



Title	門脈圧亢進症に対するB-RT0
Author(s)	廣田, 省三; 福田, 哲也; 松本, 真一 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2000, 60(7), p. 361-367
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20005
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

門脈圧亢進症に対するB-RTO

廣田 省三 福田 哲也 松本 真一 杉本 幸司
伊崎 健太 吉川 武 赤坂 好宣 杉村 和朗

神戸大学医学部中央放射線部，放射線医学教室

Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration (B-RTO) for Portal Hypertension

Shozo Hirota, Tetsuya Fukuda,
Shinichi Matsumoto, Koji Sugimoto, Kenta Isaki,
Takeshi Yoshikawa, Yoshinori Akasaka
and Kazuro Sugimura

We reviewed the current techniques and published results of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (B-RTO) for gastric varices (GV) and hepatic encephalopathy. The portal hemodynamics of gastric varices were classified into three types according to their feeding vessels, and the development of collateral veins under balloon occlusion of gastro-renal shunt was classified into five grades. The main draining veins of gastric varices were gastrosplenic and gastro-inferior phrenic shunts. Preprocedural diagnosis of portal hemodynamics is important in selecting the technique for B-RTO. The rate of disappearance or marked reduction of GV was 98%, and the rate of recurrence of GV was 2%. Hepatic encephalopathy due to gastrosplenic shunt improved markedly. In contrast, esophageal varices were aggravated at rates of 10% to 62.5% by the postprocedural elevation of portal pressure.

Common adverse effects were hemoglobinuria, abdominal pain, and low-grade fever, but ascites and pleural effusion were also reported. Severe complications such as cardiogenic shock, atrial fibrillation, and pulmonary embolism were reported.

We await technical improvements and further indications for this procedure.

Research Code No.: 512.4

Key words: Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration, Gastric varices, Portal hypertension, Hepatic encephalopathy

Received Feb. 2, 2000

Central Division of Radiology, Department of Radiology, Kobe University School of Medicine

本論文は第35回日本医学放射線学会秋季臨床大会(1999年10月)の教育講演：門脈圧亢進症のIVRにおいて、「B-RTO」の演題で発表されたもので、日本医学放射線学会誌編集委員会より執筆依頼した。

別刷り請求先

〒650-0017 神戸市中央区楠町 7-5-2

神戸大学医学部放射線医学教室

廣田 省三

はじめに

門脈圧亢進症(以下、門亢症)に対するIVR治療は、近年長足の進歩を遂げその適応が拡大している。TIPS¹⁾(Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt)、B-RTO²⁾(Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration)の新しい手技の開発がその大きな要因であるが、従来より行われてきた、経皮経肝食道静脈瘤塞栓術(PTO)⁴⁾、部分的脾動脈塞栓術(PSE)⁵⁾もその一翼を担っている。

特に、今まで有効な治療法がなかった門亢症の諸症状(高門脈圧性胃腸症、難治性腹水、胃静脈瘤、難治性食道静脈瘤、十二指腸静脈瘤、脾機能亢進、シャント性肝性脳症)に対して治療手段を提供し、IVRは門脈圧亢進症治療の一方の柱となってきている。なかでも、わが国で開発されたB-RTOは、いわば経カテーテル的硬化療法といえる治療法で、治療に難渋していた胃静脈瘤、肝性脳症に対して高い治療効果が得られ、最近急速に普及してきた。本稿では、B-RTOの方法、成績、技術的問題、今後の課題について本邦の報告を中心に述べたい。

B-RTOの適応と血行動態，疾患

1. 適 応

適応は1)破裂の既往または破裂の危険のある胃静脈瘤で、胃腎シャント(gastrosplenic shunt, GRシャント)または、下大静脈に直接注ぐ下横隔静脈が排水路になっている患者、2)またはこれらのシャントが原因で肝性脳症を来している患者である。

肝性脳症は再発型と呼ばれるシャント性脳症とacute on chronic、末期型に分かれるが、両者のさまざまな組み合わせが存在する。門脈大循環シャントによるシャント脳症のなかでも、胃腎短絡路はシャント血流量が多いことからその原因となることが多い⁶⁾。この場合、必ずしも、胃内腔に突出する胃静脈瘤を形成しているとは限らないが、胃穹窿部周辺の胃静脈の拡張を伴っている。B-RTOはシャント路を閉鎖することにより、これらのシャントが主たる原因のシャント性脳症の治療にきわめて有効である³⁾。

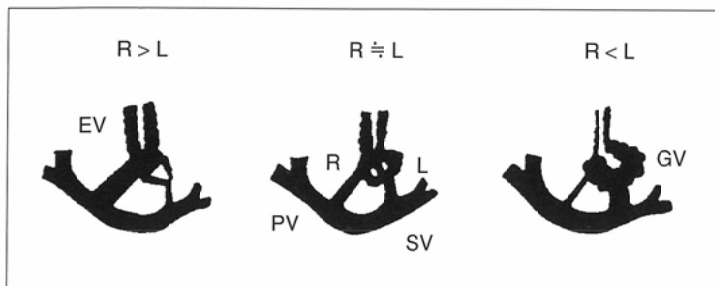


Fig. 1 Watanabe's classification of GV by portal venous flow.⁶⁾ The three types of venous supply to gastric varices as classified by portography are as follows: R > L: right type, R ≈ L: equal type, R < L: left type, GV: gastric varices, EV: esophageal varices, PV: portal vein, SV: splenic vein, L: posterior and/or short gastric vein, R: left or right gastric vein.

