



Title	経静脈性胆道造影併用下helical CT(helical CT cholangiography)による胆道走向異常の評価
Author(s)	宮崎, 敦史; 平尾, 幸一; 岩本, 敏志 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1998, 58(12), p. 692-699
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19146
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

経静脈性胆道造影併用下 helical CT (helical CT cholangiography)による胆道走向異常の評価

宮崎 敦史¹⁾ 平尾 幸一¹⁾ 岩本 敏志²⁾
福田 俊夫³⁾ 林 邦昭³⁾

1) (医)白十字会佐世保中央病院放射線科 2) 国立嬉野病院放射線科 3) 長崎大学医学部放射線医学教室

Evaluation of Anomalous Bile Ducts Using Helical CT Cholangiography

Atsushi Miyazaki¹⁾, Koichi Hirao¹⁾,
Satoshi Iwamoto²⁾, Toshio Fukuda³⁾
and Kuniaki Hayashi³⁾

【Purpose】To evaluate the usefulness of helical CT cholangiography (DIC-CT) for laparoscopic cholecystectomy.

【Material and Methods】Prior to laparoscopic cholecystectomy, 151 patients were examined by DIC-CT. DIC-CT was performed 30 minutes after drip infusion of 100 ml of Iotrox acid meglumine. Two-dimensional axial (2D) images with 2.5 mm or 1.5 mm slice thickness were reformat-
ted from the raw data, and three-dimensional (3D) images were reconstructed using the surface reconstruction method. Two- and three-dimensional images were compared with the operative cholangiograms in all subjects.

【Results】DIC-CT images of 16 cases of aberrant bile duct (10.6%) and 4 cases of anomalous junction of the cystic duct (2.6%) corresponded to the operative cholangiogram. In one case of an aberrant posterior bile duct, which drained into the common bile duct more proximally to the papilla Vater than the cystic duct did, it was difficult to diagnose correctly the anomalous junction of the bile duct on 2D images but easy on 3D images. Although another case was misdiagnosed to have double cystic ducts on 3D images, the 2D images and operative cholangiogram showed normal junction of a cystic duct.

【Conclusion】Both 2D and 3D images were useful and necessary in the evaluation of anomalous bile ducts before laparoscopic cholecystectomy.

はじめに

1987年に初めて報告された腹腔鏡下胆嚢摘出術¹⁾は、最近では胆嚢結石症の標準術式となっており、術中の胆管損傷を避けるためには胆道走向異常の有無を正確に把握することが重要である²⁾⁻⁷⁾。胆嚢造影剤とCT検査を併用したのはGreenbergらが最初であり⁸⁾、1993年には胆嚢造影剤とspiral CTを併用した報告がみられる^{9),10)}。われわれの施設では、腹腔鏡下胆嚢摘出術の術前検査として経静脈性胆道造影併用下 helical CT検査(以下DIC-CT)を行っており、これまでに20例の胆道走向異常が手術で確認された。今回、これら胆道走向異常のDIC-CT像、術中胆道造影を検討し、胆道走向異常に対するDIC-CT像の有用性についてretrospectiveに検討した。

対 象

1995年10月から1998年3月までの間に、胆石、胆嚢ポリープに対し腹腔鏡下胆嚢摘出術の術前検査としてDIC-CTを行った151例、男性59人(27~83歳、平均56.6歳)、女性92人(24~87歳、平均59.8歳)を対象とした。対象患者には重篤な肝機能障害はなく、また、腫瘍性胆道疾患は除外した。原疾患の術後診断は、胆嚢結石症138例(胆嚢ポリープ合併2例、肝内結石~総胆管結石合併13例、胆嚢腺筋症合併1例)、総胆管結石症4例、胆嚢ポリープ5例、胆嚢癌2例(術前診断は胆嚢ポリープ)、胆嚢腺筋症2例である。

方 法

CTはGE社製HiSpeed Advantage SPを用い、三次元画像(以下3D像)は、HiSpeed Advantage SP Windowsを用いてsurface rendering法で再構成した。

iotroxatmeglumine(日本シェーリング社製billiscopine DIC50)100mlを30分間で点滴静注し、点滴終了30分後にCT検査を行った。まず、スライス厚10mm、テーブル速度10mm/secで横隔膜面からVater乳頭部までを撮像した。この

