



Title	Balloon Occlusion Hepatic Angiography-肝内腫瘍性病変と胆囊の描出能について-
Author(s)	小野原, 信一; 小山, 隆夫; 内山, 典明 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1983, 43(7), p. 905-912
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17492
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

Balloon Occlusion Hepatic Angiography

—肝内腫瘍性病変と胆嚢の描出能について—

鹿児島大学医学部放射線医学教室（主任：篠原慎治教授）

小野原信一	小山 隆夫	内山 典明
小林 尚志	園田 俊秀	山口 和志
大山 三郎	篠原 慎治	

（昭和58年1月27日受付特別掲載）

（昭和58年4月18日最終原稿受付）

Balloon Occlusion Hepatic Angiography

—With Special Reference to Visualization of Liver Tumor and Gallbladder—

Shinichi Onohara, Takao Oyama, Noriaki Uchiyama, Hisashi Kobayashi,
Toshihide Sonoda, Kazushi Yamaguchi, Mitsuo Ohyama and
Shinji Shinohara

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kagoshima University
(Director: Prof. Shinji Shinohara)

Research Code No.: 514.4

Key Words: *Hepatic angiography, Balloon occlusion angiography, Gallbladder angiography, Hepatocellular carcinoma, Metastatic liver tumor*

Balloon occlusion hepatic angiography (BOHA) was performed in 23 patients for the purpose of evaluating its visualization of liver tumor and gallbladder in comparison with infusion hepatic angiography (IHA) and selective celiac angiography (SCA). Difference of density between tumor and normal parenchyma, minimal size of opacified tumor staining and visualization of gallbladder were evaluated in those three angiographic methods in each patient.

A balloon was placed in the proper hepatic artery and 30 to 40 ml of contrast medium was injected into the artery at the rate of 2 to 3 ml per second.

Consequently, BOHA permitted the most increased concentration of contrast medium in areas of neovascularity with a concomitant decrease in normal parenchymal contrast staining when the portal vein clears the agent selectively from nontumor areas, resulting in enhanced tumor visualization. In addition, BOHA more clearly opacified the thin gallbladder wall.

Therefore, BOHA would be considered to be advantageous and informative in detailed angiographic diagnosis of hepatic neoplasms.

I. 緒 言

近年 CT、超音波断層法等の発達・普及にはめざましいものがあり、肝疾患の診断においても囊胞や膿瘍、血管腫の一部ではこれら非侵襲的検査手

技のみでも充分な診断的情報が得られるようになってきている。

一方、肝臓癌および転移性肝癌では、肝切除や動脈塞栓療法などの治療方針の選択・決定のため

に、より正確な病態の診断が必要となってきている。このような観点から infusion hepatic angiography(以下 IHA と略す)は肝内腫瘍性病変の描出に優れているとして高く評価され^{1)~5)}、日常の臨床にも寄与しているが、われわれは更に詳細な診断的情報を得るべく、balloon catheter を応用して血流遮断下に造影剤を注入する balloon occlusion hepatic angiography(以下 BOHA と略す)を試みており、IHA や conventional な腹腔動脈造影(selective celiac angiography: 以下 SCA と略す)と比較してより良好な結果を得ているので、代表的な症例とともに報告する。

II. 対象および方法

対象は昭和56年2月より昭和57年5月の間に肝内腫瘍性病変を疑い血管造影を実施したもののうち、BOHA と IHA あるいは BOHA と SCA における腫瘍描出能の比較が可能であった23症例で、剖検や手術・生椸にて組織学的に確診の得られたもののに、臨床的に診断されたものも検討に加えた。SCA は全例で実施したが、BOHA と IHA を同一症例で実施したものは9例であった。疾患内訳は Table 1 に示した。