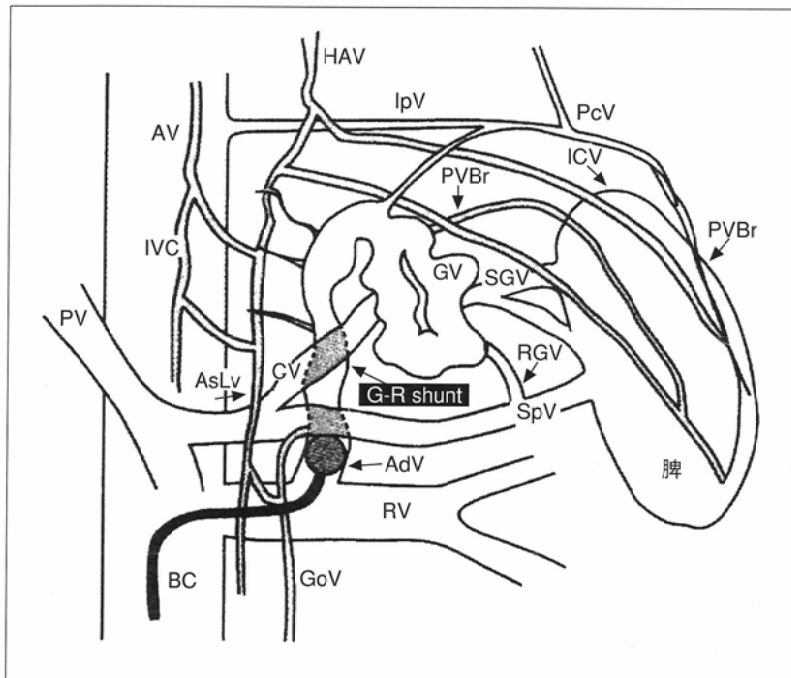


Fig. 2 Collateral veins draining from gastric varices.⁸⁾ AdV: adrenal vein, AsLv: ascending lumbar vein, AV: Azygos vein, BC: balloon catheter, CV: coronary vein, GoV: gonadal vein, G-R shunt: gastrorenal shunt, HaV: hemiazygos vein, ICV: intercostal vein, IPV: inferior phrenic vein, PCV: pericardiacophrenic vein, PVB: branches of phrenic veins, RGV: posterior gastric vein, RV: renal vein, SGV: short gastric vein, SpV: splenic vein.

2. 胃静脈瘤の内視鏡分類と血行動態

胃静脈瘤は内視鏡的にlg-c, lg-cf, lg-fの3つの形態に分類される。lg-cは噴門唇にできる静脈瘤で、lg-fは噴門唇から離れて孤立性に存在する胃穹窿部の胃静脈瘤で、両者が連続するものをlg-cfという。lg-fは血行動態的に短胃静脈、後胃静脈系が供血路となり、下横隔静脈に注ぎ、これが胃腎短絡路となり副腎静脈に注ぐことが多い。一方、lg-cfでは、胃冠状静脈が静脈瘤に供血路として関与する。lg-cでは胃冠状静脈からすだれ様静脈に注ぐ途中で静脈瘤を形成することが多い。食道静脈瘤硬化療法頻回の施行により、すだれ様静脈からの上行流出路が途絶え、lg-c, lg-cfが発生しやすくなると思われる。渡辺ら⁶⁾は胃静脈瘤患者のPTP(経皮経肝門脈造影)像の検討で、胃冠状静脈優位のR > L群と、短胃静脈、後胃静脈優位のR < L群と、両者が関与するR ≈ L群の3群に分類した(Fig. 1)。

胃静脈瘤単独または優位群(食道静脈瘤に比し)では50%以上がR < L群に属し、また、lg-f群の100%に胃腎短絡路があったと報告している。一方、門脈圧亢進症において、左胃動脈から胃穹窿部への血流の亢進状態いわゆるhyperdynamic stateの状態があることはよく知られ、左胃動脈の血行動態に着目し、左胃動脈造影上の分類も試みられている。

すなわち、左胃動脈の血流が胃腎短絡路に流れ込むtype Iと流れ込まないtype IIに分け、type Iでは、B-RTO後の食道静脈瘤の増悪がみられるというものである⁷⁾。この考えは、胃冠状静脈は左胃動脈血の排水路であることを考えると、胃冠状静脈の血流の流れが胃腎短絡に流れるかどうかとほぼ同義であり、渡辺の分類のR ≈ L群に相当するものと考えられる。

