《原　著》

Segmental Biliary Obstruction の肝胆道シンチグラム像

油野　民雄*　桑島　章***　石田　博子*　利波　紀久*
久田　欣一*　松平　正道**

要旨　Segmental biliary obstruction (SBO) 11例と，肝胆道疾患陰性29例の検討結果から，次のごとき結論を得た．1) SBOの肝胆道シンチグラム像は，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管がまったく描出されない完全閉塞と，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管の描出遅延と排出遅延の不完全閉塞とに大別された．2) 一次分枝より末梢での完全閉塞の場合は，SBOの存在を指摘することは困難であったが，一次分枝の完全閉塞，および不完全閉塞では，その特徴的シンチグラム所見からSBOの存在を容易に指摘することが可能であった．以上，肝胆道シンチグラフィは，SBOの臨床的評価法として有効と思われた．

I. はじめに

従来より，肝胆道シンチグラフィは，胆汁うっ滞，急性胆嚢炎，乳児黄疸，体質性黄疸，先天性総胆管拡張症，胆汁漏出等，種々の肝胆道疾患の臨床的評価法として有用なことが一般に広く認識されてきた[1,2]が，近年新たに総肝管の左右分岐部より末梢の肝内胆管の閉塞である segmental biliary obstruction (以下SBOと略) を呈する疾患の臨床的評価に，有効なことが指摘されている[3]．

しかしながら，SBOにおける肝胆道シンチグラフィの有用性に関しては，原発性および転移性腫瘍[4]，ならびに肝内結石[5~8]で他の肝胆道疾患ではみられない特徴的所見を呈することが報告されているものの，肝胆道シンチグラフィの臨床的有用性が一般に広く認識されていないのが現状である。金沢大学病院核医学診療科では，昭和52年7月以来昭和58年11月の今日に至るまで，約450例に及ぶ^{99m}Tc標識化合物による肝胆道シンチグラフィを実施してきたが，今回SBOを対象として，その特徴的シンチグラム像の臨床的意義につき検討したので報告する．

* 金沢大学医学部核医学教室
** 同　附属病院アイソトープ部
*** 東邦大学医学部附属大橋病院放射線医学教室
受付：58年12月13日
最終稿受付：59年1月24日
別刷請求先：金沢市宝町13-1　(〒920)
金沢大学医学部核医学教室
油野民雄

II. 対象と方法

手術，PTC, ERCP, CT, 超音波等により診断が最終的に確定された肝内結石10例 (左肝内結石6例，右肝内結石4例，うち3例は術後遺残結石)，右肝内胆管悪性腫瘍 (細胆管癌) 1例の計11例のSBOを対象とした．

肝胆道シンチグラフィは，^{99m}Tc標識化合物 (主として^{99m}Tc-diethyl IDA (DEIDA) 使用) を5～10 mCi静注後，Pho GammaV カメラを用い，仰臥位の状態にて肝臓部を含む上腹部の放射能の変化を，経時的に撮像した．

III. 結　果

1. SBOの肝胆道シンチグラム像

Table 1に，SBO 11例の内訳 (診断名，血清総ビリルビン値，および肝胆道シンチグラム所見) を示した．今回の11例の検討結果，SBOの肝胆道シンチグラム所見は，次の2つのタイプに大別された．第1は，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管の描出が，非閉塞部の肝内胆管の描出よりも遅延し，かつ非閉塞部の肝内胆管よりの放射能が消失した後も，閉塞部および閉塞部より

Presented by Medical*Online

Table 1 Hepatobiliary scintigram in 11 patients with segmental biliary obstruction

