·················· 第38回日本 IVR 学会総会 「技術教育セミナー」 ··································

門脈系ステント

1. TIPS (Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt) の歴史

昭和大学医学部 放射線医学教室 本田 実

TIPS (Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt) は、1969年Roeschらが動物実験と死体でその手技を 試したことに始まる^{1,2)}。RöschらはCoil-spring tubeを 使用したが、2週間以内に閉塞した。そのため、臨床 応用は見送られた。1981年1月Colapintoらが、バルー ン拡張によるTIPSを臨床例にはじめて行った³⁾。彼ら は15例の静脈瘤出血を伴う肝硬変症例に対しバルー ン拡張によるTIPSを行ったが、一時的止血は得られ たものの、1年以上生存したのは2例のみであった。 多くの症例は1ヵ月以内に再出血し死亡した。1985 年PalmazらがイヌにPalmaz stentを用いてportocaval shuntを作製した4。短絡路は48週間開存した。1987 年Roeschらは、modified Gianturco Z stentを用いブタ にTIPSを行った⁵⁾。1989年Richterらは、臨床例に対 し Palmaz stent を用いた TIPS を行った⁶。 Richter らの 初期の症例では、経皮経肝門脈穿刺を併用している。 1992年Ringらは、肝移植待機中の症例にWallstentを 用いてTIPSを行った⁷⁾(**表1)**。

我が国では、1992年2月に山田らが食道静脈瘤出血 症例に対しRosch-Uchida transjugular liver access set (Cook)を用いTIPSを行った⁸。筆者も、同年8月に内 視鏡的硬化療法抵抗性食道静脈瘤症例に対しTIPSを 行った⁹。我が国ではTIPSは未だに保険適用とはなっ ておらず、先進医療として限られた施設で行われてい るのみである。欧米では covered stent (Viatorr stent) を用いたTIPSが日常的に行われている¹⁰⁾。

TIPSは、穿刺、バルーン拡張およびステント留置と いったIVRの手技の集大成とも言える。TIPSが世界中 に普及したのは、上述した先人の手技の工夫や器具の 開発の苦労のおかげであることを思い出してほしい。

A history of TIPS

1969 Roesch (coilspring tube graft, dog) 1982 Colapinto (balloon dilatation, clinical) 1985 Palmaz (Palmaz stent, dog) 1987 Roesch (Z-stent, pig) 1988 Richter (Palmaz stent, clinical)

Ring (Wallstent, clinical)

【参考文献】

- 1) Rösch J, Hanafee WN, Snow H: Transjugular portal venography and radiologic portacaval shunt: an experimental study. Radiology 92: 1112-1114, 1969.
- 2) Roesch J, Barton RE, Keller FS, et al: Transjugular intrahepatic portosystemic shunt. Problems in General Surgery 9:502-512, 1992.
- 3) Colapinto RF, Stronell RD, Gildiner M, et al: Formation of intrahepatic portosystemic shunts using a balloon dilatation catheter: preliminary clinical perience. AJR 140: 709-714, 1983.
- 4) Palmaz JC, Sibbitt RR, Reuter SR, et al: Expandable intrahepatic potocaval shunt stents: early experience in the dog. AJR 145: 821-825, 1985.
- 5) Roesch J, Uchida BT, Putnam JS: Experimental intrahepatic portacaval anastomosis: use of expandable Gianturco stents. Radiology 162: 481-485, 1987.
- 6) Richter GM, Noeldge G, Palmaz JC, et al: Transjugular intrahepatic porta-caval stent shunt: preliminary clinical results. Radiology 174: 1027-1030,
- 7) Ring EJ, Lade JR, Roberts JP, et al: Percutaneous transjugular intrahepatic hepatic vein-portal vein shunts to control variceal bleeding prior to liver transplantation. Ann Intern Med 116: 304-309, 1992.
- 8) 山田龍作, 佐藤守男, 岸 和史, 他:経皮的肝内 門脈静脈短絡路 (TIPS) の経験. 日本医放会誌 52: 1328-1330, 1992.
- 9) 本田 実, 西田 均, 高階経幸, 他: TIPS が有効 であった門脈血栓を伴うアルコール性肝硬変症の 1例. 日本医放会誌 53:220-222,1993.
- 10) Rossi P, Salvatori FM, Fanelli F, et al: Polytetrafluoroethylene-covered nitinol stent-graft for transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation: 3-year experience. Radiology 231: 820-830, 2004.

