

식도게실의 외과적 치료

연세대학교 의과대학 외과학교실

고시몬 · 김형일 · 김충배

Surgical Treatment of the Esophageal Diverticulum

Si Mon Ko, M.D., Hyoung-Il Kim, M.D., Choong Bai Kim, M.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Clinical presentation and surgical results of the esophageal diverticula were analyzed.

Methods: Ten patients who underwent esophageal diverticulectomy with myotomy from May 1999 to May 2008 were reviewed retrospectively.

Results: Three pharyngoesophageal, one midesophageal and six epiphrenic diverticula were observed and transcervical, right transthoracic and left transthoracic surgical approach were used respectively. All of these cases were pulsion type and diverticulectomy with esophageal myotomy were done. For those who had leiomyoma, enucleation was performed simultaneously. One postoperative leakage was observed and resolved with conservative management. At 3 months after surgery, all patients enjoyed satisfactory results except two patients. One patient still suffered dysphagia which was not improved after surgery and the other patient had asymptomatic gastroesophageal reflux disease which was found on the follow up esophagography.

Conclusion: Crucial factors in the treatment of esophageal diverticulum are high index of suspicion indicated by clinical symptoms, differential diagnosis with other disease and confirmatory diagnosis with esophagography. Diverticulectomy with esophageal myotomy is an essential procedure for the low recurrence of diverticulum. (J Korean Surg Soc 2009;77:250-256)

Key Words: Esophagus, Diverticulum, Myotomy

중심 단어: 식도, 게실, 근육절개술

서 론

식도게실은 식도 내강에 주머니 형태의 넓은 내강이 생기는 질환이다. 이것은 발생 위치에 따라 인두식도(pharyngo-esophageal), 식도중간부(midesophageal), 횡경막상부(epiphrenic) 게실로 나뉘기도 하고, 병인에 따라 압출성형과 견인성형으로 나누어지기도 한다. 압출성형은 식도 점막이 비교적 약화된

근육층 사이로 밀려나온 형태로 가성 게실(false diverticulum)이고, 견인성 형은 식도 전층이 주위 조직의 염증으로 인해 끌려온 것으로 진성 게실(true diverticulum)이다.

식도게실은 비교적 흔하지 않은 질환으로 외과 영역에서 많이 다루지 않아 외과의에게는 익숙치 않은 질병이다. 하지만 최근 수명의 증가와 더불어, 진단기법의 발전으로 인해 그 보고가 증가하고 있으며 이에 식도게실의 진단 및 치료방법의 숙지가 요구되고 있다.

본 외과학교실에서는 과거 9년간 경험한 식도게실 10예를 분석하여 성별, 연령, 위치적 분류와 병인적 분류, 게실의 크기와 형성방향, 병발 혹은 합병질환, 식도조영술, 수술 전 식도 내압검사, 상부 위장관 내시경 검사 소견, 수술 방

책임저자: 김충배, 서울시 서대문구 신촌동 134번지
☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-2228-2117, Fax: 02-313-8289
E-mail: cbkimmd@yuhs.ac

접수일 : 2009년 4월 10일, 게재승인일 : 2009년 7월 8일

법과 수술 후 결과를 토대로 문헌 고찰과 함께 식도계실의 외과적 치료에 대해 보고하는 바이다.

