

ORIGINAL ARTICLE

## 복강경 담낭절제술 시 일률적인 담관조영술을 통해 확인한 간내담관의 변이 및 무증상 담관석에 대한 고찰

김세룡, 김기호, 김일동, 서병선, 신동우, 김상욱, 박진수, 임혜인  
분당제생병원 외과

### The Variation of Hepatic Duct Confluence and Asymptomatic Common Bile Duct Stone with Routine Intraoperative Cholangiogram during Laparoscopic Cholecystectomy

Se Young Kim, Ki Ho Kim, Il Dong Kim, Byung Sun Suh, Dong Woo Shin, Sang Wook Kim, Jin Soo Park and Hye In Lim  
Department of Surgery, Bundang Jaesaeng Hospital, Seongnam, Korea

**Background/Aims:** Intraoperative cholangiogram (IOC) during laparoscopic cholecystectomy (LC) has been used to evaluate bile duct stone. But, the routine use of IOC remains controversial. With routine IOC during LC, we reviewed the variation of hepatic duct confluence and try to suggest the diagnostic criteria of asymptomatic common bile duct (CBD) stone.

**Methods:** We reviewed the medical record of 970 consecutive patients who underwent LC with IOC from January 1999 to December 2009, retrospectively.

**Results:** Nine hundred seventy patients were enrolled. IOC were successful in 957 (98.7%) and unsuccessful in 13 (1.3%). Eighty two of 957 patients (8.2%) were excluded because of no or poor radiologic image. According to Couinaud's classification, 492 patients (56.2%) had type A hepatic duct confluence, 227 patients (26.1%) type B, 15 patients (17%) type C1, 43 patients (4.9%) type C2, 72 patients (8.2%) type D1, 21 patients (2.4%) type D2, 1 patient (0.1%) type E1, 1 patient (0.1%) type E2, 2 patients (0.2%) type F, and 1 patient (0.1%) no classified type. The CBD stone was found in 116 of 970 (12.2%) patients. In 281 patients, preoperative serologic and radiologic tests did not show abnormality. When preoperative findings were not remarkable, there was no difference of clinical features between patients with or without CBD stones.

**Conclusions:** Although IOC during LC has some demerits, it is a safe and accurate method for the detection of CBD stone and the anatomic variation of intrahepatic duct. (Korean J Gastroenterol 2011;58:338-345)

**Key Words:** Intraoperative cholangiogram; Laparoscopic cholecystectomy; Intrahepatic bile ducts; Asymptomatic bile duct stone

## 서 론

1987년 프랑스의 Mouret가 처음으로 복강경을 이용하여 성공적으로 담낭절제술을 시행한 이후 양성 담낭질환 환자에 서 복강경 담낭절제술(laparoscopic cholecystectomy, LC)이 표준시술이 되어가고 있다.<sup>1</sup> 그러나 총담관석의 발견과 치료를 간과하는 경우가 많아 이에 대한 보완과 치료를 위해 수술 전 복부 초음파 검사, 내시경 역행 담췌관조영술(ERCP),

DISIDA scan, 복부 전산화 단층촬영술(CT) 및 자기공명 담췌관조영술(MRCP), 수술 중 담관조영술(intraoperative cholangiogram, IOC) 등이 사용되고 있다.

IOC는 담낭절제술 시 담도의 손상을 예방하고, 담도의 해부학적 구조의 확인 및 총담관 절개여부의 결정, 수술 시 5%에 달하는 무증상 담관석을 진단하는데 유용하다.<sup>2-7</sup> 반면 수술비용의 증가, 수술시간의 연장, 자연 치유될 가능성이 높은 작은 크기의 담관석 발견이나, 위양성 결과에 의한 불필요한

Received July 20, 2011. Revised October 13, 2011. Accepted October 24, 2011.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 김세룡, 463-050, 성남시 분당구 서현동 255-2번지, 분당제생병원 외과

Correspondence to: Se Young Kim, Department of Surgery, Bundang Jaesaeng Hospital, 255-2, Serhyeon-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-050, Korea. Tel: +82-31-779-0170, Fax: +82-31-779-0467, E-mail: cutefrog76@naver.com

Financial support: None. Conflict of interest: None.

총담관 절개, 조영제에 대한 부작용, 방사선의 노출위험 등의 문제점이 지적되면서 최근 많은 연구에서 선택적 담관조영술(selective intraoperative cholangiogram, SIOC)의 필요성을 주장하였다.<sup>3,6,8</sup> 그러나 아직까지 LC 시행 중 담관조영술의 시행에 대한 일반적인 기준은 없는 상태로, SIOC를 지지하는 대부분의 의사들은 스스로의 경험과 판단에 따라 임의로 시행하고 있으며, 수술 중 일률적인 담관조영술(routine intraoperative cholangiogram, RIOC)을 주장하는 편에서도 비용과 시간적인 이유로 IOC 시행을 생략하거나 SIOC을 시행하고 있는 실정이다.

이번 연구에서는 1999년 1월부터 2009년 12월까지 RIOC 시행을 원칙으로 LC를 시행한 환자들의 결과를 바탕으로, 간내 담관 합류와 담낭관 합류의 변이 및 IOC를 통해 확인된 무증상 담관석의 특징을 정리해 보고자 하였다.

