

한국인 저소득층 비만 환자의 치료 유효성 평가를 위한 전향적 연구

안상준¹, 박은정², 천지현³, 황희진⁴, 김민정⁵

¹서울대학교 의과대학 서울대학교병원 신경과, ²단국대학교 의과대학 제일병원 가정의학과, ³청담성형외과, ⁴가톨릭관동대학교 국제성모병원 가정의학과, ⁵미하나의원

Prospective Study for Evaluating Therapeutic Efficacy of Obese Patients of Low Socioeconomic Status in Korea

Sang Joon An¹, Eun-Jung Park², Ji-Hyeon Cheon³, Hee-Jin Hwang⁴, Min-Jeong Kim⁵

¹Department of Neurology, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

²Department of Family Medicine, Cheil General Hospital and Women's Healthcare Center, Dankook University College of Medicine, Seoul, Korea

³Chungdam i Plastic Surgery, Uijeongbu, Korea

⁴Department of Family Medicine, Catholic Kwandong University International St. Mary's Hospital, Incheon, Korea

⁵Mihana Clinic, Yongin, Korea

Background: Recently, the prevalence of obesity and socioeconomic costs stemming from obesity are increasing steeply. Obesity, in particular, has a highly polarization caused by income levels. Obesity in low-income patients is expected to become a serious social problem in the future. This study aims to observe the effects of consistent consultation and drug therapy during a six months period, and to develop the treatment process of obesity for low-income people.

Methods: The body weight, waist circumference, body mass index (BMI), and blood pressure (BP) was measured every 2 weeks, and laboratory blood tests with a survey including Beck Depression Inventory (BDI) and eating behavior index was checked at 0, 3, and 6 months. Paired *t*-test and linear mixed model was done to evaluate the difference between pre-treatment data and post-treatment data.

Results: Twenty-one patients (2 males, median age [interquartile range] of 39 years [29-46]) were analyzed. There were statistically significant reductions of body weight ($P<0.01$), BMI ($P<0.01$), waist circumference ($P<0.01$), low-density lipoprotein ($P=0.01$), BDI-I ($P<0.01$), eating behavior index ($P<0.01$). There was no statistically significant difference of safety outcome of the BP and blood tests.

Conclusions: Proper obesity treatment of obese patients of low socioeconomic status was meaningful enough to affect depression and eating patterns as well as reducing body weight and decreased waist circumference.

Korean J Health Promot 2017;17(2):54-63

Keywords: Obesity, Socioeconomic Factor, Korea, Depression, Feeding behavior

서론

세계보건기구(World Health Organization)는 비만에 대해 '건강을 해칠 정도로 지방 조직에 비정상적인 또는 과도한 지방질이 축적되는 상태'로,¹⁾ 체질량지수(body mass index) 30 kg/m²를 초과하는 상태로 정하였고,²⁾ 우리나라를

■ Received: June 1, 2017 ■ Accepted: June 25, 2017

■ Corresponding author : **Min-Jeong Kim, MD**

Mihana Clinic, 86 Geumnyeong-ro, Cheoin-gu, Yongin 17051, Korea

Tel: +82-31-336-1111, Fax: +82-31-336-7077

E-mail: dr2kim@yahoo.co.kr

비롯한 아시아 태평양 국가들의 경우 비만은 25 kg/m^2 를 초과하는 상태로, 고도 비만은 30 kg/m^2 를 초과하는 상태로 정하고 있다.³⁾ 비만은 환경적, 유전적, 정신적, 내분비적 여러 인자가 복합적으로 작용하여 발생하는 질환으로 비만과 동반되는 질환에는 관상동맥질환, 고혈압, 뇌졸중, 제2형 당뇨병, 이상지질혈증 및 수면무호흡증을 포함한 폐질환, 암 등이 있고 이들 질환으로 인한 사망률 증가에 직접 관여하여 사회 경제적인 비용이 높은 질환이다.^{4,5)} 지난 20년간 비만의 유병률은 전 세계적으로 현저하게 증가하였고 지속적으로 상승 추세이며, 국내에서도 2015년 국민건강영양조사에 의하면 성인 인구 33.2% (남자: 39.7%, 여자 26.5%)가 비만으로 조사되어 성인 3명 중에 1명은 비만으로 밝혀졌다.⁶⁾ 2016년 국민건강보험공단에서 발간된 백서에 따르면 비만 유병률이 2002년 29.3%에서 2013년 31.7%로 상승률이 2.4%로 가파르게 증가하고 있다. 국민건강보험공단 건강보험정책연구원의 보고서에서 2013년 비만의 사회 경제적 비용은 6조 7천 7백억 원으로 2005년 3조 4백억 원 대비 2.22배 증가하였고⁷⁾ 1998년 국민건강영양조사 결과 최저 2,050억에서 최고 4,225억 대비 17배가 증가하였다.⁸⁾ 2005년과 비교하여 흡연의 사회경제적 비용이 1.62배, 음주가 1.56배 증가한 것을 보면 비만의 손실규모가 최근 급증하는 것을 알 수 있다. 과체중을 포함한 비만과 관련된 진료비는 2005년 1조 7천억 원에서 2013년 4조 4천억 원으로 2.6배 상승하였다.⁷⁾

이렇듯 비만은 만성 질환의 특성을 갖고 있으며 사회 경제적 비용이 많이 드는 질환이다. 특히 비만은 저소득층과 고소득층의 양극화가 심화되는 질환으로 정크푸드를 많이 섭취하게 되는 저소득층의 좋지 않은 식습관과 운동을 할 수 있는 여건의 부족 그리고 높은 치료 비용으로 인해 의료의 접근성이 떨어져서 저소득층의 비만 문제가 악화되는 양상이다. 우리나라의 경우도 저소득층의 비만 증가율이 가파르게 증가하는데 국민건강영양조사에 의하면 2010년 전체 비만율이 30.9%로 소득의 하위층은 비만율 30.1%, 상위층은 31.7%이고 2015년 전체 비만율은 33.2%인데 하위층은 36.7%로 증가한 반면 상위층은 30.1%로 감소한 상황이다.⁶⁾ 다른 나라도 비슷한 상황으로 근접한 중국의 경우 사회경제적 수준이 낮을수록 비만의 유병률이 높았고⁹⁾ 비만을 포함한 대사증후군에서도 포르투갈, 브라질 등 연구와 국내연구에서 사회경제적 수준이 낮을수록 유병률이 높았다.¹⁰⁻¹²⁾

결국 우리나라 비만 인구의 급격한 증가 추세와 지속적으로 높아지는 저소득층의 비만율에 비추어 볼 때 전체 국가 경제 및 보건의료비 지출에서 비만이 기여하는 몫은 더욱더 커질 전망으로 개인이나 가정의 노력만으로는 대안을 마련하기 힘든 상황에서 적극적으로 저소득층의 효과적인

비만관리전략이 개발되어야 할 것으로 사료된다.

