



Title	閉塞バルーンカテーテル使用による経上腸間膜動脈門脈造影法の有用性 薬理的経上腸間膜動脈門脈造影法との比較
Author(s)	清水, 博志; 加登, 真理子; 久保田, 恒 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1983, 43(7), p. 875-884
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20268
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

閉塞バルーンカテーテル使用による経上

腸間膜動脈門脈造影法の有用性

薬理的経上腸間膜動脈門脈造影法との比較

山形大学医学部放射線医学教室

清水 博志 加登真理子 久保田 恒 山口 昂一

(昭和57年 9月13日 受付)

(昭和57年10月20日 最終原稿 受付)

Balloon Occlusion Superior Mesenteric Arteriography for Improved
Visualization of the Portal Venous SystemA Comparative Evaluation with Prostaglandin E₁ Superior
Mesenteric Arteriography

Hiroshi Shimizu, Mariko Kato, Hisashi Kubota and Koichi Yamaguchi

Department of Radiology, Yamagata University School of Medicine

Research Cord No.: 508.4

Key Words: Portal vein, Angiography, Interventional
radiology, Portal hypertension, Abdominal
neoplasm

Balloon occlusion superior mesenteric arteriography (Balloon-SMA) was performed on 31 patients for the evaluation of suspected portal venous abnormality. In addition, another series of 35 patients who had received prostaglandin E₁ superior mesenteric arteriography (PGE₁-SMA) were selected randomly and retrospective review of the angiograms was done for comparison with Balloon-SMA. Good quality of arterial phase and greatly enhanced portal venograms were obtained in all of Balloon-SMA, while 32 of 35 PGE₁-SMA were considered optimal. In 3 patients examined by both PGE₁- and Balloon-SMA contrast opacity of the portal venous system with Balloon-SMA was superior to that with PGE₁-SMA, while in the visualization of the splenic venous system (i.e. coronary, short gastric, inferior mesenteric veins, and esophageal varices), PGE₁-SMA method was superior. It is concluded that the Balloon-SMA is available for estimating the mesenteric and/or portal obstructive lesion. On the other hand, the procedure seems to be of no clinical value in the esophageal varices. No adverse side effects were encountered.

1. 目 的

閉塞バルーンカテーテルによる経上腸間膜動脈門脈造影法(以下 Balloon-SMA と略す)は Philips ら¹⁾が最初に報告した。彼等は12匹の雑種犬でこれを試みた後、剖検で上腸間膜動脈及び腸管壁に肉眼的・光顕的に異常のない事を確認した上で臨床施行し、門脈造影に優れた方法であると結論

した²⁾。しかし彼等の報告では、従来の薬理的経上腸間膜動脈門脈造影法の門脈像との比較検討が全くされていない。我々は本法を臨床で施行し、薬理的経上腸間膜動脈門脈造影法と比較検討を加え、若干の知見を得たので報告する。

2. 対 象

1981年10月2日より1982年7月1日までの期

Table 1 Clinical diagnoses in 31 patients examined by Balloon-SMA

Clinical diagnosis	No. of cases	Obstructive lesion of portal vein	Porto-systemic shunt	Surgical or pathological proof
Pancreas head carcinoma	4	3	0	2
Gallbladder carcinoma	3	2	0	1
Choledochal carcinoma	4	1	0	2
Gastric carcinoma	2	2	1	2
Retroperitoneal carcinoma	1	1	0	1
Hepatocellular carcinoma	5	2	2	0
Hepatic cavernous hemangioma	2	1	0	0
Chronic pancreatitis	1	1	0	0
Liver cirrhosis	6	0	3	4
Idiopathic portal hypertension	2	0	2	1
Portal vein thrombosis	1	1	1	1
Total	31	14	9	14

間、山形大学附属病院放射線部にて門脈閉塞性病変あるいは門脈圧亢進症の疑われた31例に Balloon-SMA を施行した。最終診断内訳を Table 1 に示す。実際に門脈閉塞性病変の存在したもの14例、何らかの Porto-Systemic Shunt (以下 P-S shunt と略す)の存在したもの9例であった。年齢は30歳から80歳、平均59歳、体重は33kg から67kg、平均52kg である。

3. 方 法

A. 造影法: Balloon-SMA 施行の場合、7 フレンチサイズのエンドホール・ポリエチレンバルーンカテーテル (Medi-Tech 社, OB/7/2/65) の先端付近をあらかじめ蒸気で軽く曲げておく。通常の血管造影施行後、上腸間膜動脈内にガイドワイヤを残し、バルーンカテーテルと交換する。生理的食塩水にて約2倍に薄めた造影剤でバルーンを徐々にふくらませる。透視下に約1ml の造影剤を適宜試し注入しながら、造影剤が流出遅延あるいは停滞するのを確認したらバルーンの膨張を止め直ちに造影にうつる。バルーン閉塞部位は上腸間膜動脈近位部ならどこでも良いが、脾疾患疑いの場合下脾十二指腸動脈が造影されるのを試し注入時に必ず確認する。またカテーテル先端が上腸間膜動脈の1分枝に選択的に挿入されていないことも同時に確認する。バルーン膨張のためには、通常0.2~0.4ml の希釈造影剤を必要とした。