## 대상 및 방법

1999년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 분당제생병원에서 단일 수술자에 의해 LC를 시행한 환자들을 대상으로 병원 기록, 수술 기록, 담관조영술 기록, ERCP 결과 기록을 후향적으로 조사하였다. 수술시 IOC를 시행하지 않은 환자군은 제외하였으며, 시행하지 않은 이유는 Table 1에 기술하였다. 환자군은 수술 전 일괄적으로 혈청 AST, ALT, ALP, 총 빌리루빈 등의 검사를 시행하였으며, 총담관석 여부를 확인하기 위해 복부 초음파 또는 복부 CT를 시행하거나 두 가지 모두를 시행하였다. 수술 전 1개월 이내에 시행한 복부 초음파 또는 복부 CT에서 총담관석이 확인되지 않았지만 총담관이 확장되어 있거나(총담관 직경  $\geq 8$  mm), 총담관석이 확인된 경우 중 수술 전 검사에서 체장염의 원인에 대한 확인이 필요한 경우, ALP가 정상범위의 2배 이상( $\geq 700$  IU/L)이고 육안으로 확인되는 황달이 있는 경우, 또는 총 빌리루빈 수치가 정상

의 2배 이상인 경우( $\geq 3.0$  IU/L)에 한해 수술 전에 ERCP를 시행하여 담관석을 확인 및 제거하였으며, 수술 전 ERCP를 시행했던 환자들 중에서도 이를 실패했을 경우에는 IOC 시행을 원칙으로 하였다.

IOC를 시행하기 위해 LC 시행시 Calot's triangle 주위를 박리한 후 담낭관과 담낭이 만나는 부위를 클립으로 고정하고, 담낭관을 복강경용 혹가위(laparoscopic hook scissor, Seoul, Korea)를 이용하여 가로로 절개하였다. 절개된 틈으로 4 French 카테터(cholangio-catheter®, Ralfac Corporation)를 삽입하여 금속클립으로 고정한 후 3-10 mL의 생리식염수를 주입하여 조영제가 누출되는지 확인하였다. 누출이 없음이 확인되면, 50%로 희석한 조영제(Iopromid; Ultravist®, Bayer Korea, Seoul, Korea)를 투여하는 동안 이동식 C-arm(OEC-Diasonic 9000 C-arm radiologic system, GE healthcarekorea, Seoul, Korea)으로 촬영하여 총담관 내 담석 여부와 간내담관(intrahepatic duct)의 해부학적 구조, 오디 괄약근을 통한 십이지장으로 배액여부를 확인하였다. 이 과정을 2회 정도 반복 후 촬영기록을 남겼다.

총담관석이 발견된 경우, 크기가 작고( $\leq 2$  mm) 단일 총담관석인 경우 담낭관을 경유한 바스켓 제거술을 시행하여 제거하였으며, 담석의 크기가 2 mm를 초과하거나 2개 이상인 경우, 또는 담낭관 경유 바스켓 제거술로 제거되지 않은 경우에는 수술 중 담낭관 경유 담관경검사(intraoperative trans-cystic choledochoscopy)를 이용해 제거하였다. 담관석이 총담관 뿐만 아니라 간외담도 또는 간내담도의 근위부에서 발견된 경우, 또는 담낭관 경유 담도내시경을 통한 총담관 제거술에 실패한 경우에는 총담관 절개술을 통한 총담관석 제거술(open common bile duct exploration)을 시행하였다. 수술 중 확인된 육안적 소견에서 담낭관과 총담관에 발생한 염증에 의해 유착이 심하거나 협착이 의심되는 경우에는 수술을 종료한 후 다음날 ERCP를 시행하여 총담관석을 확인 및 제거하였다(Fig. 1). 또한 수술 후 7일 이내에 황달이 지속되거나 ALP가 정상수치의 2배 이상 지속적으로 상승되어 있는 경우, IOC에서 담관석이 발견되지 않은 경우에도 ERCP를 시행하였다.

