

ORIGINAL ARTICLE

## 유두주위계실이 내시경유두큰풍선확장술을 이용한 총담관 결석 치료에 미치는 영향

이지원\*, 김정호\*, 김연석, 최현석, 김주승, 정석후, 하민수, 구양서, 김연수, 김주현

가천의과학대학교 길병원 내과학교실

### The Effect of Periapillary Diverticulum on the Outcome of Bile Duct Stone Treatment with Endoscopic Papillary Large Balloon Dilation

Ji Won Lee, Jung Ho Kim, Yeon Suk Kim, Hyun Seok Choi, Ju Seung Kim, Seok Hoo Jeong, Min Su Ha, Yang Suh Ku, Yun Soo Kim and Ju Hyun Kim

Department of Internal Medicine, Gil Medical Center, Gachon University of Medicine and Science, Incheon, Korea

**Background/Aims:** Periapillary diverticulum (PAD) causes difficulty in the extraction of common bile duct (CBD) stones with conventional endoscopic therapy. Our study was designed to evaluate the effect of PAD on endoscopic large balloon dilation (EPLBD) with/without limited endoscopic sphincterotomy (EST) for CBD stone treatment.

**Methods:** We retrospectively reviewed cases of 141 patients treated CBD stones by EPLBD with/without limited EST at Gachon Gil Medical Center from September 2008 to February 2010. PAD were classified into three groups according to the location of the papilla and diverticulum. Clinical parameters, endoscopic parameters, and procedure outcomes were analyzed.

**Results:** PAD were identified in 46.1% (65/141), with 23 male (35.4%) and 42 female (64.6%) and a mean age of  $72.9 \pm 11.1$  years. Mean diameter of the stones was  $14.8 \pm 6.0$  mm and mean diameter of CBD was  $21.6 \pm 7.7$  mm. PAD group was significantly older than control group (72.9 vs. 68.6,  $p=0.043$ ) and the incidence of large stone ( $\geq 15$  mm) was higher in PAD group (60.0% vs. 42.1%,  $p=0.034$ ). Success rate of complete removal of stones in the first session was 32/65 patients (49.2%) and overall successful complete stone removal rates was 63/65 (96.9%). There was no significant difference between the PAD and control groups in success rate. Major complications were similar between two groups.

**Conclusions:** PAD is associated with an increased incidence of large bile duct stones and older age. PAD seems to not increase technical failure rate or complication risk on EPLBD with/without limited EST. (Korean J Gastroenterol 2011;58:201-207)

**Key Words:** Diverticulum; Common bile duct; Choledocholithiasis; Balloon dilation; Endoscopic sphincterotomy

## 서 론

십이지장 유두주위계실(periapillary diverticulum, PAD)은 내시경역행췌담관조영술(ERCP) 시행 시에 5-27%에서 발견이 되며, 나이가 증가하면서 유병률은 증가한다고 알려져 있다.<sup>1,2</sup> PAD는 유두 변연으로부터 2-3 cm 내에 위치하며,

혈관이나 관 구조물이 점막하층으로 들어가는 약한 부위를 통해 점막이 돌출되어 형성된다. 특히 총담관과 췌관이 십이지장으로 개구하는 부위에서 발생하는 것으로 알려져 있고 췌담도 질환이나 십이지장 유두괄약근 기능이상 등과 관련이 있다고 한다.<sup>3</sup> PAD는 대부분 무증상이나, 천공, 폐색 혹은 결석 발생을 야기시켜 황달, 화농성 담도염, 췌장염 등이 동반될

Received May 7, 2011. Revised July 14, 2011. Accepted July 20, 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: 김연석, 405-760, 인천시 남동구 구월동 1198, 가천의과학대학교 길병원 내과학교실

Correspondence to: Yeon Suk Kim, Department of Internal Medicine, Gachon Gil Hospital, Gachon University of Medicine and Science, 1198, Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea. Tel: +82-32-460-3778, Fax: +82-32-460-3408, E-mail: drkim@gilhospital.com

\*These two authors have equally contributed to this work.

Financial support: None. Conflict of interest: None.

수 있다.<sup>4,5</sup> 유두와 계실의 위치에 따라 PAD는 3가지 유형으로 나눌 수 있는데, 계실의 내부에 주유두가 위치하는 경우를 제1형, 계실의 하부 변연에 주유두가 위치하는 경우를 제2형, 계실의 외부에 주유두가 위치하는 경우를 제 3형으로 분류한다.<sup>6</sup>

내시경유두괄약근절개술(Endoscopic sphincterotomy, EST) 시 PAD가 있는 경우에는 유두부 구축 용기의 범위나 담도의 방향을 파악하기가 쉽지 않아 시술 시 어려움을 겪을 수 있다.<sup>7</sup> 2003년 Ersoz 등<sup>8</sup>에 의해 총담관 결석 치료시 EST 후 내시경 유두큰풍선확장술(endoscopic papillary large balloon dilation, EPLBD)의 병용요법에 대한 효과가 보고된 이후, 고식적인 EST 방법으로 제거가 어려운 경우 총담관 결석 치료에 EPLBD와 EST를 병용하는 방법이 자주 사용되고 있다.<sup>9,10</sup>

