

## 간내 결석의 외과적 치료

### The Surgical Treatments for the Hepatolithiasis

Hepatolithiasis is characterized by its intractable nature and frequent recurrences that require multiple operative interventions. Intrahepatic stones consist of calcium bilirubinate in most cases, but these stones contain more cholesterol than the stones in the common bile duct. The pathogenesis of primary bile duct stones is based upon bile stasis and infection. Bile duct stricture and dilatation of the duct are usually present in cases with brown pigmented stones. In addition to cholangitis, liver abscess and longstanding sepsis, intrahepatic stones and strictures can cause secondary biliary cirrhosis and intrahepatic cholangiocarcinomas. Pyogenic cholangitis that's due to strictures and hepatolithiasis tends to recur; therefore, operations such as stricturoplasty, hepaticojejunostomy and liver resection are inevitable. The primary goals of surgery are to eliminate stones and the atrophic liver tissue, and to correct the bile stasis. Recent advances have been made in noninvasive treatments, such as percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotripsy (PTCSL). Because postoperative residual stones and recurrent stones occur frequently, PTCSL and dilatation therapy will improve the outcomes of patients suffering with hepatolithiasis combined with bile duct stricture.

**Key Words** : hepatolithiasis, cholangitis, cholangiocellular carcinoma, hepatic resection, hepaticojejunostomy

**중심 단어** : 간내결석, 담도염, 담도암, 간절제, 담도공장문합술

### 최세벌, 김경식

연세대학교 의과대학 외과학교실 및 세브란스병원 간암클리닉, 담도췌장암 클리닉

Sae Byeol Choi, MD, Kyung Sik Kim, MD

Department of surgery, Yonsei University College of Medicine  
The Liver Cancer Clinic & Pancreatobiliary Cancer Clinic, Severance Hospital, Seoul, Korea

### 책임저자

김경식

서울시 서대문구 성산로250 연세대학교 의과대학 외과학교실

우편번호 120-752,

Tel:02-2228-2125

Fax: 02-313-8289

E-mail: kskim88@yuhs.ac

## 서 론

간내 결석은 우리 나라, 일본, 중국, 홍콩 등 동아시아 지역에서 호발하며, 담낭, 담도를 포함한 모든 담석에서 간내 결석이 차지하는 비율은 1.7~21.1%로 보고되고 있다.<sup>1-3</sup> 간내 결석은 잦은 재발로 수 차례의 수술적 중재를 요하기도 하고, 반복적인 담도염과 패혈증을 유발하여 간경변(biliary cirrhosis)까지 이르는 고질적인 경향을 띠며, 지속적인 간내 결석은 간내 담도암을 일으키는 것으로 알려져 있다.<sup>1,4-8</sup> 간내 결석은 총간관(common hepatic duct)의 합류점 근위부의 간내 담도에 결석이 있는 경우로, 많은 예에서 담도의 협착(biliary stricture)을 동반하며 이로 인한 담도염이 호발한다. 협착은 담도 내의 어느 부위에서나 발생할 수 있지

만, 좌, 우측 담도 및 간문부 주위의 간내 담도의 주 분지에서 주로 발생하여 반복적인 담도염과 결석의 재발을 유발하게 된다.<sup>9</sup> 간문부 주위의 협착을 동반한 경우 결석의 완전한 제거 및 협착의 교정이 이후 재발을 막는데 중요하다. 최근 영상 진단 및 중재적 시술의 발전으로 간내 결석의 진단 및 치료에 괄목할 만한 성과를 거두고 있다. 영상의학적인 검사를 통해 결석의 진단 뿐만 아니라 정확한 위치와 담도의 협착 부위를 평가하고, 동반된 담도암을 감별 진단하는 것이 중요하다.<sup>10,11</sup> 협착을 동반한 간내 결석의 성공적인 치료를 위해서 충분한 술전 평가와 간절제를 포함한 적절한 술식의 선택이 이루어져야 한다. 이에 협착을 동반한 간내 결석의 외과적 치료 및 치료 성적에 관하여 살펴보고자 한다.

## 본 론

### 1. 병인

#### 1) 결석의 종류 (Types of stones)

간내 결석은 간내 담도에서 생성된 일차 결석(primary stone)과 담낭에서 기원하는 이차 결석(secondary stone)으로 분류할 수 있다. 일차 결석은 주로 동아시아 지역에서 흔히 나타나며, 이차 결석은 주로 서양에서 나타나는데, 최근 식생활의 서구화로 간내 결석의 빈도는 줄어들고 있다.<sup>12</sup> 일차 결석은 빌리루빈산 칼슘(calcium bilirubinate)이 주를 이루며, 총담관에서 생성되는 결석보다 콜레스테롤을 더 포함하게 되는 갈색석(brown-pigment stone)이다. 일차 결석은 담도의 협착으로 인한 담즙의 정체 및 이로 인한 담즙 내 균의 집락화(colonization)와 연관되어 있다. 흔히 관찰되는 균으로는 *Escherichia coli* 와 *Enterobacter* 균종(>95%)으로, 장내의 점막의 병변에서 문맥을 통하여 간으로 유입되게 된다.<sup>13</sup> 균의 효소인  $\beta$ -glucuronidase는 bilirubin diglucuronides의 가수분해로 unconjugated bilirubin을 생성하고, 여기에 칼슘이 침착되어 calcium bilirubinate가 형성되어 결석이 된다.<sup>14</sup> 또한 균의 phospholipase는 담즙 내 phospholipid를 파괴하여 유리 지방산(free fatty acid)과 lysophospholipid를 생성하는데, 이들은 수용성으로 지방산에 칼슘의 침착을 가중화하고, 담도 내 상피 세포의 점액 생성을 자극한다.<sup>15</sup>