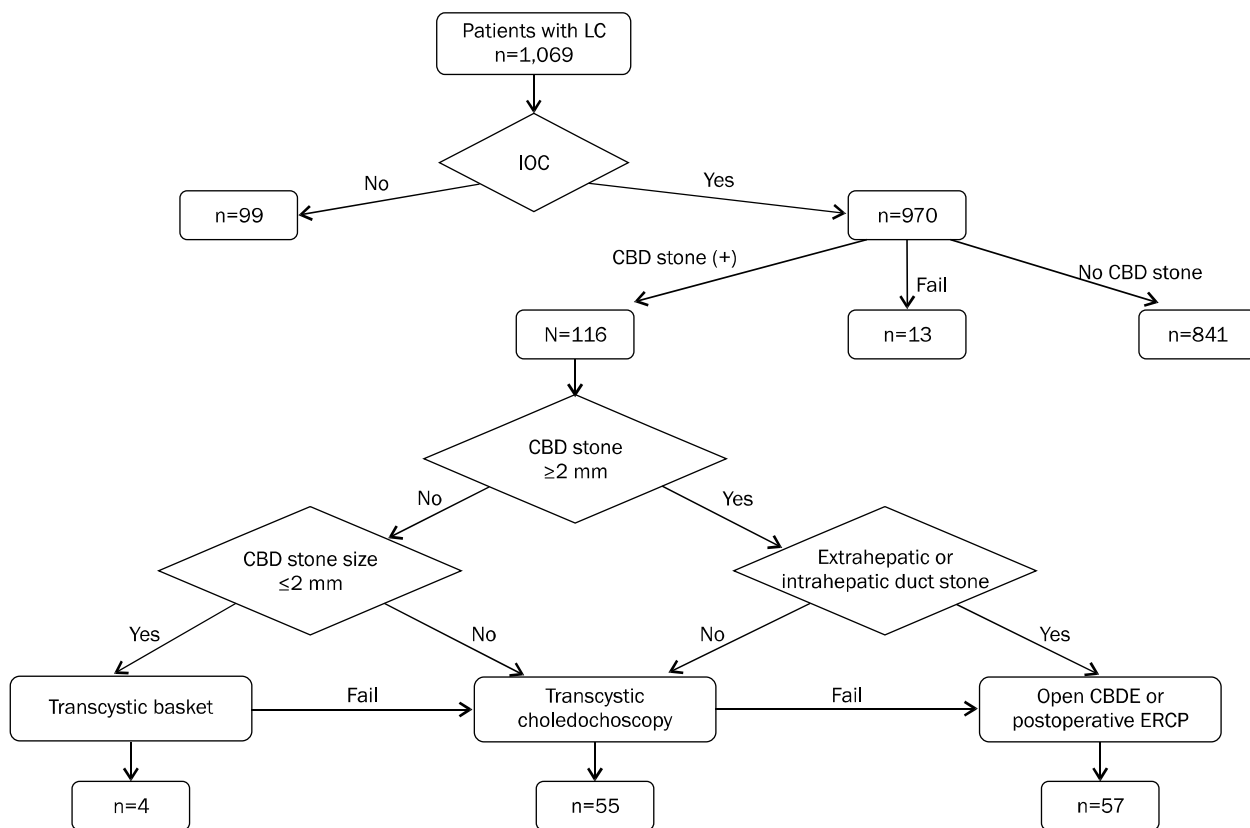
이러한 결과를 바탕으로 IOC의 진양성, 위양성, 진음성, 위음성을 계산하였다. 이에 대한 용어는 수술 중에 총담관을 직접 확인한 결과 또는 수술 후 ERCP에서 총담관석이 있는 것으로 확인되었을 때 IOC에서 결석이 있다고 판독되었던 경우를 진양성, 없다고 판독되었던 경우를 위음성으로 정의하였으며, 총담관에 결석이 없는 것으로 확인되었을 때 IOC에서 총담관 결석이 없다고 판독되었던 경우를 진음성, 있다고 판독되었던 경우를 위양성으로 정의하였다.

간내담관의 분류는 Couinaud의 간내담관 합류의 주요 변

Table 1. Reasons for Not Doing Intraoperative Cholangiogram

	N (%)
Normal preoperative ERCP	25 (25)
No radiologist	13 (13)
Short cystic duct	4 (4)
GB polyp	28 (28)
Poor anatomy	7 (7)
Unstable patient	2 (2)
Prior biliary drainage inserted	1 (1)
Bleeding	1 (1)
Adhesion	2 (2)
Proven malignancy in frozen section	1 (1)
Others	15 (15)
Total	99 (100)

GB, gallbladder.



**Fig. 1.** IOC flow chart. It shows the process of IOC and how to confirm CBD stone detected with IOC. IOC, intraoperative cholangiogram; CBD, common bile duct; LC, laparoscopic cholecystectomy.

이를<sup>9</sup> 참고하였으며, 담낭관의 유입 유형은 Kune의 담낭관과 총담관의 유형을 참고하였다.<sup>10</sup>

담관에서 발견된 해부학적 변이는 수술 전 또는 수술 후에 시행한 ERCP에서 확인된 자료는 배제하였으며, IOC에서 확인된 소견만으로 결과를 정리하였다. 공통관이 12 mm 이상인 경우를 체담관 합류이상으로 정의하였으며,<sup>11</sup> 이에 대한 세부유형 분류는 IOC 영상으로 명확하게 구분이 어려운 상태여서 시행할 수 없었다.

수술 전에 시행한 혈청학적 검사에서 정상 범위에 있으며, 영상학적 검사에서 총담관석을 의심할 만한 소견이 전혀 없는 경우의 환자를 다시 분류하였다. 이들 중 IOC에서 총담관석이 발견된 환자군을 집단 1, 발견되지 않은 환자군을 집단 2로 분류하여 American Society of Anesthesiologist (ASA), 체질량지수, 평균 연령, 성별, 담석의 개수 및 크기, 병리학적 분포를 비교하였으며 유의수준은 95%로 하였다.

데이터의 정리 및 통계 분석은 biomedical software (SPSS for Window version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다.

**Table 2.** Reasons for Conversion to Open Cholecystectomy

	N (%)
Adhesion	41 (86)
Failed cystic duct ligation	2 (4)
Cystic duct injury	1 (2)
Failed choledochoscopic removal of CBD stone	1 (2)
CBD injury	2 (4)
Malignancy	1 (2)
Total	48 (100)

CBD, common bile duct.

## 결 과

LC를 시행한 환자 중 RIOC를 시행한 환자는 총 970명이었 다. 남성과 여성은 각각 464명(47.5%)과 516명(52.5%)이었으며, 평균연령은 53.7세(범위, 15-98세), ASA는 I : II : III가 497 : 227 : 246명(51.2 : 23.4 : 25.4%), 평균 체질량지수는 25 (범위, 15-44)이었다.