하지만 PAD가 있는 환자에서 EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료에 대한 유용성과 안전성에 대한 연구는 많지 않은 실정이다. 이에 본 저자들은 PAD가 EPLBD를 이용한 총담관 결석 제거에 미치는 영향과 합병증에 관하여 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2008년 9월부터 2010년 2월까지 총담관 결석 제거를 위해 가천의과학대학교 길병원에 내원한 환자 중, EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료를 이용한 환자를 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 응고병(국제표준화비율 >1.5), 혈소판감소증 (<50,000/mL), 항응고제 또는 항혈소판제 복용, 패혈쇼크, 담도 협착, 췌-담관의 악성종양이 있는 환자들은 제외하였다. 총 141명의 환자가 연구에 포함되었고 PAD 유무에 따라 2군으로 구분하였으며, PAD가 있는 군은 PAD 위치에 따라 3개의 아형으로 분류하였다. EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료 후 총담관 결석 제거가 가능했던 경우를 성공으로 판단하였다.

### 2. 방법

ERCP는 연 350예 이상 ERCP를 시행하는 두 명의 내시경 의에 의해 시행되었다. 모든 검사와 시술은 사전 피험자 동의서를 받았으며, midazolam과 fentanyl 또는 midazolam과 meperidine을 병용 투여하여 진정하 의식상태에서 시행하였다. 올림푸스 측시용 십이지장경(TJF-240, Olympus Optical Co., Tokyo, Japan)을 사용하였으며, 십이지장경을 십이지장으로 진행한 후 필요하다면 10 mg의 cimetopium bromide를 정주하였고 선택적 담관 도관술을 시행하였다. 삽입관이나 당김형 절개도를 이용하여 총담관에 선택삽관한 후 담

관조영도를 얻었으며, 결석의 크기, 총담관 직경, 원위부 담관각(common bile duct [CBD] angle) 및 원위부 담관완(CBD arm)의 길이를 측정하였다. 유도선(Hydra Jagwire<sup>TM</sup>, Boston Scientific Co., Natick, MA, USA)을 위치한 후에, limited EST 병용 치료시에는 표준 당김형 절개도(MTW<sup>®</sup> endoskopie, Wesel, Germany)를 이용하여 유두팽대부 1/3지점 이하로 절개술을 시행하였다. 10분 이상 선택적 담관 삽관이 실패하거나 5회 이상 췌관이 삽관되었을 때는 예비절개(precut)을 시행하였다. 총담관과 결석의 직경에 따라 내시경의 판단에 의해 직경 12-20 mm의 풍선확장기(controlled radial expansion balloon; Microvasive, Boston Scientific Co., Boston, MA, USA)를 사용하였다. 풍선확장기의 중앙부가 유두부에 오도록 위치한 후 방사선 투시 하에 담관조영도에서 풍선의 허리부분이 없어질 때까지 점차적으로 확장한 후, 즉각 풍선의 공기를 빼낸 후에 Dormia basket과 retrieval balloon을 이용하여 결석을 제거하였다. 이 방법으로 결석 제거가 실패한 경우 기계적 쇄석술을 이용하였다. 결석이 완전 제거되지 않은 경우 내시경적 역행성 담즙배액술(Endoscopic retrograde biliary drainage)를 시행한 후, 추가적인 ERCP를 시행하면서 이전에 EST를 시행한 환자에서는 바로 EPLBD를 시행하거나 EST를 조금 확장시킨 후 EPLBD를 시행하였다.

PAD와 유두의 위치관계, 결석 제거의 성공률을 분석하였으며, 시술 후 합병증을 조사하기 위해 ERCP 후 아밀라아제와 리파제를 4시간과 24시간에 측정하였고 필요하다면 간기능 검사와 전체혈구계산 검사를 시행하였다.

길이, 크기, 각도 등의 측정은 Pi-View PACS (INFINITT, Seoul, Korea) 프로그램을 이용하였으며, 원위부 담관각 및 원위부 담관완의 길이는 Kim 등<sup>11</sup>이 제안한 기준에 따라서 측정하였다. PAD는 Lobo 등<sup>1</sup>의 보고에 따라, 계실의 내부에 주유두가 위치하는 경우를 제1형, 계실의 하부 변연에 주유두가 위치하는 경우를 제2형, 계실의 외부에 주유두가 위치하는 경우를 제3형으로 구분하였다. Limited EST는 유두 팽대부(papillary roof) 1/3지점까지 절개를 시행한 것으로 정의하였다. 합병증은 Cotton 등<sup>12</sup>이 제안한 방법과 유사하게 분류하였고, ERCP 후 췌장염은 복통이 심해지거나 다시 발생하면서 췌장효소(아밀라아제 또는 리파제)가 정상 상한치의 2배 이상 증가하는 경우로 정의하였으며, 출혈은 토혈 또는 흑색변이 있으면서 기준 혈색소의 2 g/dL 이상 감소하거나 수혈이 필요한 경우로 정의하였다. 그리고 방사선 검사에서 천공의 증거가 확인되는 경우 천공이 있는 것으로 정의하였다.