Research Code No. : 514.1

Key words : Helical CT, DIC-CT, Bile duct

Received Nov. 28, 1997; revision accepted Jul. 14, 1998

1) Department of Radiology, Sasebo Chuo Hospital

2) Department of Radiology, National Ureshino Hospital

3) Department of Radiology, Nagasaki University School of Medicine

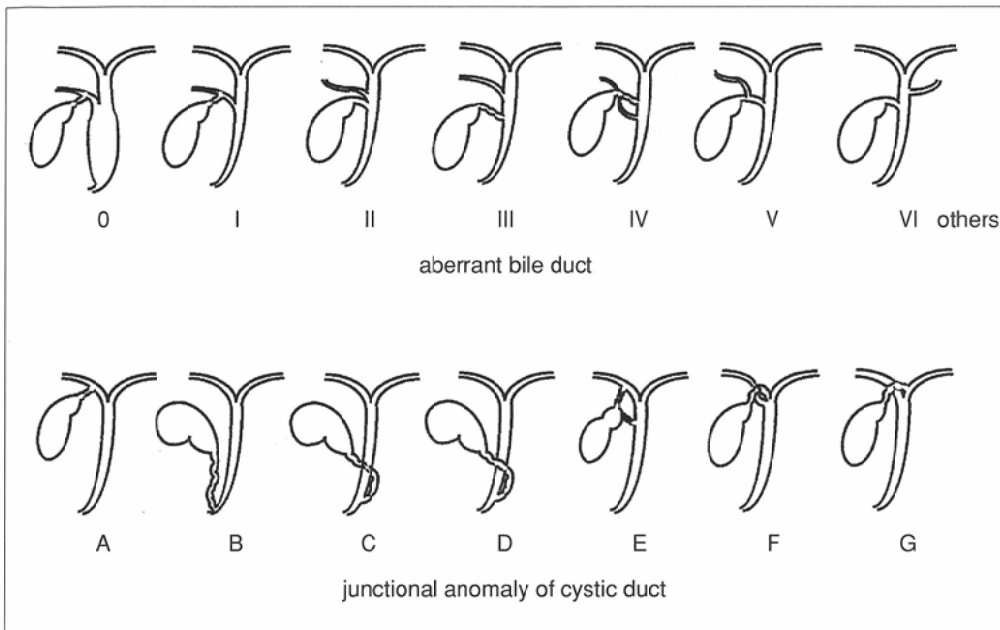


Fig.1

後、3D像を作成するために胆管内・外側区域枝合流部から Vater乳頭部までの範囲を、一回の呼吸静止下でヘリカルスキャンを行った。35例はスライス厚 5mm、テーブル移動速度 5mm/secで撮像し、116例は、スライス厚 3mm、テーブル移動速度 3mm/secで撮像して3D像を作成した。3D像は、閾値を110～130H.U.に設定して作成し、胆管の前後関係をより明確にするために3D像をステレオ表示にした。生データの180°補完を行い、35例は2.5mm厚、116例は1.5mm厚のaxial像(以下2D像)を作成した。全例に行った術中胆道造影

を Gold standard とし、DIC-CTの2D像、3D像を用いて、異所肝管と胆嚢管合流異常の有無と型分類を二名の放射線科医の合意のもとに検討した。今回の検討には、異所肝管および胆嚢管合流異常を検討した久次らの分類を用いた。これは、内視鏡的逆行性胆道造影(ERC)、経皮経肝胆道造影(PTC)あるいは術中胆道造影で検討した異所肝管および胆嚢管合流異常の分類であり、1993年の第22回日本胆道外科研究会の集計をもとにしている(Fig.1)¹¹⁾。低位胆嚢管

は、左右肝管合流部から Vater乳頭部までを3等分し、乳頭側の1/3に胆嚢管が合流する場合とし、2D像で判定した¹²⁾。

結 果

DIC-CTにより全ての胆管区域枝は良好に描出された。そして、151例中16例の異所肝管が疑われ、術中胆道造影ですべて確認された(Table 1)。残りの135例については、DIC-CTでも術中胆道造影でも異所肝管は認められず、胆管は正

Table 1 Type of junctional anomaly of bile duct

case/age/sex	evaluation by 2D	3D	final diagnosis	slice thickness	disease
1/51/F	I	I	I	5mm	cholelithiasis
2/48/M	I	I	I	5mm	cholelithiasis
3/38/F	I	I	I	5mm	cholelithiasis
4/43/F	I	I	I	3mm	cholelithiasis
5/50/F	I	I	I	3mm	cholelithiasis
6/69/F	II	undetermined	II	3mm	gall bladder polyp
7/77/M	II	undetectable	II	3mm	cholelithiasis
8/68/M	III	undetermined	III	5mm	cholelithiasis & choledocholithiasis
9/63/M	III	undetermined	III	3mm	cholelithiasis
10/61/M	III	III	III	3mm	cholelithiasis
11/38/F	III	III	III	3mm	cholelithiasis
12/81/F	III	III	III	3mm	cholelithiasis
13/73/M	III	III	III	3mm	cholelithiasis & choledocholithiasis
14/60/F	III	undetectable	III	3mm	cholelithiasis
15/56/F	III + C	III + C	III + C	3mm	cholelithiasis
16/47/M	IV	IV	IV	3mm	cholelithiasis
17/62/F	A	A	A	3mm	cholelithiasis
18/70/F	A	A	A	3mm	cholelithiasis
19/44/M	C	C	C	3mm	cholelithiasis
20/71/F	C	C	C	3mm	cholelithiasis
21/70/M	normal	E	normal	3mm	cholelithiasis