いずれにせよ、術前の血行動態を知ることは、B-RTOの手技、静脈瘤の発生予測にも重要である。

内視鏡からみたB-RTOの適応としては、lg-fがB-RTOの最も良い適応であるが、lg-cfも適応となる。

3. 胃腎短絡路と側副血行路

胃腎短絡をバルーンで閉塞すると、後腹膜の側副血行路が描出されることが多い。最も多いのは横隔膜直下へ流出する心膜横隔膜静脈で、次に半奇静脈、上行腰静脈との細かい吻合枝、さらに、肋間静脈、腎被膜静脈、精索静脈への吻合枝などである⁸⁾(Fig. 2)。われわれは側副路の発達程度をgrade分類³⁾し(Fig. 3)、胃静脈瘤のみが描出されるgrade 1、下横隔静脈と胃静脈瘤が描出されるが胃静脈瘤も描出されるgrade 2、細かい側副路に造影剤が流れ、胃静脈瘤が部分的にしか描出されないgrade 3(Fig. 4)、側副路のみの描出

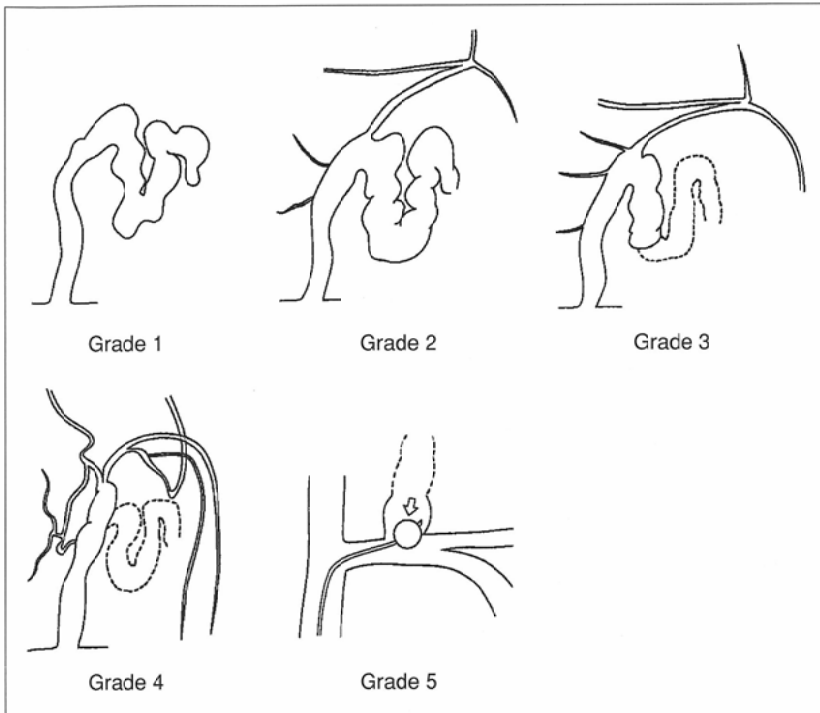


Fig. 3 Grades of development of gastric varices and collateral veins.³⁾

で胃静脈瘤が全く造影されないgrade 4, 胃腎シャントが30mmを超え, バルーンカテーテルが血流に押され腎静脈に落ち込むgrade 5の5型に分けた。

胃腎短絡のCTでの確認は必須であるが, その存在は, 胃静脈瘤のすべてにみられるわけではなく, 下大静脈に直接注ぐ下横隔静脈が唯一の排水路であることもある (Fig. 5)。また, 脾静脈閉塞による局所性門脈圧亢進症といわれる病態では, 胃静脈瘤は発生するが, その排水路は胃大網静脈であることが多く, 胃腎短絡はみられないこともある (Fig. 6)。さらに, われわれの経験では, 特発性門脈圧亢進症に伴う胃静脈瘤では, 胃腎短絡路発達の頻度が低い印象がある。

脾腎短絡路は下横隔静脈とは走行を異にし, 脾門部から前腎筋膜に沿って走り, 副腎静脈に合流することが多い。胃腎短絡路をバルーン閉塞する際, 中枢側の副腎静脈のみの閉塞を行って硬化剤を注入した場合, 脾腎短絡に流れ門脈血栓, 閉塞の危険性があり注意すべきである。

B-RTOの方法

1. 排水路の確認

胃静脈瘤の排水路は造影CTでほとんどの場合同定できる (Fig. 4)。3DCTによる描出も術前情報として重要である。胃腎短絡が排水路のことが圧倒的に多いが, 稀に下横隔静脈のみ, 胃大網静脈が排水路のこともある。

2. 血管造影による血行動態の把握

B-RTO施行前に, 腹腔動脈および上腸間膜動脈造影による門脈造影を行うと, 胃静脈瘤に流入, 流出する静脈が描出され, その血行動態, 特に血流の方向が解明でき, B-

