

단일 한의 중재로서의 한약 및 일상 관리로 호전된 Class III 비만: 증례 보고

한예지 · 차지윤¹

동신한방병원, ¹한국한의학연구원 디지털임상연구부

Herbal Medicine with Diet Control and Exercise for Class III Obesity: A Case Report

Ye Ji Han, Jiyun Cha¹

Dongshin Korean Medicine Hospital, ¹Digital Health Research Division, Korea Institute of Oriental Medicine

Received: October 16, 2021
Revised: November 9, 2021
Accepted: November 19, 2021

Correspondence to: Jiyun Cha
Digital Health Research Division, Korea Institute of Oriental Medicine, 1672 Yuseong-daero, Yuseong-gu, Daejeon 34054, Korea
Tel: +82-42-868-9541
Fax: +82-42-868-9395
E-mail: chajy89@kiom.re.kr

Copyright © 2021 by The Society of Korean Medicine for Obesity Research

This study is reporting the clinical effect of herbal medicine for Class III obesity. A 34-year-old man with body mass index (BMI) 44.1 kg/m² was diagnosed to Class III obesity. We prescribed herbal medicine (*Gambi-hwan*) for 60 days. Self controlled low calorie diet and slight aerobic exercise were concomitantly performed during the treatment period. Body weight decreased from 152.4 kg to 128.1 kg. BMI decreased from 44.1 kg/m² to 37.0 kg/m². Visceral fat area decreased from 276 cm² to 195 cm². Percent of excess weight loss was 58.40% after treatment. A Class III obesity patient showed significant weight loss with herbal medicine as single Korean medicine treatment.

Key Words: Severe obesity, Korean traditional medicine, Herbal medicine, *Gambi-hwan*

서론

비만은 비정상적으로 몸에 체지방이 많은 상태를 말하며 제2형 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증 등 다양한 합병증을 야기하는 질환이다. Class III 비만은 비만의 3단계 분류 중 가장 심각한 비만 단계로서, 일상생활 제한 및 다양한 대사성 합병증, 높은 확률의 감염병 중증 이환 등을 초래한다¹⁾. 세계보건기구(World Health Organization)에서는 체질량지수(body mass index, BMI)가 40 kg/m² 이상인 경우를 Class III 비만으로 정의하고 건강 검진의 주요 지표로 활용하고 있다²⁾. 아시아인의 경우 서양인에 비해 대사질환 발병률이 더 높기 때문에 더 엄격한 비만 진단 기준을 적용하여 체질량지수 기준으로 각각 30 kg/m² 이상을 Class I 비만, 30-34.9 kg/m²을 Class II 비만, 35 kg/m² 이상을 Class III 비만으로 진단한다³⁾. 식습관의 서구화로

인해 한국의 20-30대 Class III 비만 유병률은 점차 증가하여 2009년 0.44%에서 2018년 1.61%로 약 4배 증가했다.

Class III 비만의 치료는 수술적 요법과 비수술적 요법을 시행한다. 비만대사수술은 최근 많이 시행하는 치료 방법이지만 수술적 요법의 특성상 수술 합병증의 위험이 있으며 한 연구에서는 장기 관찰 결과 재수술 확률은 약 78%라고 보고하였다⁴⁾. 비수술적 치료인 체중 감량 약물 치료 역시 부작용 및 위험성에 관한 사후 보고⁵⁾가 있다. 또한 Coronavirus disease-2019 (COVID-19) 유행 후 방문 상담 및 운동 등의 비수술적 비만 치료 요법의 수행에 한계가 있어 많은 비만 환자들이 체중 감량의 어려움을 호소하는 실정이다. 따라서 Class III 비만 환자들에게 안전하고 간편한 비만 치료의 선택지를 다양하게 제공할 필요가 있다.

