

고도비만 환자에서 복강경하 위소매절제술의 초기경험

순천향대학교 의과대학 외과학교실

노정호 · 김지선 · 김용진 · 조성우 · 최동호 · 허경열 · 김재준

Initial Experience of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy in Morbidly Obese Patients

Jung Ho No, M.D., Zisun Kim, M.D., Yong Jin Kim, M.D., Sung Woo Cho, M.D.,
Dong Ho Choi, M.D., Kyung Yul Hur, M.D., Jae Joon Kim, M.D.

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

Purpose: Laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) is rapidly gaining ground as one of the surgical procedures in bariatric surgery with emerging long-term follow-up data. The aim of the present study was to report our initial experience of LSG in morbidly obese patients.

Methods: Sixty-four consecutive patients underwent LSG from April 2009 to July 2010 at our bariatric surgery center. Patients eligible for LSG were those with a body mass index (BMI) of $>37 \text{ kg/m}^2$, and $>32 \text{ kg/m}^2$ with co-morbidities. LSG was performed using 5 trocars and endo-staplers with guidance of 34 Fr bougie. Perioperative management was standardized. The clinical data were prospectively collected and retrospectively analyzed.

Results: Among 64 patients, 19 were male and 45 were female, mean age was 35 years (range 20~57), mean preoperative BMI was 38.8 kg/m^2 (range 32~57), and mean preoperative body weight was 108 kg (range 75~164). Mean operative time was 118 minutes (range 65~340) and mean length of hospital stay was 3.4 days (range 1~82). Staple line leak occurred in 1 patient, kinking of the gastric tube occurred in 2 patients. There was no open conversion and no postoperative mortality. After 170 days of follow-up, 24.4 kg of body weight loss and 52.7% of excess weight loss (%EWL), on average, was noted.

Conclusion: Though long-term follow-up is needed, our early operative outcome was satisfactory in terms of %EWL and safety of the procedure. LSG was a safe and effective treatment strategy for morbidly obese patients.

(J Korean Surg Soc 2010;79:460-466)

Key Words: Sleeve gastrectomy, Morbid obesity

중심 단어: 위소매절제술, 고도 비만

서 론

베리아트릭 수술은 고도비만 환자의 장기적이고 지속적인 체중감량 및 비만 관련 질환의 개선에 있어 유일하게

책임저자: 김용진, 서울시 용산구 한남동 675
☎ 140-743, 순천향대학교병원 외과
Tel: 02-709-9479, Fax: 02-795-1687
E-mail: yjkim@hosp.schmc.ac.kr

접수일 : 2010년 9월 7일, 게재승인일 : 2010년 10월 9일

그 효과가 입증되고 검증된 치료 방법이다.(1) 전체 인구의 30% 이상이 고도비만인 미국을 포함한 서구의 경우 다양한 베리아트릭 수술이 급속히 증가하고 있다. 한국도 더 이상 예외가 아니며, 2008년 보건복지가족부 산하 질병관리본부에서 시행한 제 4기 국민건강영양조사 결과에 따르면 비만 인구(만 19세 이상, 체질량지수 25 kg/m^2 이상) 유병율이 30%를 상회한 것으로 보고되었다.(2) 또한 비만과 동반하여 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등의 만성질환도 상승하는 추세로, 우리나라도 비만을 미용적인 문제가 아닌 하나의 질환

으로 인식하고 적극적으로 치료해야 할 시점에 도달했다고 하겠다.

복강경 도입 후 베리아트릭 수술은 급격히 발달하여 고도비만을 치료하기 위한 다양한 수술방법이 시도되었다. 순수하게 식이를 제한하는 형태의 수술 중 하나인 복강경 하 위소매절제술은 1999년 초고도비만 환자에서 체담도 우회술을 시행하기 전 단계로 체중 감소를 유도하기 위한 목적으로 시행되었으며,(3) 이후 수술의 안정성 및 장기적인 효과가 발표되면서 부분적으로 일차 수술의 한 방법으로 인정받고 있다.(4) 복강경 하 위소매절제술 시행 후 3년 추적검사 결과 평균 초과체중감소율은 약 60~70%로 보고되었으며,(5) 계통고찰 결과 관찰기간(3~60개월) 중 평균 초과체중감소율은 55.4% (33.0~85.0)인 것으로 보고되었다.(6) 최근 발표 결과에 따르면 수술 후 6년 이상 지난 시점에서 평균 초과체중감소율이 50% 이상으로 유지되어, 복강경 하 위소매절제술을 장기적인 체중감량 및 유지를 위한 치료방법의 한가지로서 고려해 볼 수 있음이 밝혀졌다.(7) 이에 저자들은 본원에서 시행한 복강경 하 위소매절제술의 초기 경험을 보고하고자 하였다.

