

Title	肝細胞癌に対する新しい血管造影法-balloon-occluded hepatic arteriography-
Author(s)	高島, 澄夫; 中塚, 春樹; 中村, 健治 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1984, 44(4), p. 565-576
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19622
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

肝細胞癌に対する新しい血管造影法
—balloon-occluded hepatic arteriography—

大阪市立大学医学部放射線医学教室 (主任: 小野山靖人教授)

高島 澄夫 中塚 春樹 中村 健治

小林 伸行 山口 真司 小野山靖人

同第2外科学教室 (主任: 酒井克治教授)

木下 博明 広橋 一裕

和歌山県立医科大学放射線医学教室 (主任: 山田龍作教授)

佐藤 守男 川端 衛 山田 龍作

(昭和58年 7月 7日 受付)

(昭和58年 9月 16日 最終原稿受付)

A New Method of Hepatic Arteriography
—Balloon-Occluded Hepatic Arteriography—

Sumio Takashima, Haruki Nakatsuka, Kenji Nakamura, Nobuyuki Kobayashi,
Shinji Yamaguchi, Yasuto Onoyama¹⁾, Hiroaki Kinoshita,
Kazuhiro Hirohashi²⁾, Morio Sato, Mamoru Kawabata
and Ryusaku Yamada³⁾

1) Department of Radiology, Osaka City University Medical School

2) Second Department of Surgery, Osaka City University Medical School

3) Department of Radiology, Wakayama Medical College

Research Code No. : 514.4

Key Words : *Hepatocellular carcinoma, Balloon catheter,
Hepatic arteriography*

We have developed a new method of hepatic arteriography named balloon-occluded hepatic arteriography (BOHA), designed to be used in various neoplastic diseases of the liver to give a dense and distinct tumor stain, and clear images of the hepatic artery, its branches, and tumor vessels. A balloon catheter with a double lumen, of the Swan-Ganz type, is used to occlude the hepatic artery temporarily, and to infuse contrast medium into the periphery of the liver.

This method has three main advantages. 1) The balloon catheter flows to the periphery of the liver on the blood current, so superselective catheterization is made easy. 2) The hepatic artery is completely blocked and so the contrast medium is not diluted by blood flow; the resulting images of the branches of this artery and of the tumor vessels are clear and dense. 3) BOHA gives deep and long-lasting tumor stains which become still clearer in the late-staining phase, when contrast medium in the normal liver parenchyma has been washed out with portal venous blood.

We have applied this technique to 86 cases of hepatocellular carcinoma since 1980, and compared its resolution with that of conventional angiography (CA).

For diagnosis of main tumors, BOHA was superior to CA in determining their presence, in the

density of the tumor stain, the visualization of tumor capsules, and the determination of the extent of the tumors; its findings correlated well with those of the subsequent operations.

BOHA was especially useful in the detection of small intrahepatic metastases; in 36 out of these 86 cases (42%), it was superior to CA. Of these 36 cases, in eight, CA showed no intrahepatic metastases, while BOHA revealed their presence; in the other 28, while CA showed one or more metastases, BOHA revealed still more. In this, BOHA was also superior to infusion hepatic angiography, reported to be a good technique for detecting small tumors in the liver. The smallest lesions which could be detected by BOHA were 0.2 cm in diameter.

We conclude that BOHA is superior in the diagnosis of hepatocellular carcinoma, and an indispensable technique before operations for this condition.

I. はじめに

肝細胞癌は我が国に多い悪性腫瘍の一つで、死亡順位でも上位を占めているが¹⁾、症状が末期まで発現しないことが多いため、従来その早期発見が困難であった。しかしながらこの数年来、種々なる診断法の開発及び改良がなされ、すなわち血清学的検索 (α -fetoprotein)、各種画像診断 (超音波、CT 等) など癌のスクリーニング技術の向上により、従来困難であった小さな肝細胞癌の発見が可能となりつつある。この様に癌スクリーニング検査の向上する中で肝細胞癌診断における血管造影の役割は、1. より精度の高い腫瘍の存在診断及び質的診断、2. 腫瘍進展範囲の決定の 2 点に重点が移りつつある。特に肝切除術における血管造影の役割は高く、腫瘍の連続的な浸潤範囲や肝内転移巢の有無及び分布を肝区域に基づいて正確に知ることは術式の決定に不可欠で、予後に及ぼす影響も極めて大きい。それ故、肝区域のよりどころとなる肝血管を描出する血管造影は、他の画像診断では得られない数多くの情報を提供するもので、術前検査として必須のものとされている。しかしながら、従来行なわれてきた血管造影では、肝細胞癌の外科的切除の際に最も重要な腫瘍伸展範囲の同定や肝内転移巢の有無の決定に必ずしも十分とは言えないのが現状である。そこで我々は従来の血管造影よりもより鮮明な腫瘍描出を得る目的で、double-lumen のバルーンカテーテルを用いた一時的血流遮断下肝動脈造影法—balloon-occluded hepatic arteriography (BOHA)—を考案した。本法を肝細胞癌86例の造影診断に応用し、その造影能を従来の血管造影法 (conventional

