

바리야트릭수술 방법 및 수술 효과

아주대학교 의과대학 외과학교실
변철수, 한상욱

Current Available Options in Bariatric Surgery and Their Clinical Outcomes

Cheulsu Byun, Sang-Uk Han

Department of Surgery, School of Medicine, Ajou University, Suwon, Korea

Abstract

Patients that are morbidly obese require various treatments to reduce the potential health risks associated with obesity-related chronic diseases. Compared to medical management, bariatric surgery can effectively reduce body weight and treat obesity-associated metabolic diseases. Although there are some endoscopic bariatric procedures, the most commonly performed bariatric surgeries are Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), adjustable gastric banding (AGB), sleeve gastrectomy (SG) and biliopancreatic diversion (BPD). These types of bariatric surgery can be performed laproscopically with low rates of complications, and generally result in comparable weight loss to medication and lifestyle modification and remission of type 2 diabetes mellitus. Thus, in this study, we describe the current options for bariatric surgery and offer a synopsis of the data on post-operative outcomes. (J Korean Diabetes 2013;14:67-70)

Keywords: Bariatric surgery, Weight loss, Diabetes mellitus, Type 2

서론

비만이란 신체에 지방이 과잉으로 축적되어 체중이 증가된 상태를 의미하며, 체질량지수를 기준으로 하였을 때 전세계적으로 3억명 이상이 비만에 해당된다[1]. 비만은 체중 증가로 인한 직접적인 신체증상과 당뇨병 등의 대사질환 뿐만 아니라 정신 심리적인 문제를 유발하여 사망률을 높이고 삶의 질을 저해한다[2,3]. 하지만 비만 치료에 있어 약물치료는 크게 도움이 되지 않으며, 수술적 치료만이 체중 감소 및 감소된 체중유지의 유일한 방법이다[4,5]. 또한 최근에는 비만 수술 이후 당뇨병 등의 대사 질환 개선 효과가 지속적으로 관찰되면서 비만 수술에 대한 관심이 더욱 증대되고 있다. 본 종설에서는 최근의 비만 수술의 방법 및 합병증 그리고 효과에 대해 기술하고자 한다.

본론

1. 비만 수술의 종류 및 방법, 합병증

일부에서 내시경을 이용한 위내풍선확장술(intra-gastric balloons)이나 합성막(synthetic Endo-Barriers)시술이 제한적으로 시도되고 있지만, 높은 합병증 비율과 장기적 추적관찰 결과가 없다는 점으로 이들 내시경 시술의 보급은 매우 제한적이다[6]. 오늘날 시행되는 비만 수술은 크게 조절형 위밴드술 등의 식이제한 술식과, 담도췌장우회술/십이지장전환술 등의 흡수제한 술식으로 나눌 수 있으며 두 가지 기전을 동시에 가진 혼합형으로 루와이 위우회술이 있고 이들의 변형으로 축소위우회술, 위소매절제술이 있다[7].

현재 세계적으로 가장 많이 시행되는 수술은 복강경 조절형 위밴드삽입술(laparoscopic adjustable gastric banding, LAGB)과 복강경 루와이 위우회술(laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, LRYGB)이며, 최근

복강경 위소매절제술(laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG)이 새롭게 대두되고 있다[8]. 이상의 수술은 복강경 수술법의 도입으로 기존의 개복 비만 수술 시 문제되었던 수술상처 감염, 탈장 등이 감소하였으며[9], 이는 비만 치료에 있어 수술의 빈도를 폭발적으로 많게 하는 혁명을 가져오게 되었다[10].

1) 복강경 조절형 위밴드술(laparoscopic adjustable gastric banding, LAGB)

조절형 위밴드술은 Kuzmak이 1986년에 개발한 이후 임상에 도입되었고, 1993년 복강경 랩밴드(Lap-Band)가 설치된 이후 급속히 대중화되었다. 실리콘 재질의 팔찌 모양 밴드가 위 상부에 삽입되고 관을 통해 복벽 내 설치된 포트에 연결되며, 이 포트에 생리식염수를 주입하여 위밴드의 풍선이 부풀게하여 위 상부를 조임으로써 음식 섭취가 제한이 되게 한다.

이 수술은 위나 소장의 절단 및 문합이 없으므로, 수술의 안정성과 편리성이 높으며 랩밴드 제거 시 원상 복귀가 가능한 장점으로 보편화 되었다. 하지만 밴드와 관련된 이탈, 탈출, 위 미란 등의 합병증이 있으며 사망률은 0.05%로 보고된다[11].

