ERCP 부속기구: 최신 업데이트

건국대학교 의학전문대학원 내과학교실

이태윤

Recent Update of Accessories for ERCP

Tae Yoon Lee

Department of Internal Medicine, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) became the standard method of choice for the management of patients with a variety of benign and malignant pancreaticobiliary disorders. A growing range of ERCP accessories has been developed to support the increasing demands and complexity of therapeutic ERCP. Various accessories are needed from selective cannulation to the removal of bile duct stones which involves endoscopic sphincterotomy or endoscopic papillary (large) balloon dilation with a balloon or basket-assisted stone extraction. Detailed knowledge and correct usage of accessories are essential to ensure optimal patient care and safety. This review describes current accessories that are available to use during diagnostic and therapeutic ERCP.

*Korean J Pancreas Biliary Tract 2021;26(2):77-84***Keywords:** Cholangiopancreatography, endoscopic retrograde, Catheters, Therapeutics**Received** Jan. 23, 2021**Revised** Feb. 21, 2021**Accepted** Mar. 8, 2021**Corresponding author: Tae Yoon Lee**Department of Internal Medicine, Konkuk University School of Medicine, 120-1 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05030, Korea
Tel. +82-2-2030-8195 Fax. +82-2-2030-5029
E-mail; widebrow@empal.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1008-9814>

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.

Copyright © 2021 by The Korean Journal of Pancreas and Biliary Tract

서론

내시경 역행담췌관조영술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)은 췌장담도 질환의 진단과 치료에 필수적인 시술이며 선택 삽관(selective cannulation)에서 시작하여 내시경 괄약근 절개술(endoscopic sphincterotomy, EST), 내시경 유두부 풍선확장술(endoscopic papillary balloon dilatation, EPBD), 바스켓/풍선을 이용한 결석제거술 같은 다양한 술기가 사용된다. 이러한 ERCP 술기를 위해서는 도관, 절개도, 유도선, 풍선, 바스켓 등의 부속기구를 잘 활용하는 것이 필수적이며, 이를 위해 본고에서는 ERCP에 필요한

부속기구 각각의 특성과 적절한 사용 방법에 대해 기술하고자 한다.

본론

1. 선택적인 삽관을 위한 부속기구

1) ERCP 도관(catheter)

시술자가 원하는 관(duct)으로의 선택적인 심부 삽관은 성공적인 ERCP를 위한 필수조건이다. 선택 삽관은 시술자의 선호도에 따라 도관 혹은 절개도를 사용한다. 일반적인 ERCP

도관은 5-7 Fr 직경에 외부가 폴리테트라-플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene)으로 코팅되어 있으며 0.035 인치 이하의 유도선이 통과하고 조영제를 주입할 수 있는 내강이 있다.¹ 도관의 조작부는 유도선 투입구와 조영제 주입구로 이루어져 있다. 도관의 내강은 단일관(single lumen), 이중관(double lumen) 혹은 삼중관(triple lumen) 구조가 있으며,² 단일관이라 할지라도 조작부에 유도선 투입구와 조영제 투입구가 분리되어 있어 유도선을 제거하지 않고 조영제를 주입할 수 있다. 다중관 구조는 유도선을 삽입한 상태에서 조영제 주입이 용이하게 개발되었으나 단일관 구조보다 몸체와 선단의 직경이 굵고 조영제 주입관이 가늘어 다량의 조영제 주입 시에는 불편할 수 있다.

선단 모양은 끝이 무딘 일반 도관, 끝이 가늘어지는 테이퍼드 팁(tapered tip), 끝이 돔 모양으로 되어있는 돔 팁(dome tip) 도관, 금속팁(metal tip) 도관 등이 있다(Fig. 1). 테이퍼드 팁 도관은 가늘어지는 선단 끝의 직경이 4.5 Fr/4.0 Fr/3.5 Fr로 다양한데, 주유두 입구가 작거나 협착이 있는 경우 혹은 부유두의 삽관에 효과적일 것으로 생각되고, 0.025 인치 이하의 가는 유도선만이 통과 가능하다. Ball-tip 모양 금속선단 도관은 저항이 없는 부드러운 삽관을 위해 고안되었다. 도관의 선단을 상하, 좌우로 조절할 수 있는 회전팁(swing tip) 도관도 사용되고

있는데, 담관 삽관의 각도가 가파른 경우 각도를 조절하여 선택 삽관 성공률을 높이고 삽관 이후에도 좌우 간내 담관을 선택 진입하는 데 도움이 된다.