angiography: CA) と比較し、その有用性を検討したので報告する。

II. 対象及び方法

対象は昭和55年10月から昭和57年11月までの2年1カ月間に大阪市立大学放射線科で、CAとBOHAの両者を同日に施行した肝細胞癌86例である。なお、conventional angiographyには腹腔動脈造影、選択的肝動脈造影 (総肝動脈造影、固有肝動脈造影、右肝動脈造影)、Infusion hepatic angiography (IHA) が含まれ、この内 IHA が施行されたのは10例である。方法 (手技) は、まず Seldinger 法に準じて大腿動脈内へ動脈カテーテル用シースセット (Desilet-Hoffman sheath, 6F, cordis 社製) (Fig. 1) を挿入する。次いでこの sheath の内腔を通じて4~5 French size の Swan-Ganz type の double-lumen balloon catheter (SGA, 4.8F, Cook 社製) (Fig. 1) を動脈内へ送入する。通常のカテーテル操作を行ない、カテーテル先端を腹腔動脈内へ進める。あらかじめカテーテル先端部は肝動脈方向に向くよう熱湯で曲げておくが、腹腔動脈内でカテーテル操作により先端部が肝動脈の方向に向いた時点で、先端部に装着されたバルーンを軽度膨張させる。血流に乗りバルーンは末梢へと運ばれるため、固有肝動脈までの超選択的カテーテル送入は容易に行ない得る。次にバルーンをさらに大きく膨張させ、肝動脈血流を遮断した上で、カテーテルの先孔から肝動脈内末梢へ造影剤を注入する。バルーン内へは、約2倍に希釈した造影剤を、血管壁を過大に伸展膨張させない程度 (約0.2~1ml) に緩徐に注入した。通常造影剤は76% Sodium & meglumine

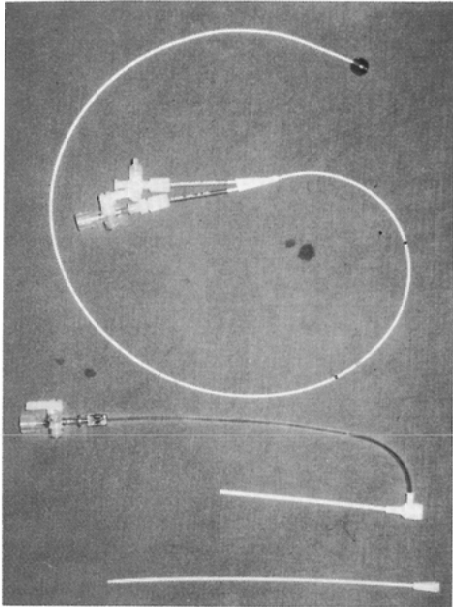


Fig. 1 Double-lumen balloon catheter (Swan-Ganz type) and introducer sheath set.

diatrizoate (76% Urografin) または、65% meglumin diatrizoate (65% Angiografin) を用い、注入量は20~40ml、注入速度は2~3ml/secである。また撮影は注入開始後30秒まで連続撮影し、その後1分、2分、3分の撮影を行なった。

III. 成 績

1) 主腫瘍の診断能

主腫瘍の造影像を、腫瘍の存在診断、腫瘍被膜の描出、腫瘍進展範囲の描出の3項目に分けてBOHAとCAで比較検討した(Table 1)。いずれもBOHAでのみ検出可能であったものを必須(necessary)、BOHAの方が明らかにその描出に

優れていたものを良好(better)、BOHAとCAの両方で明らかな差を認めなかったものを同等(same)、BOHAによる描出がCAに比べ不良であったものを不良(worse)とし、これら4段階に区分して検討した。

(1) 腫瘍の存在診断：BOHAがCAより検出能が優れていたものは86例中51例59%で、この内11例はBOHAでのみ検出可能であった。また、sameは30例、worseは5例であった。Worseの5例はいずれもballoon occlusion部位より末梢部に、collateral artery(副右肝動脈1例、右胃動脈3例、大網動脈1例)から多量の血液が流入し、造影剤が希釈されたり、collateral arteryからの流入圧に負けて目的の肝領域に造影剤を十分送り込めなかった症例であった。

(2) 腫瘍被膜の描出能：被膜を血管造影上 radiolucent rim²⁾として検出し得たものは86例中52例で、BOHAがその描出に優れていたものは52例中17例33%存在した。またこの内7例は、BOHAでのみ描出可能であった。なおsameは31例、worseは4例であった。Worseの4例は(1)と同様balloon occlusion部位より末梢部に流入するcollateral arteryからの多量の血流が存在した症例であった。

(3) 腫瘍進展範囲の描出能：BOHAでより明瞭に描出し得たものは86例中29例34%で、内13例ではBOHAによってのみ明確な腫瘍進展範囲を把握することができた。特に浸潤型や混合型³⁾の腫瘍に関して境界がより明確化する傾向にあった。なおsameは53例、worseは4例であった。Worseの4例は(1)、(2)と同様な症例であった。

Table 1 Usefulness of BOHA in visualizing main hepatic tumors

Opacification of the main tumor	Difference in opacity of main tumor between B.O.H.A. and C.A.				Total
	Necessary	Better	Same	Worse	
Tumor appearance	11 (59%)	40	30	5	86
Tumor capsule (radiolucent rim)	7 (33%)	10	31	4	52
Tumor extension	13 (34%)	16	53	4	86

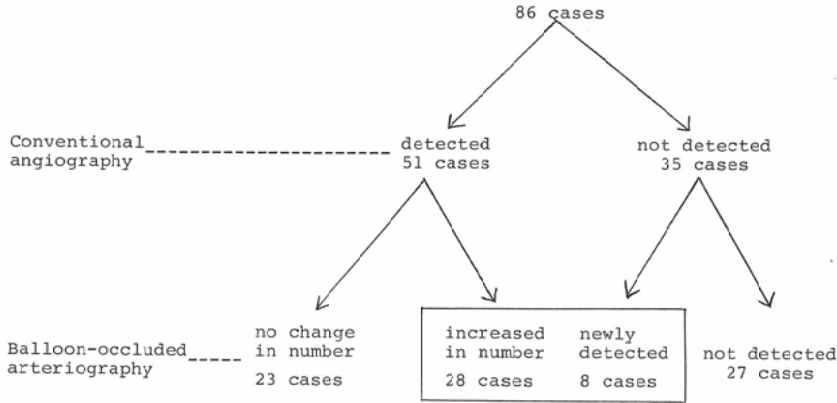


Fig. 2 Detectability of intrahepatic metastases in balloon-occluded hepatic arteriography (BOHA) and conventional angiography (CA),