Patients	Diagnosis	Tot. bilirubin	Scintigram finding
1. S.S.	l-intrahepatic stone†	2.4 mg/dl	complete obst.*
2. M.H.	l-intrahepatic stone	4.4 mg/dl	incomplete obst.
3. Y.H.	r-intrahepatic stone† (choledocal stone)	1.3 mg/dl	incomplete obst.
4. S.S.	r-intrahepatic stone†	0.6 mg/dl	incomplete obst.
5. H.O.	r-intrahepatic stone	1.5 mg/dl	incomplete obst.
6. S.M.	l-intrahepatic stone (choledocal stone)	1.2 mg/dl	incomplete obst.
7. S.Y.	l-intrahepatic stone	4.5 mg/dl	incomplete obst.
8. S.U.	l-intrahepatic stone (gall stone)	0.7 mg/dl	incomplete obst.
9. T.H.	r-intrahepatic stone	0.8 mg/dl	complete obst.*
10. K.N.	l-intrahepatic stone	0.5 mg/dl	complete obst.
11. T.S.	r-cholangiocellular carcinoma	1.1 mg/dl	complete obst.

†postoperative patients, *false negative scintigram patients

末梢の肝内胆管に RI 貯留がみられる不完全閉塞型である．第2は，非閉塞部の肝内胆管は正常に描出されるものの，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管が，経時的イメージ上一貫して描出されない完全閉塞型である．

今回の11例中7例は不完全閉塞所見を呈し，シンチグラム所見のみでも SBO の存在が指摘可能であった．一方，完全閉塞所見は残り4例でみられたが，そのうちシンチグラム所見より SBO の存在が指摘可能であったのは4例中2例であり，残り2例ではシンチグラム所見から SBO の存在を指摘することは困難であった．(false negative 所見を呈した2例中1例 (症例 No. 1) は，閉塞部のみならず非閉塞部の肝内胆管も描出されず，また残り1例 (症例 No. 9) は，右肝内胆管前枝の肝内結石例であるが，胆嚢イメージの重なりも原因してか明らかな SBO の存在を指摘することが困難であった．)

2. 肝胆道疾患陰性群における肝内胆管描画度

肝胆道シンチグラム上より SBO の有無を評価する際，特に完全閉塞型 SBO を評価しようとする場合，正常例で肝内胆管がどの程度描出されるかが問題となってくる．そこで，肝胆道系に異常がみられなかった29例の ^{99m}Tc 標識化合物による肝胆道シンチグラム像につき，肝内胆管の描出度を検討した結果を，Table 2 に示した．

Table 2 Sensitivity in the visualization of intrahepatic biliary tree on the 29 patients without hepatobiliary disease

1) Right intrahepatic duct	
Right hepatic duct	100% (29/29)
Anterior branch	7% (2/29)
Posterior branch	55% (16/29)
2) Left intrahepatic duct	
Left hepatic duct	100% (29/29)
Medial branch	41% (12/29)
Lateral branch	31% (9/29)

29例の正常肝胆道シンチグラム像の検討結果では，一次分枝である左右肝管は，左右ともに100%描出がみられた．一方，二次分枝では，右肝内胆管後枝は55%，左肝内胆管内側枝は41%，左肝内胆管外側枝は31%に描出がみられたものの，右肝内胆管前枝は，胆嚢との重なりが起因するためか，わずか2例の7%に描出がみられたにすぎなかった．なお，二次分枝より末梢の肝内胆管は，正常シンチグラム上では，全例に描出がみられなかった．