1992

第38回日本IVR学会総会「技術教育セミナー」······

門脈系ステント

2. 経頸静脈的肝内門脈静脈短絡術

(Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt : TIPS)

大阪府済生会中津病院 放射線診断科 羽室雅夫

はじめに

門脈圧亢進症に起因する静脈瘤の治療には静脈瘤を塞栓し門脈静脈短絡路を遮断する塞栓療法と、逆に短絡路を静脈瘤以外の部位に新たに作成する治療法がある。前者の治療法が内視鏡的治療やB-RTO、PTOなどで、後者が本稿で述べる経頸静脈的肝内門脈静脈短絡術(Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: TIPS)である。

TIPSは1969年Röschらによって初めて動物実験が試みられ¹¹,以後バルーンカテーテルやステントの開発により臨床に適応され^{2,3},現在の普及を見るようになった。塞栓療法は即時効果は非常に良好であるが門脈の減圧は得られず、静脈瘤再発や腹水増加を見ることが少なくない。TIPSは門脈圧を低下させる根本治療であり、その点が他の塞栓療法との違いである。またかつて行われていた外科的に短絡路を形成するシャント手術は侵襲が大きく術後肝性脳症が問題とされたが、TIPSは低侵襲でシャント流量の調節が可能であり門脈圧亢進症の治療としての有用性が確立されつつある。

適応

肝硬変, Budd-Chiari syndrome等による門脈圧亢進症が適応である。具体的には以下のような門脈圧亢進症状が適応と考えられる。

- 1) 内視鏡的治療でコントロール不良な消化管静脈瘤
- 2) Portal hypertensive gastropathy
- 3) 門脈圧亢進に起因する難治性腹水, 胸水

- ・胃静脈瘤の場合、巨大な胃腎短絡路を有し門脈圧が 高くない症例はTIPSのよい適応とは言えない。
- ・腹水の場合は食事療法, 肝庇護や利尿剤等の内科的 治療に抵抗性で大量の穿刺排液が必要な難治性腹水 が適応となる。

禁忌としては肝不全,重症肝性脳症,鬱血性心不全などが考えられる。

- ・肝機能は血清総ビリルビンが3.0 mg/dℓ以下であることが目安。特に急激に進行する肝機能低下時期での施行は避けたほうがよい⁴。
- ・瀰漫性門脈血栓症や肝内のTIPS経路に腫瘍や嚢胞が存在する場合も原則的に禁忌である。

使用器材

- · ROSCH-UCHIDA TRANSJUGULAR LIVER ACCESS SET (図1)
 - ①12 Fr ダイレーター
 - ②10 Fr シース
 - ③10 Fr TFE カテーテル
 - ④金属カニューラ
 - ⑤ 5.2 Fr TFE カテーテル
 - 6)穿刺針
- $\cdot 0.035$ inch AMPLATZ $\ddot{\eta}$ $\ddot{\gamma}$ $\ddot{\gamma}$
- ・0.025 inch ラジオフォーカスガイドワイヤー M
- ・PTAバルーンカテーテル
- ・金属ステント

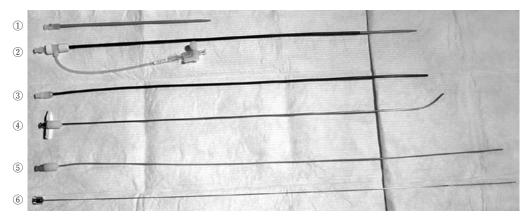


図1 ROSCH-UCHIDA TRANSJUGULAR LIVER ACCESS SET

- ①12 Fr ダイレーター
- ②10 Fr シース
- ③ 10 Fr TFE カテーテル
- ④金属カニューレ
- ⑤ 5.2 Fr TFE カテーテル
- ⑥穿刺針

手 技

- ①0.035インチガイドワイヤーを腹腔動脈、総肝動脈 経由で右肝動脈に挿入する。通常動脈は門脈の下腹 側を近接して併走しているので、門脈右一次分枝起 始部の位置が透視で分かるように、その近傍の右肝 動脈内にガイドワイヤー先端を固定する。
- ②右内頸静脈から10 Frシースを挿入後,上大静脈を経由し、16G金属カニューラを先端が右肝静脈内に位置するように挿入する。この金属カニューラ内に5.2 Frカテーテルをかぶせた穿刺針を先端がカニューラから出ないように挿入しておく。
- ③カニューラのハブを持って反時計回りに回転させ、カーブした先端を腹側に向けて門脈右一次分枝起始部に方向が合うように調整する。その際、先ほど肝動脈に挿入したガイドワイヤーを目印にして正面、側面透視を行い狙いを定める(図2)。
- ④狙いを定めたカニューラを固定したまま、穿刺針で門脈右枝を穿刺する。穿刺針にかぶせてあった5.2 Frカテーテルを残して穿刺針のみを抜去し、その後カテーテルにシリンジをつけて吸引しながらゆっくり引き戻し、血液の逆流が見られたらカテーテルを固定し、先端が門脈内にあることをテスト造影にて確認する。
- ⑤ガイドワイヤーを門脈内に挿入し、続いて カテーテルを門脈本管にまで進め、造影、 圧測定を行う。
- ⑥拡張用バルーンカテーテルに入れ替えて短 絡路の肝実質を拡張する。この際、強い痛 みを生じることが多いので鎮痛には麻薬を 用いる。短絡路の両端 (門脈壁、静脈壁貫 通部) は拡張時バルーンのくびれで同定で きるので、透視にて同部をマーキングして おく。

