

## 당뇨병환자의 대사 수술 후 식사관리

가톨릭대학교 여의도성모병원 영양팀  
남궁신아

Meal Management for Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Undergoing Metabolic Surgery

Sin A NamGung

Nutrition Team, Catholic University St. Mary's Hospital, Seoul, Korea

### Abstract

Currently, metabolic surgery (Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, LRYGB) has an important role in the treatment of type 2 diabetic patients with obesity and should be recommended as an intervention in the management of obese patients with type 2 diabetes mellitus. For the success of bariatric surgery, effective meal management is essential. In the short term meal management, patient meals should be monitored to reduce the side effects after surgery (especially, vomiting). As the insulin sensitivity may be blunt due to stress or inflammation, proper energy intake should be assured, especially that of protein. In long term meal management, essential supplements such as vitamins and minerals should be taken, and healthy dietary life should be recommended to prevent the recurrence of diabetes and weight gain. (J Korean Diabetes 2011;12:154-158)

**Keywords:** Diet therapy, Bariatric surgery, Roux-en-Y gastric bypass, Type 2 diabetes mellitus

### 서론

비만한 서양인들의 병으로 인식되던 제2형 당뇨병이 최근 아시아 국가에서 서구식 식습관, 도시화, 생활 환경의 변화로 비만이 증가하면서 Diabesity라는 용어 (NIH 1980)로 그 심각성이 많아지고 있다[1]. 지금까지 당뇨병 치료는 약물, 운동, 식사요법이 일반적이었으나 이러한 치료로는 당뇨합병증의 예방 및 당뇨병 완치 효과가 어려움이 문제화되면서 고도비만환자에게 적용되었던 베리아트릭수술(Bariatric surgery)이 새로운 당뇨병 치료법으로 대사수술(Metabolic surgery)로 시행되고 있다. 2008년 1st World Congress on Interventional Therapies for T2DM에서는 BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> 아니라 BMI 30~35 kg/m<sup>2</sup>인 당뇨병환자에 있어서도 수술적 치료가 필요하다면 효과가 검증된 복강경루와이우회술(Laparoscopic Roux-en Y gastric bypass, LRYGB)이 시행되어야 한다고 발표되었다[2]. 이 수술은 섭취와 흡수를 제한하는 혼합형 수술방법으로

미국에서 제2형 당뇨병환자에게 시행되는 가장 대표적인 수술로 소개되고 있다. 그러나 이 수술을 시행하였다고 해서 모든 문제가 해결되는 것이 아니며, 수술 후 식사 관리를 통해 장기적으로는 식습관을 바람직하게 개선 하는 것이 매우 중요하다. 아직 국내 당뇨병환자의 대사 수술에 따른 영양관리 연구는 많이 부족한 실정이다.

이에 본고에서는 당뇨병환자의 대사수술 후 식사관리와 더불어 2007년에서 2011년 현재까지 본원에서 이루어진 대사수술에 따른 관리를 소개하고 이를 통해 외국과 식습관이 다른 우리나라 환자에 있어 식사관리 적용을 모색해보고자 한다.

### 본론

#### 1. 수술 후 단기간의 식사관리

##### 1) 부작용과 관련된 식사관리

대사 수술 직후 식사관리에서는 환자들이 겪는 영양

관련 부작용(뎀핑증후군, 설사, 유당불내증, 변비, 탈모 등)을 최소화하여 식사를 진행하도록 도와주어야 한다[3]. 환자들은 수술 후 식사 진행 시 여러가지 부작용을 경험하게 되는데 이는 위의 용량이 30 cc 내로 적어지고 상부 위장관이 우회되면서 영양소 섭취 및 흡수가 불량해지기 때문이다.

서양의 경우, 약 70~76%가 겪는 뎀핑증후군이 가장 큰 부작용으로 알려져 있으나[4] 본원 연구에서는 탈모 진행이 약 70%, 뎀핑증후군이 약 50%로 보고되었다[5]. 뎀핑증후군의 경우, 초기와 후기로 나누어지는데 초기는 식후 10~30분 이내 발생하며 고농도 음식 및 식사 중 수분섭취가 큰 요인이 된다. 증상은 메스꺼움, 구토, 복부통증, 설사 등이 있다. 본원 연구에서 환자들이 가장 많이 겪은 것으로 조사된 부작용은 구토로, 큰 사이즈의 음식을 섭취하거나 급하게 먹는 경우에 발생하기 쉽다. 구토를 경험한 환자군은 수술 후 시간이 지나도 혈당이 유의하게 높았는데, 이는 수술 직후 환자가 초저열

