

e-ISSN: 2345-0592 Online issue Indexed in <i>Index Copernicus</i>	Medical Sciences Official website: www.medicosciences.com	
--	--	---

The use of the transjugular intrahepatic portosystemic shunt: a literature review

Guoda Jankaitytė¹

¹*Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania*

Abstract

Transjugular intrahepatic portosystemic shunt functions as a low-resistance pathway, or a bypass, which helps the blood from the digestive tract to pass straight into the inferior vena cava and to outrun the microcirculation in the liver – a high-resistance pathway that occurs due to injury of the liver parenchyma or portal vein thrombosis. There are two main indications for this shunt – secondary prevention from esophageal variceal bleeding and recurrent ascites. It is always important to evaluate the patient's status because with severe illnesses or advanced hepatic encephalopathy the procedure can make the patient's condition even worse. After the shunt is completed, it is important to monitor the patient for complications that can be associated with the technique of stent placement, the stent itself, or hemodynamic changes, which occur after the portosystemic shunt implantation. Moreover, the functioning of the shunt needs to be evaluated – blood velocity and the risk of possible complications measured. Dysfunction of the stent should be suspected when blood direction in the intrahepatic portal venous branches changes from hepatofugal to hepatopetal and newly present, recurrent, or worsening ascites occurs.

Aim. The aim of this review – discuss the use of transjugular intrahepatic portosystemic shunt as a treatment for various conditions which occur due to chronic liver diseases and to review the indications and contraindications of the shunt placement.

Material and methods. A review was made after gathering publications and articles from these databases: PubMed, Web of Science, Google Scholar, and Scopus. Relevant keywords were entered in the advanced search panel to gather data. After reviewing all the exclusion criteria, 33 scientific articles were included in this literature review.

Conclusion: despite the course of the procedure and possible complications, the transjugular intrahepatic portosystemic shunt is an effective treatment for portal hypertension and other diseases, which disturbs microcirculation and hemodynamics in the liver.

Keywords: transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS, liver.

Tranjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto panaudojimas: literatūros apžvalga

Guoda Jankaitytė¹

¹*Medicinos fakultetas, Vilniaus universitetas, Vilnius, Lietuva*

Santrauka

Transjugularinis intrahepatinis portosisteminis šuntas funkcionuoja kaip žemo rezistentiškumo kelias ar apylanka, kurios dėka kraujas iš žarnyno keliauja tiesiai į apatinę tuščiąją veną, taip aplenkiant kepenų mikrocirkuliaciją – susidariusią aukšto rezistentiškumo sritį dėl kepenų parenchimos pažeidimų ar vartų venos trombozės. Dvi pagrindinės indikacijos šiam šuntui yra antrinė prevencija dėl stemplės varikozinių venų kraujavimo bei sunkiai kontroliuojamas ascitas. Visuomet svarbu įvertinti paciento bendrą būklę, kadangi esant sunkiems gretutiniams susirgimams ar pažengusiai hepatinei encefalopatijai, pacientui procedūra gali dar labiau pakenkti. Po šunto sudarymo svarbus paciento stebėjimas dėl komplikacijų, kurios gali būti susijusios su stento implantavimo technika, pačiu stentu ar su hemodinaminiais pokyčiais, susijusiais su portosisteminio šunto implantavimu. Taip pat svarbu stebėti, ar šuntas funkcionuoja – stebėti kraujotakos greitį jame, vertinti galimų komplikacijų atsiradimo riziką. Implantuoto stento disfunkciją atspindi ir intrahepatinių vartų venos šakų kraujotakos krypties pokytis iš hepatofugalinės į hepatopetalinę bei naujai atsiradęs, pasikartojantis ar didėjantis ascito kiekis.

Tikslas: šios literatūros apžvalgos tikslas – aptarti transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto panaudojimą gydant lėtinio kepenų pažeidimo sukeltas būkles bei apžvelgti šio šunto implantavimo indikacijas bei kontraindikacijas.

Tyrimo medžiaga ir metodai: literatūros apžvalga buvo atlikta surinkus publikacijas ir straipsnius iš šių duomenų bazių: PubMed, Web of Science, Google Scholar ir Scopus. Duomenų paieškai išplėstinėje paieškoje buvo įvesti atitinkami raktiniai žodžiai. Įvertinus publikacijų atmetimo kriterijus, šioje apžvalgoje buvo remiamasi 33 moksliniais straipsniais.