총 970명 환자 중 48명(4.5%)의 환자는 개복으로 전환하였으며 이에 대한 이유는 Table 2에 기술하였다. 평균 수술시간은 복강경으로 완료한 경우 169분(범위, 40-510분), 개복으로

전환한 경우 293분(범위, 150-755분)이었다. 담낭염의 여부는 병리학적 소견에 따라 정리하였으며, 급성 담낭염은 644명(66.5%), 만성 담낭염은 204명(21.0%), 급성 및 만성이 동반된 경우는 27명(2.8%), 담낭 용종 67명(6.9%), 담낭에서 기원한 악성종양 5명(0.5%), 전이에 의한 악성종양 2명(0.2%), 기타 21명(2.1%)이었다. 담석은 총 927명에서 발견되었다.

IOC를 시도한 970명 중 13명(1.2%)은 시행에 실패하였다. 실패한 이유로는 시행 중 장비 이상으로 인한 경우가 11명(84.6%), 담낭관의 협착으로 카테터 삽입에 실패한 경우 1명(7.7%), 비만으로 인한 경우 1명(7.7%)이었다. IOC 시행에 성공한 957명 중 82명은 기록된 영상이 간내담관 유형, 담낭관의 유입 위치 및 유입 형태를 구분하기 불분명한 상태이거나 소실된 상태로 유형 분류가 불가능하여 제외하였다. 다만



Fig. 2. It is unclassified hepatic duct confluence type.

IOC 시행 중 발견된 총담관석의 유무는 수술기록지에 기록되어 있어 자료 처리가 가능하였다.

간내담관 유형별 빈도는 각각 A 492명(56.2%), B 227명(26.1%), C1 15명(1.7%), C2 43명(4.9%), D1 72명(8.2%), D2 21명(2.4%), E1 1명(0.1%), E2 1명(0.1%), F 2명(0.2%), 분류에 없는 유형 1명(0.1%)이었다(Fig. 2).

담낭관의 유입 위치에 따른 분류는 총담관 858명(98.0%), 오른간관(right hepatic duct, RHD) 12명(1.5%), 오른아래간관(right posterior hepatic duct, RPHD) 2명(0.2%), 오른위간관(right anterior hepatic duct, RAHD) 2명(0.2%), 왼간관(left hepatic duct, LHD) 1명(0.1%)이었다.

담낭관의 담관 유입 형태는 외측형(lateral or angular type) 823명(94.1%), 나선형(spiral type) 42명(4.8%), 평행형(parallel type) 10명(1.1%)이었다.

간내담관 각 유형에 따른 담낭관의 유입 위치는 Table 3에 정리하였다.

IOC 시행을 통해 확인된 해부학적 변이는 췌담관 합류이상이 없이 췌관이 조영되는 경우 117명, 췌담관 합류이상 12명, 담관낭 2명, 기타 6명이었다(Table 4).

IOC에서 총담관석이 발견된 경우는 총 970명 중 116명(12.2%)이었으며, 이는 각각 담낭관 경유 담관경검사 55명(47.4%), 담낭관을 통한 바스켓 제거술 4명(2.9%), 총담관 절개 26명(22.4%), 수술 후 ERCP 31명(26.7%)을 통하여 확인하였다. 또한 IOC에서 총담관석이 발견되지 않았으나 수술 후 혈액검사에서 비정상 소견을 보인 22명의 환자에 대해서 수술 후 ERCP를 시행하였으며 이 중 총담관석이 발견된 경우는 2명이었다(Table 5).

이러한 결과를 통해 진양성은 96명(9.9%), 위양성은 20명(2.1%), 위음성은 2명(0.2%), 진음성 852명(87.8%)이었으며,

Table 3. Cross Data between IHD Type and Cystic Duct Confluence Position

		Cystic duct confluence position, n (%)					Total
		CBD	RHD	RPHD	RAHD	LHD	
IHD	A	483 (55.2)	8 (0.9)	0	0	1 (0.1)	492 (56.2)
	B	223 (25.5)	4 (0.6)	0	0	0	227 (26.1)
	C1	12 (1.4)	0	1 (0.1)	2 (0.2)	0	15 (1.7)
	C2	42 (4.8)	0	1 (0.1)	0	0	43 (4.9)
	D1	72 (8.2)	0	0	0	0	72 (8.2)
	D2	21 (2.4)	0	0	0	0	21 (2.4)
	E1	1 (0.1)	0	0	0	0	1 (0.1)
	E2	1 (0.1)	0	0	0	0	1 (0.1)
	F	2 (0.2)	0	0	0	0	2 (0.2)
	No classified	1 (0.1)	0	0	0	0	1 (0.1)
	Total	858 (98.0)	12 (1.5)	2 (0.2)	2 (0.2)	1 (0.1)	875 (100)

IHD, intrahepatic duct; CBD, common bile duct; RHD, right hepatic duct; RPHD, right posterior hepatic duct; RAHD, right anterior hepatic duct; LHD, left hepatic duct.

총담관석을 진단하는 IOC의 민감도는 98.0%, 특이도는 97.7%였다.