방 법

1) 환자 선택 및 수술 준비

본원 임상윤리위원회의 승인(승인번호 #2010-33)을 거쳐 2009년 4월부터 2010년 7월까지 64명의 환자에서 복강경 하 위소매절제술을 시행하였다. 아시아-태평양 비만 수술 기준(8)에 근거하여 체질량지수 37 kg/m² 이상인 경우, 체질량지수 32 kg/m² 이상이면서 당뇨가 동반된 경우, 또는 체질량지수 32 kg/m² 이상이고 고혈압, 고지혈증, 관절병증, 수면 무호흡증 등의 비만 관련 동반 합병증 중 두 가지 이상 이 있는 환자를 대상으로 하였으며, 수술 전 영양사 면담을 통하여 지방간으로 인한 간비대를 줄이고 환자들에게 수술에 대한 동기를 부여하기 위한 목적으로 2주간 고단백 식이를 하도록 교육하였고, 수술 전 기본검사로 혈액검사(일반적인 수술 전 검사와 동일), 흉부 엑스선 촬영, 심전도, 폐기능검사, 위내시경, 복부 전산화 단층촬영, 정신과 면담을 시행하였으며, 필요할 경우 갑상선 기능검사(갑상선 기능 이상으로 치료받은 병력이 있는 경우), 수면검사 및 이비인후과 검진(수면 무호흡증의 병력이 있는 경우), 당화혈색소, basal insulin level, basal C-peptide level 등의 혈액검사(당뇨를 진단 받았거나 치료 중인 경우), 그리고 산부인과 검진

(월경장애가 있는 경우) 등을 시행하였다. 수술시작 시점부터 전향적으로 수집한 환자의 임상자료를 바탕으로 수술 전후의 체중, 초과 체중 및 체질량지수의 변화, 동반 합병증의 변화, 수술 관련 합병증 및 사망 등에 대하여 분석하였다.

2) 수술 방법

수술 12시간 전에 심부정맥 혈전증 예방을 위한 저용량 헤파린을 주사하였고, 마취유도 전 예방적 항생제를 투여하였다. 전신마취 하에 양팔을 벌리고 앙와위에서 역 트렌델버그(reverse-Trendelenberg) 자세를 취하였고, 환자의 안전을 위해 발받침대를 사용하였다. 간 견인을 위하여 검상돌기 왼쪽 하방에 11 mm 투관침(ENDOPATH[®] XCEL[™] Bladeless Trocar, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)과 0° 카메라를 이용해 복강 내로 진입 후 기복(12~15 mmHg)을 형성하고 시야를 확보하였다. 이후 카메라 삽입을 위한 11 mm 투관침을 좌상복부에, 수술자를 위해 한 개의 12 mm 투관침(ENDOPATH[®] XCEL[™] Bladeless Trocar, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)과 한 개의 5 mm 투관침(ENDOPATH[®] XCEL[™] Bladeless Trocar, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)을 우상복부에, 그리고 조수를 위한 5 mm 투관침을 좌상복부에 위치시켰다(Fig. 1). 유문륜 4 cm 상부의 대만부위에서 시작하여 위-식도 경계부위까지 초음파 절삭기(Ultrasonic HARMONIC[®] Devices, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)를 이용하여 가능한 위에 붙여서 대망을 분리하였다. 위 후벽은 횡격막의