RTO施行時に有用な情報となる。

3. 排水路へのバルーンカテーテルの挿入と逆行性静脈造影

経大腿静脈あるいは経頸静脈経路でバルーンカテーテルを副腎静脈から, 胃腎短絡路 (下横隔静脈) に挿入する。その際, 腎静脈内で安定した形状をとるガイディングカテーテル (7~8F) を用いると, バルーンカテーテルの末梢への挿入が容易となる⁹⁾。バルーンを下横隔静脈内で膨らませ, 血流の遮断を確認後造影を行う。ガイディングカテーテルを使用する場合, ミカエルソン型のバルーンカテーテルを使用する必要はなく, C型の先端形状でよい。

経動脈性門脈造影で胃静脈瘤の主排水路が下大静脈に直接注ぐ下横隔静脈のみの場合は, 右房直下で左肝静脈直上に開口する下横隔静脈にカテーテルをウェッジし造影する。斜位での造影が胃静脈瘤の形態がよく描出される。

4. 側副路の塞栓

バルーン閉塞下静脈造影で, バルーン閉塞したときの血行動態, すなわち側副血行路の状態が判定できる。側副路へ逃げる血流が多い場合, 胃静脈瘤は全く描出されない。主な側副路にマイクロカテーテルをウェッジし, EOI, アルコール, 金属コイルで塞栓する。われわれはgrade分類を用いて塞栓方法決定の補助としている。grade 1では, 側副路塞栓は不要であるが, grade 2 の場合はアルコール, EOI を, grade 3~4 の場合はアルコール, 金属コイルを用いて塞栓を行うようにしている。しかし, ウェッジできない細かい静脈が半奇静脈, 上行腰静脈に流出していることも多く, アルコール, EOIを流すのみで終了する場合もある。この場合, EOIは短時間に側副路へ流れ去るが, 1~2 週後に再度B-RTOを行うと側副路は著明に減少し, 容易にB-RTOが可能となる。稀に3度繰り返す必要がある場合がある。

grade 5 では, ハイフローのため, 経皮経肝的に左胃静脈にバルーンカテーテルを挿入し同時に左副腎静脈にも通常の方法でバルーンカテーテルを進めておき, 両方を閉塞させてB-RTOを行うDBOE, あるいは脾動脈のバルーン閉塞など, 胃静脈瘤への血流を低下させる何らかの方策が必要となる。

5. マイクロカテーテルの胃静脈瘤への挿入と硬化剤注入

B-RTOでは静脈瘤内に硬化剤 (5%EOI : 10%Ethanolamine Oleate 10gに10ccの造影剤を混和) を充満させるには, マイクロカテーテルをバルーンカテーテル内から胃静脈瘤内に超選択的に進め, 硬化剤を注入することが余分な静脈の閉塞を要さず重要である。われわれは1回の硬化剤 (5%EOI) の最大使用量を30mlとしている。これは内視鏡的硬化療法で用いられるEOIの最大使用量が0.4ml/kgであることと