간내 결석에서 일차 콜레스테롤 결석은 5.8-13.1% 정도로 보고되고 있으며,<sup>16-18</sup> 병인은 명확히 밝혀져 있지 않다.<sup>13</sup> 최근의 연구 결과들은 콜레스테롤과 담즙산의 합성의 조절 이상으로 생성되며, 이는 phospholipid의 분비 장애와 연관이 있을 것이라는 보고가 있다.<sup>19</sup> Brown-pigment stone에서는 담도의 협착이 흔히 동반되지만, 콜레스테롤 결석의 경우 담도의 협착은 동반되지 않는 경우가 많다.

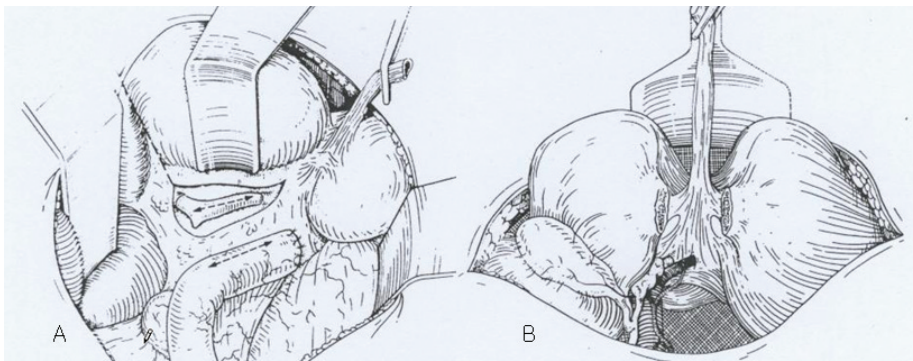


Fig. 1. Left hepatic duct approach (A) and ligamentum teres approach (B)<sup>21</sup>

#### 2) 협착 (Strictures)

담도의 협착은 총간관 근위부의 담도의 지름이 국소적으로 감소되어 있는 부위로 정의되며,<sup>20</sup> 협착 주위에는 확장된 담도가 동반된다. 앞서서도 언급하였듯이 간내 결석에서 협착은 염증성 반응으로서, 균 감염과 결석으로 인한 담도 손상으로 인하여 정상적인 치유 반응으로 생성된다. 결석이 생긴 경우 감염을 더욱 조장하게 되고, 이는 지속적인 담도 조직의 과증식을 유발하게 되고 중국에는 간 실질의 파괴를 초래하게 된다.<sup>4,21</sup> 결국 담도의 폐쇄가 해결되지 않으면 간실질의 이차적인 담성 간경변증(biliary cirrhosis)이 나타나게 된다.<sup>5-7</sup> 협착으로 인한 폐쇄가 진행 한 후 7년, 결석으로 인한 폐쇄 후 4.5년, 악성으로 인한 협착의 경우 10개월 후 이차적인 담성 간경변증이 나타난다는 보고가 있다.<sup>8</sup>

일부의 담도 협착은 해부학적 특징과 연관되어 결석의 생성을 조장한다는 보고가 있는데, Fan 등에 의하면 간내 결석이 있는 경우 담도가 예각(ductal angulation)을 이루고 있는 것으로 관찰되어, 결석 생성의 원인임을 보고하였다.<sup>22</sup> 또한 Ductal angulation이 있는 경우 이차적인 담성 간경변의 비율이 유의하게 높았다고 보고하였다(55.6% vs 10%).<sup>9</sup> 즉, 담도의 폐쇄나 협착이 있는 부위의 간엽 또는 분절의 위축이 일어나고, 폐쇄가 없는 부위는 비후가 일어나게 되는 것이다.<sup>7,23,24</sup>

#### 3) 담도암과의 연관성 (Association with cholangiocellular carcinoma)

간내결석과 담도암의 발생과의 연관성은 잘 알려져 있으며, 간내결석이 있는 환자에서 담도암의 발생 비율은 2.4%~10% 정도이다.<sup>25-27</sup> 담도 내 결석, 기계적 폐쇄, 반복적인 염증 및 균의 대사산물에 의한 자극뿐만 아니라 담즙의 정체, 역류 등으로 인한 담도 상피의 지속적인 자극으로 인하여 담도암이 발생하게 된다.<sup>28,29</sup> 이와 같은 자극들이 더욱 가중화되는 Ductal angulation이 있는 환자들에서 유의하게 담도암의 발생 빈도가 높았다(16.7% vs. 2.4%).<sup>9</sup> Jan 등의 보고에 따르면, 수술적 치료 및 비수술적 치료를 시행한 간내 결석 환자들의 장기예후를 분석한 결과 담도암의 발생 비율은 2.8%였으며, 수술적 치료 중에서도 간절제술(hepatectomy)을 시행한 환자에서 담도암의 발생은 없었다. 수술 후 잔류 결석이 남아

