních k farmakoterapii může vyústit v úplnou úpravu stavu nebo alespoň umožnit překlenutí období do retransplantace (18). Všichni tři pacienti se SOS v naší studii dosáhli klinické úpravy a dosud přežívají bez symptomatické PH a bez nutnosti retransplantace jater.

ZÁVĚR

TIPS je u pacientů po OTJ indikován raritně, je ale technicky možný, navzdory vyšší náročnosti se potvrdila vysoká technická úspěšnost zákroku ve shodě s publikovanými studiemi. Regrese symptomů PH bylo dosaženo u všech pacientů, kde bylo možné další sledování. Příznivý efekt TIPS byl zaznamenán zejména u pacientů se SOS, všichni k datu ukončení studie přežívají bez známek PH a bez nutnosti retransplantace. ●

LITERATURA

1. **Krajina A, Hulek P, Fejfar T, Valek V.** Quality improvement guidelines for Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS). *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012; 35(6): 1295–1300. doi: 10.1007/s00270-012-0493-y
2. **de Franchis R, Baveno VI.** Faculty. Expanding consensus in portal hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. *J Hepatol* 2015; 63(3): 743–752. doi: 10.1016/j.jhep.2015.05.022
3. **Bonnel AR, Bunchorntavakul C, Rajender Reddy K.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunts in liver transplant recipients. *Liver Transpl* 2014; 20(2): 130–139. doi: 10.1002/lt.23775
4. **Chen B, Wang W, Tam MD, Quintini C, Fung JJ, Li X.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in liver transplant recipients: indications, feasibility, and outcomes. *Hepatol Int* 2015; 9(3): 391–398. doi: 10.1007/s12072-015-9632-2
5. **Statistiky.** Koordinační středisko transplantací [online]. Praha [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://kst.cz/>
6. **Chan T, DeGirolamo K, Chartier-Plante S, Buczkowski AK.** Comparison of three caval reconstruction techniques in orthotopic liver transplantation: A retrospective review. *Am J Surg* 2017; 213(5): 943–949. doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.03.045
7. **Schembri V, Cassinotto C, Panaro F, et al.** Challenging TIPS in Liver Transplant Recipients: The Pull-Through Technique to Address Piggyback Anastomosis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2018; 41(5): 804–810. doi: 10.1007/s00270-018-1886-3
8. **King A, Masterton G, Gunson B, et al.** A case-controlled study of the safety and efficacy of transjugular intrahepatic portosystemic shunts after liver transplantation. *Liver Transpl* 2011; 17(7): 771–778. doi: 10.1002/lt.22281
9. **Bucher JN, Hollenbach M, Strocka S, et al.** Segmental intrahepatic cholestasis as a technical complication of the transjugular intrahepatic porto-systemic shunt. *World J Gastroenterol* 2019; 25(43): 6430–6439. doi: 10.3748/wjg.v25.i43.6430
10. **Parvinian A, Bui JT, Knuttinen MG, Minocha J, Gaba RC.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for the treatment of medically refractory ascites. *Diagn Interv Radiol* 2014; 20(1): 58–64. doi: 10.5152/dir.2013.13131
11. **Saad WE.** Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt before and after Liver Transplantation. *Semin Intervent Radiol* 2014; 31(3): 243–247. doi: 10.1055/s-0034-1382791
12. **Salerno F, Camma C, Enea M, Rossle M, Wong F.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for refractory ascites: a metaanalysis of individual patient data. *Gastroenterology* 2007; 133: 825–834. doi: 10.1053/j.gastro.2007.06.020
13. **Bai M, Qi XS, Yang ZP, Yang M, Fan DM, Han GH.** TIPS improves liver transplantation-free survival in cirrhotic patients with refractory ascites: an updated meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2014; 20(10): 2704–2714. doi: 10.3748/wjg.v20.i10.2704
14. **Bureau C, Thabut D, Oberti F, Dharancy S, Carbonell N, Bouvier A, Mathurin P, Otal P, Cabarrou P, Péron JM, Vinel JP.** Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts With Covered Stents Increase Transplant-Free Survival of Patients With Cirrhosis and Recurrent Ascites. *Gastroenterology* 2017; 152(1): 157–163. doi: 10.1053/j.gastro.2016.09.016
15. **Takamura H, Nakanuma S, Hayashi H, et al.** Severe veno-occlusive disease/sinusoidal obstruction syndrome after deceased-donor and living-donor liver transplantation. *Transplant Proc* 2014; 46(10): 3523–3535. doi: 10.1016/j.transproceed.2014.09.110
16. **Sebagh M, Azoulay D, Roche B, Hoti E, Karam V, Teicher E, Bonhomme-Faivre L, Saliba F, Duclos-Vallée JC, Samuel D.** Significance of isolated hepatic veno-occlusive disease/sinusoidal obstruction syndrome after liver transplantation. *Liver Transpl* 2011; 17(7): 798–808. doi: 10.1002/lt.22282
17. **Valla DC, Cazals-Hatem D.** Sinusoidal obstruction syndrome. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2016; 40(4): 378–385. doi: 10.1016/j.clinre.2016.01.006
18. **Campos-Varela I, Castells L, Dopazo C, et al.** Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for the treatment of sinusoidal obstruction syndrome in a liver transplant recipient and review of the literature. *Liver Transpl* 2012; 18(2): 201–205. doi: 10.1002/lt.22351