이에 본 연구는 저소득층 비만 환자를 대상으로 일관된 상담치료와 약물치료를 6개월간 전향적으로 하였을 때 치료 효과를 관찰하고자 한다. 또한 저소득층 비만 환자를 대상으로 비만치료를 하는 사회공헌사업의 프로세스를 개발하고 실행가능성을 확인하고자 한다.

방 법

1. 연구 대상

본 연구는 2014년 5월부터 2016년 5월까지 한국의료지원재단의 협조와 대한비만연구의사회의 자문협력으로 진행되었던 전향적 연구로 비만제로 행복터하기 사업에 참여한 참가자를 대상으로 진행되었다. 지원 대상으로는 최저생계비 200% 이하의 18세 이상부터 65세 미만의 저소득층 환자 중, 체질량지수가 27 kg/m^2 이상인 환자이다. 연구 대상 제외기준으로 진전된 동맥경화증 환자, 심혈관계 질환 환자, 중증도 및 중증의 고혈압 환자, 폐동맥 고혈압 환자, 갑상선 기능 항진 환자, 비만치료 약물에 과민증인 환자, 교감신경 흥분성 아민류에 특이 체질인 환자, 녹내장 환자, 정신적으로 매우 불안하거나 흥분 상태에 있는 환자, 약물 남용의 병력이 있는 환자, 14일 이내에 MAO 억제제(monoamine oxidase inhibitor)를 투여한 환자(혈압상승 위험 유발), 다른 식욕억제제를 복용하고 있는 환자로 하였다. 본 연구는 단국대학교 제일병원의 임상연구심의위원회(IRB No.: CGH-IRB-2014-28)의 사전 승인을 받은 후 진행되었다.

2. 연구 방법

1) 피험자 선정

비만제로 행복터하기 사업은 소외계층 비만 환자의 의료 지원사업으로 비만으로 고통받는 환자에게 진료 및 의료비 지원을 통해 안정적인 치료를 제공하여 만성 질환을 예방하고 건강을 향상시키고자 대한비만연구의사회에서 기획되었다. 비만 환자들이 사업에 참여할 수 있는 지원절차는 한국의료지원재단에서 신청서를 받은 후 작성하여 구비서류와 함께 재단에 발송하면 심사 후 지원 결과를 통보하였다. 대한비만연구의사회는 의사 회원들에게 ‘소외계층 무료 비만치료 사업’을 안내하고 자발적 신청을 받아, 환자와 1:1 비만 주치의로 연결시켜주어 6개월간 식이, 운동요법을 비롯한 상담치료 및 약물치료를 함께 진행하였다. 환자가 등록되면 신체계측과 생체징후를 측정하여 비만차트를 작성하고, 기초문진, 우울증척도, 식이섭취 등이 포함된 설문지를 작성하였다. 이후 환자는 비만주치의의 진료를 받고

정해진 약물을 처방받아 복용하면서 2주 간격으로 추적관찰하고, 의료진은 비만차트를 규칙적으로 작성하였다. 유효성/안전성 평가를 위한 혈액검사와 설문지는 0, 3, 6개월에 시행하였다(Figure 1).

2) 투여 방법 및 투여 기간

비만치료는 식이요법, 운동치료 등 생활습관교정이 중요하지만 약물치료 또한 그에 못지 않은 의미 있는 치료 방법이다. 특히 저소득층 비만 환자들은 경제적 요인과 시간적 여유가 없으므로 인해 생활습관교정이 더욱더 어렵기 때문에 동일한 약물 프로토콜을 사용함으로써 치료 효과를 높이고자 하였다. 이 프로토콜은 기존의 사용하던 약물을 이용하여 비만치료에 경험이 많은 의사들이 여러 번의 회의를 거쳐 만들었다. 약물의 조합은 기본적으로 속방형 펜터민(phentermine)과 올리스테트(orlistat)을 3개월 사용하였고 중간에 토피라메이트(topiramate)를 병합해서 사용하였으며 그 이후는 서방형 펜터민을 사용하는 프로토콜을 사용하였다.

3) 유효성 및 안정성 결과

유효성 지표는 체중, 체질량지수, 허리둘레, 우울감척도, 절제섭식척도, 정서적섭식척도, 외부적섭식척도, 코르티솔, Dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S), 총 콜레스테롤, 고밀도지단백 콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방으로 하였고, 안전성지표는 수축기혈압, 이완기혈압, 백혈구, 적혈구, 혈색소, 혈소판을 포함하는 일반혈액검사(complete blood count), 알라닌아미노전이효소, 아스파

르트산염아미노전이효소, Gamma-glutamyl transferase (γ -GTP)를 포함하는 간기능검사 그리고 공복시 혈당(fasting blood sugar) 및 환자가 호소하는 부작용으로 하였다.

3. 조사 도구

1) 인구 통계학적 변인

성별, 연령, 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 흡연 여부를 측정하였다. 체질량지수 측정을 위하여 키와 체중을 측정하였으며, 체질량지수의 정의는 세계보건기구에서 권고한 기준인 체중을 신장의 제곱값으로 나눈 값(kg/m^2)을 사용하였다.

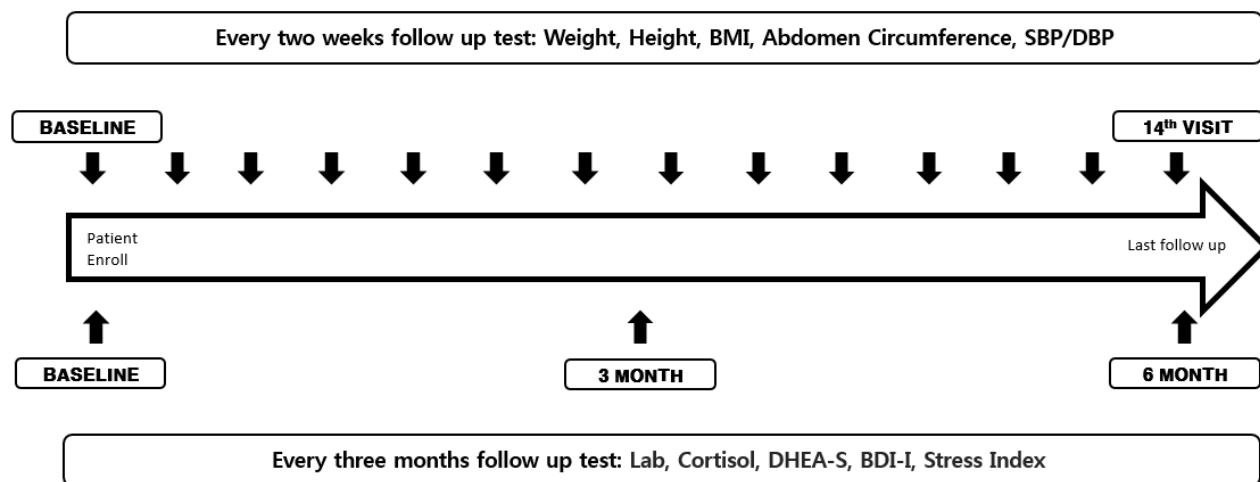
2) 우울감 척도(Beck Depression Inventory-I, BDI-I)

우울 증상 수준을 평가하기 위해 Beck 등¹³⁾에 의해 개발된 척도이며, 우울증의 정서적, 인지적, 동기적, 생리적 증상 영역이 포함된 자기 보고검사이다. 총 21문항으로 0점부터 3점까지 평정하도록 구성되어 있다. 점수 범위는 0-63점으로, Caldwell 등¹⁴⁾은 0-9점은 정상, 11-15점은 가벼운 우울 상태, 16-23점은 중한 우울 상태, 24-63점은 심한 우울 상태로 판단하였다. 본 연구에서는 Lee와 Song¹⁵⁾이 번안하여 타당화한 한국판 BDI를 사용한다. 본 연구에서 신뢰도 계수는 0.94이다.