있는 군과 잔류 결석이 남아 있지 않은 군의 담도암의 발생 비율은 8.3% 및 1.7%로 잔류 결석이 남아 있는 군에서 담도암의 발생이 유의하게 높았다.<sup>30</sup> 결석의 치료 후 담도암의 발생 기간은 평균 3.3~8 년 정도로 보고하고 있다.<sup>31,32</sup>

**2. 담도염의 항생제 치료(Antibiotic treatments on the cholangitis)**

간내 결석을 동반하는 환자들에 있어서 반복되는 담도염은 중요한 임상적 문제이다. 적절한 치료가 이루어지지 않으면 간농양, 담성 간경변증, 간문맥 항진증을 유발하여 패혈증 또는 간부전으로 사망에 이를 수 있다.<sup>33</sup> 결국 확실한 치료는 수술 또는 중재적 방사선 시술을 통한 결석의 제거와 담즙의 정체를 해소하는 것이다. 뿐만 아니라 적절한 항생제 치료는 담도염의 치료에 있어 매우 중요하다.<sup>34</sup> Sheen-Chen 등의 보고에 따르면 간내 결석을 동반한 150명의 담도염 환자의 수술 중 시행한 담즙의 배양 결과를 보면, 모든 환자에서 배양 결과 양성이었으며, 한 환자에서 평균 세 가지 균종의 균이 동정되었다. 90%가 호기성 균들이었으며, 가장 많이 동정된 균으로는 Klebsiella, E. coli, Pseudomonas 등의 그람 음성균 및 Enterococcus 그람 양성균이었다. 혐기성 균 중에서는 Bacteroides 가 가장 흔히 동정되었다.<sup>35</sup> 간내 결석 환자의 담도염에서는 장내 세균들의 상행 감염이 주요 경로이며,<sup>36</sup> 다균종(polymicrobial)으로 나타나고, 혐기균과 호기성 균의 혼합 감염으로 나타난다.<sup>35,37</sup> 몇몇 연구에서 담도염으로 인한 패혈증을 보이는 중증 환자에서 혐기균의 빈도가 높다고 보고하였다.<sup>38,39</sup> 그러므로 담도염 환자에서 적절한 항생제의 선택으로 염증을 조절하는 것이 중요할 것이다.

배양 결과에 따른 항생제의 선택이 중요하며, ampicillin과 aminoglycoside가 주로 사용되었고,<sup>35</sup> piperacillin은 광범위 항생제로서, 담도로 배설되며, 신독성이 적어 많이 사용되고 있다.<sup>40,41</sup> 또한 장내 세균과의 연관성을 고려하여 간내 결석이 동반된 담도염 환자에서 초치료로 장내 세균을 표적으로 삼아 치료를 진행하면서, 추후 배양 결과에 따라 적합한 항생제를 선택해야 한다.<sup>35</sup>

**3. 간내 결석 및 협착을 동반한 경우의 수술적 치료**

**1) 수술의 원칙**

갈색석이 주를 이루는 간내 결석은 협착을 흔히 동반하며, 결석 및 협착의 위치에 따라 수술적 치료의 방법이 달라지게 된다. 수술의 원칙은 담도 내의 모든 결석을 제거하여 감염의 병소를 근절하고, 협착을 교정

하며, 적절한 담즙 배액이 이루어지도록 하는 것이다.<sup>22</sup> 간내 결석 및 협착이 간의 한 쪽 엽에 국한되어 있는 경우, 또 간의 말단부 담도의 협착이 있는 경우 간절제를 통하여 병변 부위의 담도를 제거하고, 간실질의 파괴로 섬유화 및 위축이 일어난 간엽을 절제할 수 있다. 그러나 앞서서도 논의되었듯이 담도의 협착이 간문부를 침범하는 경우가 많고, 이 경우 수술적 술기가 까다로워서 본 장에서는 간문부를 침범한 협착을 중심으로 논의하고자 한다.

**2) 수술 방법**

협착이 동반된 부위의 간실질이 건강하고, 위축이 동반되지 않은 경우 간절제를 시행하지 않고, 협착을 해소하는 방법은 협착된 부위 및 확장된 담도를 노출한 후 담도를 절개하고 소장과의 문합을 시행하는 것이다.