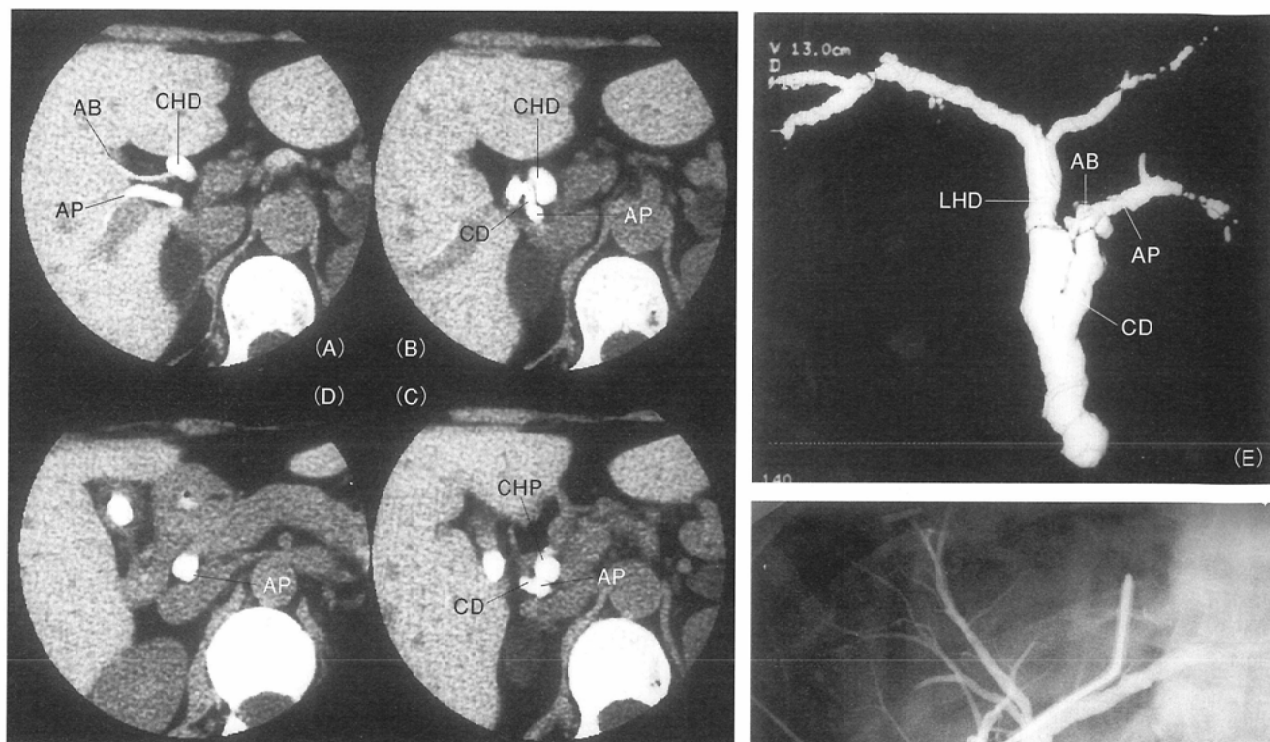


Fig.2 Fifty-year-old woman with type I aberrant posterior bile duct (case 5). Two-dimensional (2D) image of helical CT cholangiogram show the aberrant posterior bile duct located posterior to right hepatic duct (A). The junction of cystic duct and the aberrant posterior bile duct (B and C) and the junction of the aberrant posterior bile duct and common bile duct (D) are shown on 2D images. The posterior view of three-dimensional (3D) reconstructed image of helical CT cholangiogram and the right anterior oblique view of the operative cholangiogram demonstrate type I aberrant bile duct (E and F).

AB: anterior branch of the right hepatic duct, PB: posterior branch of the right hepatic duct, RHD: right hepatic duct, LHD: left hepatic duct, CBD: common bile duct, CHD: common hepatic duct, CD: cystic duct, AP: aberrant posterior bile duct

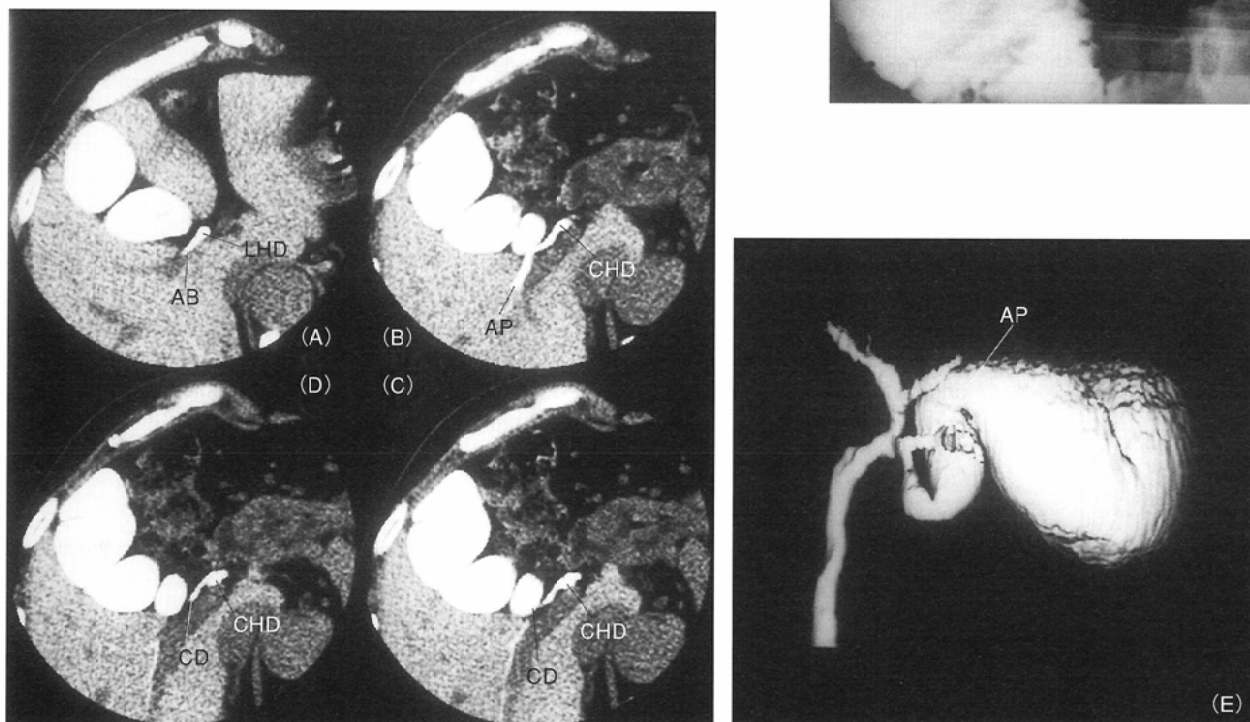


Fig.3 Sixty nine-year-old woman with type II aberrant posterior bile duct (case 6). 2D image shows the junction of anterior branch of right and left hepatic duct (A). The junction of the aberrant posterior bile duct and common hepatic duct (B) is adjacent to the junction of the cystic duct and common hepatic duct (C and D). The aberrant bile duct cannot be evaluated using 3D image (E).