造影剤は76%ウログラフィンを用いた。前半の症例では注入速度を6~8ml/秒、総注入量を

40~50ml と体重に応じて変えたが、後半の症例では8ml/秒、計48ml と統一した。造影剤注入終了後、ただちにバルーンを解除する。撮影は2秒に1枚、計14枚、26秒間とした。全例に立体撮影を行っている。

B. 副作用: 造影時の熱感、検査後3日以内及びそれ以降の副作用の有無を検討した。別に脾疾患以外の症例で、検査後2週間以内に血清アミラーゼ測定された19例を検討した。

C. 門脈造影能の検討: Balloon-SMA と比較するため、全く別の症例でプロスタグランディン E_1 20 μ g 併用の薬理的経上腸間膜動脈門脈造影 (以下 PGE_1 -SMA と略す) 施行例を無作為に35例抽出した。 PGE_1 -SMA では76%ウログラフィンを毎秒10ml、計50ml で注入している。なお PGE_1 -SMA 施行時カテーテルが腹部大動脈へ反跳した例や、注入した造影剤が大量に大動脈へ逆流した例は除いた。また門脈系に明らかな病変のあった例も除いた。Balloon-SMA 31例のうち、高度の P-

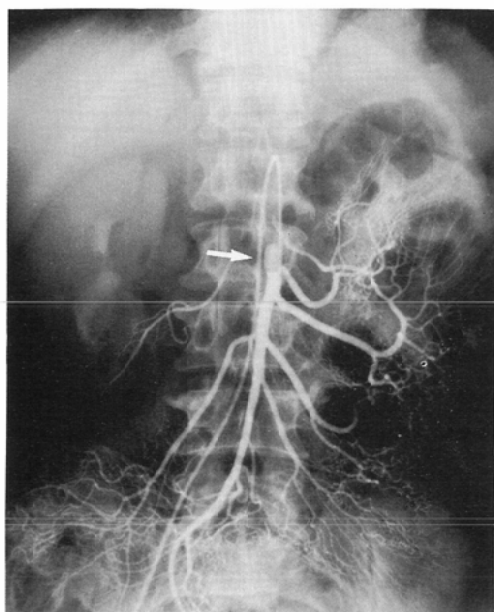
Table 2 Degree of visualization of the mesenteric and portal venous system

0: No visualization of the superior mesenteric vein (SMV).
I: Distinct visualization of the SMV and main portal vein, but not the portal vein branches.
II: Distinct visualization of the SMV and main portal vein, and somewhat faint visualization of the portal vein branches.
III: Excellent visualization of the portal venous system equal to a direct portogram.

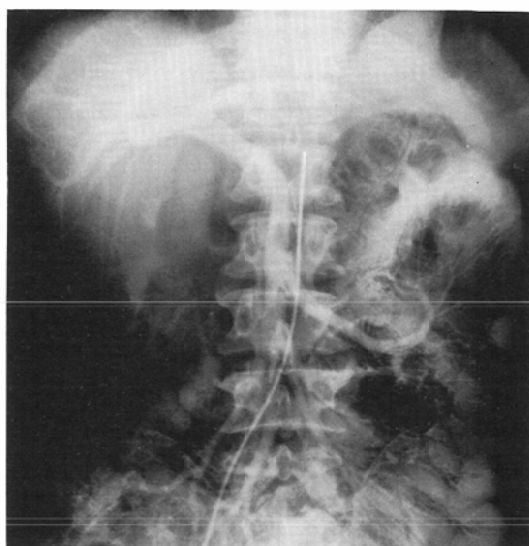
S shunt や門脈系の閉塞性病変が存在した例を除く20例の門脈像を検討した。門脈系描出にそれほど重大な影響を与えないと考えられた軽度門脈狭

窄例はこれに含めてある。

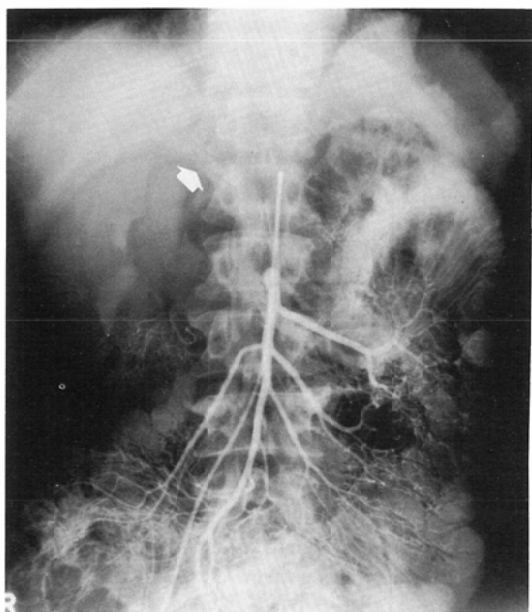
門脈系の形態的描出の程度を Table 2 の如く、0～Ⅲ度に分類した。門脈圧亢進症における副行



