



Title	総胆管結石症における肝胆道シンチグラフィ所見の検討
Author(s)	伊東, 久雄; 坂井, 豊彦; 高橋, 範雄 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1991, 51(1), p. 51-58
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16108
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

総胆管結石症における肝胆道シンチグラフィ所見の検討

松波総合病院放射線科

伊東 久雄 坂井 豊彦 高橋 篤雄

松波総合病院外科

加 納 宣 康

愛媛大学医学部放射線科

菅原 敬文 村瀬 研也 河村 正 片岡 正明

小松 晃 飯尾 篤 浜本 研

（平成2年4月2日受付）

（平成2年5月28日最終原稿受付）

Detection of Common Bile Duct Stone by Hepatobiliary Scintigraphy

Hisao Itoh, Toyohiko Sakai and Norio Takahashi

Department of Radiology, Matsunami General Hospital

Nobuyasu Kano

Department of Surgery, Matsunami General Hospital

Takafumi Sugawara, Kenya Murase, Masashi Kawamura, Masaaki Kataoka,

Akira Komatus, Atsushi Iio and Ken Hamamoto

Department of Radiology, Ehime University School of Medicine

Research Code No. : 725

Hepatobiliary scintigraphy, Common bile duct stone

Hepatobiliary scintigraphy and direct X-ray cholangiography were compared in 29 patient with common bile duct (CBD) stones confirmed at surgery. The scintigraphic findings included no visualization of the biliary system (NV), pooling of bile in the biliary system (PB), prolonged transit time over 60 min (PTT), filling defect in the CBD image (FD), and reflux of bile toward the intrahepatic ducts after gallbladder stimulation (RB). The positive rates of NV, PB, PTT, FD, and RB in patients with CBD stones were 7%, 31%, 17%, 48%, and 14%, respectively. One or more of these five findings was found in 83%. Although the NV was a useful finding suggesting complete obstruction of the CBD, it shared little in the diagnosis of CBD stone. The positive rate of the PB was relatively high and it would be a useful finding as an indication of the presence of passage disturbance of the CBD. The PB was usually accompanied by the FD. The PTT had some usefulness in the detection of incomplete obstruction of the CBD in patients with a visualized gallbladder. In patients with no visualization of the gallbladder, however, the transit time tended to be shorter than that of gallbladder visualized patients. Therefore, the judgment of PTT in patients with no visualized gallbladder needed another criteria. The FD was the most frequent among the five findings and the sites of FD correlated well with CBD stones on direct X-ray cholangiography. The FD would be a reliable finding indicating CBD stone or CBD stenosis. Although the RB was a finding limited in patients with a visualized gallbladder, it seemed to be a helpful findings for the detection of CBD stone in patients with a mildly dilated CBD.

I. はじめに

肝胆道シンチグラフィは胆汁の通過状態を非侵襲的に観察できることより、急性胆囊炎¹⁾、胆道の閉塞性疾患^{2)~4)}、胆道手術後あるいは外傷性の胆汁漏出等⁵⁾⁶⁾の診断に広く応用されている。総胆管結石の診断においては、結石による肝外胆管の完全閉塞あるいは不完全閉塞を示す肝胆道シンチグラフィ所見として、胆道系の描出陰性あるいは胆道系への RI の停滯および腸管への排泄遅延が重要な所見とされている⁷⁾⁸⁾。今回、これらの所見に加えて、総胆管像における欠損所見⁴⁾および胆囊収縮剤投与後の RI の逆流所見⁹⁾について、その診断的有用性の検討を行った。

II. 対象および方法

昭和59年より昭和63年までの5年間に、愛媛大学医学部放射線科および松波総合病院放射線科において肝胆道シンチグラフィを施行された患者のうち、経皮経肝胆道造影(PTC)あるいは内視鏡的逆行性胆道造影(ERC)などの直接胆道X線造影検査において総胆管結石と診断され、かつ、手