3) 코르티솔, DHEA-S

스트레스와 비만과의 연관성을 보여준 여러 연구가 있고¹⁶⁾ 코르티솔, DHEA-S는 여러 급·만성 스트레스에 대한 연구 지표로 활용되어 왔다.¹⁷⁾ 이번 연구에서도 스트레스의 지

Figure 1. Study design.



Abbreviations: BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; DHEA-S, Dehydroepiandrosterone sulfate; BDI-I, Beck Depression Inventory-I.

표로 코르티솔, DHEA-S의 혈중 수치를 측정하였다.

4) 절제섭식척도, 정서적 섭식척도, 외부적 섭식척도

환자들의 식이패턴을 확인하고 비만치료시 상담하기 위해 현재 널리 쓰이고 있는 식이행동설문지 The Dutch Eating Behavior Questionnaire for assessment of restrained, emotional and external eating behavior (DEBQ)를 이용하여 평가하였다.¹⁸⁾

이는 정상체중 및 체중과다인 사람의 식이유형을 평가하기 위한 질문지로 한국어로 번역되어 타당도, 신뢰도 검증을 거친 설문지이다. 이 질문지는 세 척도로 구성되어 있다. 첫째, 절제된 섭식척도는 10문항으로, 음식 섭취를 통제하여 체중을 조절할 수 있는 정도를 측정한다. 둘째, 정서적 섭식척도는 13문항으로 분노, 두려움, 불안과 같은 부정적 감정상태가 식이행동에 미치는 영향을 측정한다. 셋째, 외부적 섭식척도는 10문항으로 외부 자극이 섭식행동을 이끌어 내는 정도를 측정한다.

4. 통계분석

분석 프로그램은 IBM SPSS Statistics ver. 22 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였으며, 실시한 통계처리는 다음과 같다. 첫째, 성별, 연령, 키, 체중, 체질량지수, 허리둘레, 병력과 같은 환자의 특성에 대하여 빈도분석을 실시하여 표본의 특성 및 집단의 구성 비율을 확인하였다. 둘째, 반복적으로 추적관찰하였던 환자의 체중, 체지방량, 복부둘레를 비롯한 유효성 지표와 안정성 지표의 데이터분석을 한 후, 치료 전과 후의 두 시점의 비교를 통하여 치료 효과를 검정하고자 대응표본 *t*-검정(paired *t*-test)을 사용하였고, 시간에 따른 치료의 효과를 확인하기 위하여 선형혼합모형(linear mixed model)을 실시하였다. 표본수가 적어 표본 평균이 정규분포를 따르지 않는 경우 비모수적인 방법인 Wilcoxon signed rank test를 사용하였다. 통계적인 유의성은 *P*-value가 0.05 미만인 경우에 인정하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구에 참여한 대상자는 총 32명으로 연락 두절로 추적관찰이 중단된 자 3명과 환자의 개인적인 사정에 의해 조기 중단된 자 4명 그리고 현기증과 구역 증세로 중도 탈락된 자 1명을 제외한 24명이 3개월 이상 추적관찰되었으며, 이후 개인적인 사정에 의해 3명이 추가로 조기 중단되어 21명이 6개월 동안 치료프로토콜에 따른 추적관찰을 마쳤

다. 연구에 참여한 남녀의 비율을 보면 남자는 2명(9.5%), 여자는 19명(90.5%)이었으며, 연령별 분포를 보면 20-29세는 5명(23.8%), 30-39세는 7명(33.3%), 40-49세는 7명(33.3%), 50-59세는 2명(9.5%)이었다. 등록 당시의 체질량지수 27-34 kg/m²는 10명(47.6%), 35-44 kg/m²는 8명(38.1%), 45-54 kg/m²는 3명(14.3%)이었으며, 체중은 60-89 kg은 9명(42.9%), 90-119 kg은 10명(47.6%), 120-150 kg은 2명(9.5%)이었다. 키 140-159 cm는 7명(33.3%), 160-179 cm는 13명(61.9%), 180-199 cm는 1명(4.8%)이었으며, 허리둘레 80-99 cm는 3명(14.3%), 100-119 cm는 11명(52.4%), 120-149 cm는 7명(33.3%)이었다. 만성 질환의 과거력을 살펴보면 고혈압이 있었던 대상자는 6명(28.6%)이었고 당뇨병은 4명(19%) 고지혈증은 3명(14.3%)이었다. 흡연자는 8명(38.1%)이었다. 등록 당시 혈압을 살펴보면 수축기혈압 기

Table 1. Baseline characteristics of 21 patients

Variable	Value
Gender	
Male	2 (9.5)
Female	19 (90.5)
Age, y	
20-29	5 (23.8)
30-39	7 (33.3)
40-49	7 (33.3)
50-59	2 (9.5)
Body mass index, kg/m ²	
27-34	10 (47.6)
35-44	8 (38.1)
45-54	3 (14.3)
Body weight, kg	
60-89	9 (42.9)
90-119	10 (47.6)
120-150	2 (9.5)
Height, cm	
140-159	7 (33.3)
160-179	13 (61.9)
180-199	1 (4.8)
Waist circumference, cm	
80-99	3 (14.3)
100-119	11 (52.4)
120-149	7 (33.3)
Hypertension	6 (28.6)
Diabetes	4 (19.0)
Hyperlipidemia	3 (14.3)
Smoking	8 (38.1)
Systolic BP, mmHg	
90-119	4 (19.0)
120-149	15 (71.4)
150-179	2 (9.5)
Diastolic BP, mmHg	
50-79	5 (23.8)
80-109	16 (76.2)

Abbreviation: BP, blood pressure.
Values are presented as number (%).

준으로 90-119 mmHg는 4명(19%), 120-139 mmHg는 15명(71.4%), 140-179 mmHg는 2명(9.5%)이었다. 이완기혈압 기준으로 50-79 mmHg는 5명(23.8%), 80-109 mmHg는 16명(76.2%)이었다(Table 1).