- ⑦金属ステントを短絡路に留置する。門脈壁静脈壁貫通部が十分カバーできるような(門脈,静脈側の血管内に各々約1cm突出するように)長さの金属ステントを用いる。
- ® TIPS術後の門脈造影,圧測定を行う。

TIPSのtips

・右内頸静脈の穿刺に意外と手間取ることがある。右 内頸静脈の低形成や閉塞症例もあるので、USによ り位置を確認するとともに十分な径があるかも確認 しておく。バルサルバをかけて静脈を拡張させると 穿刺しやすい(図3)。

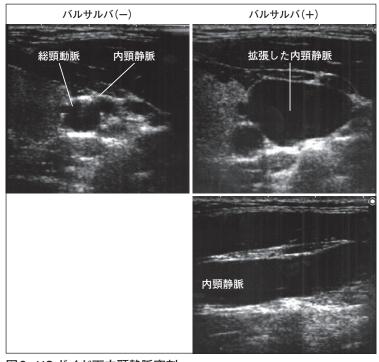


図3 USガイド下内頸静脈穿刺

バルサルバをかけると静脈が著明に拡張し穿刺成功率が高くなる。

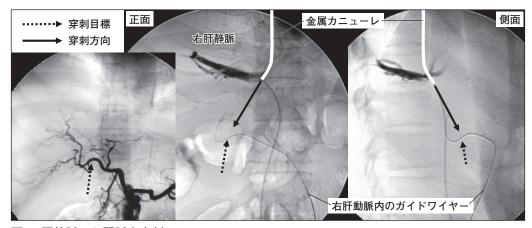


図2 肝静脈から門脈を穿刺 肝動脈に挿入したガイドワイヤーを目印にして正面,側面透視を行い狙いを定める。

・術前検査として dynamic CTを撮像し肝静脈,門脈の走行と肝腫瘍の有無をチェックすると同時に肝動脈と門脈の位置関係も立体的に把握する(図4)。

門脈穿刺時は肝動脈に挿入したガイドワイヤーを目印に門脈の走行を予想して穿刺針の方向付けをするので、術前CT再構成像にて立体的な位置関係を十分イメージトレーニングすることが望ましい。穿刺針を進める際は、初めに金属カニューラから数mm針先端を出し肝静脈壁を貫通した感覚を確かめてから数cm進めて門脈に当てるようにする。このように2段階で穿刺針を進めることで、穿刺針の静脈内でのスリップや予想外の方向へ迷入することを低減できる。

・門脈穿刺後、ガイドワイヤーを門脈内に挿入する際にガイドワイヤーが門脈末梢側の方にばかり進み、本幹側になかなか進入してくれない場合がある。このような時はガイドワイヤー先端が門脈末梢側にある程度進入した状態でワイヤーに回転トルクを伝えながらさらに挿入することで、ワイヤーのたわみ部分を本幹に進入させていく。ワイヤーの反転部分が十分本幹内に挿入された時点でカテーテルを進め、カテーテル先端が本幹内に到達したらガイドワイヤーを引き、門脈末梢側にあるワイヤー先端をカテーテル内に引き戻す。

また別法として、Jシェイプやスワンネックタイプのプリシェイプマイクロカテーテルを用いてマイクロガイドワイヤーを反転させるように本幹に挿入し、次いでマイクロカテーテルを本幹に挿入し、それに沿わせて5Frカテーテルを本幹に誘導する方法も奏功する場合がある。

・拡張用バルーンカテーテルを挿入する際、予め金属 カニューレを芯にして滑らせるように10 Frカテー テルで経路を拡張してからバルーンカテーテルに交 換する。10 Frカテーテルによる前拡張を省くと、バ ルーンカテーテルの挿入に難渋することが多い。ま た、バルーン拡張の後、10 Frシースを門脈側まで送 り込んでおくと次のステント挿入が容易かつ安全に 行える(カテーテル交換時にガイドワイヤーが抜け てきても短絡路が確保されているので安心である)。