術で証明された29症例を対象とした。性別は男性17例、女性12例、年齢は39歳より88歳に分布し、平均63歳であった。このうち胆囊摘出術後の患者は3例であった。肝胆道シンチグラフィの検査方法は、患者を検査前最低4時間を絶食とし、肝胆道シンチグラフィ用薬剤として、Tc-99m N-pyridoxyl-5-methyltryptophan(PMT)またはTc-99m N-(p-butylphenylcarbamoylmethyl) iminodiacetic acid(p-butyl IDA)の185MBq(5mCi)を肘静脈より静注した。低エネルギー用、高分解能コリメータを装着したシンチカメラ(日立ガンマビューエHまたはシーメンスZLC7500)下、背臥位にて60分間の経時的シンチグラム(5, 10, 20, 30, 45, 60分)を撮像した。60分のシンチグラムで胆囊が描出された症例では、胆囊収縮剤としてceruleotide diethylamine(セルレイン)10μgを筋注し、さらに30分間の経時的シンチグラム(1, 5, 10, 15, 20, 30分)を撮像した。また、60分のシンチグラムで胆管系の描出陰影の場合には、120分像を追加した。

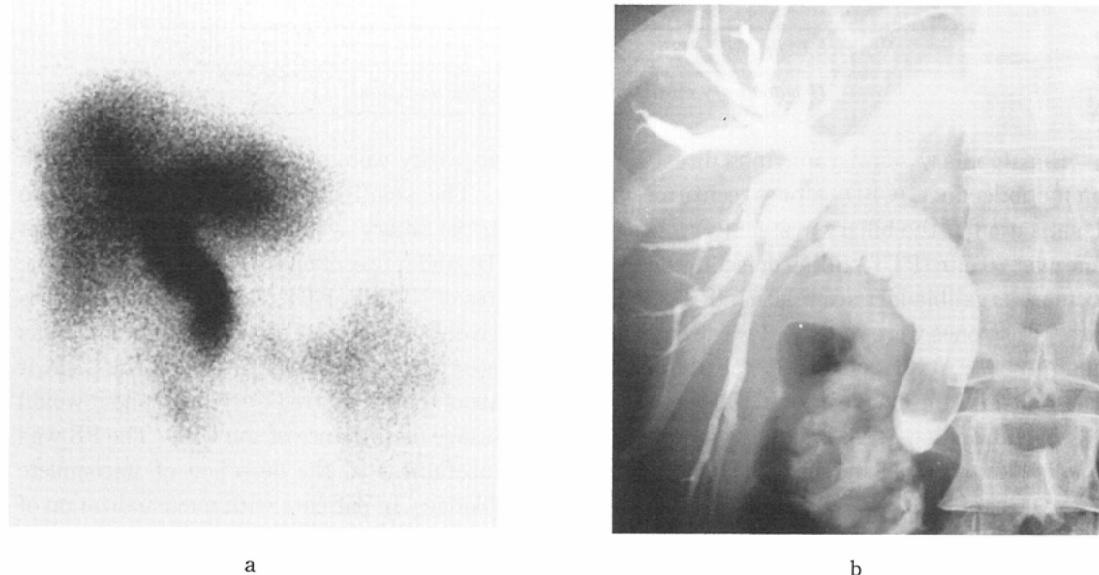
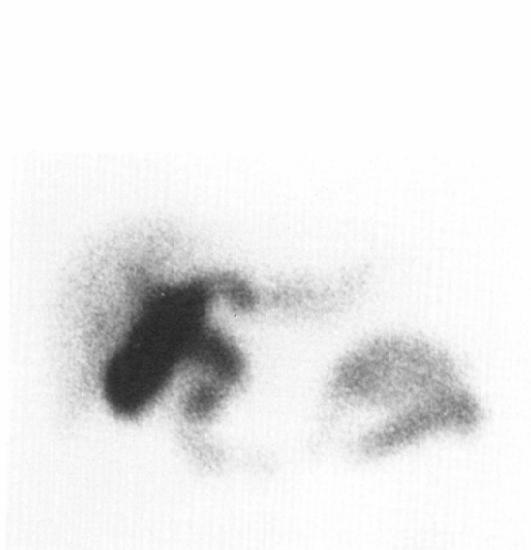


