Balloon catheter を用いた術中胆道造影法の有用性

大阪市立大学医学部第2外科

久保 正二 酒井 克治 木下 博明
広橋 一裕 街 保敏 李 東雨

USEFULNESS OF INTRAOPERATIVE CHOLANGIOGRAPHY USING A BALLOON CATHETER

Shoji KUBO, Katsuji SAKAI, Hiroaki KINOSHITA,

Kazuhiro HIROHASHI, Yasutoshi TSUJI and Tonu LEE

The 2nd Department of Surgery, Osaka City University Medical School

胆石症142例のうち、49例には従来からのビニール管を用いる術中胆道造影法（従来法）のみを、64例には著者らの考案した silicon 製 balloon catheter を用いる術中胆道造影法（本法）のみを、他の29例にはその両者を施行した。その結果、本法による造影像は従来法のそれに比べ左右肝内胆管、とくに外側区域枝の描出にすぐれており、また術中胆道造影の false positive, false negative がそれぞれ1.1%, 0%に減少、正診率が98.9%に向上した。さらに本法は不必要な総胆管切開術の減少や術中胆管損傷の予防および診断に有用であった。なお本法による合併症は認められなかった。

索引用語：術中胆道造影法, balloon catheter, 胆石症, 総胆管切開術, 胆管損傷

I. はじめに

術中胆道造影法は Mirrizi¹⁾によって初めて提唱されて以来、胆管の器質的病変あるいは先天異常に対する有力な術中検査の一つとして普及してきた。現在ではそれは胆石症手術における総胆管切開術の適応決定に最も重要な検査法²⁾³⁾としてだけでなく、肝切除術において切除すべき胆管の同定や術中胆管損傷の予防策としても施行されている⁴⁾。しかしこれまでの造影方法は胆嚢管から総胆管内に挿入されたビニール管あるいはポリエチレン管を用いたため肝内胆管、特に外側区域枝が描出されがたく、ひいては不十分な造影像から選択実施された手術術式や術中胆管損傷の発生が術後成績不良の一因になると考えられる。そこで著者らは十二指腸への造影剤の流出を一時遮断し、肝内胆管を鮮明に描出する目的で、胆嚢管から挿入可能な balloon catheter を試作、それを用いた術中胆道造影法（以下、本法）を施行してきた⁵⁾。今回、本法を胆石症など93症例に施した成績を、ビニール管を用いた従来の術中胆道造影法（以下、従来法）のそれと比較検討

したので報告する。

II. 対象と方法

(1) 対象

対象は最近4年間に大阪市立大学第2外科に入院、手術が施された胆石症（肝内結石症を含む）142例である。それらの症例の年齢は24歳から80歳、平均54.0歳で、男56例、女86例であった。142例のうち49例にはビニール管を用いた従来の造影法のみが施された。それらの症例の術前診断は胆嚢結石症47例、胆管結石症（総胆管結石症および肝内結石症）2例であった。また他の93例には本法が、そのうち29例には両者が施された。それらの症例の術前診断は胆嚢結石症66例、胆管結石症27例であった（表1）。

(2) balloon catheter の構造

著者らの試作した balloon catheter は silicon 製で長さ40cm、外径2mmの2重管で最大容量2mlのballoonがその先端に取り付けられており、balloonの4mm中央側に2コの造影剤注入用側孔がつけられている（図1）。

(3) 術中胆道造影法

まず胆嚢を肝床から剝離し、胆嚢管を遊離したのち、胆嚢管から balloon catheter を総胆管内に約2cm挿

＜1985年5月15日受理＞別刷請求先：久保 正二

〒545 大阪市阿倍野区旭町1-5-7 大阪市立大学医学部第2外科

表1 対象症例

造影方法	balloon catheter を用いた造影法	従来の造影法	計
胆嚢結石	66	47	113
胆管結石	27	2	29
計	93	49	142

(数字は症例数)