2. 연구 대상자의 평가 지표

연구 참여자의 추적관찰 항목을 살펴보면 등록 당시부터 2주에 한 번씩 총 14번을 측정한 지표는 체중, 키, 체질량지수, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압이고, 3개월에 한 번씩 총 3번을 측정한 지표는 총 콜레스테롤, 고밀도지단백 콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방, 코르티솔, 공복시 혈당, 알라닌아미노전이효소, 아스파테이트아

미노전이효소, γ -GTP, DHEA-S, 백혈구($10^3/\mu\text{L}$), 혈색소(g/dL), 적혈구($10^6/\mu\text{L}$), 혈소판($10^3/\mu\text{L}$), 우울감척도, 절제 섭식척도, 정서적 섭식척도, 외부적 섭식척도이다. 14번 추적관찰된 주요한 결과는 측정 횟수에 따라 평균, 중위수, 표준편차, 범위, 사분위수 범위로 정리하여 기재하였다(Table 2).

3. 유효성 평가와 안전성 평가

1) 유효성 평가

몸무게와 체질량지수, 허리둘레를 포함하여 3개월에 한 번 측정한 지표에 대하여 기저측정 결과와 3개월의 결과 및 6개월의 결과를 비교하여 기재하였다(Table 3). 체중은 처음에 비하여 3개월에 약 10 kg, 6개월에 약 15.6 kg 통계

Table 2. Every 2 weeks follow up data of the 21 patients for 26 weeks

	Baseline	2 wks	4 wks	6 wks	8 wks	10 wks	12 wks	14 wks	16 wks	18 wks	20 wks	22 wks	24 wks	26 wks
Body weight, kg														
Mean	95.9	94.2	92.5	91.1	89.0	87.8	87.0	86.2	86.2	84.9	85.2	85.1	83.2	84.8
Median	91.0	90.0	88.0	88.0	85.0	83.0	82.0	82.0	83.0	81.0	80.0	81.0	78.5	79.5
SD	19.5	18.2	18.3	8.2	18.2	18.1	18.6	18.1	18.4	19.0	19.9	19.4	20.1	22.1
Range	85	80	77	77	77	72	77	73	75	77	76	75	73	75
IQR	15	14	16	13	13	17	17	17	18	17	21	14	20	28
Height, cm														
Mean	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	161.8	162.0	162.1	162.7	162.1	162.7
Median	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.0	162.7	162.0	162.0
SD	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.5	7.9	8.1	8.4	8.7	8.8
Range	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
IQR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
BMI, kg/m ²														
Mean	36.5	35.7	35.2	34.7	33.6	32.8	33.1	32.6	33.0	32.2	32.2	32.1	31.8	31.9
Median	36.0	35.0	35.0	34.0	33.0	32.0	32.0	31.0	32.0	31.0	31.0	31.0	30.0	30.5
SD	5.9	5.7	5.6	5.6	5.8	5.3	5.7	5.6	5.9	5.7	5.9	5.7	6.1	6.7
Range	27	25	24	23	22	22	21	21	21	19	19	19	18	20
IQR	5	5	5	4	4	4	5	5	8	7	6	4	6	11
WC, cm														
Mean	114.3	113.3	112.0	110.9	108.6	107.5	107.7	106.2	105.4	102.8	102.7	102.4	102.8	102.7
Median	112.0	112.0	108.5	110.0	104.0	108.0	109.0	104.0	107.0	105.5	103.0	101.0	100.5	105.0
SD	13.2	14.1	15.7	16.1	16.6	16.1	15.5	16.0	16.3	16.0	18.0	17.7	18.0	20.4
Range	46	49	56	55	57	55	51	57	63	59	66	65	63	64
IQR	18	17	23	24	22	22	17	18	22	21	27	28	30	36
SBP, mmHg														
Mean	124.8	123.2	122.9	121.6	121.9	124.9	120.4	122.3	126.5	119.8	124.0	123.3	119.2	123.2
Median	120.0	123.0	120.0	121.0	120.0	120.0	120.0	120.5	126.0	120.0	120.0	122.0	118.0	116.0
SD	16.6	14.9	9.7	15.3	17.5	14.1	12.3	14.2	13.3	15.3	17.6	13.5	11.8	17.7
Range	65	75	42	69	75	53	48	59	54	51	61	51	42	56
IQR	19	11	10	16	19	21	11	16	11	14	13	20	20	23
DBP, mmHg														
Mean	85.2	82.6	84.1	81.1	83.6	85.2	80.9	82.4	82.5	81.8	85.3	85.3	80.9	82.9
Median	86.0	80.0	83.0	80.0	85.0	80.0	80.0	82.5	80.0	80.0	82.0	85.0	80.0	82.5
SD	11.4	9.9	8.6	11.7	13.3	14.3	8.8	10.4	10.5	13.8	12.8	11.6	9.4	7.0
Range	50	39	30	14	50	50	27	35	31	49	40	40	30	24
IQR	10	14	11	18	23	22	14	19	19	22	24	17	13	12

Abbreviations: SD, standard deviation; IQR, interquartile range; BMI, body mass index; WC, waist circumference; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure.

Table 3. Difference between baseline and 3 months and 6 months

Parameter	Baseline	3 months	N	P	Difference	Baseline	6 months	N	P	Difference
Body weight	96.2±19.9	86.2±18.1	24	<0.001 ^a	10.0±5.0	100.4±23.0	84.7±22.0	21	<0.000	15.7±7.6
BMI	36.3±6.1	32.6±5.6	24	<0.001 ^a	3.7±1.7	37.7±6.9	31.9±6.7	21	<0.000	5.8±2.9
WC	114.4±13.1	106.3±16.0	24	<0.001 ^a	8.1±5.4	114.8±15.3	102.6±20.5	21	0.001 ^a	12.2±9.1
Total cholesterol	192.6±34.5	178.3±21.8	24	0.030 ^a	14.3±27.3	192.7±38.9	173.8±22.4	21	0.141 ^a	18.9±41.4
HDL-cholesterol	52.3±11.9	48.9±11.7	24	0.053 ^a	3.4±7.4	52.5±13.2	52.3±8.8	21	0.904 ^b	0.3±7.0
LDL-cholesterol	126.6±33.0	115.4±20.4	24	0.049 ^a	11.2±23.7	125.1±39.0	106.2±23.6	21	0.092 ^a	18.9±35.5
Triglyceride	103.1±39.3	104.9±36.9	24	0.829 ^a	-1.9±37.8	110.1±41.0	107.6±36.2	21	0.860 ^a	2.5±48.0
Cortisol	12.2±5.7	11.0±4.6	24	0.507 ^a	1.1±7.4	13.7±6.7	12.0±3.6	21	0.332 ^a	1.7±5.9
DHEA-S	187.2±96.2	177.7±93.6	24	0.269 ^b	9.6±37.6	189.0±90.0	185.5±119.8	21	0.863 ^b	3.6±70.5
BDI-I	35.6±23.4	28.4±23.6	24	0.135 ^a	7.2±18.8	28.7±20.6	16.8±11.3	21	0.019 ^a	11.9±14.2
Restrained eating behavior	18.9±4.8	27.7±6.6	24	<0.001 ^a	-8.7±7.7	18.9±5.3	27.5±6.1	21	0.003 ^a	-8.6±7.9
Emotional eating behavior	23.9±11.2	20.1±5.2	24	0.043 ^a	3.8±10.5	22.5±9.7	17.1±3.5	21	0.041 ^a	5.4±8.1
External eating behavior	22.6±7.1	19.1±5.1	24	0.036 ^a	3.5±6.4	21.8±6.8	17.8±3.2	21	0.028 ^a	4.0±5.5
Glucose (FBS)	97.6±26.6	91.6±20.7	24	0.173 ^b	6.1±19.1	106.6±30.9	115.2±47.8	21	0.371 ^a	-8.6±31.9
AST	28.8±17.3	28.8±16.2	24	0.099 ^b	4.6±11.7	36.1±18.7	24.3±11.8	21	0.014 ^a	11.8±14.1
ALT	28.5±18.5	21.9±17.0	24	0.126 ^a	6.6±18.5	35.1±19.3	22.8±13.6	21	0.052 ^a	12.3±19.4
γ-GTP	49.0±35.4	39.8±34.3	24	0.055 ^a	9.2±20.1	63.5±37.6	43.9±36.3	21	0.055 ^b	19.6±19.4
WBC	7.4±2.9	7.2±2.1	24	0.610 ^b	0.2±1.7	7.6±3.4	7.9±2.7	21	0.548 ^b	-0.4±2.1
RBC	4.6±0.4	4.6±0.4	24	0.105 ^b	0.1±0.3	4.7±0.4	4.7±0.6	21	0.820 ^b	-0.0±0.2
Hemoglobin	13.7±1.6	13.4±1.6	24	0.078 ^b	0.3±0.8	13.7±2.0	13.7±2.4	21	0.735 ^b	-0.1±0.8
Platelet	301.1±84.5	307.6±57.7	24	0.719 ^a	-6.4±79.0	316.3±57.0	315.6±57.0	21	0.925 ^b	0.8±26.9