造影手技は、BOHA では 6 French の catheter sheath introducer system (cordis 501-606) を大腿動脈より挿入した後、沸騰蒸気でカテーテル先端を成形した、4.8French の flow directed balloon catheter (Cook SGA2195-5627) を大動脈内に挿入した。カテーテルを腹腔動脈内に入れた後 balloon に稀釈した造影剤を注入し、血流と呼吸運動を利用して balloon を固有肝動脈まで誘導し、同部で血流を遮断した。造影は 76% Urograffin

Table 1 Case material

Hepatocellular carcinoma	18 cases
Cholangioma	1
metastatic liver ca.	4
pulmonary ca.	1
gallbladder ca.	1
liposarcoma	1
renal cell ca.	1
Total	23 cases

を毎秒 2 ~ 3 ml で総量 30 ~ 40 ml 注入し、最初の 30 秒間は 2 秒に 1 枚ずつ、その後は 45 秒後、60 秒後、90 秒後、120 秒後、150 秒後まで撮影し、撮影終了後に血流を再開させた。

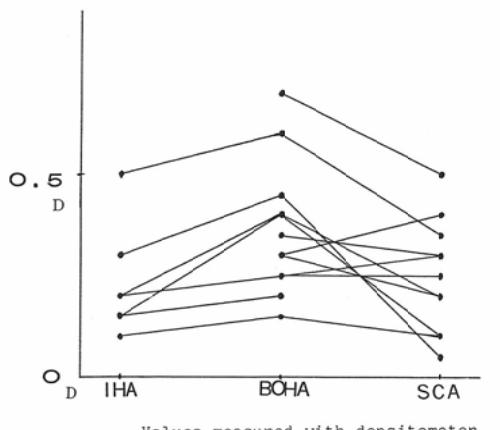
次に IHA では、6.5 French の ROSCH VISCERAL (RH) のカテーテルを guide wire を使用して固有肝動脈まで誘導した後、76% Urograffin を毎秒 3 ~ 5 ml で総量 40 ~ 50 ml 注入した。造影プログラムは毎秒 1 枚で 7 秒間、その後は 2 秒に 1 枚で 37 秒後まで撮影するようにした。

三造影法とも正常実質部と腫瘍部の濃度差が最も大きくなり腫瘍濃染像が最も明瞭に区別可能な時相の写真において、以下の検討を行なった。検討方法は、(1) 同一症例において腫瘍部と正常肝実質部の濃度とを densitometer (SAKURA DENSITOMETER PDA-81, 濃度範囲 0.0 ~ 4.0 D, 測定窓径 3 mm, 精度 ± 0.05 D) で測定し、その濃度差を SCA, IHA および BOHA の各造影法別に比較した。(2) 同一症例において腫瘍濃染像として識別可能な最小描出腫瘍径の変化を各造影法別に比較した。(3) また、BOHA は胆嚢の描出能も優れていると考えられたので、今回胆嚢についてもあわせて検討を加えた。検討対象は BOHA または IHA を実施した 48 例のうち胆嚢が正常と思われた BOHA の 22 例、IHA の 24 例、SCA の 17 例である。動脈相では、壁内 network まで明瞭に区別できるものを excellent、前・後枝の区別ができるものを good、胆嚢動脈の同定が困難なものを poor として判定し、壁濃染像では、2/3 周以上壁がみられるものでその濃度が隣接する肋骨影以上の濃度のものを excellent、同定困難なものを poor、それ以外のものを good として判定した。