량을 진행하면서 오는 저혈당으로 단순당을 섭취하거나, 구토로 인한 탈수와 심리적 스트레스 때문에 혈당관리가 어려웠던 것으로 판단된다. 구토와 체중감량, 음식 섭취빈도를 분석한 연구에서는 구토를 지속적으로 경험할 경우, 단백질-열량 결핍 위험에 노출되므로 이를 최소화하기 위해 소량씩 섭취빈도를 늘리는 것이 도움이 된다고 하였다[6]. 그러나 자주 먹는 습관은 장기적으로는 체중증가의 위험요인이 되므로 심각하게 손에서 음식을 놓지 못하는 환자[7]나 수술 후 음식 불내성으로 인한 심리적인 문제로 구토를 경험한 환자들에게만 적용하는 것을 권장하고 당뇨병의 개선에 있어서는 엄격히 제한해야 한다고 언급하였다[8]. 따라서 이를 위해 식사 후 적어도 30분 후 수분섭취를 강조하고 구토를 최소화하기 위해 너무 빨리 음식을 먹거나 한꺼번에 많은 양을 먹지 않도록 교육해야 한다. 후기 뎀핑 증후군은 식사 후 1~3시간 내로 발생하는데 주로 현기증을 경험하여 저혈당을 호소하는 경우가 많으므로

Table 1. Side effect related to nutrition after operation

문제점	대책
메스꺼움, 구토	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 음식을 먹은 후 메스꺼움이나 구토가 있을 경우 며칠 중단했다가 다시 시도</li> <li>- 일시적으로 유동식이나 퓨레형태의 음식을 먹어야 할 수도 있음</li> <li>- 너무 빨리 먹거나 많이 먹거나, 잘 씹지 않고 먹는 경우 메스꺼움과 구토가 나타날 수 있음</li> </ul>
뎀핑증후군	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물기가 적은 고형음식, 단순당이 적고 복합당질이 많은 음식이 권장됨</li> <li>- 단순당은 제한</li> <li>- 유당불내성이 있는지 확인</li> </ul>
어깨 및 가슴상부의 통증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 먹는 동안 통증이 있을 경우 일단 식사를 멈추고 통증이 가라 앉은 후 식사</li> </ul>
탈수	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수분섭취 부족으로 탈수가 초래될 수 있는데, 특히 지속적인 메스꺼움, 구토, 설사가 있을 경우 주의가 요구됨</li> <li>- 1일 6컵 이상의 수분섭취가 권장</li> </ul>
유당불내성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유당을 제거한 제품을 사용</li> </ul>
변비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수술 후 초기에는 일시적으로 변비가 나타날 수 있으나 음식 섭취량이 증가되면서 점차 해결됨</li> <li>- 변비 재발 예방을 위해 과일 및 과일 주스 사용이 권장</li> </ul>
설사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고섬유식, 기름진 음식, 우유 및 유제품 너무 뜨겁거나 찬 음식은 제한</li> <li>- 소량씩 자주 먹고, 수분을 충분히 공급</li> </ul>
기문(stoma) 막힘	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 잘 씹지 않고 크기가 큰 음식을 먹으면 일시적으로 막힐 수 있음</li> <li>- 통증, 메스꺼움, 구토 등의 증상이 계속되면 진료를 받을 것</li> </ul>
봉합부위 파열	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 봉합부위 파열은 거의 나타나지 않으나, 한번에 지나치게 많은 양의 음식을 먹지 않도록 함</li> </ul>
위장주머니가 늘어남, 기문 확장	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수술 초기에 한번에 많은 양의 음식을 먹지 말고 음식의 질감을 점차적으로 조절하면 위험을 줄일 수 있음</li> </ul>
체중 증가 혹은 더 이상의 체중 감소가 없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식사력을 자세히 확인하여 칼로리 급원을 파악 후 대처 및 영양상담 재시행</li> </ul>

Adapted from Nelson JK, et al. Mayo Clinic diet manual; 1994 [3].

당분이 지나치게 많은 음식에 대한 특별한 주의가 필요하다.

## 2) 수술 후 식사 진행

위장관조영술 후 S.O.W (Sips of water)부터 유동식, 연식, 상식 순으로 진행한다. 일반적인 식사원칙은 소량씩 천천히 섭취하고 식사 전후 30분 및 중간에는 수분섭취를 제한하며 가능하면, 만복감의 신호를 느끼자마자 식사를 멈추도록 교육한다. 단계별 식사진행 기간은 개인에 따라 조금씩 다를 수 있다.