수술 전 총담관석을 의심할 만한 소견이 없었던 환자는 281명으로 이들 중 집단 1에 해당하는 환자는 12명, 집단 2에 해당하는 환자는 269명이었다. 집단 1에 해당하는 환자에서는 모두 총담관석이 발견되었고 집단 2에 해당하는 환자에서는 모두 총담관석이 발견되지 않았다. 무증상 담관석에 해당하는 집단 1과 수술 전 검사 소견과 IOC 결과가 일치하는 집단 2의 비교 분석 결과에서는 두 집단의 ASA, 체질량지수, 평균 연령, 성별, 담석의 개수 및 크기, 병리학적 소견, 담낭의 두께 등에서 유의한 차이는 없었다(Table 6).

집단 1에 해당하는 환자에서 발견된 총담관석은 평균 5.2개(범위, 1-12개), 크기는 10.2 mm (범위, 2-25 mm)였다. 총담관석의 개수가 3개 이하인 경우는 3명, 5개 이상인 경우는 9명이었다. 크기는 10 mm 이하의 작은 크기인 경우가 11명이었으며, 25 mm의 대형 담관석이 1개 발견된 경우가 1명이었다(Table 7).

## 고 찰

1932년 Mirizzi<sup>12</sup>는 담낭절제술 시 lipiodol을 사용한 IOC

에 대해 처음 보고하였다. 이후 1936년에 Hicken 등<sup>13</sup>은 IOC의 시행을 통해 총담관석의 발견빈도가 12%임을 발표하였다.

이러한 IOC는 1972년 Kakos 등<sup>14</sup>이 보고할 때까지 정지화면으로 영상을 확인하였다. 1981년 Berci와 Hamlin<sup>15</sup>이 이동식 C-arm을 이용한 고화질 IOC를 보고하면서 실시간 총담관석의 진단이 가능해졌다. 모니터의 해상도가 향상됨에 따라 IOC를 이용한 총담관석의 진단 뿐만 아니라, 담관의 해부학적 구조 확인 및 이를 이용한 담관의 손상 예방, 담관내 누관 발견, 담관낭 및 종양의 확인이 가능해졌다.<sup>16,17</sup>

국내에서 간내담관의 합류이상에 대한 연구보고는 이번이 처음은 아니다. Choi 등<sup>18</sup>은 2003년 연구에서 간이식의 공여자에게 시행한 IOC의 결과를 바탕으로 분류를 하였으며, 9가지의 독자적인 형태의 간내담관 합류이상을 보고하였다.

이번 연구에서는 IOC에서 확인된 간내담관의 해부학적 변이를 Couinaud의 분류에 따라 구분하였다. 1957년 발표된 간내담관의 분류 및 빈도는 가장 일반적인 형태인 A는 57%, 세 담관이 합류하는 형태인 B는 12%, RAHD가 총담관으로 합류하는 형태인 C1은 4%, RPHD가 총담관으로 합류하는 형태인 C2가 4%, RPHD가 LHD로 합류하는 형태인 D1이 6%, RAHD가 LHD로 합류하는 형태인 D2가 1%, 간담관의 합류가 없는 형태인 E1과 E2가 각각 2%와 1%, RHD 없이 RPHD

**Table 4.** Anatomical Variation in Intraoperative Cholangiogram

	n (%)
Pancreatic opacification	117
Anomaly of pancreaticobiliary duct union	12
Choledochal cyst	2
Others	6
Total	137

**Table 5.** Results of Intraoperative Cholangiogram

	n (%)
True positive	96 (9.9)
True negative	852 (87.8)
False positive	20 (2.1)
False negative	2 (0.2)
Total	970 (100)

**Table 6.** Comparative Analysis of Asymptomatic Common Bile Duct Stone

	Group 1 (n=12)	Group 2 (n=269)	p-value
Age (mean, yr)	54.6	50.62	.478 <sup>a</sup>
BMI (mean)	24	24.5	.670 <sup>a</sup>
ASA (I : II : III, %)	58 : 25 : 17	77 : 21 : 2	.730 <sup>b</sup>
Gender (male : female, %)	42 : 58	40 : 60	.417 <sup>b</sup>
Period from test to IOC (mean, day)	1.75	1.98	.912 <sup>a</sup>
GB stone number (mean)	5.38	4.41	.467 <sup>a</sup>
GB stone size (mean, mm)	10.13	9.07	.752 <sup>a</sup>
GB wall thickness (mean, mm)	4.0	3.56	.568 <sup>a</sup>

ASA, American Society of Anesthesiologist; IOC, intraoperative cholangiogram; GB, gallbladder.

<sup>a</sup>Student t-test, <sup>b</sup> $\chi^2$  test.

**Table 7.** Data of Asymptomatic Common Bile Duct Stone

Case No.	Asymptomatic common bile duct stone case											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number	1	1	2	3	5	6	6	6	7	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Size (mm)	10	25	3-10	2-5	2-3	3-10	3-10	3-10	2-5	≤ 2	2-4	1-10
Component	PC	PC	PC	PC	CB	PC	BP	CB	CB	CB	MC	CB

CB, calcium bilirubinate stone; PC, pure cholesterol stone; BP, black pigmented stone; MC, mixed cholesterol stone.