방 법

1999년 5월부터 2008년 5월까지 10명의 식도계실에 대하여 계실 절제술 및 근절개술이 시행되었고, 진단은 식도조

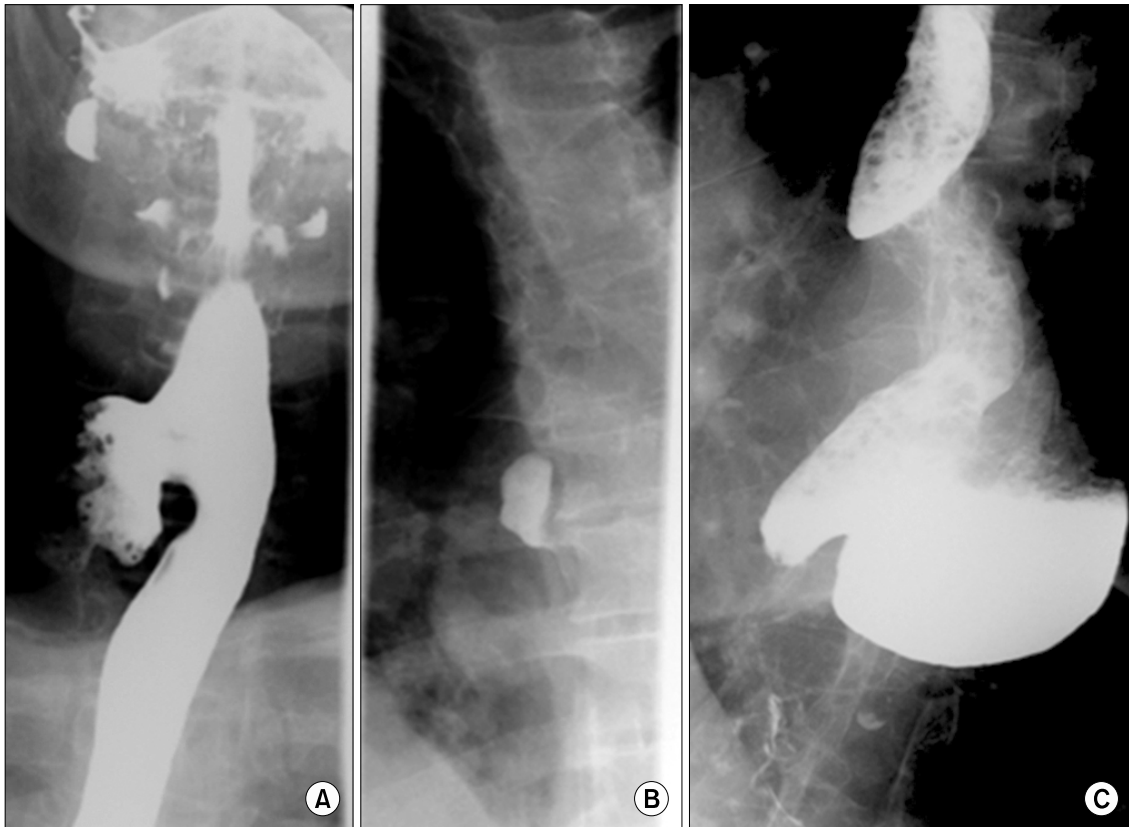


Fig. 1. Esophagographic finding of the esophageal diverticula. These preoperative esophagographies demonstrate (A) pharyngo-esophageal, (B) midesophageal and (C) epiphrenic esophageal diverticula. A sac-like collection of esophagografaffin can be seen.

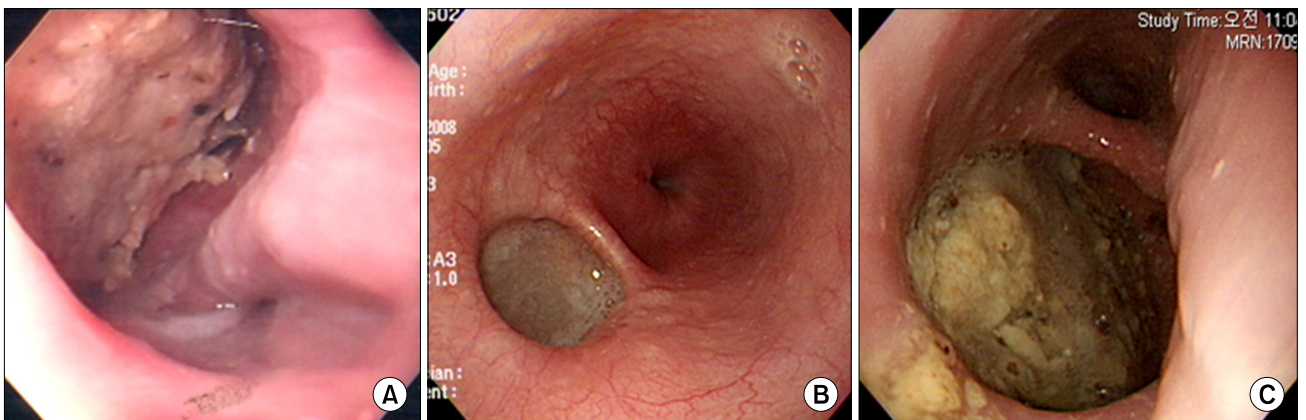


Fig. 2. Esophagogastroduodenoscopic finding of the esophageal diverticula. These preoperative esophagogastroduodenoscopies demonstrate (A) pharyngo-esophageal, (B) midesophageal and (C) epiphrenic esophageal diverticula. There are food materials in the diverticula.