단계별 식사관리에 있어서는 수술 직후에는 스트레스나 염증반응으로 인해 인슐린 민감성이 둔화될 수

있으므로 이 시기에 적절하게 제한된 열량섭취가 중요하다[10]. 그러나 단백질은 수술에 있어서 반드시 섭취해야 하는 영양소로 보충제 사용도 필수적으로 권장하고 있다[11]. 이는 수술 후 섭취량 제한으로 인한 체지방량의 감소로 기초대사량이 저하되는 것을 막고 잘라진 위로 인해 단백질 소화 및 흡수가 어려워져 탈모, 영양불량위험이 높아지기 때문이다. 또한 혈당조절, 심리적인 우울감(기운이 없다고 느낌)으로 인한 스트레스 관리를 위해서도 단백질 섭취가 매우 중요하다[12]. 수술 후 단백질을 충분히 섭취하지 못한 환자들의 경우, 폭식(Binge eating)을 경험하는 비율이 높았다는 연구결과도 있다[13]. 그러나 이러한 단백질

Table 2. Diet progression after operation

	식사 진행	기간
Liquid (목표량: 120 mL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저지방 · 무가당</li> <li>- 카페인, 탄산 섭취 제한</li> <li>- 탈수방지를 위한 수분섭취(약 1.5 L)</li> <li>- 계획된 식사와 간식(3~6끼)</li> <li>- 단백질보충제 꼭 복용(권장: 1일 4~5포)</li> <li>식사의 예)</li> <li>쌀미음 120 mL, 물김치국물(100 mL)</li> <li>간식) 무지방우유1/2컵, 단백질 보충제 1포</li> </ul>	1주
Soft (기준량: 120 mL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저지방 · 무가당 · 저섬유</li> <li>- 카페인, 탄산 섭취 제한</li> <li>- 탈수방지를 위한 수분섭취(약 1.5 L)</li> <li>- 고형식사, 단백질 식품 우선적 섭취(소량의 밀도있는 식사)</li> <li>- 계획된 식사와 간식(3~6끼)</li> <li>- 종합비타민제 꼭 복용</li> <li>- 단백질 보충제(개인에 따라) 1~2포</li> <li>식사의 예)</li> <li>소고기야채죽 120 mL(다진 소고기 40 g)</li> <li>물김치국물(100 mL), 연두부 1/2모</li> <li>간식) 플레인요플레 1개, 단백질보충제 1포</li> </ul>	3주
Regular (기준량: 70 g)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저지방</li> <li>- 카페인, 탄산 섭취 제한</li> <li>- 탈수방지를 위한 수분섭취(약 1.5 L)</li> <li>- 당분 및 고섬유소 음식 주의</li> <li>- 종합비타민 꼭 복용</li> <li>식사의 예)</li> <li>흰밥 1/3공기, 된장국, 계란찜 1개</li> <li>숙주나물 1접시, 물김치</li> <li>간식) 사과 1/3개, 무가당 두유 1개</li> </ul>	5주 이후

Adapted from The Catholic University of Korea St. Mary's Hospital Nutrition Team. Dietary guidelines for LRYGB; 2007 [9].

섭취를 흔히 말하는 보양식에 의존하여 무분별하게 섭취하는 경우, 지방이 많고 자극적일 수 있어 소화나 흡수의 부작용으로 혈당관리가 어려울 수 있고 균형 있는 영양소 섭취가 부족해 질 수 있으므로 주의하는 것이 좋다. ASMBS (American Society Metabolic Bariatric Surgery)[14] 및 ADA (American Dietetic Association)에서는 1일 약 60 g 이상의 단백질 섭취를 권장하고 있다(일반성인 영양권장량: 50 g/일)[15]. 본원에서 대사 수술을 받은 환자들을 조사한 결과, 단백질 섭취가 부족했던 군은 혈당 및 당화혈색소가 유의한 음의 상관관계를 나타내었으며 1년 후 조사 시에도 단백질 섭취가 60 g을 넘지 않는 경우가 많았다[8]. 이는 서양과 달리 탄수화물 위주의 우리나라 식습관과 수술 후 유동식, 연식, 상식 순으로 진행되는 과정에서 지속적인 저열량·고단백 식사가 단백질 섭취 자체에 대한 혐오감을 유발시켰으며 우리나라 상업용 단백질 보충제 맛의 저하도 그 원인이 되는 것으로 판단된다. 따라서 환자들에게 단백질 섭취의 중요성을 강조하고 섭취를 위한 조리법, 간식활용 등에 대한 설명이 꼭 필요하며 외래 방문 시에도 협진을 통한 영양평가도 중요하다.

## 2. 수술 후 장기간의 식사관리

장기적인 식사관리에 있어서는 수술 후 비타민, 무기질(특히 철분, 칼슘)부족으로 인한 영양불량을 예방하기 위해 필수적으로 보충제 섭취를 권장하고 지속적인 모니터링이 필요하다. 또한 환자의 체중증가 및 당뇨병의 재발을 막기 위해서는 건강한 식습관을 유지하도록 당뇨병 식사요법에 준한 식사관리를 진행하도록 권장해야 한다[4]. 실제로 대사수술 후 덩핑증후군으로 인해 당질불내성이 생겨 이를 주의하던 환자들이 시간이 지나 본래의 식습관으로 돌아가면서 고열량 당질식품 섭취가 많아지는 경향이 있다[16]. 따라서 당뇨병의 완전 개선 전에 잘못된 식습관으로 체중이 다시 증가할 경우 혈당조절이 어려워질 수 있으므로 체중 정체기 또는 체중 증가의 어려움이 예상될 때에는 외래 추구관리를 통해 영양상담이 재시행되어야 한다.