2) 肝内転移巣の検出能

肝内転移巣は大小種々で、小転移巣は血管造影上濃染する小粒状影（血管腫と考えられるものを除外）として描出されるが、この描出能についてBOHAとCAを比較検討した。

肝内転移巣を検出し得た症例は86例中CA51例59%、BOHA 59例69%であった。CAで転移巣なしと判定された35例中8例にBOHAで転移巣の存在を新たに指摘し得た。また、CAで転移巣ありと判定された51例の中でも28例はBOHAにより新たな転移巣が検出され、より多くの転移巣が存在することが証明された(Fig. 2)。これらBOHAにより新たに肝内転移巣が検出された36例の内、BOHAによる転移巣発見のために根治切除不能とされた症例が5例存在した。

3) BOHAとIHAの造影能の比較

BOHAとIHAの両者を同日に行ない、造影像を比較検討できた肝細胞癌10例について検討を行なった。

(1) 主腫瘍の造影能

腫瘍の検出能は両者において特に差を認めなかった。腫瘍の濃染度は10例中2例でBOHAが優れていた。腫瘍被腹の描出では、両者で被膜の存在を認めたものが10例中5例存在したが、その描出において両者に特に差を認めなかった。腫瘍進展範囲は、浸潤型の1例でBOHAにてより明確となった。

(2) 肝内転移巣の検出能

肝内転移巣を両者で検出し得た症例は10例中7例であった。残りの3例は他の画像診断にても肝内転移巣を検出できず、転移巣なしと判断された症例であった。7例中6例で、IHAにて肝内転移巣を検出できたが、この6例中4例にBOHAにて新たな肝内転移巣を検出した。また7例中1例はIHAにて肝内転移巣なしと判定されたが、BOHAにて肝内転移巣が検出された(Fig. 3)。

IV. 症例

症例1. 72歳、男性 (Fig. 4)

右葉下部に存在する肝細胞癌症例である。通常の腹腔動脈造影を行なうとFig. 4-aの如く血管の屈曲蛇行が強く、長い腹腔動脈幹に対しほぼ直角に総肝動脈及び脾動脈が各々反対方向に分枝しており、通常のカテーテル操作では総肝動脈以後の末梢部へのカテーテル送入ができず、超選択的造影は不能であった。しかし本法を用いると、バルーンは血流に乗り、容易に固有肝動脈まで達し、超選択的カテーテル送入を容易に行なうことができ、さらに本法による造影で、右葉末梢の腫瘍を良好に描出することができた(Fig. 4-b)。

症例2. 50歳、男性 (Fig. 5)

肝両葉に腫瘍を有する多結節型の肝細胞癌例である。この症例はFig. 5-a, bに示す如く、従来の総肝動脈造影(25ml, 5ml/secの注入条件)では肝内に明らかな腫瘍濃染を指摘できなかった。しかし、BOHAによる固有肝動脈造影では、左葉及び右葉に3個の被膜を有する腫瘍濃染が明瞭に描出

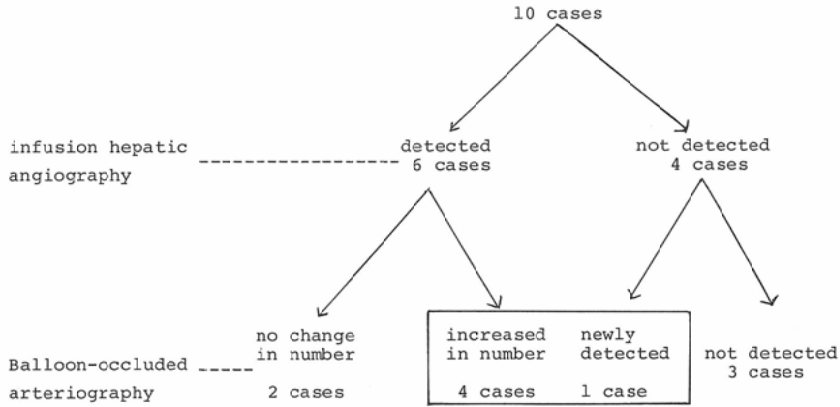
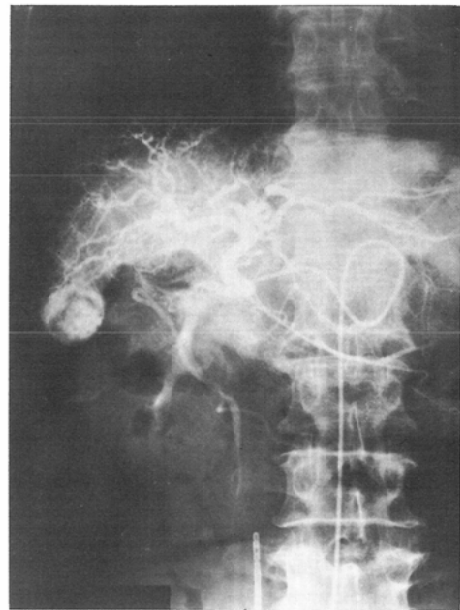


Fig. 3 Detectability of intrahepatic metastases in BOHA and IHA (infusion hepatic angiography)



4a Because of severe kinking of the hepatic artery, superselective angiography by conventional methods could not be done.



4b Using a balloon catheter, superselective angiography was easily performed, and the tumor was well-opacified.

Fig. 4 Case 1. A 72-year-old man

された (Fig.5-c, d).

