

증례

걷기 운동으로 체중감량 및 혈당 호전을 보인 비만 환자

김양현

고려대학교 의과대학 고려대학교안암병원 가정의학교실

Obese Patients Who Lost Weight and Improved Glycemic Control Through Walking Exercise

Yang-Hyun Kim

Department of Family medicine, Korea University College of Medicine, Korea University Anam Hospital, Seoul, Korea

Treatment of obesity includes diet therapy, exercise therapy, cognitive behavioral therapy, drug therapy, and bariatric surgery. Most obese patients lose weight by combining diet, exercise, cognitive behavioral therapy or medication. But, in some cases, only one of these treatments is preferred. A 56-year-old male patient had a body mass index (BMI) of 33.1 kg/m² and a waist circumference of 108 cm. He had been treated for hypertension; diabetes and dyslipidemia were diagnosed but not treated. However, at the initial visit to treat obesity, he was diagnosed with type 2 diabetes mellitus and dyslipidemia again. So he decided to treat these two diseases with drugs first and modify his lifestyle. He started walking more than 20,000 steps every day and then he really walked about 15,000 steps every day during 5 months, although diet calorie or alcohol drinking amount was not significantly decreased. After about 6 months, the patient's weight decreased by 10.1 kg, the BMI decreased by 4.1 kg/m², the waist circumference decreased by 10 cm, the glycated hemoglobin (HbA1c) decreased by 4.59%, the visceral fat area decreased by 115 cm², and the subcutaneous fat decreased by 38 cm². As a result of body composition analysis, muscle mass increased by 1.2 kg, and the percentage of body fat decreased by 10.4%. The walking exercise does not have any space restrictions and has high accessibility by using a mobile phone app. Therefore, considering the patient's situation, it would be better to treat obese patients by first recommending walking exercises and increasing the number of steps to lose weight and improve the comorbidities.

Keywords: Obesity, Step count, Disease improvement, Exercise therapy

Received October 14, 2022
Revised November 7, 2022
Accepted November 15, 2022

Corresponding author

Yang-Hyun Kim

Department of Family Medicine, Korea University College of Medicine, 222 Korea-daero, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea

Tel: +82-2-920-5104

E-mail: 9754031@korea.ac.kr

서론

비만 환자의 체중을 감량하기 위해서는 식사치료, 운동치료, 인지행동치료를 우선 적용하여 생활습관교정(life style modification)을 시행하게 되는데, 보통 3-6개월간 시행하고 그 이후에도 충분한 체중 감량이 어려운 경우에 약물치료 혹은 수술치료를 하게 된다.¹ 이 3-6개월간 환자들은 최소 500 kcal의 열량을 줄이기 위해 불필요한 간식을 줄

이고, 식사 종류를 바꾸는 한편 식사일지를 적거나 유산소 위주의 운동을 시행하게 된다.¹ 식사치료와 운동치료 혹은 이 두가지 방법을 병합한 치료를 시행한 연구들을 메타분석한 결과에 따르면 식사치료만 했을 때 10.7 kg 정도가 감소되지만 운동만 했을 때에는 2.9 kg 정도만 감소가 되며 두 가지를 병합할 경우 11 kg 정도가 감소되었는데,² 이를 보면 식사치료가 체중감량에 더 효과적임을 알 수 있다. 뿐만 아니라 미국 당뇨병 예방 프로그램(Diabetes Prevention Program, DPP)의 경우 코치

를 통해 집중적인 생활습관 관리를 했을 경우 대조군에 비해 당뇨병 발생을 줄이는 결과를 보여주었다.³ 보통 200 kcal의 열량을 소모하기 위해서는 약 1시간 정도 빠르게 걷기를 해야 되기 때문에 운동을 할 시간이 부족한 경우에 운동만으로 체중감량을 하기는 쉽지 않고, 직장 생활을 하는 경우에는 회식이나 저녁식사 자리를 피하기도 어렵다. 최근 발표된 The All of Us Research Program (AoURP)에서는 전자 건강 기록 데이터를 사용하여 참가자의 Fitbit 기기로 캡처한 걸음 수량이 전체 인간 현상에 걸쳐 만성 질환의 위험과 관련이 있음을 보여주었는데, 더 높은 일일 걸음 수는 당뇨병, 고혈압, 역류성식도염, 주요우울장애, 비만 및 수면 무호흡증을 포함한 여러 일반적인 만성 질환의 위험 감소와 연관이 있었으며, 특히 세계보건기구 기준 과체중(BMI 25–29 kg/m²) 인구에서 비만으로의 발생 위험 감소와 관련이 있었다.⁴ 이에 본 증례에서는 비록 짧은 기간이었지만, 걷기 위주의 운동을 시행하여 체중감량 및 혈당 호전을 보인 비만 환자의 사례를 소개하고자 한다.