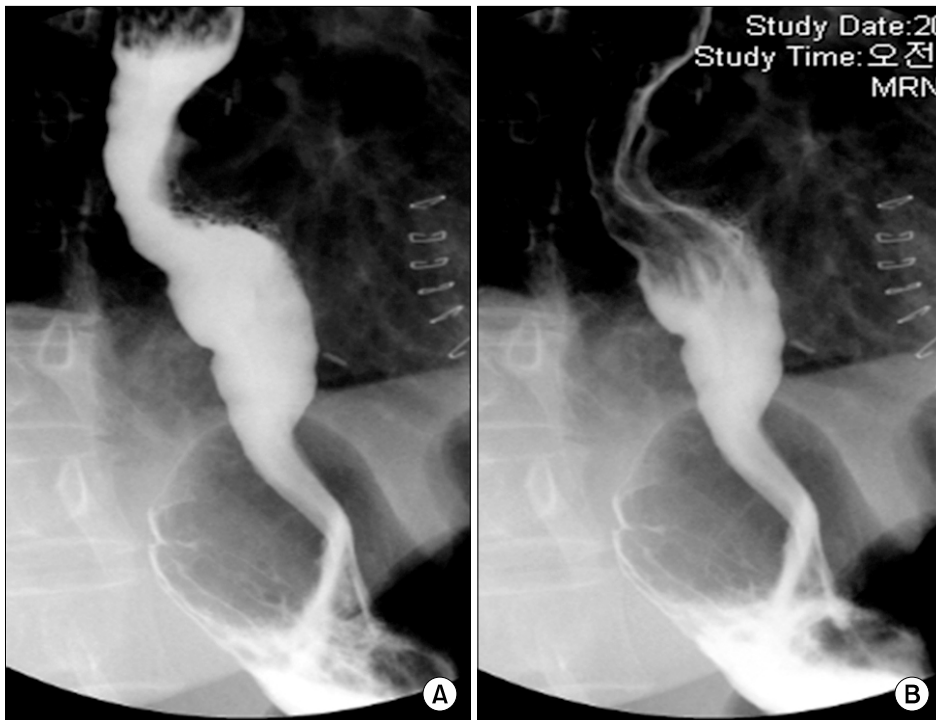


Fig. 3. Esophagographic finding at 4th postoperative day. Post-operative esophagography confirms no leakage.

영술과 내시경이 각각 이용되었다(Fig. 1, 2).

절제술의 술식은 인두식도계설은 흉쇄유돌근의 전면 경계를 따라 절개하고 계설 절제술 및 윤상인두근 절개술을 시행하였고, 식도중간부 계설은 식도와 대동맥의 해부학적 구조로 인해 우측 개흉술을 하였다. 그리고 횡격막상부 계설은 좌측 개흉술로 접근하여 식도 하부처리와 근절개술에 좀 더 쉬운 접근을 도모하였다. 식도중간부 계설과 횡격막상부 계설에서는 7번째 늑간을 통해 개흉술을 시행하여 식도계설을 박리 후, 식도계설의 목 부위를 TA-90 (Tyco) 문합기를 이용하여 절제하였다. 계설이 있는 반대편 부위에 근층의 절개술을 계설 절제 부위 상부 5 cm부터 식도위 경계 부위 약 0.5 cm 하방까지 시행하였다. 근절개 후 점막이 돌출된 것을 확인하였으며 생리식염수를 이용하여 점막 천공 부위가 없는 것을 확인하였다. 모든 개흉술 후에는 흉관을 삽입하였고, 이후 흡인 배액관 및 비위관을 삽입하였다.

