Journal of Nutrition and Health (J Nutr Health) 2015; 48(1): 30 ~ 45
http://dx.doi.org/10.4163/jnh.2015.48.1.30
pISSN 2288-3886 / eISSN 2288-3959

Research Article

고도비만환자에서 베리아트릭 수술 (Bariatric Surgery) 후 영양교육이 체중감량에 미치는 효과*

정은하[1] · 이홍찬[2] · 임정은[1†]
창원대학교 자연과학대학 식품영양학과,[1] 찬베리아트 외과[2]

Weight loss effects of Bariatric Surgery after nutrition education in extremely obese patients*

Jeong, Eun-Ha[1] · Lee, Hong-Chan[2] · Yim, Jung-Eun[1†]
[1]Department of Food & Nutrition, Changwon National University, Changwon, Gyeongnam 641-773, Korea
[2]CHAN Bariatric Surgery Hospital, Seoul 135-887, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study was planned to determine the characteristics of extremely obese patients during Bariatric surgery and to evaluate how the difference in the number of postsurgical personal nutritional educations they received affected the weight loss. **Methods:** This is a retrospective study on the basis of the medical records of extremely obese patients for 15 months after receiving gastric banding. A total of 60 people were selected as the study subjects and they were divided into the Less Educated Group and the More Educated Group according to the average number of personal nutritional educations they received. We investigated both groups to determine the general characteristic, health related lifestyle habits, obesity related complications and symptoms in possession, and eating habits before their surgery, the body composition measurement result, obesity determination indices at 1, 3, 6, 9, 12, and 15 months before and after their surgery, and the biochemical parameters at 6 months before and after their surgery. **Results:** Body fat and weight showed rapid reduction until 6 months after the surgery, but thereafter reduced slowly depending on the result of body composition measurement. Regarding body fat and weight, the More Educated Group, who received nutrition education more often, showed significantly lower levels than the Less Educated Group at 15 months after surgery. Regarding BMI and degree of obesity, the More Educated Group showed significantly lower levels than the Less Educated Group at 15 months after surgery. Here, we were assured that BMI is reversely proportional to the number of personal nutritional educations at 15 months, which is more outstanding after surgery than before surgery. **Conclusion:** Long-term nutritional education is a key factor for the extremely obese patient in maintaining the effects of Bariatric surgery on weight and body fat reduction onwards. In the next stage, considering the characteristics of the study subjects, adoption of individual nutrition education is recommended for postsurgical prospective arbitration of obesity in order to monitor blood pressure, obesity related complications, symptoms in possession, and how eating habits and health related life habits change, and to judge the actual effect of the nutritional education method at the same time.

KEY WORDS: bariatric surgery, nutrition education, severe obese patients

서 론

세계보건기구 (WHO)는 2008년 세계 인구 중 14억 여 명이 과체중이며 이중 약 5억여 명의 인구를 비만환자로 보고하였으며, 비만은 선진국뿐만 아니라 개발도상국에서도 유병률이 급증하는 '세계적으로 유행하는 질병'으로 간주하여 전 세계적인 문제라고 경고하였다.[1] 우리나라의 성인 비만 유병률은 1998년 26.0%에서 2005년 31.3%로 5.3% 증가한 후 최근 7년간 31~32% 수준을 유지하고 있다.[2] 반면, 체질량 지수 30 이상의 우리나라 고도비만 인구

Received: September 18, 2014 / Revised: November 12, 2014 / Accepted: December 30, 2014
*This work was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea funded by the ministry of Education, Science and Technology (2013R1A1A3010917).
†To whom correspondence should be addressed.
tel: +82-55-213-3517, e-mail: jeyim@changwon.ac.kr

© 2015 The Korean Nutrition Society
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.

는 1998년 2.4%에서 2009년 4.7%로 증가되었다고 보고하였다.[3] 즉 국내 비만 인구는 최근 31~32% 수준을 유지하고 있으나 고도비만 인구는 급격히 증가하고 있는 추세이다.

비만은 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간질환, 폐쇄성 수면무호흡증 등의 합병증의 증가, 특정 암의 위험 증가 및 삶의 질 저하 등[4]의 많은 문제를 야기하고 있으며, 우리나라 성인에서 비만으로 인한 동반질환 및 사망에 사용 되는 비용이 1조 8천억 원으로 의료비용에 대한 부담이 증가하고 있다.[5] 고도비만 환자는 신체적으로는 비만환자보다도 더 심각한 합병증을 보이며, 정신적으로는 스트레스 증가, 우울증, 자존감 저하 등이 나타났고,[6] 조기 사망과도 밀접히 관련이 되어 있다.[7,8]

비만을 치료하기 위해 알려진 방법들은 식사요법 및 운동요법과 같은 비수술적 치료법과 수술적 치료법으로 분류할 수 있다.[9] 베리아트릭 (Bariatric) 수술이라 불리는 비만 수술에는 위 우회술, 위 밴드 수술, 위절제술 등이 있다. 합병증을 동반한 난치성 고도비만을 근본적으로 치료 할 수 있는 방법으로 베리아트릭 수술이 제안되고 있다.[10] 세계적으로 비만이 늘어나면서 베리아트릭 수술이 급속히 늘어나고 있는데, 우리나라의 경우 2003년 1월 최초로 베리아트릭 수술이 시행되어 2011년 이후부터 매년 1,000여 건 정도의 수술이 이루어지고 있는 것으로 보고되었다.[3]

수술적 치료에 의해서도 궁극적으로는 체중감소를 일으키는 가장 중요한 요인은 식사량 감소이며 흡수장애를 유도하여 감량의 효과를 높이는 것이다.[11] 수술적 치료의 가장 큰 장점은 30% 내외의 체중 감량 또는 BMI 10 kg/m^2 정도의 체중 감소 효과가 큰 것이며, 장기적으로 체중감량 효과가 지속될 수 있는 반면,[12] 부작용으로는 수술로 인한 장의 연결 상태의 변화와 섭취량의 감소로 인한 영양결핍 등이 있을 수 있다.[13-15]

베리아트릭 수술을 받은 경우에도 영양관리의 중요성이 대두되어 미국 대사비만학회에서는 2008년에 베리아트릭 수술을 받은 환자들의 영양관리에 대한 지침을 마련하였고,[16] 수술 후의 영양섭취에 대한 교육을 강화하였다. 한국인을 대상으로 한 베리아트릭 수술과 관련된 선행연구[17-19]는 보고되었으나, 베리아트릭 수술을 한 고도비만환자에 대한 영양교육이 체중감량에 미치는 효과에 관한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다. 또한, 우리나라와 서양인의 식사 내용은 매우 다르기 때문에 베리아트릭 수술 후 영양섭취에 대한 미국의 영양지침을 따르기가 어려운 한계점이 있다.[20]

따라서 본 연구는 베리아트릭 수술 중 위 밴드 수술을 시행한 한국인 고도비만환자의 특성을 밝히고, 수술 후 영양교육이 체중감량에 미치는 효과를 알아보고자 한다. 본 연구 결과를 바탕으로 베리아트릭 수술을 시행한 고도 비만 환자의 영양교육의 필요성 및 한국인을 위한 베리아트릭 수술 후 영양교육에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

연구대상 및 기간

본 연구는 2014년 4월부터 5월까지 1개월간 조사한 내용으로 서울 시내에 소재하고 있는 C외과의원에서 고도비만 수술 중 복강경 위 밴드 수술 (Laparoscopic Adjustable Gastric Banding, LAGB)을 시행 후 15개월이 경과한 고도비만 환자의 자료를 분석하였다 (IRB No.1040271-201402 HR-003).

위 밴드 수술을 시행 후 15개월이 경과된 환자 총 100명 중 피험자 제외 기준에 해당 되는 환자는 제외하여 총 60명의 의무기록을 이용하여 시행된 후향적 연구이다. 제외 기준은 연령이 만 18세 미만인 자, BMI가 30 kg/m^2 미만인 환자, C외과의원을 수술 후 15개월 이상 내원하지 않아 의무기록을 이용한 추적 조사가 불가능한 자, C외과의원에서 시행한 영양교육을 1회 이상 참여하지 않은 환자로 정하였다.

연구 대상자 60명 중 C외과의원에서 시행한 영양교육을 받은 교육 횟수는 2회~12회로 평균 (5.05 ± 2.16) 기준으로 영양교육을 5회 이상 받은 경우는 다 (多)교육군, 5회 미만은 소 (少)교육군으로 규정하였다. 그 결과 다교육군은 31명, 소교육군은 29명이 조사 대상자로 선정되었다.

일반사항조사

수술 전 연구 대상자의 연령, 성별, 직업 유무, 결혼 여부 등의 인구통계학적인 자료를 조사하였다. 또한, 혈압, 맥박, 과거병력 및 비만 관련 합병증 (당뇨, 고지혈증, 호흡관련 질환, 관절염) 유무를 조사하였으며, 건강 관련 불편 증상 등의 특성을 의무기록을 통해 조사하였다.

식습관 및 생활습관조사

수술 전 연구 대상자의 식습관 및 건강관련 생활 습관은 문진표를 통해 조사하였다. 식습관 조사 내용으로는 환자의 식사 규칙성, 과식, 식사 속도, 간식 섭취가 있으며, 생활습관 조사로는 음주 및 흡연 습관, 민간요법 사용 여부 및 체중 조절을 위해 비수술적 요법 (식사요법, 운동요법, 행동수정요법, 약물요법)의 수행여부를 분석하였다.

신체조성 측정 및 비만지표 조사

체중과 체성분은 Inbody 720 (Biospace Co., Ltd, Seoul,

Korea)을 이용하여 측정하였다. 이를 통해 얻어진 체중, 체지방량, 제지방량, 체수분 등의 신체조성 측정결과와 비만지표인 BMI, WHR, 비만도 (%), 내장지방면적 (cm^2) 결과를 본 연구에 사용하였다.

본 연구에서 신체조성 측정과 비만지표의 분석은 고도비만 수술 후 체중감량의 효과를 보여준 연구인 Giusti 등[21]의 연구를 참고하여 기간을 수술 전, 수술 후 1개월, 3개월, 6개월, 9개월, 12개월, 15개월의 7단계로 구분하여 실시하였다.

생화학적 지표 조사

조사기관에서 의료법인 녹십자의료재단에 의뢰하여 얻어진 수술 전, 수술 후 6개월에 실시한 채혈 검사를 통해 얻은 생화학적 지표는 총 콜레스테롤, 중성지방, 당화혈색소 (HbA1c), Aspartate Transaminase (AST) 및 Alanine Transaminase (ALT), 총 단백질 (total protein), 알부민 (albumin), 총 빌리루빈 (total bilirubin), 혈중 요소 질소 (Blood Urea Nitrogen, BUN), 크레아티닌 (creatinine), 헤모글로빈 (hemoglobin, Hb), 헤마토크릿 (hematocrit, HCT) 등을 의무기록을 통해 조사하였다.