III. 結 果

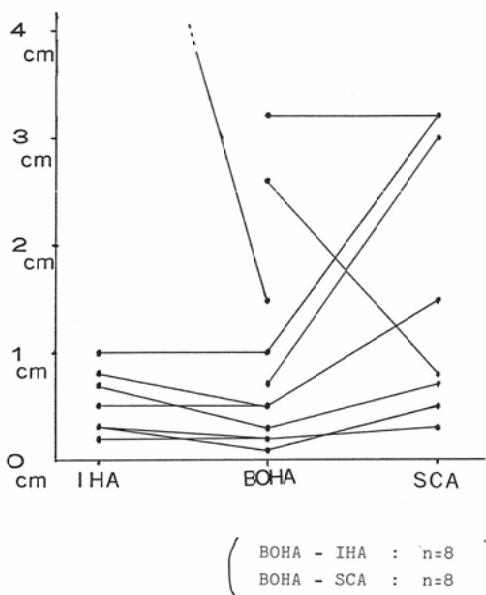
(1) 腫瘍一肝実質濃度差の比較：

同一症例において BOHA と IHA または BOHA と SCA を実施し、densitometer にて測定の可能であった 16 症例において検討した (Fig. 1)。BOHA と IHA の比較ができた 7 例中 4 例において測定精度の 2 倍、すなわち 0.1D 以上の濃度差増強が BOHA においてみられたように、大部分の例において SCA や IHA 時の濃度差よりも



$$\begin{array}{l} \text{(BOHA - IHA : n=7)} \\ \text{(BOHA - SCA : n=11)} \end{array}$$

Fig. 1 Difference of density between tumor and parenchyma



$$\begin{array}{l} \text{(BOHA - IHA : n=8)} \\ \text{(BOHA - SCA : n=8)} \end{array}$$

Fig. 2 Minimum size of opacified tumor staining

BOHA 時の濃度差が大きくなる傾向がみられ、このことは BOHA が腫瘍濃染像の描出という点で従来の IHA や SCA よりも優れていることを示していると考えられた。

(2) 最小描出腫瘍径：

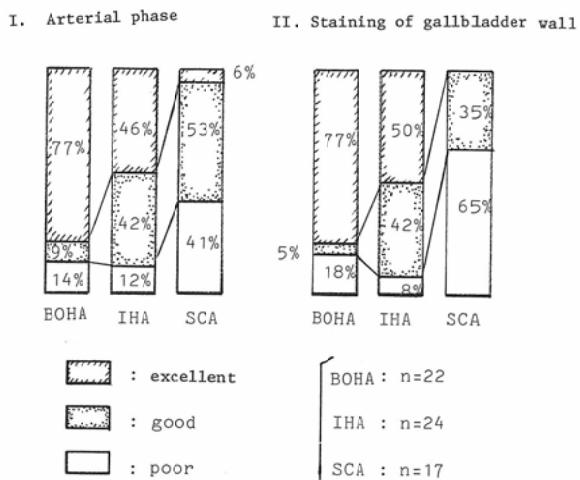


Fig. 3 Visualization of gallbladder

腫瘍濃染像として識別可能な15症例においての比較は Fig. 2 に示すように、SCA に比較すると BOHA は明らかに優れているが、1 例では BOHA 時の最小描出腫瘍径の方が大きくなつたものがあったが、この例では腫瘍の内部構造が不均一であったため SCA ではその一部しか濃染されなかつたためと思われた。一方、BOHA と IHA を比較しても、IHA で描出した濃染像はすべて BOHA でも描出し、8 例中 5 例では小差ながらもより小さな濃染像まで描出するなど、BOHA は IHA より優れた描出能をもつと考えられた。IHA では 9 cm の主病巣しか指摘できなかつたが、BOHA によって 1.5 cm の娘結節まで示現し得た 1 例もあつた（症例 5）。

(3) 胆囊の描出能：

症例数が不充分で若干のばらつきはあるものの、Fig. 3 に示す如く動脈相・壁濃染像とともに SCA よりも IHA の方が良好な造影能を示し、更に BOHA は IHA に比較して excellent の比率が著明に増加し、77% の例で良好な胆囊像が得られた。