성공적인 담관 삽관을 위해 초보자가 주의할 점은 도관 신체의 경우 선단이 굽혀지지 않은 상태로 출시되므로 이 경우 선단을 담관 삽관 각도에 맞추어 손으로 약간 구부려주는 것이 성공적인 담관 삽관을 위해 유리하다는 점이다.

2) ERCP 절개도(sphincterotome)

내시경 유두괄약근 절개술을 위한 절개도는 절개철선을 포함한 선단의 모양에 따라서 당김형(pull type), 밀기형(push type)으로 분류하고 이외에 침형(needle type)이 있다.³ 정상 해부학적 구조에서는 대부분 당김형 절개도가 사용되며 Billroth II 수술 등으로 십이지장 유두부의 해부학적 상하 구조가 거꾸로인 환자에서는 밀기형 절개도가 사용된다. 침형 절개도는 기존 방법으로 선택적 담관 삽관을 실패한 후 직접 담관 입구를 노출시키기 위한 예비절개술(precut) 및 누두절개술(infundibulotomy)을 할 때 주로 사용된다.

당김형 절개도는 테프론 재질의 도관의 끝에 10-30 mm 길이의 절개 철선(cutting wire)이 있고 당김 조작에 의해 도관 밖으로 노출되는 절개 철선의 길이가 짧아진다. 절개도의

Fig. 1. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography cannulas with various tips (Cook Medical, Bloomington, IN, USA). (A) Standard tip. (B) Tapered tip. (C) Dome-tip. (D) Ball-tip.

조작부는 절개 철선을 당김 조작할 수 있는 손잡이와 절개 철선을 전기 수술기와 연결할 수 있는 소켓이 있으며 유도선 투입구와 조영제 주입구가 분리되어 있다. 선단부는 위치를 식별할 수 있는 방사선 비투과성 마커가 있고 내시경 기기의 손상을 방지하고 절개포인트를 알려주는 목적으로 선단 1/3 지점의 절개도 표면에 마커가 있다(Fig. 2). 당김형 절개도의 장점은 상방으로 굽힐 수 있기 때문에 담관 삽관 각도를 맞추어 선택적 담관 삽관의 성공률을 높일 수 있다는 점이며, 전향적 연구들에서 표준 도관에 비해 담관 삽관의 성공률이 높은 것으로 나타났다.⁴ 그리고 도관과는 달리 연속적으로 유두부 괄약근 절개술을 진행할 수 있는 장점이 있다.

괄약근 절개도의 내강은 단일, 이중 및 삼중 내강이 있다. 삼중 내강 괄약근 절개도는 유도선을 삽입한 상태로 조영제 주입이 가능한 장점이 있어 최근 주로 사용된다. 돔팁(dome tip) 절개도는 선단의 끝 부분을 계란처럼 매끄러운 반구형으로 제작하여 부드럽게 삽관이 되도록 하였고 삽관 시 조직 손상이 적은 장점이 있다.¹ 회전형 절개도(rotatable papillotome; Autotome, Boston Scientific, Marlborough, MA, USA)는 선단을 좌우로 회전하여 담도 방향에 맞추어 절개도 방향을 조절할 수 있기 때문에 유두의 방향이 뒤틀리거나 변형된 유두, Billroth II 수술을 받은 환자에서 선택 삽관을 하는 데에 유용하다. 그러나 최근의 전향적 연구에서 정상적인 해부학적인 구조를 가진 환자에서는 회전형 절개도가 표준 절개도에 비해 ERCP trainee의 선택 삽관 성공률을 높이지는 않는 것으로 나타났으므로 선별적인 사용이 요구된다.⁵ 절개철선이 불필요한 조직 손상과 내시경 선단부 손상을 일으키는 것을 방지하기 위해 노출된 절개 철선 절반을 절연체로 덮은 제품도 있는데, 국내에서는 CleverCut 3V (Olympus, Tokyo, Japan), Smart-Cut (ENDO-FLEX, Voerde, Germany) 등이 사용 가능하다. 최근에는 유도선 고정장치와 260 cm의 짧은 유도선을 이용하여 보조자가 필요 없는 단독 시술자 유도선 삽관(single-operator wire-guided cannulation) 방법이 개발되었으며 이를 위해 유도선을 미리 장착한 절개도(guidewire preloaded sphincterotome)인 Jagtome RX (Boston Scientific), CleverCut 3V with Visiglide (Olympus)가 사용되고 있다.