**① 좌측 담관 접근법 (Approach to the left hepatic duct)**

좌측 담관 접근법은 방형엽(quadrant lobe)의 기저부를 확인한 후 간절리를 시작하여 방형엽으로부터 좌측 문맥삼부지(portal triad)를 분리한다. 간절리를 우측담관 및 담관 합류점(confluence)까지 박리하여 노출시킬 수 있다. 이후 좌측 담관에 절개를 가하고 측측 간관공장 문합술을 시행할 수 있다(Fig. 1A).<sup>21</sup>

**② 간원인대 접근법 (Ligamentum teres approach)**

간원인대 접근법은 간원인대(Ligamentum teres)를 들어올리고, 4번 분절 및 좌외간을 연결시키는 간조직을 절리한 후 간원인대 아래 쪽 기저부에서 간절리를 시작하여 3번 분절의 담관을 노출하고, 간뿔인대(falciform ligament)의 좌측을 따라 간절리를 지속한다. 이후 담관을 절개하고 소장과의 문합을 시행한다. 간의 위축 및 이차적인 담성 간경변을 동반하는 환자에서는 부적절하며, 이 때에는 간절제를 동반하여야 한다(Fig. 1B).<sup>21</sup>

**③ Longmire 법 (Longmire procedure)**

Longmire 법은 좌간의 일부를 절제하고 확장된 2번 또는 3번 분절의 담관을 노출한 후 간관 공장문합술 시행하는 것이다.<sup>42</sup>

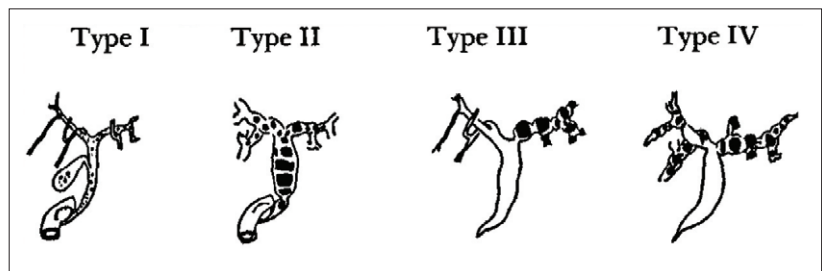


Fig. 2. Tsunoda's classification for the patients with hepatolithiasis

**Table 1.** Tsunoda's results of definite operation for 119 patients with hepatolithiasis

Procedure	type1	type2	type3	type4
Choledochostomy or no drainage	4	29 (24)	29(24)	1
Choledochoduodenostomy		6	2(1)	2
Jejunal Interposition			2	1
Choledochojejunostomy		8	7(5)	13 (7)
Intrahepatic Cholangiojejunostomy			2(2)	6 (6)
Extended Hepaticocholedocho jejunostomy		1	6(4)	15 (6)
Papilloplasty	1	1	2(2)	1
Total	5	25	50(38)	39(19)

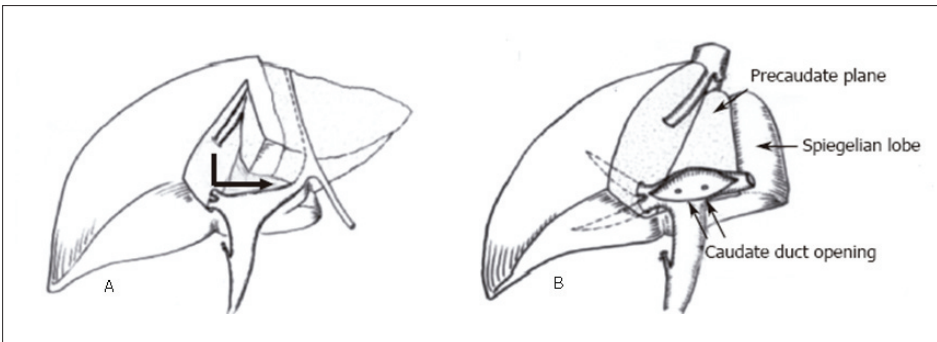
( ) :cases of hepatic resection

**3) 협착을 동반한 환자의 수술적 치료 및 성적**

협착의 분류는 전세계적으로 공통된 분류는 없으며, 해부학적 위치에 따라 몇몇 저자들의 분류 방법들이 있다. 간내 결석의 Tsunoda 분류(Fig. 2)는 담도의 협착 및 확장에 기초하여 설정되었는데, Type I 은 간내 담도의 협착 및 확장이 없고, Type II 는 간내 담도의 전반적인 확장은 동반되어 있으나 협착이 없는 경우로 주로 말단부 총수담관의 협착이 동반되어 있다. Type III 는 단측성의 간내 담관의 확장과 좌측 또는 우측 담관의 협착을 동반한다. Type IV 는 간의 좌우측을 모두 침범하는 담관의 확장 및 담관의 협착을 나타낸다.<sup>43</sup> Tsunoda 등은 1969년부터 1984년까지 119명의 환자를 대상으로 연구하였는데, 이들 중 Type I, II 의 경우 담도 결석 제거술 (choledocholithotomy) 혹은 담도공장 문합술을 시행하였으며, Type III, IV 의 경우 간절제 및 담도장 문합술 (bilioenteric anastomosis) 를 시행하였다. 수술 후 사망은 대부분 Type IV 에서 나타났으며, type IV 의 가장 좋은 술식으로 간절제를 동반한 간담도 공장 문합술 (hepaticocholedocho jejunostomy) 임을 보고하였다(표 1).<sup>43</sup>