したがって，不完全閉塞型 SBO では，閉塞部の描出遅延と排出遅延の特徴的所見からシンチグラム上より容易に評価が可能なものの，完全閉塞

Presented by Medical*Online

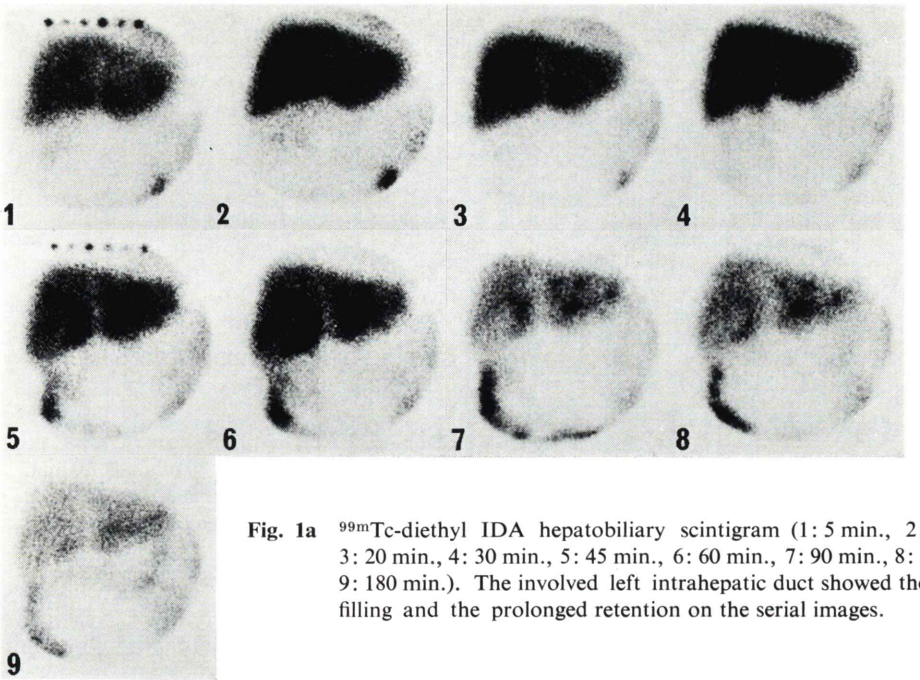

Fig. 1a ^{99m}Tc-diethyl IDA hepatobiliary scintigram (1: 5 min., 2: 10 min., 3: 20 min., 4: 30 min., 5: 45 min., 6: 60 min., 7: 90 min., 8: 120 min., 9: 180 min.). The involved left intrahepatic duct showed the delayed filling and the prolonged retention on the serial images.

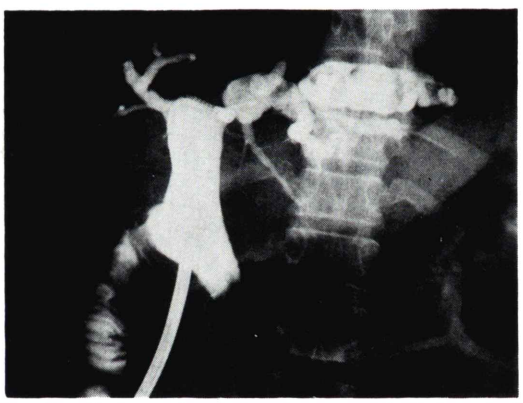

Fig. 1b Endoscopic cholangiogram. Multiple calculi were found in the dilated left intrahepatic duct.

Fig. 1 M.H. (No. 2). Left intrahepatic stone (incomplete segmental obstruction).

型 SBO では，評価が可能な一次分枝の閉塞を除き，一次分枝より末梢での閉塞の場合は評価が困難と思われた．

IV. 症　例

1. 不完全閉塞型 (Fig. 1)

症例 No. 2，35 歳，女性，左肝内胆管遺残結石 (胆道結石で過去 4 回，胆道系の手術を施行)．

^{99m}Tc-diethyl IDA による肝胆道シンチグラム (Fig. 1a) では，右肝内胆管の描出 (10分～20分後) に比べ左肝内胆管は遅れて描出 (45～60 分後) され，右肝内胆管から RI が排出 (120～180 分後) された後も，左肝内胆管に RI 残留を認める．内視鏡的逆行性胆道造影 (Fig. 1b) では，左肝内胆