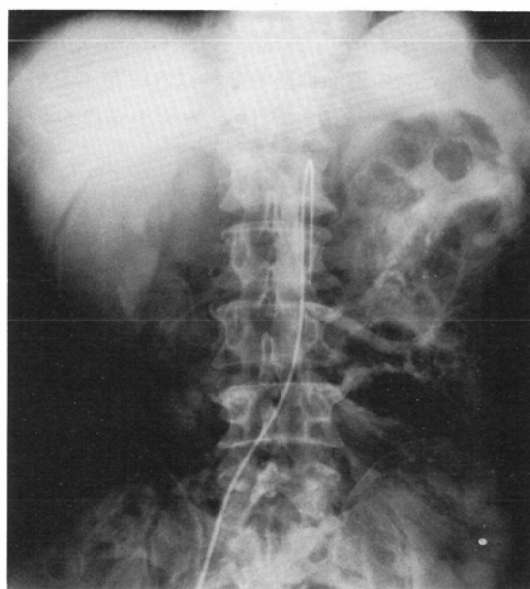
a. Arterial phase. Arrow shows the inflated balloon.



c. Maximum venous phase. There is good visualization of the superior mesenteric vein, portal vein, and its hepatic branches.



b. Late arterial phase. Arrow indicates "pseudo-shunt".



d. Late portal phase. Hepatic parenchyma is homogeneously stained as portal hepatogram.

Fig. 1 Balloon occlusion superior mesenteric arteriograms in a man of 54years old with liver cirrhosis.

路の描出能はこの分類では問わない。筆者を含めた放射線科医3名と、Balloon-SMA法を知らされていない消化器外科医2名が別々に門脈像の良否を判定した。

症例により、動脈相のうちに門脈系の一部が造影される“Pseudoshunt”を認めたので、“Pseudoshunt”の有無と体重当りの造影剤注入量の関係を検討した。

4. 結 果

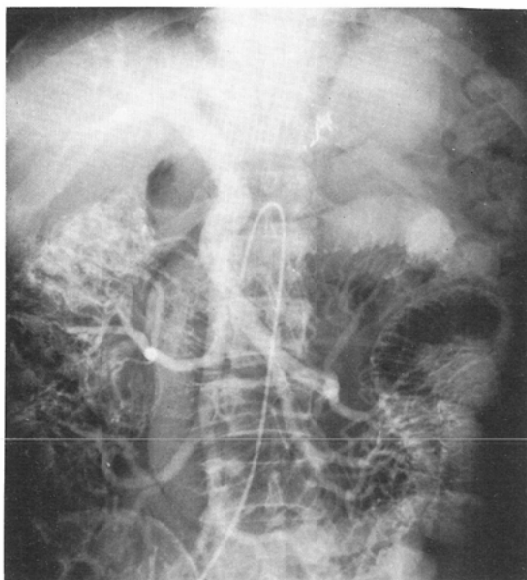
A. 造影経過：当然であるが、造影剤注入中が動脈相 (Fig. 1a) となる。症例により動脈相の間に“Pseudoshunt”を認めた (Fig. 1b)。動脈相後期から門脈相初期には腸管壁が均一に濃染し (Fig. 1b, c), 造影剤注入終了後より4~12秒間に門脈が最も明瞭に描出された (Fig. 1c)。14秒以降ではportal hepatogram となり (Fig. 1d), 時に明瞭な肝静脈が認められた。

“Pseudoshunt”の有無と体重当りの造影剤注入量の関係を Table 4 に示す。2例の例外を除き、造影剤注入量が0.9ml/kg 以上になると“Pseudoshunt”が認められた。

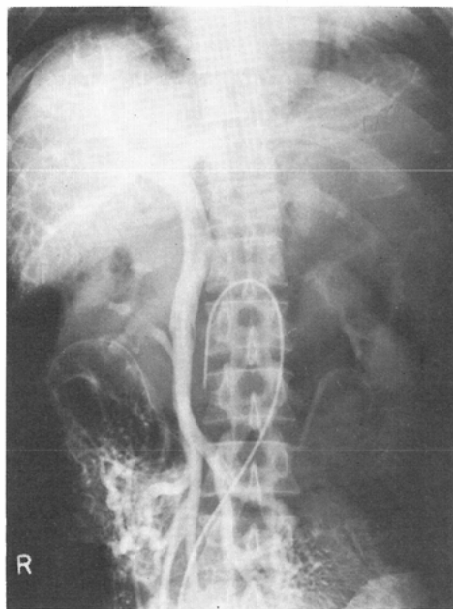
造影時にバルーンカテーテルが腹部大動脈へ反跳したり、造影剤が大動脈へ逆流した例はなかった。バルーンの解除は通常2秒以内に完了した。Balloon-SMA 施行には、カテーテル交換から造影写真確認まで約15分を要した。

B. 副作用：バルーンカテーテル使用による事故³⁾は全くなかった。造影直後に患者に熱感の程度を尋ねたが、31例中4例のみが選択的腹腔動脈造影と同じか、ほとんど感じなかったと答えている。残り27例はかなりの熱感を訴えたが、興味深いことには全例“熱い”と述べ、“痛い”と答えた患者はいなかった。客観的判定は困難であるが筆者の印象では最も熱い場合で骨盤動脈造影程度と考えられた。

血管造影中、特に問題となる副作用は認めなかった。検査後3日以内に症状発現のあったのは5例で下痢1例、発熱2例、腹部不快感1例、嘔気1例であった。発熱2例は38℃台のもので、内1例は同時に施行した肝細胞癌に対する塞栓術によるものと考えられた。5例とも対症療法あるい



a. Grade II. Intrahepatic portal branches show somewhat faint visualization.