선택적 삽관이 실패한 경우는 침형 절개도를 사용하여 예비절개술을 시행한다. 침형 절개도는 테프론 도관의 끝으로 0.2 mm 굵기의 3-5 mm 길이의 절개침을 내어 사용하는데, 유도선이나 조영제의 통로가 되는 내강을 분리하여 이중관 혹은 삼중관 형태로 조영제 주입이 가능하다.

3) 유도선(guidewire)

유도선은 성공적인 ERCP 시술에 있어 매우 중요하다. ERCP 시술 중 유도선은 담관과 췌관으로의 선택 삽관과 유지, 유두부 괄약근 절개술의 올바른 방향과 범위 유지, 부속기구의 유치 및 원활한 교체, 협착의 통과 및 확장, 세포진 검사, 스텐트 유치를 위해 사용된다.² 유도선의 주된 역할은 접근과 추적능력이다. 유도선은 ERCP 시술에서 원하는 담관 또는 췌관을 따라 진입할 수 있어야 하고 시술에 필요한 부속기구의 진입 또는 교환을 위해 길을 유지할 수 있어야 한다.⁶ 일반적으로 미끄럽고 유연한 선단을 가진 유도선은 일반적으로 선택 삽관 및 협착 부위를 통과하는 데 유용한 반면, 뾰뚱하고 팽팽한 유도선은 측방 치우침이 적고 전방측으로의 힘 전달이 좋아 담도 스텐트나 확장기와 같은 기구들을 진입시키는 데 유용하다.

유도선은 3가지 디자인으로 나뉜다.² 1) 단일철선(monofilament) 유도선은 경직성에 중점을 두고 스테인리스 스틸로 되어 있으며 식도 확장에 사용하는 유도선이 대표적이다. 2) 코일형 유도선은 내부의 단일 필라멘트 코어에 테프론으로 된 나선형의 코일 외피 구조로 제작되어 경직성과 유연성이 동시에 있어 협착을 통과하는 데 좋다. 3) 요즘 널리 사용되는 도포형(coated type) 유도선은 주로 스테인레스 스틸 혹은 nitinol로 된 단일 필라멘트 코어에 테프론, 폴리우레탄 또는

Fig. 2. Pull type sphincterotome and its handle (ENDO-FLEX, Voerde, Germany).

윤활성 중합체로 된 외피로 구성되는데, 외피에 코팅된 성분으로 인해 방사선 비투과성, 미끄러움 및 절연 성능을 가진다. 선단부는 투시영상에서 관찰되도록 텅스텐이나 백금이 코팅되어 있다.