Abbreviations: BMI, body mass index; WC, waist circumference; HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; DHEA-S, Dehydroepiandrosterone sulfate; BDI-I, Beck Depression Inventory-I; FBS, fasting blood sugar; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; γ-GTP, gamma-glutamyl transferase; WBC, white blood cell; RBC, red blood cell.

^aPaired *t*-test.

^bWilcoxon signed rank test.

적으로 유의하게 감소하였다. 체질량지수는 처음에 비하여 3개월에 약 3.7 kg/m², 6개월에 약 5.7 kg/m²가 통계적으로 유의하게 감소하였고, 허리둘레는 3개월에 약 8.1 cm, 6개월에 약 12.2 cm가 통계적으로 유의하게 감소하였다. 처음에 비하여 3개월 시점에서 총 콜레스테롤(14.3 mg/dL)과 저밀도지단백 콜레스테롤(11.2 mg/dL)이 통계적으로 유의하게 감소하였으나 6개월에서는 통계적으로 유의한 결과는 보이지 않았다. 우울감척도는 3개월에는 통계적 의미를 보이지 않았으나 6개월 후에는 11.9점 감소하였다. 절제섭식척도(8.7점, 8.6점), 정서적섭식척도(3.8점, 5.4점), 외부적섭식척도(3.5점, 4.0점) 모두 3개월과 6개월에 호전되었다. 그 외 아스파테이트아미노전이효소가 6개월에 11.8 IU/L 감소하였으나 3개월에는 통계적으로 유의하지 않았다. 선행혼합모형으로 분석하였을 때, 약물 투여 전에 비하여 14번 추적관찰 하는 동안 전체 연구 참여자의 체중은 매회 1.07 kg 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 체질량지수는 매회 0.15 kg/m², 허리둘레는 매회 0.94 cm 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 저밀도지단백 콜레스테롤은 매회 1.53 mg/dL 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 총 콜레스테롤은 매회 0.14 mg/dL

감소를 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았고, 고밀도 지단백 콜레스테롤과 중성지방 또한 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

비만과 스트레스 사이의 상관관계를 보았던 코르티솔과 DHEA-S는 통계적으로 유의하지 않았지만 코르티솔은 비만치료 후 감소하는 경향성($P=0.05$)을 보였다.

우울감척도는 매회 0.98점 감소하였으며 통계적으로 유의하였다.

절제섭식척도는 매회 0.61점 증가하였으며, 감정적 섭식척도는 매회 0.53점 감소, 외부섭식척도는 매회 0.34점 감소하였고 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4).

2) 안전성 평가

21명의 연구 참여자의 안전성 지표 중 수축기혈압과 이완기혈압은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 공복시 혈당과 백혈구, 혈색소, 적혈구용적률, 평균적혈구용적, 평균적혈구색소량, 평균적혈구혈색소농도, 혈소판 등의 일반혈액검사 또한 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 주요 안전성 지표인 간기능검사 중 알라닌아미노전이효소와 γ-GTP는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않

Table 4. Linear mixed model summary of effective outcome for time variation

	Coefficient	SE	df	t	P
Body weight, kg	-1.07	0.05	257.48	-23.99	<0.001
BMI, kg/m ²	-0.15	0.05	18.95	-3.03	0.007
Waist circumference, cm	-0.94	0.06	101.49	-16.99	<0.001
Total cholesterol, mg/dL	-0.14	0.07	20.95	-2.08	0.050
HDL-cholesterol, mg/dL	-0.13	0.15	29.29	-0.90	0.377
LDL-cholesterol, mg/dL	-1.53	0.57	20.72	-2.71	0.013
Triglyceride, mg/dL	0.38	0.90	16.37	0.43	0.676
Cortisol, ng/mL	-0.07	0.10	17.05	-0.69	0.050
DHEA-S, ug/dL	-0.56	1.09	32.65	-0.51	0.616
BDI-I	-0.98	0.25	12.20	-3.92	0.002
Restrained eating behavior	0.61	0.16	17.05	3.91	0.001
Emotional eating behavior	-0.53	0.15	12.89	-3.45	0.004
External eating behavior	-0.34	0.12	13.69	-2.88	0.012

Abbreviations: SE, standard error; df, degrees of freedom; BMI, body mass index; HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; DHEA-S, Dehydroepiandrosterone sulfate; BDI-I, Beck Depression Inventory-I.