횡격막상부 계설 중 한 예에서 개흉술이 아닌 좌측 방정중 절개를 하였는데 이는 수술 전 검사에서 식도계설을 동반한 하부식도의 점막하 종양으로 진단된 환자로, 과거에 맹장 절제술과 담낭 절제술로 인한 유착 등으로 정중 절개보다 좌측 방정중 절개로의 접근이 용이하다고 판단한 예다. 모든 식도계설 절제술에서 술 후 4일째 가스트로그래핀을 이용한 식도조영술을 시행하여 누공이 없음을 확인한

후 비위관을 제거하고 구강 섭식을 시작하였다(Fig. 3).

결 과

식도계설의 분포를 보면 남성은 3명이고 여성은 7명이었고, 연령분포는 34세부터 69세까지로 10명 중 9명이 50세 이상이었다(Table 1). 위치에 따른 분류와 병인론적 분류를 보면 인두식도계설이 3예, 식도중간부 계설이 1예, 횡격막상부 계설이 6예였고 전 예가 압출성이었다. 계설의 크기는 1.3 cm에서 8 cm까지 다양하였고 계설의 방향은 인두식도계설에서 좌측 2예 우측 1예, 식도중간부 계설에서 우측 1예, 횡격막상부 계설에서 좌측 3예 우측 3예로 존재하였다. 식도계설의 동반 질환으로는 인두식도계설에서 칸디다 식도염이 1예, 횡격막상부 계설에서 평활근종 2예가 있었으며 이 중 한 예는 바렛 식도염이 동반되어 있는 것을 내시경에서 관찰할 수 있었다 환자들이 호소하는 증상은 연하 곤란이 7예(31%)로 가장 많았고 그 다음으로는 구도와 음식물의 역류가 각각 3예, 가슴 답답함과 상 복부 통증이 각각 2예였고 경부 종괴, 소화 불량, 체중 감소, 전신 쇠약감, 구취 등이 각각 1예였다(Table 2). 특히 인두식도계설과 식도중간부 계설은 모두 연하 곤란을 호소하였다.

합병증은 인두식도계설에서 문합부 누출이 1예 있었는

Table 1. Preoperative patient characteristics and surgical results after surgery

Patient	Sex	Age (yrs)	Location	Cause	Size (cm)	Direction	Combined disease	Surgical results	
								Short-term	Long-term (at 3 months)
1	F*	63	PE [†]	Pulsion	2.8×2.5	Left	Candida esophagitis		
2	F	64	PE	Pulsion	3×2	Left	No		
3	F	69	PE	Pulsion	5×4	Right	No	Leakage (POD ^{‡4})	
4	F	60	Mid [§]	Pulsion	1.5×1.3	Right	No		Dysphagia (Persistent)
5	F	34	Epi	Pulsion	3.5×3	Left	Leiomyoma, Barrett's esophagus		GERD** (Asymptomatic)
6	M [†]	52	Epi	Pulsion	4×3	Right	No		
7	M	54	Epi	Pulsion	6×4	Right	No		
8	F	59	Epi	Pulsion	7×3.5	Right	Leiomyoma		
9	F	60	Epi	Pulsion	7×5.5	Left	No		
10	M	61	Epi	Pulsion	8×8	Left	No		
Mean±SEM		57.6±3.0			4.7±0.6×3.6±0.6				

*F = female; †M = male; †PE = pharyngoesophageal; §Mid = midesophageal; ||Epi = epiphrenic; ‡POD = postoperation day; **GERD = gastroesophageal reflux disease.

Table 2. Symptoms at presentation

Symptoms	Number	%
Dysphagia	7	31.8
Vomiting	3	13.6
Regurgitation	3	13.6
Chest discomfort	2	9.1
Epigastric pain	2	9.1
Palpable mass	1	4.5
Dyspepsia	1	4.5
Weight loss	1	4.5
General weakness	1	4.5
Foul breath	1	4.5
Total	22	100

테 수술 시 게실 목 부위를 TA-90 (Tyco) 문합기로 절제 후 문합 하부 부위에 작은 천공이 있어 2회 결찰 봉합을 시행한 예로, 술 후 4일째 시행한 식도조영술에서 수술 문합 부위 조영제 누출이 확인되었다. 이후 금식과 비위관 경관 유동식을 통한 영양 공급, 항생제 지속 투여 등 대증요법을 시행하였으며, 술 후 7일째와 11일째 시행한 식도조영술에서 더 이상 누출 소견이 없고, 종격동염의 증세가 없어 식이를 시작하였다.