Išvados: nepaisant procedūros eigos, galimų komplikacijų, transjugularinis intrahepatinis portosisteminis šuntas yra efektyvi portinės hipertenzijos bei kitų būklių, sutrikdančių kepenų kraujotakos hemodinamiką bei mikrocirkuliaciją, gydymo metodas.

Raktažodžiai: transjugularinis intrahepatinis portosisteminis šuntas, TIPS, kepenys.

Įvadas

Transjugularinis intrahepatinis portosisteminis šuntas yra sukurta jungtis tarp dviejų veninių sistemų kepenyse (1). Šią jungtį atvirą palaiko įstatytas stentas kepenyse. Ši jungtis funkcionuoja kaip žemo rezistentiškumo šuntas ar apylanka, kurios dėka kraujas iš žarnyno keliauja tiesiai į apatinę tuščiąją veną, taip aplenkiant kepenų mikrocirkuliaciją – susidariusią aukšto rezistentiškumo sritį dėl kepenų parenchimos pažeidimų (2). Sumažėjus kraujo pratekamumui pro kepenų parenchimą dėl jos pažeidimo, padidėja kraujo spaudimas vartų venoje. Tuo pačiu padidėja kraujo tėkmė į kitas venas, kolaterales – blužnies, skrandžio, stemplės, žarnyno bei kitas (3). Tokia padidėjusi kraujo tėkmė į kitas venas skatina jas plėstis – taip sukuriamas papildomas spaudimas jose, dėl kurio šios venos gali pradėti kraujuoti. Sukuriant transjugularinį intrahepatinį portosisteminį šuntą- šią žemo rezistentiškumo jungtį tarp vartų veninės sistemos bei kepenų veninės sistemos, šuntas nukrauna dalį kraujo tėkmės vartų venos sistemoje ir taip sumažina spaudimą joje (4,5). Šios literatūros apžvalgos tikslas – aptarti transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto panaudojimą gydant lėtinio kepenų pažeidimo sukeltas būkles bei apžvelgti šio šunto implantavimo indikacijas ir kontraindikacijas.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Ši literatūros apžvalga buvo atlikta surinkus publikacijas ir straipsnius iš šių duomenų bazių: PubMed, Web of Science, Google Scholar ir Scopus. Duomenų paieškai išplėstinėje paieškoje buvo įvesti raktiniai žodžiai bei jų junginiai:

„transjugular intrahepatic portosystemic shunt“ OR „TIPS“; „liver cirrhosis“ OR „portal hypertension“ OR „variceal bleeding“ AND „treatment“ OR „intervention“.

Filtruojant publikacijas buvo pasirinkti įtraukimo kriterijai: straipsnis parašytas anglų kalba, atlikti tyrimai su žmonėmis bei procedūros metu buvo naudotas dengtas stentas.

Apžvalgai buvo pasirinkti šie mokslinių straipsnių atmetimo kriterijai: publikacijos, kurios paieškos rezultatuose buvo rastos kaip konferencijų santraukos, klinikiniai atvejai, kiti pasikartojantys straipsniai.

Pirminė visų publikacijų ir straipsnių atranka atlikta perskaičius jų santraukas. Detalesnė atranka padaryta perskaičius publikacijų bei straipsnių pilnus tekstus. Taip pat atkreiptas dėmesys ir į tyrimo metodus bei didžioji dauguma straipsnių apžvalgoje naudoti ne senesni negu 5 metai. Įvertinus publikacijų atmetimo kriterijus, šioje apžvalgoje buvo remiamasi 33 moksliniais straipsniais.

Indikacijos

Dvi pagrindinės indikacijos transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto implantavimui yra antrinė prevencija dėl stemplės varikozinių venų kraujavimo bei sunkiai kontroliuojamas arba pasikartojantis, didėjantis, ascitas (6,7). Tiriant šias abi indikacijas, pažymima, jog šunto implantavimas padidina išgyvenamumo galimybes, sumažina kraujavimo riziką bei padeda suvaldyti sunkių ligonių būklę (8). Kitos indikacijos apima būkles, susijusias su lėtiniu kepenų pažeidimu ar portinės hipertenzijos komplikacijomis. Taip pat prie indikacijų

priskiriami hepatopulmoninis sindromas, hepatorenalinis sindromas, Budd-Chiari sindromas ar laukimas eilėje dėl kepenų transplantacijos (angl. *bridging therapy*) (9–11). Šio šunto implantavimas nepagerina pacientų išgyvenamumo po kepenų transplantacijos, tačiau yra mažinama nukraujavimo rizika, kol pacientai laukia kepenų transplantacijos eilėje (12).