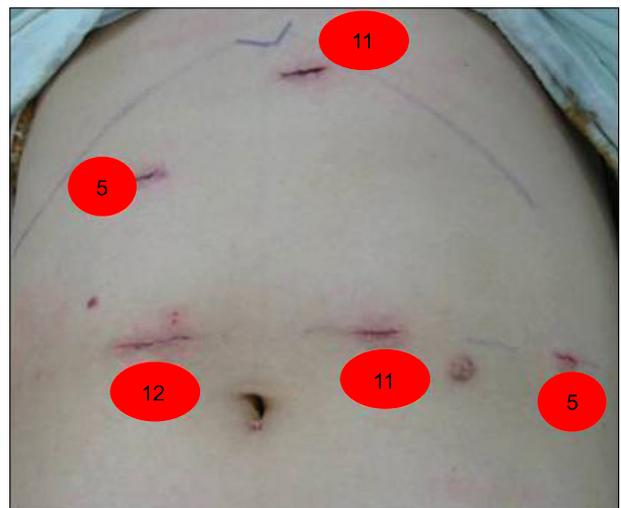


Fig. 1. Laparoscopic sleeve gastrectomy was performed using 5 trocars. The position and size of trocars are illustrated.



Fig. 2. Resected gastric specimen (A) and water-soluble contrast swallow study on post-operative day 1 (B) were shown. The greater curvature and the posterior wall of stomach were properly removed (B).

좌각 근육이 노출되도록 박리하였다. 34 Fr 부지(bougie)를 삽입하여 십이지장으로 넘겨 둔 후 처음 박리하였던 대만 부위에서 위각 방향으로 복강경용 선형절단기(ECHELON ENDOPATH™ Staplers 45 mm, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH, USA)를 이용하여 위-식도 경계부위까지 부지를 따라 위를 절단하였다. 위 절단면의 경우 초기 30명은 스테이플이 겹치는 부위와 출혈 부위만 선택적 보강봉합을 시행하였으며, 이후 34명은 절단면 전체에 연속보강봉합을 시행하였다. 절단면 누출 여부를 확인하기 위하여 염색액(Methylene blue)과 공기를 이용하였다. 절제된 위 포본은 우상복부의 12 mm 투관침 부위를 확장하여 제거하고 수술을 종료하였으며, 비위관이나 배액관은 사용하지 않았다(Fig. 2A).

3) 수술 후 관리

심부정맥 혈전증을 예방하기 위하여 저용량 헤파린을 2주간 투여하였으며, 입원기간 동안 하지정맥 압박술(pneumatic pump)을 시행하였다. 수술 후 제 1일에 수용성 조영제(gastrografin)를 이용한 위장관 조영술을 통해 누출 여부를 평가하였고(Fig. 2B), 누출이 없는 경우 바로 식이를 진행하였다. 식이 진행의 경우 수술 후 3일 동안은 미음(clear liquid), 수술 후 3주까지는 죽(soft diet), 그리고 그 이후부터는 서서히 정상식이(solid diet)를 하도록 지도하였다. 위식도 역류 예방을 위해 수술 후 2개월간 항레양제(proton pump inhibitor)를 투약하였고, 급격한 체중감소로 인한 담석증 예방을 위해 ursodeoxycholic acid (300 mg/day, 우루사, 대웅제약, Seoul, Korea)를 6개월간 처방하였다. 수술 후 1주일, 1개월, 3개월, 6개월, 그리고 12개월에 외래 추적을 시행하였다.

Table 1. Summary of preoperative patient characteristics

Parameter	Value (range)
Total number of patients	64
Male : Female	19 : 45
Mean age (year)	35±9.4 (20~57)
Mean body weight (kg)	108±20.3 (75~164)
Mean body mass index (kg/m ²)	38.8±5.0 (32~55)
Mean excess weight loss (kg)	47±16.8 (21~95)
Mean number of co-morbidity*	1.4±1.2 (0~4)
Mean follow-up (day)	170±118 (34~497)

*Co-morbidity = diabetes, hypertension, hyperlipidemia, sleep apnea, degenerative joint disease.

4) 통계 분석

수집한 임상자료는 SPSS version 14.0을 이용하여 분석하였고, 결과는 평균±표준편차 또는 평균±범위로 표시하였다.