図1 上段: balloon catheter (長さ40cm, 外径2mm). 下段: 空気で膨張した balloon と造影剤注入用側孔

入, balloon を総胆管十二指腸後部に位置させる。その後, 胆汁の逆流と catheter 挿入部の胆汁漏出のないことを確かめる。ここで約1.5mlの空気を balloon 内に注入, balloon を膨張させ, 30%ウログラフィン(60%ウログラフィン®を同量の生食水でうすめたもの)を用いて第1回X線撮影を行う。この際, 造影剤の注入量を胆管拡張の程度に応じて3~5mlと適宜増減する。ついで balloon を flat にし, 造影剤5mlを約5秒間で注入, 第2回X線撮影を行った。

一方, 従来法ではビニール管(カッター・ラボラトリス・パシフィック社製 C-32)を用いた。すなわち胆嚢摘出後, ビニール管を胆嚢管から総胆管内へ約2cm挿入する。ここで体位をやや頭側低位にし, 10~15

mlの造影剤(30%ウログラフィン)を用いて第1回X線撮影を行う。ついで体位を水平にもどし, 造影剤5mlで第2回X線撮影を行った。なお撮影条件はいずれも管電圧80~100kVp, 管電流20mA, 管球カセット間距離80cmであり, リスホルムブレンデを使用した。

(3) 肝内胆管の描出能の検討

a. 全症例における造影結果の比較

本法による造影像(93例)と従来法による造影像(78例)について, 左右両肝内胆管のどの分枝まで読影可能であるかについて検討した。なお第1分枝は左右肝管を, 第2次分枝は右葉では前・後枝の分枝部からそれぞれ上・下枝の分枝部まで, 左葉では内側区域枝分枝部から外側区域枝の分枝部までを, 第3次分枝は右葉では前・後両区域の上・下枝, 左葉では内側区域枝, 外側上, 下行枝を, 第4次分枝はそれより末梢枝とした。

b. 同一症例における造影結果の比較

142例中29例には従来法と本法の両者を施行し, aと同様に肝内胆管のどの分枝まで読影可能かについて検討した。

(4) 器質的病変の診断能

両者の術中胆道造影で描出された肝内外胆管について結石陰影の有無, 総胆管径, 総胆管末端像を検索した。すなわち肝内外胆管の陰影欠損像, 総胆管径が16mm以上のもの, あるいは総胆管末端が粗糙型, 中断型および嵌屯型を呈するもののうちいずれか1つ以上を示せば胆道造影像上異常ありと判定し, その他を正常と判定した。

(5) 総胆管切開術の適応決定について

当教室では胆石症の術中胆道精査法として胆道造影法や胆道内圧測定法などが施行されており, それらの結果と術中の肉眼所見から総胆管切開術の適応が決定されているが, 総胆管切開術の施された症例について術中胆道造影像と術後診断とを比較検討した。

(6) 術中胆管損傷の診断について

肝門部胆管や胆嚢管はしばしば種々の走行異常を示す⁶⁾ため, 術中胆管損傷ひいては術後胆汁漏を招く場合が少なくない。そこで術中胆道造影が造影剤漏出の有無, すなわち術中胆管損傷発見の糸口になりうるかについて検討した。

III. 結 果

(1) 本法の手技について

胆石症手術に際して本法を試みた症例は95例である。そのうち93例では balloon catheter を胆嚢管に容

易に挿入できたが、他の2例は胆嚢管からの balloon catheter 挿入が困難であった。その原因をみると1例は Heister 弁、他の1例は胆嚢管の走行異常に起因していた。また1例は balloon から総胆管内に空気の漏出が認められ、胆管造影像上陰影欠損として描出された。