본 증례는 Class III 비만 환자에게 비교적 복용이 간편

한 한약 단일 치료만으로 유의한 치료 효과를 확인하였다. 기존의 Class II/III 비만 치료에 대한 한의 연구⁶⁻⁸⁾에서는 꾸준한 의료기관 내원을 요하는 한약, 저주파전침, 저열량식이, 운동치료, 한의 상담 등의 복합 중재의 효과를 보고하였으며, 의료기관 방문을 최소화할 수 있는 한약 단일 중재를 통한 연구는 없었다. 이에 저자는 Class III 비만의 간편한 비수술 요법으로서 한약 단일 중재의 효과를 제안하고자 본 증례를 보고한다.

증례

연구의 모든 절차는 헬싱키 선언을 준수하였다. 본 연구는 새로운 정보를 수집하지 않고 기존 의무기록만을 이용하는 후향적 연구이며 수집 정보에 개인정보보호법 제 23조에 따른 민감정보가 포함되지 않으므로 동신대학교 목동한방병원 기관임상시험심사위원회(institutional review board, IRB)의 심의 면제승인(IRB No. IRB-2021-09-001)을 받았다. 연구 및 출판에 대한 동의는 전화를 통한 구두 동의로 이뤄졌으며, 환자는 개인식별정보를 제외한 검사 자료 등을 포함한 출판에 동의했다. 저자는 CARE 지침(CARE Report Guidelines)⁹⁾에 의거하여 이 증례 보고를 작성하였다(Appendix 1).

1. 연구대상

- 1) 성명: 이 ○○
- 2) 성별/연령: M/34
- 3) 주소증: Class III Obesity (BMI: 44.1 kg/m²)
- 4) 발병일: Chronic/2020년 이후 심화
- 5) 과거력, 가족력: 없음
- 6) 현병력: 34세의 비만체격 남자환자로 평소 별무 대병 중 chronic한 비만상태 유지 및 자체 체중감량 후 체중 증가가 반복되다가 2020년 COVID-19로 인한

활동량 감소로 인하여 상기 증상이 심해져 본격적 한방치료를 위해 2021년 4월 8일 내원하였다.

2. 초진 소견

- 1) 식욕 및 소화: 보통
- 2) 대변: 1회/1일
- 3) 소변: 양호
- 4) 수면: 양호

3. 연구방법

1) 평가지표 측정

(1) 체성분 측정

체중 및 체성분 분석은 X-CONTACT356 (쥘지앤알, 광주, 한국)으로 시행하였다. 환자의 치료 전후 체중, 체지방률, 체지방, 골격근, 복부둘레, 복부비만률, 내장지방의 변화를 의무기록지에서 수집하여 측정하였다.

(2) 부작용 관찰

환자의 치료 전후 부작용에 대해서도 의무기록을 통해 수집하였다. 이상반응의 중등도는 The Common Terminology Criteria for AEs scale¹⁰⁾에, 인과성 평가는 The World Health Organization-Uppsala Monitoring Centre causality assessment system¹¹⁾에 근거하여 각각 평가하였다.

2) 치료방법

(1) 한약치료

감비환은 마황, 인삼, 숙지황, 의이인, 맥문동 등 4~5개의 약재로 구성되어 있으며 약재 구성 비율에 따라서 감비환 START와 GOLD로 구별된다. 1포당 약재 구성은 Table 1과 같다. 자동제환기를 이용하여 미세분말한 약재들에 꿀, 밀가루 풀을 소량 첨가하여 지름 5 mm 녹두대 크기로 제환하였다. 보건복지부에서 일반한약조제 원외탕전

Table 1. Prescription of *Gambi-hwan* START / GOLD (Single Dose per 1 Pack)

Herb name	START (g)	GOLD (g)
<i>Ephedrae Herba</i>	2.85	3
<i>Panax ginseng</i>	0.7	0.5
<i>Rehmanniae Radix Preparata</i>	0.7	0.5
<i>Coicis semen</i>	0.7	0.5
<i>Liriodopsis seu Ophiopogonis Tuber</i>	0.7	0.5

인증을 부여받은 청연한방병원 원외당전실에서 모든 조제 공정이 이루어졌다(Fig. 1).