결 과

64명 환자 중 남자는 19명, 여자는 45명이었고, 평균연령은 35세(범위 20~57)였으며, 수술 전 평균 체중은 108 kg (범위 75~164), 그리고 평균 체질량지수는 38.8 kg/m²였다. 수술 전 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 수면 무호흡증 및 관절병증 등의 동반 합병증이 세 가지 이상인 경우는 12명(18.8%), 두 가지인 환자는 15명(23.4%), 하나의 합병증만 있는 환자는 20명(31.3%), 그리고 합병증이 없는 환자는 17명(26.6%)이었다(Table 1).

평균 수술시간은 118분(범위 65~340)이었다. 개복으로

의 전환은 없었으며, 4예에서 합병절제(담낭 3예, 자궁근종 1예)를 시행하였다. 한 명에서 절단면 최상부에 누출이 발생했으며, 2차례의 추가수술(일차봉합 및 배액술)을 시행하였다. 두 명에서 꼬임(kinking)이 발생했으며, 1명은 4일간의 금식 후 저절로 호전되었으며, 다른 1명은 3주간의 금식이 필요하였다. 수술관련 사망은 없었다(Table 2).

170일의 평균 추적기간 동안 초과체중감소율은 52.7%였고, 평균 24.4 kg의 체중감량이 이루어졌다. 수술 후 1개월, 3개월, 6개월, 및 12개월에 각각 10.8 kg, 21.1 kg, 27.3 kg, 및 29.0 kg의 평균 체중감소가 이루어졌다(Table 3, Fig. 3).

당뇨가 동반되었던 20명(30%) 중 19명에서 혈당강하제 투약이 필요 없었으며, 현재 인슐린 투여 중인 한 예는 수술 전 체질량지수 32.3 kg/m², 당화혈색소 10.1%, basal C-peptide 2.08 ng/ml였다. 고혈압이 동반되었던 20명 중 추적기간이 6개월이 넘는 7명의 경우 모두 투약을 중지하였으나, 남은 13명은 현재 추적 중이다. 환자 병력상 수면 무호흡증이 뚜렷하였던 4명은 모두 증상이 소실되었다(Table 4).

고 찰

베리아트릭 수술 중 하나인 위소매절제술은 위의 소만을 따라 위체부와 기저부를 포함한 위를 절제하여 관 형태의

Table 2. Parameters related to the operation

	Value (range)
Mean operative time (minute)	118±45 (65~340)
Median number of stapler cartridge	7 (5~8)
Mean hospital stay (day)	3.4±10.0 (1~82)
Complication	3 (4.7%)
Leak	1
Kinking	2

Table 3. Weight loss outcomes after laparoscopic sleeve gastrectomy

Parameter	Preoperative	1 month	3 month	6 month	12 month
Follow-up number of patients	64	64	56	29	8
Mean weight (kg)	108±20.3	97±18.2	88±16.9	83±14.5	82±17.9
Mean body mass index (kg/m ²)	38.8±5.0	34.8±4.4	31.4±4.4	29.3±4.2	29.9±4.6
Mean %EWL* (%)	NA [†]	24.3±6.7	46.1±13.3	57.8±14.7	59.4±11.4
Mean %EBMIL [‡] (%)	NA	30.7±10.4	57.8±19.2	72.7±20.8	72.8±17.3
Mean weight loss (kg)	NA	10.8±3.5	21.1±7.5	27.3±11.5	29.0±11.0
Loss in body mass index (kg/m ²)	NA	3.9±1.2	7.6±2.3	9.6±3.4	10.5±3.5

*%EWL = percentage of excess weight loss; [†]NA = not applicable; [‡]%EBMIL = percentage of excess body weight index loss; %EBMIL = (preoperative BMI - current BMI)/(preoperative BMI - 25) × 100.