영양교육 실시 내용

본 연구에서는 C외과의원에서 실시한 영양교육 내용을 의무기록을 통하여 조사하였으며, 그 내용은 Table 1과 같다. 초기 내원 시 환자의 식습관, 생활습관을 상담을 통하여 문제점을 파악한 후 이와 관련된 교육내용을 선정하여 개별적인 영양교육을 실시하였다. 수술 전의 영양교육 내용으로는 규칙적인 식사의 중요성, 식사계획의 기본지침, 간식류 섭취, 조리방법 및 식단의 예, 식사시간 확보의 중요성, 수술 전 식사요법 조절의 중요성, 폭식 및 감정적 식사와 관련된 심리치료의 중요성, 운동의 중요성 등이 있었다. 수술 당일에는 수분 섭취방법, 단계적으로 유동식, 연식, 상식으로 진행하는 방법, 비타민과 무기질의 보충 필요성, 음식 섭취 시 구토와 관련된 주의사항 및 예방법, 과식으로 인해 발생할 수 있는 증상을 교육하였다. 수술 후에는 환자와의 상담을 통해 전일 식사 횟수 및 내용, 주요 단백질 급원, 간식 섭취, 물 섭취량, 음주여부, 영양제 섭취여부 등을 파악하여 현재의 식사와 관련한 문제점을 파악하여 영양교육 내용을 선정하였다. 영양교육 내용으로는 열량조절식품 선택 방법, 지방섭취량 조절 방법, 균형 잡힌 식사, 기초식품군, 단백질 급원, 식품 교환표, 외식 시 식사관리, 식사일기의 장점, 식단의 예, 구토, 과식의 부작용 및 예방법 등의 교육을 하였다. 각 시기별 영양교육 시 프리젠테이션을 이용한 강의식 방법과 면대면으로 영양 상담을 함께 진행하였고, 음식 모형을 이용하여 영양 상담을 실시하였다. 소교육군과 다교육군이 받은 영양교육의 내용 및 방법, 영양교육을 받은 횟수는 수술 당일까지는 동일하나, 수술 후 영양교육의 내용 및 방법은 동일하나 영양교육을 받은 횟수의 차이를 기준으로 분류하였다.

Table 1. Nutrition education contents

	Educational contents
Preoperation	The importance of regular meals Basic guidelines of meal plans Snack intake Cooking method and examples of menu The importance of ensuring meal times The importance of preoperative diet adjustment The importance of psychological by associated with binge eating and emotional eating The Importance of Exercise
Operation	How to water intake The method proceeds to step (fluid food, soft diet, general diet) The need for vitamin and mineral supplements Precautions and prevention of associated with vomiting Symptoms can be caused by overeating
Postoperation	How to choose low calorie foods How to adjust fat intake A well-balanced diet Basic food groups Protein source food Food substitution table Meal management of eat out The advantages of a meal diary Examples of menu Side effects and prevention of vomiting, overeating

통계분석

수집된 자료에 의한 결과 분석은 통계적 분석방법으로 적용하였으며 통계처리는 SAS (Statistical Analysis System ver 9.3, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 활용하여 분석하였다. 영양교육 횟수에 따른 분류에 따라 수술 전의 문진표 등의 의무기록을 통해 얻은 일반적 특성, 사회경제적 특성, 비수술적 요법 수행 여부, 고도비만의 합병증 이환 여부 등에 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검정을 통해 교차분석과 t-test 검정을 실시하였다. 다교육군과 소교육군으로 나누어 혈압, 맥박, 체성분 분석 결과, 비만 지표의 유의성을 t-test로 검증하였다. 또한, 다교육군과 소교육군의 체성분 분석 결과를 ANOVA 분석 실시후 유의성이 나온항목에 대해서 Duncan's multiple range test 검정을 실시하였다. 비만 지표 중 BMI는 영양교육 횟수와의 관련성을 알아보기 위해 Pearson correlation coefficient를 이용한 상관분석을 실시하였다. 두 그룹의 수술 전과 수술 후 생화학적 검사 결과를 paired t-test를 통해 분석하였다. 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

결 과

연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특징 중 성별, 연령, 신장, 체중, 체질량 지수 등과 관련된 결과는 Table 2에 제시하였다. 총 연구 대상자 60명 중 여성이 93.3% (56명)로 높은 비율을 차지하고 있다. 소교육군과 다교육군에서 여성의 비율이 각각 89.7% (26명), 96.8% (30명)로 나타나 두 그룹 모두에서 높은 비율을 차지하고 있다.

연구 대상자의 평균 연령은 32.3 ± 7.8세로 나타났고, 30~39세의 비율이 43.3% (26명)로 가장 높게 나타났다. 소교육군과 다교육군의 연령 분포를 보면 소교육군의 경우 30대 (51.7%)가 가장 많은 비율을 차지하였고 다교육군의 경우 20대 (45.2%)가 가장 많은 비율을 차지하고 있었으나, 두 그룹 간에는 유의한 차이는 없었다.

연구 대상자의 평균 신장은 162.5 ± 5.6 cm로 나타났고, 소교육군은 162.2 ± 6.2 cm, 다교육군은 162.8 ± 5.1 cm으로 나타났다. 평균 체중은 98.1 ± 15.5 kg로 나타났고, 소교육군과 다교육군에서 각각 98.2 ± 14.3 kg, 97.9 ± 16.7 kg으로 나타났으나 두 그룹 간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 연구 대상자의 평균 BMI는 37.1 ± 5.3 kg/m^{2}으로 나타났고, 소교육군에서 BMI의 평균은 37.2 ± 4.3 kg/m^2, 다교육군에서는 37.0 ± 6.2 kg/m^{2}으로 나타나 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. BMI가 30.0~34.9 kg/m^{2}인 환자는 다교육에서 14명 (45.2%)로 소교육군의 9명 (31.0%) 보다 다소 높은 비율을 보였고, 35.0~39.9 kg/m^{2}인 환자는 소교육에서 13명 (44.8%)로 다교육군의 10명 (32.3%) 보다 다소 높은 비율을 보였으며, 40 kg/m^{2}이상은 두 그룹에서 모두 7명으로 나타났으나 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

연구 대상자의 수축기 혈압은 127.8 ± 13.3 mmHg로 나

Table 2. General characteristics of the subjects according to level of education

Variables	Total (n = 60)	Less educated (n = 29)	More educated (n = 31)	χ^2
Sex (n)				
Female	56 (93.3)	26 (89.7)	30 (96.8)	1.2204
Male	4 (6.7)	3 (10.3)	1 (3.2)	
Age (year)	32.30 ± 7.82	31.62 ± 6.50	32.94 ± 8.94	
18~29	24 (40.0)	10 (34.5)	14 (45.2)	
30~39	26 (43.3)	15 (51.7)	11 (35.5)	3.2190
40~49	8 (13.3)	4 (13.8)	4 (12.9)	
50~59	2 (3.3)	0 (0.0)	2 (6.5)	
Height (cm)	162.52 ± 5.64	162.23 ± 6.22	162.79 ± 5.14	
Weight (kg)	98.05 ± 15.45	98.19 ± 14.31	97.92 ± 16.68	
BMI (kg/m^2)	37.07 ± 5.33	37.19 ± 4.29	36.96 ± 6.21	
30.0~<35.0	23 (38.3)	9 (31.0)	14 (45.2)	
35.0~<40.0	23 (38.3)	13 (44.8)	10 (32.3)	1.4132
≥ 40.0	14 (23.3)	7 (24.1)	7 (22.6)	
SBP (mmHg)	127.81 ± 13.29	123.96 ± 14.41	131.52 ± 11.12*	
DBP (mmHg)	78.70 ± 12.31	76.46 ± 10.93	80.86 ± 13.36	
PULSE (bpm)	92.28 ± 13.81	89.96 ± 13.27	94.52 ± 14.19	

Values are presented as number (%) or Mean ± SD. BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure. Analyzed using t-test for continuous variables and chi-square test for categorical variables.
Significantly different at *p < 0.05.

타났다. 소교육군의 수축기 혈압은 124.0 ± 14.4 mmHg, 다교육군은 131.5 ± 11.1 mmHg로 두 그룹 모두 정상 수치보다 높았으며, 두 그룹간의 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 수축기 혈압의 고혈압 진단 기준인 140 mmHg 이상인 대상자가 다교육군의 경우 9명으로 소교육군 (4명)보다 많았다. 연구 대상자의 이완기 혈압의 평균은 78.7 ± 12.3 mmHg으로 나타났고, 소교육군에서는 76.5 ± 11.0 mmHg, 다교육군에서는 80.9 ± 13.4 mmHg으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 맥박은 전체 연구 대상자에서 92.3 ± 13.8 bpm으로 나타났고, 소교육군은 90.0 ± 13.3 bpm, 다교육군은 94.5 ± 14.2 bpm로 나타났으나 두 그룹 간의 유의적인 차이는 없었다.

연구 대상자의 건강 관련 생활 습관

연구 대상자들의 고도비만 수술을 시행하기 전의 건강 관련 생활 습관은 Table 3에 제시하였다. 건강 관련 생활 습관 중 두 그룹간의 유의적인 차이가 있는 것은 민간요법 시행 여부로 나타났다. 음주를 하는 대상자는 전체 연구 대상자 중 25명 (41.7%)으로 소교육군 12명 (41.4%), 다교육군 13명 (41.9%)으로 나타났다. 소교육군에서는 음주 시 2~3병/1회 섭취하는 대상자가 7명 (58.3%)으로 제일 많은 비율을 나타냈고, 다교육군에서는 음주 시 0.5병/1회 미만으로 섭취하는 대상자가 4명 (30.8%)으로 제일 많은 비율을 나타냈으나 두 그룹간의 유의적인 차이는 없었다. 연구 대상자 중 흡연을 하는 대상자는 17명 (28.3%)로 나타났다. 다교육군의 흡연자는 10명 (32.3%)으로 소교육군 (7명, 24.1%)보다 많았으나 유의적인 차이는 없었다. 1일 흡연량이 소교육군의 경우 0.5~1갑인 대상자의 비율이 42.9% (3명)로 가장 많았고, 다교육군의 경우 0.5갑 미만인 대상자의 비율이 70.0% (7명)로 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다. 연구 대상자 중 19명 (31.7%)이 민간요법을 시행하고 있었다. 다교육군에서는 14명 (46.7%)으로 소교육군 5명 (17.2%)보다 많았다 (각 $p < 0.05$).

연구 대상자의 비만 관련 합병증 및 보유증상

연구 대상자들의 비만 관련 합병증 및 보유 증상에 대하여 Table 4에 제시하였다. 조사 결과 우울증, 코골이의 경우 두 그룹간의 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 전체 연구 대상자 중 고혈압, 당뇨병, 고지혈증을 진단 받은 경우는 각각 7명 (11.7%), 5명 (8.3%), 5명 (8.3%)으로 나타났다.

위-식도역류질환은 전체 연구 대상자 중 11명 (18.33%)이 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 소교육군에서는 6명 (20.69%), 다교육군에서는 5명 (16.13%)이 위-식도역류질환을 보유하고 있는 것으로 나타났다. 전체 연구 대상자 중 등, 허리, 무릎 통증을 호소하는 경우는 47명으로 78.3%에 해당하며, 비만 관련 합병증 및 보유 증상 중 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 등, 허리, 무릎 통증을 호소하는 소교육군은 22명 (75.9%), 다교육군은 25명 (80.7%)으로 나타나 두 그룹 모두에서 가장 높은 비율을 차지하는 비만 합병증으로 나타났다.

연구 대상자 중 수면 문제가 있다고 한 경우는 8명 (13.33%), 소교육군에서는 2명 (6.9%), 다교육군에서는 6명 (19.4%)으로 나타났으나 두 그룹 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 수면 무호흡증의 경우 연구 대상자 중 6명 (10.0%)이 증상을 가지고 있는 것으로 나타났고, 소교육군에서 5명 (17.2%), 다교육군에서 1명 (3.2%)로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다.