유도선은 중심부(inner core)와 외피로 구성된 샤프트와 선단으로 이루어져 있다. 유도선의 기능에 가장 중요한 부위는 유도선의 선단이다. 선단 부위가 협착부위 통과나 담낭관, 간내담도 삼관에 있어 가장 중요하다. 코어의 굵기에 따라 선단의 유연성이 결정되며 선단의 형태는 직선형과 각진형(angled)의 두가지 종류가 있다. Hydra Jagwire (Boston Scientific) 같이 유도선의 한쪽 끝은 직선형, 다른 한쪽 끝은 각진형으로 되어 한 유도선으로 두 가지 형태를 모두 사용할 수 있는 제품도 있다. 대부분의 유도선은 물에 닿을 경우 윤활성이 강화되도록 친수성 코팅이 선단에 되어 있다. 유도선은 도관이나 절개도 속으로 들어가기 때문에 관강에 조영제가 묻어 끈적거리거나 관강이 건조해지면 마찰이 증가하므로 친수성 코팅 부분에 물을 통과시키거나 젖은 거즈로 적셔준 후 사용하는 것이 좋다. 유도선의 올바른 위치를 유지하는 것은 확장기(dilator)나 스텐트 같은 유도선을 따라 들어가는 부속기구의 안전하고 효과적인 사용을 위해 중요하다. 이를 위해 대부분의 유도선은 내시경 영상에서 길이와 움직임을 알 수 있는 눈금이나 표시가 있어 시술 중 유도선의 위치를 확인할 수 있다. 최근에는 (hydra) Jagwire (Boston Scientific), VisiGlide (Olympus), Tracer Metro (Cook Endoscopy, Bloomington, IN, USA) 같은 하이브리드 유도선이 많이 개발되었는데, 미끄러운

친수성 선단부와 뾰뚱한 몸체의 조합으로 제작되어 시술 중 확보된 담관에서 빠지는 것을 방지하였다. 유도선은 각각의 특징과 쓰임새를 아는 것이 중요하므로 현재 시판 중인 유도선들의 특징을 Table 1에 정리하였다.

유도선의 길이는 260 cm에서 480 cm 사이이다. 통상적인 ERCP에 사용되는 유도선의 길이는 400 cm 이상이다. 유도선의 직경은 0.018 인치, 0.025 인치, 0.035 인치가 있고 일반적으로 0.035 인치 유도선이 사용된다. 0.018 또는 0.025 인치 유도선은 협착이 심하거나 부유두의 삼관 시에 사용할 수 있으나 가는 만큼 확보된 담관, 췌관을 잃어버릴 수 있어 주의를 요한다. 이를 방지하기 위해 가는 유도선이 필요한 경우 0.025 인치라도 0.035 인치와 같은 강성을 지니고 있는 VisiGlide 유도선을 사용해 보는 것도 대안 중 하나다.

유도선의 선단은 부드럽기 때문에 심각한 합병증의 발생은 드물다. 가장 흔한 합병증은 천공인데, 유두부 주위 천공과 담관 천공으로 나뉜다. 유두부 주위 천공은 해부학적 변이가 있거나 유두부 주위 계실이 있어 선택적 삼관이 어려운 경우 무리하게 유도선 진입을 시도하면 발생할 수 있다. 담관 천공은 담관 협착 부위에서 적절한 방향을 잡지 못하거나 예각으로 과도한 힘을 주는 경우 천공이 발생할 수 있다. 담관 확장기구 같은 단단한 기구를 사용할 때 유도선의 텐션 혹은 위치 유지를 협착부위에서 잃어버리는 경우에도 담관 천공이 발생할 수 있다. 드물지만 유도선을 간내 담관 깊이 삽입하는 경우 간내 담관 손상 및 주변 혈관의 파열로 출혈이나 간 피막하 혈종이 발생할 수도 있다. 요즘 출시된 유도선은 효과적으로 괄약근 절개도의

Table 1. Currently available guidewires for endoscopic retrograde cholangiopancreatography applications

Manufacturer	Product name	Characteristics
Olympus (Tokyo, Japan)	Visiglide 2	Selective duct insertion and drivability is provided by excellent torque control as well as a 7 cm tapered hydrophilic tip (0.025/0.035 inch)
Boston Scientific (Marlborough, MA, USA)	Hydra Jagwire	Features of Jagwire on one side and 10 cm Dream tip on the other to provide improved accessibility (0.025/0.035 inch)
	Jagwire	Hydrophilic coating on the 5 cm tip provides excellent select cannulation and delivery performance (0.025/0.035 inch)
	Dreamwire	It typically forms an alpha loop that enables guidewire passage through a stricture (0.035 inch)
	NaviPro	A 100% hydrophilic guidewire designed for cannulation and smooth passage through tortuous anatomy (0.018/0.025/0.035 inch)
Cook Medical (Bloomington, IN, USA)	Acrobat2	The tip is made of spring coil, minimizing tissue damage and providing 1:1 torquability, greater flexibility and pushability (0.025/0.035 inch)
	Tracer Metro Direct	Vividly colored spirals confirm wire guide position and movement and kink-resistant core delivers superior maneuverability (0.021/0.025/0.035 inch)
	Roadrunner	Its thin design is useful for pancreatic duct access (0.018 inch)

