

풍선 소장내시경을 이용한 내시경역행담췌관조영술

¹아주대학교 의과대학 소화기내과학교실, ²대한췌장담도학회 신의료기술연구회
 양민재^{1,2} · 황재철¹ · 유병무¹ · 김진홍¹

Balloon Enteroscopy-Assisted Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography

Min Jae Yang^{1,2}, Jae Chul Hwang¹, Byung Moo Yoo¹, Jin Hong Kim¹

¹Department of Gastroenterology, Ajou University School of Medicine, Suwon; ²New Medical Technology Study Group, Korean Pancreatobiliary Association, Seoul, Korea

기구 보조 소장내시경(device-assisted enteroscopy)은 외측 튜브(overtube)와 풍선을 이용하여 소장에 진입하도록 고안된 이중 풍선 소장내시경(double balloon enteroscopy)과 단일 풍선 소장내시경(single balloon enteroscopy) 및 나선형 외측 튜브를 이용한 나선형 소장내시경(spiral enteroscopy) 등이 있고,¹ 주로 원인미상의 출혈이나 소장병변의 진단 및 치료에 이용되어 왔다. 췌장담도 영역에서는 수술 후 상부위장관의 해부학적 변이가 동반되어 통상적인 내시경으로 주유두부까지 도달이 어려운 환자에게 풍선 소장내시경이 이용되어 왔다.² 그러나 표준형 소장내시경은 유효 길이(working length)가 200 cm로 시판되고 있는 대부분의 내시경역행담췌관조영술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)

Received Apr. 21, 2021
 Accepted Jul. 20, 2021

Corresponding author : Jin Hong Kim

Department of Gastroenterology, Ajou University Hospital, 164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea
 Tel. +82-31-219-6937 Fax. +82-31-219-5999
 E-mail: jinhkim@ajou.ac.kr
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3352-5079>

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



Fig. 1. Short-type single and double balloon enteroscopes (courtesy of Olympus, Tokyo, Japan; FUJIFILM, Tokyo, Japan).

부속기구는 사용이 불가능하기 때문에 우리나라에서는 풍선 소장내시경을 이용한 ERCP가 활성화되지 못하였다. 최근 췌장담도 시술을 위해 유효 길이가 152-155 cm인 단축형 풍선 소장내시경(short-type balloon endoscope)이 개발되어 임상에 적용되었고, 일본에서는 수술 후 해부학적 변이가 동반된 환자의 표준 ERCP 술식으로 자리잡아 가고 있다.^{3,4} 우리나라에서도 2019년부터 단축형 이중 풍선 및 단일 풍선 소장내시경(Fig. 1)이 시판되고 있어, 본고에서는 이에 대한 소개 및 관련된 임상 결과를 간단히 소개하고자 한다.

1. 풍선 소장내시경의 종류 및 특징

풍선 소장내시경의 종류 및 특징을 Table 1 및 Fig. 1에 나타내었다.⁵ 단축형 이중 풍선 소장내시경과 단축형 단일 풍선 소장내시경의 공통점은 내시경 겹자 채널의 크기가 3.2 mm로 양측성 7-Fr 플라스틱 담도 배액관 삽입이 가능하고, 9-Fr 스텐트 전달 시스템을 가진 금속 스텐트까지 삽입이 가능하다. 내시경의 유효 길이는 이중 풍선이 155 cm, 단일 풍선이 152 cm로 약간의 차이가 있다. 외측 튜브의 재질은 이중 풍선용이 라텍스, 단일 풍선용이 실리콘으로 이중 풍선용이 더 유연성이 있는 장점이 있으나 내시경 지지 효과 측면에서는 실리콘으로 된 단일 풍선용이 더 효과적일 수 있다. 두 내시경의 가장 큰 차이점은 단일 풍선 소장내시경의 겹자공(working channel)의 방향은 8시이고 이중 풍선 소장내시경은 5시 30분이라는 것이다.