첫 30일간은 감비환 START를 하루 세 번 식사 30분 전 복용하게 하였고, 이후 30일은 감비환 GOLD를 하루 세 번 식사 30분 전 물과 함께 복용하도록 하였다

(2) 생활관리

운동요법은 하루 30분 이내의 가벼운 유산소 운동으로



Fig. 1. Gambi-hwan.

제한하였고, 식이는 첫 2주간은 700 kcal, 이후 1,200~1,600 kcal의 단백질, 채소 위주의 저열량 식단을 유지하도록 하였다. 치료 1개월 경과 시점에 방문하여 검사 및 상담을 진행했으며, 전화 등을 통한 별도의 추가 상담 치료는 없었다.

4. 임상 경과

1) 체중의 변화

4월 8일 초진 당시 152.4 kg이었던 체중은 5월 11일 139.6 kg으로 12.8 kg 감소하였으며, 6월 18일 128.1 kg으로 24.3 kg 감소하였다(Fig. 2).

2) BMI와 체지방률의 변화

4월 8일 초진 당시 체성분 측정에서 44.1 kg/m²이던 체질량지수(BMI)는 5월 11일 40.4 kg/m²로 감소하였으며, 6월 18일 37.0 kg/m²으로 감소하였다. 체지방률은 4월 8일 41.5%에서 5월 11일 40.9%로, 6월 18일 38%로 감소하였다(Table 2). 치료 도중 평가한 초과체중감량률 (percent of excess weight loss)은 5월 11일에 24.10%, 6월 18일에 58.40%였다.

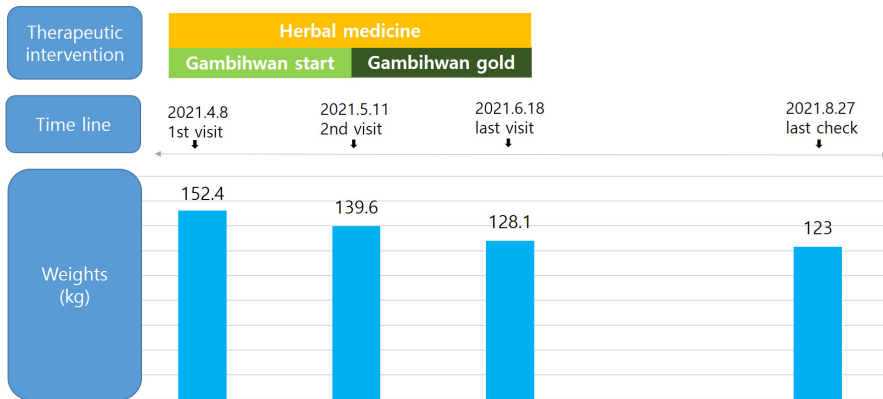


Fig. 2. Timeline analysis of this case.

Table 2. Changes of weight and BMI, PBF

Variables	April 8	May 11	June 18
Weight (kg)	152.4	139.6	128.1
BMI (kg/m ²)	44.1	40.4	37.0
PBF (%)	41.5	40.9	38

BMI: body mass index, PBF: percent body fat.

Table 3. Changes WHR, AC, VFA

Variables	April 8	May 11	June 18
WHR (ratio)	1.08	1.07	1.03
AC (cm)	146.3	139.0	129.1
VFA (cm ²)	276	266	195

WHR: waist-hip ratio, AC: abdominal circumference, VFA: visceral fat area.

3) 복부둘레와 내장지방 면적의 변화

4월 8일 초진 당시 1.08이던 복부지방률(waist-hip ratio)은 5월 11일 1.07로 감소하였으며, 6월 18일 1.03으로 감소하였다. 복부둘레(abdominal circumference)는 4월 8일 146.3 cm에서 5월 11일 139 cm로, 6월 18일 129.1 cm로 감소하였고, 내장지방면적(visceral fat area)은 4월 8일 276 cm²에서 5월 11일 266 cm²로, 6월 18일 195 cm²로 감소하였다(Table 3).