### 3. 통계학적 분석

연속형 변수의 비교는 Student's t-test와 ANOVA를 이용하였으며 범주형 변수의 비교는 Chi-square test 또는

**Table 1.** Results of Endoscopic Stone Removal Using EPLBD

	Total (n=141)	PAD (+) group (n=65)	PAD (-) group (n=76)	p-value <sup>a</sup>
Age (yr)	70.6±12.7	72.9±11.1	68.6±13.7	0.043
Male	54 (38.3)	23 (35.4)	31 (40.8)	0.51
Bilioth II operation	7 (5.0)	4 (6.2)	3 (3.9)	0.703
Previous EST	31 (22.0)	10 (15.4)	21 (27.6)	0.08
CBD stone				
Size of the largest stone (mm) ≥15	71 (50.4)	39 (60)	32 (42.1)	0.034
Multiple stones ≥	88 (62.4)	42 (64.6)	46 (60.5)	0.617
Precut before balloon dilation	7 (5.0)	2 (3.1)	5 (6.6)	0.452
Endoscopic papillary balloon				
Balloon diameter (mm)	16.5±2.6	16.4±2.5	16.6±2.7	0.753
Ballon diameter (mm) ≥18	78 (55.3)	36 (55.4)	42 (55.3)	0.988
Characteristics of CBD				
Bile duct diameter (mm) ≥15	115 (81.6)	56 (86.2)	59 (77.6)	0.193
CBD arm (mm) ≤36	41.7±13.3	20 (30.8)	34 (44.7)	0.089
CBD angle (degree) ≤135	146.0±16.9	17 (26.2)	19 (25.0)	0.876
Mechanical lithotripsy performed	5 (3.5)	3 (4.6)	2 (2.6)	0.426
Success of stone remove in the 1st session	73 (51.8)	32 (49.2)	41 (53.9)	0.576
Overall complete stone removal	132 (93.6)	63 (96.9)	69 (90.8)	0.137

Values are presented as mean±SD or n (%).

EPLBD, endoscopic large balloon dilation; PAD, periampullary diverticulum; EST, endoscopic sphincterotomy; CBD, common bile duct.

<sup>a</sup>Comparison of PAD (+) group and PAD (-) group.

Fisher's exact test를 이용하였다. 연속형 변수는 평균(mean)과 표준편차(SD)로 표현하였다. 자료의 분석은 통계 프로그램 SPSS Window 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여  $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 의미가 있다고 판단하였다.

## 결 과

전체 환자군의 특성 및 PAD 유무에 따른 특성은 Table 1에 요약하였으며, 전체 환자의 평균 나이는  $70.6 \pm 12.7$ 세였고, 남자가 54명(38.3%)이었다. 총담관 결석의 평균 크기는  $14.8 \pm 6.0$  mm이었고, 2개 이상의 다발성 결석을 갖고 있는 경우는 88명(62.4%)이었다. 사용한 풍선확장기 평균 지름은  $16.5 \pm 2.6$  mm이었다. 총담관 최대 직경의 평균 크기는  $21.6 \pm 7.7$  mm, 원위부 담관완은  $41.7 \pm 13.3$  mm, 원위부 담관각은  $146.0 \pm 16.9^\circ$ 였다. 총 141명의 환자 중에서 65명(46.1%)이 PAD를 갖고 있었다. 첫 ERCP에서 결석 제거에 성공한 환자는 73명(51.8%)이고 ERCP만으로 결석 제거에 성공한 환자는 132명(93.6%)이었다 (Table 1).

PAD가 있는 군이 PAD가 없는 군에 비해서 통계적으로 유의하게 나이가 많았으며( $p = 0.043$ ), 결석의 크기가 15 mm 이상인 경우도 많았다( $p = 0.034$ ). 하지만 성별, 다발성 결석, 총담관 직경( $\geq 15$  mm), 원위부 담관완의 길이( $\leq 36$  mm)와 담관각( $\leq 135^\circ$ ), 사용한 풍선확장기의 지름, 예비절개 및 기계적 쇄석술 시행은 PAD 유무에 따른 차이가 없었다. 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았지만 PAD의 유무에 따른 결석

제거 성공률은 PAD가 있는 군에서 높았다( $96.9\%$  vs.  $90.8\%$ ) (Table 1).

PAD가 있는 65명의 특성을 보면, 제1형이 8명(12.3%), 제2형이 37명(56.9%), 제3형이 20명(30.8%)으로 제2형이 가장 많았다. 나이, 성별, 결석 크기( $\geq 15$  mm), 총담관 직경( $\geq 15$  mm), 원위부 담관완의 길이( $\leq 36$  mm)와 담관각( $\leq 135^\circ$ ), 사용한 풍선확장기의 지름 및 18 mm 이상의 풍선확장기 사용, 예비절개 및 기계적 쇄석술 시행, 결석 제거의 성공률은 PAD 형태에 따른 차이가 없었다(Table 2).