Presented by Medical*Online

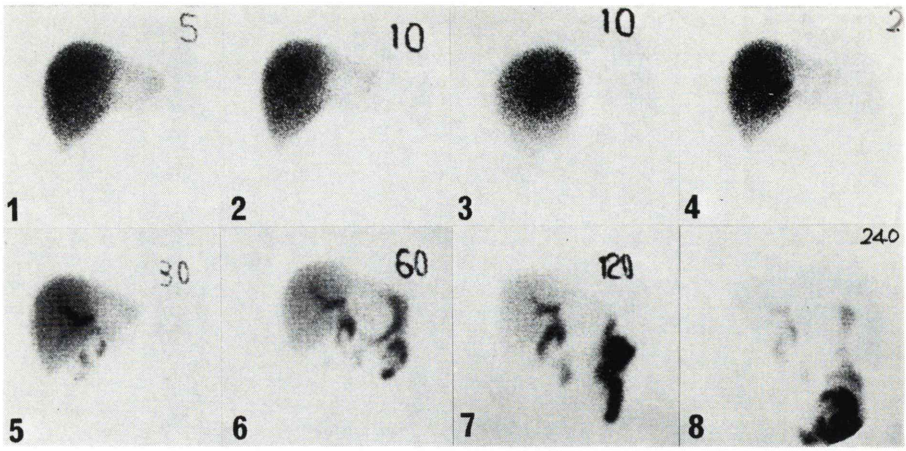

Fig. 2a ^{99m}Tc-diethyl IDA hepatobiliary scintigram (1: 5 min., 2: 10 min., 3: 10 min. (right lateral view), 4: 20 min., 5: 30 min., 6: 60 min., 7: 120 min., 8: 240 min.). The involved left intrahepatic duct was not persistently visualized on the serial images.

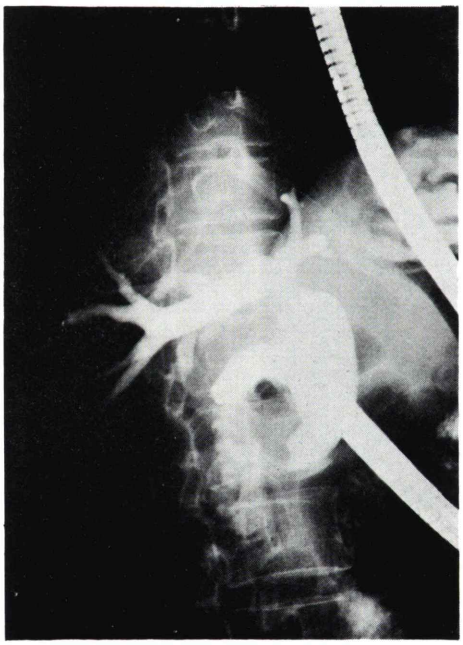

Fig. 2b Endoscopic cholangiogram. Complete obstruction was found at the left hepatic duct.

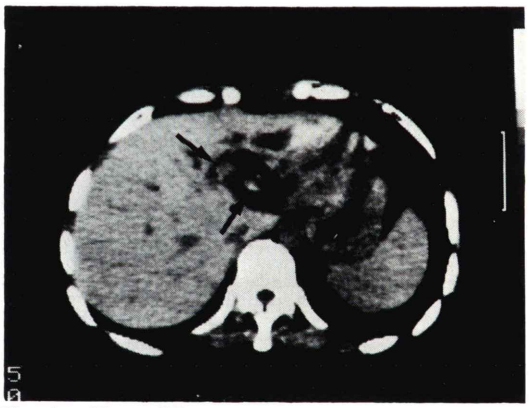

Fig. 2c X-ray CT.
Two calculi were found in the dilated left hepatic duct.

Fig. 2 K.N. (No. 10). Left intrahepatic stone (complete segmental obstruction).