(2) 胆内胆管の描出能

a. 全症例における造影結果の比較

術中胆道造影像の施されたので171例において肝内胆管枝の第何次分枝まで読影可能であるかを検討した。その結果右肝内胆管に関しては、従来法の場合、第3次分枝および第4次分枝まで読影可能な症例はそれぞれ78例中67例(85.9%)および78例中18例(23.1%)であったが、本法ではそれぞれ93例中92例(98.9%)および93例中78例(83.9%)と増加した(表2a)。すなわち本法は従来法に比べ、第3次分枝より末梢の肝内胆管の描出能に優れていた。また左肝内胆管に関しては従来法の場合、第2次分枝、第3次分枝、第4次分枝の読影可能な症例は、それぞれ78例中61例(78.2%)、78例中21例(26.9%)、78例中4例(5.1%)であったが、本法ではそれぞれ93例中89例(95.7%)、93例中80例(86.0%)、93例中37例(39.8%)であった(表2b)。すなわち第2次分枝より末梢の肝内胆管、特に外側区域枝の描出率が、balloon catheter を用いることにより飛躍的に向上した。

b. 同一症例における造影結果の比較

今回の対象のうち29例には本法と従来法の両者を施行し、それらの描出能を検討した。その結果、右肝内

胆管に関しては、従来法では第3次分枝および第4次分枝の読影可能な症例はそれぞれ29例中22例(75.9%)および29例中1例(3.4%)であったが、本法ではそれぞれ29例中29例(100%)および29例中26例(89.7%)であった(表3a)。また左肝内胆管に関しては従来法では第2次分枝、第3次分枝、第4次分枝の読影可能な症例はそれぞれ29例中17例(58.6%)、29例中5例(17.2%)、27例中0例(0%)であったが、本法ではそれぞれ29例中29例(100%)、29例中28例(96.6%)、29例中13例(44.8%)であった(表3b)。すなわち右肝内胆管では第3次分枝以上、左肝内胆管では第2次分枝以上の描出に関して本法が優れていた。特に外側区域枝は balloon catheter を用いることにより極めて鮮明に造影されるようになった。

(3) 器質的病変の診断能

従来法が施された49例の術前診断は胆嚢結石症47例、胆管結石症2例であった。この胆嚢結石症47例中、術中胆道造影像上、正常が43例、異常が4例であった。この4例に総胆管切開術が施されたところ、2例に総胆管結石が認められたが、他の2例の総胆管には異常が認められなかった。また術前診断が胆管結石症であった2例は術中胆道造影像がいずれも異常を示し、総胆管切開術の結果、総胆管結石が認められた(図2a)。すなわち従来法の false positive は49例中2例4.1%、false negative は0例、正診率は95.9%であった。また本法の施された93例の術前診断は胆嚢結石症

表2a 造影法別右肝内胆管の描出能

造影方法 造影可能な 肝内胆管枝	balloon catheter を用いた造影法	従来の造影法	統計学的 有意差
	93	78	
第1次分枝	93 (100)	78 (100)	N.S.
第2次分枝	93 (100)	77 (98.7)	N.S.
第3次分枝	92 (98.9)	67 (85.9)	p<0.01
第4次分枝	78 (83.9)	18 (23.1)	p<0.01

数字は症例数(パーセント)

表2b 造影法別左肝内胆管の描出能

造影方法 造影可能な 肝内胆管枝	balloon catheter を用いた造影法	従来の造影法	統計学的 有意差
	93	78	
第1次分枝	93 (100)	78 (100)	N.S.
第2次分枝	89 (95.7)	61 (78.2)	p<0.01
第3次分枝	80 (86.0)	21 (26.9)	p<0.01
第4次分枝	37 (39.8)	4 (5.1)	p<0.01

数字は症例数(パーセント)

表3a 同一症例における造影法別右肝内胆管の描出能

造影方法 造影可能な 肝内胆管枝	balloon catheter を用いた造影法	従来の造影法	統計学的 有意差
	29	29	
第1次分枝	29 (100)	29 (100)	N.S.
第2次分枝	29 (100)	28 (96.6)	N.S.
第3次分枝	29 (100)	22 (75.9)	p<0.01
第4次分枝	26 (89.7)	1 (3.4)	p<0.01

数字は症例数(パーセント)

