

肝細胞癌の血管造影診断  
—balloon-occluded hepatic arteriography および  
percutaneous transhepatic portography  
の有用性について—

大阪市立大学医学部第2外科教室

木下 博明 酒井 克治 久保 正二

井上 直 井川 澄人 広橋 一裕

同 放射線医学教室

高島 澄夫 中塚 春樹 小野山靖人

和歌山県立医科大学放射線医学教室

佐藤 守男 山田 龍作

EVALUATION OF HEPATIC ANGIOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF  
HEPATOCELLULAR CARCINOMA—USEFULNESS OF BALLOON-OCCLUDED  
HEPATIC ARTERIOGRAPHY AND PERCUTANEOUS  
TRANSHEPATIC PORTOGRAPHY—

Hiroaki KINOSHITA, Katsuji SAKAI, Shoji KUBO,  
Tadashi INOUE, Sumito IGAWA  
and Kazuhiro HIROHASHI

Second Department of Surgery, Osaka City University Medical School

Sumio TAKASHIMA, Haruki NAKATSUKA and Yasuto ONOYAMA

Department of Radiology, Osaka City University Medical School

Morio SATO and Ryusaku YAMADA

Department of Radiology, Wakayama Medical College

原発性肝癌16症例の術前に一時的血流遮断下肝動脈造影法 (BOHA) および経皮経肝的門脈造影法 (PTP) を施し、これら血管造影法によってえられた腫瘍の進展範囲を従来の肝動脈造影 (OHA)、経動脈性門脈造影および切除標本と比較検討した。その結果、BOHA は腫瘍被膜、被膜外浸潤および肝内転移巣の描出にすぐれており、また PTP は肝内門脈枝の分岐形態の把握、門脈腫瘍塞栓および門脈側副血行路の診断に有用であった。したがってこれらの血管造影法は肝癌の手術適応や切除範囲の決定に重要な検査法であると考えられた。

索引用語：原発性肝癌、一時的血流遮断下肝動脈造影法、経皮経肝的門脈造影法

I. はじめに

ここ数年来、各種画像診断装置の開発、普及や血

学的検査法の進歩により臨床期に至る以前の比較的小  
さな肝細胞癌が容易に発見され、これに対して肝切除  
が積極的に行われるようになった<sup>1)</sup>。しかし、これらの  
肝癌でも早期に門脈内腫瘍塞栓や肝内転移巣を形成し  
うるため、肝切除に際してこれらを正確に診断し、肝

<1984年7月11日受理>別刷請求先：木下 博明

〒545 大阪市阿部野町区旭町1-5-7 大阪市立  
大学医学部第2外科

切除の適応や範囲を決めることが術後成績の向上をはかるうえにきわめて重要である。ところがこれまでの肝動脈造影法は腫瘍の存在診断のみならず質的診断や占拠肝区域の決定などに有用であり、術前検査として必須のものとされているが、腹腔動脈造影法や総肝動脈造影法などは肝内転移巣や腫瘍の進展範囲を正確に診断するには必ずしも十分ではない。また経動脈性門脈造影法が肝内門脈枝異常の検索に広く行われているが、その描出に限界があり、肝内門脈第3次分枝以下、症例によっては第2次分枝以下の描出が不鮮明になり、正確な読影が困難である。そこで著者らは肝癌の肝動脈造影に際しては double lumen のバルーンカテーテルを用いて一時的に肝動脈の血流を遮断、肝動脈造影を行う一時的血流遮断下肝動脈造影法<sup>2)</sup>(balloon-occluded hepatic arteriography 以下 BOHA) を、また門脈造影には経皮経肝の門脈造影法 (percutaneous transhepatic portography 以下 PTP) を施行している<sup>3)</sup>。今回これらの造影能を従来の肝動脈造影法 (ordinary hepatic arteriography 以下 OHA) あるいは経動脈性門脈造影法と比較し、それらの有用性を検討した。

## II. 対象および方法

対象は昭和56年7月から58年12月までの2年6カ月間に大阪市立大学第2外科に入院、術前に BOHA および PTP が行われたのち肝切除が施され、肉眼的および組織学的に主腫瘍、肝内転移巣および門脈内腫瘍塞栓の確認された肝細胞癌16例である。患者の年齢は49歳から71歳(平均52.7歳)、性別は男15例、女1例であった。

BOHA 法にはまず Seldinger 法に準じて大腿動脈内へ動脈カテーテル用シース (Desilet-Hoffman Sheath, 6Fr. Cordis 社製) を挿入する。ついでこのシースの内腔を通じて double lumen balloon catheter (SGA, 4.8Fr. Cook 社製) を動脈内へ送入する。その後通常のカテーテル操作を行い、カテーテルの先端を腹腔動脈内へ進め、先端部のバルーンを軽度膨張させる。するとバルーンは血流によって末梢に運ばれるため、容易にカテーテルを固有肝動脈内まで選択的に送入することができる。そこでバルーンをさらに大きく膨張させ、肝動脈血流を一時的に遮断したのち、造影剤を注入する。造影剤として76% Sodium diatrizoate (76% Urografin) を用い、注入速度は3ml/sec., 注入量は40ml とした。また撮影は注入開始後30秒まで連続撮影し、ついで1, 2, 3分後に行った。これによ

て得られた造影像を主腫瘍の進展範囲(腫瘍の存在、腫瘍被膜の描出、被膜外浸潤)および肝内転移巣の描出について OHA の成績と比較検討した。なお主腫瘍の進展範囲が BOHA でのみ検出可能であったものを「必須」、BOHA の方が明らかに優れていたものを「良好」、BOHA と OHA の両者で明らかかな差を認めなかった場合を「同等」、BOHA による描出が OHA に比べて不良であったものを「不良」とした。