4) 안전성 평가: 복용 후 부작용

환자는 감비환 복용기간 중 후두부의 통증을 간헐적으로 호소하였다. 부작용의 중증도는 grade 1 (mild) 등급으로 경과 관찰만을 요하고 추가적인 치료를 필요로 하지 않았으며, 인과성은 probable/likely로 판정되었다.

5) 치료 종결 및 환자 자각 증상 평가

두 차례의 한약 처방 이후 최초 체중의 10% 이상 감량, 초과체중감량률 50% 이상에 도달하였으므로 한의 치료를 종결했다. 환자는 감량 전 통제되지 않는 식욕으로 체중 감량을 실천하기 어렵고 심리적으로 위축되어 운동 및 사회 생활이 불편하다고 하였으며, 야간 하지 부종 및 무릎 통증을 호소하였다. 한의 치료가 진행되면서 환자는 스스로 식욕을 조절하고 규칙적인 식사 습관으로 돌아올 수 있었으며 야간 하지 부종 및 무릎 통증이 호전되었다고 하였다. 또한 체중 감량에 따른 자신감 회복 및 건강 호전으로 운동 및 사회 활동을 다시 할 수 있다고 하였다. 치료 종결 10주 후 8월 27일 환자의 상태를 구두로 확인한 결과, 체중의 재증가 없이 체중 감량 상태(123 kg)를 유지하고 있었다.

고찰

당뇨, 고혈압, 심혈관 질환 등의 위험 인자인 Class III

비만은 개인의 체중 감량 의지와 전문가의 상담, 치료의 병행이 필요한 질환이다¹². 수술적 치료인 비만대사수술은 한국에서 Class III 비만에 보장되는 유일한 건강보험 급여 치료이지만¹³, 심폐기능 장애, 수술로 인한 소화기 장애, 장기적인 흡수 장애로 인한 영양 결핍 등의 부작용이 발생할 수 있다¹⁴. 비수술적 치료인 체중 감량 약물 치료 또한 부작용에 대한 우려가 있어 sibutramine은 심장마비 및 뇌혈관 질환 위험성으로 2010년 판매가 중단되었으며¹⁵, orlistat는 소화기능 장애 및 간 손상, 급성 신증, 췌장염을 유발할 위험이 있다는 보고가 있다⁵. 또한 최근 COVID-19로 병원 방문이 어려워져 비수술적 비만 치료의 적극적 수행에 제약이 많아졌다. Almandoz 등이 비만 환자 123명에게 설문 조사를 진행한 결과 69.6%의 환자가 COVID-19 유행 이후 나쁜 식습관의 증가, 운동 및 적극적 비만 치료의 제약으로 인해 체중 감량의 어려움을 호소했으며¹⁶, 최소 방문으로 지속할 수 있는 간편한 비만 치료의 필요성이 늘어나고 있다¹⁷. 이를 고려할 때 비만 환자에게 보다 다양한 치료 선택지를 제시할 필요가 있으며 한의 치료는 비교적 안전하고 간편한 치료로서 대안이 될 수 있다.