表3b 同一症例における造影法別左肝内胆管の描出能

造影方法 造影可能な 肝内胆管枝	balloon catheter を用いた造影法	従来の造影法	統計学的 有意差
	29	29	
第1次分枝	29 (100)	29 (100)	N.S.
第2次分枝	29 (100)	17 (58.6)	p<0.01
第3次分枝	28 (96.6)	5 (17.2)	p<0.01
第4次分枝	13 (44.8)	0 (0)	p<0.01

数字は症例数(パーセント)

図2 a 本法による術中胆道造影像所見とその診断

図2 b 本法による術中胆道造影像所見とその診断

66例、胆嚢結石症27例であった。術前診断が胆嚢結石症であった66例中、術中胆道造影像上、正常が60例、異常が6例で、この6例には総胆管切開術が施行された。その結果5例が総胆管結石症であり、他の1例の総胆管には異常が認められなかった。また術前診断が胆嚢結石症であった27例の全例が術中胆道造影像上異常を示し、全例が胆嚢結石症であった(図2 b)。すなわち false positive は93例中1例1.1%、false negative は0例、正診率98.9%であった。したがって本法の成績が従来法のそれより優れていた。

(4) 総胆管切開術の適応決定について

胆嚢結石症の術前診断で従来法の行われた47例中5例には総胆管切開術が施行されたが、総胆管切開術の適応となった根拠は総胆管の術中肉眼的所見の異常1例、術中胆道造影の異常3例、術中胆道造影像および胆道内圧の異常1例であった。それら5例中3例には総胆管結石が確認されたが、他の2例には結石などの器質的病変はなかった。すなわち総胆管切開術の false positive は47例中2例4.3%で、いずれも術中胆道造影像の読影に起因した。一方、胆嚢結石症の術前診断で本法が行われた66例中9例に総胆管切開術が施された。その根拠は術中胆道造影像の異常2例、術中胆道内圧の異常3例、両者の異常4例であった。またそれら9例のうち5例には総胆管結石が確認されたが、4例では認められなかった。すなわち総胆管切開術の

表4 総胆管切開術の適応とその成績

造影方法	総胆管切開術の 成績	症例数	総胆管切開術適応の根拠 (症例数)
従来の造影法	true positive	3	術中胆道造影像の異常所見 (1) 術中胆道造影像および胆道内圧の異常所見 (1) 術中所見の異常 (1)
	false positive	2	術中胆道造影像の異常所見 (2)
balloon catheter を用いた造影法	true positive	5	術中胆道造影像の異常所見 (2) 術中胆道造影像および胆道内圧の異常所見 (3)
	false positive	4	術中胆道内圧の異常所見 (3) 術中胆道造影像および胆道内圧の異常所見 (1)

false positive は66例中4例6.1%であった。しかしその4例のうち術中胆道造影に起因したのは1例(1.5%)のみで、しかもそれは不良な balloon からの空気の漏出が原因であった(表4)。以上より、balloon catheterを用いた術中胆道造影法は、従来の術中胆道造影法に起因する総胆管切開術の false positive を減少させた。なお全症例で術前予測しなかった胆嚢結石(unsuspected stone)の割合は6.2%であった。

(5) 術中胆道損傷の診断について

対象142例中1例において胆嚢摘出術の際に肉眼的に発見できなかった後下区域枝の分枝(第4次分枝)の損傷が本法によって診断された。そこで同部を縫合閉鎖し、術後の胆汁漏を防止しえた。すなわち本法は末梢の胆管損傷の発見に有用であると考えられた。

IV. 症 例

症例1: 40歳、男性。

昭和57年秋ごろより心窩部痛があり、経静脈性胆道造影(DIC)、超音波検査の結果、胆嚢結石症を指摘され、昭和59年12月12日、開腹された。胆嚢摘出術に次いで従来からのビニール管を用い、造影剤(30%ウログラフィン)10mlを5秒間で注入、術中胆道造影を施行した。その結果、右肝内胆管は第3次分枝、左肝内

図3 a 症例1の従来法(ビニール管)による術中胆道造影像。右肝内胆管は第3次分枝、左肝内胆管は第2次分枝まで読影可能である。

図3 b 症例1の本法 (balloon catheter) による術中胆道造影像。右肝内胆管は第4次分枝以上、左肝内胆管も第4次分枝まで読影可能である。矢印は balloon である。