PTP にはまずメカニカルセクター式アロカ社製 SSD-115誘導下に八光社製17G 金属針を用いて門脈左枝臍部あるいは右枝を穿刺する。ついで Seldinger 法に準じて血管造影用カテーテル (6.5Fr. Cook 社製) を門脈本幹内にすすめて76% Urografin 40ml を15ml/sec. で圧入、秒3枚を正側面交互に連続撮影した。これによって得られた門脈像を肝内門脈第1~4分枝の閉塞、圧排および陰影欠損像の有無、sinusoidal phase での陰影欠損像および門脈側副血行路の有無について検討した。

切除標本の処置として肝切除当日にまず第3次門脈枝まで切開を加え、門脈内腫瘍塞栓の有無を検索する。その後 CT 面に一致して、約10mm 間隔で割を入れ、主腫瘍の被膜および被膜外浸潤の有無、肝内転移巣の有無と数を検索、必要に応じて第4次分枝の門脈枝を切開した。ついで10%ホルマリン液固定1週後、切除標本をさらに5mm 間隔に割を入れ、BOHA 所見と対比した。

## III. 成績

1. 一時的血流遮断下肝動脈造影法 (BOHA) の成績  
主腫瘍の存在診断に関して BOHA による「必須」はなかったが、「良好」は16例中8例50%、「同等」は7例、「不良」は1例であった。「不良」の1例は balloon occlusion 部位より末梢部に流入する副右肝動脈が存在した症例であった。今回対象となった症例のうち14例が被膜を有しており、それらが血管造影上 radiolucent rim として検出されたが、被膜の検出に関して BOHA および OHA の正診率がそれぞれ16例中14例87.5%および16例中8例50%であった。また BOHA の「必須」が2例、「良好」6例、「同等」7例、「不良」1例であった。つぎに切除標本で被膜外浸潤のみられた症例と、認められなかった症例がそれぞれ8例であった。被膜外浸潤に関する OHA の正診率は16例中8例であったが、BOHA では16例中14例87.5%が正診され、他の2例は切除標本で被膜外浸潤があったにもかかわらず BOHA でも被膜外浸潤なしと判断さ

れた。また、BOHA による成績を OHA のそれと対比すると、BOHA による「良好」および「同等」はともに7例であった。さらに切除標本における肝内転移巣の個数別症例数をみると、肝内転移巣なしが6例、1個3例、2あるいは5個がそれぞれ2例、4個が1例、6個以上の多数が2例であったが、BOHA による成績では肝内転移巣なしが8例、肝内転移巣1、2あるいは4個がそれぞれ2例、5個あるいは多数がそれぞれ1例であった。一方OHA による成績では肝内転移巣なしが10例、1個あるいは3個がそれぞれ2例、2個あるいは多数がそれぞれ1例であった(表1)。すなわちOHA によって肝内転移巣の描出された症例は10例中

6例60%にすぎなかったが、BOHA のそれは10例中8例80%に上昇し、しかもOHA で肝内転移巣が描出された5症例でもBOHA によってその個数が増加していた。なおBOHA で肝内転移巣ありと診断され、組織学的に肝内転移巣の証明されなかったfalse positive例はなかった。

症例1. 62歳, 男。

肝右葉前下亜区域 (S<sub>5</sub>: Couinaud<sup>4)</sup>の肝区域V)に主病巣(6.5×5.5×3.5cm)の存在した肝細胞癌例である。従来の肝動脈造影でも主病巣以外にS<sub>7</sub>, S<sub>8</sub>に3個の肝内転移巣を認めた(図1 a)。しかしBOHAを行うと主病巣の被膜の存在が明らかとなり、被膜外浸潤

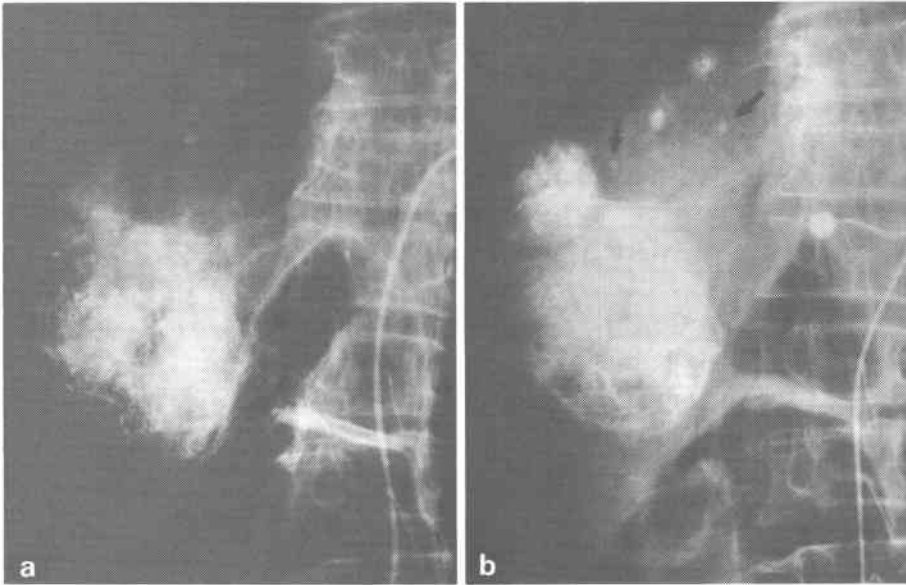
表1 一時的血流遮断下肝動脈造影法(BOHA)による肝内転移巣の診断—肝細胞癌切除16例について—