Tsunoda type III, IV 의 수술적 방법으로 국내의 김<sup>44</sup> 등의 연구로 복측 간문부 노출법 (Ventral hilum exposure) 법은 간문부를 모두 노출하는 방법인데, 좌간절제의 경우 Cantlie's line 을 따라 간문부를 향하여 수직으로 간절리를 시작한 후 간문부에 이르렀을 때 간절리 면을 90° 로 바꾸어 간문부에 수평으로 하여 미상엽 (caudate lobe) 의 전방을 노출하면서 좌간을 절제하고, 간문부 담관의 배부 (ventral portion) 를 노출한 후 좌측 담관의 제 2분지의 개구부를 확인할 수 있게 된다. 이 경우 수술 중 담도 조영을 통하여 간내 결석의 분포 및 협착의 부위를 정확히 확인한 후 결석의 제거 및 협착된 간문부 담관의 성형적 재건술 (stricture-plasty) 을 시행하게 된다 (Fig. 3). 간관 공장문합술 (hepaticojejunostomy) 을 거의 시행하지 않았는데, 담도의 해부학적 변형을 최소화하여, 담도공장문합술 이후에 담도염의 빈도를 낮출 수 있는 장점이 있다. 이와 같은 시술을 시행한 128명의 환자들에서 잔류 결석은 5.4%, 결석의 재발은 4.2% 이었으며, 기존의 전통적인 간절제술을 시행한 경우보다 좋은 성과를 보고하였다.

Huang 등<sup>45</sup> 은 간문부 협착을 동반한 간내 결석의 경우를 다음과 같이 분류하였다 (Fig. 4). Type I 은 간문부의 좌우측 담관 및 이들의 합류지점에 협착이 있는 경우이며, type II 는 단측성의 간내 담관을 침범하는 협착으로, IIa 는 좌측 담관의 근위부부터 침범하는 경우와 좌외간 부위의 담도만 침범하는 경우로 나눌 수 있다. IIb 는 우후간 혹은 우전간의 담관을 침범한 경우이다. Type III 는 양측의 간내 담관을 다발성으로 침범하는



**Fig. 3.** Ventral hilum exposure method<sup>44</sup>

경우이다. 256명의 간문부 협착을 동반하는 간내 결석 환자들을 분석한 결과 이들의 분포는 Type I, IIa, IIb, III가 각각 20.3%, 58.6%, 7.8%, 13.3 %로 나타나 좌측 담관을 침범하는 Type IIa가 가장 높은 빈도로 나타났다. 수술적 방법으로는 담도의 검색술(exploration) 및 T자관 배액술(T-tube drainage)를 시행하거나 또는 간절제와 간문부 협착부위의 성형(duct-plasty) 후 T자관 배액 혹은 간관공장문합술을 시행할 수 있겠다. 간문부의 협착을 동반한 경우 간문부의 충분한 박리가 중요한데, 반복적인 염증으로 인하여 유착이 심한 경우가 많아 수술이 까다롭기 때문이다. 간문부 담관과 소장의 문합 부위는 재협착을 막고, 결석이 재발하였을 때 배출이 용이하도록 2.5~3.0cm 정도를 권고하고 있다.<sup>45,46</sup> 간실질이 파괴되어 섬유화 조직 및 확장된 담관, 결석이 간분절의 대부분을 차지할 경우 간절제를 요하나, 비교적 간실질이 건강한 경우는 협착부위의 확장이나 성형(stricturoplasty)를 시행하게 된다.<sup>46,47</sup>

Jeng 등의 연구에서 간내 결석에 동반된 담도 협착의 치료에서 좌외간이나 좌간에 국한

된 경우 간절제를 시행하게 되는데, 좌외간 절제로 충분하였으며, 좌엽절제를 요하는 경우는 양측 간문부의 거대 감입된 결석(large impacted stone)이 있는 경우, 심한 협착이 동반된 경우, IV번 분절의 담도(medial bile duct)가 각이 진(angled) 경우이다.<sup>48</sup> 양측 담관을 침범하는 담도의 협착이 있는 경우도 좌외간 절제 혹은 좌간 절제를 시행한 후, 우측 결석을 추후 경피경간 담도경하 쇄석술 또는 확장술(percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy, dilatation therapy)로 치료하여 좋은 성과를 거두었다고 보고하였다.<sup>24,48,49</sup> 여러 연구에서 간내 결석 및 협착의 간절제술 후의 수술적 치료의 성적은 표 2과 같다.

**4) 수술 후 잔류 결석 또는 재발 결석의 치료**

수술 후 잔류 결석 및 결석의 재발은 곤혹스러운 문제이다. 최근 담도경 시술의 발전으로 잔류 결석은 21.1~62.3%에서 10~30.2%로 감소하였다.<sup>52-56</sup> 수술 후 결석의 재발은

4.2~14.8%정도이다.<sup>24,30,44,45,50,51</sup> 잔류 결석이 있는 환자들의 경우 잔류 결석이 없는 환자들보다 재수술, 담도염의 재발 및 간농양의 빈도가 높았으며, 담성 간경변증 및 간부전의 병발, 담도암의 발생 빈도가 높고, 사망률이 유의하게 높은 것으로 보고하여,<sup>30</sup> 잔류 결석의 치료가 장기적인 예후 면에서 중요함을 시사하고 있다.