가 담낭관으로 합류하는 형태인 F가 2%였다. 이번 연구에서 확인된 간내담관의 해부학적 변이의 빈도는, A (56.2%)와 C2 (4.9%)의 빈도는 Couinaud의 분류에서 확인된 것과 유사하였으며, B (26%), C1 (1.7%), D2 (8.2%)에서는 현저한 차이를 보였다. E1, E2, F는 발생빈도가 매우 낮았다. 또한 이번 연구의 대상 환자들 중에는 RHD와 LHD가 합류하여 CHD를 형성한 후 다시 분지하는 독특한 형태의 변이도 발견되었다 (Fig. 2).

담낭관의 유입 형태에 따른 분류는 Berci와 Hamlin<sup>15</sup>의 연구 결과가 많이 이용된다. 그 외에도 고전적인 분류로 Kune<sup>10</sup>의 유형분류도 활용되는데 이는 유입되는 형태에 따라 외측형 (75%), 나선형 (5%), 평행형 (20%)으로 구분한다. 이번 연구에서는 2차원 영상으로 인해 측면형과 후방형의 구별이 어려운 상태로 Kune의 분류를 이용하였으며 각각 817명 (94.0%), 42명 (5%), 10명 (1%)으로 Kune의 연구에서 발표한 빈도와 차이를 보였다.

이러한 간내담관 및 담낭관 합류의 발생빈도 차이는 카테바의 해부를 통해 얻은 Couinaud 분류 결과와 IOC를 이용한 분류 결과의 차이, IOC의 2차원 영상의 한계점, 동양인과 서양인의 인종적인 요인, 소실된 이미지에 의한 발생 빈도 산출의 오차발생 가능성 등으로 인해 발생했을 것으로 생각된다.

수술 시 중요한 의미를 갖는 담도계의 선천적 해부학적 이상은 6-8%에서 발견된다고 한다.<sup>15</sup> 이는 담낭관의 합류 형태 중 나선형 또는 측면으로 유입되는 경우, 담낭관의 길이가 5 mm 이하이고 Couinaud 유형분류 중 C1, C2, D2, E1 등과 같이 RPHD를 담낭관으로 오인할 가능성이 있는 경우, 간외 담도가 짧은 경우, 담관낭이 존재하는 경우, 긴 총관을 갖고 있는 췌담관 합류이상 등이다. 이번 연구에서는 B에서 담낭관이 RHD로 합류하는 형태 4명 (0.6%), C1에서 RAHD로 합류하는 형태 2명 (0.2%), C2에서 담낭관이 RPHD로 합류하는 형태가 1명 (0.1%)이었다. 또한 췌담관 합류이상 12명, 담관낭 2명이 확인되었다. 이는 전체 환자 중 발생빈도가 높지 않고 혹은 존재한다고 해도 모두 담도손상을 유발하는 것은 아니지만, 담관조영술을 이용한 담관 유형의 확인 과정은 수술 중 의인성 담도 손상의 가능성을 낮출 수 있을 것으로 생각된다.

총담관석을 제거하는 가장 효과적인 방법 중 하나인 ERCP는 시술과 연관된 합병증이 7-11%에서 발생하며, 내시경 괄약근 절제술 (endoscopic sphincterotomy, EST)을 함께 시행할 경우 사망률이 1% 이하이다.<sup>19,20</sup> 1999년에 European Association for Endoscopic Surgery의 전향적 무작위 다기관 연구에서는 ERCP와 EST를 시행한 후 LC를 시행한 환자들과 이러한 시술 없이 LC 시행시 담관 확인만 시행한 환자군 간에 총담관석의 제거 성공률, 합병증 발생률, 그리고 사망률은 같았다고 보고하고 있다.<sup>2</sup> 이러한 점은 IOC를 시행하지

않은 환자에서 수술 후 총담관이 발견되었을 경우 치료비용과 입원기간이 증가될 수 있음을 의미한다. 이에 대해 Erickson과 Carlson<sup>21</sup>은 LC 시행시 IOC를 일률적으로 시행하고 여기서 발견된 총담관석에 대해서만 수술 후 ERCP/EST를 시행하는 것이 비용의 증가와 합병증의 발생을 최소화할 수 있다고 주장하였다. 이번 연구에서도 IOC는 2.1% 정도의 위양성률을 보이고 있으며, 총담관석을 진단하는데 IOC의 민감도와 특이도는 각각 98.0%와 97.7%로 매우 높다고 할 수 있다.

한편, SIOC를 주장하는 연구자들은 IOC를 시행함으로써 발생하는 비용의 증가, 수술 시간의 증가와 총담관 및 간관 손상 등을 RIOC의 문제점으로 지적하고 있다. IOC 시행시 공기 유입에 의한 위양성 소견은 RIOC 시행에 가장 큰 문제점이기도 하다. 이러한 점을 들어 Hauer-Jensen 등,<sup>5</sup> Snow 등,<sup>8</sup> Phillips 등<sup>22</sup>은 각각의 연구에서 설정한 IOC의 시행 기준을 바탕으로 SIOC와 RIOC 시행 결과를 비교하였다. 그 결과 두 방법 사이의 민감도에는 현저한 차이가 있었으나, 두 방법 모두 음성 예측도가 매우 높았음을 확인하였다. 또한 Ammori 등<sup>23</sup>과 Nickkholgh 등<sup>24</sup>은 SIOC에서 간과하게 되는 무증상 담관석은 대부분 증상을 일으키지 않았던 점을 고려하여, 증상이 있는 경우에만 ERCP를 시행하도록 하고, 이러한 결과를 바탕으로 SIOC의 유용성을 주장하였다.

