

REVIEW ARTICLE

총담관담석의 완전한 내시경적 제거

장동기

서울대학교 의과대학 서울특별시 보라매병원 내과

Complete Endoscopic Clearance of Common Bile Duct Stones

Dong Kee Jang

Department of Internal Medicine, Seoul Metropolitan Government Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Common bile duct stones (CBDS) are the most common cause of acute cholangitis. Removal by endoscopic retrograde cholangiopancreatography became the standard of care after endoscopic sphincterotomy was introduced. On the other hand, it is still difficult to remove 10-15% of CBDS completely in the first attempt for various reasons. This review describes the methods for the complete endoscopic clearance of CBDS, including difficult cases, reflecting the latest knowledge and techniques. (**Korean J Gastroenterol 2022;79:199-202**)

Key Words: Common bile duct calculi; Cholangiopancreatography, endoscopic retrograde; Sphincterotomy, endoscopic

서론

총담관담석(common bile duct stone)은 급성담관염의 가장 흔한 원인이며, 1970년대 내시경유두부괄약근절개술(endoscopic sphincterotomy, EST)의 도입 이후 내시경역행담관조영술(ERCP)을 통한 제거가 치료의 표준이 되었다.¹ 이후 내시경유두부풍선확장술(endoscopic papillary balloon dilation, EPBD)² 및 내시경유두부큰풍선확장술(endoscopic papillary large balloon dilation, EPLBD)³이 각각 도입되면서, 더욱 큰 총담관담석을 제거할 수 있게 되었다. 그러나 여전히 10-15%의 총담관담석은 여러 가지 이유로 첫 시도에서 완전제거가 어렵다.⁴ 본고에서는 총담관담석의 일반적인 내시경적 제거 기본 술기와 함께, 난치성 총담관담석 중에서 거대담석 및 수술로 변형된 해부 구조를 가진 환자의 총담관담석의 제거를 중심으로 살펴보고자 한다.

본론

1. 총담관담석제거술의 기본술기

담관의 선택적 삽관 이후, 담석의 제거를 위해서는 담관의 입구를 넓히는 과정이 필요한데, EST, EPBD 또는 EST+EPBD 방법 중 하나를 사용할 수 있다. 이론적으로 EST에 비해 EPBD의 경우 오디괄약근의 기능을 좀 더 보존할 수 있고, 출혈의 위험도가 낮은 것으로 알려져 있으나,^{5,6} 단독으로 시행할 경우 담석제거 성공률이 낮아서 출혈 경향이 있거나, 해부학적 변형이 있는 환자의 8 mm 미만 작은 담석의 제거에 주로 이용된다.⁷ EST+EPBD의 경우에는 최근의 메타분석에 의하면 EPBD 단독에 비하여 한 세션으로 담석제거 성공률이 유의하게 높고, 기계적 쇄석술의 필요성도 더 낮았으나, ERCP 후 췌장염(post-ERCP pancreatitis, PEP)은 EPBD에서 좀 더 많이 나타나는 경향을 보였다.⁶ 따라서 담관의 입구를 넓히는 방법을

Received April 29, 2022. Revised May 11, 2022. Accepted May 13, 2022.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2022. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 장동기, 07061, 서울시 동작구 보라매로 5길 20, 서울특별시 보라매병원 내과

Correspondence to: Dong Kee Jang, Department of Internal Medicine, Seoul Metropolitan Government Seoul National University Boramae Medical Center, 20 Boramae-ro 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 07061, Korea. Tel: +82-2-870-3436, Fax: +82-2-831-2826, E-mail: mapmap05@snu.ac.kr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6642-6635>

Financial support: None. Conflict of interest: None.

선택하는 과정에서는 담석의 크기뿐 아니라, 환자의 상태 및 PEP의 위험도 등까지 같이 고려하여 결정하여야 한다.