연구 대상자 중 6.7% (4명)가 우울증이 있는 것으로 나타

Table 3. Health-related lifestyle of the subjects according to level of education

	Total (n = 60)		Less educated (n = 29)		More educated (n = 31)		χ^2
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	
Alcohol drinking	35 (58.3)	25 (41.7)	17 (58.6)	12 (41.4)	18 (58.1)	13 (41.9)	0.0487
< 0.5 bottle/once		6 (24.0)		2 (16.7)		4 (30.8)	
0.5~1 bottle/once		2 (8.0)		0 (0.0)		2 (15.4)	
1~2 bottles/once		6 (24.0)		3 (25.0)		3 (23.1)	7.4163
2~3 bottles/once		9 (36.0)		7 (58.3)		2 (15.4)	
≥ 3 bottles/once		2 (8.0)		0 (0.0)		2 (15.4)	
Smoking	43 (71.7)	17 (28.3)	22 (75.9)	7 (24.1)	21 (67.7)	10 (32.3)	0.4865
< 0.5 pack/day		9 (52.9)		2 (28.6)		7 (70.0)	
0.5~1 pack/day		4 (23.5)		3 (42.9)		1 (10.0)	3.3528
1~2 packs/day		4 (23.5)		2 (28.6)		2 (20.0)	
Folk Remedies used	39 (68.3)	19 (31.7)	24 (82.8)	5 (17.2)	17 (54.8)	14 (46.7)	4.7959*

Values are presented as number (%). Analyzed using chi-square test.
*$p < 0.05$ Less education vs. More education by chi-square test.

났고, 소교육군은 0명 (0.0%), 다교육군은 4명 (12.9%)이 증상을 가지고 있어 두 그룹 간의 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 생리불순을 가진 대상자는 소교육군은 8명 (27.6%), 다교육군은 11명 (35.5%)으로 전체 대상자 중 31.7% (19명)가 증상을 가지고 있는 것으로 나타났다.

코골이는 연구 대상자 중 35명 (58.3%)이 증상을 가지고 있는 것으로 나타났다. 소교육군은 21명 (72.4%)으로 14명 (45.2%)인 다교육군보다 많은 것으로 나타나 두 그룹 간의 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

연구대상자의 식습관

연구 대상자들의 고도비만 수술을 시행하기 전의 식습관은 Table 5에 제시하였다. 식습관은 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 식습관에서 식사시간이 불규칙한 대상자는 전체 연구 대상자 중 34명 (56.7%)으로 소교육군은 17명 (58.6%), 다교육군은 17명 (54.8%)으로 나타났다.

연구 대상자 중 과식을 하는 경우는 42명 (70.0%)으로 나타났고, 다교육군은 25명 (80.7%)으로 소교육군 17명 (58.6%)보다 많은 것으로 나타났다. 야식을 하는 경우는 전체 연구 대상자 중 27명 (45.0%)으로, 소교육군은 15명 (51.7%), 다교육군은 12명 (38.7%)으로 나타났다. 연구 대상자 중 34명 (56.7%)이 스트레스성 식사를 하고 있다고 조사되었으며, 소교육군에서 19명 (65.5%)으로 다교육군 15명 (48.4%)보다 많았다.

연구 대상자들의 식습관에서 가장 많은 대상자들 52명 (86.7%)이 속식을 하는 것으로 나타났으나 소교육군 25명 (86.2%)과 다교육군 27명 (87.1%) 간의 차이는 없었다. Junk Food를 자주 섭취하는 연구 대상자는 28명 (46.7%)

Table 4. Obesity complications of the subjects according to level of education

	Total (n = 60)		Less educated (n = 29)		More educated (n = 31)		χ^2
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	
Hypertension	53 (88.3)	7 (11.7)	26 (89.7)	3 (10.3)	27 (87.1)	4 (12.9)	0.0952
Diabetes mellitus	55 (91.7)	5 (8.3)	27 (93.1)	2 (6.9)	28 (90.3)	3 (9.7)	0.1517
Hyperlipidemia	55 (97.7)	5 (8.3)	28 (96.6)	1 (3.5)	27 (87.1)	4 (12.9)	1.7535
Gastroesophageal reflux disease	49 (81.7)	11 (18.3)	23 (79.3)	6 (20.7)	26 (83.9)	5 (16.1)	0.2081
Urinary incontinence	56 (93.3)	4 (6.7)	27 (93.1)	2 (6.9)	29 (93.6)	2 (6.5)	0.0048
Arthritis	59 (98.3)	1 (1.7)	28 (96.6)	1 (3.5)	31 (100.0)	0 (0.0)	1.0871
Breath problem	56 (93.3)	4 (6.7)	26 (89.7)	3 (10.3)	30 (96.8)	1 (3.2)	1.2204
Back, waist, leg pain	13 (21.7)	47 (78.3)	7 (24.1)	22 (75.9)	6 (19.4)	25 (80.7)	0.2020
Sleep problem	52 (86.7)	8 (13.3)	27 (93.1)	2 (6.9)	25 (80.7)	6 (19.4)	2.0125
Sleep apnea	54 (90.0)	6 (10.0)	24 (82.8)	5 (17.2)	30 (96.8)	1 (3.2)	3.2703
Iron deficiency anemia	58 (96.7)	2 (3.3)	28 (96.6)	1 (3.5)	30 (96.8)	1 (3.2)	0.0023
Depression	56 (93.3)	4 (6.7)	29 (100.0)	0 (0.0)	27 (87.1)	4 (12.9)	4.0092*
Gestational diabetes	59 (98.3)	1 (1.7)	28 (96.6)	1 (3.5)	31 (100.0)	0 (0.0)	1.0871
Menstrual Irregularity	41 (68.3)	19 (31.7)	21 (72.4)	8 (27.6)	20 (64.5)	11 (35.5)	0.4319
Snore	25 (41.7)	35 (58.3)	8 (27.6)	21 (72.4)	17 (68.0)	14 (45.2)	4.5784*

Values are presented as number (%). Analyzed using chi-square test.
* $p < 0.05$ Less education vs. More education by chi-square test.

Table 5. Dietary habits of the subjects according to level of education

	Total (n = 60)		Less educated (n = 29)		More educated (n = 31)		χ^2
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	
Irregular meal time	26 (43.33)	34 (56.67)	12 (41.38)	17 (58.62)	14 (45.16)	17 (54.84)	0.0873
Without a meal	59 (98.33)	1 (1.67)	29 (100.00)	0 (0.00)	30 (96.77)	1 (3.23)	0.9513
Overeating	18 (30.00)	42 (70.00)	12 (41.38)	17 (58.62)	6 (19.35)	25 (80.65)	3.4610
Frequent snacks	29 (48.33)	31 (51.67)	13 (44.83)	16 (55.17)	16 (51.61)	15 (48.39)	0.2762
Night meal	33 (55.000	27 (45.00)	14 (48.28)	15 (51.72)	19 (61.29)	12 (38.71)	1.0254
Stress meal	26 (43.33)	34 (56.67)	10 (34.48)	19 (65.52)	16 (51.61)	15 (48.39)	1.7905
Quick feed	8 (13.33)	52 (86.67)	4 (13.79)	25 (86.21)	4 (12.90)	27 (87.10)	0.0103
Sugary food	48 (80.00)	12 (20.00)	25 (86.21)	4 (13.79)	23 (74.19)	8 (25.81)	1.3515
Junk food	32 (53.33)	28 (46.67)	16 (55.17)	13 (44.83)	16 (51.61)	15 (48.39)	0.0763

Values are presented as number (%). Analyzed using chi-square test. There is no difference between the groups by chi-square test.

으로, 소교육군은 13명 (44.8%), 다교육군 15명 (48.4%)으로 나타났다.

연구대상자의 비수술적 요법 시행 여부

연구 대상자들의 고도비만 수술을 시행하기 전의 비수술적 요법 시행 여부는 Table 6에 제시하였다. 비수술적 요법 시행 여부는 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 체중 감소를 위한 비수술적 요법을 시도한 경험이 있는 대상자는 58명으로 96.7%로 나타났다.

식사요법을 시행한 경험이 있는 대상자는 36명 (60.0%)으로, 소교육군은 20명 (69.0%), 다교육군은 16명 (51.6%)으로 나타났다. 실시한 식사요법 방법의 유의적인 차이는 없었고, 두 그룹 모두 다이어트 보조식품을 이용한 경우가 소교육군은 7명 (35.0%), 다교육군은 6명 (37.5%)으로 가장 많았다. 두 번째로 많이 실시한 방법은 소교육군의 경우 단식 6명 (30.0%), 다교육군의 경우 원 푸드 다이어트 5명 (31.3%)로 나타났다.

운동요법을 시행한 경험이 있는 연구 대상자는 43명 (71.7%)으로 나타났다. 체중 감소를 위해 운동요법을 시행한 경험이 있는 소교육군은 20명 (69.0%), 다교육군은 23명 (74.2%)으로 나타났고, 두 그룹 간의 유의적인 차이는 없었다. 소교육군의 경우 유산소 운동만 시행한 경우 11명 (55.0%)가 가장 많았으며, 다교육군은 유산소 운동과 근력운동을 병행하여 시행한 경우 15명 (65.2%)가 가장 많았다. 시행한 운동요법 방법에서의 두 그룹간의 유의적인 차이는 없었다. 행동 수정 요법은 연구 대상자의 98.3% (59명)가 시행 경험이 없는 것으로 나타났다.

연구 대상자는 55명 (91.7%)이 약물요법을 시행한 경험이 있는 것으로 나타났고, 소교육군은 26명 (89.7%), 다교육군은 29명 (93.6%)으로 나타났다. 소교육군에서는 4가지 이상의 약물요법을 시행한 경험이 있는 경우가 11명 (42.3%)으로 가장 많았고, 3가지 (9명, 34.6%), 2가지 (5명, 19.2%), 1가지 (1명, 3.9%) 순으로 나타났다. 다교육군에서는 1가지, 3가지 약물요법을 시행한 경우가 8명 (27.6%)으로 가장 많았고 2가지 (7명, 24.1%), 4가지 이상 (6명, 20.7%) 약물요법을 시행한 경험이 있는 것으로 나타났다. 두 그룹 간의 시행한 약물요법 가지 수의 유의적인 차이는 없었다.

수술 전과 수술 후의 신체 조성 측정

연구 대상자의 수술 전, 수술 후 1개월, 3개월, 6개월, 9개월, 12개월, 15개월의 신체 조성 측정 결과를 Table 7에 제시하였다. 수술 전 소교육군과 다교육군의 두 그룹 간 세포 내 수분 (Intracellular Water, ICW), 세포 외 수분 (Extracelluar Water, ECW), 체수분 (Total Body Water, TBW), 제지방량 (Free Fat Mass, FFM), 체지방량 (Body Fat Mass, BFM), 내장지방 (Visceral fat, Vfat), 체중의 신체조성에는 유의적 차이가 없었다. 그룹의 기간별 평균 신체조성 측

Table 6. Nonoperative treatments of the subjects according to level of education

	Total (n = 60)		Less educated (n = 29)		More educated (n = 31)		χ^2
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	
Nonoperative therapy	2 (3.33)	58 (96.67)	1 (3.45)	28 (96.55)	1 (3.23)	30 (96.77)	0.0023
Diet therapy	24 (40.00)	36 (60.00)	9 (31.03)	20 (68.97)	15 (48.39)	16 (51.61)	1.8799
Fasting		8 (22.22)		6 (30.00)		2 (12.50)	
One-food diet		8 (22.22)		3 (15.00)		5 (31.25)	
Dietary supplement		13 (36.11)		7 (35.00)		6 (37.50)	9.2466
Calorie restriction		4 (11.11)		4 (20.00)		0 (0.00)	
Non-response		3 (8.33)		0 (0.00)		3 (18.75)	
Exercise therapy	17 (28.33)	43 (71.67)	9 (31.03)	20 (68.97)	8 (25.81)	23 (74.19)	0.2017
Aerobic		18 (41.86)		11 (55.00)		7 (30.43)	
Aerobic·anaerobic[2)]		24 (55.81)		9 (45.00)		15 (65.22)	3.1951
Non-response		1 (2.33)		0 (0.00)		1 (4.35)	
Behavior modification therapy	59 (98.33)	1 (1.67)	29 (100.00)	0 (0.00)	30 (96.77)	1 (3.23)	0.9513
Pharmacotherapy	5 (8.33)	55 (91.67)	3 (10.34)	26 (89.66)	2 (6.45)	29 (93.55)	0.2973
1 kind		9 (16.36)		1 (3.85)		8 (27.59)	
2 kinds		12 (21.82)		5 (19.23)		7 (24.14)	7.1649
3 kinds		17 (30.91)		9 (34.62)		8 (27.59)	
≥ 4 kinds		17 (30.91)		11 (42.31)		6 (20.69)	

1) Values are presented as number (%). Analyzed using chi-square test. 2) Aerobic, Aerobic exercise; Aerobic·Anaerobic, Aerobic exercise and Anaerobic exercise. There is no difference between the groups by chi-square test.