Kontraindikacijos

Kadangi implantavus transjugularinį intrahepatinį portosisteminį šuntą įvyksta hemodinaminiai pokyčiai organizme, svarbu įvertinti pacientui absoliučias ir santykinės kontraindikacijas prieš procedūrą (6). Sukuriant šuntą iš vartų veninės sistemos į kepenų veninę sistemą, didžioji dalis amoniako ir kitų neurotoksinių medžiagų, kurios aplenkia kepenų mikrocirkuliaciją, patenka tiesiai į sisteminę kraujotaką ir gali didinti riziką atsirasti hepatinei encefalopatijai (13,14). Nepaisant šio hemodinaminio pokyčio ir su juo susijusių komplikacijų, yra išskiriamos absoliučios ir santykinės kontraindikacijos. Absoliučios kontraindikacijos yra: didelės kepenų cistos, tulžies latako obstrukcija, sunkus sepsis, plautinė hipertenzija, stazinis širdies nepakankamumas (15). Tačiau ne visos būklės bei gretutiniai susirgimai trukdo atlikti procedūrą, tad yra ir santykinės kontraindikacijos: kepenų navikas, vartų venos trombozė ar kepenų venų okliuzija, sunki koagulopatija ir/ar trombocitopenija bei pažengusi hepatinė encefalopatija (5). Galiausiai, dėl individualių anatominių bei klinikinių paciento savybių, dėl procedūros atlikimo klausimo turėtų būti išlaikomas balansas tarp rizikos ir naudos, taip

pat derėtų remtis bendra paciento prognoze bei kitų gydytojų specialistų konsultacijomis (6,16).

Ištyrimas prieš procedūrą

Visuomet svarbu įvertinti paciento bendrą būklę, ar jis tinkamas transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto implantavimui, kadangi esant sunkiems gretutiniams susirgimams ar pažengusiai hepatinei encefalopatijai, pacientui procedūra gali dar labiau pakenkti (13,17). Svarbu įvertinti detalią anamnezę, paciento klinikinius duomenis bei laboratorinių tyrimų visumą (18). Naudojama MELD skalė (angl. *model for end-stage liver disease*) leidžia įvertinti paciento būklės sunkumą bei jo tinkamumą transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto implantacijai (19). Literatūroje nurodoma, jog daugiau nei 18 MELD balų yra susiję su didesne mirties rizika (20). Taip pat reikalingi ir vaizdiniai, radiologiniai tyrimai. Pilvo organų echoskopija ar kompiuterinė tomografija leidžia įvertinti kontraindikacijas, planuoti procedūrą, jos eigą bei galimas komplikacijas (21). Esant reikalui, invaziniai spaudimo gradiento matavimai tarp kepenų veninės sistemos bei vartų veninės sistemos gali padėti pasirinkti saugiausią procedūros atlikimo eigą (15).

Procedūros atlikimo principai

Transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto implantavimas atliekamas operacinėje rentgeno kontrolėje. Iš pradžių punktuojama kakle esanti jungo vena, per kurią yra pravedama kateterių sistema iki apatinės tuščiosios venos bei galiausiai iki kepenų venos (dažniausiai pasirenkama dešinioji arba vidurinė) (22). Tuomet *Colapinto* adata praduriama iš pasirinktos kepenų

venos per kepenų parenchimą į portinės veninės sistemos šaką – ši esanti jungtis praplečiama balioniniu kateteriu, kuris yra įvedamas į adatos pradurtą kelią (23,24). Į šią praplėstą kepenų parenchimos vietą tarp kepenų venos šakos ir vartų venos šakos suformuojamas šuntas – implantuojamas dengtas stentas, kuris palaiko atvirą šuntą. Po procedūros rentgeno kontrolėje įsitikinama, jog stentas tinkamoje vietoje (25).