2) 복강경 루와이 위우회술(laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, LRYGB)

루와이 위우회술은 식도위경계부 하방의 위를 소만쪽 쪽으로 15~30 mL 정도의 위주머니(gastric pouch)만 남기고 나머지 위와 절제 분리한 이후 트라이츠 인대(Treitz ligament) 후방 30~70 cm에서 절단된 공장(胃)의 원위부와 위공장문합을 시행하고, 절단된 공장의 근위부를 위공장문합부 75~150 cm 하방의 공장에 문합함으로서 식이제한과 흡수제한을 유도하는 수술방법이다. 복강경 루와이 위우회술은 복강경 수술의 도입으로 1990년대 말부터 미국에서 급속도로 증가되었으며 현재 표준비만 수술로 인정받고 있다[12].

루와이 위우회술은 수술 현재까지 연구가 가장 많이 된 수술 술식으로 장 절제 및 문합과 관련하여 문합부 유출, 문합부 협착, 출혈, 내부 탈장 등이 조기 합병증으로 발생할 수 있으며[13,14] 사망률은 0.4%로 보고된다[15]. 수술 이후 기능적으로 반복적인 구토나 덤핑 증후군이 발생할 수 있으며[16], 장기적으로 위 위회로 인한 철분, 비타민 B12, 칼슘 등의 결핍이 일어날 수 있다. 수술 이후 개별적인 영양상태 평가 및 이에 따른 필수 영양소 보충 등의 관리가 요구된다[17].

3) 복강경 위소매절제술(laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG)

위소매절제술은 위의 소만부 쪽으로 40 Fr 정도의 부지관을 삽입한 이후 자동문합기를 이용하여 부지관을 따라 절제하여 위대만부를 제거하고 원통모양의 위를 만들어 주는 수술이다. 이 수술은 초기에는 초고도비만 환자에서 보다 복잡한 고도비만 수술을 하기에 안전한 체중을 만들기 위한 중간단계 수술이었으나[18,19], 최근에는 위소매절제술 단독으로도 충분한 체중 감소와 더불어 비만과 동반된 질환이 개선되는 것이 관찰되면서[20,21] 하나의 독립적인 고도비만 수술법으로 받아들여지고 있다[22].

위소매절제술은 위의 종단면을 길게 절단함에 따라 수술 초기에 절단부분을 따라 누출(0~2.4%)[23]과 출혈(0~1.6%)[24]이 발생할 수 있으며 후기에 협착과 위식도 역류가 발생할 수 있다. 이 수술은 비만의 표준 수술인 루와이 위우회술과 달리 위장관 문합술이 필요치 않으므로써 문합부 유출이나 협착이 생기지 않고 기술적인 어려움이 적다. 이런 장점으로 루와이 위우회술을 대신하여 위소매절제술을 선택하는 경우가 많으며 같은 수술자에 의해 시행되어 비교된 주요 합병증을 보면 위소매절제술에서는 4.6%, 루와이 위우회술에서는 10.6%로 위소매절제술의 합병증이 낮았다[25]. 또한 수술 시간과 수술 이후 병원 입원기간도 유의하게 감소되었으며 이런 이유들로 최근 수술방식이 늘어나고 있다[26].

2. 비만 수술의 효과

1) 체중 감소

비만 수술은 약물 치료에 비해 효과적으로 체중 감소를 유도하며 장기간 유지하게 한다[27]. Sjostrom 등에 의한 10년 추적관찰결과 수술군에서는 16.1% 체중 감소가 관찰되었으나 약물 투약군에서는 1.6%의 체중증가를 보였다[5].

비만 수술의 체중 감소 효과는 초과체중 감소율(percentage of excess weight loss, % EWL)로 나타내는데 비만 수술의 방법에 따라 초과체중 감소율은 차이를 보인다. 조절형 위밴드술의 장기적인 체중 감소 효과는 50~60% EWL로 보고되고 있으며[11], 이는 루와이 위우회술의 장기적인 체중 감소 효과 60~75% EWL 보다 작다[28]. 최근에 대두되고 있는 위소매절제술과 루와이 위우회술을 비교한 전향적 무작위 대조 연구에서 Peterli 등은 두 수술군에서 수술 이후 3개월에서 체중 감소율은 동등하다고 보고하였으며[20], Karamanakos 등은 수술 이후 6, 12개월에서

위소매절제술의 체중감소율이 유의하게 높다고 보고하였다[21]. 또한 Kehagias 등은 수술 이후 3년 분석에서 위소매절제술과 루와이 위우회술의 체중 감소가 동등하다고 보고하였다[29]. Baltasar[30] 등이 제기한 바와 같이 위소매절제술 이후 남아있는 위장이 확대되어 식사량이 증가하여 체중이 다시 증가할 수 있는 여지가 있을 수 있지만 최근까지의 보고들은 위소매절제술은 루와이 위우회술과 동등하게 체중 감소 및 유지에 효과적이다.