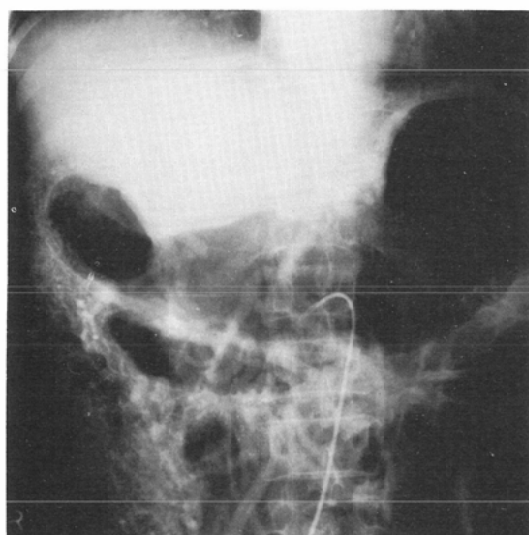
b. Grade III.

Fig. 2 Degree of visualization of the mesenteric and portal venous system.

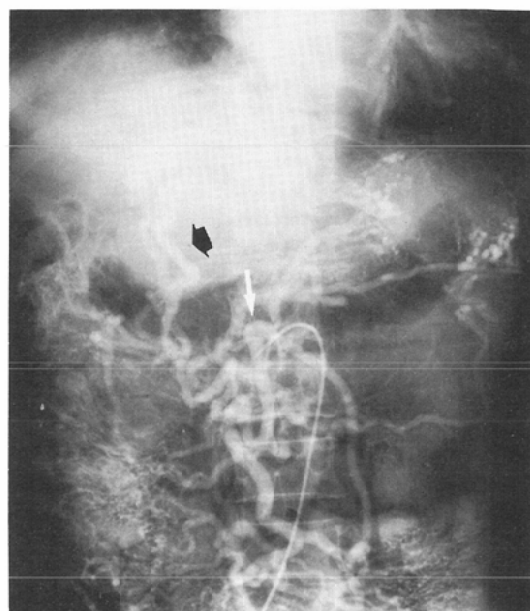
は無処置のまま、症状発現から24時間以内に軽快している。Balloon-SMA 施行例の経過観察期間は30~242日間であるが、6例が原疾患で死亡し

Table 3 Evaluation of visualization of the mesenteric and portal venous systems

Method	Examiners	Degree of visualization				No. of angiograms
		0	I	II	III	
Balloon-SMA	Radiologists	0	0	4	16	20
	Surgeons	0	0	5	15	
PGE ₁ -SMA	Radiologists	1	2	17	15	35
	Surgeons	1	9	14	11	



a. PGE₁-SMA shows an occlusion of the portal vein and faint visualization of collateral pathways.



b. Balloon-SMA demonstrates the exact site of occlusion (white arrow). Note the cavernomatous transformation via epicholedochal venous plexus (black arrow).

Fig. 3 A 52-year-old woman with portal vein thrombosis.

ている。Balloon-SMA によると考えられる副作用は1例もなかった。

血清アミラーゼの測定された19例中、下脘十二指腸動脈を含めて造影したのは6例である。測定日は延べ人数で、3日以内が4例、4～7日13例、8～14日15例である。19例全例に病的な血清アミラーゼ高値を認めなかった。

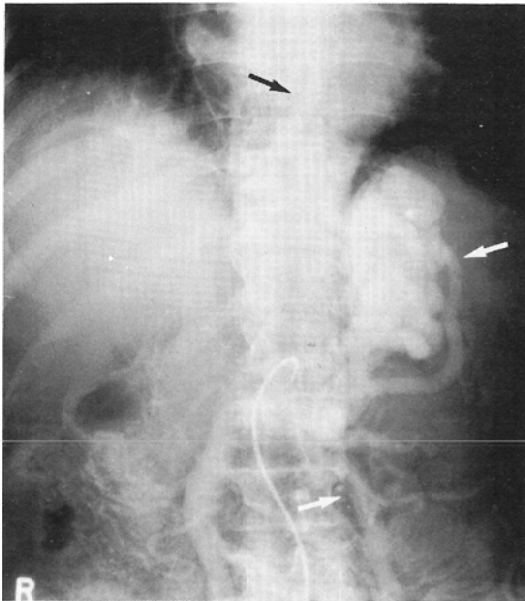
C. 門脈像の評価：Balloon-SMA 20例とPGE₁-SMA 35例の評価をFig. 2及びTable 3に示す。Balloon-SMA 施行31例全例に通常の選択的腹腔動脈造影か上腸間膜動脈造影を施行しており、その門脈像とも比較したが、例外なく Bal-