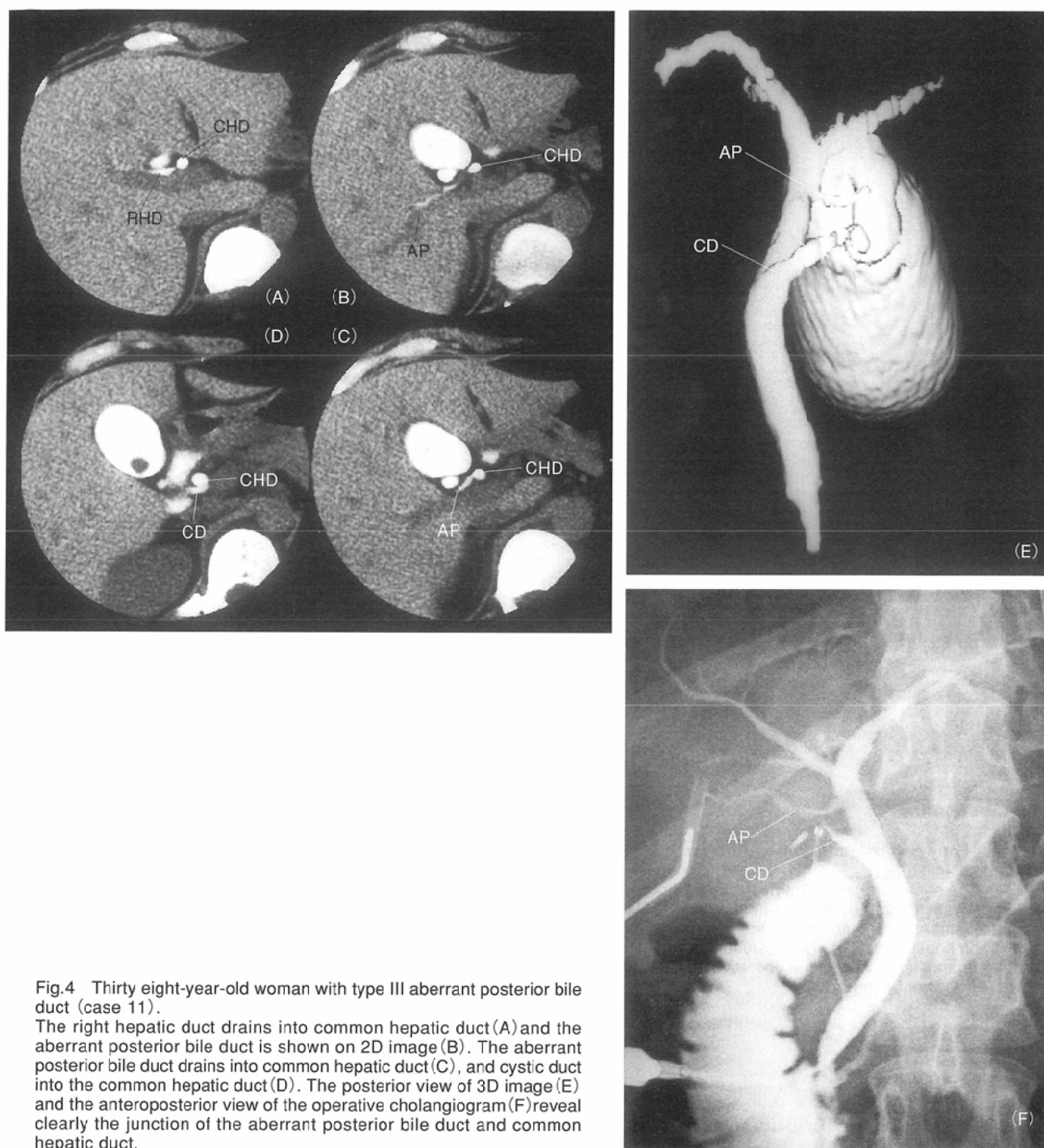


Fig.4 Thirty eight-year-old woman with type III aberrant posterior bile duct (case 11).

The right hepatic duct drains into common hepatic duct (A) and the aberrant posterior bile duct is shown on 2D image (B). The aberrant posterior bile duct drains into common hepatic duct (C), and cystic duct into the common hepatic duct (D). The posterior view of 3D image (E) and the anteroposterior view of the operative cholangiogram (F) reveal clearly the junction of the aberrant posterior bile duct and common hepatic duct.

常の走向を示した。異所肝管の内訳は、I型(Fig.2, case 5)が5例、II型が2例(Fig.3, case 6)、III型(Fig.4, case 11)が8例、IV型(Fig.5, case 16)が1例であり、その頻度は、I型3.3%、II型1.3%、III型5.3%、IV型0.7%の合計10.6%であった。

2D像により診断された異所肝管の分類型は、術中胆道造影と全例一致した。

I型とIII型の13例の異所肝管は1例を除き全例後区域枝であり、後方からの3D像で明瞭に描出されていた。また、3症例では3D像で異所肝管の存在を指摘できたものの型分類は不可能であり、2症例では3D像で異所肝管の存在すら指

摘できなかった。ただし、症例16では、2D像よりも3D像の方がその合流形態を明瞭に描出していた。

151例中5例で胆嚢管合流異常がDIC-CTで疑われた。その内訳は、A型(Fig.6, case 18)が2例、C型(Fig.7, case 20)が3例であり、その頻度はA型1.3%、C型2.0%の合計3.3%であった。これらはいずれも2D像、3D像で診断可能で、術中胆道造影で確認された。151例中1例は3D像でE型が疑われたものの2D像では正常と考えられ、術中胆道造影で正常と確認された。