2) 당뇨병 치료 개선 효과

Buchwald 등의 메타분석에 따르면 당뇨병을 동반한 고도비만 환자에서 제2형 당뇨병 치료효과는 비만 수술의 종류에 따라 담췌장우회술/십이지장치환술, 루와이 위우회술, 위소매절제술, 조절형 위밴드술 순서로 높게 나타난다[31,32]. 비만 수술의 혈당개선 기전과 관련하여 여러 가설이 대두되었고 Rubino 등이 제시한 incretin/anti-incretin이 가장 설득력이 있으며, 비만 수술로 인한 십이지장 및 근위부 소장에 대한 음식물 접촉변경이 당뇨병 조절과 연관이 있을 것이며 이는 조절형 위밴드술에서 당뇨병 개선의 효과가 떨어지는 것을 설명해 준다[33]. 현재까지 비만 수술과 당뇨병치료 및 유지에 대한 장기적인 연구 결과는 부족한 현실이며, 일부 연구에서 장기적인 당뇨병 관해를 감소(2년 관해율 72%, 10년 관해율 36%) 보고하였으나 이 연구의 비만 수술 방법은 대부분이 당뇨병의 치료와 크게 연관이 없는 조절형 위밴드술이었다[5].

비만 수술 이후 당뇨병의 관해는 수술 전 당화혈색소의 수치 및 당뇨병의 정도와 연관이 있으며[34], 당뇨병 관해에 도달하지 않은 경우에도 비만 수술은 집중적인 당뇨병 치료보다 당뇨병을 관리하는데 더 효과적이었다[32,35].

결 론

비만 수술은 위의 용적을 줄여 섭취를 제한하거나 위장관을 우회하여 흡수를 제한하여 체중 감소를 유도하는 외과적 비만치료의 방법으로 비만치료에 있어 다른 어떤 치료보다 단기적, 장기적으로 효과가 있다. 현재 보편적으로 시행되는 비만 수술은 조절형 위밴드술, 루와이 위우회술, 위소매절제술이며 이들 수술은 대부분 복강경으로 안전하게 시행되며 체중 감소 효과가 우수하다. 비만 수술 이후 제2형 당뇨병의 개선 효과가 지속적으로 보고되며 연구됨에 따라, 비만 수술은 대사수술(Metabolic surgery)로 확대되고 있으며, 비만의 치료뿐만 아니라 당뇨병의 치료 및

조절에 대한 수술적 접근이 확대되고 있다.

참고문헌

1. Hossain P, Kavar B, El Nahas M. Obesity and diabetes in the developing world-a growing challenge. *N Engl J Med* 2007;356:213-5.
2. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999;282:1523-9.
3. Jia H, Lubetkin EI. The impact of obesity on health-related quality-of-life in the general adult US population. *J Public Health (Oxf)* 2005;27:156-64.
4. Goodrick GK, Poston WS 2nd, Foreyt JP. Methods for voluntary weight loss and control: update 1996. *Nutrition* 1996;12:672-6.
5. Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjöström CD, Sullivan M, Wedel H; Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004;351:2683-93.
6. Gersin KS, Rothstein RI, Rosenthal RJ, Stefanidis D, Deal SE, Kuwada TS, Laycock W, Adrales G, Vassiliou M, Szomstein S, Heller S, Joyce AM, Heiss F, Nepomnashy D. Open-label, sham-controlled trial of an endoscopic duodenojejunal bypass liner for preoperative weight loss in bariatric surgery candidates. *Gastrointest Endosc* 2010;71:976-82.
7. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery Worldwide 2008. *Obes Surg* 2009;19:1605-11.
8. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/Bariatric surgery worldwide 2011. *Obes Surg* 2013;23:427-36.
9. Reoch J, Mottillo S, Shimony A, Filion KB, Christou NV, Joseph L, Poirier P, Eisenberg MJ. Safety of laparoscopic vs open bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg* 2011;146:1314-22.
10. Schirmer B. Laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc* 2006;20 Suppl 2:S450-5.
11. Ponce J, Dixon JB; 2004 ABS Consensus Conference. Laparoscopic adjustable gastric banding. *Surg Obes Relat Dis* 2005;1:310-6.
12. Schirmer B, Watts SH. Laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc* 2003;17:1875-8.
13. Nguyen NT, Rivers R, Wolfe BM. Factors associated with operative outcomes in laparoscopic gastric bypass. *J Am Coll Surg* 2003;197:548-55.
14. Smith MD, Patterson E, Wahed AS, Belle SH, Berk PD, Courcoulas AP, Dakin GF, Flum DR, Machado L, Mitchell JE, Pender J, Pomp A, Pories W, Ramanathan R, Schrope B, Staten M, Ude A, Wolfe BM. Thirty-day mortality after bariatric surgery: independently adjudicated causes of death in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *Obes Surg*