loon-SMA の方が優れていた。

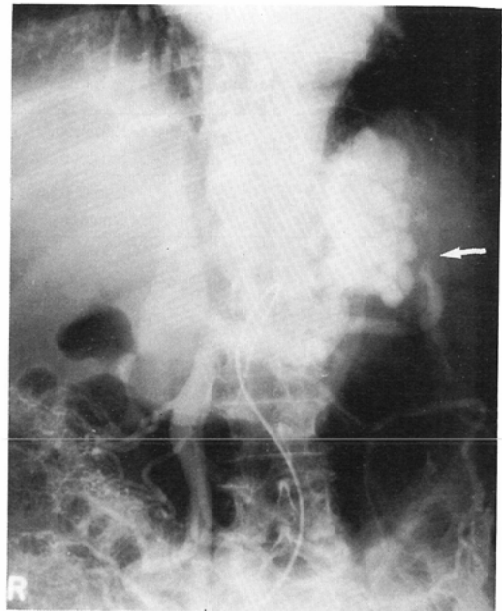
Balloon-SMA とPGE₁-SMA 両者を施行する機会のあったのはわずか3例のみであったが、それぞれ所見の現われ方が異なったので、比較のため両者をFig. 3, 4, 5に呈示する。

5. 考 察

Balloon-SMA はバルーンで閉塞した上腸間膜動脈領域の血管床を濃厚な造影剤で満たし、バルーンを収縮させることで本来の正常血流により一気に造影剤を門脈系へ押し流す方法である。すなわち動脈相は人工的動態で、門脈相ではほぼ生理的動態に復すると言ってさしかえない。注入中

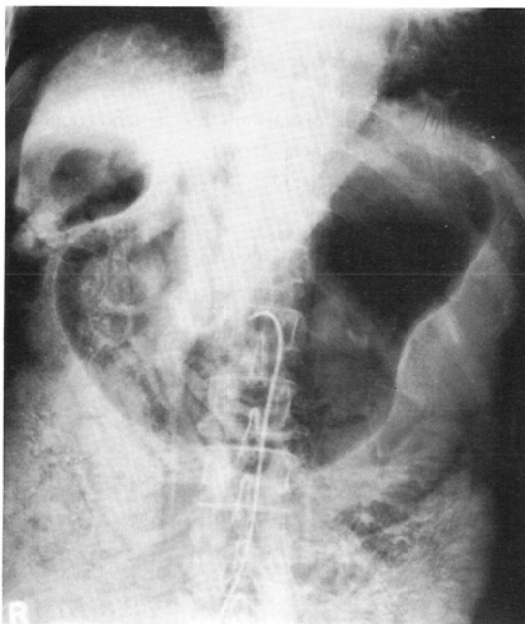


a. PGE_1 -SMA demonstrates the extensive porto-systemic shunt. The esophageal varix, short gastric, and inferior mesenteric veins are clearly visualized (arrows).

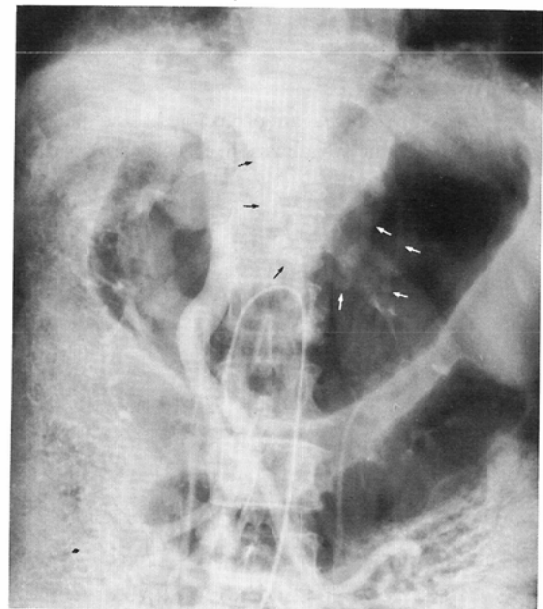


b. Balloon-SMA shows clearly the spontaneous Eck's shunt to the inferior vena cava. Note incomplete filling of the short gastric vein (arrow). No visualization of the esophageal varix or inferior mesenteric vein.

Fig. 4 A 74-year-old woman with hepatocellular carcinoma associated with liver cirrhosis.



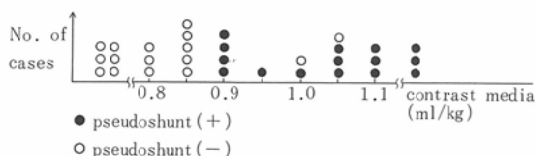
a. PGE_1 -SMA shows no porto-systemic shunts.



b. Balloon-SMA demonstrates the large paraumbilical vein extending inferiorly from the umbilical point which connects with multiple tortuous veins of the abdominal wall (arrows).

Fig. 5 A 56-year-old woman with liver cirrhosis.

Table 4 Relationship of "pseudoshunt" and the amount of the contrast medium per body weight.



に既に造影剤がその症例の血管床からあふれた場合, "Pseudoshunt"として描出される. この現象は他臓器の血管造影でも日常経験することである⁴⁾. Table 4でわかるように造影剤量が0.9ml/kgを越えると"Pseudoshunt"が現われ易い. 病的な早期静脈出現か否かの判定に参考になる. Balloon-SMAの原理から理解されるように, 門脈造影能には造影剤注入速度より総注入量の方が重要である. Phillips ら²⁾は毎秒6mlとしているが, より低い注入速度の方がバルーンカテーテルへの負担が軽減し, 好ましいかもしれない.