소량의 위만 남도록 하는 술식을 말한다. 위소매절제술의 체중감소와 동반 합병증 완화의 기전은 식이 제한, 그리고 여러 신경-호르몬적 요소에 의한 것이라고 알려져 있다.(4) 복강경하 위소매절제술의 주요 장점으로 비교적 술식이 간단하며, 기존의 다른 우회술식(Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, bilio-pancreatic diversion)에 비하여 위험성이 낮다는 점과,(9,10) 위 입구를 협착시켜 정상적인 식사를 제한하고 체내에 이물질을 남기는 조절형 위밴드술에 비해 우월한 체중 감량효과를 보인다는 점 등을 들 수 있다.(11,12) 또한 위소매절제술을 루와이 위우회술식이나 조절형 위밴드술과 직접 비교한 연구결과에 따르면 다른 술식에서는 발견되지 않은 호르몬(ghrelin)의 유의한 억제 및 감소로 장기적인 식욕감소의 효과가 나타났다.(13,14)

복강경하 위소매절제술은 그 동안 체중감소와 관련하여 장기적인 결과가 부족하다는 단점이 있었다. 그러나 최근 장기 결과들이 보고되었고,(15) 미국 비만대사수술 학회(The American Society for Metabolic and Bariatric Surgery)에

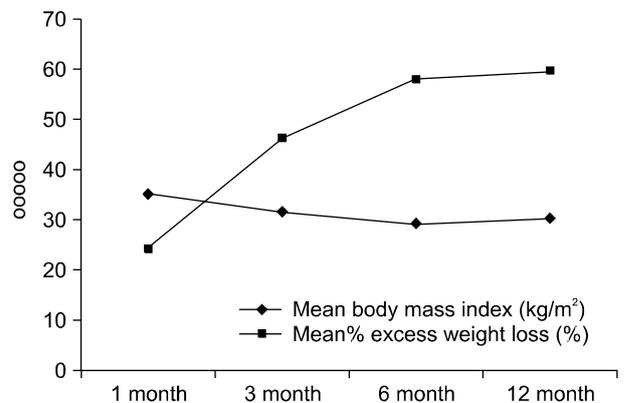


Fig. 3. Evolution of percentage of excess weight loss and body mass index after laparoscopic sleeve gastrectomy.

Table 4. Resolution and improvement of co-morbidities after laparoscopic sleeve gastrectomy

	Incidence (%)	Resolved+ Improved (%)	Unchanged on follow-up (%)
Type 2 diabetes mellitus	20 (30%)	19 (95%)	1 (5%)
Hypertension	20 (30%)	7 (35%)	13 (65%)
Hyperlipidemia	29 (45%)	14 (48%)	15 (52%)
Sleep apnea	4 (6%)	4 (100%)	0 (0%)
Joint disease	16 (25%)	14 (88%)	2 (12%)

서도 합의를 거쳐 일차 수술로 고려해볼 만한 가능성이 충분히 있다는 내용의 성명을 발표하였다.(4) Himpens 등(7)이 최근 발표한 위소매절제술의 장기 결과를 살펴보면, 수술 6년 후 평균 초과체중감소율이 50% 이상으로 비교적 만족스러운 것으로 나타났다. 그러나 평균 초과체중감소율은 수술 3년 추적 시점에서는 77.5%였다가, 6년 추적 시점에서는 53.3%로 수술 후 3년에서 6년 사이에 체중 증가가 관찰되었고 26%의 환자에서 위 위회술식으로의 전환이 필요했다고 하여, 현재로서는 장기 결과에 대한 추가 연구가 필요한 것이 사실이다. 국내에서는 Han과 Kim(16)이 위소매절제술의 결과를 발표하였는데, 1년, 2년, 3년 평균 초과체중감소율이 각각 72.4%, 69.5%, 66.8%로 나타나 비교적 좋은 성적을 보였으나 현재까지 다른 국내보고는 없는 실정이다. 저자들의 결과는 1년 추적 시 59.4%의 초과체중감소율을 보여 비록 국내 보고보다는 약간 떨어지는 결과를 보였으나, 이는 추적 환자 수가 8명인 것이 한가지 원인이 될 것으로 생각하며, 향후 지속적인 결과 축적이 필요할 것이다. 장기 결과에 관한 명확한 자료가 확인되기 전까지는 체중 증가의 방지를 위해 조절형 위밴드술에 대한 연구(17,18)에서 제시한 것처럼 정기적 지속적 추적관찰이 필요할 것으로 판단한다.