2. 풍선 소장내시경을 이용한 ERCP의 성적

단축형 이중 풍선 소장내시경에 대한 일본의 다기관 전향적

연구에 따르면, 내시경 도달 성공률은 97.7%, 선택적 삼관 성공률은 96.4%, 전체 환자에서 최종 시술 성공률은 92%, 합병증 발생률은 10.6%로 보고하였다(천공 1예).³ Billroth-II 위 절제술, Roux & Y 재건술, 췌두부-십이지장 절제술 등 재건술식 간의 성공률 차이는 없으나, Billroth-II가 합병증 발생률이 높았다. 유두부 도달 시간은 평균 22.4±20.8분, 시술 시간은 평균 56.3±32.5분이었다.

단축형 단일 풍선 소장내시경에 대해 가장 많은 환자를 대상으로 하였던 일본의 연구에 따르면, 내시경 도달 성공률은 94.8%, 선택적 삼관 성공률은 92.3%, 전체 환자에서 최종 시술

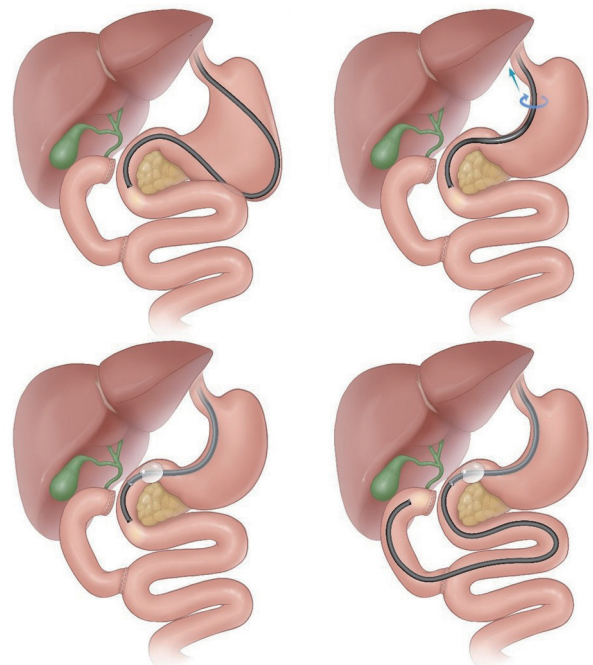


Fig. 2. Endoscope access in the Roux-en-Y anatomy with preserved stomach structure.

Table 1. Specifications of balloon endoscopes currently available (modified from Shimatani et al.⁵)

Type	Double balloon (FUJIFILM, Tokyo, Japan)			Single balloon (OLYMPUS, Tokyo, Japna)	
	EN-480XP	EN-580T	EI-580BT	SIF-Q260Y	SIF-H290S
	Standard	Standard	Short	Standard	Short
Release year	2015	2013	2016	2007	2016
Working length (mm)	2,000	2,000	1,550	2,000	1,520
Total length (mm)	2,300	2,300	1,820	2,345	1,830
Working channel (mm)	2.2	3.2	3.2	2.8	3.2
Outer diameter (mm)	7.5	9.4	9.4	9.2	9.2
Angle of view	120°	140°	140°	140°	140°

성공률은 85.9%였다.⁶ 합병증 발생률은 8.4%였고, 한 케이스의 천공이 보고되었다. 이 연구에서는 Roux & Y 재건술을 받은 경우에서 시술 성공률이 유의하게 낮았다. 시술 시간은 62 (41-86)분이었다.

단축형 이중 풍선과 단일 풍선 소장내시경을 직접 비교한 연구는 아직까지 없으나, 기존의 표준형 풍선 소장내시경에서 이중 풍선과 단일 풍선의 성공률과 합병증 발생률을 비교하였을 때 두 시술 간의 유의한 성공률 및 합병증 차이는 없었다.^{7,8}

3. 단축형 풍선 소장내시경에 대한 시술 경험

시술을 경험하면서 알게 된 주요한 정보는 다음과 같다.