PAD의 아형에 따른 분류에서 제1형 PAD에서 첫 회 결석 제거 성공률(6/8, 75.0%)이 다른 형태에 비해서 가장 높았으며, 제1형, 제3형에서는 결석 제거에 실패한 환자가 없었으나 제2형 PAD에서 ERCP로 결석 제거에 실패한 환자가 2명 있었다. 각각 결석의 크기는 22 mm, 30 mm로 기계적 쇄석술도 실패하였고 바구니(basket)로도 포획이 되지 않아 결국 수술하였다. PAD가 없는 군에서 실패한 7예의 환자 중에서 1예는 결석 제거의 실패와 천공이 동반되어 수술하였고, 다른 1예는 Bilioth II gastrojejunostomy를 시행한 환자로서 기계적 쇄석술까지 시행하였으나 결국 실패하여 수술하였다. 그 외 5예는 일부 결석의 제거는 성공하였으나 잔류 결석이 있으면서 추가적인 시술이 실패하여 수술적으로 제거하였다. 또한 원위부 담관완의 길이( $\leq 36$  mm)는 제3형 PAD에서 가장 많은 비율(15/20, 75.0%)을 보여주었으며 원위부 담관각( $\leq 135^\circ$ )은 제1형 PAD에서 가장 높은 비율(7/8, 87.5%)을 보여주었다.

**Table 2.** Outcome according to Type of Periapillary Diverticulum

Characteristics	Type 1 <sup>a</sup>	Type 2 <sup>b</sup>	Type 3 <sup>c</sup>	p-value <sup>d</sup>
Number of patients	8 (12.3)	37 (56.9)	20 (30.8)	
Age (yr)	76.0±9.7	73.4±11.0	70.9±11.9	0.511
Male	2 (25.0)	15 (40.5)	6 (30.0)	0.588
Bilioth II operation	0 (0)	1 (2.7)	3 (15.0)	0.135
Previous EST	2 (25.0)	5 (13.5)	3 (15.0)	0.715
CBD stone				
Size of largest stone (mm) ≥15	4 (50.0)	24 (64.9)	11 (55.0)	0.636
Multiple stones ≥2	5 (62.5)	23 (62.2)	14 (70.0)	0.832
Precut before balloon dilation	0 (0)	0 (0)	2 (10.0)	0.098
Endoscopic papillary balloon				
Balloon diameter (mm)	15.8±2.7	16.6±2.4	16.4±2.7	0.707
Balloon diameter (mm) ≥18	4 (50.0)	20 (54.1)	12 (60.0)	0.864
Characteristics of CBD				
Largest bile duct diameter (mm) ≥15	7 (87.5)	33 (89.2)	16 (80.0)	0.627
CBD arm (mm) ≤36	5 (62.5)	25 (67.6)	15 (75.0)	0.767
CBD angle (degree) ≤135	7 (87.5)	30 (81.1)	11 (55.0)	0.065
Mechanical lithotripsy	0 (0)	1 (2.7)	2 (10)	0.366
Success of stone remove in 1st session	6 (75.0)	18 (48.6)	8 (40.0)	0.245
Overall stone removal	8 (100)	35 (94.6)	20 (100)	0.458

Values are presented as mean±SD or n (%).

EST, endoscopic sphincterotomy; CBD, common bile duct; NA, not available.

<sup>a</sup>Papilla was located to inside of diverticulum.

<sup>b</sup>Papilla was located to lower rim of diverticulum.

<sup>c</sup>Papilla was located outside of diverticulum (<2 cm).

<sup>d</sup>Comparison of subgroups of periampullary diverticula.

**Table 3.** Complication Incidences after EPLBD

Characteristics	PAD (+) group	PAD subtypes				PAD (−) group	p-value <sup>e</sup>
		Type 1 <sup>a</sup>	Type 2 <sup>b</sup>	Type 3 <sup>c</sup>	p-value <sup>d</sup>		
Number of patients	65 (46.1)	8 (12.3)	37 (56.9)	20 (30.8)		76 (53.9)	
Hemorrhage	1 (1.5)	0 (0)	1 (2.7)	0 (0)	NA	1 (1.3)	0.902
Pancreatitis	13 (20.0)	0 (0)	7 (18.9)	6 (30.0)	0.194	15 (19.7)	0.969
Perforation	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	NA	3 (3.9)	NA
Other complications <sup>f</sup>	2 (3.1)	0 (0)	2 (5.4)	0 (0)	NA	0 (0)	0.211
All complications	14 (21.5)	0 (0)	8 (21.6)	6 (30)	0.218	19 (25.0)	0.692

Values are presented as n (%).

EPLBD, endoscopic large balloon dilation; PAD, periampullary diverticulum; NA, not available.

<sup>a</sup>Papilla was located to inside of diverticulum.

<sup>b</sup>Papilla was located to lower rim of diverticulum.

<sup>c</sup>Papilla was located outside of diverticulum (<2 cm).

<sup>d</sup>Comparison of subgroups of periampullary diverticula.

<sup>e</sup>Comparison of PAD (+) group and PAD (−) group.

<sup>f</sup>One case was biliary sepsis with pancreatitis, the other case was pneumonia with pancreatitis.

EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료 후 출혈한 경우는 2예(1.4%)로 계실이 없는 경우가 1예(1/76, 1.3%), 제2형이 1예(1/37, 2.7%)로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 2명의 환자 모두 혈압이 떨어질 정도의 대출혈은 아니었고 1예의 경우만 수술을 받았으며 2예 모두 시술 시 epinephrine 주입을 시행하였다. 결석 제거 후 발생한 췌장염은 총 28예(19.9%)였고 계실이 없는 경우가 15예(15/76, 19.7%), 계실이 있는 경우는 13예(13/65, 20.0%)였으며, 특히 제2형이 7예

(7/37, 18.9%), 제3형이 6예(6/20, 30.0%)였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 천공은 총 3예(3/141, 2.1%)로 모두 계실이 없는 경우에 발생하였다. 천공이 있었던 환자 중 1명은 미세천공으로 보존적 요법 후 호전되었으며 2명은 수술을 시행하였다. 그 외의 다른 합병증으로는 담도 패혈증이 1예, 폐렴이 1예로 모두 제2형 PAD에서 나타났으나 다른 군과의 통계적인 차이는 없었다. 담도 패혈증이 있었던 환자는 호전되어 퇴원하였으나, 폐렴이 있었던 환자는 시술 후 13일째 패

혈쇼크와 다발성 장기부전으로 사망하였다(Table 3).

## 고 찰

PAD는 담낭 및 담도의 색소성 결석과 담낭 절제 후 재발되는 결석의 빈도를 증가시킬 수 있고 십이지장과 담도계의 세균 오염을 일으킬 수 있다는 보고들이 있다.<sup>13-15</sup> 이는 게실이 유두괄약근 기능장애를 일으켜 담즙의 정체를 유발시켜, 세균에 의해 빌리루빈글루루로니드의 담즙산염탈결합 상태가 되어 색소성 결석의 유발인자가 되기 때문이다.<sup>16</sup>

대부분의 담관 결석은 EST를 통한 고식적인 방법에 의해서 제거하지만 10-15%는 실패할 수 있다. 실패의 주요 원인으로 PAD처럼 접근이 어려운 담관의 해부학적 형태, 15 mm 이상의 큰 결석, 협착 상부에 있는 결석, 감입 결석 등으로 알려져 있다.<sup>17,18</sup> PAD가 담관 결석의 내시경 치료에 어떤 영향을 미치는지에 대해서는 아직까지 상반된 결과들을 보여주고 있다. 일부 연구에서 ERCP나 EST의 실패율이 높다는 보고가 있지만,<sup>2,19</sup> 최근에는 PAD의 유무에 따른 EST의 성공률이 차이가 없다는 연구들도 있다.<sup>6,20,21</sup> 그러나 실제 임상에서는 유두의 개구가 게실의 깊은 내부 또는 경계 부위에 존재하는 경우에 간혹 췌관과 담도의 축이 내시경의 방향과 다르게 되어 삽관할 때 기술적으로 어려움을 겪는 경우가 종종 있다. 2003년 Ersoz 등<sup>8</sup>에 의해 EST 후 EPLBD를 병용하는 치료에 대한 효과가 보고된 이후, 고식적인 EST방법으로 제거가 어려운 총담관 결석에서 EPLBD와 EST를 병용하는 방법이 많이 사용되고 있다.<sup>9,10</sup> 그러나 EPLBD를 이용한 담관 결석의 치료 시 PAD의 역할에 대해서는 아직까지 연구가 많지 않은 실정이다. 본 연구에서는 EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료로 담관결석 치료 시 PAD가 미치는 영향을 분석하였고 특히 PAD의 아형에 따른 EPLBD에 대한 영향을 알아보고자 하였다.

PAD 유무에 따른 연령과 결석의 크기에 따른 분석에서, PAD가 있는 군이 평균연령이 72.9세로 PAD가 없는 군에 비해 통계적으로 의미 있게 연령이 높았으며( $p=0.043$ ), 결석의 크기가 15 mm 이상인 경우의 비율이 높은 것으로 나타났다( $p=0.034$ ). 이는 기존의 나이가 증가하면서 PAD의 유병률이 증가한다는 보고와 유사하나,<sup>2,22</sup> PAD유무에 따른 결석의 크기 차이가 없다는 보고와는 차이가 있는 결과이다.<sup>22</sup>

Boix 등<sup>6</sup>의 보고에 따르면 PAD의 유무나 PAD의 아형에 따라서 ERCP 시행 시에 깊은 삽관의 어려움이 증가하지 않는다고 보고하였으며, Kim 등<sup>22</sup>의 보고에 따르면 limited EST와 EPLBD 병용 치료에 있어서 PAD 유무에 따른 성공률이나 합병증은 차이가 없으나 PAD가 유두 주변에 있는 아형에서는 초회 ERCP시에 결석 제거율이 의미있게 낮고 결석

제거를 위한 ERCP 시행 횟수가 많았다고 보고하였다. 또한 최근 연구에 따른 결과도 PAD의 유무가 성공률이나 합병증에 별다른 영향을 미치지 않았다.<sup>23,24</sup>