잔류 결석이 있거나 결석이 재발하였을 경우의 치료는 경피경간 담즙 배액술(percutaneous transhepatic biliary drainage)이 기본이 된다.<sup>24</sup> 이 경우 담즙의 배액을 통해 급성 담도염을 완화하고, 담도조영술을 통하여 정확한 진단이 가능하며, 이 경로를 통하여 담도경하 쇄석술 및 확장술이 가능하다. 또한 간관공장문합 부위의 협착이 동반된 경우 확장술 및 스텐트를 사용하여 협착부위를 해소할 수 있겠다. 재수술은 선별된 환자에서 시행하게 되는데, 기준으로는 1) 한 분절에 국한된 협착을 동반한 결석이 있는 경우(특히 좌외간의 경우), 2) 간문부의 협착을 동반하면서 좌내간 분지(left medial segment)에 결석이 존재하여 경피경간 담도경하 쇄석술로 결석의 제거가 어려운 경우, 3) 이전에 시행한 수술 술기가 간단하였거나 유착이 적을 것으로 예상되는 경우, 4) 절제 가능한 담도암이 동반되어 있는 경우이다.<sup>48</sup>

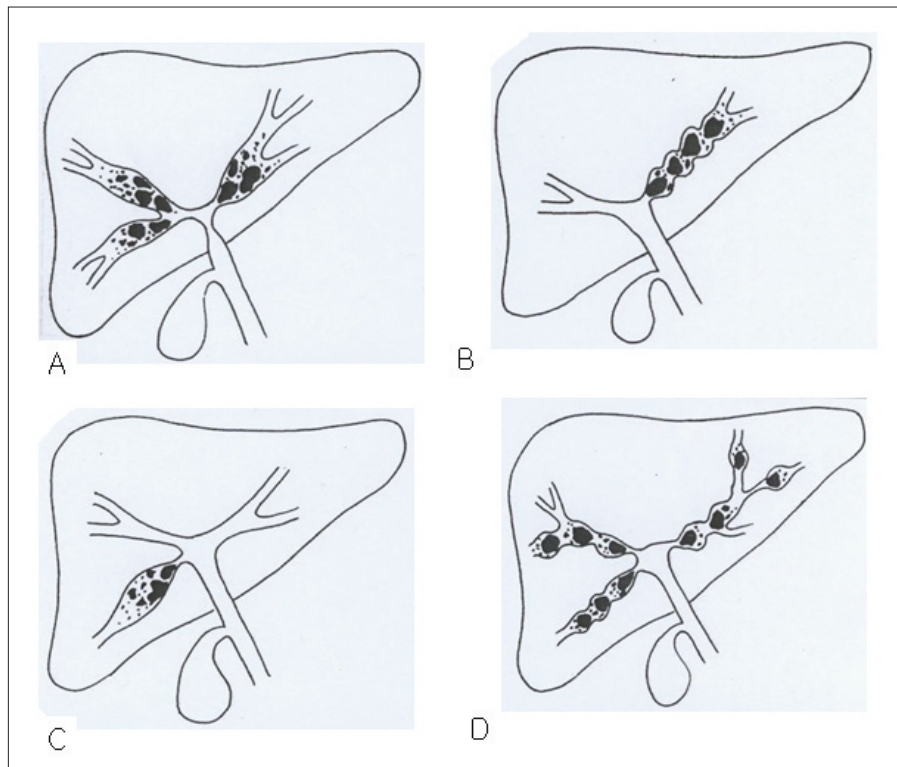


Fig. 4. Types of bile duct stricture<sup>45</sup>. Type I (A), type IIa(B), type IIb(C) and type III(D)

**Table 2.** Surgical outcome of hepatolithiasis with stricture

저자	연도	환자수	잔류석	재발	합병증	치사율
Jeng et al.24	1996	73	7.5%	11.9%	23.3%	5.5%
Jan et al.30	1996	95		9.5%		2.1%
Huang et al.45	1997	256	20.3%	14.8%	15.7%	1.2%
Otani et al.50	1999	26	3.8%	9.5%	38.5%	3.8%
Uchiyama et al.51	2002	34	0%		24%	0%
Kim et al.44	2006	153	5.4%	4.2%	25.7%	0%

## 결 론

결석의 빈도는 식생활의 서구화로 줄어들고 있지만, 협착을 동반한 간내 결석의 치료는 수술적 치료를 시행한 환자에서도 일부에서 결석의 재발 또는 담도염으로 반복적인 치료를 요하는 경우가 많다. 특히 간문부를 침범하는 협착을 동반하는 경우 수술 술기적으로도 까다로워 양성질환임에도 불구하고 술 후 문합 부위의 유착, 이로 인한 담즙 정체로 인하여 결석이 재발하고, 장내 세균의 역류로 인한 담도염은 고질적인 문제를 일으킬 수 있다. 적절한 수술 술식의 선택 및 내시경적 또는 중재적 방사선 시술을 병합하여 잔류 또는 재발한 결석을 치료하고, 원활한 담즙의 배액이 이루어지도록 하여야 할 것이다.