症 例	主腫瘍の大きさ(cm) (占拠区域)	肝内転移巣の数(占拠区域)		
		切除肝の肉眼的所見	OHA所見	BOHA所見
1. ZM 62 ♂	6.5×5.5×3.5 (S <sub>5</sub> )	+5 (S <sub>7,8</sub> )	+3 (S <sub>7,8</sub> )	+5 (S <sub>7,8</sub> )
2. KM 68 ♂	9.0×10.0×9.5 (S <sub>6</sub> )	+1 (S <sub>7</sub> )	+1 (S <sub>7</sub> )	+1 (S <sub>7</sub> )
3. TN 56 ♂	4.0×3.5×3.0 (S <sub>4,8</sub> )	—	—	—
4. HK 50 ♂	20.0×20.0×11.5 (S <sub>4,5,6,7,8</sub> )	—	—	—
5. KS 54 ♂	7.1×5.0×5.0 (S <sub>6</sub> )	+2 (S <sub>8</sub> )	—	—
6. NK 71 ♀	5.5×6.5×5.0 (S <sub>7</sub> )	+多数(S <sub>8</sub> ) +1 (S <sub>6</sub> )	+多数(S <sub>8</sub> )	+多数(S <sub>8</sub> ) +1 (S <sub>6</sub> )
7. MF 54 ♂	1.5×1.0×1.0 (S <sub>2</sub> )	—	—	—
8. KW 49 ♂	6.5×6.0×5.0 (S <sub>5</sub> )	+5 (S <sub>2,3,5,8</sub> )	+2 (S <sub>2,5</sub> )	+4 (S <sub>2,5,8</sub> )
9. SI 60 ♂	5.5×6.0×4.5 (S <sub>5</sub> )	+多数(S <sub>5,7,8</sub> )	+1 (S <sub>8</sub> )	+2 (S <sub>8</sub> )
10. RT 52 ♂	0.7×0.7×0.7 (S <sub>4</sub> )	—	—	—
11. MF 66 ♂	9.0×9.0×8.5 (S <sub>8</sub> )	+4 (S <sub>5,6,8</sub> )	+3 (S <sub>5,8</sub> )	+4 (S <sub>5,6,8</sub> )
12. KY 51 ♂	4.5×4.0×3.0 (S <sub>6</sub> )	+2 (S <sub>6</sub> )	—	+2 (S <sub>6</sub> )
13. SS 52 ♂	4.4×3.0×4.3 (S <sub>8</sub> )	+1 (S <sub>5</sub> )	—	+1 (S <sub>5</sub> )
14. KS 61 ♂	1.9×1.9×2.3 (S <sub>8</sub> )	+1 (S <sub>4</sub> )	—	—
15. HF 59 ♂	3.5×3.0×2.5 (S <sub>7</sub> )	—	—	—
16. AI 50 ♂	2.8×3.0×2.7 (S <sub>7</sub> )	—	—	—

OHA: 腹腔動脈あるいは  
総肝動脈造影法

図1 症例1の肝動脈造影像

- a. 腹腔動脈造影像：S<sub>5</sub>に境界不鮮明な主病巣があり，S<sub>7</sub>に1個，S<sub>8</sub>に2個の肝内転移巣を認める。  
 b. BOCA 像：主病巣の境界は鮮明となり，S<sub>8</sub>に新たに2個の小粒状濃染(矢印)が認められる。



が否定されたのみならず，肝内転移巣として新たに2個の小粒状濃染が描出された(図1 b)。本例ではBOHAによって肝内転移巣の個数が合計5個と診断されたが，いずれも右葉に局限していたため，右2区域切除が行われた。切除標本では主腫瘍はS<sub>5</sub>にあり，被膜を有し，被膜外浸潤は認められなかった(図2 a)。またBOHAで描出された小粒状濃染は直径2mmの肝内転移巣であることが確認された(図2 b)。

症例11. 66歳，男。

肝右葉前上亜区域(S<sub>8</sub>)に主病巣(9.0×9.0×8.5cm)を認めた症例である。OHAでも主病巣以外にS<sub>8</sub>に2個の肝内転移巣を認め，さらにS<sub>5</sub>の淡い陰影も肝内転移巣ではないかとの疑いをもたれた(図3 a)。そこでBOHAを行うと，S<sub>5</sub>の濃染像は明確に描出され，さらにS<sub>6</sub>にも小粒状濃染が1個新たに描出された。また主病巣と周辺肝組織との濃染度の差が一段と明瞭となり，被膜外浸潤がないと診断された(図3 b)。右2区域切除標本では主病巣はS<sub>8</sub>にあり，うすい被膜を有していた。主病巣の背側には4.5×4.7×7.8cm，腹側には2.3×2.1×2.1cmの肝内転移巣があり(図3 c)，さらにBOHAで描出されたS<sub>5</sub>およびS<sub>6</sub>の濃染像はいずれも肝内転移巣であることが確認された(図3