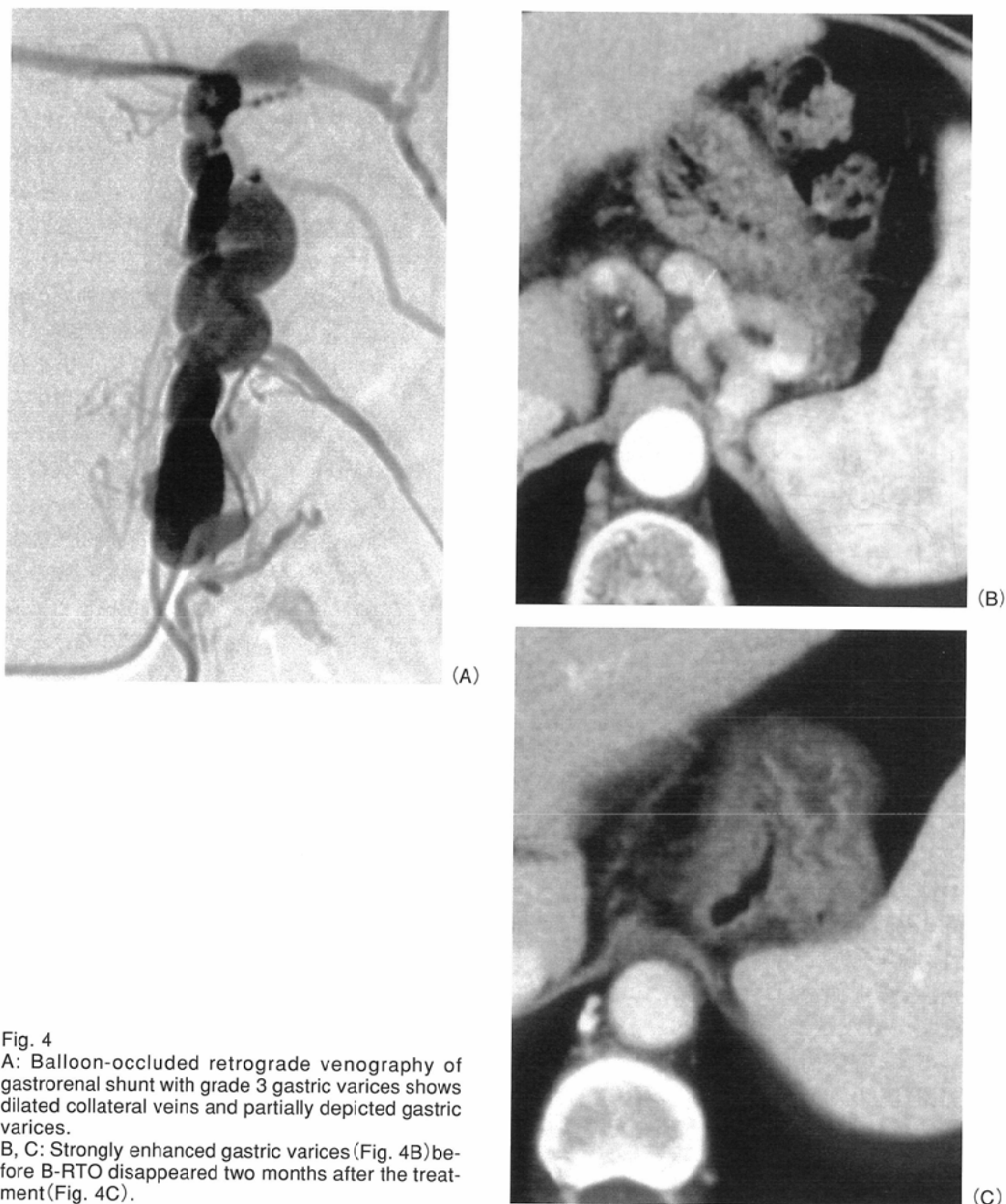


Fig. 4
A: Balloon-occluded retrograde venography of gastroduodenal shunt with grade 3 gastric varices shows dilated collateral veins and partially depicted gastric varices.
B, C: Strongly enhanced gastric varices (Fig. 4B) before B-RTO disappeared two months after the treatment (Fig. 4C).

回収できるEOIの量を勘案して目安としたものである。

後述するが、EOIには、重篤な合併症があり、少量の注入で患者の状態を観察した後、注入するようにすべきである。

また、硬化剤注入前から注入中にかけてハプトグロビン4,000単位(吉富, 大阪)を投与し、溶血性腎障害を防ぐようにする。終了後にも、さらに、4,000単位を投与する。

6. バルーン閉塞時間

バルーン閉塞時間は施設によって種々で、原法の30分からover nightで翌朝までという施設もある。長い時間バルーン閉塞する方が、静脈瘤の血栓化には役立つように思えるが、バルーンの状態の観察がベッドサイドではできないこと、バルーンカテーテルが腎静脈に落ち込み腎静脈を閉塞させる危険性もあることから、われわれは透視下での観察が可能な血管造影室で1～2時間、バルーン閉塞させている。

7. 終了

バルーンをdeflateさせる前に、可能な限りカテーテルからEOIを吸引する。黒い粘稠な血液を20ml程度吸引し、再度造影を行い、終了する。

B-RTO後のfollow

B-RTO後1～2週後に、造影CTを撮影し、胃静脈瘤内の血栓化を判定する。血栓化が不十分であれば、早い時期に、再度B-RTOを施行する。

胃内視鏡では胃静脈瘤内に血栓化が起こっても1カ月以内では、形態上はほとんど変化しないか、稀に表面にびらんがみられる。超音波内視鏡では、血流停止状況を判定することができる。内視鏡で、縮小がみられるのは2カ月以降であ

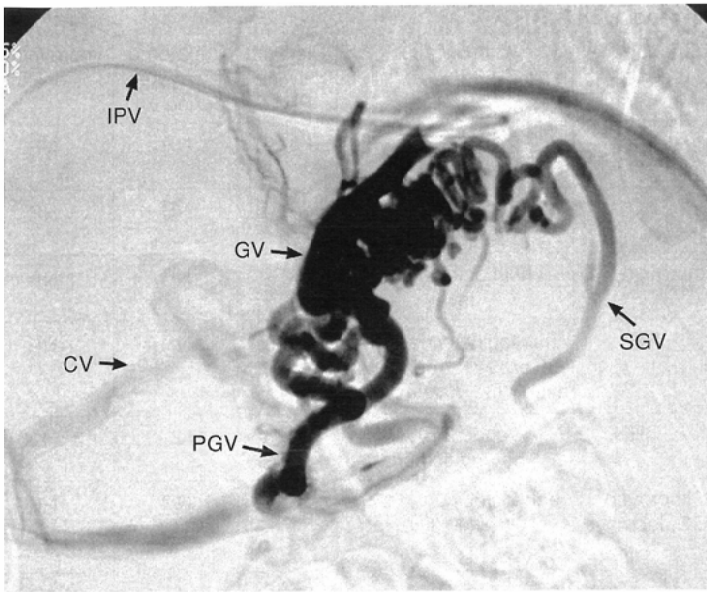


Fig. 5 Retrograde varices venography from the inferior phrenic vein, which acted as main draining vein of gastric varices in this patient, shows short posterior gastric veins and coronary veins. CV: coronary vein, GV: gastric varices, IPV: inferior phrenic vein, PGV: posterior gastric vein, SGV: short gastric vein.