전류를 차단하지만 손상된 유도선이 삽입된 상태에서 유두부 괄약근 절개술을 시행하는 경우 통전에 의해 담도 손상이 일어날 수 있어 주의를 요한다. 이러한 유도선 관련 합병증들은 대부분 초기에 발견하여 보존적 치료를 하면 호전된다.

기존의 ERCP 시스템은 400 cm 이상의 유도선을 타고 기구를 교체해야 하므로 시간이 오래 걸리고 유도선의 조절을 보조자한테 의존해야 하는 단점이 있어 이러한 단점을 극복하기 위해 유도선 고정장치와 260 cm의 짧은 유도선을 이용하는 short guidewire 시스템도 개발되어 있다. 이는 ENBD catheter 삽입이 불가하다는 단점이 있으나, 기존 시스템보다 시술 시간이 짧고 시술자가 직접 유도선을 조절할 수 있는 장점이 있다.

2. 담석 제거를 위한 부속기구

1) 담관/유두부 확장용 풍선(balloon dilator)

EST는 담석 제거 시 가장 보편적으로 사용되는 방법이나 15 mm 이상의 담석에서는 EST 단독만으로는 완전 제거가 어려울 수 있어 최근에는 EPBD가 EST와 병용 혹은 단독으로 많이 사용되고 있다.⁷ EPBD에 대한 초기 연구에서는 사망을 포함한 중증 췌장염의 발생이 보고되었으나 최근 연구에서는 EST와 비교해 초기 합병증 중 출혈 발생이 낮고 췌장염의 발생은 비슷한 것으로 나타나 신장질환, 응고 장애, 간경변증과 같은 출혈 경향이 동반되어 있을 때 EST를 대신할 수 있는 유용한 방법으로 대두되었다. 최근의 메타분석에서 EPBD 단독으로는 EST에 비해 담석 제거 성공률이 떨어지는 것으로 나타났다.⁸ 그러므로 EPBD 단독보다는 유두부 소절개 내지 중절개 후 EPBD가 흔히 행해진다.

담관/유두부 확장용 풍선은 담관 협착의 확장이나 담석 제거 시에 유두부 절개 후 확장을 위해 사용된다. 공통적으로 5.5 cm의 풍선 길이에 직경 7.5 Fr 도관이 사용되고 있다. 최근에는 직경 12 mm 이상의 대구경 풍선확장기를 이용해 거대 담석의 제거 시술에도 많이 사용한다. 담관/유두부 확장용 풍선으로 가장 널리 쓰이는 제품은 CRE Pro wire guided balloon dilators (Boston Scientific)로 풍선 직경이 6-20 mm까지 다양하고 한 풍선에 압력에 따라 풍선 크기가 달라지는 세가지 크기의 직경까지 확장이 가능하여 시술 시간을 줄일 수 있는 장점이 있다(Fig. 3). 풍선에 방사선 표지자가 없어 위치 파악에 어려움이 있을 수 있으나 조영제를 풍선에 주입하면 투시조영에서 풍선의 위치 확인이 가능하고 내시경 화면에

풍선이 보이므로 문제되지는 않는다. 이때 주입하는 조영제의 경우 농도가 연하면 투시조영에서 풍선이 잘 안보이고 진하면 풍선 디스플레이 시 조영제를 빼내는 시간이 많이 걸리므로 조영제 5 cc 당 물 10 cc로 희석하는 것이 적절하다. 원위부 총담관 협착이 있는 경우 무리하게 풍선확장술을 시행하면 천공의 위험이 있어 주의를 요한다.