그러나 아쉽게도 이러한 SIOC의 시행을 위한 기준에 대해서는 현재까지 확립되어 있지 않다. 이러한 논란의 중심에는 무증상 총담관석의 진단에 대한 논란이 많은 부분을 차지한다. 많은 연구에서 IOC 시행시 발견되는 무증상 총담관석의 진단율은 5-7% 정도로 보고하고 있다.<sup>25,26</sup> 이번 연구에서 무증상 담관석은 수술 전 검사에서 정상이었던 281명 중 12명으로 4.2%에 해당되며, 이번 연구에서 확인된 총담관석의 발생빈도인 12.2%에 대해서도 비교적 높은 발생률을 보이고 있다. 그러나 무증상 담관석이 발견된 집단과 발견되지 않은 집단 사이에는 수술 전 환자 상태에 대해서 유의한 차이가 있는 항목은 발견되지 않았다. 물론 이번 연구에서 비교한 임상적 상태들이 매우 일반적이고 제한적인 항목을 비교하였다는 한계를 간과할 수는 없다. 그러나 한편으로는 현재 시행되고 있는 보편적인 수술 전 검사 이외에 단순히 무증상 담관석의 진단을 위해서 추가적인 검사를 일률적으로 시행하는 것이 현실적으로 어려운 점을 감안하면, 이러한 수술 전 임상적 상태에 유의한 차이가 없었던 점은 RIOC의 시행이 무증상 담관석 진단에 매우 중요한 요소임을 보여주는 간접적인 근거라 할 수 있겠다. 또한 이번 연구에서 발견된 두 개 이상이고 10 mm 이하인 무증상 담관석의 경우 수술 전 검사에서 모두 정상소견을 보였고 CT와 복부 초음파에서 총담관석이 직접 발견되지 않았던 점 뿐만 아니라 총담관의 확장도 없었던 점은 시사하는 바가 크다. 이는 수술 전 검사에 담낭 내에 위치하던

담석이 수술 전까지의 기간 중에 흘러 내려갔을 가능성이 가장 높을 것으로 생각된다. 다만 25 mm 이상 되는 무증상 담관석의 경우 수술 전 검사에서 혈액 검사와 복부 초음파 검사만 시행하였다. 이러한 대형 총담관석이 수술 전 검사에서 진단되지 못한 점은 혈액검사 결과가 모두 정상 범위에 있었고 총담관의 확장이 없었던 상황을 고려해 볼 때 초음파 검사자의 조작 미숙이 가장 가능성이 높은 원인으로 생각된다.

RIOC의 시행은 비교적 저렴한 비용으로 총담관석의 진단과 함께 간내담관의 해부학적 구조를 확인하고 이를 통해 담낭절제술시 담관의 손상 가능성을 낮출 수 있는 유용한 검사 방법이다. 그러나 수술시간 및 비용의 증가, 조영제에 대한 부작용 발생 가능성, 시술에 의한 담도 손상 가능성 등의 문제는 항상 제기되어 왔고 이로 인해 일률적인 IOC 시행을 꺼려하는 의견도 있다. 이러한 장단점의 조율과 지속적인 개선 노력을 통해 총담관석의 진단율을 높이고 환자의 부담을 줄이는 노력을 계속해야 할 것이다.

## 요 약

**목적:** 복강경 담낭절제술 시 일률적인 담도조영술을 통해 간내담관 합류의 변이를 확인하고 무증상 담관석의 진단방안을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 1999년 1월부터 2009년 12월까지 단일 시술자에 의해 RIOC를 원칙으로 복강경 담낭절제술을 시행받은 환자를 대상으로 하였다. 모든 정보는 후향적으로 수집하였다. 이들 환자를 대상으로 간내담관 합류의 변이, 담낭관의 합류 변이를 조사하였다. 또한 수술 전 시행한 혈청검사에서 모두 정상 범위에 있으며, 영상검사에서 총담관석을 의심할 만한 소견이 없는 경우의 환자들을 다시 분류하여 이들 중 IOC에서 총담관석이 확인된 환자군을 집단 1, 총담관석이 발견되지 않은 환자군을 집단 2로 분류하였으며 두 집단의 ASA, 체질량지수, 평균연령, 성별, 담석의 개수 및 크기, 병리학적 소견 등을 비교하였다.

**결과:** 복강경 담낭절제술 시 RIOC를 시행한 환자는 970명이었으며, 13명(1.2%)은 시행에 실패하였다. RIOC에 성공한 957명 중 82명은 기록된 IOC 영상이 불분명하거나 소실되어 분류에서 제외하였다. 총 875명에 대한 간내담관의 합류형태에 따른 빈도는 각각 A 492명(56.2%), B 227명(26.1%), C1 15명(1.7%), C2 43명(4.9%), D1 72명(8.2%), D2 21명(2.4%), E1 1명(0.1%), E2 1명(0.1%), F 2명(0.2%), 분류가 불가능한 형태 1명(0.1%)이었다. 총담관석은 116명(12.2%)에서 발견되었으며, 총담관석의 진단에 대한 IOC는 민감도 96%, 특이도 97.4%였다. 수술 전 검사에서 정상 소견을 보인 사람은 총 281명이었으며, 무증상 담관석에 해당하는 집단 1은 12명, 집

단 2에 해당하는 사람은 269명이었다. 두 집단 간에 수술 상태에 대한 통계분석 결과 유의한 차이를 보이는 항목은 발견되지 않았다.