血管拡張剤併用による薬理的経上腸間膜動脈門脈造影法は広く行われ, 優れた門脈造影法として受け入れられている. 従って Balloon-SMA 門脈像もこれらと比較検討されなければ意味がない. Phillips ら²⁾は通常を選択的上腸間膜動脈造影門脈相と比較するにとどまっている. 我々は日常 PGE₁-SMA⁵⁾⁶⁾を施行しているのでこれと比較した. Table 2の評価II以上なら一応満足出来る門脈像と考えているが, Table 3の如く, 20例の Balloon-SMA は100%評価II以上であった. これに比し35例の PGE₁-SMA では放射線科医は35例中32例(91%)を評価II以上としたのに対し, 外科医は25例(71%)とやや低い. これは特に肝門部腫瘍の場合のように肝門部門脈への浸潤の有無に神経をとがらせる外科医の立場から, 理解出来る結果である.

以上はあくまで正常に近い門脈の場合で, いったん強い閉塞性病変が存在する時, Balloon-SMA は真価を発揮する. すなわち門脈閉塞にもとづく副行路の描出 (Fig. 3), 腫瘍による狭窄性病変の程度と範囲 (Fig. 6, 7) 等の描出に優れた方法と信ずる.

PGE₁-SMA 施行時の上腸間膜動脈血流量は

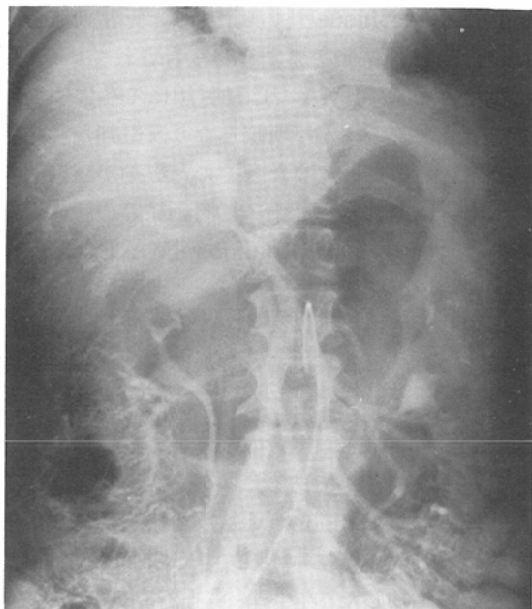


Fig. 6 Balloon-SMA in a 67-year-old woman being studied because of the carcinoma of the gallbladder. Severe stenosis of both the extrahepatic portal vein and hepatic radicles are clearly visualized.

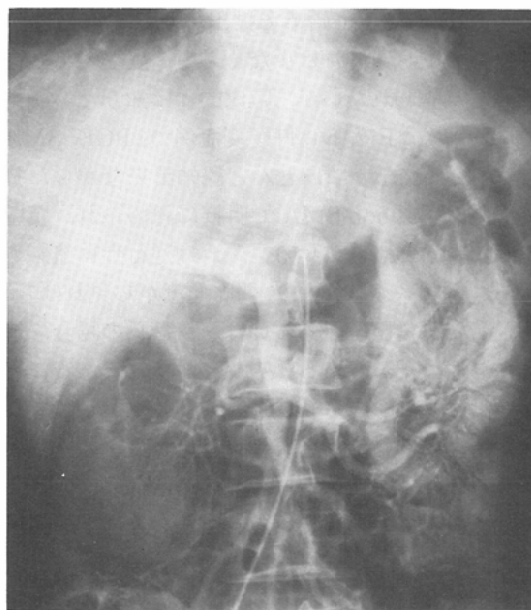


Fig. 7 A 43-year-old man with hepatocellular carcinoma. Balloon-SMA shows a tumor invasion into the portal vein and its branches.

spillover technique⁷⁾⁸⁾で測定すると正常血流量よりおよそ50%以上増加すると報告されている⁹⁾。このため PGE₁-SMA では動脈相にて各血管の拡張により血管辺縁が不明瞭となり、微細な動脈所見の信頼性がない。また多くの造影剤が上腸間膜動脈本幹へ流れ、下腸十二指腸動脈等の脾血管枝の読影が困難となる。Balloon-SMA では動脈相は通常の上腸間膜動脈造影以上に明瞭であった。門脈系も同様のことが言える。各腸管の静脈から上腸間膜静脈、門脈主幹、肝内門脈枝に至る血管の辺縁は PGE₁-SMA で不明瞭になるのに比べ、Balloon-SMA では極めて明瞭であることが Fig. 3, 4, 5 より明らかである。