2) 담석 제거용 바스켓

EST나 EPBD로 유두부 확장술을 시행한 후에는 기본적으로 담석 제거용 바스켓이나 풍선을 이용해 담석을 제거한다. 일반적인 담석 제거 방법은 바스켓으로 담석을 포획해 십이지장으로 제거하거나 풍선 카테터를 담석 상방에 위치시킨 후 풍선을 부풀려서 담석을 십이지장 방향으로 부드럽게 잡아당겨 제거하게 된다. 10 mm 이하의 작은 담석의 경우 바스켓과 풍선 카테터 모두 유용하나 12 mm 이상의 다발성 거대 담석의 경우 풍선 카테터만으로 제거가 쉽지 않다. 보통의 경우 1차적으로 바스켓으로 제거를 시도하고 돌이 크면 기계적쇄석술을 병행 후 남은 담석이나 슬러지를 제거하기 위해 풍선 카테터를 사용한다.

담석 제거용 바스켓의 철선 재질은 스테인레스 스틸이나 nitinol이며 크기는 5-45 mm 사이인데 보통 15-30 mm가 사용된다. 모양은 바스켓 선단의 철선 개수에 따라 나뉘는데 4선 바스켓이 가장 흔히 사용되고 4선 바스켓으로 쉽게

Fig. 3. CRE™ balloon dilation catheters (Boston Scientific, Marlborough, MA, USA).

빠져나가서 포획하기 어려운 작은 결석을 잡을 수 있도록 6선이나 8선 바스켓도 사용된다.⁹ 8선은 바스켓의 선단 부분만 8선으로 철선수를 늘린 형태(Flower basket, Olympus)와 나선형 8선 형태의 바스켓(Memory basket, Cook Medical, Bloomington, IN, USA)이 있다(Fig. 4). 6선이나 8선 바스켓은 작은 다발성 담석 포획에 유리하나 큰 결석을 포획하는 경우에는 종종 바스켓으로부터 결석을 풀어주기 어려워 바스켓의 감돈이 일어날 수 있으므로 결석의 크기를 고려하여 적절하게 선택하는 것이 필요하다. 최근에는 유도선을 따라 들어가는 바스켓을 많이 사용하는 추세인데, 유도선이 정확한 담관 삽관을 도와주고 간내 담관 내로 선택적으로 진입에도 유리하며 유도선이 없이 사용하는 바스켓에서 일어날 수 있는 오삽입으로 인한 합병증의 예방에 도움이 될 것으로 생각된다.

3) 담석 제거용 풍선 카테터

담석 제거용 풍선 카테터는 풍선을 담관 내에 확장 및 담관벽에 밀착하여 십이지장으로 당기면서 결석을 제거하는 기구이다.⁹ 음압을 걸어 담즙의 흡인도 가능하고, 결석을 제거한 이후에는 풍선을 부풀린 상태에서 상방으로 조영제를 주입하여 풍선 폐쇄 담관조영술(balloon-occluded cholangiography)을 시행함으로써 남은 담석의 확인에 유용하다. 풍선의 크기가 고정된 제품과 공기 주입에 따라 다양한 크기로 조절이 가능한 제품이 있다. 도관의 직경은 5-6.8 Fr이고 풍선의 크기는 8.5-18 mm로 고정되어 있거나 8.5-20 mm로 풍선 크기 조절이 가능한 제품이 있다. 또한 관의 구조에 따라 풍선을 팽창시키는 공기 주입관과 유도선과 조영제를 번갈아가며 주입하는 삽입관으로 구성된 이중내강 도관과 여기에 유도선과 조영제를 각각 넣을 수 있는 세 개의 내강을 갖는 삼중내강 도관으로 구분된다.

삼중내강 도관은 유도선과 조영제를 동시에 사용할 수 있기 때문에 담석 위치를 확인하기 위해 유도철선을 넣은 상태에 조영이 가능하고 풍선을 이용해 담도내를 청소하면서 잔류 담석 유무 확인을 동시에 시행할 수 있는 장점이 있다. 반면 삼중내강 도관은 도관의 직경이 크므로 유연성이 떨어지고 이중내강 도관에 비해 조영제 주입구 내강이 좁아서 조영제 주입 시 저항이 생기고 조작이 불편할 수 있다. 이런 이유로 이중내강 도관도 여전히 사용되고 있다. 풍선 카테터를 내시경에 삽입하기 전에 미리 풍선이 부풀러지는지 확인하는 것이 좋다.