術後follow up

術後 TIPS 開存性確認のため US ドップラーを 1 週後, 1ヵ月後, 3ヵ月後, その後数ヵ月置きに原則として施行している。可能ならば dynamic CT を施行し、ステントに沿った curved MPR (multiple planner reconstruction) を作成すると狭窄の部位、程度が詳細に観察できる (図5)。

抗凝固療法について

TIPS後の抗凝固療法について定説はないと思われる。Budd-Chiari syndromeで凝固系亢進が認められる症例や早期短絡路閉塞に対する revision 後には全身抗凝固療法が必要と考えるが,一方で肝硬変による極端な凝固能低下症例や門脈圧亢進による消化管出血の持続する症例には全身抗凝固療法は不必要あるいは行うべきではないと考えられる。また,胆管との瘻孔が原因の早期短絡路閉塞に対しても抗凝固療法は無力であろう。当施設では,術後2日間へパリン1万単位/日の点滴,その後経口抗血小板薬(バイアスピリン,プレタールなど)に切り替え,術後約3ヵ月の内服を標準

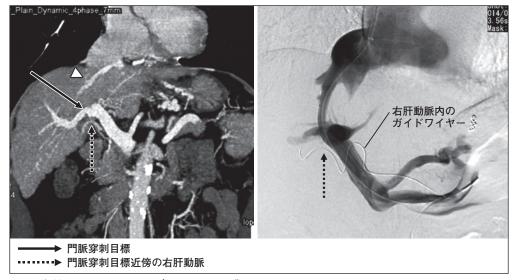


図4 術前MDCTとイメージトレーニング

術前検査としてDynamic CTを撮像し肝静脈、門脈の走行と肝腫瘍の有無をチェックすると同時に肝動脈と門脈の位置関係も立体的に把握し、門脈穿刺のイメージトレーニングをする。

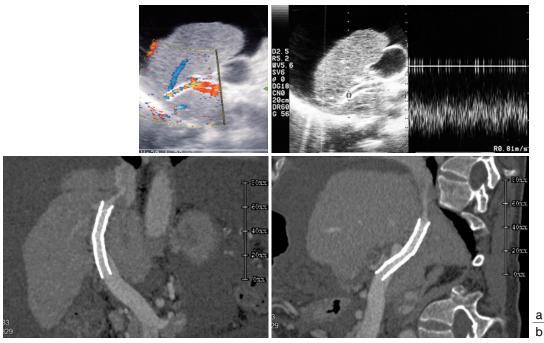


図5 術後follow up

Doppler USではcolor flow mapping による観察のみでは不十分で、短絡路の機能評価には FFT分析による流速測定、波形観察が必要である。

MDCTではステントに沿った curved MPR (multiple planner reconstruction) を作成すると狭窄の部位、程度が詳細に観察できる。

a: Doppler US

b: MDCT-Curved MPR

的マネージメントとして、症例ごとに追加延長したり、 削除したりしている。症例ごとに短絡路の確認とそれ に応じた抗凝固療法の調整が必要と考えられる。

成績

諸家の報告によると手技上の成功率は90%以上,奏効率は静脈瘤に対しては90%以上である⁵⁾。当施設における静脈瘤に対するTIPS治療成績を術後3ヵ月以内の内視鏡にて改善が見られた症例の割合でみると,食道静脈瘤(26症例)92%,胃静脈瘤(27症例)66%であった⁶⁾。難治性腹水(56症例)については有効率(腹水減少)が67%,生存率が1年59%,3年41%,5年27%であった。肝機能別の生存率を図6に上げる。

Covered stent について

TIPSに用いるステントグラフトとして2004年12月に U.S. Food and Drug Administration; FDAにてViatorr® (W.L.Gore & Associates, Flagstaff, AZ) が認可を受けて 以来, その治療成績が欧米で報告されている。Viatorr® は nitinol 製のステントに ePTFEをライナーとして装着したカバー付きステントで、門脈側が血流遮断しないように一端にライナーのない部分を設けている。これまでのカバーなしステントと比較して TIPS 後の開存性

向上が多数報告されており、本邦にても使用可能となることが望まれる(表1)。

合併症

比較的頻度の高い合併症に肝性脳症、肝腎不全、短絡路狭窄・閉塞が報告されている。 肝性脳症は約30%の症例で見られると報告されているが、大多数が内科的治療にてコントロール可能な軽度のものである。肝腎不全も報告により差があるが10%以下がほとんどである。早期短絡路閉塞の原因としては、短絡路胆管瘻やステント短縮による血栓形成が考えられ、ステントの追加が必要な場合がある。晚期狭窄・閉塞は内膜肥厚が原因で主にバルーンカテーテルを用いた血管拡張術が行われる。短絡路閉塞の発生率は1年で16~55%、2年で68%という報告がある。。