한의 치료는 비만의 근원인 대사 불균형을 조절하고 환자 개인에게 알맞은 한약 처방이 가능하다. 또한 심각한 부작용이 상대적으로 적고, 식이 조절로 인한 기력 저하 등을 보완하여 건강한 체중 감량이 가능하다¹⁸. 지금까지의 Class III 비만 등의 고도비만 한의 연구 보고로서 Kim 등⁸)의 후향적 차트리뷰에서는 한의원에서 고도비만 환자들에게 4주간 침, 전침, 월비탕 투약과 한의 비만 상담을 병행했을 때의 체중 감량 효과 및 삶의 질, 만족도 등을 평가하였으며 환자들은 4주간 평균 2.70 kg의 체중이 감소하였다(p<0.0001)고 보고하였다. Han 등⁷)은 제2형 당뇨병을 동반한 체질량지수 35 kg/m² 이상의 환자 2명에게 청폐사간탕과 침, 전침 치료 등을 각각 7주, 8주간 시행하여 유의한 체중 감량 및 당화혈색소(HbA1c)의 감소

를 확인하였다고 보고하였다. 그러나 이전의 고도비만 한의 연구에는 Class II 환자군이 대상인 경우가 많았으며 한의 의료기관 방문을 요하는 침이나 전침 등의 대면 중재를 겸하여 COVID-19로 인한 진료 제약 상황에서 적용하는 것에 어려움이 있었다.

본 증례는 체질량지수 40 kg/m^2 이상인 Class III 비만 환자에게 단일 한의 중재인 한약으로 비만 치료를 시행하였다. 환자가 자주 의료기관에 방문하기 어려운 점을 감안하여 환자의 내원은 최소화하고 한약 처방을 위한 방문 시 체성분검사 및 이상반응 확인을 하였다. 단일 한의 중재로 처방한 감비환은 마황을 주로 하여 인삼, 숙지황, 의이인, 맥문동 등의 약재로 구성된 처방으로 한의 비만 치료의 빈용 처방 중 하나이다. 마황은 유효성분인 ephedrine의 교감신경 활성화, 대사 촉진, 식욕 억제 효능으로 인해 체중감량 목적의 한약에 많이 사용된다¹⁹⁾. Yoon 등²⁰⁾의 감비환 복용 전후 유효성과 안정성에 관한 연구에서 감비환은 가르시니아를 한 달간 병용 투여하였을 때 체중, 체질량지수, 복부지방의 유의한 감소와 함께 간 기능 악화 및 심각한 부작용 없이 비교적 안전한 것으로 보고되었다.

치료의 효과 및 안전성을 높이기 위해 한의사는 치료 기간 중 환자의 임상 증상에 알맞게 감비환의 약재 구성 비율을 달리 처방했다. 체중감량 초반 30일간 처방한 감비환 START는 마황의 함량이 상대적으로 적은 반면 기혈(氣血)을 보하는 인삼, 숙지황의 함량이 높다. 생활습관 조절과 복약 적응을 병행하는 치료 초반에 감비환 START를 처방하여 식이조절로 인한 기혈 부족을 보충하고 ephedrine의 지나친 교감신경 활성화로 인한 불편감, 불안감, 입마름 등을 조절하였다. 이후 30일에는 중간 상담을 통해 환자가 큰 부작용 없이 감비환 복약에 적응한 것을 확인한 후 본격적인 체지방 위주 감량을 위하여 대사 촉진 및 식욕 억제에 효과적인 마황 함량이 상대적으로 높은 감비환 GOLD를 처방하였다.

60일 간의 치료 종결 후 환자의 체중은 24.3 kg, 최초 체중의 약 15.9%를 감량하여, 비만 치료의 일반적인 치료 종결 기준인 최초 체중의 10% 이상 감량에 도달했다. 체질량지수는 7.1 kg/m^2 감소하였으며, 체지방률은 3.5% 감소하였다. 복부지방률, 복부둘레, 내장지방면적 또한 모두 감소하였고, 치료 종결 시 초과체중감량률은 58.40%, 치료 종결 10주 후 평가한 초과체중감량률은 80.53%였다. 초과체중감량률은 비만 치료 이후 체질량지수 25 kg/m^2 를