증 례

56세 남자 환자가 체중 증가를 주소로 내원하였다. 키 172 cm, 체중 98 kg으로 체질량지수(body mass index, BMI)는 33.1 kg/m²으로 대 한비만학회 비만 진단 기준상 2단계 비만이었으며, 허리둘레는 108 cm로 복부비만에 해당되었다.¹ 과거력상 7년 전부터 고혈압 치료를 받던 분으로, 1차 의원에서 약을 먹는 중이었으나, 내원 당시 혈압은 155/106 mmHg으로 높았으며 최근 내원 4일 전부터 고혈압 약(telmisartan/amlodipine 40/5 mg)을 복용하지 않았다고 하였다. 1년 전, 2형 당뇨병 진단을 받고 3개월 당뇨병 약을 먹다가 최근에 약은 복용하지 않았고 민간요법으로 여주를 먹는 중이었다. 이상지질혈증도 같이 있었으나 약은 복용하지 않았다. 그 외에 코골이와 수면무호흡증을 호소하였다.

환자는 결혼 전에는 69 kg로 결혼 이후 40대부터 체중이 늘어나기 시작하였고 최근 1년간 5 kg 증가하였다. 현재 건축 사무실에서 근무 중으로, 10년 전부터 금연하고 있으며 금연 전에는 하루 0.5갑을 약 30년 간 피운 15갑년의 흡연력이 있었으며, 음주는 소주 2–3병을 주 3–4회 빈도로 약 30년 정도 마시고 있었다. 야식은 주 4회 정도로 주로 라면이나 아이스크림을 먹고, 술자리가 많아 밤 10시 반 정도에 술안주를 먹거나 식사를 하는 경우도 있었다. 아침에 1주일에 3번 정도는 해장 라면을 먹고, 믹스 커피는 하루에 3잔 마셨다. 식사 속도는 빠른 편으로 식사시간이 평균 5–10분이었으며, 평소에 밤 10시에 자서 오전 5시에 기상하여 평균 7–8시간 정도의 수면시간을 유지하고 있었다.

이에 환자와 함께 체중목표를 잡았으며, 환자는 78 kg까지 감량하고 싶어하였으나 현재의 식습관 및 잦은 술자리를 고려하여 6개월 간 87 kg으로 약 10%의 체중 감량 목표를 잡았다. 주로 걷기 등 실천할 수 있는 범위에서 신체활동을 늘리도록 하였으며, 술자리를 줄이고 술과

안주, 야식을 줄이는 것을 목표로 기본 검사 및 추적 진료를 시행하였다.

2주 뒤 환자는 체중 및 허리둘레에 큰 변화가 없었으나, 면 종류 음식을 조심하였고, 점심 걷기 30분, 저녁 1시간 걷기를 시행하였다. 시행한 혈액 검사 결과 aspartate aminotransferase (AST) 38 IU/L, alanine aminotransferase (ALT) 45 IU/L, gamma-glutamyl-transferase (GGT) 62 IU/L였으며 fasting blood glucose (FBS)는 176 mg/dl, glycated hemoglobin (HbA1c)는 10.5%로 당뇨가 조절되지 않고 있었다. 갑상선 호르몬 검사 결과 이상이 없었으며, low density lipoprotein (LDL)-cholesterol 141 mg/dl, high density lipoprotein (HDL)-cholesterol 45 mg/dl, triglyceride 131 mg/dl, total cholesterol 205 mg/dl, 25-hydroxyvitamin D 18.10 ng/ml, 였으며 uric acid 4.28 mg/dl로 정상 범위였다. 시행한 복부 Fat CT 결과 visceral fat 350 cm², subcutaneous fat 202 cm²로 내장지방이 많았다. 이에 혈압을 조절하기 위해 약물을 olmesartan/amlodipine/dichlozid 5/20/12.5 mg으로 변경하였으며, 이상지질혈증을 치료하기 위해 rosuvastatin/ezetimibe 10/5 mg, 당뇨약으로 zemigliptin/metformin SR 20/1000 mg을 추가하였다. 본 환자의 경우 체중감량보다는 우선 기존의 질환을 조절하는 것이 필요하여 처방된 약물을 복용 하되 운동 및 식사 치료를 통해 체중감량을 하도록 하였다.