Boix 등<sup>6</sup>이 시행한 연구에서는 결석 제거의 성공률에 대해서는 고려하지 않았으며, Kim 등<sup>22</sup>의 연구에서는 PAD의 유형을 두 개의 아형으로 구분하여 연구를 시행하였다. 본 연구에서는 PAD의 유형을 세 개의 아형으로 구분하여 결석 제거의 성공률과 합병증을 비교하였다. 본 연구에서는 PAD의 유무에 따른 초회 결석 제거 성공률(49.2% vs. 53.9%) 및 전체 성공률(96.9% vs. 90.8%)은 의미있는 차이를 보이지 않았으며, 세 개의 아형에 따른 차이도 보이지 않았다(75.0% vs. 48.6% vs. 40.0%, 100% vs. 94.6% vs. 100%). 하지만 유두가 게실내 개구하는 제1형의 경우 초회 성공률이 제2형, 제3형에 비해 높았고 제2형에서 전체 성공률이 낮았다. 이는 B형태(게실의 외부에 주유두가 위치하는 경우)가 A형태(게실의 내부에 또는 변연에 주유두가 위치하는 경우)보다 초회 성공률이 낮다는 Kim 등<sup>22</sup>의 결과와 유사하다. 또한 Kim 등<sup>22</sup>의 연구에서는 비록 통계적인 의미는 없었지만 PAD의 아형 중 유두부의 주변에 PAD가 위치하는 경우가 다발성 결석의 빈도가 더 잦은 이유로 낮은 초회 성공률과 많은 ERCP 횟수를 보였으나, 본 연구에서는 제2형 아형에서 통계적 의미는 없지만 15 mm 이상의 큰 결석이 많았던 것이 원인으로 생각된다.

원위부 담관완과 원위부 담관각에 대하여는 다른 연구들에서는 보고된 바가 없으나 본 연구 결과로 보면 PAD 유무에 따른 차이는 없으며, 제1형 PAD에서 비록 원위부 담관각의 정도가 더 예각을 보이는 경향이 있으나 PAD 아형에 따라서도 통계적 의미는 없었다. 그러나 이에 대하여는 앞으로 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

전체 환자 중 9예에서 최종적으로 결석 제거에 실패하였는데 그 중 PAD가 없는 경우가 7예(7/76, 9.2%), 있는 경우가 2예(2/65, 3.1%)로 오히려 PAD가 없는 경우가 실패율은 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. PAD가 있는 2예의 실패는 모두 제2형 PAD였다.

사용한 풍선확장기의 경우 일반적으로 PAD가 있는 경우에 총담관 괄약근의 취약성과 천공 위험성 때문에 풍선확장기의 크기가 영향을 받을 것으로 보였지만 Kim 등<sup>22</sup>의 연구에서와 같이 본 연구에서도 PAD 유무, 그리고 PAD 아형에 따라 풍선확장기의 크기는 별다른 영향을 받지 않았다. 특히 제1형의 경우에도 사용한 풍선확장기의 평균 크기 및 18 mm 이상의 풍선확장기를 사용했을 때에도 합병증 등에 별다른 영향을 미치지 않았다. 따라서 본 저자들은 주유두의 개구가 게실 내에 깊숙히 위치하고 있는 경우에도 EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료도 비교적 안전하게 할 수 있을 것으로 예상된다. 하지만 표본수가 적어 대규모의 연구가 필요한 실정이다.

PAD가 있는 환자에서 EST의 합병증으로는 출혈, 천공, 췌장염, 재발 결석 등이 있다고 알려져 있다.<sup>2,4,25-27</sup> 그 중 출혈이 가장 흔한 합병증으로 알려져 있고 몇몇 연구에서는 PAD가 있는 군에서 출혈이 더 잘 발생한다고 보고하며 독립적인 위험요소로 간주되어야 한다고 하는 반면, 다른 연구에서는 더 드물게 발생한다는 보고도 있었다.<sup>12,20,28-30</sup> 본 연구에서는 PAD가 없는 군에서 1예(1/76, 1.3%), PAD가 있는 군에서 1예(1/65, 1.6%)로 EPLBD를 이용한 결석 제거에 있어서 합병증의 차이를 보이지 않았다.

시술 후 췌장염 발생에서 최근 연구들은 PAD가 특히 더 위험요소가 되지는 않는다고 보고하고 있지만,<sup>20,30</sup> 최근 Kim 등<sup>22</sup>의 연구에서는 주유두 개구가 계실의 내부나 변연에 있는 경우가 췌장염 발생이 높았다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 총 28예 중 PAD가 없는 경우가 15예(15/76, 19.7%), 계실이 있는 경우가 13예(13/65, 20.0%)로 차이를 보이지 않았다. 하지만 제3형 PAD가 있었던 20명의 환자 중에서 6명(30.0%)이 췌장염이 발생하였고 이는 PAD가 없는 군이나 다른 형태의 PAD에 비해서 비교적 높은 비율을 보여 주었으나 통계적인 차이는 없었다. 하지만 본 연구에서는 췌장염의 빈도가 비록 경미하기는 하였지만 다른 연구들에 비해 높았고 특히 제3형의 경우에는 훨씬 더 높은 비율을 보였는데 이유는 명확하지 않다. 아마도 시술 후 불분명한 복통과 혈중 아밀라아제 상승을 경미한 췌장염으로 분류했을 가능성이 그 이유로 추정된다.