おわりに

本邦では、TIPSは数施設において高度先進医療として認められており、門脈圧亢進症に対する有効性が認識されつつある。しかしながら保険適応外の治療であるが故に、十分なインフォームドコンセントが必要であり、そのためには正確な効果予測、予後予測因子の分析が必要不可欠である。近年、欧米からTIPSの予後

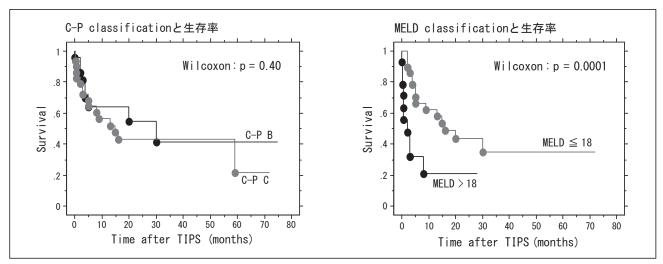


図6 難治性腹水症例におけるTIPSの予後

難治性腹水症例におけるTIPSの予後難治性腹水 (56症例) における生存率を Child-Pugh score, MELD score 別に 分析する。 Child-Pugh score による群分けでは有意差が見られなかったが, MELD score で群分けすると生存率 に有意差がみられた。

表 1 Covered stentによる成績向上

カバー付きステントを用いることでカバーなしステントよりもTIPS開存期間が延長したとの報告が多い。下図はカバー付きステントVIATORR®の外観。

報告年	報告者	症例数 cov./uncov.	一次開存率(%) cov./uncov.	
2004	Charon JP	100 / NA	84 / NA (12mo.) JVIR 15	
2004	Bureau C	39 / 41	87 / 56 (10mo.) Gastroenterology 126	3
2005	Vignali C	114 / NA	79.9 / NA (12mo.) AJR 185	
2006	Gandini R	6 / 7	85.7 / 0 (12mo.) Radiology 241:1	

cov.: カバー付きステント uncov.: カバーなしステント NA:not applicable



GORE VIATORR® TIPS Endoprosthesis

予測因子としてserum bilirubin level, serum creatinine level, international normalized ratio (INR) から算出される model of end-stage liver disease (MELD) score を用いた報告^{8,9} が見られる。その有用性については未だcontroversial であるが、当施設の難治性腹水症例においてはChild-Pugh score よりも予後予測能は高かった(図6)。今後本邦においても症例を蓄積し治療効果の予測と向上に努め、門脈圧亢進症に対する治療としてのTIPSの位置づけを明確にする必要があるものと考える。

【参考文献】

1) Rosch J, Hanafee WN, Snow H: Work 9 in progress. Trans-jugular portal venography and radiologic portacaval shunt: an experimental study. Radiology 92: 1112, 1969.

- 2) Palmaz JC, Sibbitt RR, Reuter SR, et al: Expandable intrahepatic portocaval shunt stents: early experience in the dog. AJR Am J Roentgenol 145: 821, 1985.
- 3) LaBerge JM, Ring EJ, Gordon RL, et al: Creation of transjugular intrahepatic portosystemic shunts with the Wallstent endoprothesis: results in 100 patients. Radiology 187: 413-420, 1993.
- 4) Kandarpa K, Aruny JE: Handbook of interventional radiologic procedures, Third Edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002, p232-241.
- 5) 打田日出夫, 山田龍作 監修:経静脈的肝内門脈静脈短絡術(TIPS), IVRマニュアル. 医学書院, 東京, 2002, p159-165.
- 6) Ninoi T, Nakamura K, Kaminou T: TIPS versus Transcatheter sclerotherapy for gastric varices. AJR Am J Roentgenol 183: 369-376, 2004.

技術教育セミナー/門脈系ステント =

- 7) Rousseau H: Transjugular intrahepatic portosystemic shunt using Wallstent prothesis: a follow-up study. Cardiovasc Intervent Radiol 17:7-11, 1994.
- 8) Kamath PS, Russel HW, Malinchoc M, et al : A model to predict survival in patients with end-stage liver disease. Hepatology 33 : 464-470, 2001.
- 9) Salerno F, Merli M, Cazzaniga M, et al: MELD score is better than Child-Pugh score in predicting 3-month survival of patients undergoing transjugular intrahepatic portosystemic shunt. J Hepatol 36: 494-500, 2002.