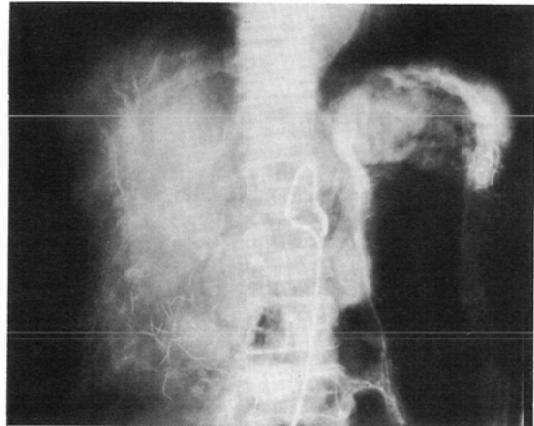
IV. 症例供覧

〔症例 1〕 Y.T., 64歳、女性、胆囊癌肝転移 SCA (Fig. 4-a) の毛細血管相～静脈相を通じてはっきりした腫瘍濃染像は認められなかつたが、これに BOHA (Fig. 4-b) を実施してみると、

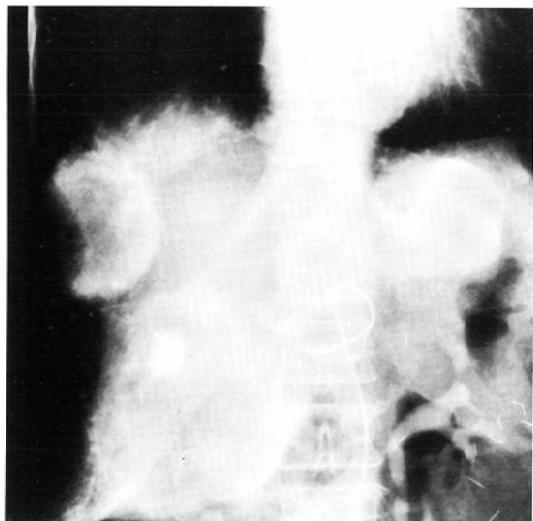
中心性壊死を伴なった多発性の腫瘍濃染像が明瞭に描出され、小さな転移巣までも明瞭に区別できた。

〔症例2〕N.H., 82歳、女性、肝細胞癌
癌性胸膜炎で発症。血管造影、CTで肝細胞癌と診断し、剖検で確認した。

SCA (Fig. 5-a) では肝実質が全体的に不均一で斑状の所見が得られたが、IHA (Fig. 5-b),



(a) Capillary phase of SCA shows faint staining of the tumor with slight parenchymal irregularity.

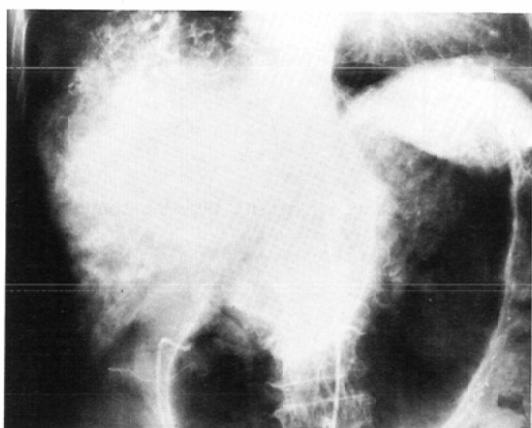


(b) BOHA demonstrates multiple tumor stainings with central lucency, so far as small metastatic lesion.

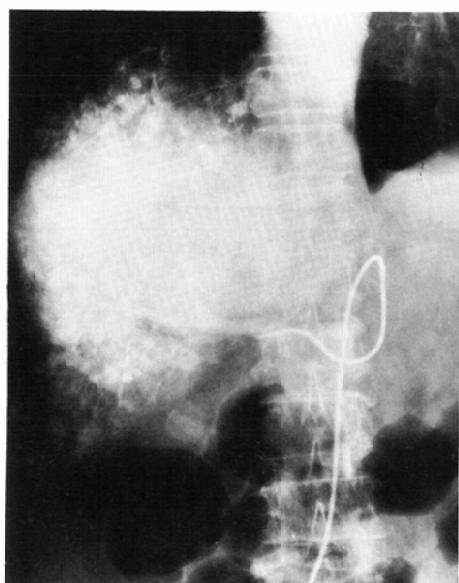
Fig. 4 Metastatic liver tumor of cholangioma