술 후 추적 중 3개월째에, 역류 증상이나 식이 곤란 등 환자가 주관적으로 느끼는 불편감의 유무, 그리고 식도 조영술상 협착이나 역류 유무를 기준으로 외래 진료 기록을

통해 환자 상태를 확인하였다. 한 예에서 수술전부터 있었던 연하곤란을 지속적으로 호소하였고, 다른 한 예에서는 식도 조영술상 역류 소견이 확인되었다(Table 1). 식도 조영술상 역류 소견이 확인된 환자는 증상은 호소하지 않았다.

고 찰

식도게실은 비교적 드문 질환으로 외과 의사로서 경험하기가 쉽지 않다. 국내의 흉부외과 논문에서도 식도게실의 낮은 빈도수로 인해 주로 10명 안팎의 환자로 보고된 점을 감안하면,(1-3) 최근 9년간 수술을 경험한 식도게실 10명의 연구도 의미가 있다고 할 수 있다. 그리고 이번 연구는 다양한 발생 위치의 식도게실을 경험하여 각 환자가 호소하는 임상증상, 동반질환의 종류 그리고 수술 방법과 그 결과를 토대로 외과 의사가 진료 시 식도게실을 접하게 되었을 때 그 진단 방법, 접근 시 고려해야 할 사항, 치료 방법과 가능한 합병증 등에 관해서도 기술한다.

식도게실의 진단은 목 부위의 부종, 특히 한쪽으로 치우쳐진 부종과 역류 또는 연하곤란 등의 병력이 있고 청진상 부종부위에 음식물이 움직이는 소리가 나게 되면 임상관찰만으로도 의심이 가능하지만 바륨 혹은 가스트로그래핀을 이용한 식도 조영술 검사에서 게실 내에 고인 조영제로 확인한다. 인두식도게실은 갑상선 조직의 변성이나 부종에

의한 것과 감별진단이 필요하며, 국내에서도 성대마비가 동반된 갑상선 종양으로 오인된 인두식도계설이 보고된 바 있다.(4) 이 연구에서도 20년 전부터 좌측 갑상선 부위에 약 5×4 cm 크기의 무통성의 낭성종물이 축진되어 갑상선 종물로 오인되어 외래 추적하다가 정밀 검사를 위하여 내원후 인두식도계설로 진단된 예가 있었다. 이 환자는 종물 세침 흡인 검사상 음식물이 나와 계설 의심하에 시행한 식도조영술에서 인두식도계설로 진단되어 수술을 받았다. 이는 식도계설의 진단에 있어서 식도조영술의 중요성을 보여준다.

계설의 부위별 빈도를 살펴보면 외국의 논문에서 인두식도계설이 반수 이상으로 가장 많고 식도중간부 계설과 횡경막상부 계설은 비슷한 분포를 보이고 있다고 보고한 것에 반해,(5) 국내의 29명의 식도계설을 분석한 논문에 의하면 식도중간부 계설이 반수이고 그 다음 횡경막상부, 인두식도계설의 순으로 보고하였다.(6)

식도계설의 발생과정의 원인으로 초기에 인두식도와 횡경막상부 계설은 압출성형에 의한 것이고, 식도중간부 계설은 견인성형에 의한 것으로 알려져 있었지만, 최근에는 식도중간부 계설에서도 압출성형에 의한 것도 보고되고 있으며,(2) 이 연구의 식도중간부 계설도 압출성형에 의한 것이었다. 식도중간부 계설의 견인성형은 증상을 별로 호소하지 않으나, 압출성형은 견인성보다 계설의 목 부분이 좁아 음식의 저류가 일어나기 쉽고 이로 인해 연하곤란과 역류 등을 주소로 병원을 찾게 되며,(7) 본 연구에서도 연하곤란을 주소로 병원에 내원하였다. 그리고 이 연구에서 식도중간부 계설의 수술시 우측 개흉술후 계설을 박리할 때, 근육층이 없는 계설을 확인할 수 있었고 계설 주위로 염증이 나 유착 소견은 관찰되지 않았다.