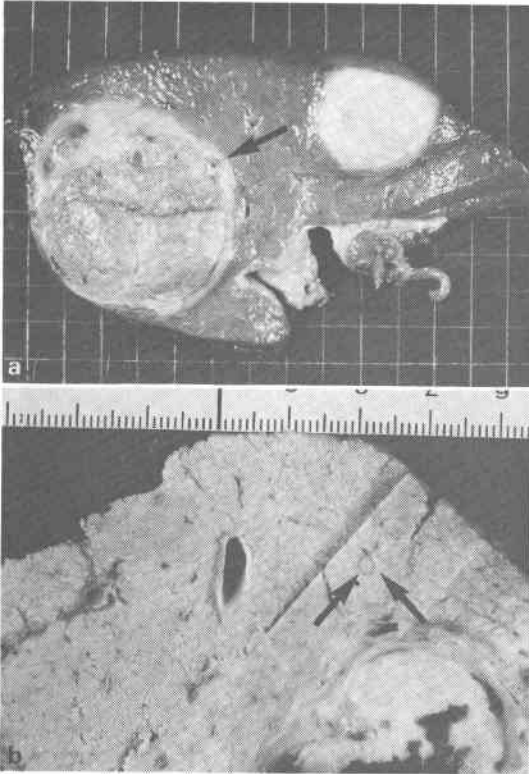
d)。

## 2. 経皮経肝門脈造影(PTP)の成績

今回の対象はいずれも切除例であったためPTP像上門脈幹および第1次分枝の閉塞像の認められた症例はなかったが，2次分枝および3次分枝の閉塞がそれぞれ1例に，4次分枝の閉塞が7例にみられた。さらにこれらの閉塞像を経時的に観察すると，2次分枝の閉塞は陰影欠損像を，3次分枝閉塞の1例と4次分枝閉塞7例のうち4例の計5例は中断閉塞を，他の3例は先細り閉塞像を呈していた。これらの所見を切除標本で対比すると，2次分枝閉塞の1例と4次分枝中断閉塞の3例はいずれも門脈枝内の腫瘍塞栓であり，3次分枝の1例，4次分枝先細り閉塞の3例と中断閉塞の1例はいずれも腫瘍による圧迫閉塞であることが確認された。また3次分枝の圧排像が2例で，4次分枝の圧排像が4例で観察された。さらにPTP sinusoidal phaseにおいて陰影欠損像が16例中11例にみられたが，腫瘍径が2cm以下のいわゆる細小肝癌3例とS<sub>5</sub>およびS<sub>6</sub>に腫瘍の存在した2例では陰影欠損像が描出されなかった。また門脈側副血行路が16例中8例(食道静脈瘤5例，胃冠状静脈の拡張8例)で観察された(表2)。なお，経動脈性門脈造影像では2次および3

図2 症例1の切除標本

- a.  $S_6$ の主病巣(矢印)には径1~2mmの被膜が存在する。  
 b. 直径2mmの肝内転移巣(矢印)はBOHAによって描出されたものである。



次分枝の閉塞がそれぞれ1例で疑われ、sinusoidal phaseでの陰影欠損像が4例で観察されたにすぎなかった。

症例2. 68歳, 男。

肝右葉後下亜区域( $S_6$ )に主病巣(9.0×10.0×9.5 cm)があり、 $S_7$ に肝内転移巣をともなった肝癌症例である(図4 a)。経動脈性門脈造影像では門脈右後区域枝の描出が不明瞭であったため(図4 b), PTPを行ったところ右後下亜区域枝は遅れて造影され(図5 a, b, c), その分枝に先細りの閉塞像が認められた。右2区域切除を行ったところ門脈右後下亜区域枝の閉塞は腫瘍の圧迫閉塞によるところが明らかとなった(図5 d)。

症例5. 54歳, 男。

肝右葉後下亜区域( $S_6$ )に主病巣(7.1×5.0×5.0 cm)があり、 $S_7$ 圧排され $S_6$ に2個の肝内転移巣をともなった肝癌症例である。経動脈性門脈造影像では右

前区域枝がよく造影されているが、右後区域枝の描出は不良である(図6 a)。PTPを行うと右後区域枝の基部に陰影欠損像があり、その末梢がほとんど描出されていない(図6 b)。右2区域切除を行ったところ、 $S_6$ を占拠した腫瘍が右後区域枝内にも発育しており、PTPでみられた右後区域枝内の陰影欠損像は、腫瘍塞栓に起因したことが判明した(図6 c, d)。なお $S_6$ の肝内転移巣はBOHAによっても検出されなかった。

#### IV. 考 察

最近における各種画像診断装置の開発、普及は臨床期以前の肝癌の診断を容易にしたが、なかでも血管造影法は最も有力な検査法であり、各種スクリーニング検査の最終診断法の位置を占めている。一方外科的手技および術後管理の向上により肝癌に対して肝切除が積極的に行われているが、肝硬変併存肝癌に対しては肝機能上の制約から支配門脈枝を可及的に長く切除する亜区域切除も考案、実施されている<sup>1)</sup>。したがって肝癌に対する血管造影法の役割は単に腫瘍の確定診断のみならず、腫瘍の占拠区域や進展範囲、さらには肝内転移巣の有無や分布を正確に描出することにも拡大されている。この目的のためにこれまで様々な血管造影法が考案、実施され、なかでも選択的肝動脈造影の有用性が強調されている<sup>5)</sup>。しかし従来の方では選択的カテーテル術の困難な症例もあり、またたとえ選択的肝動脈造影がなされても、腫瘍の進展や肝内転移巣を適確に把握することができないこともある。そこで著者らは選択的カテーテル術を容易にするとともに明瞭な血管像と濃厚な腫瘍濃染像をうるために double-lumen balloon catheter を用いた BOHA を考案し<sup>2)</sup>、これまでに肝細胞癌86例に実施した<sup>6)</sup>。本法はシースの内腔を通じて経皮的に挿入された balloon catheter を肝動脈内に送入、バルーンを膨張させ、肝動脈の血流遮断下に造影を行う方法であり、種々の利点を有している。すなわち本法の特徴は、1) 選択的カテーテル術の容易化、2) 微細血管造影能の向上、3) 腫瘍濃染像の鮮明化である。もちろんこれまでも腫瘍濃染の鮮明化を目的として infusion hepatic angiography が行われている<sup>7)</sup>。しかしこの方法では BOHA と異なり、動脈相の像が淡く不良である。また腫瘍濃染に関しても動脈血流を遮断する BOHA が infusion hepatic angiography に比し優れており、しかも腫瘍内に入った造影剤が門脈血流によって wash out されないため、腫瘍濃染が長期間持続する。これに対して非腫瘍部肝組織へ流入した造影剤は門脈血に

図3 症例11の肝動脈造影像と切除標本

- a. 腹腔動脈造影像：S<sub>8</sub>に主病巣と2個の肝内転移巣を認め、S<sub>5</sub>にも肝内転移巣(矢印)が疑われる。
- b. BOHA 像：主病巣の境界は明瞭となり、S<sub>5</sub>およびS<sub>6</sub>にも濃染像(矢印)が描出された。
- c. 切除標本：主病巣には薄い被膜があるが、一部に被膜外浸潤(矢印)を認める。
- d. 切除標本：S<sub>5</sub>(小矢印)およびS<sub>6</sub>(大矢印)に肝内転移巣が認められた。