····· 第38回日本IVR学会総会「技術教育セミナー」·····

門脈系ステント

3. 門脈ステント

三重大学医学部附属病院 IVR科 高木治行,山門亨一郎

はじめに

門脈ステント留置術は主に肝外門脈狭窄・閉塞に起因する肝前性門脈圧亢進症に対する治療として位置づけられている。本稿では、門脈ステント留置の適応、手技、合併症、および治療成績について解説する。

門脈ステントの適応

門脈ステント留置を行うことの意義は以下の3点である;①門脈圧を下げ門脈圧亢進症状を緩和する,②肝内血流を保ち肝機能の悪化を防止する,③悪性腫瘍の門脈内進展を予防する。適応もおのずと上記を勘案して決定される。

門脈ステント留置の適応疾患として良悪性いずれの門脈狭窄も対象となる。良性門脈狭窄を起こす疾患として、肝移植後あるいは門脈再建術後の術後門脈狭窄が挙げられる¹-⁴。特にPTA単独では拡張が得られない症例や、術後早期でありPTA施行が躊躇される症例に対して門脈ステント留置が選択される。悪性腫瘍では肝胆道系腫瘍が最も門脈狭窄を起こす腫瘍として知られている。この他にも肝門部リンパ節転移により門脈狭窄を来し門脈圧亢進症を来した場合は門脈ステント留置の適応となる。悪性腫瘍の門脈ステント留置により腫瘍に対する治療の選択が広がることも多い⁵-®。

門脈ステント留置を行う場合、門脈本幹が狭窄または閉塞しているが肝内門脈枝は開存している症例が良い適応となる。一方、門脈本幹が狭窄または閉塞していても側副血行路を介した求肝性門脈血流が保たれている症例や、肝内門脈枝のびまん性閉塞例は門脈ステントの適応外と考えられる。

使用機材

- · PTC 針 (18, 21 G)
- ・ガイドワイヤー(0.035inc. AMPLATTZ, BENTSON等)
- ・シース $(5 \sim 12 \,\mathrm{Fr})$
- ・血管造影用カテーテル (5Fr マルチパーパス等)
- ・PTA用バルーンカテーテル
- ・金属ステント(10~20mm径)
- ・ゼラチンスポンジ

門脈ステント留置手技

- ①通常は超音波ガイド下に経皮経肝的に門脈にアプローチする。その際にはPTC針にて門脈臍部または2次分枝を穿刺した後にガイドワイヤーを門脈内まで進め、シースを留置する。ただし、門脈狭窄部が肝門側に位置し、後のステント留置に差支えがある場合には小開腹下に経回腸静脈的にアプローチする場合もある。
- ②門脈内にカテーテルが入ったら、狭窄部を越えたところまでカテーテルを進め門脈造影を行い、狭窄部前後の圧格差を測定する。この際、50%以上の狭窄または狭窄部前後の圧格差3mmHg以上の場合を有意狭窄と判定する。術後狭窄症例ではしばしば門脈血栓の合併が認められる。この際にはウロキナーゼを用いた血栓溶解術を行う。
- ③門脈狭窄部に対するPTAを行う。この際,成人の場合はヘパリン3,000単位,小児の場合にはヘパリン50単位/kgの全身投与を行う。術後早期 $(1_{\pi}$ 月以内)の症例ではPTAによる吻合部離解のリスクがあるため、primary stenting を考慮する 21 。
- ④門脈狭窄部にステントを留置する。ステントのサイズは正常門脈径と同じ、あるいは1~2mm大きなものを用いる。ステント留置後、拡張が不十分ならばバルーンで後拡張を行う。
- ⑤ステント留置後,再度門脈造影を行い,狭窄・閉塞 部の改善と求肝性門脈血流および圧較差の改善を確 認する。
- ⑥これらを確認したのち,経皮経肝的に留置したシースを抜去する。この際,ゼラチンスポンジにて穿刺 経路の塞栓を行う。

ステント留置術後の管理

門脈ステント留置後、凝固異常や出血の無い症例では抗凝固療法を行う。抗凝固療法としては、ヘパリン5,000~10,000単位の投与を数日間行い、その後はPT-INR:1.5~2.0を目安にワーファリンの投与を行う。ステントの開存性を評価するために定期的にDoppler-USや造影CTを行う。

合併症

門脈ステント留置術の合併症としては,腹腔内出血 $(0\sim22\%)$,肝動脈損傷 $(3\sim11\%)$,門脈血栓症 $(0\sim8\%)$,肝膿瘍 $(3\sim7\%)$ などが報告されている $^{1-8)}$ 。