異所肝管及び胆嚢管合流異常のDIC-CT3D像での診断能は、異所肝管に関しては、false negativeが2例、胆嚢管合

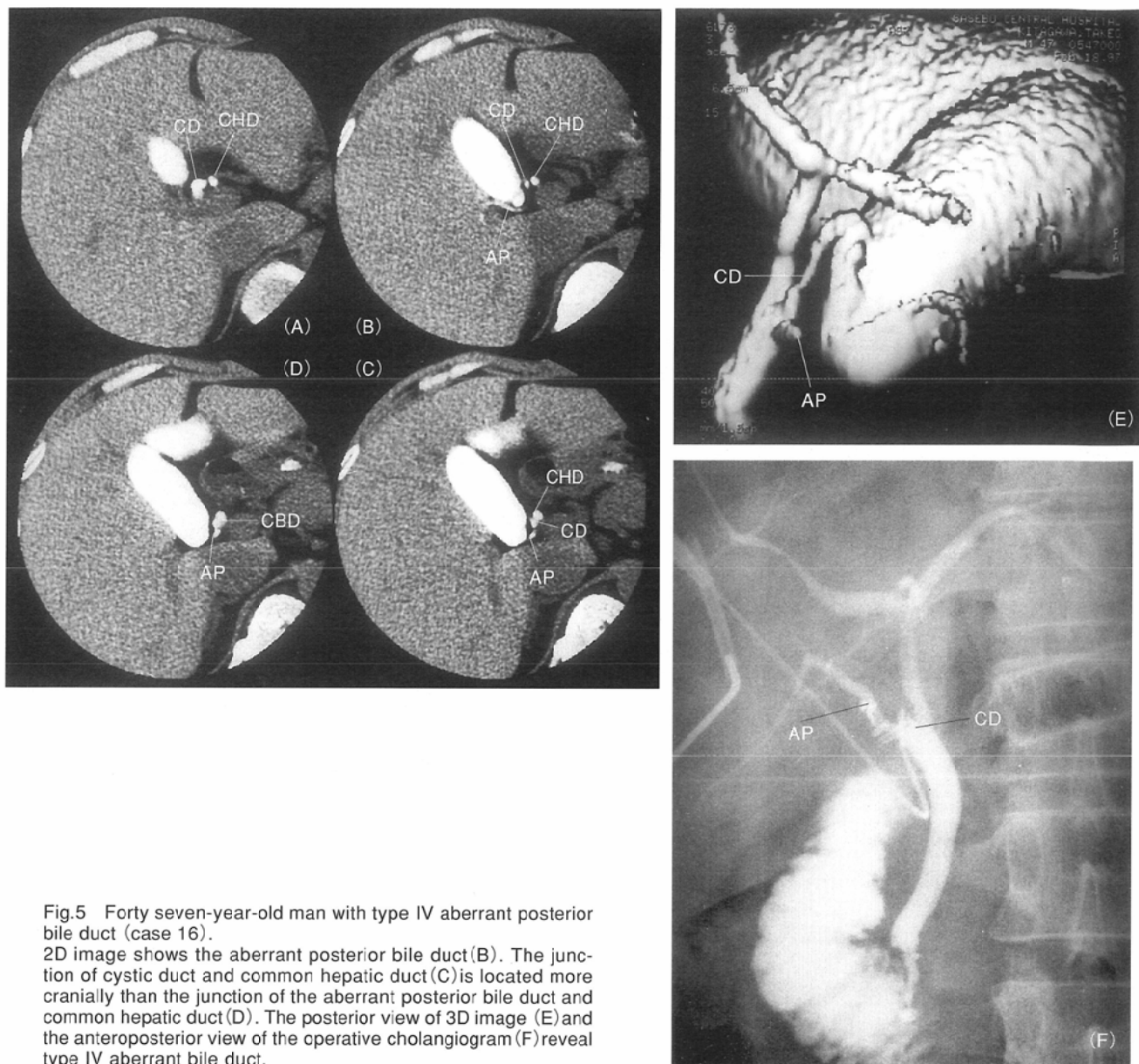


Fig.5 Forty seven-year-old man with type IV aberrant posterior bile duct (case 16). 2D image shows the aberrant posterior bile duct (B). The junction of cystic duct and common hepatic duct (C) is located more cranially than the junction of the aberrant posterior bile duct and common hepatic duct (D). The posterior view of 3D image (E) and the anteroposterior view of the operative cholangiogram (F) reveal type IV aberrant bile duct.

流異常に関しては、false positiveが1例であり、accuracy = 98.0%, sensitivity = 90.0%, specificity = 99.2%であった。

iotroxatemegulumine (日本シエリング社製billscope DIC50)による副作用は3例(2%)あり、20~30mlを点滴した時点で咳嗽発作が出現したため直ちに点滴を中止した。

考 察

通常の胆管の走向は、前区域胆管と後区域胆管が合流して形成された右肝管と、外側区域胆管と内側区域胆管が合流して形成された左肝管とが、肝外で合流して総肝管となり、これに胆嚢管も合流して総胆管となる²⁾。非定形的な合流胆管の呼称については、異所肝管、副肝管、Luschka duct, subvesical ductなどがあり、過去の報告ではこれらが混同されがちであり、特に異所肝管と副肝管はほとんど同

義語として用いられる傾向にある^{2),13)-17)}。画像で描出されるのは基本的には異所肝管であり、他の3者は術前または術中の画像で描出されることはほとんどない¹⁷⁾⁻¹⁹⁾。われわれの症例では、肝区域性胆管の合流異常と考えられたので異所肝管という名称を用いた。

術中胆管損傷の頻度は、開腹下胆嚢摘出術で0.1~0.2%、腹腔鏡下胆嚢摘出術で0.5~2.9%と報告されている²⁰⁾⁻²⁵⁾。この原因は、技術的因子、解剖学的因子、病理学的因子に分けられ、解剖学的因子の中では胆道走向異常が重要である^{1),2),4),5),7),26)-28)}。開腹下であれ腹腔鏡下であれ、何らかの肝外胆管走向異常を伴う症例では、肝外胆管が正常走向を示す症例の3~7倍の頻度で術中胆管損傷を起こしている^{2),20)-25)}。このうち、右後区域胆管または左内側区域胆管が異所肝管として総胆管の低位に合流する場合には、胆嚢管の走向異常との関連から肝門部で複雑な流入形態を示すた