Table 7. Body composition of the subjects according to level of education[1)]

	Less educated (n = 29)							More educated (n = 31)						
	Preop[2)]	P1M[3)]	P3M[4)]	P6M[5)]	P9M[6)]	P12M[7)]	P15M[8)]	Preop	P1M	P3M	P6M	P9M	P12M	P15M
ICW[9)] (L)	23.80 ± 3.33^{a}	22.52 ± 2.97^{ab}	21.98 ± 3.32^{ab}	20.91 ± 3.30^{b}	21.47 ± 3.47^{b}	20.92 ± 2.58^{b}	22.18 ± 3.42^{ab}	23.88 ± 3.03^{a}	22.89 ± 2.84^{ab}	22.20 ± 2.49^{abc}	21.50 ± 2.71^{bc}	21.06 ± 2.93^{c}	20.60 ± 2.96^{c}	20.91 ± 2.47^{c}
ECW[10)] (L)	14.58 ± 2.16^{a}	13.95 ± 1.91^{ab}	13.60 ± 2.12^{ab}	13.05 ± 1.99^{b}	13.56 ± 2.17^{ab}	13.14 ± 1.53^{b}	13.82 ± 2.11^{ab}	14.76 ± 1.83^{a}	14.16 ± 1.72^{ab}	13.69 ± 1.75^{bc}	13.51 ± 1.78^{bc}	13.36 ± 1.90^{bc}	13.02 ± 1.87^{c}	13.18 ± 1.57^{bc}
TBW[11)] (L)	38.37 ± 5.47^{a}	36.47 ± 4.87^{ab}	35.57 ± 5.42^{ab}	33.98 ± 5.24^{b}	35.03 ± 5.61^{b}	34.07 ± 4.08^{b}	36.02 ± 5.53^{ab}	38.65 ± 4.81^{a}	37.05 ± 4.50^{ab}	35.88 ± 4.07^{bc}	35.00 ± 4.46^{bc}	33.60 ± 6.67^{c}	33.60 ± 4.81^{c}	34.07 ± 4.01^{c}
FFM[12)] (kg)	52.23 ± 7.40^{a}	49.60 ± 6.74^{ab}	48.49 ± 7.34^{ab}	46.27 ± 7.14^{b}	47.73 ± 7.56^{b}	46.43 ± 5.56^{b}	49.08 ± 7.47^{ab}	52.58 ± 6.47^{a}	50.51 ± 6.15^{ab}	48.92 ± 5.49^{bc}	47.68 ± 6.02^{bc}	46.76 ± 6.52^{c}	45.75 ± 6.55^{c}	46.43 ± 5.46^{c}
BFM[13)] (kg)	45.97 ± 9.04^{a}	41.13 ± 8.89^{a}	35.27 ± 9.28^{b}	26.72 ± 7.42^{c}	24.66 ± 8.22^{c}	24.84 ± 8.18^{c}	27.28 ± 11.96^{c}	45.32 ± 12.16^{a}	39.40 ± 11.70^{b}	33.81 ± 9.58^{c}	27.02 ± 7.49^{d}	22.73 ± 6.54^{de}	21.33 ± 7.88^{e}	21.69 ± 7.25^{e}*
Vfat[14)] (cm^2)	164.60 ± 43.85^{a}	136.20 ± 42.27^{b}	113.80 ± 38.07^{c}	93.40 ± 36.06^{cd}	74.50 ± 27.14^{d}	73.60 ± 33.96^{d}	86.80 ± 46.26^{d}	179.40 ± 73.16^{a}	149.80 ± 68.20^{b}	131.30 ± 71.89^{b}	92.50 ± 39.19^{c}	76.10 ± 26.89^{c}	78.00 ± 36.47^{c}	72.10 ± 38.48^{c}
W[15)] (kg)	98.19 ± 14.31^{a}	90.80 ± 13.10^{ab}	83.74 ± 14.32^{bc}	72.98 ± 11.78^{d}	72.39 ± 14.32^{d}	71.28 ± 11.76^{d}	76.34 ± 18.18^{cd}	97.92 ± 16.68^{a}	89.90 ± 14.88^{b}	82.74 ± 12.82^{c}	74.70 ± 10.33^{d}	69.59 ± 9.04^{de}	67.08 ± 10.65^{e}	68.13 ± 8.78^{de}*

1) Values are Mean ± SD. Analyzed using t-test, ANOVA followed by the Duncan's multiple range test. 2) Preop, Preoperation
3) P1M, 1 Month Postoperation 4) P3M, 3 Month Postoperation 5) P6M, 6 Month Postoperation 6) P9M, 9 Month Postoperation
7) P12M, 12 Month Postoperation 8) P15M, 15 Month Postoperation 9) ICW, Intracellular Water 10) ECW, Extracelluar Water
11) TBW, Total Body Water 12) FFM Free Fat Mass 13) BFM Body Fat Mass 14) Vfat, Visceral fat area 15) W, Weight
* $p < 0.05$ P15M of Less education vs. P15M of More education by t-test. a-e values with different superscript letter are significantly different at $p < 0.05$.

정치를 조사한 결과 수술 후 12개월까지는 유의적인 차이가 없었으나 수술 후 15개월에서 다교육군의 체지방과 체중이 소교육군보다 유의적으로 낮게 나타났다 ($p < 0.05$). 수술 전 제지방량은 소교육군과 다교육군에서 각각 52.2 ± 7.4 kg, 52.6 ± 6.5 kg로 나타났으며, 수술 후 감소하는 경향을 보였으나 수술 후 15개월 차에 소교육군은 49.1 ± 7.5 kg, 다교육군은 46.4 ± 5.5 kg으로 수술 전과 유사한 수준으로 증가한 것으로 나타났다.

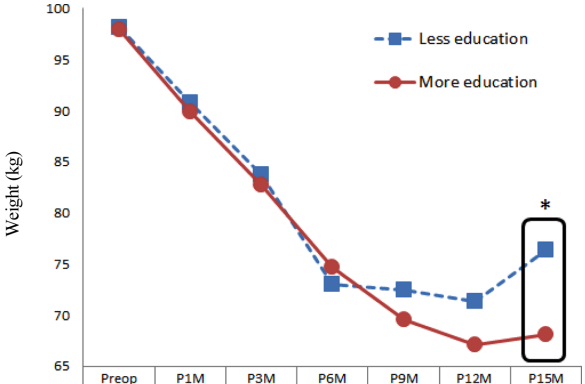
체지방량은 수술 후 15개월 차에 소교육군은 27.3 ± 12.0 kg, 다교육군은 21.7 ± 7.3 kg로 다교육군이 소교육군보다 낮게 나타나 두 그룹간의 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 수술 전 소교육군은 46.0 ± 9.0 kg, 다교육군은 45.3 ± 12.2 kg에서 두 그룹 모두 수술 후 감소하는 경향을 보였다. 소교육군은 수술 후 15개월 차에 27.3 ± 12.0 kg로 수술 후 12개월의 24.8 ± 8.2 kg에 비해 증가하였으나 수술 후 6, 9, 12, 15개월 모두 유사한 수준으로 나타났다. 다교육군은 수술 후 15개월 차에 21.7 ± 7.3 kg로 수술 후 12개월 (21.3 ± 7.9 kg)과 유사하게 나타났다.

내장지방면적은 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 기간이 증가하면서 감소하는 경향을 보였다. 수술 후 6개월 차에 소교육군은 93.4 ± 36.1 cm^2, 다교육군은 92.51 ± 39.19 cm^2로 두 그룹 모두 내장지방면적이 100 cm^2 이하로 감소된 것으로 나타났지만, 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

체중은 수술 후 15개월 차에 소교육군은 76.3 ± 18.2 kg, 다교육군은 68.1 ± 8.8 kg로 나타나 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 (Fig. 1, $p < 0.05$). 두 그룹 모두 수술 후 6개월까지는 급격히 감소하는 경향을 보였으며, 소교육군은 수술 후 15개월에 수술 후 12개월 (71.3 ± 11.8 kg)보다 증가 하였고, 수술 후 3개월과 유사한 수준으로 나타났다.

수술 전과 수술 후의 비만 판정 지표의 변화

연구 대상자의 수술 전, 수술 후 1개월, 3개월, 6개월, 9개월, 12개월, 15개월의 비만 판정 지표의 변화를 Table 8에



	Preop	P1M	P3M	P6M	P9M	P12M	P15M
Less education	98.19	90.8	83.74	72.98	72.39	71.28	76.34
More education	97.92	89.9	82.74	74.7	69.59	67.08	68.13

Fig. 1. Weight changes of preoperation and postoperation

Table 8. Change of nutritional assessment index[1)]

	Less educated (n = 29)							More educated (n = 31)						
	Preop[2)]	P1M[3)]	P3M[4)]	P6M[5)]	P9M[6)]	P12M[7)]	P15M[8)]	Preop	P1M	P3M	P6M	P9M	P12M	P15M
BMI[9)] (kg/m^2)	37.19 ± 4.29^a	34.39 ± 3.93^b	31.74 ± 4.32^c	27.75 ± 3.65^d	27.17 ± 3.93^d	26.86 ± 3.89^d	28.52 ± 5.71^d	36.97 ± 6.21^a	33.98 ± 5.46^b	31.44 ± 4.69^c	28.22 ± 3.81^d	26.32 ± 3.21^{de}	25.25 ± 3.93^e	25.73 ± 3.36^{e*}
PBF[10)] (%)	46.63 ± 4.3^a	44.98 ± 5.0^a	41.64 ± 5.9^b	36.96 ± 7.6^c	33.40 ± 5.8^c	34.18 ± 6.5^c	34.53 ± 6.7^c	45.70 ± 5.4^a	43.08 ± 6.9^a	38.74 ± 9.3^b	35.72 ± 6.3^{bc}	32.30 ± 6.8^{cd}	31.13 ± 7.7^d	31.33 ± 7.4^d
WHR[11)]	0.99 ± 0.03^a	0.97 ± 0.03^{ab}	0.94 ± 0.04^b	0.90 ± 0.04^c	0.89 ± 0.05^c	0.89 ± 0.05^c	0.88 ± 0.11^c	0.99 ± 0.04^a	0.96 ± 0.05^{ab}	0.94 ± 0.05^b	0.91 ± 0.05^c	0.88 ± 0.04^d	0.88 ± 0.05^d	0.88 ± 0.05^d
Obes[12)] (%)	175.7 ± 19.7^a	162.2 ± 18.5^b	149.9 ± 19.6^c	131.1 ± 17.1^d	128.3 ± 18.4^d	127.1 ± 18.6^d	134.4 ± 25.5^d	175.2 ± 28.8^a	160.9 ± 25.4^b	147.4 ± 21.8^c	133.7 ± 17.9^d	124.6 ± 15.1^{de}	119.5 ± 18.3^e	121.8 ± 15.8^{e*}

1) Values are Mean ± SD. Analyzed using t-test. 2) Preop, Preoperation 3) P1M, 1 Month Postoperation 4) P3M, 3 Month Postoperation 5) P6M, 6 Month Postoperation 6) P9M, 9 Month Postoperation 7) P12M, 12 Month Postoperation 8) P15M, 15 Month Postoperation 9) BMI, body mass index 10) PBF, percent body fat 11) WHR, Waist Hip Ratio 12) Obes, obesity degree
* $p < 0.05$ P15M of Less education vs. P15M of More education by t-test. a-e values with different superscript letter are significantly different at $p < 0.05$.