Komplikacijos ir stento funkcionalumas

Po transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto atlikimo procedūros galimos ankstyvos bei vėlyvos komplikacijos. Taip pat, komplikacijos gali būti susijusios su stento implantavimo technika, pačiu stentu arba su hemodinaminiais pokyčiais, susijusiais su portosisteminio šunto implantavimu (26). Ankstyvos komplikacijos gali pasitaikyti šios: kraujagyslių plyšimai (mažiau nei 2 proc. atveju), aritmija, hemobilija ar arterioportinė fistulė (pasitaiko mažiau nei 5 proc. atveju), kepenų infarktas, hemoperitoneumas, sepsis ar net su procedūra susijusi staigi mirtis (12,24,27). Vėlyvos komplikacijos išsivysto nuo kelių dienų iki kelių savaičių. Iš jų gali būti: progresuojantis kepenų nepakankamumas, hemolitinė anemija, infekcija ar hepatinė encefalopatija, kuri gali pasitaikyti nuo 15 proc. iki 48 proc. pacientų (28,29). Rečiau pasitaikančios komplikacijos yra susijusios su stento migracija, okliuzija, tromboze ar stenoze (27). Visuomet svarbu įsitikinti, jog transjugularinis intrahepatinis portosisteminis šuntas funkcionuoja – tikrinti kraujotakos kryptį bei greitį (30,31). Tačiau tikslus greičio įvertinimas

yra apsunkintas, kadangi stentas dažniausiai yra lenktas ir tokiu atveju derėtų stebėti paciento būklę bei bendrą klinikinių požymių visumą. Implantuoto stento disfunkciją atspindi intrahepatinių vartų venos šakų kraujotakos krypties pokytis iš hepatofugalinės į hepatopetalinę bei naujai atsiradęs, pasikartojantis ar didėjantis ascito kiekis (32,33).

Išvados

Transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto implantavimo procedūra yra efektyvi portinės hipertenzijos bei kitų būklių, sutrikdančių kepenų kraujotakos hemodinamiką bei mikrocirkuliaciją ir dėl kurių atsiranda portinė hipertenzija, gydymo metodas. Ši procedūra gali būti „tiltas“ į kepenų transplantaciją pacientams, kurie turi išreikštą kepenų nepakankamumą. Transjugularinio intrahepatinio portosisteminio šunto kraujotakos greičio vertinimas nėra iki galo tikslus, kadangi dažniausiai šis šuntas daro linkį – greičiai būna didesni, tad tiksliam funkcionalumo įvertinimui derėtų stebėti visumą klinikinių ir kitų požymių, kurie nurodo kraujotakos kryptį, portosisteminio šuntų atsiradimą ar ascito kiekio pokyčius.

Literatūra

1. Strunk H, Marinova M. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS): Pathophysiologic Basics, Actual Indications and Results with Review of the Literature. RōFo - Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Bildgeb Verfahr. 2018 Aug;190(8):701–11.

2. Franklin VR, Simmons LQ, Baker AL. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: A Literature Review. *J Diagn Med Sonogr*. 2018 Mar 1;34(2):114–22.
3. Parker R. Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Management of Portal Hypertension. *Clin Liver Dis*. 2014 May;18(2):319–34.
4. Alqadi MM, Chadha S, Patel SS, Chen Y-F, Gaba RC. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation for Treatment of Gastric Varices: Systematic Literature Review and Meta-Analysis of Clinical Outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2021 Apr 22;
5. Khalili H, Goldman D, Frischhertz S, Kirsch D. Clinical Images: Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Reduction for Management of Recurrent Hepatic Encephalopathy. *Ochsner J*. 2017;17(4):311–6.
6. Copelan A, Kapoor B, Sands M. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: Indications, Contraindications, and Patient Work-Up. *Semin Interv Radiol*. 2014 Sep;31(3):235–42.
7. Bai M, Qi X, Yang Z, Yin Z, Nie Y, Yuan S, et al. Predictors of hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt in cirrhotic patients: A systematic review. *J Gastroenterol Hepatol*. 2011;26(6):943–51.
8. Hung ML, Lee EW. Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Management of Portal Hypertension. *Clin Liver Dis*. 2019 Nov;23(4):737–54.
9. Sellers CM, Nezami N, Schilsky ML, Kim HS. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt as a bridge to liver transplant: Current state and future directions. *Transplant Rev Orlando Fla*. 2019 Apr;33(2):64–71.
10. Garbuzenko DV, Arefyev NO. Hepatic hydrothorax: An update and review of the literature. *World J Hepatol*. 2017 Nov 8;9(31):1197–204.
11. He F, Zhao H, Dai S, Wu Y, Wang L, Huang H, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for Budd–Chiari syndrome with diffuse occlusion of hepatic veins. *Sci Rep*. 2016 Nov 2;6(1):36380.
12. Vizzutti F, Schepis F, Arena U, Fanelli F, Gitto S, Aspate S, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): current indications and strategies to improve the outcomes. *Intern Emerg Med*. 2020 Jan;15(1):37–48.
13. Masson S, Mardini HA, Rose JD, Record CO. Hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt insertion: a decade of experience. *QJM Mon J Assoc Physicians*. 2008 Jun;101(6):493–501.
14. Routhu M, Safka V, Routhu SK, Fejfar T, Jirkovsky V, Krajina A, et al. Observational Cohort Study of Hepatic Encephalopathy After Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS). *Ann Hepatol*. 2017 Jan 1;16(1):140–8.
15. Loffroy R, Favelier S, Pottecher P, Estivalet L, Genson PY, Gehin S, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for acute variceal gastrointestinal bleeding: Indications,