Fig. 1 A cholescintigram at 60 min demonstrates intense radioactivities in the intrahepatic and extrahepatic ducts; pooling of bile (a). A direct cholangiogram obtained by percutaneous transhepatic cholangiography (PTC) reveals a filling defect due to a stone at the distal end of the common bile duct (CBD) (patient no. 15).

各々の症例のシンチグラムの読影を行い、胆道の閉塞性変化を示唆する所見として従来より報告されている、胆道系の描出陰性、胆道系への RI の

停滞および腸管への排泄遅延に加えて、総胆管像における欠損所見および胆囊収縮剤投与後の RI の肝内胆管への逆流所見について、直接胆道 X 線

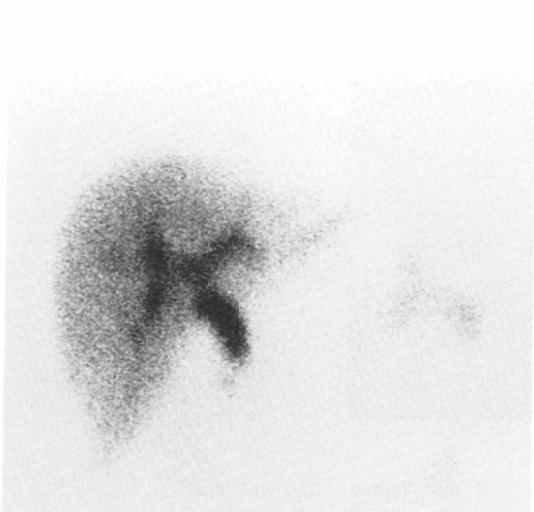


a



b

Fig. 2 A cholescintigram at 45 min demonstrates an intraluminal filling defect on the distal extrahepatic duct (a). PTC reveals several defects at the common hepatic duct and CBD due to stones (b) (patient no. 8).



a



b

Fig. 3 A cholescintigram at 45 min shows an abrupt cut off at the distal end of the extrahepatic duct (a). PTC reveals a round filling defect at the distal end of the CBD (b) (patient no. 23).

造影所見との比較検討を行った。各シンチグラフィ所見の判定は、以下の基準に従った。

1) 胆道系の描出陰性所見：120分までの経時的シンチグラムで胆道系が描出されない。

2) 胆道系への停滞所見：経時的シンチグラムで左右肝管より末梢の肝内肝管に、RI集積を持続的に認める (Fig. 1).