담관의 입구를 넓힌 이후에는 먼저 담석제거용 바스켓 또는 풍선을 이용하여 담석제거를 시도할 수 있는데, 이 두 가지 방법은 모두 총담관담석 제거에서 동등하고 효과적이고 안전하다. 담관의 해부학적 구조, 담석의 특성, 시술자의 취향에 따라 선택을 할 수 있는데, 일반적으로 바스켓은 풍선에 비해 견인력이 강하므로 비교적 큰 담석의 제거에 유리하고, 풍선은 확장되지 않은 담관에서 1 cm 이하의 작은 담석이나, 분쇄된 담석 조각을 제거할 때 좀 더 유리하다.⁸ 담석 제거 과정에서는 가능하면 말단 부위 담석부터 한 번에 하나씩 제거하고, 담관의 주행축에 바스켓이나 풍선축을 맞추고, 주행축과 동일한 방향으로 제거하는 힘을 가하여 제거해야 한다. 시술 과정에서 생리식염수를 이용한 세척은 잔여 담석의 빈도를 줄일 수 있는 것으로 알려져 있다.⁹ 그리고 첫 번째 시도에서 완전 제거가 되지 않았을 경우에는 배액을 유지하기 위해 임시로 담석의 상부까지 플라스틱 스텐트를 삽입해두고, 3-6개월 후 다시 담석제거를 시도하는 것이 좋다.⁸ 이렇게 임시로 스텐트를 거치해두는 경우 마찰에 의해 담석의 크기를 줄여 두 번째 시도 시에 담석제거율을 높일 수 있고,¹⁰ 10 Fr보다는 7 Fr 스텐트가 제한된 공간 내에서 더 많이 움직일 수 있으므로 두 번째 시도에서 담석제거율을 높이는 데 더 효과적일 수 있다.¹¹

2. 총담관담석의 완전제거를 어렵게 하는 요인들

난치성 총담관담석은 위에서 기술한 일반적인 방법으로 제거되지 않는 담석으로, 추가적인 시술(EPLBD, 담도경, 기계쇄석술, 전기수압쇄석술[electrohydraulic lithotripsy, EHL], 레이저쇄석술, 체외충격파쇄석술 등)이 필요한 담석으로 정의되며, Table 1과 같이 담석의 특성 및 위치, 담관이나 유두부와 관련된 해부학적 요인 등 총 4가지 요인으로 나누어 볼 수 있다.¹² 따라서 시술 전에 완전제거가 어려울 것으로 예상되는 요인에 해당하는 것이 있는지 미리 병력이나 영상을 면밀히 살펴보는 것이 중요하다. 특히, 이전 수술로 인하여 해부학적 변형이 있는지 반드시 미리 확인해야 유두부 접근을 위한

계획을 세울 수 있다.

3. 난치성 총담관담석의 내시경적 제거

1) 거대담석의 제거

거대담석의 내시경적 제거를 위해서는 제한된(limited) EST+EPLBD가 가장 먼저 추천된다. 제한된 EST는 일반적으로 유두지붕의 1/2까지만 절개를 하는 방법이다.¹³ 대절개 후 EPLBD를 시행하는 경우에는 제한된 EST를 시행하는 경우보다 전체 합병증의 빈도가 3배 이상 높고, 출혈의 위험도 6배 이상으로 증가한다는 보고가 있었다.¹⁴ EPLBD는 12-20 mm 풍선을 이용하여 유두부를 확장시키는 방법이며, 풍선의 크기는 담석 및 총담관의 직경을 고려하여 결정한다. 총담관의 직경보다 큰 풍선을 사용하거나, 총담관협착이 있는 경우에는 천공의 위험이 증가한다. EPLBD 시에는 풍선의 허리(waist)가 없어지는 시점부터 30-60초 동안 풍선확장 하는 것이 추천된다.¹⁵

실제적으로 거대담석의 제거를 위해서는 위와 같이 유두부 입구를 넓힌 다음 여러 가지 방법으로 제거를 시도할 수 있다. 가장 많이 시행되는 방법은 기계쇄석술(mechanical lithotripsy)이며, 내시경을 제거하고 시행하는 방법과 내시경 처치공으로 삽입하여 진행하는 방법이 있다. 과거에는 내시경 처치공 밖으로 나와있는 바스켓 철선에 금속외피를 삽입하여 쇄석기 핸들에 연결하여 돌려서 쇄석하는 방법을 많이 사용하였으나, 현재는 응급쇄석술 시에만 주로 사용된다. 이때에는 투시화면을 통해 담석을 포획한 바스켓과 금속외피가 꺾이지 않고 일자의 형태를 취하도록 조정하는 것이 가장 중요하다. 최근에는 내시경 처치공으로 삽입 가능한 제품도 있고, 비닐외피를 금속코일로 보강한 일체형 바스켓도 사용 가능하며, 강한 쇄석용 바스켓을 내장하고, 비닐외피의 바깥쪽을 금속외피가 싸고 있는 이중 구조로 만들어진 제품도 출시되고 있어, 시술 상황이나 경험, 숙련도를 고려하여 다양한 선택을 할 수 있게 되었다. Fig. 1은 내시경 처치공을 통해 쇄석용 바스켓을 이용하여 기계쇄석술을 시행하여 거대담석을 제거하는 모습이다. 기계쇄석술의 성공률은 76-91% 정도로 알려져 있다.⁸