- techniques and outcomes. *Diagn Interv Imaging*. 2015 Jul 1;96(7):745–55.
16. Ferrusquía-Acosta J, Hernández-Gea V. TIPS Indications and Contraindications—Pushing the Limits: Is Earlier Better? *Curr Hepatol Rep*. 2019 Mar 1;18(1):87–95.
 17. Riggio O, Angeloni S, Salvatori FM, De Santis A, Cerini F, Farcomeni A, et al. Incidence, natural history, and risk factors of hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt with polytetrafluoroethylene-covered stent grafts. *Am J Gastroenterol*. 2008 Nov;103(11):2738–46.
 18. Stockhoff L, Schultalbers M, Tergast TL, Hinrichs JB, Gerbel S, Meine TC, et al. Safety and feasibility of transjugular intrahepatic portosystemic shunt in elderly patients with liver cirrhosis and refractory ascites. *PLOS ONE*. 2020 Jun 25;15(6):e0235199.
 19. Hwang GL, Sze DY. Survival in Cirrhotic Patients with High MELD Scores: The TIPPING Point. *Dig Dis Sci*. 2017 Feb 1;62(2):296–8.
 20. Spengler EK, Hunsicker LG, Zarei S, Zimmerman MB, Voigt MD. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt does not independently increase risk of death in high model for end stage liver disease patients. *Hepatol Commun*. 2017 Jun 7;1(5):460–8.
 21. Adamus R, Pfister M, Loose RWR. Enhancing Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Puncture by Using Three-dimensional Path Planning Based on the Back Projection of Two Two-dimensional Portographs. *Radiology*. 2009 May 1;251(2):543–7.
 22. Miraglia R, Maruzzelli L, Cortis K, D’Amico M, Florida G, Gallo G, et al. Radiation Exposure in Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016 Feb 1;39(2):210–7.
 23. Solomon SB, Magee C, Acker DE, Venbrux AC. TIPS placement in swine, guided by electromagnetic real-time needle tip localization displayed on previously acquired 3-D CT. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1999 Sep 1;22(5):411–4.
 24. Fidelman N, Kwan SW, LaBerge JM, Gordon RL, Ring EJ, Kerlan RK. The Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: An Update. *Am J Roentgenol*. 2012 Oct 1;199(4):746–55.
 25. Miraglia R, Maruzzelli L, Tuzzolino F, Petridis I, D’Amico M, Luca A. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts in Patients with Cirrhosis with Refractory Ascites: Comparison of Clinical Outcomes by Using 8- and 10-mm PTFE-covered Stents. *Radiology*. 2017 Jan 25;284(1):281–8.
 26. Bhogal HK, Sanyal AJ. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: An overview. *Clin Liver Dis*. 2012;1(5):173–6.
 27. Gaba RC, Khatani VL, Knuttinen MG, Omene BO, Carrillo TC, Bui JT, et al. Comprehensive Review of TIPS Technical Complications and How to Avoid Them. *Am J Roentgenol*. 2011 Mar 1;196(3):675–85.
 28. Colombato L. The Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) in the Management of Portal Hypertension. *J Clin Gastroenterol*. 2007 Dec;41:S344.
 29. Rössle M. TIPS: 25years later. *J Hepatol*. 2013 Nov 1;59(5):1081–93.

30. Darcy M. Evaluation and Management of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts. *Am J Roentgenol.* 2012 Oct 1;199(4):730–6.
31. Suhocki PV, Lungren MP, Kapoor B, Kim CY. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Complications: Prevention and Management. *Semin Interv Radiol.* 2015 Jun;32(2):123–32.
32. Engstrom BI, Horvath JJ, Suhocki PV, Smith AD, Hertzberg BS, Smith TP, et al. Covered Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts: Accuracy of Ultrasound in Detecting Shunt Malfunction. *Am J Roentgenol.* 2013 Apr;200(4):904–8.
33. McNaughton DA, Abu-Yousef MM. Doppler US of the Liver Made Simple. *RadioGraphics.* 2011 Jan 1;31(1):161–88.