3) 腸管への排泄遅延所見：60分までの経時的

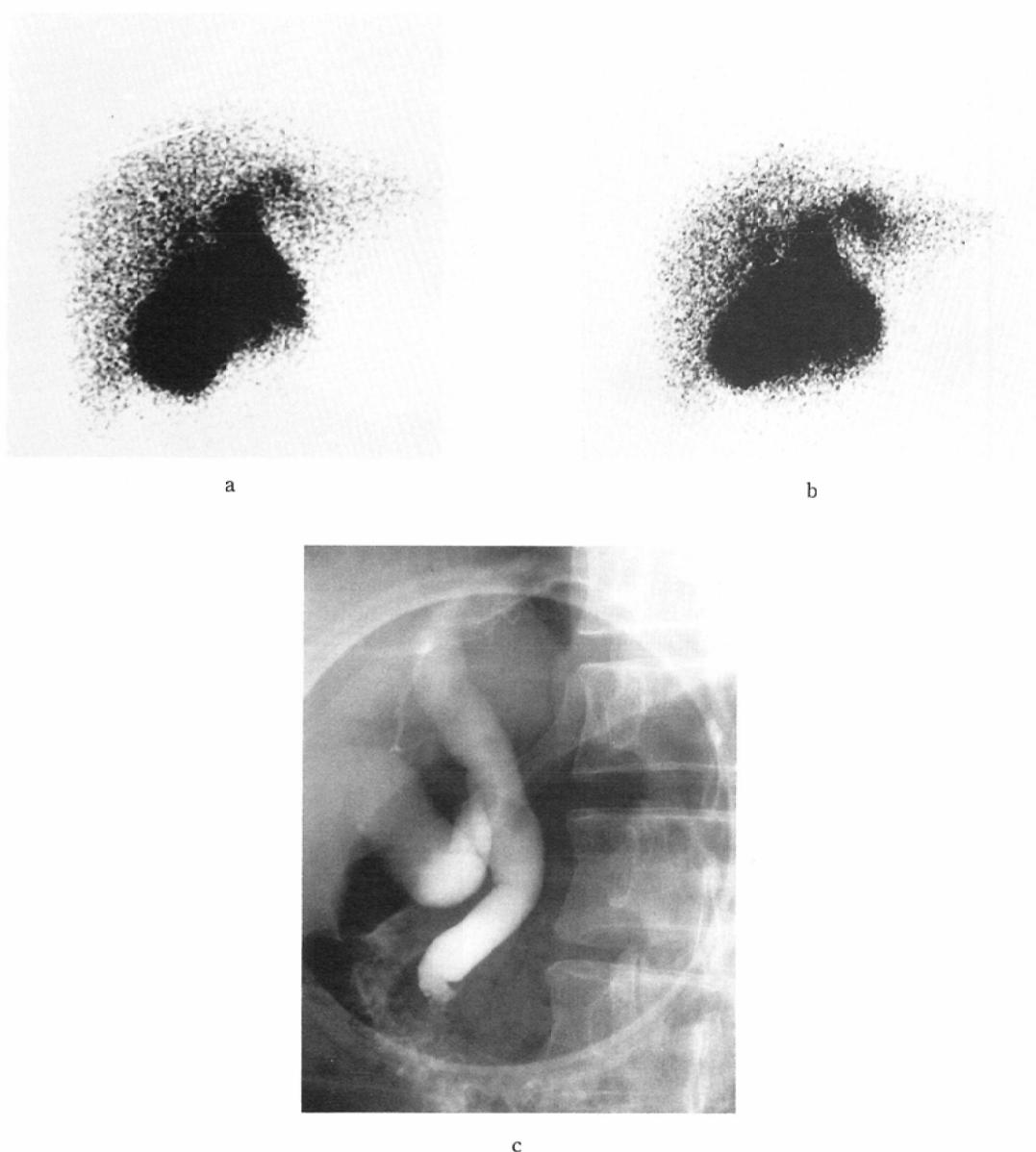


Fig. 4 Cholescintigrams of pre-stimulation (60 min image) (a) and post-stimulation (10 min image after intramuscular injection of ceruleotide diethylamine) (b). The radioactivities in the intrahepatic ducts of the left lobe increase obviously after gallbladder stimulation. Endoscopic retrograde cholangiography reveals two stones as mobile central filling defects in the CBD (c) (patient no. 5).

シンチグラムで腸管が描出されない⁸⁾.

4) 総胆管像における欠損所見：経時的シンチグラムで総胆管の中間部に欠損像 intraluminal filling defect (Fig. 2), あるいは総胆管の末端部における中断像 abrupt cut off (Fig. 3) を持続的に認める。

5) 胆囊収縮剤投与後の逆流所見：セルレイン投与後の経時的シンチグラムで、左右肝管より末梢の肝内胆管すなわち二次分枝以降の胆管像が出現する、あるいはセルレイン投与前に比べて胆管像の RI 集積度が強くなる (Fig. 4).