5주 뒤 환자는 음주를 주 3–4회에서 2주에 1번으로 줄였으나, 식사 조절은 하지 못했다고 하였다. 대신 아침 기상 후 1시간, 퇴근 후 1시간 이상으로 하루 약 총 3시간동안, 2만 5천보–3만보를 걸었다. 2달 후 체중은 93.6 kg으로, BMI는 31.6 kg/m²으로 감소되었으며 허리둘레도 105 cm로 감소하였다. 혈압은 130/92 mmHg이었으며 집에서 수축기 혈압이 110 mmHg까지 측정되었다고 하였다. 혈액검사 결과, AST 35 IU/L, ALT 34 IU/L, GGT 62 IU/L로 측정되었으며 FBS는 97 mg/dl, HbA1c는 7.9%, LDL-cholesterol 42 mg/dl, HDL-cholesterol 52 mg/dl, triglyceride 40 mg/dl, total cholesterol 102 mg/dl, uric acid 4.28 mg/dl로 이전보다 감소되었다.

이후 2개월 후 내원하였을 때 음주가 늘어 소주 3병을 주 2회 빈도로 마셨고, 음식 조절도 하지 않은 상태에서 당시의 2만보 이상 걷기는 지속하고 있었다. 그러나 체중은 89.2 kg, BMI는 29.8 kg/m²으로 감소되어 2단계 비만에서 1단계 비만으로 되었으며, 허리둘레도 100 cm로 감소하였고 혈압도 124/85 mmHg로 감소되었다. 이때 bioimpedance analysis로 시행한 체성분 분석 결과 근육은 37.8 kg으로 증가, 체지방율은 23.6%로 감소하였다(Figure 1).

이후 2개월 뒤 여전히 음주는 소주 3병을 주 2회 혹은 그 이상 마시고 있었고, 식사 조절도 하지 않고 있었으며, 당시의 2만보 이상 걷기에서 1만 5천보로 줄인 상태로 지속하고 있었다. 환자는 약 6개월에 걸쳐 체중은 87.9 kg로, BMI는 29 kg/m²으로 감소되었다. 허리둘레도 98 cm로 감소하였다. 환자는 고혈압 약, 당뇨 약, 이상지질혈증 약

을 자가중단하여 복용하지 않고 지내고 있었는데, 내원 당시에 혈압은 134/103 mmHg 로 증가되었다. 혈액검사 결과 AST 23 IU/L, ALT 25 IU/L였으나, GGT는 97 IU/L 로 증가하였으며, FBS는 115 mg/dl, HbA1c는 5.9%로 감소되었다. LDL-cholesterol 70 mg/dl, HDL-cholesterol 59 mg/dl, triglyceride 42 mg/dl, total cholesterol 143 mg/dl 로 낮았으나, uric acid 는 7.98 mg/dl 로 증가하였다. 25-hydroxyvitamin D는 26.42 ng/ml 로 증가하였다. 추적 검사로 시행한 복부 Fat CT에서 visceral fat은 235 cm²로, subcutaneous fat은 164 cm² 로 감소하였다(Figure 2).