PAD가 있는 경우 계실 천공의 잠재적 위험성 때문에 ERCP의 상대적 금기로 간주되고 있었으나, 대부분의 연구에서 PAD가 천공의 발생을 증가시키지는 않는다고 보고하고 있다.<sup>28,29,31</sup> 본 연구에서는 총 3예(2.1%)에서 천공이 발생하였고 모두 PAD가 없는 경우에 발생하였다. 비록 통계적인 의미는 없었지만, PAD가 있는 군에서 시술 시 훨씬 더 많이 주의할 기울이는 것이 천공이 더 적은 이유가 될 것으로 보인다. 또한 PAD는 세균의 과도한 증식을 유발하고 운동성을 방해하여 담관내 감염이나 담즙 정체를 일으킨다.<sup>32</sup> 하지만 본 연구에서는 EST 후에 패혈증은 1예로 역시 통계적 의미는 없었다.

본 연구의 결과 PAD 유무와 PAD 아형에 따른 EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료 후의 결석 배출의 성공률이나 합병증 유무는 통계적으로 유의한 결과는 나타나지 않았다. 통상적으로 제1형이 유두를 찾기 힘들기 때문에 담관삽관이 힘들어져 실패율 및 합병증의 비율이 높을 것이라고 생각되었지만, 통계적으로 유의성은 없더라도 오히려 제2형의 경우가 전체 성공률이 낮았으며 합병증은 제3형에서 가장 많았다.

본 연구의 제한점은 후향적인 연구로서 미리 디자인되어 구성된 비교연구는 아니었고 표본수가 적어 비율에서는 차이

를 보이고 있으나 통계적인 의미가 없어 최종 판단을 내리기 어렵다는 것이다.

결론적으로 PAD는 큰 결석( $\geq 15$  mm) 발생 및 고령과 관계가 있고 EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료는 PAD 유무 또는 PAD 아형에 따른 결석 제거의 성공률과 합병증의 차이는 없다는 것을 확인할 수 있었다. 향후 PAD가 있는 환자에서 EPLBD를 이용한 결석 제거의 성공률과 단기, 장기 합병증에 관하여 장기간의 전향적이고, 대규모의 비교 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## 요 약

**목적:** 고식적인 방법의 내시경역행췌담관조영술(ERCP)과 내시경유두괄약근절개술(EST)을 시행할 때 유두주위계실(PAD)이 존재하면 결석 제거에 있어서 어려움을 주는 인자로 알려져 있다. 본 연구에서는 내시경유두큰풍선확장술(EPLBD) 단독 혹은 limited EST 병용 치료 후 PAD 유무와 PAD의 아형에 따른 성공률과 합병증의 차이에 관하여 알아보하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2008년 9월부터 2010년 2월까지 가천의과대학교 길병원에서 총담관 결석 제거를 위해 EPLBD 단독 혹은 limited EST 병용 치료를 시행한 141명의 환자들을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. PAD는 유두와 계실의 위치관계에 따라 3개의 아형으로 분류하였다. PAD 유무와 PAD 아형에 따른 임상지표, 시술 관련 합병증 및 성공률을 분석하였다.

**결과:** PAD가 있는 군은 65/141 (46.1%)였으며, 남자가 23/65 (35.4%), 여자가 42/65 (64.6%)이었다. 결석의 평균 직경은  $14.8 \pm 6.0$  mm, 총담관 직경은  $21.6 \pm 7.7$  mm였다. PAD가 있는 경우 평균 연령( $72.9$  vs.  $68.6$ ,  $p=0.043$ )과  $15$  mm 이상 큰 결석의 비율( $60.0\%$  vs.  $42.1\%$ ,  $p=0.034$ )이 통계적으로 의미있게 높았다. PAD가 있는 경우 결석 제거의 초회 성공률은 32/65 (49.2%), 전체 성공률은 63/65 (96.9%)이었다. PAD 유무에 따른 성공률의 차이는 없었다. 또한 PAD 유무와 PAD 아형에 따른 성공률과 합병증(출혈, 천공, 시술 후 췌장염) 발생률은 차이가 없었다( $p > 0.05$ ).

**결론:** PAD는 큰 결석( $\geq 15$  mm) 발생 및 고령과 관계가 있다. PAD 유무 또는 PAD 아형에 따라 EPLBD 와 limited EST 병용 치료의 기술적 실패율 및 합병증은 차이가 없다.