胆管は第2次分枝まで読影可能であった(図3 a)。次いで balloon catheter を用い、同濃度の造影剤5mlで胆道造影を施行したところ、左右肝内胆管とも第4次分枝まで読影可能となった(図3 b)。いずれの造影法でも陰影欠損は認められず、十二指腸への造影剤の通過は良好であった。そこで同時に行われた術中胆道内圧測定の結果も勘案して、胆嚢摘出術にとどめたところ、術後経過は良好であった。

症例2：64歳、女性。

20年前に胆石症の診断で胆嚢摘出術をうけたが、15年前から術前と同じ様な症例がしばしば発来したため胆道手術後症候群の診断で入院した。経皮経肝胆道造影(PTC)像上、左葉の肝内結石が明らかとなったが、総肝管の描出は不良で、その詳細な読影は困難であっ

図4 a 症例2の術前経皮経肝胆道造影像。左肝内胆管に陰影欠損像(小矢印)を認めるが、総肝管の描出(大矢印)は不良である。

図4 b 症例2の balloon catheter による術中胆道造影像。肝内胆管、総肝管に陰影欠損像(小矢印)と胆管の狭窄像(長い矢印)が認められる。大矢印は balloon である。

た(図4 a)。昭和56年11月24日再開腹し、総胆管の小切開口より balloon catheter を挿入、30%ウログラフィンを用いて術中胆道造影を行ったところ、総肝管および外側上下行枝合流部に狭窄像と陰影欠損像がみられた(図4 b)。そこで外側区域切除と総肝管空腸吻合を施したところ、術後経過は良好であった。

症例3：59歳、女性。

昭和58年10月に右季肋部痛があり、DIC、超音波検査で胆嚢結石症を指摘されたため、昭和59年2月8日、開腹された。まず胆嚢摘出術施行後 balloon catheter を胆嚢管から総胆管内へ挿入、30%ウログラフィンを用いて術中胆道造影を行ったところ、いずれの胆内胆管も鮮明に描出され、陰影欠損像は認められなかった。

図5 a 症例3の胆嚢摘出術後の balloon catheter による術中胆道造影像。後下区域枝の末梢枝から造影剤の漏出(小矢印)が認められる。大矢印は balloon である。

図5 b 症例3の造影剤漏出部修復後の術中胆道造影像。損傷した胆管が縫合閉鎖され造影剤の漏出は認められない(矢印)。

しかし、後下区域枝の分枝(第4次分枝)から造影剤の漏出が認められた(図5 a)。そこでインジゴカルミン液を総胆管内に注入し、同部を肉眼で確認、縫合閉鎖した。その後再度胆道造影を施したところ、同部からの造影剤の漏出は認められなかった(図5 b)。術中胆管内圧測定の結果も勘案し、付加手術が施されなかったが、術後胆汁漏は認められず、術後経過は良好であった。

V. 考 察

最近、各種画像診断法の進歩、普及により胆石症の術前診断は比較的容易になったが、総胆管結石症の確実な診断にはPTCや内視鏡的逆行性胆道造影(ERC)などが必要である。しかし全ての胆石症例にこれらの検査をroutineに行うにはその適応や技術上の限界がある。また術前胆嚢内に存在した結石が手術操作によって総胆管内に逸脱することもある。したがって著者らは胆嚢結石症に対しては排泄性胆道造影および超音波検査などの比較的侵襲の少ない検査ののち手術に臨み、術中胆道精査(胆道造影および内圧測定)の結果などによって総胆管切開術などの適応を決めている。

もともと術中胆道造影法は1931年 Mirrizi¹⁾によって提唱され、現在でも胆石症手術に際して総胆管切開術などの適応決定における重要な検査の一つとなっている²⁾³⁾。しかし、従来から行われているビニール管あるいはポリエチレン管を用いた造影法(従来法)では肝内胆管、特に左肝内胆管がその解剖学的位置関係から十分に造影されないことが多い。この結果、不十分な造影像から選択された手術術式が胆石症の手術成績