前述の如く Balloon-SMA の門脈相はほぼ生理的血行動態であるのに対し、PGE₁-SMA は血流の著しく増加した“非生理的”血行動態と言える。従って門脈系の造影経過に両者の相違点が存在して然るべきである。Fig. 4 は肝細胞癌症例で spontaneous Eck's shunt を合併している。PGE₁-SMA では短胃静脈、食道静脈瘤、下腸間膜静脈が逆行性に描出されているが、Balloon-SMA ではいずれも造影が不完全かあるいは全く造影されない。PGE₁-SMA で始めて描出されるこれらの脾静脈系の P-S shunt は少なくとも“生理的”血行動態とは思われないが、臨床的には知りたい所見である。逆に Fig. 5 は肝硬変症例で、PGE₁-SMA では prospective にほとんど認知出来なかった臍傍静脈が Balloon-SMA で明瞭に認められ、腹壁静脈まで造影されている。これは逆行性に造影される脾静脈系とは異なり、門脈血流から見れば“順行性”である臍静脈あるいは臍傍静脈の場合、造影の濃厚な Balloon-SMA の方が有効であることを示している。なお PGE₁-SMA は施行していないが、通常の選択的腹腔動脈造影と上腸間膜動脈造影の門脈相で描出されなかった臍静脈が Balloon-SMA で始めて描出された例を他に 3 例経験した。

最近では日常臨床でバルーンカテーテルを使用する機会が多い¹⁰⁾。Balloon-SMA には以下の条件を満たすバルーンカテーテルが望ましい。(1) 上腸間膜動脈挿入を容易にするため、カテーテル先

端付近を曲げられるポリエチレン製であること。(2) カテーテル先端にバルーンがあると万が一膨ませすぎた場合、バルーンが軸方向へ延長しエンドホールを閉塞する可能性がある。バルーンは先端より数 mm から 1 cm 程度離れた部位に装着していること。(3) バルーンの収縮が速かであること。(4) シースカテーテルを単径部に設置するのは煩雑なため、経皮的導入可能な方が好ましい。以上の理由で我々は Medi-Tech 社の閉塞バルーンカテーテルを使用した。造影中バルーンカテーテルが腹部大動脈へ反跳したり、造影剤が大動脈へ逆流した例はなかった。正常上腸間膜動脈血流量は 6~8 ml/秒⁹⁾であることから、急速注入によるバルーンの反動と大動脈側からの圧力がほぼ均衡しているためであろう。従って Balloon-SMA は確実な方法であり、この点でもしばしばカテーテルが反跳してしまう PGE₁-SMA より有利と言える。我々の施設ではバルーンによる閉塞を確認してから 20 秒以内に造影開始出来る態勢になっているが、より時間のかかる施設では閉塞に必要な造影剤注入量を確認したのち、いったん解除して造影開始直前に同量を再注入した方が、血流遮断時間が短くて好ましいであろう。

同じタイプのバルーンカテーテルの危険性が報告されている³⁾¹⁰⁾。すなわちバルーンの破裂、離脱など重大な事故であるが、これらはいずれも動物実験で起っている。これらの事故防止の基本は、バルーンを過度に膨張させないこと、バルーンを膨張させたままでカテーテル操作をしないこと、規格以上の注入速度で造影しないこと、一度使用したカテーテルは再使用しないこと³⁾に尽きる。

造影時の熱感軽減のための特別な前処置は必要と思われなかった。76%ウログラフィンよりも 60%ウログラフィンを使用した方が門脈像を損うことなく、熱感を少なく出来るかもしれない²⁾。検査後 3 日以内に症状のあった 5 例中 1 例は検査翌日に水溶性下痢を呈した。PGE₁-SMA で報告されているような造影直後に発症する一過性の腹痛・下痢⁹⁾ではなく、特に問題ないと考えられた。しかし血管造影の副作用としての下痢についての報告はほとんどなく¹¹⁾、今後とも検討が必要と思

われた。

Balloon-SMA は既に述べたように脾静脈系の描出で PGE_1 に劣る。従って門脈圧亢進症や食道静脈瘤の検索に Balloon-SMA が良い適応である²⁾との意見には直ちに賛成出来ない(Fig. 4)。このような症例で Balloon-SMA を施行する場合、選択的腹腔動脈造影あるいは脾動脈造影で脾静脈系の良好な造影を得ることが前提となる。同じ P-S shunt でも臍静脈あるいは臍傍静脈描出には優れているので(Fig. 5)、Cruveilhier-Baumgarten syndrome¹²⁾の場合良い適応と考えられる。また portocaval shunt 術後の造影にも有力であろう。Balloon-SMA は門脈系の描出が極めて明瞭であるため、腫瘍性病変の浸潤の有無、拡がり、副行路の同定に有力である。Table 3 が示すように Balloon-SMA は PGE_1 -SMA に比べ、肝門部から肝内門脈枝の造影に特に優れている。従って肝切除術に先立つ肝内門脈枝の mapping、肝門部腫瘍における手術適応の決定(Fig. 6)、あるいは肝細胞癌に対する transcatheter arterial embolization の適応決定(Fig. 7)¹³⁾に重要な役割を果たすと考えられる。Balloon-SMA の動脈相は人工的血行動態であるから、動脈血流の促進あるいは遅延、早期静脈出現など機能的所見が診断の上で重要となる結腸の angiodyplasia^{14)~17)}、nonocclusive mesenteric ischemia¹⁸⁾、急性期の mesenteric vein thrombosis¹⁹⁾などでは、本法は適応外と考えられる。