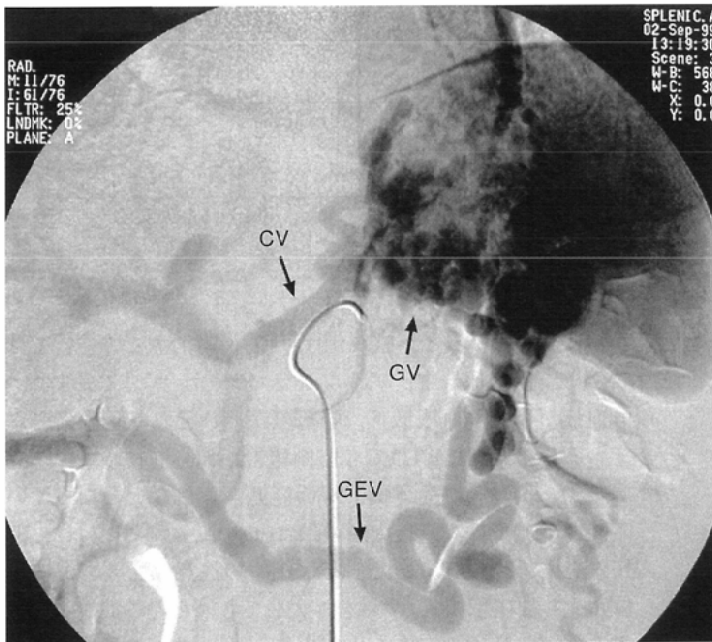


Fig. 6 A patient with solitary gastric fundal varices resulting from regional portal hypertension due to splenic vein obstruction. The venous phase of splenic arteriography shows obstruction of splenic vein, gastric varices, many collateral veins, including the dilated gastroepiploic vein and coronary vein, draining into the portal system. CV: coronary vein, GV: gastric varices, GEV: gastroepiploic vein.

る。食道静脈瘤の変化をみるためには、2～3 カ月ごとに内視鏡で経過観察することは重要で、特に、lg-cfの静脈瘤、あるいは術前の門脈造影で胃冠状静脈が胃静脈瘤に流入するタイプでは必須である。

肝機能は2週ごとにチェックする。

B-RTOの成績、合併症 (Table 1)

B-RTOの成績が報告^{2),3),7),10)–15)}されているMEDLINEで検索できた9論文182例についてまとめ、項目ごとに評価を行った。

1. 胃静脈瘤の短期治療成績

胃静脈瘤の消失または著明な縮小を成功とすれば、87%から100%の成功率で、きわめて有効な治療法といえる。これらの中には緊急例も含まれており、止血効果も十分なも

のがある。

技術的成功は確かに、胃静脈瘤の消失または、著明な縮小で判断するのが正しいが、内視鏡上の判定は3カ月以上かかる。2週後のCTで胃静脈瘤の完全な血栓化がみられれば、血流がほとんどなくなり破裂の危険性は去ったと考えられ、技術的成功のひとつの目安としてよいと思う。

2. 胃静脈瘤の中、長期成績

胃静脈瘤の再発は182例中3例(2%)で、ほとんど再発しないと考えてよい。

3. B-RTOの回数とgrade分類

われわれの最近のデータでは、バルーン閉塞下の胃腎短絡路造影で、胃静脈瘤全体が描出される頻度は54%(22/41例)と低く、側副血行路の塞栓を要することが多い。また、複数回のB-RTO施行例は30%にのぼる。しかし、これについて言及している論文は5論文のみであるが、その頻度は

Table 1 List of reports on B-RTO

Reports (year)	No. of pts.	Disappearance or Reduction of GV	Recurrence of GV	Aggravation of EV	Change of hepatic function	Complication	Pts. with >twice BRTO	Hepatoma discovered during F/U	Improvement of HE
Kanagawa ²⁾ (1996)	32	31 (97)	0	6 (19)	NC	NR	6 (19)	NR	NR
Koito ¹⁰⁾ (1996)	30	30 (100)	3 (10)	3 (10)	NC	hemoglobinuria (100), fever (70)	3 (10)	NR	NR
Akahane ¹¹⁾ (1997)	9	9 (100)	1	2 (22)	improved ICG	hemoglobinuria, fever	NR	NR	NR
Sonomura ¹²⁾ (1998)	14	14 (100)	0	2 (14)	NR	hemoglobinuria (79), fever (93), Abdominal pain (36), Ascites (7)	6 (43)	NR	NR
Hirota ³⁾ (1999)	20	20 (100)	0	3 (15)	NR	shock (5), hemoglobinuria	6 (30)	2	3 (100)
Matsumoto ⁷⁾ (1999)	10	10 (100)	0	6 (60)	improved ICG, increase of PV-flow	hemoglobinuria (100), fever (30)	NR	NR	NR
Hayashi ¹⁵⁾ (1998)	24	24 (100)	0	5/24 (21)	improvement	NR	2 (8)	0	NR
Kondoh ¹³⁾ (1999)	22	21 (95)	0	36.40%	NR	fever (85), abdominal pain (15), pl. effusion (50)	NR	NR	NR
Kiyosue ¹⁴⁾ (1999)	21	13/15 (87)	NR	10/16 (62.5)	NR	abdominal pain (29), fever (71), ascites (19)	NR	NR	NP