治療成績

1. 術後門脈狭窄に対するステント留置

近年、手術術式の進歩に伴い、門脈浸潤を伴うような進行癌に対しても根治的切除を目指した門脈合併切除・再建が施行される機会が増えてきている。しかしながら、門脈合併切除・再建術後に門脈閉塞を来した場合には、高頻度で致命的な肝不全となる。門脈合併切除後の門脈閉塞の頻度は0~11%、門脈閉塞を来した場合の致死率は最大100%と報告されている。Takakiらは門脈合併切除術後1~53日目(平均19日)に門脈閉塞および肝機能障害を来した4例に対し門脈ステント留置術を行った。その結果、ステント留置手技は全例で成功し、全例でステント留置翌日より肝機能の改善が認められた(図1、2)。ステント留置後99~765日(平均438日)の観察期間中、いずれの症例でも門脈の再狭窄や閉塞は認めていない。

2. 肝移植後門脈狭窄に対するステント留置

肝移植は、進行した慢性肝疾患、劇症肝不全、代謝性肝疾患および肝細胞癌に対する根本的治療と考えられ、我が国では主に生体肝移植が行われている。生体肝移植は部分肝移植となるため吻合する脈管は概して細く、脳死肝移植に比べ術後の脈管系合併症が高頻度で認められる。生体肝移植後の門脈狭窄・閉塞は約5%の頻度で認められ、致命的なグラフト不全を来し得る。

肝移植後の門脈狭窄・閉塞に対するInterventionとしては、通常はPTAが選択される場合が多い 9 。しかしながら、elastic recoilや再狭窄などによるPTA不応例に対しては門脈ステント留置が必要となる。Funakiらは生体肝移植後 $2\sim48$ ヵ月後(平均15ヵ月後)に生じた門脈狭窄・閉塞25例に対し、経皮経肝的治療を行った 1 。その結果、19例(76%)で手技は成功し、7例はPTA単独で治療可能であったのに対し、12例ではelastic recoilや再狭窄のため門脈ステント留置を追加することで良好な門脈開存が得られたことを報告している。

また、肝移植後早期(1ヵ月以内)に生じた門脈狭窄はPTAによる門脈の破裂が危惧される他、狭窄の原因が吻合部の浮腫や血管径のミスマッチ、門脈の捻転な





a b c d





최 1

70歳代女性, 門脈合併拡大肝右葉 切除後13日目の門脈閉塞

- a:小開腹下に経回腸静脈経由で門脈造影を施行。門脈は吻合部で完全に閉塞し(矢印),肝内門脈枝の描出を認めない。
- b: ウロキナーゼを用いた血栓溶解 術施行後。門脈吻合部狭窄を認 める。
- c: PTA施行後。門脈吻合部狭窄の 残存を認める。
- d:門脈ステント留置後。吻合部狭 窄は消失し、肝内門脈枝の描出 は良好となった。

どに起因している可能性が高いため、primary stenting を行うとする報告もある。Koらは、生体肝移植後2~30日後 (平均13日後) に門脈狭窄を来した9例にprimary stenting を行った²⁾。その結果、7例 (78%) で手技は成功し、 $40\sim90$ ヵ月 (平均67ヵ月) の観察期間中全例で再狭窄は認められていない。

3. 悪性門脈狭窄に対するステント留置

肝外門脈狭窄・閉塞のうち約20%は悪性門脈狭窄と報告されており、その原因として肝細胞癌、膵癌、胆管癌などが原因となることが多い。Yamakadoらは、このような悪性門脈狭窄例40症例に対し症状緩和あるいは治療目的で門脈ステントを留置した^{5~7)}。その結果、消化管出血、腹水貯留、血小板減少症などの門脈圧亢進症状が認められた38症例中、34症例(89%)で症状の

改善が認められた。経過中16例(40%)でステント閉塞が認められ、累積閉塞率は1年:47%、2年:58%であった。門脈ステント留置後の生存期間は平均10.2ヵ月であり、累積生存率は1年:29%、2年:16%であった。多変量解析の結果、脾静脈あるいは腸間膜静脈への浸潤の有無とChild分類が、ステント閉塞および生存率に関与する有意な独立因子であった。

まとめ

門脈ステント留置術の適応,手技,合併症,および 治療成績について解説した。術後の致死的な肝不全の 回避,あるいは悪性門脈狭窄・閉塞による門脈圧亢進 症状の緩和において,門脈ステント留置術は有用な治 療手段である。