Table 1. Etiologies of Difficult Biliary Stone Extraction (Modified from Podboy et al.¹²)

Stone characteristics	Papillary access issues	Bile duct characteristics	Stone location
Large stones >1.5 cm	Surgically altered anatomy	Sigmoid ductal shape	Intrahepatic stones
Numerous stones	Luminal narrowing (intrinsic or extrinsic)	Short ductal length	Cystic duct stones
Barrel-shaped stones	Duodenal/biliary diverticula	Hyper-acute biliary ductal angulation	Impacted ampullary stones
Stones with unusual hardness	Papillary stenosis	Downstream biliary stricture	Mirizzi syndrome
	Redundant papillary tissue	Bile duct diverticulum	
	Recessed or obscured papilla		

기계쇄석술의 실패 예측인자는 담석매복(impaction), 담석 크기 >3 cm, 담석/총담관직경 >1 등이 알려져 있다.¹⁶

기계쇄석술이 실패하거나, 어려움이 예상되는 경우 EHL 또는 레이저쇄석술(laser lithotripsy)이 사용될 수 있다. 여러 가지 형태의 담도경을 이용하여 직접 담석을 보면서 쇄석술을 진행하며, 최근에는 시술자 한 명이 시행할 수 있는 담도경(single-operator cholangioscopy)이 많이 보급되면서 더욱 효과적인 시술이 가능해졌다. 일반적으로 한 세션을 통한 담석제거율은 69-81%로 알려져 있으나, 여러 번 시행하는 경우 97-100%까지 성공률이 올라갈 수 있다.^{8,17,18} 이러한 방법으로도 제거가 실패한 경우에는 체외충격파쇄석술(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)을 이용할 수 있다. 보통 경비담관배액관(endoscopic nasobiliary drainage catheter)을 거치하고 투시를 통해 담석의 위치를 확인하여 시행하며, 진행과정에서 생리식염수 관류를 지속한다. 보통은 여러 세션에 걸쳐 시행하고 ERCP를 추가로 시행하여 부서진 담석 조각을 제거해야 한다. ESWL의 성공률은 70-90% 정도로 알려져 있다.⁸

2) 수술로 변형된 해부 구조(altered anatomy)를 가진 환자의 총담관담석 제거

수술 변형이 있는 환자에 대한 ERCP는 담관까지 거리 자체가 길어서 내시경 삽입이 어렵거나, 소장 및 복막의 유착으로 인한 삽입의 어려움 그리고 유두부까지 도달하더라도 선택적 삽관이 어려울 수도 있고, 선택적 삽관에 성공하였더라도 적절한 부속기구가 없어 시술이 어려울 수 있다.¹⁹ 이 중에서 시술 성공에 가장 중요한 요소는 내시경 삽입 성공률이다. 최근에는 소장내시경을 이용한 ERCP가 각광을 받고 있으며, 단일풍선소장내시경, 이중풍선소장내시경 등이 모두 사용될 수 있고, 최근에는 다양한 부속기구 사용이 가능한 짧은 유형 단일풍선소장내시경이 가장 선호된다. 최근 메타분석의 결과에