Table 5. Linear mixed model summary of safety outcome for time variation

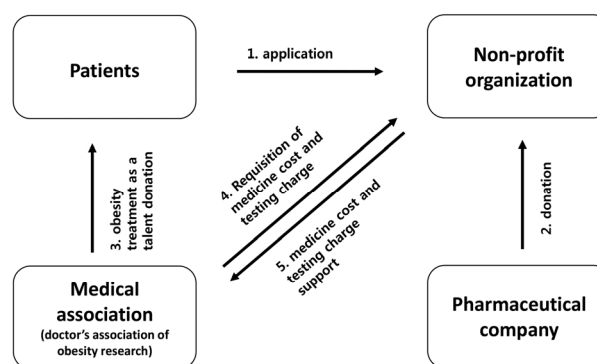
	Coefficient	SE	df	t	P
SBP, mmHg	-0.18	0.22	36.39	-0.82	0.416
DBP, mmHg	-0.19	0.15	57.35	-1.23	0.225
Glucose, mg/dL	0.20	0.79	85.37	0.25	0.801
AST, IU/L	-0.55	0.24	28.18	-2.31	0.029
ALT, IU/L	-0.54	0.34	19.34	-1.56	0.135
γ -GTP, IU/L	-0.77	0.38	16.61	-2.05	0.057
WBC, $\times 100^3$ /uL	0.03	0.04	33.50	0.68	0.051
RBC, $\times 100^3$ /uL	0.00	0.01	13.74	0.37	0.721
Hemoglobin, g/dL	-0.01	0.02	11.87	-0.69	0.505
Platelet, /uL	0.47	1.14	11.95	0.41	0.690

Abbreviations: SE, standard error; df, degrees of freedom; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; AST, aspartate amino-transferase; ALT, alanine aminotransferase; γ -GTP, gamma-glutamyl transferase; WBC, white blood cell; RBC, red blood cell.

았으나 아스파테이트아미노전이효소는 매회 0.55 IU/L 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 5).

4. 사회공헌사업 프로세스

본 연구는 비만제로 행복더하기 사업을 통하여 사회 공헌을 생각하는 자본(제약사)과 비영리재단 그리고 의료인들이 포함된 의료단체가 환자를 위한 공익활동을 시행할 수 있는 프로세스를 시범적으로 마련하였다. 제약사에서 공익활동을 펼치는 비영리재단에 비용을 기부하면 비영리 재단은 환자 대상자의 신청을 받고 모집을 담당한다. 동시에 의료인들 혹은 의료단체와 연계하여 환자 대상자와 의료인을 연계하면, 환자는 연계된 의료기관에서 진료와 치료를 받게 되고, 의료기관은 기부단체로부터 약물의 처방과 검사비용을 지원받게 된다. 본 연구를 통해 만들어진 사회공헌사업 프로세스는 연구 진행을 위하여 시범적으로 구축된 프로세스로서 부정이 없이 공정하게 업무가 진행될 수 있도록 마련되었다(Figure 2).

Figure 2. Study administration process.

고 찰

본 연구는 비만치료에 의지가 있으나 경제적인 이유로 치료받지 못하는 저소득층의 비만 환자들에게 사회공헌사업의 형식으로 진행되었고 전향적으로 프로토콜에 의한 약

물치료와 상담치료를 진행하여 그 효과를 분석하였다. 체질량지수 27 kg/m^2 이상의 저소득층 비만 환자에게 6개월 동안 일정한 비만치료를 하였을 때, 체중, 체질량지수 그리고 허리둘레에서 유의한 감소 효과를 보였으며, 시간에 따라 지속적 감소 추세를 보이고 있음을 확인하였다.

기존 국내 비만 환자 단기연구에서 5% 체중감량이 87.5%, 10% 체중감량이 58.3%였고,¹⁹⁾ 최근 Food and Drug Administration을 통과한 약물의 장기 임상의 경우도 5% 체중감량이 66.4%, 10% 체중감량이 36.2%였으며,²⁰⁾ 다른 연구에서도 68.8%, 35.7%의 결과를 보였다.²¹⁾ 본 연구에서는 5% 체중감량이 75%, 10% 체중감량이 50%로 일차적인 체중감량 효과는 의미가 있었다고 평가할 수 있다. 허리둘레 감소 또한 기존 국내 비만 환자 단기연구에서 6.5 cm 감소가 되었는데¹⁹⁾ 본 연구에서는 8.8 cm 감소되었다.

이는 저소득층 비만 환자에게 있어서도 적극적인 상담과 약물치료를 했을 때 비만의 유발률이 감소되어 향후 발생하는 사회적 비용을 경감시킬 수 있음을 제시한다고 볼 수 있다. 특히 허리둘레는 복부지방을 반영하여 비만으로 인해 발생하는 당뇨병, 고혈압, 뇌졸중과 같은 대사질환과의 연관성이 정확한 지표로 본 연구에서의 허리둘레 감소 또한 향후 사회 경제적 비용을 감소시킬 수 있음을 보여주고 있다.²²⁾ 또한 저밀도지단백 콜레스테롤이 지속적으로 감소하고 있어 비만치료를 인한 지질개선 효과도 있으며 특히 저밀도지단백 콜레스테롤은 심혈관계 합병증 유발에 중요한 역할을 함으로 가치가 있다고 하겠다.²³⁾

스트레스와 비만과의 연관성을 보여준 여러 연구가 있고¹⁶⁾ 코르티솔, DHEA-S는 여러 급만성 스트레스에 대한 연구 지표로 활용되어 왔다.¹⁷⁾ 이번 연구에서도 스트레스의 지표로 코르티솔, DHEA-S의 혈중 수치를 측정하였다. 급만성 스트레스에 대한 반응으로 코르티솔 수치가 상승하면 hypercortisolemia가 초래되면서 조직에 지나친 코르티솔 노출로 비만을 일으킬 수 있다.²⁴⁾ 기존에 국내연구에서도 비만도가 높을수록 코르티솔 수치가 높은 보고가 있었는데¹⁶⁾ 이번 연구에서 비만을 치료받은 후 추적관찰한 치료군에서 유의하지는 않았지만($P=0.05$) 스트레스 호르몬의 지표인 코르티솔이 감소하는 경향성을 확인할 수 있었다. 추후 참여자 수를 늘린다면 좀 더 유의한 결과를 얻을 수 있을 것이라 기대한다. 기존에 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에서 체질량지수와 DHEA-S 간에 음의 상관관계($r=-0.06$)를 보였는데²⁵⁾ 본 연구에서는 비만치료군에서 유의한 결과를 확인할 수 없었다. 이는 연구 참여자 수가 적어서 발생한 한계성으로 생각되며 우울과 스트레스가 밀접한 관계를 가지고 있고 본 연구에서도 치료군의 우울개선이 뚜렷하게 관찰되므로 추후 연구가 좀 더 대규모로 진행된다면 스트레스와 관련된 여러 지표에서도 높은 연관성을 보일 것이

라고 기대한다.

우울과 비만과의 관계가 있다는 것을 보여준 여러 연구가 있고^{26,27)} 이번 연구에서도 우울감의 척도가 되는 BDI-I는 비만치료 후 시간에 따른 감소 효과를 보이고 있어 비만치료가 우울감 개선 효과가 있음을 확인하였다.²⁶⁾ 대부분 선행연구에서 비만과 사회 심리적 측면의 관련성에는 비만에 대한 사회적 인식과 문화적 편견 등이 배경이 된 것으로 간주하고 있으며 비만에 대한 이러한 사회적 편견과 차별의 경험은 만성적 스트레스원이 되어 우울 및 각종 정신병리적 문제를 야기하는 것으로 보고하고 있다.²⁸⁾ 따라서 비만은 만성 대사성 질환의 원인일 뿐 아니라 정신병리적인 문제와도 깊은 관련이 있다는 사실에 관심을 가지고 사회 심리학적인 차원에서 비만 문제를 심층적으로 다루는 작업이 필요해 보인다.