NR: not recorded, NP: not performed, NC: no change, GV: gastric varices, EV: Esophageal varices, HE: hepatic encephalopathy, F/U: follow-up, pl.: pleural

8～43%である。合計症例数でみれば120症例中23症例で19%に複数回B-RTOが施行されている。また、側副路のgrade分類は、技術的指標としてわれわれが提唱したものであるが、gradeと、側副路の塞栓術、B-RTO施行回数は比例する。

4. 食道静脈瘤の増悪

食道静脈瘤の発達は10～62.5%と報告されている。Ig-cfでの発生率が高いと想像されるが、ほとんどの症例でEISでコントロールされており、現時点では治療に難渋したという報告は少ない。

5. 肝予備能の改善

肝予備能は多くの例で不変かまたは改善している。ICGはシャント量にも影響されることから、ICGの改善を肝予備能の改善とただちに解釈することは危険であるが、われわれの経験からは平均として改善傾向にあると考えている。

6. 合併症

技術に起因する合併症として、側副路塞栓に使用したコイルの逸脱³⁾や、バルーンの腎静脈への逸脱による腎静脈狭窄などがある。副作用としては、血色素尿、発熱、腹痛はほとんどの報告でみられる。胸水¹³⁾、腹水¹⁴⁾の発生も報告されている。また、EOの重篤な合併症として心原性ショック³⁾、ARDS¹⁶⁾も報告されている。ARDSについては低アルブミン血症を伴う全身状態不良の患者での、EOの使用はその量にかかわらず、ARDS発症の1つの原因となりえ留意すべきと報告している。EOによる副作用を製薬会社の報告からみた

レポート¹⁷⁾によると、EOを用いた内視鏡治療での報告では47例の副作用報告中、アナフィラキシーショックが3例、敗血症が3例、血圧低下、肺塞栓がそれぞれ1例報告されている。また、B-RTOでも15例報告され心筋梗塞疑い・心房細動2例、肺塞栓4例、腎機能低下4例などとなっている。B-RTOでは、直接大循環系にEOが流入するだけに、使用量を含め、投与にあたっては細心の注意が必要である。EOIの注入の際には、少量を注入してしばらくの間患者の状態を観察し状態の安定を確認の後、注入するようにすべきである。量についても、50%ブドウ糖液、エタノールの投与等を組み合わせ、できる限りEOの量を抑える努力が必要である。

B-RTOの問題点と今後の展開

胃静脈瘤に対するB-RTOの治療効果は高く、報告の集計では176例中72例、98%に胃静脈瘤の消失または著明縮小がみられる。しかし、シャント路を閉鎖することにより、門脈圧の上昇を来し、食道静脈瘤の悪化、新たな発生が10～60%にみられる。逆に、門脈血流の増大により、肝予備能が上昇するケースもみられる。

一方、TIPSによる胃静脈瘤の縮小の成功率は50%前後と報告され、肝性脳症の患者にはよい適応とはいえず、現状ではB-RTOが第一選択と考えられる^{2),3)}。

肝性脳症については、胃腎シャント、胃下横隔シャント

以外の多数のシャント経路を有する場合も多く、B-RTOだけでは、依然軽度の肝性脳症が残ることもあり、その場合他のシャント閉鎖を考慮する必要がある。

B-RTOの適応の拡大としては腸管静脈瘤¹⁸⁾がある。なかでも、十二指腸静脈瘤¹⁹⁾は、大量出血の原因となることがあり、しばしば致死性である。多くは、本来門脈本幹に注ぐうえ、下腔十二指腸静脈が遠肝性血流で拡張し静脈瘤を形成し、下大静脈に注ぐ。内視鏡的治療が試みられるが、成功しない場合、IVRの適応となる。TIPSが劇的に門脈圧を低下させ、血流方向を変え、止血に成功する¹⁹⁾が、経皮経肝的にカテーテルを十二指腸静脈に挿入できれば、B-RTOや、コイル塞栓術も可能である。また、びまん性に下部消化管に静脈瘤が発生することもあり、この場合は局所的に対処することが困難で、TIPSがよい適応となる。

B-RTOの技術的問題点は、側副路塞栓が必須であること、血流量の多いGRシャントに対するバルーン閉塞が困難であること、大きい胃静脈瘤は1度で閉塞できないこと、GRシャントの発達不良な胃静脈瘤には技術的に困難であることが挙げられる。血流量の多い、大きい胃静脈瘤には