症例 3. 50歳, 男性 (Fig. 6)

右葉を中心に拡がる巨大な肝細胞癌例である。BOHAによる造影 (Fig. 6-b) では被膜の存在が明瞭で (下部矢印 ↑↑), また従来の総肝動脈造影では明瞭でなかった左葉内側域への腫瘍進展 (右上矢印) が明確に描出されている。この所見から

腫瘍浸潤は右葉から左葉内側域にまで広がっていると診断し、手術は拡大右葉切除が必要であることがわかった。同症例の切除標本では、腫瘍は全周性に厚い被膜で被われ、一部左葉内側域にまで突出しており、BOHAの所見とよく一致していた (Fig. 6-c)。

症例 4. 69歳, 男性 (Fig. 7)

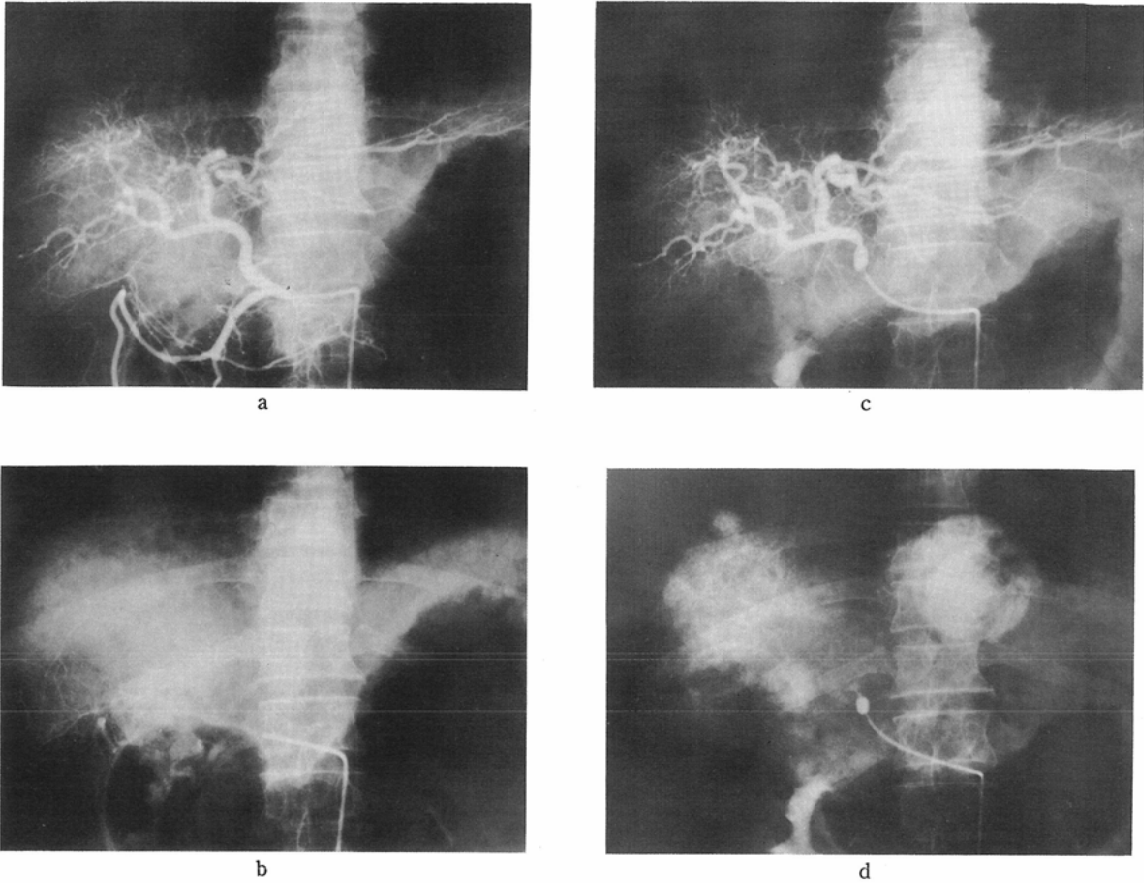


Fig. 5 Case 2. A 50-year-old man
5a, b Tumor in the liver was not opacified by CA. 5c, d. The tumor was well-opacified by BOHA.

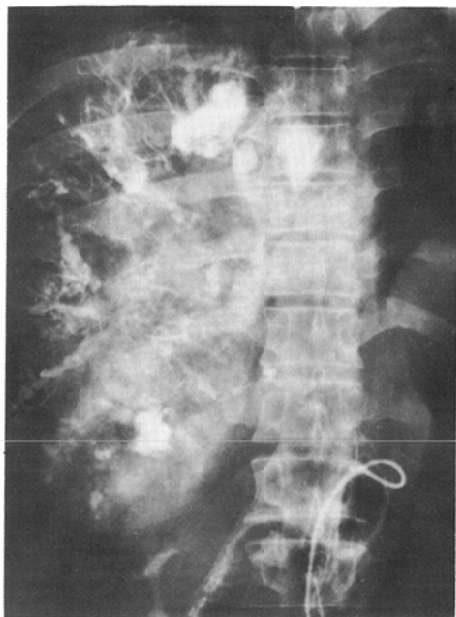
肝右葉前下区域に主病巣が存在する肝細胞癌例である。従来の腹腔動脈造影では主病巣以外に右葉に3個の肝内転移巣を認めた(Fig. 7-a)。しかし、BOHAを行なうと左葉には転移巣を認めないが、右葉にはさらに新たな2個の小粒状濃染が明確に描出された。その結果、本例は肝内転移巣が右葉にのみ合計5個存在し、右葉切除術の適応と診断し得た(Fig. 7-b)。手術は右葉切除が施行され、術中所見では肝左葉に転移巣は認められなかった。また、肝右葉のBOHAでみられた小粒状濃染は、肝内転移巣(径2mm)であることが確認された(Fig. 7-c)。

症例5. 60歳, 女性(Fig. 8)

肝右葉内に存在する肝細胞癌例で、腫瘍に対し

て transcatheter arterial embolization⁴⁾が施行された。Embolization 14日後のCA(固有肝動脈造影, 25mlを5ml/secで造影)では、右葉内腫瘍濃染の著明な減少を認め、また肝内転移を認めないことから、右葉切除術の適応と考えられた(Fig. 8-b)。そこで肝内転移のないことを確認するためにBOHAを行なった。その結果、BOHAで左葉内に転移巣が新たに描出され(Fig. 8-c 矢印)、本例は根治切除が不能であることがわかった。以後、embolizationによる保存的療法のみに経過観察されたが、8カ月後の造影では、embolizationの行なわれていない左葉の転移巣の増大が認められた(Fig. 8-d)。