또한 절제된 섭취척도, 정서적 섭취척도, 외부적 섭취척도의 비만치료 후 시간에 따른 개선 효과도 확인할 수 있었다. 이 결과는 환자들의 식이패턴을 확인하였을 때 음식에 대한 절제력에 대하여 평가한 질문인 절제된 섭취척도의 점수가 양의 상관관계를 유의하게 보이는 것은 치료를 받을수록 식단을 통제하는 힘이 증가한다는 것을 의미한다. 정서적 섭취척도는 정서적 섭취와 관련된 문항으로 즉 현재 기분에 따라 음식을 섭취하는 것인데 이런 섭취를 할수록 불규칙한 폭식으로 연결되어 비만과 과체중이 되기 쉽다. 결과를 보면 치료 후에 음의 연관성을 보여주는 것을 보아 치료받을수록 정서적 섭취가 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 마지막으로 외부적 섭취척도는 외부적 자극에 의해 음식을 참지 못하고 먹는 정도를 나타내는데 치료를 받을수록 유의하게 음의 연관성을 보여주는 것을 확인할 수 있다. 이를 종합해볼 때 식이패턴이 3가지 척도에서 좋아지는 것을 확인할 수 있고 식이패턴 개선은 비만치료의 핵심이자 요요현상을 방지하는 중요한 수단이라는 것을 감안할 때 단순한 비만치료가 아닌 식이패턴도 개선시키는 효과를 확인할 수 있다.

안정성 평가를 위하여 시행하였던 혈압, 일반혈액검사, 공복시 혈당 그리고 간기능검사 등의 변화는 관찰되지 않아 프로토콜에 따른 일관된 비만치료가 안전성에도 문제가 없는 것을 관찰할 수 있었다. 오히려 아스파테이트아미노 전이효소는 비만치료 후 약간 감소하는 양상을 보였다.

본 연구의 의미는 다음과 같다. 첫째, 현재 국내에서 비만 유발률이 증가하고 특히 저소득층의 비만 환자 상승률이 가파르게 올라가 사회적인 문제가 야기되고 있다. 이들은 비급여로 인한 고가의 치료비로 의료 접근성이 떨어지며 식이나 운동치료 또한 소득이 낮음으로 인해 어렵다는 점 등 여러 가지 한계로 인해 치료가 적절히 이루어지지 않는 데도 불구하고 아직까지 적극적인 치료나 사회적 정책

들이 미흡한 현실에서 개원가 주도로 이러한 연구를 하였고 의미 있는 결과를 얻었다는 것은 고무적이라고 하겠다. 둘째, 사회공헌사업을 목적으로 사회공익재단과 협업하여 개원가 주도로 이루어진 전향적 임상연구로서 매우 큰 의미를 가진다. 국내에서는 개원가 주도로 연구가 이루어지는 경우가 드물고 전향적 임상연구가 진행되는 경우는 거의 없었던 것으로 보인다. 따라서 본 연구는 개원가 주도의 전향적 임상연구가 적절히 이루어질 수 있음을 보여줌으로써 향후 개원가에서 많은 연구가 진행될 수 있는 계기가 될 것이고 또한 사회공헌을 준비하는 의료계의 많은 단체들에게 좋은 모델이 될 수 있을 것이다. 셋째, 본 연구는 정해진 프로토콜로 비만치료를 실시하여 체중 감소, 체질량지수 감소, 허리둘레 감소, 우울감 감소 그리고 섭식패턴의 개선 효과를 확인할 수 있었다. 따라서 향후 일관된 비만 약물치료 프로토콜과 상담을 통한 비만치료를 임상에서 활용 가능할 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점과 후속연구를 위한 개선안은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 치료 단일군으로 진행된 연구인 관계로, 무작위 배정을 하여 대조군과 치료군의 비교를 통한 엄격한 치료 효과를 입증하는 무작위임상시험(randomized clinical trial)에 비하여 통계적 약점이 있다. 사회 약자들에게 나눔을 위한 치료를 위해 기획된 연구이다 보니 전향적 연구였지만 결과 해석에 제한이 있다. 후속연구에서는 대조군을 설정하여 수많은 통계의 한계와 오류를 줄이는 것이 필요하겠다. 둘째, 본 연구에 신청한 연구 대상자는 처음에 32명이었으나 7명 개인사정, 3명 연락두절, 1명 현기증으로 탈락되고 21명의 환자가 치료를 받았는데 환자의 개인적 사정으로 중도 탈락된 7명의 원인을 분석해 보면 연구 대상자가 저소득층이다 보니 생계를 위한 업무시간에 진료를 받기가 힘들었던 연구 대상자가 6명이었고, 1명은 이사를 가게 되어 중도 탈락되었다. 지리적, 시간적 제한으로 연구에 등록하여 마지막까지 추적관찰이 힘들었던 연구 대상자가 총 12명으로 향후에는 더욱 많은 연구 재원의 모집을 통하여 목표 연구 대상자 수를 확장할 필요도 있겠다. 또한 저소득층의 비만치료는 상담이나 약물치료 등 의료적 접근뿐만 아니라 식이, 운동요법이 필수적으로 포함된 복지지원이 필요하리라고 생각된다. 셋째, 본 연구의 환자군은 저소득층에 한정되어 있어 연구 대상자의 선정에서 선택편향(selection bias)이 있을 것이다. 고소득층과 저소득층 간 식습관과 생활습관의 차이가 있다는 점을 고려한다면 비만치료의 반응이 차이가 있을 것으로 예상된다. 하지만 본 연구는 사회공헌사업의 일환으로 진행되었던 만큼 향후에는 선택편향을 줄일 수 있는 방안을 모색해야 하겠다. 넷째, 본 연구에서는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 흡연력의 과

거력을 조사하였으나, 비만은 다른 만성 질환과 함께 증폭되는 경우가 많으며 그에 따라 치료의 접근과 반응이 매우 다를 수 있다. 따라서 철저한 의학적 조사를 하여 과거 병력과 비만치료의 반응이 교란되지 않도록 엄격하게 통제된 방법론으로 연관성을 조사하는 것이 필요하겠다.

저소득층의 비만 환자들에게 적절한 비만치료는 체중감량뿐만 아니라 우울감과 섭식패턴에 영향을 줄 만큼 효과적이었고 결과적으로 향후에 사회 경제적 비용절감의 효과를 보일 수 있다. 따라서 적극적인 치료가 요구되고 이를 사회적으로 확대할 수 있는 정책적 보완이 필요하다.

요 약

연구배경: 최근 비만의 유병률과 비만으로 인한 사회경제적 비용은 급격히 늘고 있다. 특히 비만은 소득수준에 따른 양극화가 심한 질환으로, 저소득층의 비만 문제는 향후 사회경제적으로 중대한 문제가 될 것으로 보인다. 이에 본 연구는 저소득층 비만 환자를 대상으로 비만치료의 프로세스를 개발하고 실행 가능성을 확인하기 위하여 6개월간 전향적으로 일관된 상담치료와 약물치료를 하였을 때 보이는 효과를 관찰하고자 한다.