4) 기계적 쇄석기(mechanical lithotripter)

기계적 쇄석술은 바스켓이나 풍선 카테터만으로 제거가 불가능한 주로 1.5 cm 이상 크기의 거대 담석 제거에 많이 이용되나 담석의 크기가 절대적인 기준은 아니다. 크기가 큰 담석이라도 담관이 충분히 확장되어 있고 그에 맞추어 유두부를 확장할 수 있는 경우에는 일반 바스켓이나 풍선으로 제거할 수 있다. 그러나 담석의 크기가 작더라도 원위부 총담관의 직경이 작거나 협착이 있으면 일반적인 제거 방법으로는 담석이 원위부 총담관에서 감돈될 우려가 크기 때문에 기계적 쇄석술의 적응증이 된다.¹

기계적 쇄석기는 일반적인 바스켓보다 굵고 강한 강선으로 제작된 바스켓, 금속 외피, 쇄석기 핸들로 구성된다. 담석을 바스켓으로 포획한 후 쇄석기의 핸들을 돌려 물리적인 힘으로 바스켓을 금속 외피 안으로 조이면서 당겨서 바스켓에 포획된 담석이 분쇄되는 원리이다.¹⁰ 가장 기본적인 쇄석용 바스켓(MTW, MediGlobe, Rohrdorf, Germany)은 쇄석을 위해 바스켓의 비닐 외피를 제거한 후 금속 외피로 교체하고 나서

Fig. 4. Stone extraction baskets. (A) Memory basket 4 wire (Cook Medical, Bloomington, IN, USA). (B) Memory basket 8 wire (Cook Medical). (C) Flower V basket (Olympus, Tokyo, Japan).

쇄석을 한다. 교체 과정은 번거로우나 파쇄력이 강하다. Boston Scientific의 일체형 바스켓(Trapezoid basket)은 쇄석용 바스켓의 비닐 외피를 금속코일로 보강해 결석을 포획하고 추가 교환 없이 그대로 쇄석을 할 수 있어 간편하다. 또한 유도철선을 따라가는 제품도 있어 담관 내로 삽입해 일반 바스켓처럼 결석을 제거할 수도 있고 필요한 경우 핸들을 연결해서 바로 쇄석술을 시행할 수도 있다. 그러나 기존의 단순 기계적 쇄석기에 비해 파쇄력이 약하며 일반 바스켓보다는 삽입 시 뺏겨 유두부 삽입이 어려울 수 있다.

Olympus 사의 일체형 바스켓(LithoCrush V basket, 시스슬라이드형[sheath-slide])은 비닐 외피의 바깥쪽을 금속 외피가 싸고 있는 이중 구조로 기존의 일체형 바스켓에 비해 강한 쇄석력을 갖는다. 금속 외피의 선단에서 나오는 비닐 외피는 그 부드러운 재질로 인해 삽입 능력이 우수하고 금속 외피를 추종하는 구조 및 와이어 경도 강화를 통해 쇄석력을 향상시켰다. 비닐 외피에 내장된 바스켓으로 담석을 포획한 후 핸들을 돌리면 비닐 외피를 덮고 있는 금속 외피쪽으로 바스켓이 조여지면서 담석이 분쇄된다. 유도선 없이 사용하는 시스슬라이드형은 사용법이 약간 복잡하므로 제조사 교육동영상을 통해 사용법을 습득해둘 필요성이 있다. 최근에는 유도선을 따라서 삽입 가능한 모델도 많이 사용되고 있다. 이는 시스슬라이드형보다 사용법이 간단하고 유도선을 따라 진입하므로 확실한 담관삽관이 가능하고 천공 같은 부작용을 방지할 수 있다는 장점이 있다(Fig. 5).

Fig. 5. Mechanical lithotripsy basket (Lithocrush V, Olympus, Tokyo, Japan). (A) Sheath-slide type with bullet tip. (B) Wire-guided type. (C) Autoclavable handle with ratcheted design.