따르면, 기존 단일풍선소장내시경에 비해 짧은 유형을 사용한 경우 접근 성공률은 90%가 넘고, 시술 성공률은 81.8%로 보고되었다.²⁰

Billroth I 위절제술의 경우 바터팽대부까지 십이지장경의 삽입은 쉬운 편이지만, 바터팽대부가 정상보다 더 근위부에 위치하므로 내시경을 당기거나 밀어서 관찰 및 담관삽관이 용이하도록 위치를 맞추는 것이 중요하다. Billroth II 위절제술의 경우 바터팽대부는 구심성 고리에서 십이지장 절단면 근처에 위치하게 된다. 투명캡을 이용한 직시경으로 바터팽대부까지 도달하여 선택삽관을 먼저 시도해보고, 어려운 경우에는 십이지장경으로 교체하여 선택삽관을 시도하면 성공률을 높일 수 있다. Roux-en-Y 위절제술이나, 위전절제술을 시행한 환자의 경우 처음부터 단일 또는 이중풍선소장내시경을 이용하여 시술하는 것이 추천된다.

최근에는 초음파 내시경(EUS)의 발전으로 EUS-랑데부를 이용한 담관삽관, EUS-유도하 담관배액술, lumen-apposing metal stent (LAMS)를 이용하여 새로 길을 만들어 ERCP를 시행하는 방법도 시도되고 있다. 특히 Roux-en-Y 위 우회술을 시행받은 환자에서 LAMS를 이용하여 위-위 누공을 만들어 ERCP를 시행할 수 있고, 이렇게 시술하면 시술시간도 줄일 수 있고, 기존 소장내시경을 이용한 ERCP보다 성공률을 높일 수 있다고 알려져 있다(100% vs. 60%).²¹

결론

총담관담석의 치료는 ERCP의 발전으로 내시경적 제거가 표준이 된 지 오래되었고, 그동안 다양한 새로운 기술 및 방법들이 도입이 되어 난치성 총담관담석의 치료 성공률이 향상되었다. 무엇보다도 기본술기에 충실해야 하고, 총담관담석의 완전제거를 어렵게 하는 요인에 해당하는 문제가 없는지 미리

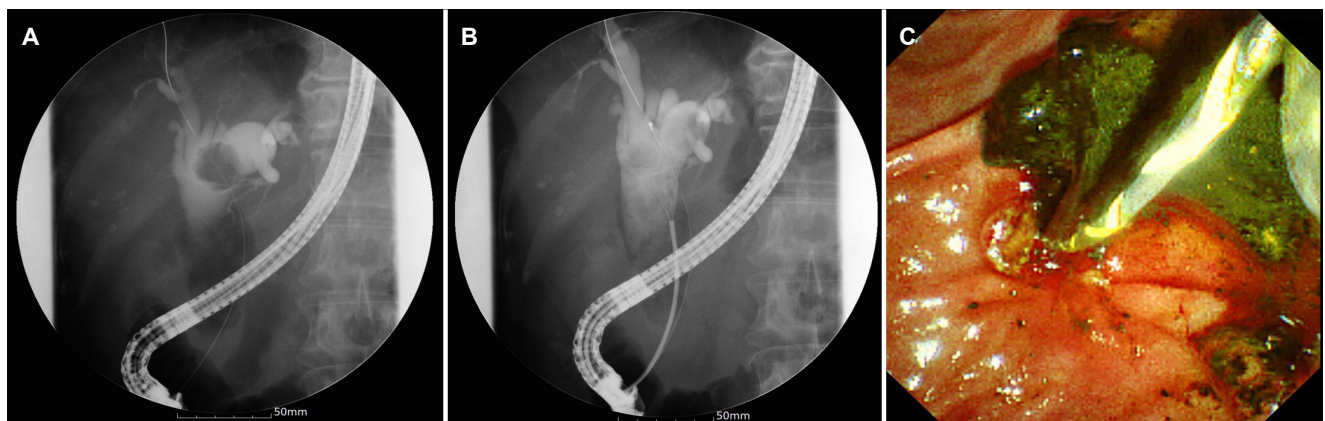


Fig. 1. Lithotripsy for a large biliary stone. (A) A large biliary stone is shown on cholangiography. (B) Lithotripsy is being performed. (C) Fragmented stones are extracted.

확인하고 적절한 치료 계획을 수립해야 한다. 최근에는 수술 변형 환자에서도 소장내시경 및 EUS를 이용하여 적극적인 담석제거 치료를 시도할 수 있다.