압출성형에 의한 식도계설은 식도 운동질환과 연관이 되어 있을 가능성이 큰 것으로 생각되며, 특히 횡경막상부 계설은 다른 운동장애 질환이나 기타 식도질환에 동반되는 경우가 많은 것으로 보고되고 있다.(8,9) 주로 식도 이완 불능증, 식도 열공 허니아 그리고 미만성 식도 경련이 동반되며, 그 외 양성 협착, 특발성 근육 비후, 식도의 분절성 고압성 수축, 연동 운동전 식도내 압력 증가, 식도암 등이 동반될 수 있다고 알려져 있다. 수술 전 식도 내압 검사를 시행하여 병태생리학적 원인을 파악하고 식도계설의 수술 치료 시 병인을 같이 제거함으로써, 증상의 호전과 합병증의 예방을 기대할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 횡경막상부 계설의 6예 중 2예에서만 식도내압 검사가 시행되었으며 검사를 시행한 2예는 모두 정상 소견이었다. 향후에는 식도중

간부와 횡경막상부 계설의 진단과 치료의 정확성을 위하여 식도내압 검사가 추가되어야 함을 상기하여야 하겠다.

식도계설의 치료로는 대부분의 식도계설은 증상이 없고 임상적으로 중요한 다른 문제를 일으키지 않기 때문에 추적 검사를 하며 경과 관찰한다. 그러나, 증상이 있는 환자에서 일부는 치료가 필요하며 수술적 치료가 효과적인 방법으로 알려져 있다. 수술의 적응증으로는 지속적인 증상을 호소할 때, 계설이 점차 커지거나 합병증이 발생하였을 때, 또는 수술을 요하는 다른 질환이 동반되었을 때 등이다. 계설의 합병증으로는 계설염, 농양 형성, 출혈, 천공, 흡인성 폐렴, 기관지 식도루, 식도석의 형성, 폐 농양이 있으며 식도암 발생이 보고된 경우도 있다.(10) 계설로 인한 암 발생은 음식물의 오랜 정체로 인한 만성적인 자극과 염증이 상피 세포 비정형을 유도하여 생긴다고 알려져 있다.(11)

식도계설에서의 식도암 발병률은 0.3~3%로 낮고,(11) 본 연구에서는 절제된 계설에서 식도암이 검출된 환자는 없었다. 그러나 식도암은 진단 당시 이미 상당히 진행된 상태에서 발견되는 경우가 흔하며, 식도의 해부학적 구조상 주변 및 주위 림프절로의 전이가 비교적 초기에 발생하여 예후는 불량하다. 그러므로 내시경 시행시 계설이 발견되면 연하 곤란을 유발하는 협착이나 종양의 동반 유무, 계설 내부의 궤양이나 염증 유무, 다른 부위의 동반 질환의 유무를 관찰하고, 내시경 소견상 계설내 점막의 변화가 있다면 조직 검사를 시행하는 것이 요구된다.

식도계설의 비수술적 치료로 식도확장이 제안되었는데,(12) 이는 식도계설의 초기에는 효과가 미미하고 또한 식도계설이 거대해져 식도폐색을 일으킨 경우는 불가능하며 중등도의 식도계설에만 적용될 수 있으며 크기의 증가를 느리게 하는 효과만 가져올 뿐이다. 이외 내시경을 이용한 비수술적 치료 방법이 대두되고 있는데, 1960년에 내시경적으로 전기 응고법을 사용하여 식도와 계설 사이의 벽을 절개하는 시도가 발표되었고, 이후 아르곤 또는 이산화탄소 레이저를 이용한 내시경적 절제술, 경성 내시경적 봉합계설 절제술(endoscopic stapling diverticulectomy) 등이 보고되었다.(13) 일반적으로 인두식도계설에서 계설의 크기가 3 cm 미만일 경우 내시경적 접근법을 우선적으로 시행하며 내시경적 접근이 실패할 경우 계설 절제술 및 운상인두근 절제술을 시행하는 것으로 알려져 있고,(14) 내시경을 통한 치료가 수술적 절제에 비해 시술 기간, 입원 기간, 소요 비용 등의 측면에서 우월하다는 보고가 있다.(15) 국내에서도 내시경을 이용한 식도중간부 계설 절제 보고가 있

어, (16) 내시경을 통한 절제에 대해서도 관심을 가질 필요가 있겠다.