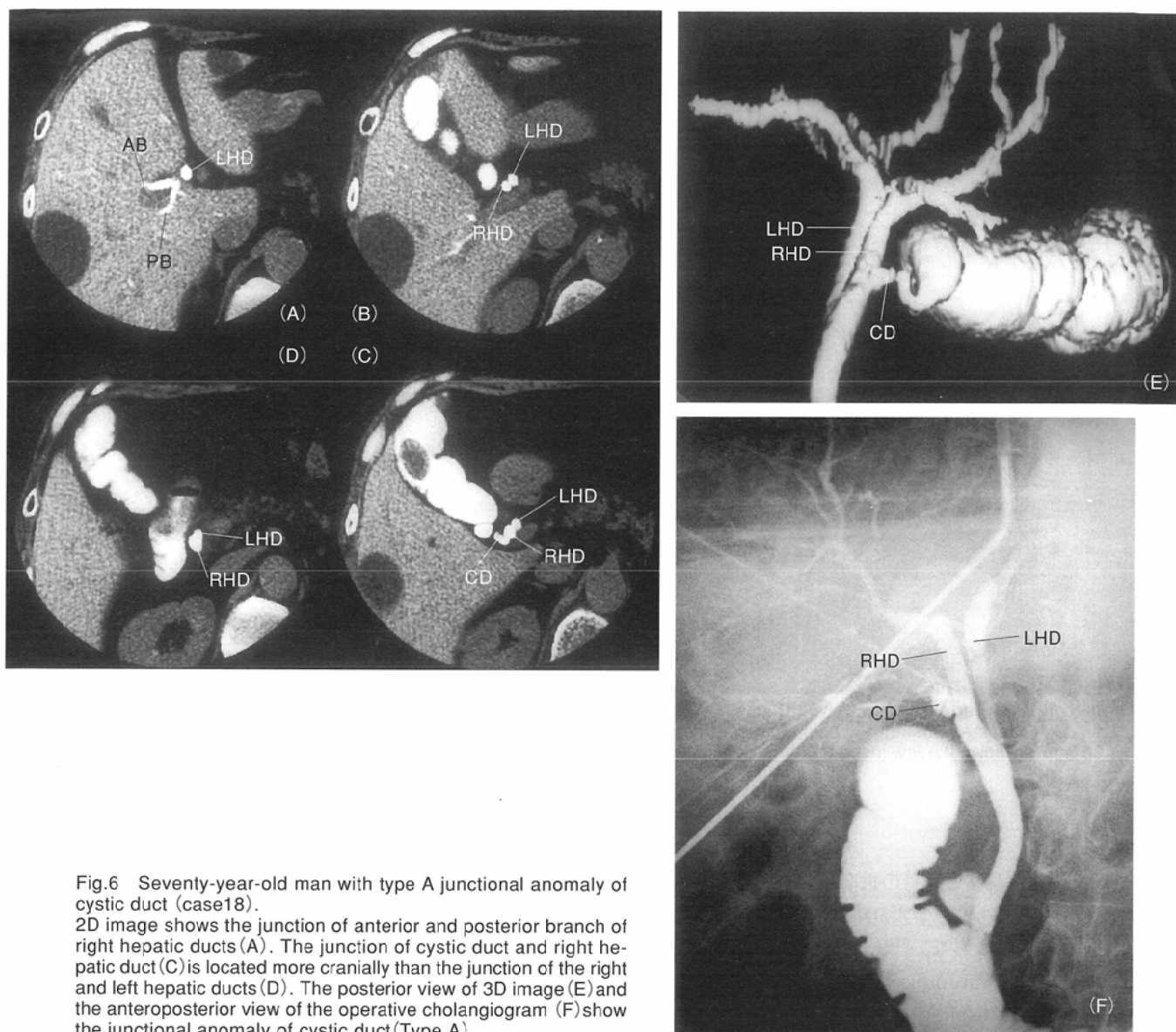


Fig.6 Seventy-year-old man with type A junctional anomaly of cystic duct (case18).

2D image shows the junction of anterior and posterior branch of right hepatic ducts (A). The junction of cystic duct and right hepatic duct (C) is located more cranially than the junction of the right and left hepatic ducts (D). The posterior view of 3D image (E) and the anteroposterior view of the operative cholangiogram (F) show the junctional anomaly of cystic duct (Type A).

め、術前にその走向を正確に把握する必要がある²⁾⁻⁷⁾。これらの異所肝管を結紮すると一定領域からの胆汁排泄が障害され肝実質の区域性の萎縮や胆管炎をきたし、また、損傷すると術後胆汁漏の原因となる^{1)-2),4),6),7),26)-28)}。異所肝管の頻度は、1.7~28.0%まで様々な報告がされている^{4),9)}。今回の検討では異所肝管の頻度は、I型3.3%、II型1.3%、III型5.3%、IV型0.7%と、III型とI型が多く、久次らの集計結果と同様であった¹¹⁾。これらの異所肝管は、2D像ですべて描出されていたが、症例16においては2D像よりも背腹方向(PA view)の3D像の方が、胆嚢管と異所肝管の位置関係を明瞭に描出していた²⁹⁾。3症例では、3D像で異所肝管の存在は指摘できたが、胆嚢管と異所肝管が近接していて両者の位置関係が不明であり、型分類は不可能であった。2症例では異所肝管は胆嚢と重なっていて、その存在すら指摘できなかった。このようにDIC-CT3D像では異所肝管と胆嚢、胆嚢管が近接した場合に胆道走向異常の診断能は低かった。

胆嚢管合流異常は、A型2例(1.3%)、C型3例(2.0%)を認め、久次らの集計結果と同等であった。しかし低位胆嚢管の頻度はわれわれの3.3%、久次らの2.0%に対し、Kwonらの報告では13.5%もあり、かなりの違いがあった^{11),30)}。この原因の一つは、低位胆嚢管の定義の違いにあると考えられる。Kwonらは、総胆管の低位に胆嚢管が合流した場合を低位胆嚢管としていたが、われわれは、左右肝管合流部からVater乳頭部までを3等分し、乳頭側の1/3に胆嚢管が合流する場合を低位胆嚢管とした。胆嚢管合流異常A型、C型の5例は、2D像、3D像のいずれでも描出された。これらの症例では、胆嚢と右肝管が離れており、両者は分離して表示されていた。胆嚢管合流異常E型が3D像で疑われた1例は、胆嚢頸部に右肝管が一部接して走行しており、両者間に細い管状物が存在するように見えたために、重複胆嚢管を否定できなかった。