고 찰

비만 환자는 많은 동반질환을 가지고 있다. 본 증례처럼 고혈압을 비롯한 2형 당뇨병, 이상지질혈증은 비만 환자에서 가장 많이 동반되는 질환 중 하나이다. 비만 관리에 있어서, 보통 체중 감량은 초기 체중의 5-10%를 목표로 하며 이 정도의 체중 감소만으로도 관련 합병증이 개선된다.¹ 체중 감량 방법은 식사치료, 운동치료, 인지행동치료, 약물치료, 수술치료가 있으며 대부분의 비만 환자는 식사, 운동, 인지행동 치료를 병행하여 체중 감량을 시도하고 충분하지 않을 경우 약물 치료나 수술치료를 시행하게 된다.¹ 당뇨병 환자를 대상으로 하여 미국에서 시행한 DPP의 경우 미국에 거주하는 과체중 이상의 체중을 가진 내당능 장애 환자를 대상으로 3년간 대조군, 생활요법을 한 군, 그리고 metformin을 투여한 군으로 나누어 시행한 연구로, 생활요법군의 경우 목표 지향적인 식사조절 및 운동, 생활요법 코치를 통한 조언, 잦은 접촉을 통해서 집중적으로 관리되었다. 당시 목표 체중감소를 위해 지방섭취 감소를 통한 열량섭취 감소와 운동 목표를 설정하였는데, 참가자가 목표 체중을 만족할 경우 섭취 열량과 지방량을 제한하지 않았고, 다만 운동은 주당 700 kcal 열량 소모를 목표로 1주일에 최소 150 분 이상 하도록 하였다. 당시 생활요법군은 1년에 7% 체중감량을 보였고, 전체 연구기간 동안 평균 5% 감소하였다. 당뇨병 발생은 대조군에 비해 생활요법군에서 58% 적었다.³ 본 증례의 환자는 초반에 2만 보 이상을 매일 걸었는데, 평균적으로 남자가 한시간에 7천걸음을 걷는다고 볼 때 약 3시간 가량을 걸었다고 추정해볼 수 있다.⁵ 이는 여러 가이드라인에서 제시하는 150분 이상을 넘는 수준으로 환자의 체중을 고려하여 소모된 열량을 계산해보면 하루에 약 1063 kcal를 소모하는 정도이다. 따라서 식이 조절을 하지 않는다고 하더라도 최소 한달에 약 4 kg 이상 감량할 수 있는 정도의 칼로리 소모이다. 환자의 경우 초반에 음주량과 흡수를 줄여 이러한 노력이 체중감량에 일부 영향을 주었다고 보이나 두 달 평균 약 4 kg의 체중이 감량된 것을 볼 때 식단과 음주는 충분히 조절되지 않은 것으로 짐작할 수 있다. 하지만 이러한 체중감소는 약물치료를 포함하여 당화혈색소 개선 및 간기능 개선, 내장지방 감소와 같은 효과를 보였으며, 환자의 체성분 분석표를 보면 지방이 주로 감소되고 근육량은 증가하여 효과가 지속적으로 유지되는 것을 확인할 수 있다. 따라서 이러한 걷기 운동을 통해 근육량을 잘 보존하면서 지방을 효과적으로 감량할 수 있는 결과를 기대할 수 있다. 최근 6634명의 성인을 포함한 전향적 코호트 연구(Hispanic Community Health Study/Study of Latinos)에서도 6년간 추적관찰한 결과 하루에 1000걸음을 걸을수록 당뇨병의 위험이 2-3% 감량하는 것으로 나타났다.⁶ 5년간 592명의 평균 50세의 중년 성인을 대상으로 걸음수 변화에 따른 지방 및 인슐린 민감도 변화를 본 연구에서 2000년에 비해 2005년도에 걸음수가 증가한 사람들은 낮은 BMI와 관련



Fig. 1. Body composition change during treatment measured by bioimpedance analysis.