## 결 론

대사수술(Metabolic surgery)은 현재 당뇨병의 새로운 치료법으로 시행되어 오고 있다. 그러나 장기적으로 이 환자들의 식습관 변화에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다. 따라서 수술 전·후 임상영양사의 영양 평가 및 식사관리에 대한 교육은 매우 중요하며 필수적이다.

특히 식사관리는 수술 전 식습관 평가, 개인의 식품섭취패턴 및 섭취량, 수술 후 부작용을 최소화 하여 식사에 적응하도록 개별화되어야 한다. 또한 서양과 달리 우리나라 환자들이 수술 전 지방 섭취는 적고 대부분 탄수화물 위주의 폭식과 과식을 한다는 점을 감안할 때 좀 더 우리나라에 맞는 식사관리가 재설정되어야 하며 환자들의 지속적인 추구관리를 위해 체계화된 다학제 간 팀활동에서의 임상 영양사 활동지원도 적극 이루어져야 한다고 판단된다.

## 참고문헌

1. From the NIH: Successful diet and exercise therapy is conducted in Vermont for "diabesity". JAMA 1980;243:519-20.
2. Rubino F, Kaplan LM, Schauer PR, Cummings DE; Diabetes Surgery Summit Delegates. The Diabetes Surgery Summit consensus conference: recommendations for the evaluation and use of gastrointestinal surgery to treat type 2 diabetes mellitus. Ann Surg 2010;251:399-405.
3. Nelson JK, Moxness KE, Jensen MD, Gastineau CF. Mayo Clinic diet manual: a handbook of nutrition practices. 7th ed. St. Louis, MO: Mosby-Year Book Inc.; 1994. p.197.
4. Kulick D, Hark L, Deen D. The bariatric surgery patient: a growing role for registered dietitians. J Am Diet Assoc 2010;110:593-9.
5. Kim HJ, NamGung SA, Hong JI, Mok HJ. Medical-nutrition-therapy for obese patients with type 2 diabetes mellitus undergoing metabolic surgery. J Korean Diet Assoc 2011;17:206-15.
6. Ribeiro AG, Costa MJ, Faintuch J, Dias MC. A higher meal frequency may be associated with diminished weight loss after bariatric surgery. Clinics (Sao Paulo) 2009;64:1053-8.
7. Leite Faria S, de Oliveira Kelly E, Pereira Faria O, Kiyomi Ito M. Snack-eating patients experience lesser weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery. Obes Surg 2009;19:1293-6.
8. Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondó P, Lima VM, Mendonça S, Pajeccki D, Mancini M, Carrilho FJ. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. Obes Surg 2010;20:181-7.
9. The Catholic University of Korea St. Mary's Hospital Nutrition Team. Dietary guidelines for Laparoscopic Roux-en Y gastric bypass. Seoul: The Catholic University of Korea St. Mary's Hospital Nutrition Team; 2007.
10. Isbell JM, Tamboli RA, Hansen EN, Saliba J, Dunn JP, Phillips SE, Marks-Shulman PA, Abumrad NN. The importance of caloric restriction in the early improvements in insulin sensitivity after Roux-en-Y

- gastric bypass surgery. *Diabetes Care* 2010;33:1438-42.
11. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, Livingston E, Salvador J, Still C; Endocrine Society. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:4823-43.
  12. Strauss BJ, Marks SJ, Growcott JP, Stroud DB, Lo CS, Dixon JB, O'Brien PE. Body composition changes following laparoscopic gastric banding for morbid obesity. *Acta Diabetol* 2003;40 Suppl 1:S266-9.
  13. Kruseman M, Leimgruber A, Zumbach F, Golay A. Dietary, weight, and psychological changes among patients with obesity, 8 years after gastric bypass. *J Am Diet Assoc* 2010;110:527-34.
  14. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. ASMBS, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery [Internet]. Gainesville, FL: ASMBS; 2011 [cited 2011 Aug 16]. Available from: <http://asmbs.org>.
  15. Marcason W. What are the dietary guidelines following bariatric surgery? *J Am Diet Assoc* 2004;104:487-8.
  16. Halmi KA, Mason E, Falk JR, Stunkard A. Appetitive behavior after gastric bypass for obesity. *Int J Obes* 1981;5:457-64.