BOHA (Fig. 5-c) では小さな腫瘍濃染像が集合している状態がよく描出され、特にBOHAでは肝実質との濃度差が大きくなっているために径1 mm程度まで濃染像として区別可能と思われた。尚、IHAでは門脈右枝が明瞭に描出され、著明なA-P shuntの存在が示唆された。

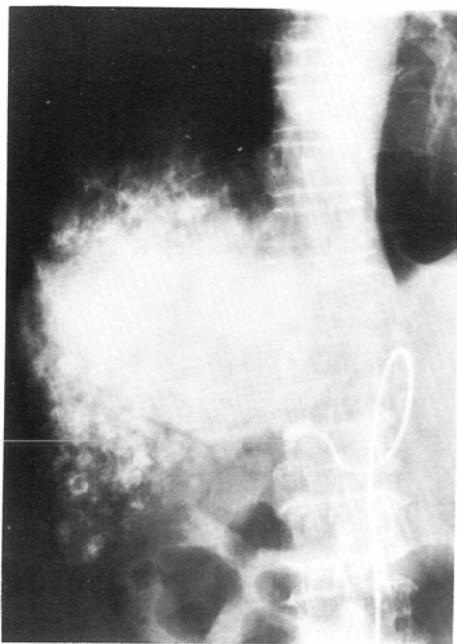
〔症例3〕M.T., 50歳、男性、肝細胞癌
AFPの上昇、血管造影所見より被包型肝癌と診断し、動脈塞栓療法をくり返している。



(a) SCA shows mottled appearance of liver parenchyma.



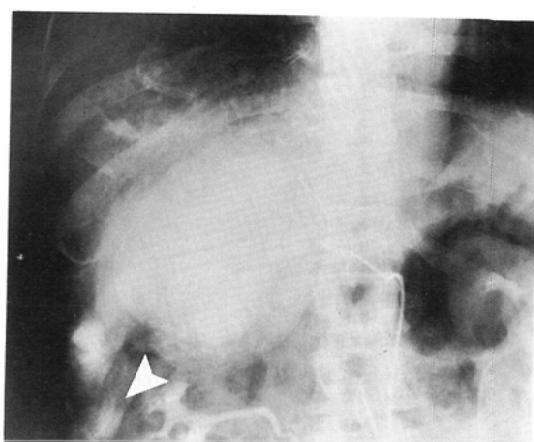
(b) IHA shows numerous small stainings in the whole liver with marked A-P shunt.



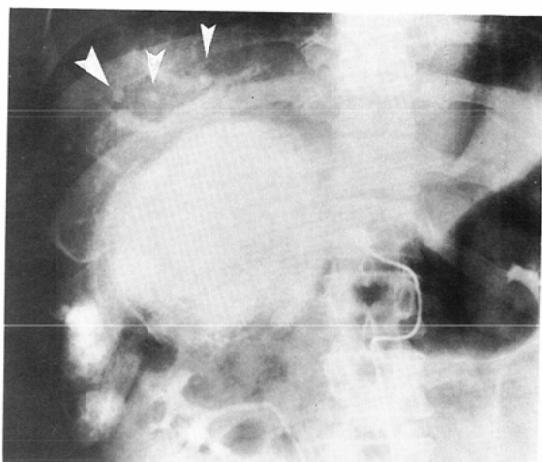
(c) BOHA demonstrates these stainings more clearly.