제시하였다. BMI는 체중과 같이 두 그룹 모두 수술 후 12개월까지 감소되는 경향을 보였으나 소교육군은 수술 후 15개월 차에 수술 후 12개월 차에 비해 증가 한 것으로 나타났고, 다교육군은 수술 후 12개월 차와 15개월 차가 유사하게 나타났다. 수술 후 15개월 차에 소교육군은 28.5 ± 5.7 kg/m^{2}로 나타났고, 다교육군은 수술 15개월 차에 25.7 ± 3.4 kg/m^{2}로 나타나 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

체지방률 (percent body fat, PBF)와 WHR은 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 기간이 증가 할수록 감소하는 경향을 보였으나 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 비만도는 수술 후 12개월 차에 다교육군은 119.5 ± 18.3%로 나타나 비만기준인 120%보다 낮게 나타났다. BMI와 마찬가지로 두 그룹 모두 수술 후 12개월까지는 감소되는 경향을 보였으나 수술 후 15개월 차에 증가하는 것으로 나타났다. 수술 후 15개월 차에 소교육군은 134.4 ± 25.5%로 나타났고, 다교육군은 121.8 ± 15.8%로 나타나 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

수술 전과 수술 후 6개월의 생화학적 지표 변화

연구 대상자의 위 밴드 수술 전과 수술 후 6개월의 채혈 검사 결과를 Table 9에 제시하였다. 총콜레스테롤은 전체 연구 대상자에서 수술 전 203.3 ± 34.0 mg/dl에서 수술 후 6개월 차에 200.2 ± 38.0 mg/dl으로 나타나 수술 전과 수술 후에 정상범위보다 높았으며, 두 그룹 모두 수술 전과 수술 후 6개월 차의 비교 시 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 소교육군에서는 수술 전 206.8 ± 40.4 mg/dl에서 수술 후 6개월 차에 201.2 ± 42.6 mg/dl로 감소하였으나 정상

Table 9. Blood biochemical parameters in preoperation and 6 months postoperation[1)]

	Less educated (n = 29)		More educated (n = 31)	
	Before	After	Before	After
Total cholesterol (mg/dl)	206.83 ± 40.41	201.18 ± 42.61	199.35 ± 25.03	199.29 ± 34.01
Triglyceride (mg/dl)	189.66 ± 116.24	126.09 ± 109.87*	163.32 ± 74.59	92.25 ± 33.56***
HbA1c (%)	6.12 ± 0.67	5.57 ± 0.31***	6.06 ± 0.97	5.44 ± 0.43***
AST[2)] (IU/L)	32.41 ± 17.90	19.40 ± 8.09**	33.52 ± 19.42	18.17 ± 7.29**
ALT[3)] (IU/L)	44.17 ± 34.05	16.05 ± 8.57***	38.07 ± 32.19	12.13 ± 4.16***
Total protein (g/dl)	7.40 ± 0.46	7.36 ± 0.48	7.70 ± 0.58	7.43 ± 0.56*
Albumin (g/dl)	4.47 ± 0.30	4.51 ± 0.32	4.50 ± 0.23	4.46 ± 0.31
Total bilirubin (mg/dl)	0.43 ± 0.16	0.68 ± 0.33***	0.58 ± 0.29	0.80 ± 0.40*
BUN[4)] (mg/dl)	12.24 ± 3.09	10.64 ± 2.57*	12.03 ± 2.69	12.00 ± 3.67
Creatinine (mg/dl)	0.73 ± 0.13	0.70 ± 0.10	0.74 ± 0.16	0.70 ± 0.11
Hemoglobin (g/dl)	13.72 ± 1.10	13.58 ± 1.04	13.76 ± 0.62	13.40 ± 1.03*
Hematocrit (%)	42.07 ± 2.97	40.64 ± 2.72**	41.92 ± 1.73	40.46 ± 2.77*

1) Values are Mean ± SD. Analyzed using paired t-test. 2) AST, Aspartate Transaminase 3) ALT, Alanine Transaminase
4) BUN, Blood Urea Nitrogen
*$p < 0.05$, **$p < 0.01$, ***$p < 0.001$ Before vs. After, by paired t-test.

범위보다 높은 것으로 나타났다. 다교육군에서는 수술 전 (199.4 ± 25.0 mg/dl)과 수술 후 6개월 차 (199.3 ± 34.0 mg/dl)의 차이가 없는 것으로 나타났다.

중성지방은 전체 연구 대상자에서 수술 전 177.5 ± 99.2 mg/dl으로 정상범위 보다 높았으나 수술 후 6개월 차에 108.4 ± 80.6 mg/dl으로 매우 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.001$). 두 그룹 모두 수술 전에는 정상범위보다 높았으나 수술 후 6개월 차에 감소하여 정상범위에 해당 되는 것으로 나타났다. 소교육군은 수술 전 189.7 ± 116.2 mg/dl에서 수술 후 6개월 차에 126.1 ± 109.9 mg/dl로 감소하여 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 다교육군은 수술 전 163.3 ± 74.6 mg/dl에서 수술 후 6개월 차에 92.3 ± 33.6 mg/dl로 감소하여 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.001$).

연구 대상자의 당화혈색소는 수술 전 6.1 ± 0.8%에서 수술 후 6개월 차에 5.5 ± 0.4%로 매우 유의적으로 감소하였으나 ($p < 0.001$), 수술 전과 수술 후 모두 정상범위에 속하는 것으로 나타났다. 소교육군과 다교육군에 각각 수술 전 당화혈색소는 6.1 ± 0.7%, 6.1 ± 1.0%로 이었으나, 수술 후 6개월에 각각 5.6 ± 0.3%, 5.4 ± 0.4%로 유의하게 감소하였다 ($p < 0.001$).

AST는 수술 전 33.0 ± 18.5 IU/L과 수술 후 6개월 차에 18.8 ± 7.7 IU/L로 유의적으로 감소하였으며 ($p < 0.001$), 수술 전과 수술 후 모두 정상범위로 나타났다. AST는 소교육군에서는 수술 전 32.4 ± 17.9 IU/L에서 수술 후 6개월 차에 19.4 ± 8.1 IU/L로 감소하였고, 다교육군에서는 수술 전 33.5 ± 19.4 IU/L에서 수술 후 6개월 차에 18.2 ± 7.3 IU/L로 감소하여 두 그룹 모두 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.01$). 연구 대상자의 ALT는 수술 전 41.2 ± 33.0 IU/L으로 정상범위 보다 높았으나 수술 후 6개월 차에 14.0 ± 6.9 IU/L로 유의적으로 감소 ($p < 0.001$)하여 정상범위로 나타났다. 소교육군에서 수술 전에는 정상수치보다 높았으나 수술 후 6개월 차에 감소하여 정상범위에 해당 하였고, 다교육군은 수술 전과 수술 후 6개월 차 모두 정상범위에 해당하였다. 두 그룹 모두 수술 전/후 6개월 차에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. ALT는 소교육군에서는 수술 전 44.2 ± 34.1 IU/L로 정상 범위보다 높았으나 수술 후 6개월 차에 16.1 ± 8.6 IU/L로 감소하였으며, 다교육군에서는 수술 전 38.1 ± 32.2 IU/L에서 수술 후 6개월 차에 12.1 ± 4.2 IU/L로 감소하였다 (각각 $p < 0.001$).

총 단백질은 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 감소하였으나 정상범위에 해당되는 것으로 나타났다. 다교육군에서만 수술 전 7.7 ± 0.6 g/dl에서 수술 후 6개월 차에 7.4 ± 0.6 g/dl으로 감소하여 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 알부민은 수술 전 4.5 ± 0.3 g/dl에서 수술 후 6개월 차에 4.5 ± 0.3 g/dl으로 나타나 수술 전과 수술 후 6개월 차 모두 정상범위로 나타났다. 총 빌리루빈은 수술 전 0.5 ± 0.2 mg/dl에서 수술 후 0.7 ± 0.4 mg/dl으로 매우 유의적으로 증가하였으나 ($p < 0.001$), 수술 전과 수술 후 모두 정상범위로 나타났다. 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 증가 하였으나 정상범위에 해당 되는 것으로 나타났다. 소교육군은 수술 전 0.4 ± 0.2 mg/dl에서 수술 후 6개월 차에 0.7 ± 0.3 mg/dl로 증가하여 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.001$). BUN은 두 그룹 모두 수술 전과 수술 후 6개월 차에 정상범위에 해당되었으며 소교육군에서 수술 전 12.2 ± 3.1 mg/dl에서 수술 후 6개월 차에 10.6 ± 2.6 mg/dl로 감소하여 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 헤모글로빈은 두 그룹 모두 수술 전, 수술 후 6개월 차에 정상이었으며, 다교육군에서 수술 전 (13.8 ± 0.6 g/dl)에 비해 수술 후 6개월 차에 13.4 ± 1.0 g/dl로 감소하여 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 헤마토크릿은 두 그룹 모두 정상이었으며, 소교육군은 수술 전 42.1 ± 3.0%에서 수술 후 6개월 차에 40.6 ± 2.7%로 감소하여 유의적인 차이가 있었고 ($p < 0.01$), 다교육군은 수술 전 41.9 ± 1.7%에서 수술 후 6개월 차에 40.5 ± 2.8%로 감소하여 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.05$).

고 찰

본 연구는 베리아트릭 수술 중 위 밴드 수술을 시행한 고도비만 환자에서 수술 후 영양교육이 체중감량에 미치는 영향을 평가하기 위해 시행하였다. 서울시 내에 소재하고 있는 C외과 의원에서 위 밴드 수술을 시행한 환자 중 수술 후 15개월이 경과한 고도비만 환자 60명의 의무기록을 이용하였다. 전체 연구 대상자의 영양교육을 받은 횟수의 평균 보다 작은 경우 소교육군으로, 평균보다 높은 경우 다교육군으로 구분하여 분석하였다.