방법: 본 연구는 최저생계비 200% 이하의 18세 이상부터 65세 미만의 저소득층 환자 중, 체질량지수가 27 kg/m^2 이상인 환자를 대상으로 하였다. 6개월 동안 비만 상담과 약물치료를 하며 2주 간격으로 체중, 허리둘레, 체질량지수, 혈압을 추적관찰하였으며 혈액검사와 설문지는 0, 3, 6개월에 시행하였다. 대응표본 *t*-검정과 선형혼합모형으로 치료 전과 후를 비교하여 유효성 및 안전성을 평가하였다. 혈액검사는 일반혈액검사, 공복시 혈당, 간기능검사, 지질검사, 코르티솔(cortisol), DHEA-S 등을 시행하였으며, 설문지는 우울감척도(BDI-I), 섭식척도 등이 포함되었다.

결과: 21명의 연구 대상자(남자 2명)를 6개월간 추적관찰한 결과, 체중($P<0.01$), 체질량지수($P<0.01$), 허리둘레($P<0.01$), 저밀도지단백 콜레스테롤($P=0.01$), BDI-I ($P<0.01$), 절제 섭식척도($P<0.01$), 감정섭식척도($P<0.01$), 외부섭식척도($P=0.01$)가 통계적으로 유의하게 감소하였다. 안전성 평가를 위하여 시행한 혈압과 혈액검사는 통계적으로 유의한 변화가 없었다.

결론: 저소득층의 비만 환자들에게 적절한 비만치료는 체중감량, 허리둘레 감소뿐만 아니라 우울감과 섭식패턴에 영향을 줄 만큼 의미가 있었고 결과적으로 향후에 사회 경제적 비용절감의 효과를 보일 수 있을 것이다.

중심 단어: 비만, 사회경제적 요소, 한국, 우울증, 섭식행동

REFERENCES

- World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic, Geneva: World Health Organization; 2000. p.256.
- Flegal KM, Carrol MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA* 2002;288(14):1723-7.
- World Health Organization. The Asia-Pacific Perspective. Redefining Obesity and its Treatment. Sydney: Health Communications; 2000.
- Van Gaal LF, Mertens IL, De Block CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature* 2006;444(7121):875-80.
- Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospective studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 2003;348(17):1625-38.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2010: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1). Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2010.
- Lee SM, Yoon YD, Back JH, Hyeon GR, Kang HR. Socio-economic impact of major health risk factors and evaluation of regulatory policy effectiveness. National Health Insurance Service, Health Insurance Policy Institute 2015;559-647
- Jeong BG, Moon OR, Kim NS, Kang JH, Yoon TH, Lee SY, et al. Socioeconomic costs of obesity for Korean adults. *Korean J Prev Med* 2002;35(1):1-2.
- Zhang H, Xu H, Song F, Xu W, Pallard-Borg S, Qi X. Relation of socioeconomic status to overweight and obesity: a large population-based study of Chinese adults. *Ann Hum Biol* 2017 May 23 [Epub ahead of print].
- Marquezine GF, Oliveira CM, Pereira AC, Krieger JE, Mill JG. Metabolic syndrome determinants in an urban population from Brazil: social class and gender-specific interaction. *Int J Cardiol* 2008;129(2):259-65.
- Kim SH, Park JY, Kim DH. Socioeconomic status and health behaviors associated with metabolic syndrome in adults over 40 years. *Korean J Health Promot* 2013;13(4):125-32.
- Santos AC, Ebrahim S, Barros H. Gender, socio-economic status and metabolic syndrome in middle-aged and old adults. *BMC Public Health* 2008;8:62.
- Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 1961;4:561-71.
- Caldwell RA, Pearson JL, Chin RJ. Stress-moderating effects: social support in the context of gender and locus of control. *Pers Soc Psychol Bull* 1987;13(1):5-17.
- Lee YH, Song JY. A study of the reliability and the validity of the BDI, SDS, and MMPI-D scales. *Korean J Clin Psychol* 1991;10(1):98-113.
- Nam SJ, Park J. Depression and stress related to obesity among normal, obese, and severe obese groups. *Korean J Human Ecology* 2012;21(6):1199-210.
- Morgan CA 3rd, Southwick S, Hazlett G, Rasmusson A, Hoyt G, Zimolo Z, et al. Relationships among plasma dehydroepiandrosterone sulfate and cortisol levels, symptoms of dissociation, and objective performance in humans exposed to acute stress. *Arch Gen Psychiatry* 2004;61(8):819-25.
- Van Strien T, Frijters JE, Bergers G, Defares PB. The dutch eating behavior questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behavior. *Int J Eat Disord* 1986;5(2):295-315.
- Kim KK, Cho HJ, Kang HC, Youn BB, Lee KR. Effects on weight reduction and safety of short-term phentermine administration in Korean obese people. *Yonsei Med J* 2006;47(5):614-25.
- Smith SR, Weissman NJ, Anderson CM, Sanchez M, Chuang E, Stubbe S, et al. Multicenter, placebo-controlled trial of lorcaserin for weight management. *N Engl J Med* 2010;363(3):245-56.
- Apovian CM, Aronne L, Rubino D, Still C, Wyatt H, Burns C, et al. A randomized, phase 3 trial of naltrexone SR/bupropion SR on weight and obesity-related risk factors (COR-II). *Obesity (Silver Spring)* 2013;21(5):935-43.
- Berner A, Yousafzai MT, Darwish S, Al-Hamaq AO, Nasralla EA, Abdul-Ghani M. Obesity index that better predict metabolic syndrome: body mass index waist circumstances, waist hip ratio, or waist height ratio. *J Obes* 2013;2013:269038.
- Esposito K, Pontillo A, Di Palo C, Giugliano G, Masella M, Marfella R, et al. Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. *JAMA* 2003;289(14):1799-804.
- Bujalska IJ, Kumar S, Stewart PM. Does central obesity reflect "Cushing's disease of the omentum"? *Lancet* 1997;349(9060):1210-3.
- Barrett-Connor E, Ferrara A. Dehydroepiandrosterone, dehydroepiandrosterone sulfate, obesity, waist-hip ratio, and non-insulin-dependent diabetes in postmenopausal women: the Rancho Bernardo Study. *J Clin Endocrinol Metab* 1996;81(1):59-64.
- Sachs-Ericsson N, Burns AB, Gordon KH, Eckel LA, Wonderlich SA, Crosby RD, et al. Body mass index and depressive symptoms in older adults: the moderating roles of race, and socioeconomic status. *Am J Geriatr Psychiatry* 2007;15(9):815-25.
- Scott KM, McGee MA, Wells JE, Oakley Browne MA. Obesity and mental disorders in the adult general population. *J Psychosom Res* 2008;64(1):97-105.
- Heo M, Pietrobelli A, Fontaine KR, Sirey JA, Faith MS. Depressive mood and obesity in US adults: comparison and moderation by sex, age, and race. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(3):513-9.