症例6. 55歳, 男性(Fig. 9)

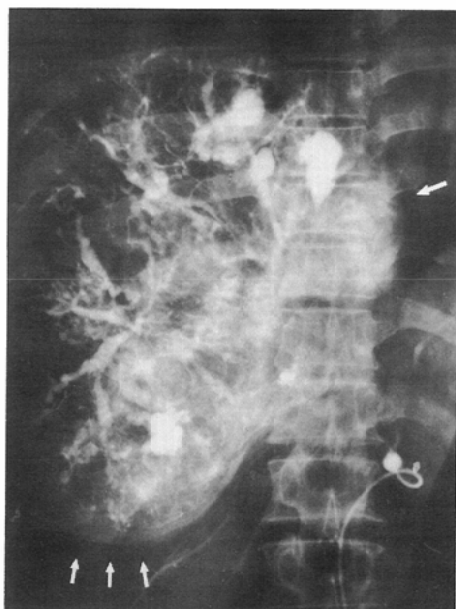


6a A huge hepatoma in the right lobe was opacified by CA but the extent of its presence in the left lobe was not clear.

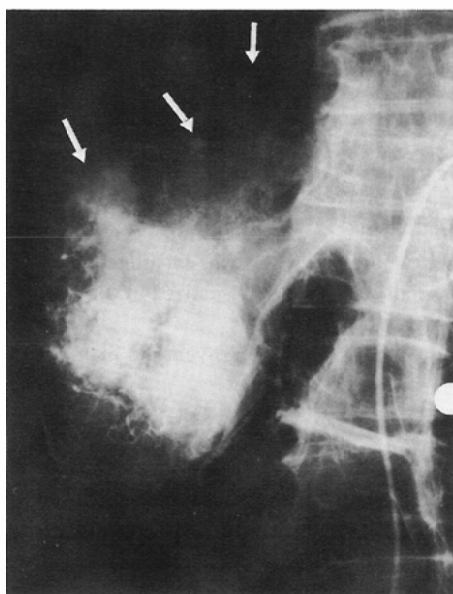


6c Extended right lobectomy of the liver was performed. Macroscopic findings of the extent of the tumor correlated well with the findings of BOHA.

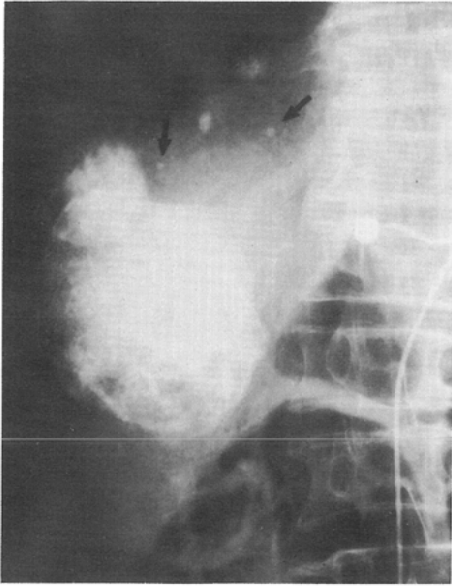
Fig. 6 Case 3. A 50-year-old man



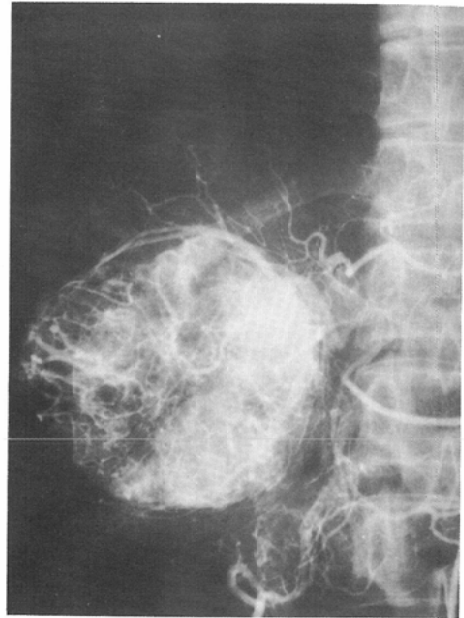
6b The part of the tumor in the left lobe (←) was well-opacified by BOHA. A radiolucent rim (capsule) was well-visualized (↑↑↑).



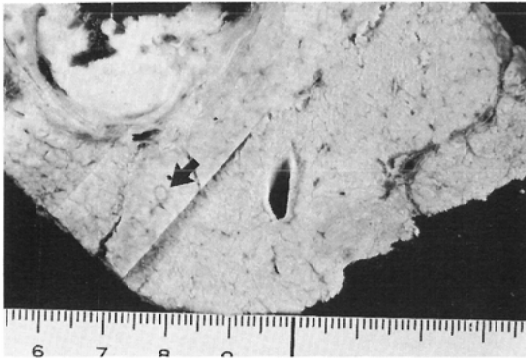
7a The main tumor and 3 intrahepatic metastases (white arrows) were opacified by CA.



7b However, by BOHA, 2 more small metastases were opacified (arrows).

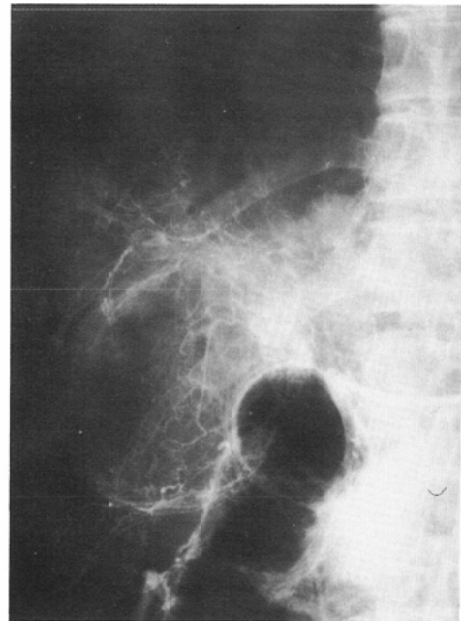


8a Before embolization, hepatic arteriography showed a large hypervascular tumor in the right lobe.