欠損所見の位置は肝外胆管を近位部および遠位

部に分けて記載した。

胆道 X 線造影所見については総胆管径はフィルム上での最大径を計測した。結石の存在位置は、シンチグラムにおける欠損所見と同様に肝外胆管を近位部および遠位部に分けて記載した。

III. 結 果

検討した29例の直接胆道 X 線造影所見および肝胆道シンチグラフィ所見を Table 1 に示した。60分以内に胆囊の描出された症例は10例であり、胆囊の描出されない症例は19例（胆囊摘出術後 3 例を含む）であった。

1) 胆道系の描出陰性所見

Table 1 Cholangiographic and scintigraphic characteristics of 29 patients with common bile duct stone

No.	Age/Sex	Cholangiography		Hepatobiliary scintigraphy						
		CBD caliber (mm)	Location of Stone	Appearance time(min)			Pooling	Defect	Location of Defect	Reflux
				CBD	GB	Duod.				
1	69/M	9	P	10	45	20	no	no	—	no
2	60/F	10	D	20	30	60<	no	no	—	no
3	54/M	11	D	20	30	60<	yes	no	—	yes
4	58/F	14	P	20	20	60<	yes	yes	P	yes
5	62/M	14	P, D	10	10	60<	no	no	—	yes
6	56/M	16	D	20	30	30	yes	yes	D	yes
7	65/M	19	P, D	30	60	30	yes	yes	D	no
8	63/M	22	P, D	10	30	20	no	yes	D	no
9	73/F	25	P	30	30	60	no	yes	P	no
10	57/M	27	P	30	60	45	no	yes	P	no
11	46/M	10	D	20	—	45	no	no	—	ND
12	67/F	11	D	30	—	45	no	yes	D	ND
13	73/F	11	D	20	—	20	no	no	—	ND
14	68/F	13	P, D	30	—	45	no	yes	P	ND
15	75/F	14	D	30	—	45	yes	no	—	ND
16	63/M	15	P, D	45	—	60	no	no	—	ND
17	39/M	15	D	—	—	—	—	—	—	ND
18	52/M	15	D	120	—	120<	no	no	—	ND
19	48/F	16	D	20	—	30	yes	yes	D	ND
20	68/M	16	P, D	20	—	60	yes	no	—	ND
21	76/M	17	D	20	—	30	no	no	—	ND
22	88/F	17	D	45	—	60<	no	yes	D	ND
23	48/F	18	D	20	—	45	yes	yes	D	ND
24	53/F	18	D	120	—	120<	no	no	—	ND
25	74/M	18	D	20	—	30	no	yes	D	ND
26	76/M	19	D	120	—	120<	no	no	—	ND
27	45/M	19	D	30	—	30	no	yes	D	ND
28	67/M	21	D	30	—	30	yes	yes	D	ND
29	83/F	27	D	—	—	—	—	—	—	ND

CBD: common bile duct, GB: gallbladder, P: proximal, D: distal, ND: not done

29例中2例(7%)で胆道系の描出陰性と判定された。2例の総胆管径は15mmと27mmであった。また、胆道系の描出された27例中3例では、120分像ではじめて総胆管が描出されたが、総胆管への集積度が軽微なため、胆道系への停滞所見および総胆管における欠損所見の判定は不能であった。

2) 胆道系への停滞所見

60分以内に胆道系の描出された24例中9例(29例中の31%)で、胆道系への停滞所見陽性と判定された。停滞所見陽性の総胆管径は11mmより21mmに分布した。

3) 腸管への排泄遅延所見

60分以内に胆道系の描出された24例中5例(29例中の17%)で、腸管への排泄遅延所見陽性と判定された。そのうち胆囊描出例が4例、胆囊非描出例が1例であった。排泄遅延所見陽性例の総胆管径は10mmより19mmに分布した。