초과분의 체중에서 감량에 성공한 정도를 의미하며, 일반적으로 초과체중감량률 50%를 달성하였을 때 비만 치료가 체중 감량에 효과가 있다고 판단한다²¹⁾. 복수의 기존 연구에서 비만대사수술의 한 종류인 위 소매 성형술 6개월 이후 초과체중감량률은 각각 30%²²⁾, $53.9 \pm 26.3\%$ ²³⁾, $55.3 \pm 23.8\%$ ²⁴⁾로 보고되었다. 이를 바탕으로 환자에게 대사 촉진을 유발하는 마황 등을 포함한 감비환을 처방하여 비만대사수술에 상응하는 유의한 정도의 체중 감량이 이뤄진 것으로 평가하였다. 또한 야간 하지 부종, 무릎 통증 등 환자가 호소하던 연관 증상이 체중 감량 후 호전되었으며, 환자는 자신감을 회복하고 운동 및 사회 활동을 재개하였다고 스스로 평가하였다. 치료 기간 중 경미한 후두통을 호소하였으나 grade 1 (mild) 등급으로 별다른 조치 없이 자연 호전되었으며 그 외의 이상반응은 보이지 않았다.

본 증례는 치료 전후의 혈액검사 결과가 이루어지지 못한 점, 대조군이 없는 단일 증례로서 식이 및 운동으로 인한 체중 감량의 가능성을 배제할 수 없다는 것 등의 한계가 있다. 그럼에도 불구하고, COVID-19로 인한 진료 제약 상황에 안전하고 간편하게 적용할 수 있는 단일 한의 치료인 한약으로 Class III 비만환자에서 비만대사수술 후 6개월 초과체중감량률에 상응하는 치료 효과를 보였다는 의의가 있다. 또한 본 증례의 환자는 치료 종결 10주 후까지 체중 재증가 없이 환자가 감량을 잘 유지하였으므로 Class III 비만 환자에게 체중 재증가 확률이 낮은 한의 치료로서 감비환 단일 치료를 권장할 수 있는 가능성을 확인할 수 있었다. 향후 무작위배정 임상시험 등 보다 질이 높은 후속 연구가 지속된다면 Class III 비만의 간편한 비수술적 치료로서 한의 치료를 적용하는 것에 근거를 확충할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국한의학연구원 연구 과제에 의하여 이루어졌음(KSN2021210).