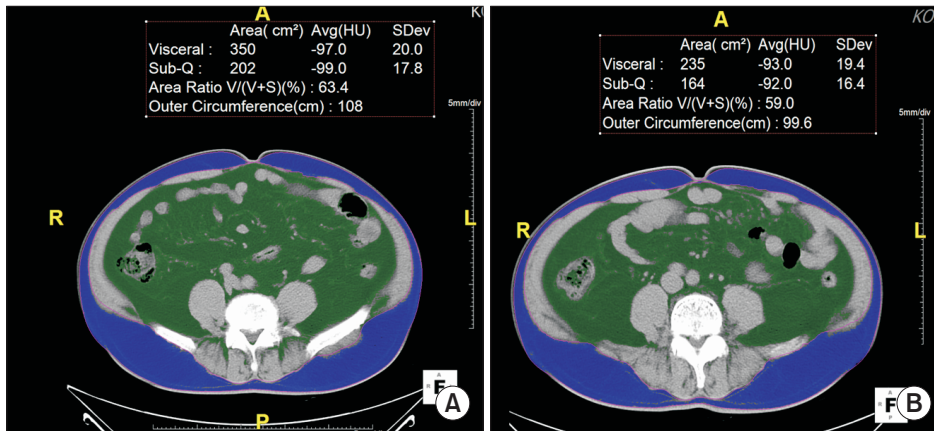


Fig. 2. Abdominal Fat CT for evaluating visceral fat and subcutaneous fat before and after treatment. (A) Before treatment 2022.4.29, (B) After treatment 2022.7.25.

이 있었으며, 허리-엉덩이 비율이 감소하고 인슐린 민감도가 증가하였다.⁷ 이 연구에서는 특히 이러한 변화가 허리-엉덩이 비율 감소와 같은 지방의 감소와 관련이 있을 것으로 기전을 설명하였다.⁷

All of Us Research Program에서는 6042명의 참가자를 대상으로 평균 7731.3걸음을 매일 걷고 평균 약 4년 간 관찰한 결과 매일 걷는 걸음수가 비만, 수면무호흡증, 역류성식도염 및 주요우울장애와 역의 관계가 있음을 보였으며, 특히 8200보 이상의 걸음은 질병 발생에 있어 보호 효과가 있었으나, 8000—9000보의 걸음은 당뇨병과 고혈압의 발생에 있어서 더 이상의 위험 감소 효과가 없음을 보고하여 무조건적인 걸음 수 증가가 위험 감소와 정비례하는 것은 아님을 보여주었다.⁴

체중 감량을 위해 내원한 환자의 경우 여러 치료 방법을 함께 고려해볼 수 있으나 환자의 상황에 따라 어느 한가지 방법만 적용해야 할 수도 있다. 이럴 때 환자의 상황을 고려하여 적절히 치료 방법을 선택해 주는 것이 필요하며, 특히 약물치료를 하지 않고 생활습관을 통한 치료를 할 경우 면밀한 관찰이 필요하다. 이 중에서 운동은 환자가 시간을 투자해야 하는 비만 치료 방법이지만, 특히 몇몇 운동들은 공간의 제약도 있을 수 있다. 걷기의 경우 이러한 공간에도 크게 구애받지 않으면서 할 수 있는 운동으로서, 요즘은 휴대폰 앱도 이용할 수 있어 접근성이 좋고 직관적이다. 증례의 경우처럼 환자의 상황을 고려하여 걷기 시간을 일정 수준 이상으로 증가시키고, 걸음 수를 늘려보는 것도 체중감량 및 여러 대사 지표의 호전 효과를 기대할 수 있으며, 환자의 순응도를 살펴봄과 처방 및 모니터링을 해 나가는 것도 비만 치료의 좋은 방법이 될 수 있을 것이다.

이해충돌

이 논문에는 이해관계 충돌의 여지가 없음.

연구비 수혜

없음.

ORCID

Yang-Hyun Kim <https://orcid.org/0000-0003-3548-8758>

참고문헌

- Kim BY, Kang SM, Kang JH, et al. 2020 Korean society for the study of obesity guidelines for the management of obesity in Korea. *J Obes Metab Syndr* 2021;30:81–92.
- Miller WC, Kojouhar DM, Hamilton EJ. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21:941–7.
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002;346:393–403.
- Master H, Annis J, Huang S, et al. Association of step counts over time with the risk of chronic disease in the All of Us Research Program. *Nat Med* 2022;28:2301–8.
- Omni Calculator. Steps to calories calculator [Internet]. Omni Calculator. 2022 [cited 2022 October 13]; Available from: <https://www.omnicalculator.com/sports/steps-to-calories>
- Cuthbertson CC, Moore CC, Sotres-Alvarez D, et al. Associations of steps per day and step intensity with the risk of diabetes: the Hispanic Community Health Study / Study of Latinos (HCHS/SOL). *Int J Behav Nutr Phys Act* 2022;19:46.
- Dwyer T, Ponsonby AL, Ukoumunne OC, et al. Association of change in daily step count over five years with insulin sensitivity and adiposity: population based cohort study. *BMJ* 2011;342:c7249.