## 참고 문헌

- Mori T, Sugiyama M, Atomi Y. *Management of intrahepatic stones. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* 2006;20:1117-1137.
- Nakayama F, Soloway RD, Nakayama T et al. *Hepatolithiasis in East Asia. Retrospective study. Dig Dis Sci* 1986;31:21-26.
- Uchiyama K, Tanimura H, Ishimoto K. *Hepatolithiasis in Japan. Arch Jpn Chir* 1996;65:178-192.
- Huang JF. *The role of the hepatic resection in the treatment of hepatolithiasis. Journal of Hepatobiliary Surgery* 1994;2:68-70.
- Jeng KS, Shih SC, Chiang HJ, Chen BF. *Secondary biliary cirrhosis-a limiting factor in the treatment of hepatolithiasis. Arch Surg* 1989;124:1301-1305.
- Fan ST, Wong J. *Complications of hepatolithiasis. J Gastroenterol Hepatol.* 1992;7:324-327.
- Mercadier M, Fingerhut A. *Strictures of the intrahepatic bile ducts. World J Surg.* 1984;8:15-21.
- Scheuer PJ. Biliary disease and cholestasis. In: Schener PJ, editor. *Liver biopsy interpretation. 4th ed. London: Baillere Tindall, 1988:40-65.*
- Jeng KS, Ohta I, Yang FS, et al. *Coexisting sharp ductal angulation with intrahepatic biliary strictures in right hepatolithiasis. Arch Surg* 1994;129:1097-1102.
- Soyer P, Bluemke DA, Hruban RH et al. *Intrahepatic cholangiocarcinoma: findings on spiral CT during arterial portography. Eur J Radiol* 1994;19:37-42.
- Valls C, Guma A, Puig I et al. *Intrahepatic peripheral cholangiocarcinoma: CT evaluation. Abdom Imaging* 2000; 25:490-496.
- Nakayama F, Koga A. *Hepatolithiasis: present status. World J Surg* 1984;8:9-14.
- Tazuma S. *Epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic) Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* 2006;20:1075-1083.
- Leung JW, Sung JY, Costerton JW. *Bacteriological and electron microscopy examination of brown pigment stones. J Clin Microbiol* 1989;27:915-921.
- Kaufman HS, Magnuson TH, Lillemore KD, et al. *The role of bacteria in gallbladder and common bile duct stone formation. Ann Surg* 1989;209:584-592.
- Nakayama F, Ichimiya H, Keida Y et al. *The survey of hepatolithiasis. In Annual reports of the Japanese Ministry of Health and Welfare. Tokyo, Japan: Japanese Government, 1987:11-48.*
- Ozawa K, Kobayashi A, Takabayashi Y et al. *The survey of hepatolithiasis. In Annual reports of the Japanese Ministry of Health and Welfare. Tokyo, Japan: Japanese Government, 1992:11-48.*
- Tanimura H, Utiyama K, Ishimoto K. *The survey of hepatolithiasis. In Annual reports of the Japanese Ministry of Health and Welfare. Tokyo, Japan: Japanese Government, 1997:11-19.*
- Shoda J, Inada Y, Osuga T. *Molecular pathogenesis of hepatolithiasis. Front Biosci* 2006;11:669-675.
- Matsumoto Y, Fujii H, Yoshioka M, et al. *Biliary strictures as a cause of primary intrahepatic bile duct stones. World J Surg* 1986;10:867-875.
- Blumgart LH. *Hilar and intrahepatic biliary enteric anastomosis. Surg Clin North Ameri* 1994;74:845-863.
- Fan ST, Choi TK, Lo CM, Mok FPT, Lai ECS, Wong J. *Treatment of hepatolithiasis: Improvement of result by a systematic approach. Surgery* 1991;109:474-480.