본 연구에 포함된 고도비만 대상자의 연령은 32.3세, 신장은 162.5 cm 체중은 98.1 kg, BMI는 37.1 kg/m^2 였다. 다른 고도비만 환자를 대상으로 한 Kim 등[19]의 연구와는 유사하였다. 연구 대상자의 체중 118.6 ± 14.5 kg, BMI가 43.6 kg/m^{2}였던 Giusti 등[21] 연구와 127.5 ± 4.1 kg, 44.8 ± 1.0 kg/m^{2}인 대상자를 연구한 Schindler 등[22]의 보고와는 차이가 있었다. 이는 미국, 유럽의 고도비만 판정 기준은 BMI 40 kg/m^2 이상이며, 아시아의 고도 비만 판정기준의 차이에 따른 대상자 선정 기준의 차이로 사료된다. 본 연구에서 소교육군과 다교육군으로 구분하였을 때는 두 그룹 간의 수술 전 신체계측 값은 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 건강 관련 생활 습관 중 음주를 하는 대상자는 25명 (41.7%), 흡연을 하는 경우는 17명 (28.3%)로 나타났다. 과체중과 비만여성의 식습관에 대하여 조사한 Kim 등[23]의 연구에서 고도비만군에서 음주를 하는 경우는 26.3%로 나타났고, 흡연을 하는 경우는 0.0%로 나타나 이는 본 연구의 음주와 흡연 비율이 더 높은 것으로 나타나 많은 연구 대상자들이 수술 전에 잘못된 생활습관을 가지고 있던 것으로 생각된다. 알코올은 7 kcal/g의 열량을 가지고 있다. 알코올이 인체로 들어오면 다른 영양소보다 우선적으로 대사가 되어 에너지 소비와 지질 산화를 억제한다.[24] Westerterp-Plantenga와 Verwegan[25]의 연구에서 식사 시 반주를 할 경우 에너지 섭취율이 20% 증가하고, 음식 섭취량, 식사시간도 증가하였으며 포만감도 늦게 발생한다고 보고하였다. 즉, 음주는 포만감을 발생을 늦추어 식사를 하는 시간을 증가시키고, 식사량을 증가시켜 비만에 기여한다.[24] 따라서 음주량이 많은 경우 이를 제한하는 것만으로도 체중감량의 효과가 있고, 음주를 적절히 조절하고 관리하는 것이 비만을 예방하고, 관리하는 것에 효과가 있으므로 음주를 하는 연구 대상자들에게 음주의 문제점에 대한 영양교육이 필요할 것으로 사료된다. 흡연자의 경우 비흡연자에 비해서 BMI는 감소되었으나 복부비만의 지표가 되는 WHR, 허리둘레는 증가되었다는 연구결과가 있다.[26,27] 따라서 복부비만의 증가로 여러 대사 합병증을 유발하지 않도록 흡연량을 감소시켜 비만 합병증의 유발을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다. 민간요법의 시행 여부는 전체 연구 대상자 중 19명 (31.7%)로 다교육군이 소교육군보다 수술 전에 민간요법을 더 많이 사용한 경험이 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 사용하고 있는 민간요법의 종류에 대해서는 조사가 시행되지 않았으나 많은 연구대상자들이 민간요법을 사용하는 것을 고려하여 영양교육 시 무분별한 민간요법의 사용과 과학적으로 입증되지 않은 민간요법의 사용 시 부작용 등의 교육이 필요하다 사료된다.

연구 대상자들이 보유하고 있는 비만과 관련된 합병증은 등, 허리, 무릎 통증, 코골이, 생리불순, 위-식도역류질환, 수면문제, 고혈압, 수면무호흡증, 당뇨병, 고지혈증 등의 순으로 나타났다. 등, 허리, 다리 통증을 호소하는 연구 대상자는 47명 (78.3%)로 가장 많은 것으로 나타났는데, 이는 대한비만학회 진단평가위원회의 BMI 30 kg/m^2 이상의 고도비만군에서 골관절염 병력은 증가되는 양상을 보인다는 연구결과[28]와 유사한 것으로 사료된다. 소교육군과 다교육군 두 그룹간의 유의적인 차이가 있는 것은 우울증과 코골이로 나타났다. 코골이의 경우는 소교육군이 21명 (72.4%)로 14명 (45.2%)인 다교육군보다 많은 것으로 나타났다. 코골이와 연관성이 있는 수면 문제는 다교육군이 6명 (19.4%)으로 소교육군 2명 (6.9%)보다 많았고, 수면 무호흡증은 소교육군 5명 (17.2%)이 다교육군 1명 (3.2%)보다 많은 것으로 나타났다. 비만 수술과 수면 문제의 관련성에 대한 Holty 등[29]의 연구에서 비만 수술 전 BMI가 44.8 ± 7.8 kg/m^{2}에서 수술 후 24개월에 27.9 ± 4.8 kg/m^{2}로 감소되는 동안 코골이, 수면 무호흡증, 수면 문제가 개선되었음을 보고하였다. 따라서 본 연구 대상자들의 비만 합병증인 코골이, 수면 무호흡증, 수면문제들도 체중 감소를 통해 이러한 질환들의 개선 효과가 기대된다. 우울증은 다교육군이 4명 (12.9%)으로 소교육군 보다 많았으며 비만 정도에 따른 우울 및 스트레스에 관한 선행연구인 Nam과 Park[6]의 연구에서 우울증 경험이 있는 고도비만 환자의 비율과 유사하게 나타났다. 따라서 본 연구의 연구 대상자들은 여러 합병증을 가지고 있는 것으로 나타났다.

본 연구의 연구 대상자가 많이 가지고 있는 식습관으로는 속식, 과식, 불규칙한 식사시간, 스트레스성 식사 순으로 나타났다. 연구 대상자들 중 86.7%가 속식을 하는 것으로 나타났는데, 이는 중년기 비만 여성을 대상으로 연구한 Kang과 Kim[30]과 Kim과 Kim[31]의 연구에서 나타난 연구 결과와 유사하게 나타났다. 그 다음으로 높은 비율을 차지하는 식습관은 과식 (70.0%, 42명)으로 나타났다. Kang과 Kim[30]의 연구에서 식행동 중 '자주 과식을 한다'가 77.8%로 본 연구 결과와 유사하게 나타났다. 이는 빠른 식사속도로 인해 포만감을 느낄 때 까지 많은 양의 식사를 하게 되는 것으로 사료된다. 세 번째로 높은 비율을 차지하는 식습관은 불규칙한 식사 시간과 스트레스성 식사 (56.7%, 34명)로 나타났다. 본 연구의 연구 대상자들은 대부분 잘못된 식습관을 가지고 있는 것으로 나타났다. 잘못된 식습관, 생활습관이 비만의 중요한 원인이 되므로 비만 수술 후에도 식사요법, 행동수정요법 등을 활용한 영양교육을 통해 식습관과 생활습관의 개선이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구에서 연구 대상자들 중 체중감소를 시도 해본 경험이 있는 대상자는 58명 (96.7%)으로 나타났다. 이는 비만인 사람 중 체중감소를 위해 노력했던 사람의 비율이 60.5%라고 조사된 2012년 국민건강영양조사보다 높은 비율을 나타내었다.[2] 이는 본 연구 대상자들의 BMI가 평균 37.1 ± 5.3 kg/m^{2}으로 국민건강영양조사에서는 조사 대상자를 BMI 25 kg/m^2 이상을 기준으로 선정한 차이로 생각된다. 본 연구에서 가장 경험이 많은 비수술적 요법은 약물요법, 운동요법, 식사요법, 행동수정요법 순으로 나타났다. 중년 비만 여성을 대상으로 한 Kim과 Kim[31]의 연구에서는 체중감량 경험이 있는 연구 대상자들이 선택한 방법으로는 운동요법, 식사요법, 의사의 처방을 받거나 또는 그렇지

않은 약물사용 순으로 나타났다고 보고하여 본 연구와는 차이가 있었다. 이는 Kim과 Kim[31]의 연구에서 연구 대상자의 평균 BMI는 27.5 ± 3.0 kg/m^{2}로 본 연구와 연구 대상자 선정의 차이로 사료된다. 비수술적 요법 중 가장 많이 시행한 약물요법은 전체 대상자 중 55명이 시행하였다. 주로 사용했던 약물로는 식욕억제제, 흡수억제제, 한약 등이 있는 것으로 나타났다. 많은 연구 대상자들이 약물요법에 의존한 것으로 생각된다. 연령별 성인의 체중감량을 위한 방법에 관한 연구를 한 Kim과 Lee[32]에서 가장 효과적이었던 체중감량 방법으로 운동요법 50.2%, 식사요법 45.0%, 약물, 한약, 마사지 등의 기타 방법은 4.8%에 불과했다는 결과를 보고하였다. 본 연구에서 가장 많이 시행 된 것으로 나타난 약물요법의 경우 연구 대상자가 느낀 체중 감소에 대한 효과성은 낮았을 것으로 사료된다. Yoo[33]의 식욕억제제, 지방흡수저해제 등의 약물을 남용으로 부작용이 나타날 수 있다는 보고에서 볼 때, 비만 치료를 위해 약물요법에 지나치게 의존하여서는 안 되며 약물요법은 현재까지는 체중감량을 위한 보조적인 수단이며, 식사요법, 운동요법, 행동수정요법을 함께 시행하는 것이 효과적이라 사료된다. 운동요법은 전체 연구 대상자 중 43명이 시행한 경험이 있었다. 운동은 약물요법과 달리 부작용이 없고, 비용도 적게 들며, 근육량의 증가, 체지방의 감소에 긍정적인 결과를 준다.[34] 본 연구에서 연구 대상자들이 이용한 운동 방법으로는 소교육군의 경우 유산소 운동만 시행한 경우가 가장 많았으며 다교육군은 유산소 운동과 근력 운동을 함께 병행한 복합운동을 시행한 경우가 가장 많은 것으로 나타났다. Wang 등[35]의 연구에서 운동 방법으로 단일 운동 보다 유산소운동과 근력운동인 저항성운동을 함께 병행하는 것이 체중조절 시 효과적이라 보고하였다. 국내에서도 단일 운동보다 복합운동이 체중감소에 효과적이라는 연구가 발표되었다.[36-38] 비만 수술 전 다교육군이 소교육군보다 효율적인 운동방법을 선택한 것으로 보이며, 수술 후에도 복합운동을 실시하는 것이 체중감량에 효과적일 것으로 사료된다. 식사요법을 시행한 경험이 있는 연구 대상자는 36명 (60.0%)로 나타났다. 연구 대상자들이 체중 감소를 위해 본인의 잘못된 식습관의 개선을 하지 않고 보조식품의 이용, 단식, One Food diet의 방법을 한 것으로 나타났다. 식사요법은 비만치료의 기본으로, 실생활에서 식사조절 없이 단식, One Food diet 등 검증되지 않은 방법들을 이용할 경우 건강을 해치는 경우가 자주 발생하고 있다.[31] 또한 체중조절용으로 판매되는 보조식품들을 사용하는 소비자는 계속 증가할 것이다.[39] 따라서 올바른 식습관, 식사요법에 대한 영양교육, 건강기능성 식품의 올바른 선택 방법 등의 교육이 필요하다 생각된다. 행동수정요법은 연구 대상자 대부분이 시행한 경험이 없는 것으로 나타났다. 이는 연구 대상자 대부분이 행동수정요법에 대한 이해 부족으로 사료된다. 행동수정요법은 감량된 체중을 오래 유지하는데 필수적이므로,[40] 연구 대상자들의 체중감량을 위해 행동수정요법을 적용할 수 있도록 교육이 필요하다고 생각된다. 연구 대상자의 의무기록을 통해 얻은 정보인 잘못된 식습관 및 생활습관, 식사요법, 운동요법, 행동수정요법, 약물요법 등과 관련 된 지식 등을 개선 할 수 있도록 영양교육이 필요하다고 본다.