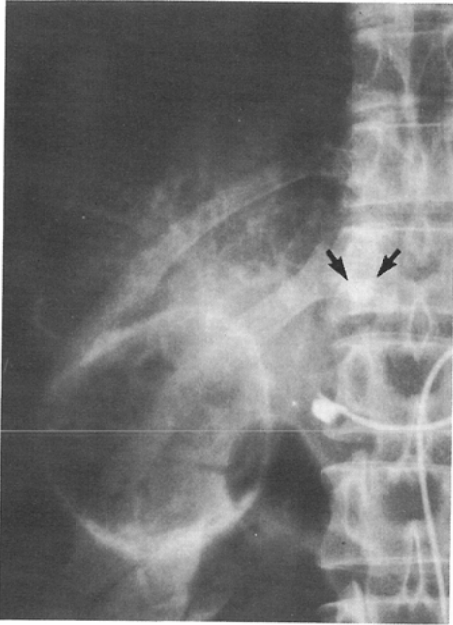
7c One of the small intrahepatic metastases, this one 2mm in diameter, was found in this section of the resected right lobe, containing the main tumor (arrow). It was identified as one of the small tumor stains visualized by BOHA (7b, left arrow).

Fig. 7 Case 4. A 69-year-old man

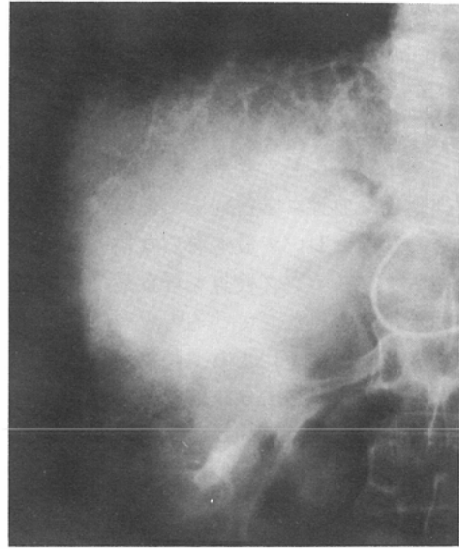


8b Fourteen days after embolization, the tumor stain had almost disappeared, and no intrahepatic metastases were opacified by CA.

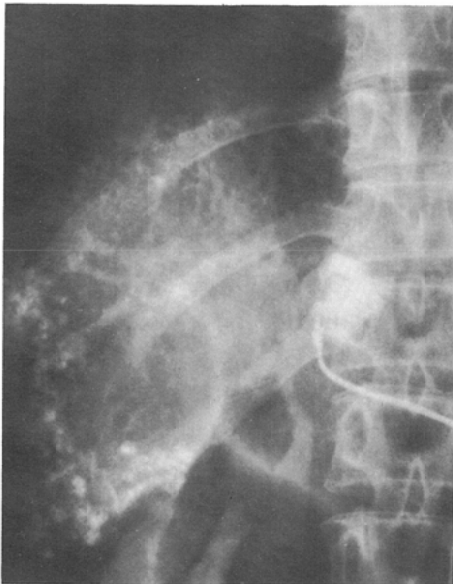
肝右葉後下区域に存在した肝細胞癌例である。transcatheter arterial embolization 施行後、肝右葉後下区域の切除を行なった。手術後4カ月目に術後 follow up の目的で血管造影を行なった。通常の肝動脈造影では再発、転移巣を認めなかった。さらに精査の目的で Infusion hepatic angiography を施行したが、新たな所見は見出せなかつ



8c BOHA was performed on the same day. The main tumor was seen as a ring stain, and one intrahepatic metastasis was opacified in the left lobe (arrows) by BOHA.

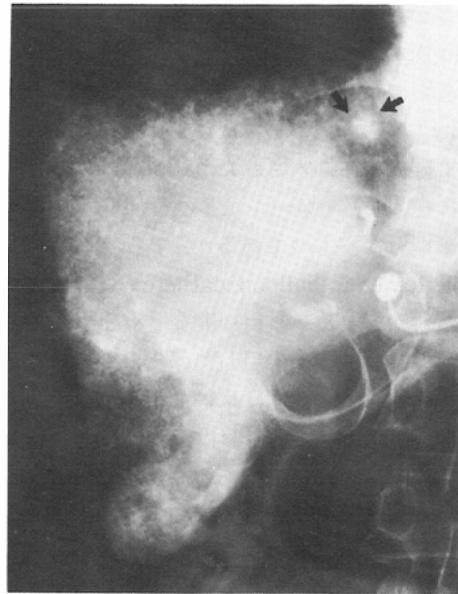


9a This patient underwent a partial (posterior inferior) hepatectomy for hepatoma. Follow-up angiography (IHA) was performed 4 months after the operation, by which no intrahepatic metastases were detected.



8d Eight months later, the metastasis in the left lobe had grown larger.

Fig. 8 Case 5. A 60-year-old woman



9b BOHA was performed after the IHA. One intrahepatic metastasis was detected by BOHA (arrows).

Fig. 9 Case 6. A 55-year-old man

た (Fig. 9-a). そこで、念のため BOHA を IHA と全く同じ造影条件で施行したところ、肝右葉前区域に約1cm 径の肝内転移巣を新たに検出した (Fig. 9-b).