不良の一因となりうる。そのため以前より術中の撮影時に頭側低位や第2斜位をとっている。あるいは造影剤の加圧注入などの工夫がなされているが、総胆管末端における造影剤の通過が良好なものほど左肝内胆管を造影することが困難であり、肝内胆管の造影不良例に対してその病的意義の判断に難渋することがある。著者らは以前、胃切除後の症例で、肝外側区域が臓側腹膜および胃小弯側に高度に癒着していたため外側区域の触診を怠った結果、肝内結石を看過した症例を経験した。その症例は術中胆道造影像において、外側下行枝のみが描出され肝内胆管異常なしと判断、術後T-tubeからの造影で外側上行枝に結石が充満していることが判明した。したがって術中胆道造影像の読影には少なくとも総胆管、総肝管、左右肝管、外側上下行枝、右前後、上下区域枝を鮮明に描出することが重要である。

ところが、従来の胆道造影法による外側区域枝の描出率は78例中21例26.9%にすぎなかった。そこで著者らの考案したballoon catheterを用いたところ、左右肝内胆管が鮮明に描出された。特に外側区域枝の描出率は、前述の26.9%から93例中80例86.0%に飛躍的に上昇した。またそれに伴い術中胆道造影の診断能も向上した。すなわち当教室における従来法の成績(津田⁷⁾、成山⁸⁾)と本法の成績を比較してもfalse positiveが2.5%から1.1%に、false negativeが3.4%から0%に減少した(表5)。なお本法でみられたfalse positiveの1例はballoon catheter試作当初の症例で、balloonから漏出した空気が総胆管内に陰影欠損像を生じ、それを結石と誤認したものである。その後balloon catheterの操作に注意したところ、このようなtroubleはみられていない。さらに術中胆道造影の正診率が94.1%から98.9%に向上した。諸家^{9)~14)}の術中胆道造

表5 術中胆道造影法の成績

著者(年度)	施行症例数	false positive (%)	false negative (%)	accuracy (%)	unsuspected stone (%)
Saltzstein (1973) ⁹⁾	423	3.8	0	96.2	1.8
Farha (1976) ¹⁰⁾	500	2.0	0.6	97.4	6.0
Wayne (1976) ¹¹⁾	333	0.9	0	99.1	3.9
Pagana (1980) ¹²⁾	289	1.0	0.3	98.6	3.0
Stark (1980) ¹³⁾	440	3.9	0.2	95.9	0.9
Levine (1983) ¹⁴⁾	166	0.6	0	99.4	2.3
津田 (1975) ⁷⁾	119	2.5	3.4	94.1	3.9
成山 (1982) ⁸⁾	200	2.5	2.0	95.5	4.0
従来法	49	4.1	0	95.9	4.3
本 法	93	1.1	0	98.9	7.6

影の成績をみると false positive 0.6~3.9%, false negative 0~0.6%, 正診率95.9~99.4%であり(表5), 本法の成績はLevine¹⁴⁾, Wayne¹¹⁾に次ぐものである。また総胆管の器質的病変に対する診断能の向上により不必要な総胆管切開術は減少した。

一方、胆石症など肝胆道手術時における胆管損傷は術後胆汁漏、腹腔内感染、ひいては multiple organ failure (MOF) を招くこともある¹⁵⁾。しかし、本法を用いると、胆管損傷がたとえ末梢に発生しても容易に発見されると考えられる。これまでに第4次分枝の胆管損傷が本法により発見され、同部が縫合閉鎖された結果、術後の胆汁漏やそれに伴う腹腔内感染が防止された。

ところで本法施行後、循環不全、急性胆管炎、肝機能障害などの合併症を来した症例はみられなかったが、本法で留意されなければならない点は胆管内異物の cholangiovenous reflux の問題である。それは胆管内圧が25cm H₂O 以上になると胆管内の細菌¹⁶⁾あるいはエンドトキシン¹⁷⁾が血中に移行するからである。したがって本法ではDICおよび超音波検査上の胆管拡張の程度に応じて造影剤の注入量を適宜増減し、胆管内圧も可及的に上昇させない注意が必要である。