1) 단일 풍선 소장내시경은 내시경 선단에 풍선이 없기 때문에 내시경을 단축하거나 외측 튜브를 밀어 넣는 과정에서 내시경 선단이 지지되지 못하고 뒤로 빠질 수 있다는 우려가 있으나, 실제 시술에서는 내시경 풍선의 지지 효과는 큰 변수가 아니었고 외측 튜브의 지지 효과가 내시경 도달의 가장 중요한 요인이었다. 단일 풍선 소장내시경은 외측 튜브의 경도(stiffness)가 이중 풍선보다 강해서 외측 튜브의 지지 효과가 크고, 풍선이 하나이기 때문에 조작이 간편하다는 장점이 있었다. 이중 풍선 소장내시경을 사용하더라도 내시경 풍선의 확장은 내시경이 자주 빠지는 경우에 한해 선택적으로 시행하여 시술 시간을 줄일 필요가 있다.

2) 위 구조가 보존되어 있으면서 Roux & Y 재건술을 시행 받은 환자에서 내시경 도달 성공의 가장 중요한 요소는 Fig. 2와 같이 내시경 진입 전 과정 동안 위 내에서 단축된 내시경 상태(short scope position)를 유지하는 것이었다. 내시경이 십이지장으로 진입한 후 ERCP 시와 동일하게 내시경을 단축하고 이 상태에서 외측 튜브를 삽입하고 외측 튜브 풍선을 상십이지장각(superior duodenal angle) 혹은 유문륜(pyloric ring)에 걸어 고정을 시킨다. 이 외측 튜브의 지지를 바탕으로 위 내에서 단축이 유지된 상태로 내시경을 공장까지 진입시키는 것이 성공적인 내시경 도달의 기본이자 가장 중요한 요인이었다.

3) 단일 풍선 소장내시경의 겹자공(working channel)의 방향은 8시이고 이중 풍선 소장내시경은 5시 30분이기 때문에 주유두부를 11시-12시 방향에 위치시키는 경우는 단일 풍선이 담도 삽관에 유리하고 주유두를 6시 방향에 위치시키면 이중 풍선이 삽관에 유리하였다.

4) 단축형 풍선 소장내시경에서 대부분의 ERCP 액세서리는 문제없이 사용이 가능하였으나, 간문부 담도 협착의 시술에는 몇 가지 제약이 있었다. 첫째, 담도 확장용 풍선(balloon dilator)을 간문부 담관을 거쳐 간내 담관까지 위치시키기에 약 3 cm 정도 길이가 부족하여 환자 담도의 길이와 주행 각도에 따라 이를 간문부 담도 확장에 사용할 수 없는 경우가 있었다. 둘째, 우리나라에서 제작된 담도용 스텐트 전달시스템은 유효 길이가 짧아(180 cm) 원위부 담도의 금속 스텐트 시술은 가능하였으나 간문부 담도의 금속 스텐트 시술은 불가능하였다. 그러나 Cook Medical (Bloomington, IN, USA)의 Zilver stent는 스텐트 전달시스템의 유효 길이가 200 cm로 길어 유일하게 간문부 담도의 금속 스텐트 시술이 가능하였다. 우리나라에서 제작된 금속 스텐트로 원위부 담도 협착에 시술을 할 때는 스텐트 전달시스템이 겹자공 안으로 거의 다 들어가기 때문에, 겹자공 마개를 빼고 스텐트 전달시스템을 삽입하여 1-2 cm의 여유를 갖는 것이 시술에 유리하였다. 플라스틱 스텐트를 삽입할 때 사용하는 stent pusher는 유효 길이가 짧아 단축형 소장내시경 시술에 사용할 수 없었다. 대신에 담석 제거 시 많이 사용하는 two-lumen retrieval balloon catheter를 pusher 대신 사용하면 유용하였다.