4) 総胆管像における欠損所見

60分以内に胆道系の描出された24例中14例(29例中の48%)で欠損所見陽性と判定された。欠損の位置は、総胆管近位部4例、総胆管遠位部10例であった。肝胆道シンチグラフィにおける欠損の位置と胆道X線造影における結石の位置とは一致した。欠損所見陽性例の総胆管径は11mmより27mmに分布した。

5) 胆囊収縮剤投与後の逆流所見

セルレインの投与された胆囊描出例10例中4例で逆流所見陽性と判定された(29例中の14%)逆流所見陽性例の総胆管径は11mmより16mmに分布した。

29例中、胆道系の描出陰性所見、胆道系への停滞所見および腸管への排泄遅延所見のいずれかが17例(59%)で認められたが、総胆管像における欠損所見および胆囊収縮剤投与後の逆流所見を加えると、24例(83%)でひとつ以上の所見を認めた。上述のいずれの所見も認めなかった症例は5例あり、胆囊描出例1例、胆囊非描出例4例であった。

IV. 考 案

総胆管の不完全閉塞を呈する疾患の診断は比較

的困難なことが多く、診断の確定には侵襲を伴うERCあるいはPTCなどの直接胆道X線造影を必要とする。超音波検査は、非侵襲的に胆道系の拡張や結石の評価が可能であり有用な検査法であるが、肝外胆管、特に総胆管末端部の描出は消化管によるアーチファクト等により不十分であることが多い。また、超音波検査で胆道系に拡張がないからといって、総胆管結石等を否定することはできない¹⁰⁾¹¹⁾。肝胆道シンチグラフィは、直接胆道X線造影には及ばないがある程度の形態的な情報に加えて、胆道の機能的な情報を非侵襲的に得ることができる点に特徴がある。従来は主に急性胆囊炎の診断に用いられてきたが¹⁾、総胆管結石を含む総胆管の閉塞性疾患の診断にも応用され、その有用性が報告されている^{2)~4)}。

胆道系の描出陰性所見は総胆管の完全閉塞を示唆する所見であるが、出現頻度は今回の検討では7%と最も低かった。2例ともPTCにて結石による総胆管の完全閉塞を示した。肝外胆汁うっ滞の場合、血中総ビリルビン値が6~8mg/dlを越えると、肝胆道シンチグラフィ上、完全閉塞所見を示す²⁾とされており、検討した2例の血中総ビリルビン値は13.2mg/dlおよび8.6mg/dlであった。また、胆道系の描出陰性所見は肝内胆汁うっ滞を含む他の内科的疾患においても認められ、肝外胆汁うっ滞との鑑別が困難となる場合もあるが、内科的黄疸で完全閉塞所見を呈するのは、血中総ビリルビン値が20~30mg/dlを越える場合が多いことが参考になる⁷⁾。

胆道系への停滞所見は、不完全胆道閉塞による肝外胆汁うっ滞を直接的に示す所見として重要と思われる。総胆管結石では、総胆管内の結石自体あるいは合併する総胆管狭窄により胆汁の通過障害をきたすと考えられることから、停滞所見を認めた場合には、臨床所見とあわせ総胆管結石を考慮する必要がある。今回の検討での停滞所見の出現頻度は31%と、欠損所見に次いで高い出現率を示した。さらに停滞所見は腸管の排泄遅延を伴うことが多いとされるが、今回の検討では停滞所見陽性9例中、排泄遅延所見陽性と判定された症例は2例であり、むしろ排泄遅延を伴わない方が多

い結果を示した。特に、胆囊描出陰性例ではすべて60分以内に腸管が描出されており、胆囊描出陰性例での両所見の関連は薄い。一方、総胆管像の欠損所見は停滯所見陽性9例中6例に認めており、欠損部の近位側の胆道系にRI胆汁の停滯した状態を反映していると思われる。