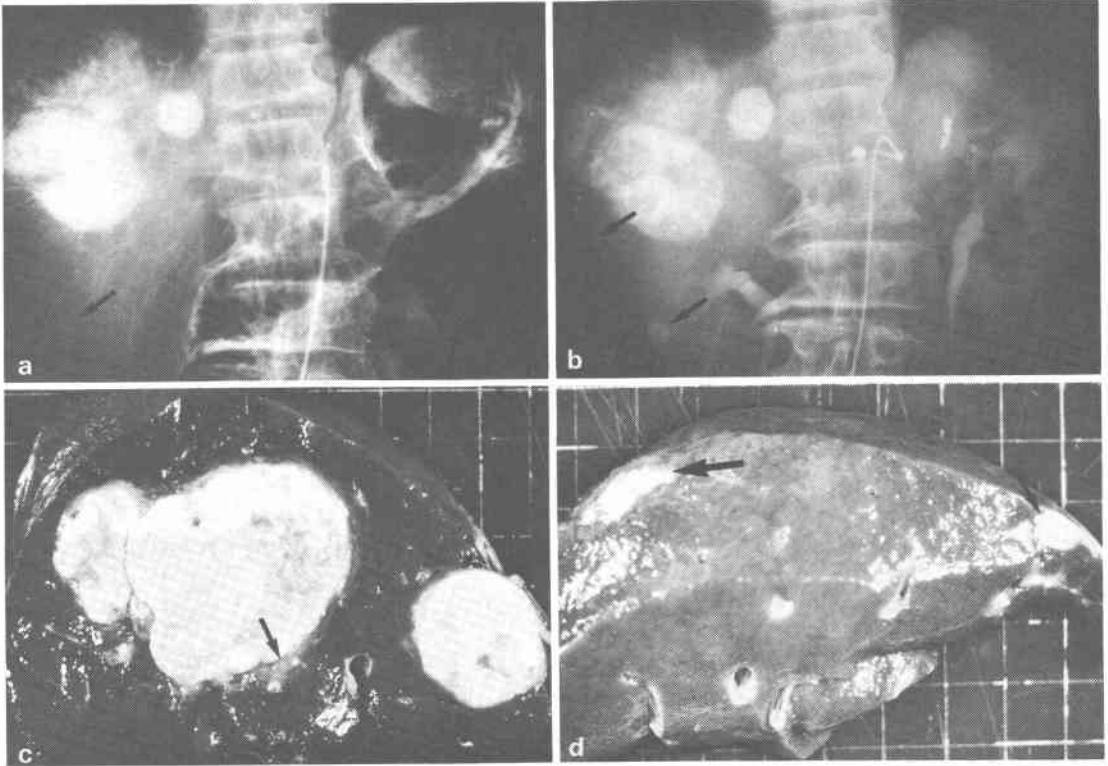


図4 症例2の血管造影像

- a. BOHA 像：S<sub>8</sub>に主病巣とS<sub>7</sub>に肝内転移巣が認められる。
- b. 経動脈性門脈造影像：門脈右後区域枝の描出が不明瞭である。

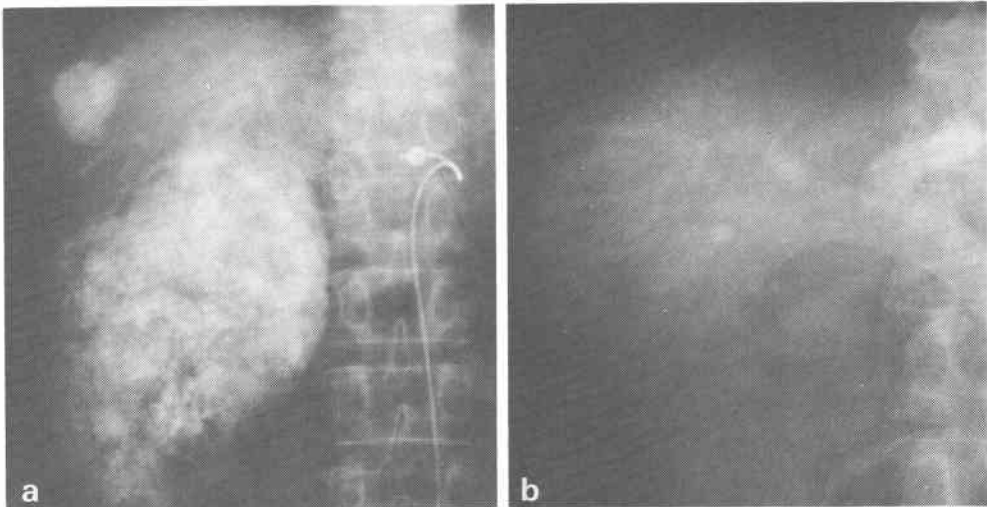


表2 肝細胞癌切除16例の経皮経肝門脈造影 (PTP) 所見

症 例	主腫瘍の大きさ (cm) (占拠区域)	P T P の 所 見			
		圧 排	閉 塞	sinusoidal phaseの陰影欠損	側副血行路
1. ZM 62 ♂	6.5 × 5.5 × 3.5 (S <sub>5</sub> )	—	前下亜区域枝 の分枝	+	—
2. KM 68 ♂	9.0 × 1.0 × 9.5 (S <sub>6</sub> )	後上亜区域枝 の分枝	後下亜区域枝 の2本の分枝※	+	+
3. TN 56 ♂	4.0 × 3.5 × 3.0 (S <sub>4,8</sub> )	内側区域枝	前上亜区域枝 の分枝	+	—
4. HK 50 ♂	20.0 × 20.0 × 11.5 (S <sub>4,5,6,7,8</sub> )	前下亜区域枝	前上亜区域枝 の2本の分枝	+	+
5. KS 54 ♂	7.1 × 5.0 × 5.0 (S <sub>6</sub> )	—	後区域枝※	+	—
6. NK 71 ♀	5.5 × 6.5 × 5.0 (S <sub>7</sub> )	—	後上亜区域枝	+	+
7. MF 54 ♂	1.5 × 1.0 × 1.0 (S <sub>2</sub> )	—	—	—	+
8. KW 49 ♂	6.5 × 6.0 × 5.0 (S <sub>5</sub> )	—	—	+	—
9. SI 60 ♂	5.5 × 6.0 × 4.5 (S <sub>5</sub> )	—	前下亜区域枝 の分枝	+	—
10. RT 52 ♂	0.7 × 0.7 × 0.7 (S <sub>4</sub> )	—	—	—	+
11. MF 66 ♂	9.0 × 9.0 × 8.5 (S <sub>8</sub> )	—	—	+	—
12. KY 51 ♂	4.5 × 4.0 × 8.0 (S <sub>6</sub> )	—	—	+	—
13. SS 52 ♂	4.4 × 3.0 × 4.3 (S <sub>8</sub> )	前上亜区域枝 の分枝	—	—	+
14. KS 61 ♂	1.9 × 1.9 × 2.3 (S <sub>8</sub> )	—	—	—	+
15. HF 59 ♂	3.5 × 3.0 × 2.5 (S <sub>7</sub> )	後上亜区域枝 の分枝	後上亜区域枝 の分枝	+	—
16. AI 50 ♂	2.8 × 3.0 × 2.7 (S <sub>7</sub> )	後上亜区域枝 の分枝	後上亜区域枝 の分枝	—	+