**색인단어:** 유두주위계실; 총담관; 담석증; 풍선확장술; 내시경괄약근절개술

## REFERENCES

1. Lobo DN, Balfour TW, Iftikhar SY, Rowlands BJ. Periampullary di-

- verticula and pancreaticobiliary disease. *Br J Surg* 1999;86: 588-597.
2. Vaira D, Dowsett JF, Hatfield AR, et al. Is duodenal diverticulum a risk factor for sphincterotomy? *Gut* 1989;30:939-942.
  3. Dalal AA, Rogers SJ, Cello JP. Endoscopic management of hemorrhage from a duodenal diverticulum. *Gastrointest Endosc* 1998;48:418-420.
  4. Sim EK, Goh PM, Isaac JR, Kang JY, Gangaraju CR, Ti TK. Endoscopic management of a bleeding duodenal diverticulum. *Gastrointest Endosc* 1991;37:634.
  5. Rao PM. Diagnosis please. Case 11: perforated duodenal diverticulitis. *Radiology* 1999;211:711-713.
  6. Boix J, Lorenzo-Zúñiga V, Añãos F, Domènech E, Morillas RM, Gassull MA. Impact of periampullary duodenal diverticula at endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a proposed classification of periampullary duodenal diverticula. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2006;16:208-211.
  7. Park SH, Kim IH, Kim EJ, et al. Two cases of extended endoscopic sphincterotomy in patients with periampullary diverticulum -How do we estimate the upper margin of intramural ampulla in patients with periampullary diverticulum? *Korean J Gastrointest Endosc* 2001;22:239-244.
  8. 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.
  9. Minami A, Hirose S, Nomoto T, Hayakawa S. Small sphincterotomy combined with papillary dilation with large balloon permits retrieval of large stones without mechanical lithotripsy. *World J Gastroenterol* 2007;13:2179-2182.
  10. Maydeo A, Bhandari S. Balloon sphincteroplasty for removing difficult bile duct stones. *Endoscopy* 2007;39:958-961.
  11. Kim HJ, Choi HS, Park JH, et al. Factors influencing the technical difficulty of endoscopic clearance of bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2007;66:1154-1160.
  12. Cotton PB, Lehman G, Vennes J, et al. Endoscopic sphincterotomy complications and their management: an attempt at consensus. *Gastrointest Endosc* 1991;37:383-393.
  13. Sandstad O, Osnes T, Skar V, Urdal P, Osnes M. Common bile duct stones are mainly brown and associated with duodenal diverticula. *Gut* 1994;35:1464-1467.
  14. Skar V, Skar AG, Osnes M. The duodenal bacterial flora in the region of papilla of Vater in patients with and without duodenal diverticula. *Scand J Gastroenterol* 1989;24:649-656.
  15. Løtveit T, Osnes M, Larsen S. Recurrent biliary calculi: duodenal diverticula as a predisposing factor. *Ann Surg* 1982;196:30-32.
  16. Miyazaki S, Sakamoto T, Miyata M, Yamasaki Y, Yamasaki H, Kuwata K. Function of the sphincter of Oddi in patients with juxtapapillary duodenal diverticula: evaluation by intraoperative biliary manometry under a duodenal pressure load. *World J Surg* 1995;19:307-312.
  17. McHenry L, Lehman G. Difficult bile duct stones. *Curr Treat Options Gastroenterol* 2006;9:123-132.
  18. Neuhaus H. Endoscopic and percutaneous treatment of difficult bile duct stones. *Endoscopy* 2003;35:S31-S34.
  19. Kirk AP, Summerfield JA. Incidence and significance of juxtapapillary diverticula at endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Digestion* 1980;20:31-35.
  20. Tham TC, Kelly M. Association of periampullary duodenal diverticula with bile duct stones and with technical success of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Endoscopy* 2004;36:1050-1053.
  21. Panteris V, Vezakis A, Filippou G, Filippou D, Karamanolis D, Rizos S. Influence of juxtapapillary diverticula on the success or difficulty of cannulation and complication rate. *Gastrointest Endosc* 2008;68:903-910.
  22. Kim HW, Kang DH, Choi CW, et al. Limited endoscopic sphincterotomy plus large balloon dilation for choledocholithiasis with periampullary diverticula. *World J Gastroenterol* 2010;16: 4335-4340.
  23. Cho YD, Jeong SW, Cheon YK, et al. Minor EST with EPLBD is a safe treatment modality for removal of difficult bile duct stones in patients with periampullary diverticuli. *Gastrointest Endosc* 2007;65:AB220.
  24. Liu F, Li F, Zhou Y, Xi M, Zou D, Li Z. Minor endoscopic sphincterotomy plus endoscopic balloon dilation is an effective and safer alternative for endoscopic sphincterotomy during ERCP in patients with peiampullary diverticula and bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2008;67:AB230.
  25. Siegel JH, Cohen SA, Kasmin FE, Veerappan A. Stent-guided sphincterotomy. *Gastrointest Endosc* 1994;40:567-572.
  26. Komatsu Y, Kawabe T, Toda N, et al. Endoscopic papillary balloon dilation for the management of common bile duct stones: experience of 226 cases. *Endoscopy* 1998;30:12-17.
  27. Fogel EL, Sherman S, Lehman GA. Increased selective biliary cannulation rates in the setting of periampullary diverticula: main pancreatic duct stent placement followed by pre-cut biliary sphincterotomy. *Gastrointest Endosc* 1998;47:396-400.
  28. Boender J, Nix GA, de Ridder MA, et al. Endoscopic papillotomy for common bile duct stones: factors influencing the complication rate. *Endoscopy* 1994;26:209-216.
  29. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996;335:909-918.
  30. Vandervoort J, Soetikno RM, Tham TC, et al. Risk factors for complications after performance of ERCP. *Gastrointest Endosc* 2002;56:652-656.
  31. Deenitchin GP, Konomi H, Kimura H, et al. Reappraisal of safety of endoscopic sphincterotomy for common bile duct stones in the elderly. *Am J Surg* 1995;170:51-54.
  32. Sugiyama M, Suzuki Y, Abe N, Masaki T, Mori T, Atomi Y. Endoscopic retreatment of recurrent choledocholithiasis after sphincterotomy. *Gut* 2004;53:1856-1859.