비만관련 동반질환의 개선에 있어, Han과 Kim(16)은 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 수면 무호흡증 및 관절병증의 완치율을 각각 100%, 93%, 45%, 100% 및 76%로 보고하여, 고혈압을 제외하고는 저자들과 유사한 결과를 보였다. 그러나 본 연구에서도 추적 기간이 6개월 이상 된 환자에서는 모두 고혈압이 호전되어 투약을 중지할 수 있었던 것으로 미루어 장기 추적이 이루어지면 향상된 결과를 보일 것으로 판단하였다. 당뇨의 호전에 있어 저자들의 결과 1예에서 고혈당의 완화가 없었는데, 이는 Lee 등(19)의 연구 결과와 일치하는 소견으로, Lee 등은 위소매절제 후 당뇨 호전을 예측

하는 데 있어 잔여 췌장기능을 반영하는 basal C-peptide 농도가 가장 중요한 인자라고 하였다. 저자들의 증례 역시 basal C-peptide 농도가 2.08 ng/ml로 잔여 췌장기능이 떨어진 것이 고혈당 완화를 보이지 않은 한 원인이 된다고 판단하였으며, 동시에 향후 환자 선택 및 수술 방법의 선택에 있어 세심한 수술 전 검사가 필요하다고 판단하였다.

위소매절제술 시 사용하는 부지의 크기에 대해서는 아직까지 합의가 이루어지지 않은 실정이다. 보고된 바에 의하면 사용하는 부지의 크기는 32 Fr에서 60 Fr까지 다양하였고,(20-22) 현재까지의 일반적인 추세는 직경이 작은 부지를 선호하는 것으로 나타났다.(4) 지금까지의 근거들을 바탕으로 저자들은 절제된 위의 용적이 장기간의 체중감소와 연관이 있고 시간이 지나면서 위가 늘어나게 되는 것이 체중감소 유지 실패의 원인이 될 것이라고 생각하여 34 Fr의 부지를 사용했으며,(23) 수술 중에도 되도록 위-식도 경계 부위에 가깝게 위절제를 하려고 노력하였다. 비록 짧은 추적 기간이기는 하나 수술 후 환자들이 적절한 체중 감소를 유지할 수 있었고 협착 발생도 없었던 것으로 미루어 34 Fr 정도의 부지 크기면 위소매절제술에 적합하다고 판단하였다.

보강봉합과 관련하여 Dapri 등(24)의 무작위 연구를 포함하여 대부분의 연구가 누출 예방에 도움이 되지 못함을 보고하고 있다.(25,26) 그러나 반대로 Ser 등(27)은 보강봉합을 시행하지 않은 초기 40명 환자 중 4명에서 누출이 발생했으나, 이후 78명에서 보강봉합을 시행하여 누출이 없었음을 근거로 보강봉합이 누출 예방에 중요함을 강조하였다. 저자들은 초기에는 스테이플이 겹치는 부위에만 선택적 봉합을 시행하다가, 2명에서 스테이플과 주변 조직의 유착에 의해 발생한 것으로 판단되는 기능적 폐쇄를 경험한 후, 모든 절단면에 보강봉합을 시행하였고 그 이후로는 이와 관련된 합병증이 발생하지 않았다. 따라서 보강봉합이 누출 예방에 어떤 영향을 미치는지는 명확하지 않지만, 최소한 절단면의 출혈 예방 및 유착으로 인한 기능적 폐쇄에는 도움이 될 것으로 판단하였다.

위 절단에 사용하는 스테이플의 두께와 관련하여 다양한 카트리지가 사용되고 있으나, 저자들은 위벽이 비교적 두꺼운 위 하부의 경우는 3.8 mm 골드 카트리지를 사용하였고, 상부 쪽으로 진행하면서 비교적 위벽이 얇은 부위는 3.5 mm 블루 카트리지를 이용하였다. 물론 스테이플의 선택에는 수술자의 개인적인 경험 및 선호도도 영향을 미치겠으나 절단면이 긴 위소매절제술의 특성을 고려했을 때, 수술의 안정성을 위해서는 적절한 두께의 스테이플 선택도 중

요하다고 할 수 있겠다.