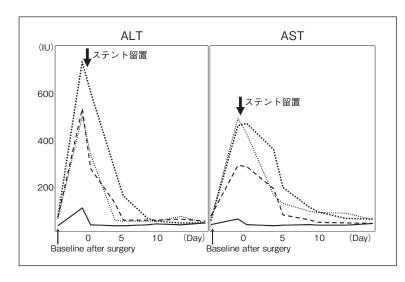


図2 術後門脈狭窄・閉塞に対する門脈ステント 留置術後のトランスアミナーゼの推移 全例でステント留置後にトランスアミナー ぜの改善を認める。

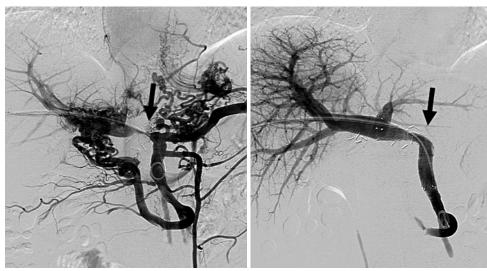


図3 60歳代男性, 胆管癌術後再発, 大量下血

a: 経皮経肝的門脈造影。門脈本幹の高度狭窄を認め(矢印), 側副血行路の 発達を認める。門脈圧は23mmHgであった。

b: PTA および門脈ステント留置後(矢印),側副血行路は消失した。門脈圧は 10 nmHgまで低下し,下血は認められなくなった。

a b

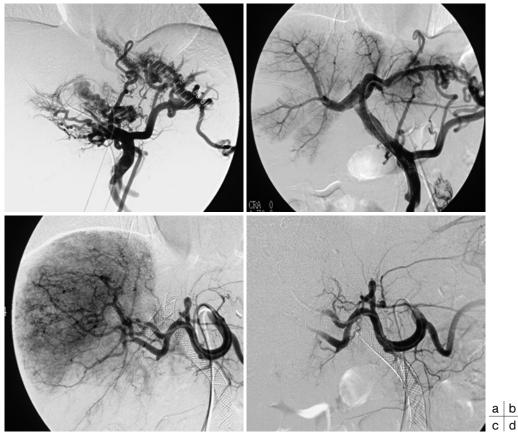


図4 60歳代男性, 門脈腫瘍栓合併肝細胞癌

- a:経皮経肝的門脈造影。門脈後区域枝から本幹を占拠し、前区域枝および左枝 開口部まで進展する門脈腫瘍栓を認める。胃静脈瘤の発達を認め、門脈圧は 26mmHgであった。
- b: ステント留置後の経皮経肝的門脈造影。肝内門脈枝の描出が認められる様になり、胃静脈瘤の改善を認める。門脈圧は18mmHgまで低下。
- c, d: 門脈ステント留置後に肝細胞癌に対する動脈塞栓術を施行し, 腫瘍濃染は消失した。

【参考文献】

- 1) Funaki B, Rosenblum JD, Leef JA, et al: Percutaneous treatment of portal venous stenosis in children and adolescents with segmental hepatic transplants: long-term results. Radiology 215: 147-151, 2000.
- 2) Ko GY, Sung KB, Yoon HK, et al: Early posttransplantation portal vein stenosis following living donor liver transplantation: percutaneous transhepatic primary stent placement. Liver Transpl 13: 530-536, 2007.
- 3) Ko GY, Sung KB, Lee S, et al: Stent placement for the treatment of portal vein stenosis or occlusion in pediatric liver transplant recipients. J Vasc Interv Radiol 18: 1215-1221, 2007.
- 4) Takaki H, Yamakado K, Nakatsuka A, et al: Stent placement for portal venous stenosis following major abdominal surgery. Hepatogastroenterology 56: 407-410, 2009.
- 5) Yamakado K, Nakatsuka A, Tanaka N, et al: Malignant portal venous obstructions treated by stent

- placement : significant factors affecting patency. J Vasc Interv Radiol 12 : 1407-1415, 2001.
- 6) Yamakado K, Nakatsuka A, Tanaka N, et al: Portal venous stent placement in patients with pancreatic and biliary neoplasms invading portal veins and causing portal hypertension: initial experience. Radiology 220: 150-156, 2001.
- 7) Yamakado K, Tanaka N, Nakatsuka A, et al: Clinical efficacy of portal vein stent placement in patients with hepatocellular carcinoma invading the main portal vein. J Hepatol 30: 660-668, 1999.
- 8) Novellas S, Denys A, Bize P, et al: Palliative portal vein stent placement in malignant and symptomatic extrinsic portal vein stenosis or occlusion. Cardiovasc Intervent Radiol 32: 462-470, 2009.
- 9) Shibata T, Itoh K, Kubo T, et al: Percutaneous transhepatic balloon dilation of portal venous stenosis in patients with living donor liver transplantation. Radiology 235: 1078-1083, 2005.