**결론:** IOC는 시술의 여러 단점에도 불구하고, 총담관석의 유무를 확인함과 동시에 담관의 해부학적 변이를 파악할 수 있는 비교적 안전하고 정확하며 효율적인 검사방법 중 하나이다. 이번 연구에서 확인하고자 했던 무증상 담관석의 임상적 특징은 확인할 수 없었다.

**색인단어:** 담관조영술; 복강경 담낭절제술; 간내담관 변이유형; 무증상 담관석

## 감사의 글

이번 연구의 결과도출 및 진행을 위해 조언해주신 고려대학교 김선한 교수님께 감사의 말씀을 전한다.

## REFERENCES

1. NIH Consensus Development Panel on gallstones and laparoscopic cholecystectomy. Gallstones and laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc 1993;7:271-279.
2. Jones DB, Dunnegan DL, Soper NJ. Results of a change to routine fluorocholangiography during laparoscopic cholecystectomy. Surgery 1995;118:693-701.
3. Woods MS, Traverso LW, Kozarek RA, et al. Biliary tract complications of laparoscopic cholecystectomy are detected more frequently with routine intraoperative cholangiography. Surg Endosc 1995;9:1076-1080.
4. Soper NJ, Dunnegan DL. Routine versus selective intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. World J Surg 1992;16:1133-1140.
5. Hauer-Jensen M, Karesen R, Nygaard K, et al. Prospective randomized study of routine intraoperative cholangiography during open cholecystectomy: long-term follow-up and multivariate analysis of predictors of choledocholithiasis. Surgery 1993;113:318-323.
6. Kullman E, Borch K, Lindström E, Svanvik J, Anderberg B. Value of routine intraoperative cholangiography in detecting aberrant bile ducts and bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 1996;83:171-175.
7. Stuart SA, Simpson TI, Alvord LA, Williams MD. Routine intraoperative laparoscopic cholangiography. Am J Surg 1998;176:632-637.
8. Snow LL, Weinstein LS, Hannon JK, Lane DR. Evaluation of operative cholangiography in 2043 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a case for the selective operative cholangiogram. Surg Endosc 2001;15:14-20.
9. Couinaud C, Le Foi. Études anatomiques et chirurgicales. Paris: Masson, 1957.
10. Kune GA. The influence of structure and function in the surgery of the biliary tract. Ann R Coll Surg Engl 1970;47:78-91.

11. Wang HP, Wu MS, Lin CC, et al. Pancreaticobiliary diseases associated with anomalous pancreaticobiliary ductal union. *Gastrointest Endosc* 1998;48:184-189.
12. Mirizzi PL. La cholangiografía durante las operaciones de las vías biliares. *Bol Soc Cir Buenos Aires* 1932;16:1133.
13. Hicken NF, Best RR, Hunt HB. Cholangiography: Visualization of the gallbladder and bile ducts during and after operation. *Ann Surg* 1936;103:210-229.
14. Kakos GS, Tompkins RK, Turnipseed W, Zollinger RM. Operative cholangiography during routine cholecystectomy: a review of 3,012 cases. *Arch Surg* 1972;104:484-488.
15. Berci G, Hamlin JA. Operative biliary radiology. Baltimore: Williams & Wilkins, 1981.
16. McSherry CK. Cholecystectomy: the golden standard. *Am J Surg* 1989;158:174-178.
17. Kuster GG, Gilroy S, Graefen M. Intraoperative cholangiography for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1993;176:411-417.
18. Choi JW, Kim TK, Kim KW, et al. Anatomic variation in intrahepatic bile ducts: an analysis of intraoperative cholangiograms in 300 consecutive donors for living donor liver transplantation. *Korean J Radiol* 2003;4:85-90.
19. Flowers JL, Zucker KA, Graham SM, Scovill WA, Imbembo AL, Bailey RW. Laparoscopic cholangiography. Results and indications. *Ann Surg* 1992;215:209-216.
20. Rhodes M, Sussman L, Cohen L, Lewis MP. Randomised trial of laparoscopic exploration of common bile duct versus postoperative endoscopic retrograde cholangiography for common bile duct stones. *Lancet* 1998;351:159-161.
21. Erickson RA, Carlson B. The role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with laparoscopic cholecystectomies. *Gastroenterology* 1995;109:252-263.
22. Phillips EH, Berci G, Carroll B, Daykhovsky L, Sackier J, Paz-Partlow M. The importance of intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 1990; 56:792-795.
23. Ammori BJ, Birbas K, Davides D, Vezakis A, Larvin M, McMahon MJ. Routine vs "on demand" postoperative ERCP for small bile duct calculi detected at intraoperative cholangiography. Clinical evaluation and cost analysis. *Surg Endosc* 2000;14: 1123-1126.
24. Nickkholgh A, Soltaniyekta S, Kalbasi H. Routine versus selective intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: a survey of 2,130 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2006;20:868-874.
25. Mills JL, Beck DE, Harford FJ Jr. Routine operative cholangiography. *Surg Gynecol Obstet* 1985;161:343-345.
26. Kitahama A, Kerstein MD, Overby JL, Kappelman MD, Webb WR. Routine intraoperative cholangiogram. *Surg Gynecol Obstet* 1986;162:317-322.