REFERENCES

1. Vaira D, D'Anna L, Ainley C, et al. Endoscopic sphincterotomy in 1000 consecutive patients. *Lancet* 1989;2:431-434.
2. Mac Mathuna P, White P, Clarke E, Lennon J, Crowe J. Endoscopic sphincteroplasty: a novel and safe alternative to papillotomy in the management of bile duct stones. *Gut* 1994;35:127-129.
3. Ersoz G, Tekesin O, Ozutemiz AO, Gunsar F. Biliary sphincterotomy plus dilation with a large balloon for bile duct stones that are difficult to extract. *Gastrointest Endosc* 2003;57:156-159.
4. McHenry L, Lehman G. Difficult bile duct stones. *Curr Treat Options Gastroenterol* 2006;9:123-132.
5. Lin CK, Lai KH, Chan HH, et al. Endoscopic balloon dilatation is a safe method in the management of common bile duct stones. *Dig Liver Dis* 2004;36:68-72.
6. Park CH, Jung JH, Nam E, et al. Comparative efficacy of various endoscopic techniques for the treatment of common bile duct stones: a network meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2018;87:43-57.e10.
7. Testoni PA, Mariani A, Aabakken L, et al. Papillary cannulation and sphincterotomy techniques at ERCP: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline. *Endoscopy* 2016;48:657-683.
8. Manes G, Paspatis G, Aabakken L, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy* 2019;51:472-491.
9. Ahn DW, Lee SH, Paik WH, et al. Effects of saline irrigation of the bile duct to reduce the rate of residual common bile duct stones: a multicenter, prospective, randomized study. *Am J Gastroenterol* 2018;113:548-555.
10. Horiuchi A, Nakayama Y, Kajiyama M, et al. Biliary stenting in the management of large or multiple common bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2010;71:1200-1203.e2.
11. Jang DK, Lee SH, Ahn DW, et al. Factors associated with complete clearance of difficult common bile duct stones after temporary biliary stenting followed by a second ERCP: a multicenter, retrospective, cohort study. *Endoscopy* 2020;52:462-468.
12. Podboy A, Gaddam S, Park K, Gupta K, Liu Q, Lo SK. Management of difficult choledocholithiasis. *Dig Dis Sci* 2022 Mar 29. [Epub ahead of print]
13. Kuo CM, Chiu YC, Liang CM, et al. The efficacy of limited endoscopic sphincterotomy plus endoscopic papillary large balloon dilation for removal of large bile duct stones. *BMC Gastroenterol* 2019;19:93.
14. Park SJ, Kim JH, Hwang JC, et al. Factors predictive of adverse events following endoscopic papillary large balloon dilation: results from a multicenter series. *Dig Dis Sci* 2013;58:1100-1109.
15. Kim TH, Kim JH, Seo DW, et al. International consensus guidelines for endoscopic papillary large-balloon dilation. *Gastrointest Endosc* 2016;83:37-47.
16. Lee SH, Park JK, Yoon WJ, et al. How to predict the outcome of endoscopic mechanical lithotripsy in patients with difficult bile duct stones? *Scand J Gastroenterol* 2007;42:1006-1010.
17. Maydeo A, Kwek BE, Bhandari S, Bapat M, Dhir V. Single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with difficult biliary and pancreatic ductal stones (with videos). *Gastrointest Endosc* 2011;74:1308-1314.
18. Patel SN, Rosenkranz L, Hooks B, et al. Holmium-yttrium aluminum garnet laser lithotripsy in the treatment of biliary calculi using single-operator cholangioscopy: a multicenter experience (with video). *Gastrointest Endosc* 2014;79:344-348.
19. Krutsri C, Kida M, Yamauchi H, Iwai T, Imaizumi H, Koizumi W. Current status of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy. *World J Gastroenterol* 2019;25:3313-3333.
20. Tanisaka Y, Ryozaawa S, Mizuide M, et al. Status of single-balloon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy: Systematic review and meta-analysis on biliary interventions. *Dig Endosc* 2021;33:1034-1044.
21. Bukhari M, Kowalski T, Nieto J, et al. An international, multicenter, comparative trial of EUS-guided gastrogastrostomy-assisted ERCP versus enteroscopy-assisted ERCP in patients with Roux-en-Y gastric bypass anatomy. *Gastrointest Endosc* 2018;88:486-494.