본 연구에서 수술 전과 수술 후 신체조성 측정 결과 체지방량은 수술 전에 비해 수술 후 6개월까지 평균 41.1% 감소되어 급격한 감소를 보인 반면, 9, 12, 15개월는 수술 후 6개월과 비교하면 5~8%정도로 완만한 감소를 보여주었다. 체중도 수술 전에 비해 수술 후 6개월까지 24.6% 감소되었고, 9, 12, 15개월에 수술 후 6개월 차에 비해 2~4%정도 감소하였다. Giusti 등[21]의 연구에서도 위 밴드 수술 전과 수술 후 6개월 차의 체지방량을 비교하였을 때 23.5% 감소하였고, 수술 후 12개월 차에는 27.8%로 감소하였고, 체중은 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 32% 감소하였고, 12개월 차에는 48% 감소한 것으로 나타났다. 루와이 위 우회술을 시행 후 체중감량 정도를 측정한 Kenler 등[41]의 연구에서도 체중이 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 35% 감소하였고, 수술 후 12개월 차에는 43% 감소한 것으로 나타났다. 비만 수술로 인한 체중감소의 효과는 수술 후 6개월까지는 많은 영향을 주는 반면 수술 후 6개월 이후에는 감소한 것[42]이 본 연구에서도 확인 되었다. 본 연구에서 소교육군의 경우 체지방량과 체중은 수술 전에 비해 수술 후 기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였으나 수술 후 15개월 차에 다시 증가하여 각각 수술 후 3개월, 6개월과 비슷한 수준으로 나타났다. 반면 다교육군은 체지방량, 체중이 수술 후 기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보이다 12개월, 15개월 차에는 유지되는 것으로 나타났다. 수술 후 15개월 차에 체지방량과 체중은 영양교육을 더 많이 받은 다교육군에서 유의적인 낮게 나타내었다. 체지방량은 수술 전에 비해 수술 후 15개월 차에 소교육군은 40.7% 감소하였고, 다교육군은 52.1% 감소하였다. 본 연구에서는 수술 전에 비해 수술 후 12개월 차에 체지방량이 소교육군은 46.0% 감소하였고, 다교육군은 52.9% 감소된 것으로 나타나 Giusti 등[21]에 비해 체지방의 감소률이 높은 것으로 나타났다. 체중은 수술 전에 비해 수술 후 15개월 차에 소교육군은 22.3% 감소하였고, 다교육군은 30.4% 감소하였다. 이는 Kim 등[19]의 연구에서 위 밴드 수술을 한 연구 대상자의 체중이 수술 전에 비해 수술 후 12개월 차에 13% 감소한 것으로 나타났다. 본 연구에서 수술 전에 비해

수술 후 12개월 차에 소교육군은 27.4%, 다교육군은 31.5% 감소한 것으로 나타나 Kim 등[19]의 연구에 비해 높은 것으로 나타났다. 이는 Giusti 등[21]에서는 위 밴드 수술의 효과를 중점적으로 연구 한 것이고, Kim 등[19]에서는 실제적인 영양중재 행위를 한 것이 아니고, 영양소와 식품 섭취 패턴을 알아본 연구로 본 연구와 비교하였을 때 영양교육 효과로 생각된다. 비만 수술로 인한 체중감소의 효과는 수술 후 6개월 이후에는 감소하고, 2년 후에는 체중이 유지 또는 증가[42]되므로 비만 수술 후 체중과 체지방의 지속적인 감소를 위해 영양교육을 통한 식습관 및 생활습관의 변화가 필요하며, 이를 위해 영양교육을 장기적으로 하는 것이 더욱 효과적이라 사료된다. 내장지방은 소교육군과 다교육군 모두 수술 전에 비해 수술 후 기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으나 소교육군은 수술 후 12개월 차에 비해 15개월 차에 증가 하는 경향을 보였다. 복강 내에 과도하게 축적된 내장지방은 고혈당, 고지혈증 같은 대사증후군의 발생위험을 높이고 심혈관질환의 이환과 사망을 초래한다.[43,44] 위 밴드 수술 후 내장지방이 감소하는 것으로 보아 비만과 관련된 합병증의 위험률도 감소할 것으로 사료된다.

본 연구에서 신체계측 결과를 이용하여 판정하는 비만 판정 지표들도 수술 전에 비해 수술 후 기간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내었다. BMI는 수술 전에 비해 수술 후 15개월 차에 소교육군은 23.3% 감소하였고, 다교육군은 수 30.4% 감소하였다. 영양교육을 더 많이 받은 다교육군이 BMI가 유의적으로 낮은 것을 확인 할 수 있었다. Giusti 등[21]의 연구에서는 BMI가 수술 전 43.7 kg/m^2 에서 수술 후 12개월 차에 33.5 kg/m^2 로 감소하여 23.3% 감소되었다. 본 연구에서는 수술 전에 비해 수술 후 12개월 차에 소교육군은 27.8% 감소하였고, 다교육군은 31.7% 감소하였다. 본 연구에서 비만도 역시 수술 후 15개월 차에 다교육군이 소교육군보다 유의적으로 낮게 나타났다. 대표적인 비만 지표인 BMI와 비만도는 체중의 변화에 영향을 받으므로 체중 감소 양상과 비슷한 결과를 보였다.

본 연구에서 수술 전과 수술 후 6개월 차의 혈액 생화학적 지표들은 대부분 정상범위에 있는 것으로 나타났다. 이는 연구 대상자들이 당뇨, 고지혈증 등의 비만관련 합병증 유병률이 낮은 것과 관련 있는 것으로 사료된다. 간 기능을 나타내는 AST는 수술 전과 수술 후 6개월 차에 모두 정상범위에 해당되었다. ALT는 위 밴드 수술 전에는 정상범위보다 높았으나 수술 후 6개월 차에는 정상으로 회복되었다. AST, ALT는 수술 전에 비해 수술 후 6개월에 매우 유의적으로 감소되어 Kim 등[19]의 연구와 유사하게 나타났다. 고도비만 환자 중 85~95%가 지방간을 가지고 있는데,[45] 본 연구 결과 간수치인 AST, ALT의 유의적인 감소는 고도비만으로 인해 발생 된 지방간이 수술 후 체중감소로 호전되어 나타난 것으로 사료된다. 당화혈색소는 장기간의 혈당상태를 반영하여 당뇨병의 진단 방법 중 하나로 사용되며 6.5% 이상을 당뇨라 진단한다.[46] 본 연구에서 당화혈색소는 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 유의적으로 감소하여 감소하였다. 이는 많은 기존 연구에서 발표되었던 비만으로 인해 발생된 제 2형 당뇨병이 동반된 환자에게 비만 수술의 시행이 당뇨병의 개선 효과가 있는 것이 본 연구에서도 확인 되었다.[47,48] 중성지방은 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 6개월에 유의적으로 감소하였다. 특히 다 교육군은 43.5%의 감소률을 보였다. 이는 기존 연구인 Kim 등,[19] Giusti 등[21]의 연구와 유사하게 나타났다. 과량의 열량 섭취 시 중성지방이 증가되는데,[49] 위 밴드 수술로 인하여 음식 섭취량이 감소하여 두 그룹 모두 혈중 중성지방이 감소한 것으로 사료된다.

본 연구에서는 연구 대상자의 위 밴드 수술 전에 조사 하였던 혈압, 비만 관련 합병증과 보유 증상, 식습관 및 건강관련 생활습관이 수술 후에 얼마나 변화되었는지는 조사하지 못하였다. 또한 수술 후 영양교육을 받지 않은 경우와 비교 연구를 실시하지 못하여 영양교육 이외의 수술 후 체중감량에 영향을 주는 여러 요인을 분석하지 못한 제한점이 있다. 이는 연구자가 직접 영양교육을 실시하여 교육효과에 대한 평가가 아닌 후향적으로 의무기록을 분석한 것으로 추후 전향적 연구의 수행이 필요하리라 생각되어진다.

본 연구에서 조사된 비만 수술에 참여한 고도비만 환자의 특징은 식습관으로는 속식, 과식, 불규칙한 식사 시간, 스트레스성 식사를 하는 것이 많은 것으로 나타났고, 음주, 흡연을 하는 비율이 높은 것으로 보아 잘못된 식습관과 생활습관을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한 비만 관련 합병증으로 등, 허리, 무릎 통증, 코골이, 생리불순, 위-식도역류질환, 수면문제, 고혈압, 수면무호흡증, 당뇨병, 고지혈증 등을 가지고 있으며, 체중감소를 위한 노력으로 약물요법을 가장 많이 시행한 것으로 나타났다. 위 밴드 수술 후 6개월까지는 체지방, 체중이 급격히 감소하였고, 그 후에는 완만하게 감소를 보였으며 수술 후 15개월에 체중이 다시 증가되는 현상도 나타났다. 하지만 영양교육을 더 많이 받은 다교육군이 소교육군 보다 수술 후 15개월에 유의적인 체중감소를 나타낸 것으로 보아 영양교육의 횟수에 따라 장기간의 체중감소가 차이가 있음을 보여주었다.

본 연구결과를 통해 수술 후 영양교육을 지속적으로 많이 받는 것이 수술 후 감량에 영향을 미친다는 것을 밝혔다. 이는 고도비만 환자의 베리아트릭 수술로 인한 체중과 체지방의 감소 효과를 지속적으로 유지하기 위해서는 장기

적인 영양교육을 통한 올바른 영양지식의 습득 및 식습관, 생활습관의 변화가 필요함을 보여준다. 따라서 단기적인 것이 아니라 장기적이고, 주기적인 영양교육을 실시하는 것이 수술 후 감량 및 감량의 유지에 효과적이라 사료된다.

향후 연구 대상자의 특징을 고려하여 개별적인 영양교육을 통해 비만 수술 후 전향적인 중재를 시행하여 혈압, 비만 관련 합병증과 보유 증상, 식습관 및 건강 관련 생활습관의 변화의 모니터링과 영양교육 방법에 대한 실제적 효과를 주기적으로 판정하며 추적 관리하는 연구가 필요한 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 베리아트릭 수술 중 위 밴드 수술을 시행한 고도비만 환자의 특성을 밝히고, 수술 후 영양교육을 받은 횟수의 차이가 체중감량에 미치는 영향을 평가하기 위해 시행되었다. 위 밴드 수술을 시행한 환자 중 수술 후 15개월이 경과한 고도비만 환자의 의무기록을 이용한 후향적 조사이다. 총 60명을 연구 대상으로 선정하였으며, 전체 연구 대상자들이 개별적으로 이루어진 영양교육을 받은 횟수의 평균을 기준으로 평균 보다 작은 경우 소교육군으로, 평균보다 높은 경우 다교육군으로 분류하여 조사하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 연구 대상자는 총 60명으로 소교육군은 29명, 다교육군은 31명으로, 위 밴드 수술 전에 조사된 성별, 연령, 신장, 체중, BMI 모두 두 그룹간의 유의적인 차이가 없었다. 혈압과 맥박은 이완기 혈압과 맥박은 두 그룹간의 유의적인 차이가 나타나지 않은 반면 수축기 혈압에서 다교육군이 소교육군보다 유의적으로 높게 나타났다.

둘째, 위 밴드 수술 전에 조사 된 연구 대상자들이 가지고 있는 건강 관련 생활 습관은 음주, 민간요법, 흡연 순으로 나타났다. 음주, 흡연에서는 두 그룹간의 유의적인 차이가 나타나지 않았으나 민간요법 사용 여부에서 다교육군이 유의적으로 높게 나타났다.

셋째, 연구 대상자의 위 밴드 수술 전에 조사된 비만관련 합병증과 보유증상은 등, 허리, 무릎 통증, 코골이, 생리불순, 위-식도역류질환, 수면문제, 고혈압, 수면무호흡증, 당뇨병, 고지혈증 등의 순으로 나타났다. 우울증과 코골이에서 두 그룹간의 유의적인 차이가 나타났다. 우울증의 경우 다교육군이 유의적으로 높았으며, 코골이의 경우 소교육군이 유의적으로 높게 나타났다.

넷째, 연구 대상자들의 식습관 중 속식을 하는 경우가 가장 많았으며, 그 다음으로 과식, 불규칙한 식사 시간, 스트레스성 식사, 잦은 간식 섭취, Junk Food 섭취, 야식, 단 음식 섭취 순으로 나타났다. 식습관은 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

다섯째, 대부분의 연구 대상자가 비수술적 요법을 시행한 경험이 있으며, 약물요법을 가장 많이 시행한 경험이 있다고 답하였다. 그 다음으로 운동요법, 식사요법, 행동수정요법 순으로 나타났다. 연구 대상자의 위 밴드 수술 전에 조사된 비수술적 요법 시행 여부는 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 약물요법을 소교육군은 4가지 이상 시행한 경우가 가장 많았고, 다교육군은 1가지, 3가지를 시행한 경우가 가장 많았다. 운동요법을 소교육군은 유산소 운동만 한 경우가 가장 많았고, 다교육군은 유산소 운동과 근력 운동을 병행한 경우가 가장 많았다. 식사요법으로 가장 많이 사용한 방법은 두 그룹 모두 보조식품을 이용하는 것으로 나타났다.