6. 結 語

(1) Balloon-SMA を31例に施行し、他の PGE_1 -SMA 35例と比較検討した。Balloon-SMA は動脈相・門脈相共に PGE_1 -SMA より優れた造影法であった。

(2) Balloon-SMA で特に重大な副作用を認めなかった。

(3) 脾静脈系の P-S shunt (胃冠状静脈・短胃静脈・下腸間膜静脈・食道静脈瘤) 描出には PGE_1 -SMA の方が優れ、臍静脈・臍傍静脈の P-S shunt 描出には Balloon-SMA の方が優れていると考えられた。

(4) Balloon-SMA は門脈系の閉塞性病変の描

出に特に優れていた。

本論文の要旨は1982年7月3日第66回日本医学放射線学会北日本地方会(仙台市)にて発表した。

稿を終るに臨み、本法施行に重要な示唆を頂いた金沢医科大学放射線医学教室山本達教授に深謝いたします。

本研究は文部省科学研究費補助金、奨励研究(A)課題番号57770726の援助を受けた。

文 献

- 1) Phillips, D.A., Adams, D.F., Beckmann, C.F. and Abrams, H.L.: Balloon occlusion superior mesenteric arteriography for improved visualization of the mesenteric and portal venous anatomy of dogs. *Invest. Radiol.*, 15: 129—133, 1980
- 2) Phillips, D.A., Adams, D.F., Beckmann, C.F. and Abrams, H.L.: Balloon occlusion superior mesenteric arteriography for improved venous opacification: A clinical trial. *A.J.R.*, 138: 445—449, 1982
- 3) Burgener, F.A., Gutierrez, O.H. and Logsdon, G.A.: Complications and hazards with angiographic occlusion balloon catheters. *Radiology*, 140: 647—650, 1981
- 4) Obrez, I. and Abrams, H.L.: Temporary occlusion of the renal artery: Effects and significance. *Radiology*, 104: 545—556, 1972
- 5) Davis, L.J., Anderson, J.H., Wallace, S., Gianturco, C. and Jacobson, E.D.: The use of prostaglandin E_2 to enhance the angiographic visualization of the splanchnic circulation. *Radiology*, 114: 281—286, 1975
- 6) Jonsson, K., Wallace, S., Jacobson, E.D., Anderson, J.H., Zornoza, J. and Granmayeh, M.: The use of prostaglandin E_1 for enhanced visualization of the splanchnic circulation. *Radiology*, 125: 373—378, 1977
- 7) Athanasoulis, C.A., Waltman, A.C., Urk, H. and Baum, S.: Blood flow measurement with spillover technique during intra-arterial drug infusions. *Radiology*, 109: 717—719, 1973
- 8) Anderson, J.H., Gianturco, C. and Wallace, S.: An automated technique for the angiographic "spillover" determination of blood flow. *Am. J. Roentgenol.*, 124: 451—457, 1978
- 9) Clark, R.A., Colley, D.P., Jacobson, E.D., Herman, R., Tyler, G. and Stahl, D.: Superior mesenteric angiography and blood flow measurement following intra-arterial injection of prostaglandin E_1 . *Radiology*, 134: 327—333, 1980
- 10) Wholey, M.H.: The technology of balloon

- catheters in interventional angiography. *Radiology*, 125: 671—676, 1977
- 11) Sigstedt, B. and Lunderquist, A.: Complications of angiographic examinations. *A.J.R.*, 130: 455—460, 1978
 - 12) Park, S.C., Glanz, S., Gordon, D.H. and Johnson, M.: Computed tomography and angiography in the Cruveilhier-Baumgarten syndrome. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 5(1): 19—21, 1981
 - 13) 山田龍作, 佐藤守男, 中塚春樹, 中村健治, 芝切一平, 伊丹道真, 小林伸行, 高島澄夫, 水口和夫, 山口真司, 小野山靖人: 肝細胞癌60例に対する抗癌剤併用 transcatheter arterial embolization, 一血管像による検討一. *日本医放会誌*, 41: 742—750, 1981
 - 14) Genant, H.K. and Ranniger, K.: Vascular dysplasias of the ascending colon. *Am. J. Roentgenol.*, 115: 349—354, 1972
 - 15) Whitehouse, G.H.: Solitary angiodysplastic lesions in the ileocecal region diagnosed by angiography. *Gut*, 14: 977—982, 1973
 - 16) Boley, S.J., Sammartano, R., Adams, A., DiBiase, A., Kleinhaus, S. and Sprayregen, S.: On the nature and etiology of vascular ectasias of the colon. *Gastroenterology*, 72: 650—660, 1977
 - 17) 小山和行, 林 三進, 木暮 喬, 白鳥康史, 右田徹: 腸間脈動脈における異常動静脈交通について: Antiodysplasia Type 2 の一例報告と文献的考察. *日本医放会誌*, 41: 1177—1181, 1981
 - 18) Siegelman, S.S., Sprayregen, S. and Boley, S.J.: Angiographic diagnosis of mesenteric arterial vasoconstriction. *Radiology*, 112: 533—542, 1974
 - 19) Tey, P.H., Sprayregen, S., Ahmed, A. and Chan, K.F.: Mesenteric vein thrombosis: Angiography in two cases. *A.J.R.*, 136: 809—811, 1981
-