23. Braasch JW, Whitcomb FF, Watkins E, Maguire RR, Khazei AM. *Segmental obstruction of the bile duct. Surg Gynecol Obstet* 1972;134:915-920.
24. Jeng KS, Ohta I, Yang FS. *Reappraisal of the systematic management of complicated hepatolithiasis with bilateral intrahepatic biliary strictures. Arch Surg* 1996;131:141-147.
25. Ohta G, Nakayama Y, Terada T. *Pathology of hepatolithiasis: cholangitis and cholangiocarcinoma. In: Alan R, editor. Intrahepatic calculi. New York: Liss Inc, 1984:91-113.*
26. Yoshimoto H, Ideka S, Tanaka M, Matsumoto S. *Intrahepatic cholangiocarcinoma associated with hepatolithiasis. Gastrointest Endoscopy* 1985;31:260-263.
27. Chen MF, Jan YY, Wang CS, et al. *A reappraisal of cholangiocarcinoma in patient with hepatolithiasis. Cancer* 1993;71:2461-2465.
28. Rossi RL, Silverman ML, Braasch JW, Munson JL, Remine SG. *Carcinomas arising in cystic conditions of the bile ducts: a clinical and pathologic study. Ann Surg* 1987;205:377-384.
29. Nakanuma Y, Terada T, Tanaka Y, Ohta G. *Are hepatolithiasis and cholangiocarcinoma aetiologically related A morphological study of 12 cases of hepatolithiasis associated with cholangiocarcinoma. Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol* 1985;405:45-48.
30. Jan YY, Chen MF, Wang CS, Jeng LB, Hwang TL, Chen SC. *Surgical treatment of hepatolithiasis: long-term results. Surgery* 1996;120:509-514.
31. Chijiwa K, Ichimaya H, Kuroki S, et al. *Late development of cholangiocarcinoma after the treatment of hepatolithiasis. Surg Gynecol Obstet* 1993;177:279-282.
32. Jan YY, Chen MF, Chen TJ. *Cholangiocarcinoma occurring in postoperative follow-up study of hepatolithiasis. J Surg Assoc* 1994;27:2500-2507.
33. Nakanuma Y, Yamaguchi K, Ohta G, et al. *Japanese hepatolithiasis study group: pathologic features of hepatolithiasis in Japan. Hum Pathol* 1988;19:1181-1186.
34. Chock E, Wolfe BM, Matolo NM. *Acute suppurative cholangitis. Surg Clin North Am* 1981;61:885-892.
35. Sheen-Chen SM, Chen WJ, Eng HL, Sheen CW, Chou FF, Cheng YF, et al. *Bacteriology and antimicrobial choice in hepatolithiasis. American journal of infection control* 2000;28:298-301.
36. Sung JY, Costerton JW, Shaffer EA. *Defense system in the biliary tract against bacterial infection. Dig Dis Sci* 1992;37:689-696.
37. Tabata M, Nakayama F. *Bacteriology of hepatolithiasis. Prog Clin Bio Res* 1984;152:163-168.
38. Bourgault AM, England DM, Rosenblatt JE, et al. *Clinical characteristics of anaerobic bactibilia. Arch Intern Med* 1979;139:1346-1349.
39. Shimada K, Inamatsu T, Yamashiro M. *Anaerobic bacteria in biliary disease of elderly patients. J Infect Dis* 1977;135:850-854.
40. Thompson JE, Pitt HA, Doty JE, et al. *Broad spectrum penicillin as an adequate therapy for acute cholangitis. Surg Gynecol Obstet* 1990;171:275-282.
41. Nahrwold DL. *Acute cholangitis. Surgery* 1992;112:487-488.
- 17:5. Huang JF, Lu DM, Peng GB, et al. *Selection of surgical procedures for hepatolithiasis vased on the classification of disease. Chirurgia (international)* 1995;1:103.
42. Longmire WP Jr, Sanford MC. *Intrahepatic cholangiojejunostomy with partial hepatectomy for biliary obstruction. Surgery* 1948;24:264-276.
43. Tsunoda T, Tsuchiya R, Harada N, Yoshino R, Noda T, Izawa K, Yamaguchi T, Yamamoto K. *Long-term results of surgical treatment for intrahepatic stones. Jpn J Surg* 1985;15:455-462.
44. Kim BW, Wang HJ, Kim WH, Kim MW. *Favorable outcomes of hilar duct oriented hepatic resection for high grade Tsunoda type hepatolithiasis. World J Gastroenterol* 2006;12:431-436.
45. Huang JF, Qian W, Peng GB. *Surgical treatment of hilar strictures in hepatolithiasis. Hepatogastroenterology* 1997;44:322-327.
46. Myburgh JA. *The Hepp-Couinaud approach to strictures of the bile ducts. Ann Surg* 1993;218:615-620.
47. Jeng KS, Yang FS, Chiang HL, et al. *Bile duct stents in the management of hepatolithiasis with long-segment intrahepatic biliary strictures. Br J Surg* 1992;79:863-866.
48. Jeng KS. *Treatment of intrahepatic biliary stricture associated with hepatolithiasis. Hepatogastroenterology* 1997;44:342-351.
49. Nakayama F, Koga A. *Hepatolithiasis: present status. World J Surg* 1984;8:9-14.
50. Otani K, Shimizu S, Chijiwa K, Ogawa T, Morisaki T, Sugitani A, et al. *Comparison of treatments for hepatolithiasis: hepatic resection versus cholangioscopic lithotomy. J Am Coll Surg* 1999;189:177-182.
51. Uchiyama K, Onishi H, Tani M, Kinoshita H, Ueno M, Yamaue H. *Indication and procedure for treatment of hepatolithiasis. 2002;137:149-153.*
52. Nakayama F, Soloway RD, Nakama T, et al. *Hepatolithiasis in East Asia: retrospective study. Dig Dis Sci* 1986;31:21-26.
53. Yamakawa T. *An improved choledochoscope and non-surgical retained biliary calculi under direct vision. J Gastrointest Endoscopy* 1976;22:160-164.
54. Birkette DH, Williams LF. *Choledochoscopic removal of retained stones via a T-tube tract. Am J Surg* 1980;139:531-534.
55. Sheen PC, Ker CG. *Postoperative choledochofiberscopy. In: Okuda K, editor. Intrahepatic calculi. New York: Liss, 1984:303-319.*
56. Sato T, Suzuki N, Takahashi W, Vematsu I. *Surgical treatment of intrahepatic stones. Ann Surg* 1980;192:28-32.