さらに本法は肝切除術に際しても切除すべき胆管の同定や術中胆管損傷あるいは胆汁漏防止の手段としても有用であり⁴⁾、肝胆道手術において適応範囲は広いと考えられる。

VI. まとめ

胆石症142例のうち49例には従来からのビニール管を用い(従来法)、93例には著者らの考案した silicon 製 balloon catheter を用いて(本法)術中胆道造影を施行し、その胆管の描出能と器質的病変の診断能を検討した。

(1) 本法による造影像では従来法のそれに比べ、右肝内胆管で第3次分枝、左肝内胆管で第2次分枝以上の胆管が鮮明に描出された。

(2) 術中胆道造影の成績をみると、本法を施行することにより false positive が1.1%, false negative が0%に減少し、正診率が98.9%に向上した。

(3) 本法は術中胆道造影の誤認に起因する不必要な総胆管切開術を減少させた。

(4) 本法により比較的末梢の胆管損傷も発見できるため、術中胆道損傷発見の手段としても有用であった。

(5) 本法施行における合併症はみられなかった。

(6) 以上により本法は胆石症手術に際して有用であ

り、肝胆道手術において利用できる範囲は広いと考えられる。

文 献

- 1) Mirrizi PL: Operative cholangiography. Surg Gyencol Obstet, 65: 702-710, 1937
- 2) 西方不二彦, 中山文夫: 術中胆管造影の実施から読影まで—私はこうしている—, 臨外 32: 713-717, 1977
- 3) 相馬 智: 術中胆道造影の実施から読影まで—私はこうしている—, 臨外 32: 719-727, 1977
- 4) 久保正二, 酒井克治, 木下博明ほか: 肝切除における balloon catheter を用いた術中胆管造影の有用性, 日消外会誌 18: 672-676, 1985
- 5) 木下博明, 松岡修二, 井上 直ほか: silicon 製 balloon catheter をもちいた選択的術中胆管造影法, 臨外 37: 1837-1839, 1982
- 6) Hess W: Surgery of the biliary passage and the pancreas. New Jersey D Van Nostrand Company INC 1965, p3-14
- 7) 津田勇平: 胆管内圧に関する臨床的ならびに実験的研究, 大阪医会誌 24: 753-781, 1975
- 8) 成山多喜男: 胆石症における術中胆道精査とくに胆管内流量に関する研究, 大阪医会誌 31: 539-568, 1982
- 9) Saltzstein EC, Evani SV, Mann RW: Routine operative cholangiography. Arch Surg 107: 289-291, 1973
- 10) Farha GJ, Pearson RN: Transcystic duct operative cholangiography. Personal experience with 500 consecutive cases. Am J Surg 131: 228-231, 1976
- 11) Wayne R, Cegielski M, Bleicher J et al: Operative cholangiography in uncomplicated biliary tract surgery. Am J Surg 131: 324-327, 1976
- 12) Pagana TJ, Stahlgren LH: Indications and accuracy of operative cholangiography. Arch Surg 115: 1214-1215, 1980
- 13) Stark ME, Loughry CW: Routine operative cholangiography with cholecystectomy. Surg Gyencol Obstet 151: 657-658, 1980
- 14) Levine SB, Lerner HJ, Leifer ED et al: Intraoperative cholangiography. Ann Surg 198: 692-697, 1983
- 15) 木下博明, 山崎 修, 藤本幹夫ほか: 多臓器障害と化学療法, 外科治療 48: 37-43, 1983
- 16) Huang T, Bass JA, Williams RD et al: The significance of biliary pressure in cholangitis. Arch Surg 98: 629-632, 1969
- 17) 枝川篤永: 急性胆管炎の臨床的ならびに実験的研究, とくに急性閉塞性化膿性胆管炎について, 大阪医会誌 26: 553-587, 1977