管の拡張とともに，内部に多数の結石の存在が示唆される．

2. 完全閉塞型 SBO (Fig. 2)

症例 No. 10, 42歳，女性，左肝内胆管結石．

^{99m}Tc-diethyl IDA による肝胆道シンチグラム (Fig. 2a) では，右肝内胆管の描出および排出には異常がみられないものの，左肝管を含む左肝内胆管はまったく描出されず完全閉塞所見を呈してい

Presented by Medical*Online

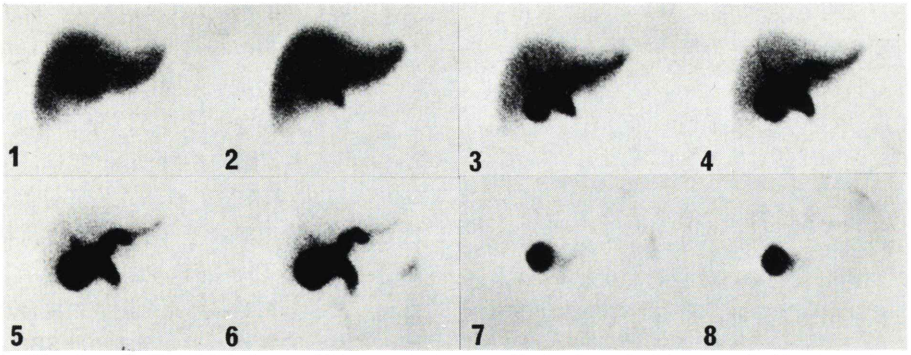

Fig. 3a ^{99m}Tc-PMT hepatobiliary scintigram (1: 5 min., 2: 10 min., 3: 20 min., 4: 30 min., 5: 45 min., 6: 60 min., 7: 90 min., 8: 120 min.). No clear-cut abnormalities were found on the serial images, prospectively.

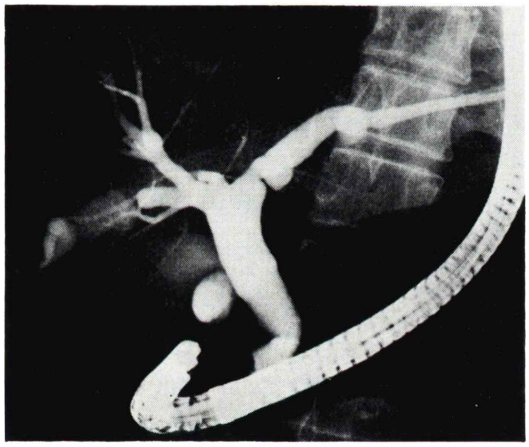

Fig. 3b Endoscopic cholangiogram.
Incomplete obstruction was found at the anterior branch of the right intrahepatic duct.

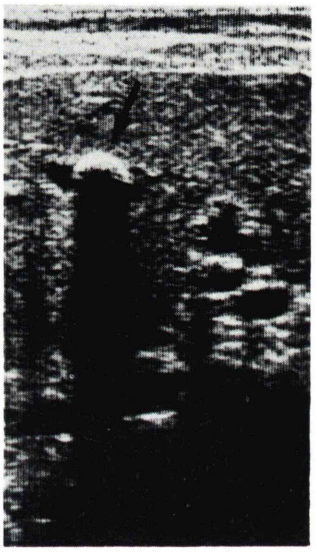

Fig. 3c Ultrasonogram.
A calculous was found in the focal area of the dilated anterior branch (right intrahepatic duct).

Fig. 3 T.H. (No. 9). Right intrahepatic stone (negative scintigram case).

る.

内視鏡的逆行性胆道造影 (Fig. 2b) では, 左肝内胆管に閉塞がみられ, X 線 CT (Fig. 2c) では, 左肝内胆管の拡張とともに内部に結石の存在を認める.

3. false negative 例 (Fig. 3)

症例 No. 9, 45 歳, 男性, 右肝内胆管(前枝)結石.

^{99m}**Tc-PMT** による肝胆道シンチングラム (Fig. 3a) では, 右肝内胆管前枝を除く肝内胆管と総胆管に RI 貯留像がみられるものの, 右肝内胆管前枝の描出がみられない. (しかしながら, 正常肝胆道シンチグラム上では, 右肝内胆管前枝の描出がきわめてまれにしかみられないことや, 胆嚢像の重なりも影響して, 本例では, SBO の存在をシンチグラム上より指摘することは困難である.)