※は経動脈性門脈造影でも閉塞が疑われた。

よって wash out されるため、腫瘍部と非腫瘍部の濃染度の差が一般と明瞭となる。

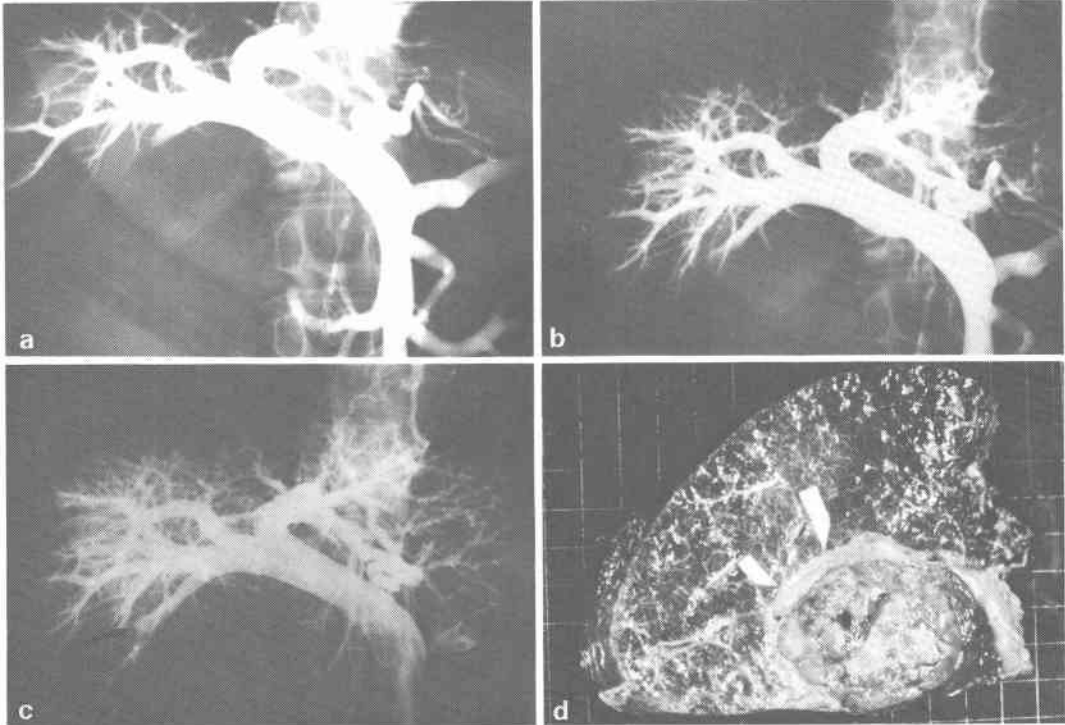
もともと肝細胞癌のほとんどは hypervascular tumor であるため<sup>9)</sup>, OHA でもよく造影される<sup>9)</sup>. 事実今回の対象16例すべての主腫瘍が OHA でも描出され、その質的診断がなされた。しかし現在では血管造影の主目的は、腫瘍の占拠部位ならびに局所進展さらには肝内転移巣の有無を術前に診断し、治療法とくに切除予定の肝区域を決定するにある。この点 BOHA はとくに局所進展の把握や肝内転移巣の診断に有用であった。これまで血管造影法による肝内転移巣の検出は2cm 以下でも可能であり、超音波法やCT に比べて最も精度の高い方法であるとされている。しかし1cm 未満の小さな病変の検出は超選択造影でも困難で、また直径2cm 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。ところが BOHA では腫瘍濃染像が、正常肝濃染より濃厚であるのみならず、長時間停留するため late phase では正常肝濃染と区別しうる、事実、今回の検討では BOHA によって2例に肝内転移巣が診断され、また5例では肝内転移巣の数が増加し、1例では最小2mm 大の転移巣まで検出された。しかも肝硬変症例における偽結節の描出 (false positive)<sup>10)</sup>はみられなかった。すなわち BOHA は OHA に比べて小転移巣の検出に明らかに優れており、現時点では最も信頼性の高い血管造影法と考えられる。

ところで肝細胞癌が門脈内に浸潤、腫瘍塞栓を形成することはよく知られた事実であり<sup>11)</sup>, この門脈内腫瘍塞栓がやがて経門脈的に肝内転移巣を形成するに至ると考えられる<sup>11)</sup>. したがって門脈内腫瘍塞栓の診断

図5 症例2のPTP像と切除標本

- 造影剤注入1秒後のPTP像：右後下亜区域枝の造影が不十分である。
- 1.5秒後のPTP像：後下亜区域枝がかなり造影されている。
- 2秒後のPTP像：後下亜区域枝の末梢に先細りの閉塞像(矢印)がみられる。
- 切除標本：右後下亜区域枝の閉塞は主病巣による単なる圧迫閉塞であった。