V. 考 案

肝細胞癌は血管に富む腫瘍であるため、血管造影はその診断において最も有力な検査法であり、種々のスクリーニング検査を経た最終診断法として重要な役割を果たしている⁹⁾。一方、外科的手技及び術後管理の向上により、腫瘍が多区域に及ぶ例や肝硬変合併例でも切除が可能となり、肝癌の外科的切除率も上昇の傾向にある。従って肝癌の診断は、単に腫瘍の存在診断のみでなく、腫瘍の部位及び進展範囲、ならびに肝内転移巣の有無や分布を正確に判定する必要があるが高まっている。そのためには、超選択的造影が必要であるが、従来の方法では超選択的カテーテル術の困難なこともしばしばである。また、選択的血管造影がされても、腫瘍の拡がりや肝内転移巣を的確に把握することは必ずしも容易でなく⁶⁾、腫瘍の存在診断さえ困難な場合もある (症例 2)。そこで我々は超選択的カテーテル術を容易化するとともに、明瞭な血管像及び濃厚な腫瘍濃染像を得るために double-lumen balloon catheter を用いた。血流遮断下肝動脈造影法 (balloon-occluded hepatic arteriography) を考案した⁷⁾。本法はシーステクニックを用いて経皮的に挿入された balloon catheter を肝動脈に送入し、バルーンを膨張させ、血流遮断下に造影を行なうものであるが、本法に用いている double-lumen の balloon catheter は元来静脈系からの心臓カテーテル用に開発されたもので、これを動脈系の造影に応用した報告は数少ない。しかも、それらの報告⁸⁾⁹⁾は単に血行動態を変更したり、動脈枝を明瞭に描出する目的でバルーンカテーテルを用いたものである。これに対し今回の我々の報告は、バルーンカテーテルによる肝動脈の一時的血流遮断下の造影と肝の二重血流支配を組み合わせ、腫瘍部のみを濃厚かつ明瞭に濃染させるという理論の上に立つ新しい肝領域の血管造影法を示したものである。

本法の特徴は、1) 超選択的カテーテル術の容易

化：腹腔動脈内でカテーテル先端を総肝動脈方向へ向けた時点でバルーンを適度に膨張させると、バルーンは血流に乗り進むので、血管が複雑な屈曲を示しても、容易に超選択的血管内カテーテル送入が可能である (症例 1)。全症例中の約 3 分の 2 の症例で、本法により超選択的血管造影の時間の短縮とカテーテル送入操作の簡略化が可能であった。一方、腹腔動脈よりかなり急角度に総肝動脈が分岐するものでは、バルーンカテーテルの送入が困難な場合もあった。2) 造影能の向上：本法は肝動脈でバルーンを膨張させ、血流を遮断下に造影剤を注入するため、造影剤は血流で希釈されない。それゆえ、濃厚な造影剤が血管内腔を満たし、微細な血管も非常に鮮明に描出され、腫瘍血管の同定も容易になる。3) 腫瘍濃染像の鮮明化：肝臓は門脈、肝動脈の二重の血流を受けるのに対し、肝細胞癌は動脈血流のみを受けている¹⁰⁾。従って本法のように肝動脈血流遮断下で造影剤注入を行なうと、腫瘍部へ流入した造影剤は wash out されることなく長時間濃厚なまま滞留する。それに対し、周辺肝組織へ流入した造影剤は門脈血流により wash out され、短時間で希釈されてしまう。その結果、late phase では腫瘍部と非腫瘍部の濃染度の差が、一般と明瞭となり腫瘍濃染がさらに鮮明に描出されてくる。事実、本法では造影剤注入後 3 分まで濃厚な腫瘍濃染像を得ることができた。この 3 点である。この内、3) 番として挙げた腫瘍濃染の鮮明化を目的とした造影法として、従来 infusion hepatic angiography が行なわれてきた¹¹⁾。この方法は肝動脈へ送入したカテーテルを通じ、大量の造影剤をゆっくりと注入するものであるが、BOHA と異なり動脈相の像は淡く不良である。また腫瘍濃染に関しても動脈血流を遮断している BOHA の方が濃厚で長時間持続するのは明らかで、周辺肝組織との濃染度の差がより強調されることになる。さらに固有肝動脈へのカテーテル送入の容易さにおいても BOHA の方が優れている。

肝細胞癌のような hypervascular tumor は通常の選択的血管造影でも検出率が高いとされている¹²⁾。しかし、実際 BOHA の造影能を CA と比較

してみると、86例中11例でCAでは腫瘍を検出できず、BOHAを行なって初めて腫瘍の存在を指摘し得た(Table 1)。従って、今後肝癌の検出には、CAのみではなく、本法併用の必要性を強調したい。さらに手術適応例では、切除術式、切除範囲を決定するため、被膜の有無および被膜外進展を含む腫瘍進展範囲を術前に正確に知ることは極めて重要である。BOHAは被膜および腫瘍進展範囲もより明確に描出し得、切除標本との対照でも、これらを正確に表現していることが立証された。

一方、主腫瘍以外の肝内転移巣の検出も切除適応や切除範囲の決定に極めて重要である。肝内転移巣の検出には超音波、CTなどの有用性も報告されているが¹³⁾¹⁴⁾、やはり血管造影による腫瘍濃染像の検出が最も一般的な精度の高い方法とされ、径1cm前後の腫瘍検出は可能である¹⁵⁾。しかし1cm未満の小さな病変の検出は超選択的造影でも困難で、またたとえ1cm前後の腫瘍でも門脈や肝濃染と重なり、不明瞭なこともしばしば経験される。しかるに本法は濃厚な腫瘍濃染像が得られるだけでなく、この濃染像が長時間停留しうる利点をもつ。それゆえ、正常肝濃染が門脈血流によりwash outされたlate phaseでも腫瘍濃染のみが停留し、より鮮明に描出し得るという利点を有している。実際、今回の検討では、BOHAはCAに比べて小転移巣の検出に明らかに優れていた(Fig. 2)。すなわち、BOHAで新たな肝内転移巣を肝細胞癌86例中36例42%と高率に発見でき、最小2mm大の転移巣まで検出可能であった(症例4)。しかも従来から微小な肝内転移巣の検出に優れているといわれるIHA¹⁶⁾との比較でも、10例中5例、50%に新たな肝内転移巣の検出が得られたことを考えると、小病巣の検出には、本法が現時点では最も信頼性が高いと考えられ、外科手術前といった従来の肝動脈造影法以上に綿密な腫瘍の存在、拡がりの検索を要する場合には、本法の併用が必須と思われる。