위소매절제술 후 발생 가능한 합병증으로 현재까지 발표된 36개의 연구 결과를 살펴보면, 총 2,367명의 환자 중 누출 53예(22%), 출혈 28예(1.2%), 협착 15예(0.6%), 그리고 사망 5예(0.19%)가량으로 보고되었다.(4) 이 중 가장 치명적인 합병증은 누출로, 발생하게 되면 입원 기간이 길어지고 환자의 치료에 어려움을 겪게 된다. 저자들 역시 1예에서 누출이 발생하여 82일의 긴 입원이 필요하였고, 재수술 및 다양한 비수술적 치료 방법이 이용되었다. 누출 발생의 위험 인자로는 남자, 50세 이상, 및 심한 당뇨가 동반된 경우 등이 있으며, 지금까지 가장 적절한 치료 방법은 스텐트 삽입으로 알려져 있다.(28,29) 마지막으로 위식도 역류 증상의 경우 빈도가 6.5%로 보고되었는데, 그 원인을 위소매절제술 후 위-식도 경계부의 해부학적 구조가 일자 형태의 관상 구조로 바뀌게 되고, 하부 식도괄약근의 기능이 약해지면서 위식도 역류 증상이 발생 또는 악화한다는 기전으로 설명하고 있다.(30) 그러나 이 부분 역시 위소매절제술이 역류 증상을 초래한다는 입장과 오히려 수술이 역류 치료에 도움이 된다는 입장으로 나누어져 있어,(31) 아직까지 합일화된 의견은 없는 실정이며 지속적인 추가 연구가 필요한 문제라고 할 수 있겠다.

결 론

본원의 복강경하 위소매절제술은 개복으로의 전환 없이 기술적으로 용이하며 안전하였다. 또한 비록 추적기간이 짧기는 하나 수술 후 1년 추적 결과, 59.6%의 초과체중감소를 보여 만족스러운 체중감량 결과를 보였다. 향후 장기 추적 결과가 필요하겠으나 복강경하 위소매절제술은 국내 고도비만 환자에게 비교적 안전하고 효과적으로 시행할 수 있을 것으로 판단한다.

REFERENCES

- American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Bariatric Surgery Society Takes on New Name, New Mission and New Surgery [Internet]. [updated 2007 Aug 22 cited 2010 Aug 12]. Available from: http://www.asbs.org/Newsite07/resources/press_release_8202007.pdf
- Korean National Health & Nutrition Examination Survey [Internet]. [cited 2010 Aug 12]. Available from: <http://knhanes.cdc.go.kr/data/data0802.jsp>
- Gumbs AA, Gagner M, Dakin G, Pomp A. Sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg* 2007;17:962-9.
- Clinical Issues Committee of the American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Updated position statement on sleeve gastrectomy as a bariatric procedure. *Surg Obes Relat Dis* 2010;6:1-5.
- Deitel M, Crosby RD, Gagner M. The First International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy (SG), New York City, October 25-27, 2007. *Obes Surg* 2008;18:487-96.
- Brethauer SA, Hammel JP, Schauer PR. Systematic review of sleeve gastrectomy as staging and primary bariatric procedure. *Surg Obes Relat Dis* 2009;5:469-75.
- Himpens J, Dobbeleir J, Peeters G. Long-term results of laparoscopic sleeve gastrectomy for obesity. *Ann Surg* 2010;252:319-24.
- WHO Regional Office for the Western Pacific/International Association for the Study of Obesity/International Obesity Task Force. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney: Health Communications Australia; 2000.
- Akkary E, Duffy A, Bell R. Deciphering the sleeve: technique, indications, efficacy, and safety of sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2008;18:1323-9.
- Cottam D, Qureshi FG, Mattar SG, Sharma S, Holover S, Bonanomi G, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy as an initial weight-loss procedure for high-risk patients with morbid obesity. *Surg Endosc* 2006;20:859-63.
- Langer FB, Reza Hoda MA, Bohdjalian A, Felberbauer FX, Zacherl J, Wenzl E, et al. Sleeve gastrectomy and gastric banding: effects on plasma ghrelin levels. *Obes Surg* 2005;15:1024-9.
- Himpens J, Dapri G, Cadiere GB. A prospective randomized study between laparoscopic gastric banding and laparoscopic isolated sleeve gastrectomy: results after 1 and 3 years. *Obes Surg* 2006;16:1450-6.
- Wang Y, Liu J. Plasma ghrelin modulation in gastric band operation and sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2009;19:357-62.
- Sammour T, Hill AG, Singh P, Ranasinghe A, Babor R, Rahman H. Laparoscopic sleeve gastrectomy as a single-stage bariatric procedure. *Obes Surg* 2010;20:271-5.
- Bohdjalian A, Langer FB, Shakeri-Leidenmühler S, Gfrerer L, Ludvik B, Zacherl J, et al. Sleeve gastrectomy as sole and definitive bariatric procedure: 5-year results for weight loss and ghrelin. *Obes Surg* 2010;20:535-40.
- Han SM, Kim WW. The 3-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of Korean morbid obesity. *J Korean Surg Soc* 2007;73:400-5.
- Dixon JB, Laurie CP, Anderson ML, Hayden MJ, Dixon ME, O'Brien PE. Motivation, readiness to change, and weight loss following adjustable gastric band surgery. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17: 698-705.
- Chevallier JM, Paita M, Rodde-Dunet MH, Marty M, Noguez F, Slim K, et al. Predictive factors of outcome after gastric