Fig. 5 Hepatocellular carcinoma

SCA (Fig. 6-a) では主病巣と右葉外側下部の娘病巣が濃染し、IHA(Fig. 6-b)では更に下方の娘病巣まで濃染した。これにBOHA (Fig. 6-c) を実施すると、右葉上部の径0.5cm程度の淡い小



(b) IHA demonstrates the other daughter lesion below the prior lesion. (Δ)



(c) BOHA reveals other small daughter lesions measured about 0.5cm in diameter just above the main tumor clearly. (Δ)

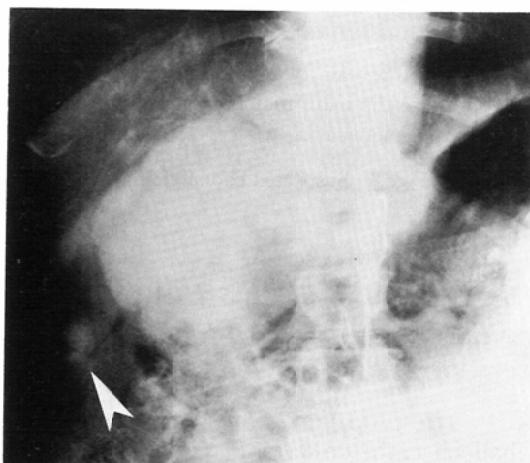
Fig. 6 Hepatocellular carcinoma

結節影まで明瞭に識別可能となってきている。

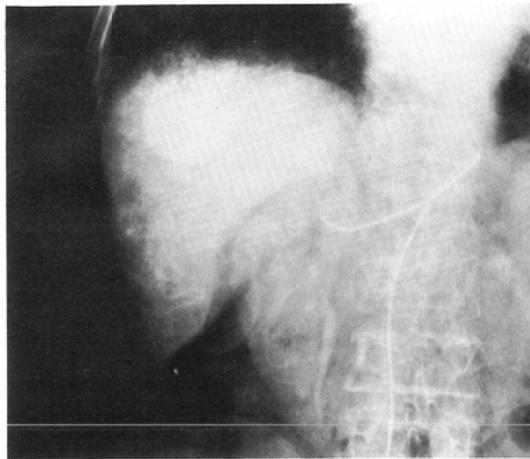
〔症例4〕K.J., 70歳, 男性, 多発性骨髄腫, 脂肪肉腫肝転移, 肝細胞癌

血清学的に骨髄腫と診断し, 剖検にて肝の重複癌が確認された。

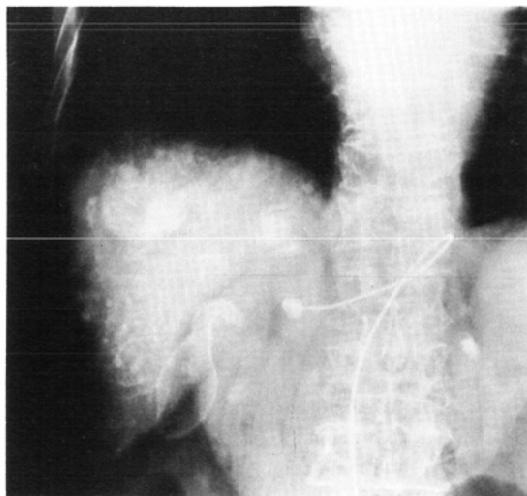
IHA(Fig. 7-a)では淡い結節影が認められる他に, 右葉に径約 7 mm の小浸潤影もかろうじて区別できるが, BOHA (Fig. 7-b) では, 濃度差が更に増強されたため径 3 mm 程度までの濃染像も充分区別できる。これと同時に, 胆囊壁の濃染



(a) SCA shows a main tumor and its daughter lesion (Δ) in the lower lateral portion of the right lobe.



(a) IHA demonstrates several nodular stainings and small faint stainings measured about 0.7cm in diameter in the right lobe.