References

1. Backholer K, Wong E, Freak-Poli R, Walls HL, Peeters A. Increasing body weight and risk of limitations in

- activities of daily living: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2012 ; 13(5) : 456-68.
2. Maniar RN, Maniar PR, Singhi T, Gangaraju BK. WHO class of obesity influences functional recovery post-TKA. *Clin Orthop Surg*. 2018 ; 10(1) : 26-32.
 3. Jee SH, Sull JW, Park J, Lee SY, Ohrr H, Guallar E, et al. Body-mass index and mortality in Korean men and women. *N Engl J Med*. 2006 ; 355 : 779-87.
 4. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, Skinner S, Burton P, Smith A, et al. Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of weight loss at 10 or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding. *Obesity Surgery*. 2019 ; 29(1) : 3-14.
 5. Kim KG. Safety of anti-obesity drugs approved for long-term use. *The Korean Journal of Obesity*. 2015 ; 24(1) : 17-27.
 6. Lee YJ, Hwang DS, Kim YS, Lee KS, A case study on a visceral fat changes in obese patient treated by the oriental medical therapy program, *J Korean Med Obes Res*. 2007 ; 7 : 97-106.
 7. Han HJ, Kim HJ, Park EJ, Jang JA, An TH, Seo HS, et al. The effect of oriental obesity therapy on Morbid obese patient with type 2 diabetes: two cases report. *J Korean Med Obes Res*. 2010 ; 10 : 57-63.
 8. Kim SH, Han KS, Kwon OJ, Lee WG, Yoon CS, Lee JH. Effect of Korean medicine treatment including Korean medicine counselling on weight loss in patients with morbid obesity: a retrospective chart review. *J Korean Med Obes Res*. 2021 ; 21 : 22-31.
 9. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D, CARE Group. The CARE guidelines: consensus-based clinical case report guideline development. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2014 ; 67(1) : 46-51.
 10. National Cancer Institute, National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services. Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 4.03 [Internet]. 2016 [cited Jan 27, 2017]. Available from: http://evs.nci.nih.gov/ftp1/CTCAE/CTCAE_4.03_2010-06-14_QuickReference_8.5x11.pdf.
 11. Uppsala Monitoring Centre. The use of the WHO-UMC system for standardized case causality assessment [Internet]. 2018 [cited Apr 6, 2018]. Available from: <http://who-umc.org/Graphics/24734.pdf>.
 12. Na YK, Hong HS, Suk HJ. Blood biochemical parameters, physical activity, stress and sleep management by body mass index. *J Korean Biol Nurs Sci*. 2014 ; 16(2) : 133-40.
 13. Heo YS, Kwon JW, Lee HJ, Song HJ, Oh SH, Lee JY, et al. The clinical effectiveness and economic analysis of bariatric surgery for severe obesity. Seoul : National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency Research report. 2011.
 14. Kim JH, Wolfe B. Bariatric/metabolic surgery: short- and long-term safety. *Curr Atheroscler Rep*. 2012 ; 14 : 597-605.
 15. James WP, Caterson ID, Coutinho W, Finer N, Van Gaal LF, Maggioni AP. Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects. *N Engl J Med*. 2013 ; 363(10) : 905-17.
 16. Almandoz JP, Xie L, Schellinger JN, Mathew MS, Gazda C, Kukreja S, et al. Impact of COVID-19 stay-at-home orders on weight-related behaviours among patients with obesity. *Clinical Obesity*. 2020 ; 10(5) : e12386.
 17. Lohnberg JA, Salcido L, Frayne S, Mahtani N, Bates C, Hauser ME, et al. Rapid conversion to virtual obesity care in COVID-19: Impact on patient care, interdisciplinary collaboration, and training. *Obesity Science & Practice*. 2021 ; 1-6.
 18. Han KS, Kim SH. A study on the counseling practice for obesity in Korean medicine clinics and the satisfaction for counseling manual for the standardized management of obesity in Korean medicine. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research*. 2020 ; 20(2) : 131-7.
 19. Hwang MJ, Shin HD, Song MY. Review of literature on herbal medicines for the treatment of obesity in Korea - mainly papers since 2000. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*. 2006 ; 16(3) : 65-82.
 20. Yoon SH, Lee EJ, Jo HJ, Han YJ, Kim HH, Yun YH, et al. Effect and safety of combined treatment of Gambihwan and Garcinia Cambogia on weight loss: a retrospective observational study, *J Korean Med Obes Res*. 2020 ; 20 : 31-9.
 21. Sullivan S, Swain J, Woodman G, Edmundowicz S,

- Hassanein T, Shayani V, et al. Randomized sham-controlled trial of the 6-month swallowable gas-filled intragastric balloon system for weight loss. *Surg Obes Relat Dis.* 2018 ; 14 : 1876-89.
22. Lopez-Nava G, Galvão MP, da Bautista-Castaño I, Jimenez A, Grado TD, Fernandez-Corbelle JP. Endoscopic sleeve gastroplasty for the treatment of obesity. *Endoscopy.* 2015 ; 47 : 449-52.
23. Lopez-Nava G, Bautista-Castaño I, Jimenez A, de Grado T, Fernandez-Corbelle JP. The primary obesity surgery endolumenal (POSE) procedure: one-year patient weight loss and safety outcomes. *Surg Obes Relat Dis.* 2015 ; 11 : 861-5.
24. Lopez-Nava Breviere G, Bautista-Castaño I, Fernández-Corbelle JP, Trel M. Endoscopic sleeve gastroplasty (the Apollo method): a new approach to obesity management. *Rev Esp Enferm Dig.* 2016 ; 108 : 201-6.