- banding: a nationwide survey on the role of center activity and patients' behavior. *Ann Surg* 2007;246:1034-9.
- 19) Lee WJ, Ser KH, Chong K, Lee YC, Chen SC, Tsou JJ, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy for diabetes treatment in nonmorbidly obese patients: efficacy and change of insulin secretion. *Surgery* 2010;147:664-9.
 - 20) Baltasar A, Serra C, Pérez N, Bou R, Bengochea M, Ferri L. Laparoscopic sleeve gastrectomy: a multi-purpose bariatric operation. *Obes Surg* 2005;15:1124-8.
 - 21) Gagner M, Rogula T. Laparoscopic reoperative sleeve gastrectomy for poor weight loss after biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Obes Surg* 2003;13:649-54.
 - 22) Moon HS, Kim WW, Oh JH. Results of laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) at 1 year in morbidly obese Korean patients. *Obes Surg* 2005;15:1469-75.
 - 23) Weiner RA, Weiner S, Pomhoff I, Jacobi C, Makarewicz W, Weigand G. Laparoscopic sleeve gastrectomy--influence of sleeve size and resected gastric volume. *Obes Surg* 2007;17:1297-305.
 - 24) Dapri G, Cadière GB, Himpens J. Reinforcing the staple line during laparoscopic sleeve gastrectomy: prospective randomized clinical study comparing three different techniques. *Obes Surg* 2010;20:462-7.
 - 25) Chen B, Kiriakopoulos A, Tsakayannis D, Wachtel MS, Linos D, Frezza EE. Reinforcement does not necessarily reduce the rate of staple line leaks after sleeve gastrectomy. A review of the literature and clinical experiences. *Obes Surg* 2009;19:166-72.
 - 26) Kasalicky M, Michalsky D, Housova J, Haluzik M, Housa D, Haluzikova D, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy without an over-sewing of the staple line. *Obes Surg* 2008;18:1257-62.
 - 27) Ser KH, Lee WJ, Lee YC, Chen JC, Su YH, Chen SC. Experience in laparoscopic sleeve gastrectomy for morbidly obese Taiwanese: staple-line reinforcement is important for preventing leakage. *Surg Endosc* 2010;24:2253-9.
 - 28) Oshiro T, Kasama K, Umezawa A, Kanehira E, Kurokawa Y. Successful management of refractory staple line leakage at the esophagogastric junction after a sleeve gastrectomy using the HANAROSTENT. *Obes Surg* 2010;20:530-4.
 - 29) Tan JT, Kariyawasam S, Wijeratne T, Chandraratna HS. Diagnosis and management of gastric leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg* 2010;20:403-9.
 - 30) Gagner M, Deitel M, Kalberer TL, Erickson AL, Crosby RD. The Second International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy, March 19-21, 2009. *Surg Obes Relat Dis* 2009;5:476-85.
 - 31) Braghetto I, Lanzarini E, Korn O, Valladares H, Molina JC, Henriquez A. Manometric changes of the lower esophageal sphincter after sleeve gastrectomy in obese patients. *Obes Surg* 2010;20:357-62.