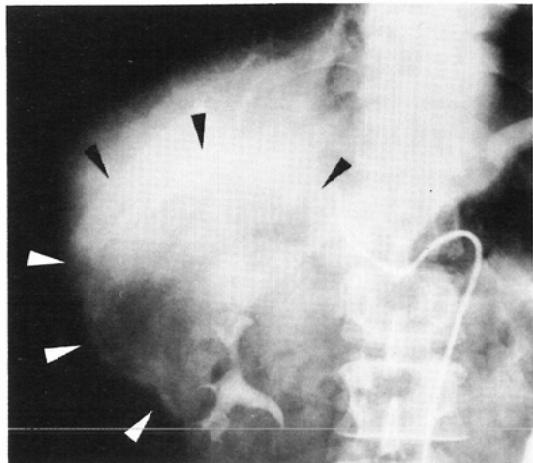
(b) BOHA reveals smaller stainings more clearly, measured about 0.3cm in diameter and demonstrates gallbladder wall so far as cervical portion.

Fig. 7 Multiple myeloma, Metastatic liver tumor of liposarcoma, Hepatocellular carcinoma

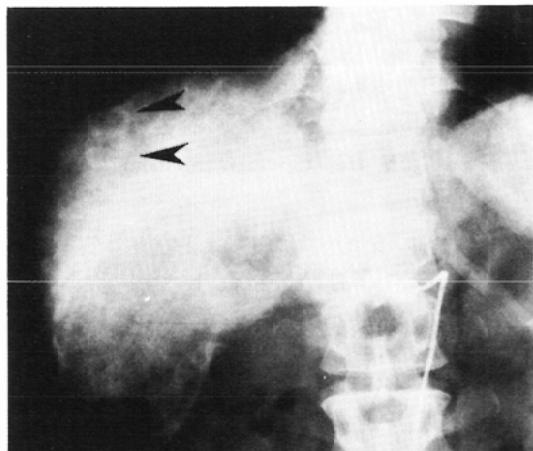
像も強調され、胆囊頸部まではっきり描出されている。

[症例 5] M.K., 59歳、男性、胆管細胞癌の疑い

IHA (Fig. 8-a)で肝右葉下部に径約 9 cm の腫



(a) IHA shows a round lucent area in the lower half of the right lobe. (▲)



(b) BOHA reveals two ring-like stainings just above the main tumor, suggesting intrahepatic metastasis. (▲)

Fig. 8 Suspected cholangioma

瘍による欠損像がみられる。これに BOHA (Fig. 8-b) を実施するとその上に径約 1.5cm で ring-like staining を呈する 2 個の濃染像が描出され、肝内転移巣も疑われた。

V. 考案

balloon catheter は近年種々の血管造影に応用され、Phillips ら⁶は経動脈性門脈造影への応用を、Bynum ら⁷は肺動脈造影への応用を、Novac ら⁸は肝静脈造影への応用を、そして Wholey⁹は

interventional angiographyへの応用を報告するなど、最近その有用性は諸家に注目されているが、手技の繁雑さや合併症などの改善点もいくつか議論されており、臨床的有用性の確立が急がれてい。

IHA の腫瘍描出能が優れている理由として Kaude ら⁴⁾、松井⁵⁾は、(1)多くの場合腫瘍の栄養血管が肝動脈のみであること、(2)腫瘍血管は筋層や弾性板をしばしば欠き、血流が遅延すること、(3)肝は二重の血流支配をうけ、門脈血流が約 75%と 3/4 を占めるために正常肝実質の造影剤が病巣部に比較して稀釈されやすいこと、(4)造影剤の量が多いこと、(5)門脈が障害陰影とならないこと、などをあげている。BOHA ではこれらの利点に加えて、肝動脈血流が遮断するために更に高濃度の造影剤がより長時間腫瘍内に停滞し、門脈血流による正常実質の wash out 効果の増強とあいまって IHA よりも更に腫瘍の contrast が高まり、したがって更に小さな病変の描出も可能になると考えられる。

今回、正常胆嚢描出能の検討の結果、8割ちかくの症例において明瞭な胆嚢動脈と胆嚢壁濃染像が得られた。このことより、胆嚢癌をはじめとする胆嚢新生物の早期発見にも BOHA が寄与する可能性が予想され、今後胆嚢異常例での検討の必要性も認められた。