식도게실에 관한 수술적 치료로 게실 고정술, 함입술 등의 수술법이 어느 정도 효과가 있음이 보고되었지만, (17) 표준 수술적 치료법은 게실 절제술과 근육절개술이다. Ellis 등(18)은 크기가 작은 게실인 경우 식도 근육 절개술만으로도 좋은 결과를 보고하고 있고 다만 크기가 5~6 cm 이상인 경우는 게실 절제가 동반되어야 한다고 하였다. 수술은 게실의 목(neck)이 생기기 전인 초기 보다는 어느 정도 병변이 진행된 다음 목 부분이 생겼을 때 절제하는 것이 유출의 위험도 적고 안전하며, 크기가 너무 커지면 주위의 염증으로 인하여 만족스러운 수술 결과를 얻기 힘들 가능성이 있다고 보고되고 있다. (12) 게실의 발생원인이 식도의 조임근의 이완장애와 연관이 있다는 것이 증명되기 전까지 게실의 절제만 시행하여 높은 재발률과 증상호전의 실패가 있었지만, (19) 현재는 게실의 절제와 근육절개가 표준 술식이 되었고 이번 연구에서도 근육절개가 늘 같이 시행되었다. 최근에는 식도중간부와 횡격막상부 게실에서 최소 침습적인 방법으로 복강경이나 흉강경을 이용한 게실 절제술이 보고되었고 기존의 개흉술의 결과와 비교하여 별 차이가 없다고 보고하였다. (20) 이의 국내에서도 흉강경을 이용한 흉부 수술이 그 적응증을 넓혀가고 있어, (21) 비침습적인 방법을 이용한 식도게실 절제술의 보고가 증가할 것으로 보인다.

수술 후 합병증은 높지 않은 것으로 보고되고 있다. 인두 식도게실 환자 67명의 게실 절제술 결과에 따르면, (22) 한 예에서 절제부 누출이 있었고 3개월간의 대증 치료후 저절로 소실되었다. 그리고 세 명에서 수술 후 애성이 관찰되었는데 모두 증상이 호전되었다. 횡격막상부의 게실을 수술한 보고에 따르면, (23,24) 각각 33명, 35명의 환자를 수술한 후 9%, 2.8%의 사망률, 그리고 21%, 6%의 누출을 경험한 것으로 되어 있다. 이번 연구에서는 인두식도게실의 한 환자에서 누출(10%)이 있었으며 사망한 예는 없었다.

결 론

식도게실은 발병률이 높지 않아 외과의에게 익숙하지 않은 질병이고 필요시 적절한 외과적 처치가 수행되지 않으면 증상의 호전과 완쾌가 어렵기에, 특이적인 임상증상 호소시 질환의 의심, 다른 질환과의 감별진단, 식도조영술을 통한 확진이 중요하다고 할 수 있겠다. 그리고 식도조영술

에서 게실이 발견되면 다른 동반 질환 확인이나 조직 검사를 통한 식도암 유무 확인을 위해 내시경을 권고하며, 식도 내압 검사를 통해 식도 운동 장애 동반 유무 확인이 필요하다. 마지막으로 지속적인 증상, 점차 커지는 게실, 합병증이 발생하였을 경우 수술의 적응증이므로 게실 절제술과 근육절개술을 통한 적절한 외과적 처치가 필요하겠다.