以上のように、異所肝管および胆嚢管合流異常の診断を

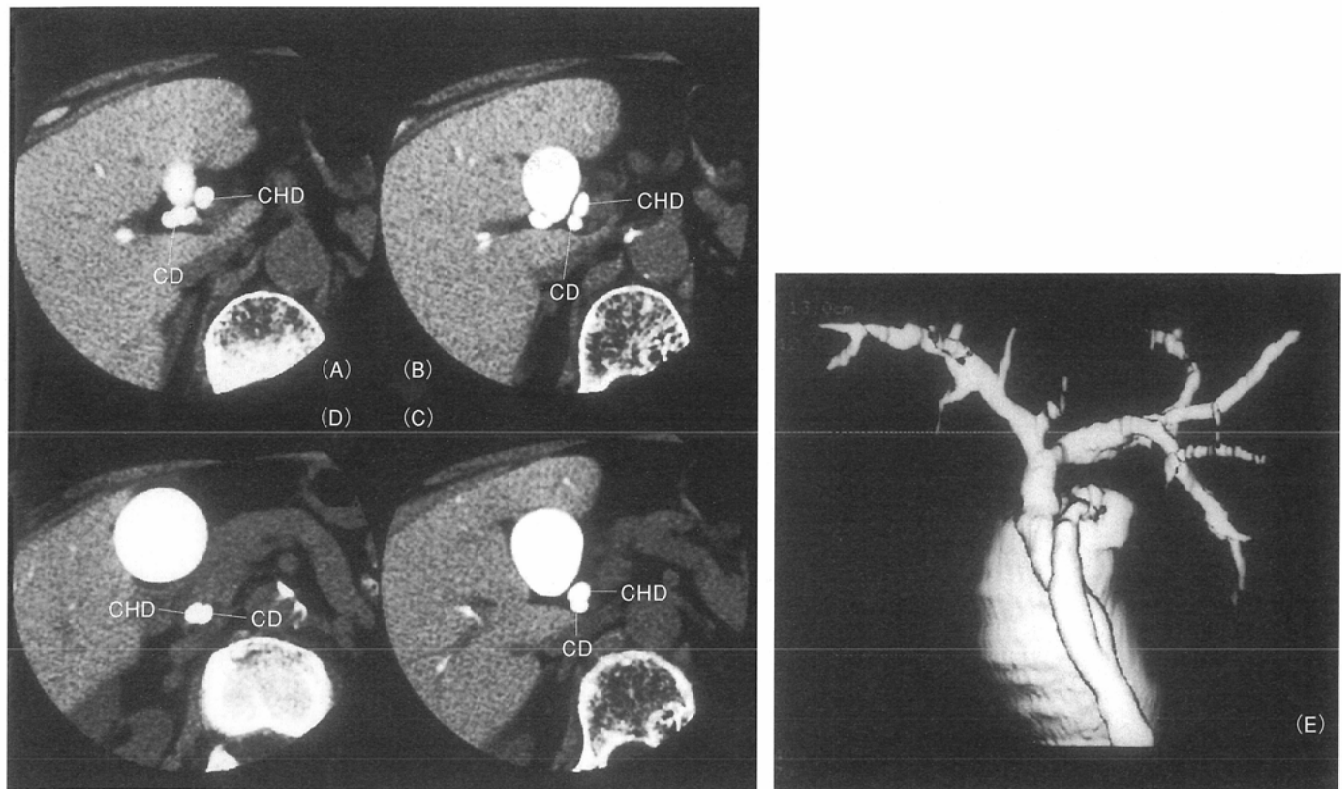


Fig.7 Seventy one-year-old man with type C junctional anomaly of cystic duct (case 20). The cystic duct is located posterior to common hepatic duct(B and C) and is at the left side of the common hepatic(D). The left lateral view of 3D image shows the low insertion of the cystic duct into the common hepatic duct(E).

行うには、3D像は胆嚢と胆管の重なりを避けるため多方向からの表示が必要であり、また3D像だけでは不十分で2D像も参考にしなければならない³¹⁾。helical CTによる画像処理には、maximum intensity projection (MIP)とsurface rendering又はshaded surface display (SSD)があり、今回われわれはSSDで胆道走向異常の検討を行った^{32),33)}。MIPはCT値を画像上に反映できるため、胆石と胆管を同時にMIP像に表すことが可能であるが、胆嚢や胆管の重なりを分離同定することはできない。SSDでは、胆嚢や胆管が重なっていても方向を変えることによって分離同定することが可能であり、胆道走向異常の診断にはMIPよりSSDの方が有用であると考えられる。

MRCPの他、ERC、PTC、術中胆道造影など直接造影による異所肝管の検出率は必ずしも高くはない^{2),4),34),35)}。胆道内に造影剤を直接注入する場合、撮影時期、造影剤注入量や注入圧が不適切であれば、異所肝管を描出できない可能性

がある^{32),36),37)}。また、ERCでは、診断あるいは治療目的で施行した後に3~7%の頻度で瘻炎を併発し何らかの症状を伴うことから、腹腔鏡下胆嚢摘出術前のルーチン検査としては不適當である^{36),37)}。

胆嚢造影剤による副作用は少なく、われわれの検討では151例中3例(2%)であり他の報告と同等であった^{38),39)}。腹腔鏡下胆嚢摘出術前の胆道走向異常の診断に関して、DIC-CTは低侵襲性でかつ、描出能の優れた検査法と考えられる。

結 語

胆道走向異常が少なからず存在することを念頭に置いて、DIC-CTの2D像および3D像を注意深く読影することにより、異所肝管や胆嚢管合流異常の術前診断は可能であり、腹腔鏡下胆嚢摘出術の術前検査として有用である。

文 献

- 1) Sonnenberg EV, D'Agostino HB, Easter DW, et al: Complications of laparoscopic cholecystectomy; Coordinated radiologic and surgical management in 21 patients. *Radiology* 188: 399-404, 1993
- 2) 内村正幸, 他: 肝外胆管走向異常の外科的問題—肝鋳型標本の検討を踏まえて—. 肝外胆道走向異常と外科(久次武晴編): 5-15, 大道学館, 1994
- 3) McMahon AJ, Fullarton G, Baxter JN, et al: Bile duct injury and