응급 기계적 쇄석술(emergency lithotripsy)은 쇄석술 시행 중 담석이 너무 단단하거나 커서 분쇄가 안 되거나 바스켓이 유두부에서 감돈되는 경우 사용한다. 응급 기계적 쇄석기는 케이블과 핸들로 구성되어 있다(Fig. 6). 바스켓이 감돈되는 경우 감돈된 바스켓의 손잡이 부분을 절단하고 플라스틱 외피를 제거한다. 그 후 바스켓만을 남기고 내시경을 체외로 뺀 후 금속 외피 내로 바스켓의 철선을 통과시키고 금속 외피를 삽입하여 핸들을 돌려서 바스켓을 조여 기계적 쇄석술을 시행한다.

결론

ERCP의 기본인 선택 삼관부터 유두부 괄약근 절개술, 유두부 풍선확장술, 그리고 담관 결석 제거술에 이르기까지 다양한 부속기구들이 쓰이고 있으며 ERCP의 발전은 부속기구의 발전과 같이 이루어졌다고 해도 과언이 아니다. ERCP 부속기구들의 적응증과 특징, 사용법을 알고 실전에 잘 적용하는 것은 성공적인 ERCP를 위해서 필수적이다.

Fig. 6. Emergency lithotripter consisting of a metal sheath and a handle (Soehendra lithotripter, Cook Endoscopy, Bloomington, IN, USA).

요약

내시경역행담췌관조영술(ERCP)은 다양한 췌장 담도 질환을 가진 환자의 진단 및 치료에 있어 표준이 되고 있다. 치료 ERCP 시술이 점차 복잡해짐에 따라 그 요구에 맞추어 ERCP 부속기구는 발전하고 있다. 선택 삽관부터 내시경 괄약근 절개술/풍선확장술, 풍선 혹은 바스켓을 이용한 담관담석 제거에 이르기까지 다양한 ERCP 부속기구가 필요하고 최적의 환자 치료와 안전을 위해서는 이에 대한 정확한 지식과 올바른 사용이 필수적이다. 본고에서는 진단과 치료 ERCP에 필요한 최신의 ERCP 부속기구에 대해 다루고자 한다.

국문 색인: 내시경역행담췌관조영술, 도관, 치료

Conflicts of Interest

The author has no conflicts to disclose.

REFERENCES

1. The Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy. Accessories for diagnostic and therapeutic endoscopy. Seoul, Jin Publishing & Communication, 2017.
2. Baron TH, Kozarek RA, Carr-Locke DL. ERCP. 3rd ed. Philadelphia, Elsevier, 2018.
3. Baron T, Kozarek R, Carr-Locke D, ERCP. 1st ed. NewYork, Saunders, 2007.
4. Cortas GA, Mehta SN, Abraham NS, Barkun AN. Selective cannulation of the common bile duct: a prospective randomized trial comparing standard catheters with sphincterotomes. *Gastrointest Endosc* 1999;50:775-779.
5. Kurita A, Kudo Y, Yoshimura K, et al. Comparison between a rotatable sphincterotome and a conventional sphincterotome for selective bile duct cannulation. *Endoscopy* 2019;51:852-857.
6. Choi EK. Appropriate selection of guidewire. 51st Seminar of Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy; Ilsan: The Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy, 2014;211-216.
7. Aburajab M, Dua K. Endoscopic management of difficult bile duct stones. *Curr Gastroenterol Rep* 2018;20:8.
8. Tringali A, Rota M, Rossi M, Hassan C, Adler DG, Mutignani M. A cumulative meta-analysis of endoscopic papillary balloon dilation versus endoscopic sphincterotomy for removal of common bile duct stones. *Endoscopy* 2019;51:548-559.
9. ASGE Technology Committee, Adler DG, Conway JD, et al. Biliary and pancreatic stone extraction devices. *Gastrointest Endosc* 2009;70:603-609.
10. DiSario J, Chuttani R, Croffie J, et al. Biliary and pancreatic lithotripsy devices. *Gastrointest Endosc* 2007;65:750-756.