REFERENCES

- 1) Lee GY, Jang WC, Ahn BH, Oh BS, Kim SH, Lee DJ. Surgical treatment of the esophageal diverticula. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1992;25:1537-41.
- 2) Kim KH, Kim YH. A clinical evaluation of surgical treatment of esophageal diverticulum. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1989;22:141-5.
- 3) Kim JH. Surgical treatment of esophageal diverticulum. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1989;22:265-71.
- 4) Lee JD, Park H, Shin JM, Koh YW. A case of Zenker's diverticulum mimicking the thyroid tumor associated with vocal cord palsy. Korean J Otolaryngol - Head Neck Surg 2006;49:241-5.
- 5) Postlethwait RW. Surgery of the Esophagus. 2nd ed. Norwalk: Appleton-Century-Crofts; 1986.
- 6) Sung KJ, Park JW, Hong IS, Kim MS. Radiologic evaluation of G-I tract diverticulum in Korea. J Korean Radiol Soc 1986;22:1051-60.
- 7) Law SW, Overstreet JW. Pulsion diverticula of the mid-thoracic esophagus. J Thorac Cardiovasc Surg 1964;48:855-60.
- 8) Kim CB, Kim DI, Min JS. Surgical principles of huge epiphrenic esophageal diverticulum. J Korean Surg Soc 1993;46:268-72.
- 9) Bruggeman LL, Seaman WB. Epiphrenic diverticula. An analysis of 80 cases. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1973;119:266-76.
- 10) Song YC, Zhang YD, Wang QZ, Yan JS, Du XQ, Zhang MG, et al. Carcinoma in the esophageal diverticulum. Chin Med J (Engl) 1985;98:895-8.
- 11) Hung JJ, Hsieh CC, Lin SC, Wang LS. Squamous cell carcinoma in a large epiphrenic esophageal diverticulum. Dig Dis Sci 2009;54:1365-8.
- 12) Lahey FH. Pharyngo-esophageal Diverticulum: Its Management and Complications. Ann Surg 1946;124:617-36.
- 13) Aly A, Devitt PG, Jamieson GG. Evolution of surgical treatment for pharyngeal pouch. Br J Surg 2004;91:657-64.
- 14) Veenker E, Cohen JJ. Current trends in management of Zenker diverticulum. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2003;11:160-5.
- 15) Smith SR, Genden EM, Urken ML. Endoscopic stapling technique for the treatment of Zenker diverticulum vs standard

- open-neck technique: a direct comparison and charge analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128:141-4.
- 16) Baek SJ, Choi DW, Chang YJ, Oh SN, Ahn SH, Kim HJ, et al. Endoscopic treatment of a giant mid-esophageal diverticulum. *Korean J Gastrointest Endosc* 2002;25:25-9.
- 17) Morton RP, Bartley JR. Inversion of Zenker's diverticulum: the preferred option. *Head Neck* 1993;15:253-6.
- 18) Ellis FH Jr, Schlegel JF, Lynch VP, Payne WS. Cricopharyngeal myotomy for pharyngo-esophageal diverticulum. *Ann Surg* 1969;170:340-9.
- 19) Cook IJ, Gabb M, Panagopoulos V, Jamieson GG, Dodds WJ, Dent J, et al. Pharyngeal (Zenker's) diverticulum is a disorder of upper esophageal sphincter opening. *Gastroenterology* 1992; 103:1229-35.
- 20) Eubanks TR, Pellegrini CA. Minimally invasive treatment of esophageal diverticula. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 11:363-7.
- 21) Jung SH, Park SI, Oh JH, Song TS, Kim HJ, Kim DK, et al. A comparison on the operative results of benign esophageal disease by video-assisted thoracic surgery and thoracotomy. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;33:738-43.
- 22) Sweet RH. Excision of diverticulum of the pharyngo-esophageal junction and lower esophagus by means of the one stage procedure; a subsequent report. *Ann Surg* 1956;143:433-8.
- 23) Benacci JC, Deschamps C, Trastek VF, Allen MS, Daly RC, Pairolero PC. Epiphrenic diverticulum: results of surgical treatment. *Ann Thorac Surg* 1993;55:1109-13.
- 24) Varghese TK Jr, Marshall B, Chang AC, Pickens A, Lau CL, Orringer MB. Surgical treatment of epiphrenic diverticula: a 30-year experience. *Ann Thorac Surg* 2007;84:1801-9.