BOHAは、従来の血管造影と比べ、手技及び造影像において、数多くの利点を有しており、特に肝内微小病巣の検出に優れ、術前の肝内転移巣の検索には有力な診断法であり、今後広く応用実施

されるべき新しい血管造影法と考えられた。また本法の肝疾患診断以外の応用としての胆嚢疾患診断¹⁷⁾や、各種悪性腫瘍に対する一時的血流遮断下抗癌剤動注療法(balloon-occluded arterial infusion)にも用い、好成績を挙げており¹⁸⁾、今後さらに適応の拡大が期待される。

VI. まとめ

1) Double-lumenのバルーンカテーテルを用いて血流遮断下に肝動脈造影を行なうballoon-occluded hepatic arteriography (BOHA)を考案した。本法を肝細胞癌86例の造影診断に応用し、造影能を従来の血管造影法と比較検討した。

2) 本法では、カテーテル先端のバルーンを膨張させて血流に乗せ先進させるので、超選択的血管造影が容易に行ない得た。

3) BOHAを主腫瘍の描出能で検討すると、腫瘍の有無および濃染度、腫瘍被膜、腫瘍進展範囲のいずれの描出においても、BOHAはCAに比し優れていた。

4) BOHAは、特に肝内転移巣の検出に有用で、CAとの比較では86例中36例42%と高率に新たな転移巣を検出し得、最小2mmの微小な転移巣の検出も可能であった。

5) 一方、少数例でBOHAがCAより造影不良となったが、それらはいずれもballoon occlusion部位より末梢部に流入する多量のcollateral arteryからの血流が存在した症例であった。

6) 以上よりBOHAはCAに比べ、肝細胞癌の診断に優れ、特に肝内転移巣のような微小な腫瘍病巣の描出に極めて有用であり、外科的肝切除の適応、切除範囲の決定に重要な検査法と考えられた。

文 献

- 1) 厚生統計協会：国民衛生の動向、厚生指標、28：60—62, 1981
- 2) 陣内重信、久保保彦、森山幹夫、桑原靖道、長崎嘉和、下川 泰、坂本和義、中島敏郎、山崎 武、中嶋循男、奥田邦雄：原発性肝癌に関する研究。(V報) 選択的腹腔動脈造影による肝細胞癌の肉眼形態の診断。肝臓、17：679—690, 1976
- 3) Nakashima, T. and Sakamoto, K.: A study of hepatocellular carcinoma among Japanese from the point of view of morphodevelop-

- mental pathology-gross anatomical types classified in its relation to capsule formation. *The Kurme Medical Journal*, 24: 43-62, 1977
- 4) Yamada, R., Sato, M., Kawabata, M., Nakatsuka, H., Nakamura, K. and Takashima, S.: Hepatic artery embolization in 120 patients with unresectable hepatoma. *Radiology*, 148: 397-401, 1983
 - 5) 大西久仁彦, 中山隆雅, 桧山義明, 土屋聖二, 中嶋征男, 奥田邦雄: 肝癌の診断. *肝臓外科*, 47: 647-657, 1982
 - 6) 名越和夫, 中原 朗, 折居和雄, 岡村隆夫, 大菅俊明, 岩崎洋治: 肝癌の血管造影診断. *日消誌*, 79: 1123-1128, 1982
 - 7) 高島澄夫, 山田龍作, 中塚春樹, 佐藤守男, 小林伸行, 中村健治, 山口真司: 肝動脈に対する balloon-occlusion angiography の応用. *肝臓*, 22: 1631, 1981
 - 8) Weber, J. and Novak, D.: Occlusion arteriography. Diagnostic and therapeutic applicability of balloon catheters. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, 3: 81-96, 1980
 - 9) Jensen, R.: Clinical Angiography with balloon catheter. *Acta Radiologica, Diagnosis*, 23: 93-105, 1982
 - 10) 奥平雅彦, 佐々木憲一, 中 英男: 悪性腫瘍の血管構築. *脈管学*, 19: 229-232, 1979
 - 11) 松井 修: 肝 Space occupying lesion の診断に対する infusion hepatic angiography の臨床的有用性について. *日本医放会誌*, 39: 1-16, 1979
 - 12) 木戸長一郎, 守 亮三: 原発性肝癌の血管造影. *胃と腸*, 11: 1591-1603, 1976
 - 13) 稲吉 厚, 渡辺栄二, 田代征記, 田代篤信, 赤星玄夫: 肝硬変合併細小肝細胞癌の診断における超音波検査の有用性 (腫瘤径3cm未満の5症例の検討). *日消外会誌*, 15: 1189-1195, 1982
 - 14) 蓮尾金博: 肝細胞癌における Computed tomography の診断的価値に関する研究. *日本医放会誌*, 42: 130-151, 1982
 - 15) Kreel, L., Jones, M.B. and Tavill, A.S.: A comparative study of arteriography and scintillation scanning in space occupying lesions of the liver. *Brit. J. Radiol.*, 41: 401-411, 1968
 - 16) Takashima, T., Matsui, O.: Infusion hepatic angiography in the detection of small hepatocellular carcinomas. *Radiology*, 136: 321-325, 1980
 - 17) 高島澄夫, 中塚春樹, 中村健治, 佐藤守男, 小林伸行, 水口和夫, 山口真司, 山田龍作, 川端 衛: 新しい血管造影法—balloon-occluded hepatic angiography—の胆嚢部血管造影への応用. *日消誌*, 79(臨時増刊号): 757, 1982
 - 18) 山田龍作, 山口真司, 中塚春樹, 中村健治, 佐藤守男, 小林伸行, 高島澄夫, 三軒久義: 新しい抗癌剤投与法—Balloon catheterによる一時的動脈閉塞下抗癌剤動注療法の開発. *日本医放会誌*, 41: 894-896, 1981