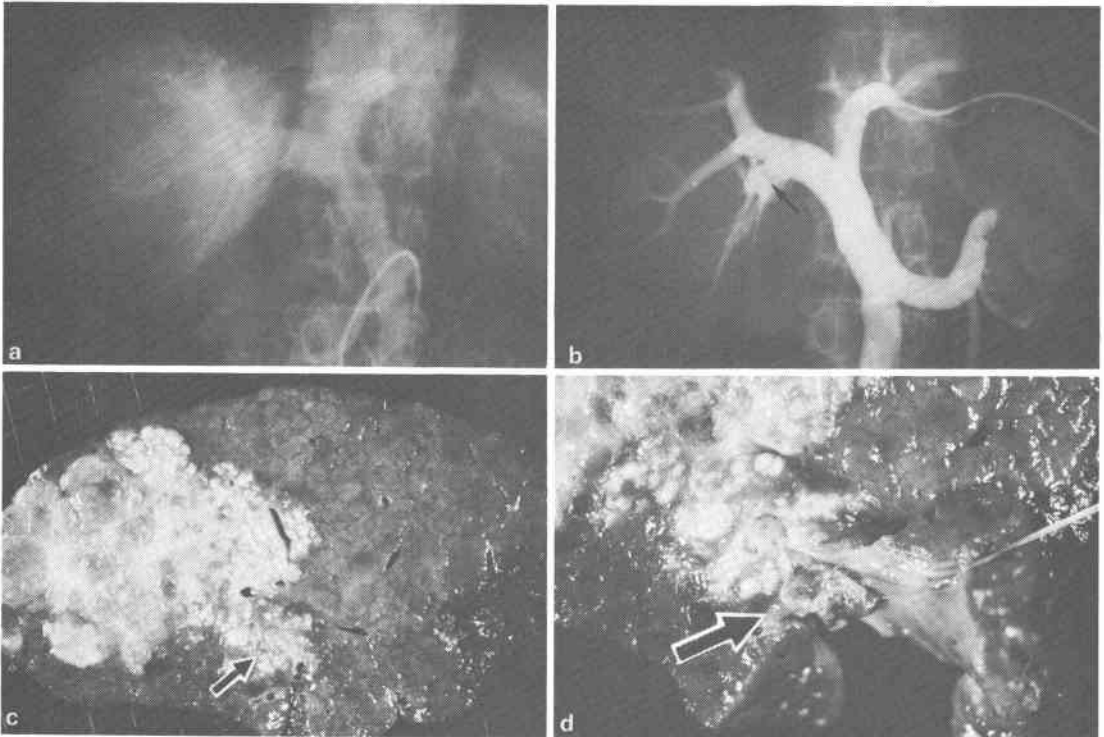
も肝細胞癌の手術適応の決定や予後の推定にきわめて重要な因子になる。そこで著者らは肝内門脈枝を鮮明に描出し、門脈内腫瘍塞栓の存在など門脈枝に及ぼす腫瘍の影響を診断する目的で肝癌症例の術前にPTPを行ってきたが<sup>3)</sup>、今回これらの所見を切除標本と対比した。その結果右2次分枝の閉塞が1例に、4次分枝の閉塞が8例で観察され、陰影欠損像や中断閉塞像は門脈内腫瘍塞栓に、先細り閉塞像は腫瘍による単なる圧迫閉塞による所見であることが判明した<sup>12)</sup>。もちろん門脈内腫瘍塞栓の診断法として血管造影法<sup>13)</sup>、Angio CT<sup>14)</sup>および超音波検査<sup>15)</sup>などがある。かつて奥田ら<sup>16)</sup>は celiac angiogram 上の thread and streaks sign が門脈内腫瘍塞栓に特有な所見であると述べ、衆目を集めた。しかしこの sign は門脈本幹あるいは左右の第1分枝に腫瘍塞栓を形成した進行肝癌にみられるが、現在肝外科の対象となる比較的早期の肝癌では門脈本幹や左右第1分枝にみられないことが多い。そこで経動脈性門脈造影法に種々の工夫を加えて、肝内門

脈枝をより鮮明に描出する試みがなされているが、経動脈性門脈造影法では門脈幹、第1、2次分枝の読影がその限界であり、所詮経動脈性門脈造影とPTPとの差は胆管造影におけるDICとPTCの差にも相当するものと考えられる。また最近開発されたAngio CTは<sup>18)</sup>閉塞門脈枝の有無を発見するのに有用であるが、その閉塞が腫瘍塞栓によるのか単なる圧迫によるのかの鑑別が困難であり、また閉塞門脈枝を含めて肝内門脈枝を系統的に把握することは容易なことではない。一方超音波検査法は、侵襲もなく、腫瘍と肝脈管構築との関係を把握するうえですぐれた検査法である<sup>15)19)</sup>。とくに術中超音波検査<sup>20)</sup>は腫瘍の同定や腫瘍と門脈あるいは肝静脈との関係を把握できるなど肝外科に必須の検査法となり、著者らもこれを励行している。しかし術前はもとより術中でさえ肝内門脈枝を系統的に描出するにはかなりの熟練が要求され、また門脈枝に分岐異常があればその同定が困難になる。加えて幕内ら<sup>21)</sup>も指摘しているように担瘤門脈枝の確認で



図6 症例5の門脈造影像と切除標本

- a. 経動脈性門脈造影像：右後区域枝の描出が不明瞭である。  
 b. PTP 像：右後区域枝内に陰影欠損像（矢印）を認め、その末梢の描出が不良である。  
 c, d. 切除標本：右後区域枝内に腫瘍塞栓（矢印）があり、右後下亜区域全体に腫瘍が進展している。