5) 시술 후 경비담관배액관을 삽입할 때 몸 안에 배액관이 거치되는 길이가 통상적인 ERCP 때에 비해 길기 때문에 배액관을 겹자 채널 안으로 밀면서 내시경을 회수할 때 상부 식도쯤에서 경비담관배액관이 내시경의 겹자 채널로 모두 들어가는 상황이 발생하게 된다. 이때 그냥 내시경을 당기면 간내담도에 거치해 놓은 경비담관배액관의 선단부가 빠지게 되므로 풍선도관이나 ERCP 도관을 겹자 채널로 삽입하여 경비담관배액관을 계속 밀어주면서 내시경을 입밖으로 빼내야 한다. 이를 위해 내시경을 회수하는 과정에서 유도철선을 다 빼지 말고 채널 안에 남겨두어 풍선도관이나 ERCP 도관이 경비담관배액관을 따라서 겹자 채널로 들어갈 수 있게 해야 한다. 또한 경비담관배액관을 성공적으로 거치한 경우에도 체내에 거치된 배액관의 길이가 상대적으로 정상 해부 구조에 비해 길기 때문에 하루 이틀 내에 저절로 자연 탈락하는 경우가 흔하다. 따라서 지속적 담도 배액이 필요한 환자의 경우에는 추후 제거하러 다시 들어가야 하는 불편함이 예상되더라도 경비담관배액관보다는 플라스틱 스텐트를 삽입하는 것이 안전할 수 있다.

6) 현재 단축형 풍선 소장내시경에서 사용되는 외측 튜브는 소장내시경용으로 허가된 제품이기 때문에 ERCP

부속기구로서 치료재료가 보힘청구가 불가능하였다. 따라서 아주대학교병원에서는 소장내시경과 ERCP를 같이 처방하고 있다. 아주대학교병원에서는 시술 적응증을 1) Roux & Y 술식, 2) 브라운 문합을 시행한 Billroth II 위절제술, 3) 통상적인 내시경으로 도달이 실패한 Billroth-II 위절제술이나 췌두부-십이지장 절제술로 설정하여 소장내시경이 꼭 필요한 상황이었음을 소장내시경 결과지에 기술하고 있고, 내시경 사진을 소장내시경용과 ERCP용으로 분리하여 저장을 하고 있다. 차후 보힘등재나 신의료기술 신청을 통해 외측 튜브 청구가 가능한 새로운 ERCP 코드를 만드는 노력이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Shimatani M, Takaoka M, Tokuhara M, Miyoshi H, Ikeura T, Okazaki K. Review of diagnostic and therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography using several endoscopic methods in patients with surgically altered gastrointestinal anatomy. *World J Gastrointest Endosc* 2015;7:617-627.
2. Yamauchi H, Kida M, Imaizumi H, et al. Innovations and techniques for balloon-enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with altered gastrointestinal anatomy. *World J Gastroenterol* 2015;21:6460-6469.
3. Shimatani M, Hatanaka H, Kogure H, et al. Diagnostic and therapeutic endoscopic retrograde cholangiography using a short-type double-balloon endoscope in patients with altered gastrointestinal anatomy: a multicenter prospective study in Japan. *Am J Gastroenterol* 2016;111:1750-1758.
4. Yane K, Katanuma A, Maguchi H, et al. Short-type single-balloon enteroscopy-assisted ERCP in postsurgical altered anatomy: potential factors affecting procedural failure. *Endoscopy* 2017;49:69-74.
5. Shimatani M, Mitsuyama T, Tokuhara M, et al. Recent advances of endoscopic retrograde cholangiopancreatography using balloon assisted endoscopy for pancreaticobiliary diseases in patients with surgically altered anatomy: therapeutic strategy and management of difficult cases. *Dig Endosc* 2020 Sep 27. [Epub ahead of print]
6. Tanisaka Y, Ryozaawa S, Mizuide M, et al. Analysis of the factors involved in procedural failure: endoscopic retrograde cholangiopancreatography using a short-type single-balloon enteroscopy for patients with surgically altered gastrointestinal anatomy. *Dig Endosc* 2019;31:682-689.
7. Katanuma A, Isayama H. Current status of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy in Japan: questionnaire survey and important discussion points at Endoscopic Forum Japan 2013. *Dig Endosc* 2014;26(Suppl 2):109-115.
8. De Koning M, Moreels TG. Comparison of double-balloon and single-balloon enteroscopy for therapeutic endoscopic retrograde cholangiography after Roux-en-Y small bowel surgery. *BMC Gastroenterol* 2016;16:98.