腸管への排泄遅延所見は、60分までに胆道系の描出された24例中では5例と比較的少なかったが、このうち4例は胆囊の描出例であり、胆囊非描出例では1例のみであった。30分を越える腸管排泄を排泄遅延とした場合には⁷⁾、胆囊描出例では10例中6例であり、非描出例では14例中8例で排泄遅延所見陽性となる。しかしTc-99m PMTによる健常者の検討では、15例中6例で腸管出現時間は30分を越えており¹²⁾、また、Tc-99m p-butyl IDAでの腸管出現時間は健常者で平均38.7分であったとされている¹³⁾。したがって30分を越える腸管排泄を排泄遅延とすると、偽陽性例の増加が推察される。胆囊摘出術後の症例を含めて、胆囊描出陰性例での腸管出現時間は早い傾向にある。胆囊描出陰性例で60分以内に胆道系が描出された14例中、腸管出現時間が30分以内の症例は6例、30分から60分以内の症例は7例であり、60分を越えた症例は1例のみであった。胆囊描出陰性例においては描出陽性例とは異なった判定基準が必要と考えられる¹⁴⁾。

総胆管像における欠損所見は、60分以内に胆道系の描出された24例中14例（29例中の48%）と今回検討した5つのシンチグラフィ所見の中では最も高い出現頻度を示した。また、欠損所見の位置は胆道X線造影における結石の存在部位と良く一致したことから診断価値は高いものと思われる。欠損所見の成因としては、総胆管内の結石自体によるものおよび合併する総胆管狭窄によるものが挙げられる。今回検討した症例にも狭窄の合併例が含まれたが、いずれも狭窄部の近傍に結石を認め、原因がどちらにあるのかの判定は困難であった。欠損所見の判定において、総胆管末端部では正常でもRI強度は小さくなる傾向があり、さらに十二指腸像と重なる場合には困難となることもある。また、総胆管内の胆汁の動きは一様で

はなく一時的に欠損様所見の出現することもあり、シンチグラムの読影には注意を要する。

胆囊収縮剤投与後のRIの肝管への逆流現象は、胆囊収縮による胆管内への胆汁流入量と流入速度および総胆管の胆汁の通過状態に依存すると考えられる。しかし慢性胰炎の肝胆道シンチグラフィの定量的な動態解析を行った報告¹⁵⁾では、胆囊の放射能より算出した胆囊収縮分画および収縮速度は、逆流現象を認めた症例でそれぞれ76%，4.8%/分、認めなかつた症例でそれぞれ68%，4.3%/分と、両群の間に有意差が認められていない。したがって、逆流現象の機序として、胆囊の収縮により総胆管内に流出した胆汁が、総胆管の通過障害によりオーバーフローを引き起こし、肝管方向へ逆流することが一因として推測される。逆流所見の出現頻度は、胆囊描出陽性例では10例中4例（40%）であったが、逆流を示した4例の総胆管径は11mmから16mmの結果を示した。一方、逆流を示さなかつた症例の総胆管径は6例中4例で19mm以上を示し、残り2例では9mmと10mmであった。すなわち、逆流所見陽性は総胆管が比較的軽度に拡張した症例に多く認められる傾向が示された。したがって逆流所見は、総胆管に比較的軽度の拡張を有する総胆管結石の診断に有用なシンチグラフィ所見と考えられる。総胆管の拡張が高度の症例で逆流所見が認められない原因としては、胆管容積が胆囊より駆出される胆汁量と比較し相対的に大きいこと、高度の拡張例では肝内胆管にRIの停滯を認めることが多く、逆流があつてもシンチグラム上で検出が困難となることなどが挙げられる。

今回検討した5つの肝胆道シンチグラフィ所見はいずれも総胆管結石に特異的な所見ではなく、それぞれ胆道の完全閉塞および不完全閉塞を示唆するものである。このうち、胆道系への停滯所見、総胆管像における欠損所見、胆囊収縮剤投与後の逆流所見は総胆管結石において比較的出現頻度が高く、かつ総胆管の閉塞性変化を良く反映していると考えられる。