きない症例では、その閉塞が腫瘍による圧迫か、腫瘍塞栓によるものかの判読が困難である。この点 PTP は肝内門脈枝全体を正側面より鮮明に描出するため、肝内門脈分岐形態の把握に有用であるのみならず、門脈造影を経時的に観察することができる。すなわち、腫瘍による単なる圧迫閉塞では症例2のように PTP 上先細りの閉塞像として表現され、経時的に末梢側が造影されるが、腫瘍塞栓で症例5のように陰影欠損像として描出され late phase でも末梢側が造影されることはない。さらに PTP は門脈側副血行路の有無や門脈圧測定など当該症例の門脈血行動態を推測することも可能である。したがって PTP は門脈内腫瘍塞栓の診断に役立ち、ひいては BOHA とともにその病態を重視した肝癌の手術とくに肝硬変併存肝癌に対する亜区域切除の適応決定にきわめて確実な情報を提供すると考えられる。

## V. 結 語

原発性肝癌16症例の術前に一時的血流遮断下肝動脈造影法 (BOHA) および経皮経肝の門脈造影法 (PTP) を施し、腫瘍の進展範囲とくに被膜、被膜外浸潤、肝内転移巣および肝内門脈枝に与える影響を検索、それらの所見を従来の肝動脈造影像(OHA)、経動脈性門脈造影および切除標本と比較検討し、以下の結果をえた。

1. 腫瘍の被膜および被膜外浸潤に関する BOHA の正診率はいずれも16例中14例87.5%であり、OHA の16例中8例50%に比べ高率であった。

2. OHA による肝内転移巣の描出率は10例中6例60%であったが、BOHA によってその率が10例中8例80%に上昇、また5例ではその個数が増加し、さらに最小2mmの微小転移巣の検出も可能であった。

3. PTP によって門脈第2次、3次、4次分枝の閉塞像がおのおの1例、1例、7例で観察され、これらを切除標本で対比すると門脈2次の陰影欠損像および4

次分枝の中断閉塞像の3例はいずれも門脈枝内腫瘍塞栓であり、3次分枝中断閉塞の1例と4次分枝先細り閉塞の3例はいずれも腫瘍による圧迫閉塞であった。しかし経動脈性門脈造影像では2次および3次分枝の閉塞像がおのおの1例で疑われたにすぎなかった。

4. PTPによって門脈3次および4次分枝の圧排像がおのおの2例および4例で、sinusoidal phaseでの陰影欠損像が16例中11例で観察されたが、経動脈性門脈造影法によるsinusoidal phaseの陰影欠損像は4例で観察されたにすぎない。

5. 門脈側副血行路はPTPでは16例中8例で観察されたが、経動脈性門脈造影像ではみられなかった。

6. BOHAおよびPTPはOHAおよび経動脈性門脈造影法に比べて肝癌の進展範囲の描出にきわめて有用であり、手術適応、切除範囲の決定に重要な検査法であると考えられた。

#### 文 献

- 1) 山崎 晋, 長谷川博, 幕内雅敏: 細小肝癌の臨床病理学的分析と、それにもとづく新しい概念の切除法—27切除例の検討。肝臓 22: 1714—1723, 1981
- 2) 高島澄夫, 山田龍作, 中塚春樹ほか: 肝動脈に対するballoon-occlusion angiographyの応用。肝臓 22: 1631, 1981
- 3) 井川澄人, 木下博明, 井上 直ほか: 原発性肝癌における超音波誘導下経皮肝門脈造影像。日消外会誌 16: 45—52, 1983
- 4) Couinaud C: Le foie, études anatomiques et chirurgicales. Paris, Masson & Cie, 1957, p70—74
- 5) 名越和夫, 中原 朗, 折居和雄ほか: 肝癌の血管造影診断。日消病会誌 79: 1123—1128, 1982
- 6) 高島澄夫, 中塚春樹, 中村健治ほか: 肝細胞癌に対する新しい血管造影法—balloon-occluded hepatic arteriography。日医放線会誌 44: 565—576, 1984
- 7) 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。日医放線会誌 39: 1—16, 1979
- 8) 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
- 9) 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
- 10) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋ほか: 肝疾患—最近の話題, 細小肝癌。Medico 15: 6189—6197, 1984
- 11) Edmondson HA, Steimer PE: Primary carcinoma of the liver. A study of 100 cases among 48,900 necropsies. Cancer 7: 462—503, 1954
- 12) 木下博明, 井上 直, 井川澄人ほか: 経皮経肝門脈造影(PTP)による原発性肝癌の門脈内腫瘍塞栓の診断。肝臓 23: 953, 1982
- 13) 市原荘六, 杉浦光雄, 島 文夫: 肝疾患の診断—肝血管造影一。外科診療 19: 19—30, 1978
- 14) Freeny PC: Portal vein tumor thrombus: Demonstration by computed tomographic arteriography. J Comput Assist Tomogr 4: 263—264, 1980
- 15) 野口武英, 木村郁夫, 大藤正雄ほか: 肝細胞癌における門脈内腫瘍塞栓の超音波診断。肝臓 21: 496, 1980
- 16) 奥田邦雄, 武者広隆, 吉田孝宣ほか: Celiac Angiographyによる肝細胞癌の門脈内発育の診断, ことにThread and streaks signについて。臨放線 21: 765—771, 1976
- 17) 岡崎正敏, 森山紀之, 山田達哉ほか: 肝癌の血管造影門脈所見の意義, 門脈所見からみた手術適応ならびに予後との関係。日消病会誌 77: 758—767, 1980
- 18) 森山紀之: 肝癌のCT像。内科Mook, No 18, 肝癌, 服部 信編, 金原出版, 東京, 1982, p118
- 19) 秋本 伸: 腹部エコー法の現況—肝癌。Medicina 18: 1146—1149, 1981
- 20) 幕内雅敏, 山崎 晋, 長谷川博ほか: 新たに開発した術中超音液検査用探触子。映像情報 11: 1167—1169, 1979
- 21) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋: 肝の術中超音波検査—特に最近の亜区域切除について。外科治療 44: 579—586, 1981