- bile leakage in laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 82: 307-313, 1995
- 4) Christensen RA, Sonnenberg EV, Nemcek Jr AA, et al: Inadvertent ligation of the aberrant right hepatic duct at cholecystectomy; Radiographic diagnosis and therapy. *Radiology* 183: 549-553, 1992
 - 5) Flowers JL, Zucker KA, Graham SM, et al: Laparoscopic cholangiography; Results and indications. *Ann Surg* 215: 209-216, 1992
 - 6) Andrew MD, Gene DB, William CM: Clinical features and mechanisms of major laparoscopic biliary injury. *Seminars in Ultrasound, CT, and MRI* 14: 338-345, 1993
 - 7) Seely JM, Cooperberg PL, Mathieson JR, et al: Inadvertent ligation of the right hepatic duct at cholecystectomy: Long term imaging findings. *AJR* 162: 1109-1111, 1994
 - 8) Greenberg M, Rubin JM, Greenberg BM: Appearance of the gallbladder and biliary tree by CT cholangiography. *J Comput Assist Tomogr* 7: 788-794, 1983
 - 9) Kwon M, Uetsuji S, Boku T, et al: Three dimensional cholangiography with spiral CT for analysis of the biliary tract; Preliminary report. *Nippon Geka Gakkai Zasshi* 94: 658, 1993
 - 10) Klein H, Wein B, Truong S, et al: Computed tomographic cholangiography using spiral scanning and 3D image processing. *Br J Radiol* 66: 762-767, 1993
 - 11) 久次武晴：肝外胆道走向異常と外科。肝外胆道走向異常と外科(久次武晴編)：27-102, 大道学館, 1994
 - 12) Taourel P, Bret PM, Reinhold C, et al: Anatomic variants of the biliary tree: diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 199: 521-527, 1996
 - 13) 香月武人：肝管走行異常—副肝管。胆と膵 5(2)：147-152, 1984
 - 14) 谷村弘, 内山和久：ERCから判読できる肝外胆管走向異常の種類とその頻度。肝外胆道走向異常と外科(久次武晴編)：5-15, 大道学館, 1994
 - 15) Kune GA, Sali A: The practice of biliary surgery, 2nd ed, p468, Blackwell Scientific, : Oxford, 1980
 - 16) Plack EL, Tabrisky J: The aberrant divisional bile duct; A surgical hazard, *Surgery* 73: 234-239, 1973
 - 17) McOuillan T, Manolas SG, Hayman JA, et al: Surgical significance of the bile duct of Luschka. *Br J Surg* 76: 696-698, 1989
 - 18) Goor DA, Ebert PA: Anomalies of the biliary tree; Report of a repair of an accessory bile duct and review of the literature. *Arch Surg* 104: 302-308, 1982
 - 19) Reid SH, Cho SR, Shaw CL, et al: Anomalous hepatic duct inserting into the cystic duct, *AJR* 147: 1181-1182, 1986
 - 20) Walker AT, Brooks DC, Tumeh SS: Bile duct disruption after laparoscopic cholecystectomy. *Seminars in Ultrasound, CT, and MRI* 14: 346-355, 1993
 - 21) Walker AT, Shapiro AW, Brooks DC, et al: Bile duct disruption and biloma after laparoscopic cholecystectomy; Imaging evaluation. *AJR* 158: 785-789, 1992
 - 22) Andren-Sandberg A, Johansson S, Bengmark S: Accidental lesions of the common bile duct at cholecystectomy. *Ann Surg* 201: 452-455, 1985
 - 23) Bailey RW, Zucker KA, Flowers JL, et al: Laparoscopic cholecystectomy; Experience with 375 consecutive patients. *Ann Surg* 214: 531-541, 1991
 - 24) The Southern Surgeons Club: A prospective analysis of 1518 laparoscopic cholecystectomies. *New Engl J Med* 324: 1073-1078, 1991
 - 25) Kozarek R, Gannan R, Baerg R, et al: Bile leak after laparoscopic cholecystectomy; Diagnostic and therapeutic application of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Arch intern Med* 152: 1040-1043, 1992
 - 26) 香月武人, 他：胆道系の解剖学と走行異常—胆石症の診断・治療のために—。日本臨床 45(7)：18-28, 1987
 - 27) Stephan MS Jr, Matthew SJ: Spiral CT cholangiography in complex bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *JVIR* 8: 249-252, 1997
 - 28) Chartrand-Lefebvre C, Dufresne M-P, Lafortune M, et al: Iatrogenic injury to the bile duct; A working classification for radiologists. *Radiology* 193: 523-536, 1994
 - 29) Murakami T, Kim T, Tomoda K, et al: Aberrant right posterior biliary duct: detection by intravenous cholangiography with helical CT. *JCAT* 21: 733-734, 1997
 - 30) Kwon A, Uetsuji S, Ogata T, et al: Spiral computed tomography scanning after intravenous infusion cholangiography for biliary duct anomalies. *Am J Surg* 174: 396-402, 1997
 - 31) Anderson CM, Saloner D, Tsuruda JS, et al: Artifacts in maximum-intensity projection display of MR angiogram. *AJR* 154: 623-629, 1990
 - 32) Fleischmann D, Ringl H, Schofl R, et al: Three-dimensionnal spiral CT cholangiography in patients with suspected obstructive biliary disease; Comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 198: 861-868, 1996
 - 33) Stockberger SM, Wass JL, Sherman S, et al: Intravenous cholangiography with helical CT: Comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 192: 675-680, 1994
 - 34) 松永 章, 他：副肝管の臨床的検討。日消外会誌 22(1)：65-71, 1989
 - 35) 山田和彦, 他：肝管走行異常(副肝管)の臨床的検討。日消外会誌 18(9)：2026-2029, 1985
 - 36) Neuhaus H, Feussner H, Ungeheuer A, et al: Prospective evaluation of the use of endoscopic retrograde cholangiography prior to laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy* 24: 745-749, 1992
 - 37) Sherman S, Lehman G: ERCP- and endoscopic sphincterotomy-induced pancreatitis. *Pancreas* 3: 350-367, 1991
 - 38) Maglinate D, Dorenbusch M: Intravenous infusion cholangiography; Assessment of its role relevant to laparoscopic cholecystectomy. *Radiol Diagn* 34: 91-96, 1993
 - 39) Schmerwitz W, Rosch E: Infusions-cholegraphie; der einfluss von kontrastsubstanz und kontrastmittelnkonzentration sowie infusionszeit auf kontrastmittelausscheidung und nebenwirkungen. *Roentgen Bl* 30: 1-8, 1977