V. まとめ

29例の総胆管結石の肝胆道シンチグラフィ所見

の検討を行った結果、

1) 胆道系の描出陰性所見は総胆管の完全閉塞を示す所見として有用だが、総胆管結石では出現頻度は低い。

2) 胆道系への停滞所見は胆汁の通過障害を示唆する所見として有用であり、総胆管像の欠損所見と同時に認めることが多い。

3) 腸管への排泄遅延所見は胆囊描出例ではある程度有用と思われるが、胆囊非描出例では腸管出現時間は早くなっている、胆囊描出例とは異なる基準が必要と思われる。

4) 総胆管像における欠損所見の出現頻度は最も高く、また、胆道X線造影における結石の位置と良く一致しており診断価値が高い。

5) 胆囊収縮剤投与後の逆流所見は総胆管に比較的軽度の拡張を有する結石の診断に有用なシンチグラフィ所見と考えられる。

文 献

- 1) Weissmann HS, Berkowitz D, Fox MS, et al : The role of technetium-99m iminodiacetic acid (IDA) cholescintigraphy in acute acalculous cholecystitis. Radiology 146 : 177-180, 1983
- 2) Rosenthal L : Cholescintigraphy in the presence of jaundice utilizing Tc-IDA. Semin Nucl Med 12 : 53-63, 1982
- 3) Klingensmith WC, Kuni CC, Fritzberg AR : Cholescintigraphy in extrahepatic biliary obstruction. Am J Roentgenol 139 : 65-70, 1982
- 4) Krishnamurthy GT, Lieberman DA, Brar HS : Detection, localization, and quantitation of degree of common bile duct obstruction by scintigraphy. J Nucl Med 26 : 726-735, 1985
- 5) Weissmann HS, Chun KJ, Frank M, et al : Demonstration of traumatic bile leakage with cholescintigraphy and ultrasonography. Am J Roentgenol 133 : 843-847, 1979
- 6) Weissmann HS, Gliedman ML, Wilk PJ, et al : Evaluation of the postoperative patient with ^{99m}Tc-IDA cholescintigraphy. Semin Nucl Med 12 : 27-52, 1982
- 7) 油野民雄：胆道シンチグラフィ。久田欣一、古館正徳、佐々木康人編、最新核医学、366-367、1986、金原出版、東京
- 8) Lee AW, Ram MD, Shih WJ, et al : Technetium-99m BIDA biliary scintigraphy in the evaluation of the jaundiced patient. J Nucl Med 27 : 1407-1412, 1986
- 9) 伊東久雄、下野礼子、村瀬研也、他：肝胆道シンチグラフィにおける胆囊収縮剤投与後の逆流所見について一胆道X線造影との比較一、日本医学会誌、49 : 66-72, 1989
- 10) Cronan JJ, Mueller PR, Simeone JF, et al : Prospective diagnosis of choledocholithiasis. Radiology 146 : 467-469, 1983
- 11) Zeman RK, Lee C, Jaffe MH, et al : Hepatobiliary scintigraphy and sonography in early biliary obstruction. Radiology 153 : 793-798, 1984
- 12) Itoh H, Shimono R, Hamamoto K : Evaluation of common bile duct stenosis in chronic pancreatitis using cholescintigraphy. Eur J Nucl Med 14 : 137-140, 1988
- 13) Bobba VR, Krishnamurthy GT, Kingston E, et al : Comparison of biokinetics and biliary imaging parameters of four Tc-99m iminodiacetic acid derivatives in normal subjects. Clin Nucl Med 8 : 70-75, 1983
- 14) Kloiber R, AuCoin R, Hershfield NB, et al : Biliary obstruction after cholecystectomy : Diagnosis with quantitative cholescintigraphy. Radiology 169 : 643-647, 1988
- 15) 伊東久雄、下野礼子、渡部真二、他：肝胆道シンチグラフィーによる慢性胆炎症例の胆道動態機能の検討、核医学、24 : 1387-1392, 1987