여섯째, 신체조성 측정 결과 수술 후 6개월까지는 체지방, 체중이 급격히 감소하였고, 그 후에는 완만하게 감소하였다. 체지방과 체중은 수술 후 15개월 차에 영양교육을 더 많이 받은 다교육군이 소교육군 보다 유의적으로 낮게 나타났다.

일곱째, 수술 전과 수술 후 기간 경과에 따른 비만 지표 체중과 체지방의 감소와 비슷한 변화 양상을 나타내었다. BMI와 비만도는 수술 후 15개월 차에 소교육군에 비해 다교육군이 유의적으로 낮게 나타났다. 교육 횟수가 증가 할수록 수술 전에 비해 수술 후 15개월에 BMI 감소 정도가 증가하는 것으로 나타났다.

여덟째, 연구 대상자의 위 밴드 수술 전과 수술 후 6개월 차의 생화학적 지표를 조사한 결과 대부분이 정상 범위에 있는 것으로 나타났다. ALT, 중성지방, 총 콜레스테롤이 수술 전 정상범위보다 높게 나타났으나 수술 후 6개월 차에 정상범위 수준으로 감소하였다. 간 기능 지표를 나타내는 AST와 ALT는 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 두 그룹 모두 유의적으로 감소하였다. 당화혈색소 역시 두 그룹 모두 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 유의적으로 감소하였다. 중성지방은 수술 전에 두 그룹 모두 정상범위 이상이었으나 수술 후 6개월 차에 정상범위 수준으로 감소되었고 수술 전에 비해 수술 후 6개월 차에 유의적으로 감소하였다.

본 연구를 통해 고도비만환자들이 베리아트릭 수술 시행 전에 가지고 있던 인류 통계학적 특성, 식습관, 비만 관련 합병증과 보유 증상, 비수술적 요법의 시행 여부 등을 알 수 있었다. 또한 이를 기초 자료로 한 베리아트릭 수술 후 장기적인 영양교육을 실시하는 것이 체중과 체지방량의 감소에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이는 고도비만 환자의 베리아트릭 수술로 인한 체중과 체지방의 감소 효

과를 지속적으로 유지하기 위해서는 장기적인 영양교육이 필요함을 보여준다. 향후 연구 대상자의 특징을 고려하여 개별적인 영양교육을 통해 비만 수술 후 전향적인 중재를 시행하여 혈압, 비만 관련 합병증과 보유 증상, 식습관 및 건강 관련 생활습관의 변화에 대한 조사와 영양교육 방법에 대한 실제적 효과를 판정하는 연구가 필요한 것으로 사료된다.

References

1. World Health Organization (CH). Obesity and overweight [Internet]. Geneva: WHO Media Centre; 2011 [cited 2014 Jun 12]; Available from: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/.
2. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2013.
3. Heo YS, Park JM, Kim YJ, Kim SM, Park DJ, Lee SK, Han SM, Shim KW, Lee YJ, Lee JY, Kwon JW. Bariatric surgery versus conventional therapy in obese Korea patients: a multicenter retrospective cohort study. J Korean Surg Soc 2012; 83(6): 335-342.
4. Eckel RH. Clinical practice. Nonsurgical management of obesity in adults. N Engl J Med 2008; 358(18): 1941-1950.
5. Ahn BC, Joung H. Socioeconomic cost of obesity in Korea. Korean J Nutr 2005; 38(9): 786-792.
6. Nam S, Park J. Depression and stress related to obesity among normal, obese, and severe obese groups: comparison among normal, obesity, and severe obesity group. Korean J Hum Ecol 2012; 21(6): 1199-1210.
7. Wittgrove AC, Clark GW, Schubert KR. Laparoscopic Gastric Bypass, Roux-en-Y: technique and results in 75 patients with 3-30 months follow-up. Obes Surg 1996; 6(6): 500-504.
8. Björntorp P. Metabolic implications of body fat distribution. Diabetes Care 1991; 14(12): 1132-1143.
9. Kang JG, Lee CB, Lee HS, Bae SC, Choi WH. Effect of weight reduction after group therapy on the quality of life of patients with obesity. Korean J Obes 2005; 14(3): 149-154.
10. Hur Y. A review of bariatric surgery procedures and outcomes. Korean J Obes 2008; 17(4): 141-153.
11. Cummings DE, Overduin J, Foster-Schubert KE. Gastric bypass for obesity: mechanisms of weight loss and diabetes resolution. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89(6): 2608-2615.
12. Belle SH, Berk PD, Courcoulas AP, Flum DR, Miles CW, Mitchell JE, Pories WJ, Wolfe BM, Yanovski SZ; Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery Consortium Writing Group. Safety and efficacy of bariatric surgery: Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery. Surg Obes Relat Dis 2007; 3(2): 116-126.
13. Schauer PR, Ikramuddin S, Gourash W, Ramanathan R, Luketich J. Outcomes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. Ann Surg 2000; 232(4): 515-529.
14. O'Brien PE, Brown WA, Smith A, McMurrick PJ, Stephens M. Prospective study of a laparoscopically placed, adjustable gastric band in the treatment of morbid obesity. Br J Surg 1999; 86(1): 113-118.
15. Belachew M, Belva PH, Desaive C. Long-term results of laparoscopic adjustable gastric banding for the treatment of morbid obesity. Obes Surg 2002; 12(4): 564-568.
16. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition Committee, Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrott J. ASMBS allied health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient. Surg Obes Relat Dis 2008; 4(5 Suppl): S73-S108.
17. Kim DM, Ahn CW, Choi SH. Surgical treatment of morbid obesity-focusing on laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. J Korean Soc Study Obes 2004; 13(2): 97-100.
18. Lee H, Kim M, Kwon H, Song K, Kim E. The impact of metabolic and bariatric surgery on morbidly obese patients with type 2 DM. J Korean Surg Soc 2010; 79(1): 8-13.
19. Kim HJ, Namgung SA, Hong JI, Mok HJ. A study on the standards of medical-nutritional-education by the type of bariatric surgery in morbid-obesity patients. J Korean Diet Assoc 2010; 16(2): 178-187.
20. Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. Nutr Rev 1997; 55(2): 31-43.
21. Giusti V, Suter M, Héraïef E, Gaillard RC, Burckhardt P. Effects of laparoscopic gastric banding on body composition, metabolic profile and nutritional status of obese women: 12-months follow-up. Obes Surg 2004; 14(2): 239-245.
22. Schindler K, Prager G, Ballaban T, Kretschmer S, Riener R, Buranyi B, Maier C, Luger A, Ludvik B. Impact of laparoscopic adjustable gastric banding on plasma ghrelin, eating behaviour and body weight. Eur J Clin Invest 2004; 34(8): 549-554.
23. Kim OH, Jung H, Kim JH. Comparison of food intakes and serum lipid levels in overweight and obese women by body mass index. Korean J Community Nutr 2007; 12(1): 40-49.
24. Suter PM. Effect of alcohol on body weight. Nutr Clin Care 2000; 3(2): 102-108.
25. Westerterp-Plantenga MS, Verwegen CR. The appetizing effect of an aperitif in overweight and normal-weight humans. Am J Clin Nutr 1999; 69(2): 205-212.
26. Bamia C, Trichopoulou A, Lenas D, Trichopoulos D. Tobacco smoking in relation to body fat mass and distribution in a general population sample. Int J Obes Relat Metab Disord 2004; 28(8): 1091-1096.
27. Canoy D, Wareham N, Luben R, Welch A, Bingham S, Day N, Khaw KT. Cigarette smoking and fat distribution in 21,828 British men and women: a population-based study. Obes Res 2005; 13(8): 1466-1475.
28. Choe JM. Dynamical trait for Korean obesity: based on data for National Health Nutrition Surveys, 1998. J Korean Soc Study Obes 2001; 10(3): 293-295.
29. Holty JE, Parimi N, Ballesteros M, Blackwell T, Cirangle PT, Jossart GH, Kimbrough ND, Rose JM, Stone KL, Bravata DM. Does surgically induced weight loss improve daytime sleepiness? Obes Surg 2011; 21(10): 1535-1545.
30. Kang JS, Kim HS. A study on the evaluation of a nutritional education program for the middle aged obese women. Korean J Food Nutr 2004; 17(4): 356-367.
31. Kim HK, Kim MJ. Effects of weight control program on dietary habits and blood composition in obese middle-aged women.

Korean J Nutr 2010; 43(3): 273-284.
32. Kim MK, Lee GC. Weight reduction dieting survey and satisfaction degree and diet related knowledge among adult women by age. J Korean Soc Food Sci Nutr 2006; 35(5): 572-582.
33. Yoo SJ. Pharmacological treatment of obesity. J Korean Endocr Soc 2008; 23(4): 223-233.
34. Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS; American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th edition. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
35. Wang N, Hikida RS, Staron RS, Simoneau JA. Muscle fiber types of women after resistance training--quantitative ultrastructure and enzyme activity. Pflugers Arch 1993; 424(5-6): 494-502.
36. Park SK, Kim EH, Kwon YC, Park JK, Kang SY, Jang JH. Effects of combined exercise program on health-related physical fitness, anti-aging hormone and prevention of sarcopenia in elderly women with sarcopenia. J Sport Leis Stud 2010; 40(1): 435-442.
37. Hong JY, Oak JS. Effects of 12 weeks aerobic.anaerobic combined exercise training on fitness, body composition, skeletal muscle index and blood lipid profiles in obese elderly women. Korean J Obes 2013; 22(1): 30-38.
38. Park SK, Kim EH. Effects of combined training and ACE polymorphism on risk factors of metabolic syndrome in the older women. Korean J Phys Educ 2006; 45(2): 503-514.
39. Won HS, Lee HJ, Kwak JS, Kim J, Kim MK, Kwon O. Study on purchase and intake patterns of individuals consuming dietary formula for weight control or health/functional foods. Korean J Nutr 2012; 45(6): 541-551.
40. Chang KJ. Treatment of obese women with low calorie diet, aerobic exercise and behavior modification. J Korean Soc Food Nutr 1995; 24(4): 510-516.
41. Kenler HA, Brolin RE, Cody RP. Changes in eating behavior after horizontal gastroplasty and Roux-en-Y gastric bypass. Am J Clin Nutr 1990; 52(1): 87-92.
42. Lee JH. Bariatric surgery. Korean J Med 2013; 84(5): 640-649.
43. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. JAMA 1998; 280(21): 1843-1848.
44. Baik I, Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. Adiposity and mortality in men. Am J Epidemiol 2000; 152(3): 264-271.
45. Clark JM, Alkhuraishi AR, Solga SF, Alli P, Diehl AM, Magnuson TH. Roux-en-Y gastric bypass improves liver histology in patients with non-alcoholic fatty liver disease. Obes Res 2005; 13(7): 1180-1186.
46. International Expert Committee. International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. Diabetes Care 2009; 32(7): 1327-1334.
47. Cummings S, Apovian CM, Khaodhiar L. Obesity surgery: evidence for diabetes prevention/management. J Am Diet Assoc 2008; 108(4 Suppl 1): S40-S44.
48. Guidone C, Manco M, Valera-Mora E, Iaconelli A, Gniuli D, Mari A, Nanni G, Castagneto M, Calvani M, Mingrone G. Mechanisms of recovery from type 2 diabetes after malabsorptive bariatric surgery. Diabetes 2006; 55(7): 2025-2031.
49. Jung MS, Bae JH, Kim YH. Relationships between dietary intake and serum lipid profile of subjects who visited health promotion center. J Korean Soc Food Sci Nutr 2008; 37(12): 1583-1588.