Presented by Medical*Online

内視鏡的逆行性胆道造影 (Fig. 3b) では，胆道系の拡張（軽度）とともに，右肝内胆管前枝に部分的閉塞がみられる．電子スキャンによる超音波像 (Fig. 3c) では，右肝内胆管前枝に部分的拡張を認めるとともに内部に結石像を認める．

V. 考　案

SBO とは，総肝管の左右分岐部より末梢の肝内胆管に生じた閉塞であり，結石や新生物により生じるとされているが，原因が悪性腫瘍（原発性および転移性）によることが多い欧米[9,10]に比べ，日本や台湾等の東方諸国では結石によることが圧倒的に多い[11,12]と，報告されている．事実，今回の検討でも，SBO 11 例中 10 例が肝内結石によるものであった．

このような SBO の診断に際しては，IVC, DIC の排泄性胆道造影法ではあまり有用な情報が得られず[12]，侵襲的診断法である PTC が不可欠の診断法とされてきた．しかし，近年，超音波[9]や X 線 CT[13]とともに，肝胆道シンチグラフィ[4~8]が SBO の有力な診断法として報告されるに伴い，PTC 施行前の SBO に対する一次的スクリーニング法としての役割が期待されつつある．

SBO の肝胆道シンチングラム像は，今回の結果から一般に 2 つの所見に大別された．1 つは，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管の描出遅延と排出遅延の不完全閉塞型所見であり，他の 1 つは閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管が完全に描出されない完全閉塞型所見である．不完全閉塞に関しては，従来，Whang ら[5]の "local residual liver activity" 所見の報告がみられるし，完全閉塞に関しては，Zeman ら[4]の "photon deficient dilated bile ducts in one segment of the biliary tree" 所見としての報告があり，他の報告[6~8]でも 2 つの所見のいずれかを述べている．したがって，これらの特徴的所見を示せば，SBO の診断は比較的容易と思われる．

しかしながら，肝内胆管を評価する場合，常に問題となるのは，正常例で肝内胆管がどの程度描出されるかであろう．特に不完全閉塞を呈した場合はその特徴的所見から SBO の診断は容易と思われるが，末梢の肝内胆管が描出されないからといってただちに完全閉塞に結びつけることが可能か否か，常に問題となろう．今回の 29 例の正常シンチグラム像の検討結果では，左右肝管は 100% 描出されたものの，左右肝管より末梢の二次分枝での描出率はそれぞれ異なり，特に右肝内胆管前枝では 7%(2 例）の描出率を示したにすぎなかった．したがって完全閉塞の場合，一次分枝である左右肝管の一方の閉塞では SBO の存在を指摘することは可能なものの，一次分枝より末梢での閉塞では SBO の存在を指摘することは著しく困難と思われた．

VI. おわりに

今回，SBO の ^{99m}Tc 標識化合物による肝胆道シンチグラム像に関し検討し，以下のごとき結論に達した．1) SBO のシンチグラム像は，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管がまったく描出されない完全閉塞と，閉塞部および閉塞部より末梢の肝内胆管の描出遅延と排出遅延の不完全閉塞に大別される．2) 一次分枝より末梢の肝内胆管の完全閉塞では，SBO の存在を指摘することは困難であるが，一次分枝の完全閉塞，および不完全閉塞では，その特徴的シンチグラム像から，SBO の存在を容易に指摘することが可能である．

以上，肝胆道シンチグラフィは，臨床上種々の適応を有するが，SBO の評価に関しても，従来不可欠の検査と考えられた PTC の前段階のルーチン検査として，超音波や CT とともに今後臨床的に広く普及すべき検査法と思われる．