- 2011;21:1687-92.
15. Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Consortium, Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, Chapman W, Pories W, Courcoulas A, McCloskey C, Mitchell J, Patterson E, Pomp A, Staten MA, Yanovski SZ, Thirlby R, Wolfe B. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med* 2009;361:445-54.
16. Tack J, Blondeau K, Boecxstaens V, Rommel N. Review article: the pathophysiology, differential diagnosis and management of rumination syndrome. *Aliment Pharmacol Ther* 2011;33:782-8.
17. Ziegler O, Sirveaux MA, Brunaud L, Reibel N, Quilliot D. Medical follow up after bariatric surgery: nutritional and drug issues. General recommendations for the prevention and treatment of nutritional deficiencies. *Diabetes Metab* 2009;35:544-57.
18. Regan JP, Inabnet WB, Gagner M, Pomp A. Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient. *Obes Surg* 2003;13:861-4.
19. Almogy G, Crookes PF, Anthone GJ. Longitudinal gastrectomy as a treatment for the high-risk super-obese patient. *Obes Surg* 2004;14:492-7.
20. Peterli R, Wölnerhanssen B, Peters T, Devaux N, Kern B, Christoffel-Courtin C, Drewe J, von Flüe M, Beglinger C. Improvement in glucose metabolism after bariatric surgery: comparison of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy: a prospective randomized trial. *Ann Surg* 2009;250:234-41.
21. Karamanakos SN, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides TK. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Ann Surg* 2008;247:401-7.
22. 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.
23. Aurora AR, Khaitan L, Saber AA. Sleeve gastrectomy and the risk of leak: a systematic analysis of 4,888 patients. *Surg Endosc* 2012;26:1509-15.
24. 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.
25. Lee CM, Cirangle PT, Jossart GH. Vertical gastrectomy for morbid obesity in 216 patients: report of two-year results. *Surg Endosc* 2007;21:1810-6.
26. Boza C, Gamboa C, Salinas J, Achurra P, Vega A, Pérez G. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a case-control study and 3 years of follow-up. *Surg Obes Relat Dis* 2012;8:243-9.
27. Maggard MA, Shugarman LR, Suttrop M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH, Nguyen NT, Li Z, Mojica WA, Hilton L, Rhodes S, Morton SC, Shekelle PG. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med* 2005;142:547-59.
28. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, Schoelles K. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004;292:1724-37.
29. Kehagias I, Karamanakos SN, Argentou M, Kalfarentzos F. Randomized clinical trial of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the management of patients with BMI < 50 kg/m². *Obes Surg* 2011;21:1650-6.
30. 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.
31. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, Bantle JP, Sledge I. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med* 2009;122:248-256. e5.
32. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Leccesi L, Nanni G, Pomp A, Castagneto M, Ghirlanda G, Rubino F. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2012;366:1577-85.
33. Rubino F, R'bib SL, del Genio F, Mazumdar M, McGraw TE. Metabolic surgery: the role of the gastrointestinal tract in diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* 2010;6:102-9.
34. Hayes MT, Hunt LA, Foo J, Tychinskaya Y, Stubbs RS. A model for predicting the resolution of type 2 diabetes in severely obese subjects following Roux-en Y gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2011;21:910-6.
35. Schauer PR, Kashyap SR, Wolski K, Brethauer SA, Kirwan JP, Pothier CE, Thomas S, Abood B, Nissen SE, Bhatt DL. Bariatric surgery versus intensive medical therapy in obese patients with diabetes. *N Engl J Med* 2012;366:1567-76.