副作用に関しては、少数例において血流遮断時に右側腹部の圧迫感や鈍痛がみられたが、血流再開によりこの症状は速やかに消失した。また、Burgener ら¹⁰⁾は通常の血管造影に比較して balloon catheter を使用する血管造影では合併症が増加したといっているが、今回われわれの BOHA 32 回の経験では、balloon が完全に収縮しなかったものが 1 例、カテーテル内腔と balloon との交通が生じたために撮影時 balloon 径が拡大したものが 1 例あったのみで、いずれも重篤な合併症にはいたらなかった。肝機能検査値にも著変は認められず、肝予備能の悪い症例でも比較的憂いなく実施できる可能性も示唆された。

われわれは、従来肝癌の外科的治療成績が不良であった原因の一つとして、肝内小転移巣の見逃

しによる切除範囲や手術適応の不的確性にも問題があったのではないかと考えているが、今回の検討の結果、BOHA は従来の SCA や IHA よりも更に小さな病巣の描出が可能であると考えられるので、肝切除や動脈塞栓療法などにおける術前の正確な病態の診断や的確な治療方針選択に寄与するところ大であると考えられる。

なお、われわれは BOHA に統いて 30 分の血流遮断下に抗癌剤の注入療法も実施しているが、造影剤で腫瘍が強く染まるのと同様の理由で高濃度の抗癌剤に腫瘍を一定時間浸すことになり、従来の one shot therapy よりも良好な抗腫瘍効果が得られるものと期待している。

VI. まとめ

BOHA は従来の肝臓血管造影 (IHA, SCA) に比較して

(1) 肝内腫瘍と肝実質部の濃度差をより増強する傾向があり、

(2) より小さな腫瘍濃染像まで描出する場合も多く、肝腫瘍の診断上寄与するところ大であると考えられた。

(3) 胆嚢動脈と胆嚢壁濃染像について良好な描出能を示した。

(本論文の要旨は昭和57年7月第100回日本医学放射線学会九州地方会において発表した。)

References

- Wirtanen, G.W.: A new angiographic technique in the diagnosis of liver tumor. Radiology, 108: 51-54, 1973
- Rösch, J., Freeny, P., Antonovic, R. and Gutierrez, O.H.: Infusion hepatic angiography in diagnosis of liver metastasis. Cancer, 38: 2278-2286, 1976
- Takashima, T. and Matsui, O.: Infusion hepatic angiography in the detection of small hepatocellular carcinomas. Radiology, 136: 321-325, 1980
- Kaude, J., Jensen, R. and Wirtanen, G.W.: Slow injection hepatic angiography. Acta Radiologica Diagnosis, 14: 700-712, 1973
- Matsui, O.: Clinical usefulness of infusion hepatic angiography for the diagnosis of space occupying lesions of the liver. Nipp. Act. Radiol., 39: 1-16, 1979
- Phillips, D.A., Adams, D.F., Beckman, C.F. and

- Abrams, H.L.: Balloon occlusion superior mesenteric arteriography for improved venous opacification. *A.J.R.*, 138: 445—449, 1982
- 7) Bynum, L.J., Wilson, J.E., Christensen, E.E. and Sorensen, C.: Radiographic techniques for balloon-occlusion pulmonary angiography. *Radiology*, 133: 518—520, 1979
- 8) Novac, D., Butzow, G.H. and Becker, K.: Hepatic occlusion venography with a balloon catheter in portal hypertension. *Radiology*, 122: 623—628, 1977
- 9) Wholey, M.H.: The technology of balloon catheters in interventional angiography. *Radiology*, 125: 671—676, 1977
- 10) Burgener, F.A., Gutierrez, O.H. and Logsdon, G.A.: Complications and hazards with angiographic occlusion balloon catheters. *Radiology*, 140: 647—650, 1981