（本論文の要旨は，昭和58年9月23日～25日，高槻市で開催された第23回日本核医学会総会で発表した．）

文　献

1) Ronai PM: Hepatobiliary Radiopharmaceuticals; Defining Their Clinical Role Will Be a Galling Experience. J Nucl Med **18**: 488–490, 1977
2) Eikman ED: Radionuclide Hepatobiliary Procedures; When Can HIDA Help? J Nucl Med **20**: 358–361, 1979

Presented by Medical*Online

3) Silberstein EB: Still More Applications of Hepatobiliary Scintigraphy. J Nucl Med **21**: 99–100, 1980
4) Zeman RK, Gold JA, Gluck L, et al: Tc-99m HIDA Scintigraphy in Segmental Biliary Obstruction. J Nucl Med **22**: 456–458, 1981
5) Wang C-S, Chen P-H, Siau C-P: Diagnosis of Intrahepatic Stone by Tc-99m Pyridoxylidene Glutamate Cholescintigram. J Formosan Med Assoc **77**: 525–532, 1978
6) Yeh S-H, Liu O-K, Huang M-J: Sequential Scintiphotography with Technetium-99m Pyridoxylideneglutamate in the Detection of Intrahepatic Lithiasis: Concise Communication. J Nucl Med **21**: 17–21, 1980
7) Gupta S, Owshalimpur D, Cohen G, et al: Scintigraphic Detection of Segmental Bile-Duct Obstruction. J Nucl Med **23**: 890–891, 1982
8) 国安芳夫，東　静香，伊藤晴久：肝内結石症における肝胆道シンチグラフィの臨床的意義．ラジオアイソトープによる診療 **16**: 56–61, 1982
9) Zeman R, Taylor KJW, Burrell MI, et al: Ultrasound Demonstration of Anicteric Dilatation of the Biliary Tree. Radiology **134**: 689–692, 1980
10) Klatskin G: Adenocarcinoma of the Hepatic Duct at Its Bifurcation within the Porta Hepatis. An Unusual Tumor with Distinctive Clinical and Pathological Features. Am J Med **38**: 241–256, 1965
11) Kameda H: Gallstone Disease in Japan. A Report of 812 Cases. Gastroenterology **46**: 109–114, 1964
12) Wen CC, Lee HC: Intrahepatic Stones: A Clinical Study. Ann Surg **175**: 166–177, 1972
13) Thomas JL, Bernardino ME: Segmental Biliary Obstruction: Its Detection and Significance. J Comp Assist Tomogr **4**: 155–158, 1980

Summary

Hepatobiliary Scintigraphy in Segmental Biliary Obstruction

Tamio ABURANO*, Akira KUWAJIMA***, Hiroko ISHIDA*, Norihisa TONAMI*, Kinichi HISADA* and Masamichi MATSUDAIRA**

**Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Kanazawa University*
***Central Radioisotope Service, Kanazawa University Hospital, Kanazawa*
****Department of Radiology, Ohohashi Hospital, Toho University, Tokyo*

Eleven patients with segmental biliary obstruction (ten patients with intrahepatic stone and one patient with cholangiocellular carcinoma) and twenty-nine patients without hepatobiliary disease were examined to evaluate the usefulness of hepatobiliary scintigraphy in segmental biliary obstruction.

Nine out of eleven patients (82%) with segmental biliary obstruction showed the characteristic segmental abnormalities on the hepatobiliary scintigram, and the determination of segmental obstruction was easily made. In these nine patients, seven showed the incomplete obstruction of the delayed filling and prolonged retention at the involved obstructive intrahepatic duct. And the other two patients showed the complete obstruction of the absence of radioactivity at the involved primary branch of the intrahepatic duct.

In the remained two patients only (18%), no segmental abnormalities could be pointed out on the hepatobiliary scintigram, although the involved obstructive intrahepatic duct was not visualized.

It is suggested that the hepatobiliary scintigraphy may be accepted as one of the useful non-invasive procedures for the detection of the segmental biliary obstruction.

Key words: Segmental biliary obstruction, Hepatobiliary scintigraphy, Intrahepatic stone.

Presented by Medical*Online