部分的脾動脈塞栓術³⁾、同時性バルーン閉鎖下塞栓術DBOE (Dual Balloon Occluded Embolotherapy)²⁰⁾、あるいは脾動脈のバルーン閉塞を加えることで施行が容易になることがある²¹⁾。また、胃静脈瘤からの血流が多い場合は、PTO下の胃冠状静脈閉塞や、ブドウ糖液をあらかじめ静脈瘤内に充填させ硬化剤であるEOの使用量を減少させる試みもある。また、術後、門脈圧が上昇し食道静脈瘤の増悪あるいは新たな発生がみられることがあるが、内視鏡治療でおおむねコントロール可能である。

ま と め

胃静脈瘤、肝性脳症に対するB-RTOについて、過去の報告を中心に私見を交えて概観を試みた。難度の高い技術が要求される病態もあり、また、合併症も散見されることから熟練した技術と注意深さが必要である。

まだ、技術的にも改良の余地があり、適応疾患も増加する可能性を秘めており、今後のさらなる進歩が期待される。

文 献

- 1) Rosch J, Hanafee WN, Snow H: Transjugular Portal venography and radiologic portocaval shunt: an experimental study. *Radiology* 92: 1112-1114, 1969
- 2) Kanagawa H, Mima S, Kouyama H, et al: Treatment of gastric fundal varices by balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J Gastroenterol Hepatol* 11: 51-58, 1996
- 3) Hirota S, Matsumoto S, Tomita M, et al: Retrograde Transvenous Obliteration of Gastric Varices. *Radiology* 211: 349-356, 1999
- 4) Lunderquist A, Borjesson B, Owman T, et al: Isobutyl-2-cyanoacrylate (bucrylate) in obliteration of gastric coronary vein and esophageal varices. *AJR* 130: 1-6, 1978
- 5) Spigos DG, Tan WS, Mozes MF, et al: Partial Splenic embolization in the treatment of hypersplenism. *AJR* 132: 777-782, 1979
- 6) Watanabe K, Kimura K, Matsutani S, et al: Portal hemodynamics in patients with gastric varices. *Gastroenterology* 95: 434-439, 1988
- 7) Matsumoto A, Hamamoto N, Nomura T, et al: Balloon-Occluded Retrograde Transvenous Obliteration of High Risk Gastric Fundal Varices. *AJG* 94: 643-649, 1999
- 8) 廣田省三: 胃静脈瘤に対するB-RTOのコツ。96-98, 小塚隆弘編: 臨床放射線科のコツと落とし穴。IVR。1999, 中山書店。東京
- 9) 大野浩司, 興津茂行, 中島和広 他: B-RTOにおけるhook型 ultra long sheathの有用性。IVR会誌 11: 394-396, 1996
- 10) Koito K, Namieno T, Nakagawa T, et al: Balloon-Occluded Retrograde Transvenous Obliteration for Gastric Varices with Gastrorenal or Gastrocaval Collaterals. *AJR* 167: 1317-1320, 1996
- 11) Akahane T, Iwasaki T, Kobayashi N, et al: Changes in Liver Function Parameters after Occlusion of Gastrorenal Shunts with Balloon-Occluded Retrograde Transvenous Obliteration. *AJG* 92: 1026-1030, 1997
- 12) Sonomura T, Sato M, Kishi K, et al: Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration for Gastric Varices: A feasibility Study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 21: 27-30, 1998
- 13) 近藤栄作, 松崎浩司: バルーン下逆行性静脈瘤塞栓術(B-RTO)を施行した孤立性胃静脈瘤の治療成績。日門充会誌 5: 56-62, 1999
- 14) 清末一路, 松本俊郎, 大西利佳, 他: 胃静脈瘤に対するBalloon occluded retrograde transvenous obliteration(B-RTO)ーその成績と問題点ー。日本医放会誌 59: 12-19, 1999
- 15) 林 星舟, 佐伯俊一, 細井 仁 他: 胃穹隆部静脈瘤併存胃腎短絡路閉塞後の肝機能および門脈血行動態の変化についての検討。日消誌 95: 755-763, 1998
- 16) 高瀬靖広, 渋谷進, 國分茂博: EIS・B-RTOの合併症最新版。Progress of Digestive Endoscopy 50: 142-146, 1997
- 17) 中井資貴, 佐藤守男, 河合信行 他: Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration(B-RTO)後adult respiratory distress syndrome(ARDS)を来した1症例。IVR会誌 14: 380-384, 1999
- 18) Haskal ZJ, Scott M, Rubin R, et al: Intestinal Varices: Treatment with the Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt. *Radiology* 191: 183-187, 1994
- 19) Jonnalagadda SS, Quiason S, Smith OJ: Successful therapy of bleeding duodenal varices by TIPS after failure of sclerotherapy. *AJG* 93: 272-274, 1998
- 20) 森田 穰: 門脈圧亢進症とIVR 2. (5)同時性バルーン閉鎖下塞栓術。IVR会誌 9: 279-283, 1994
- 21) 高田洋一, 岡崎正敏, 東原秀行, 他: バルーン下逆行性経静脈的塞栓術(B-RTO)施行時の選択的脾動脈バルーン閉塞法の有用性について。日本医放会誌 59(2): 182, 1999