

요양시설 거주 고령자의 비만 및 저체중에 대한 한약 치료와 식이 교육 효과: 후향적 관찰 연구

방민우*,† · 신수용*,§ · 김정상* · 강민휘** · 이동훈†† · 김준호†† · 김충희§§ · 손지영†,|| · 전성현* · 강병수†,***

다이트한의원 서울점*, 다이트 연구소†, 다이트한의원 인천부평점†, 경희대학교 한의과대학 예방의학교실§, 다이트한의원 경기수원점||, 다이트한의원 경기일산점**, 다이트한의원 부산점††, 다이트한의원 대구점††, 다이트한의원 창원점§§, 다이트한의원 천안점||, 가천대학교 한의과대학 한방안이비인후피부과학교실***

Effects of Herbal Medicine and Dietary Education on Obesity and Underweight in Elderly Nursing Home Residents: A Retrospective Observational Study

Minwoo Bang, K.M.D.*,†, Suyong Shin, K.M.D.*§, Jungsang Kim, K.M.D.||, Minwhee Kang, K.M.D.***, Donghun Lee, K.M.D.††, Junho Kim, K.M.D.††, Chunghee Kim, K.M.D.§§, Jiyoung Son, K.M.D.†,||, Seonghyeon Jeon, K.M.D.*, Byungsoo Kang, K.M.D.†,***

Daeat Korean Medicine Clinic Seoul*, Daeat Research Institute†, Daeat Korean Medicine Clinic Incheonbupyeong†, Department of Preventive Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University§, Daeat Korean Medicine Clinic Gyeonggiuwon||, Daeat Korean Medicine Clinic Gyeonggiilsan**, Daeat Korean Medicine Clinic Busan††, Daeat Korean Medicine Clinic Daegu††, Daeat Korean Medicine Clinic Changwon§§, Daeat Korean Medicine Clinic Cheonan||, Department of Ophthalmology, Otolaryngology & Dermatology, College of Korean Medicine, Gachon University***

Objectives This study examined changes in obesity, underweight, and functional status in nursing home residents in a 90-day Korean medicine (KM) program with herbal medicine (HM) and low-carbohydrate diet (LCD) education.

Methods Retrospective observational study of residents classified into obesity group (OG) and underweight group (UWG). The OG received a HM containing Plantaginis Semen and Mori Folium, whereas the UWG received Kyungokgo. All received elderly-tailored LCD education. Assessments at baseline and 3 months included body composition, handgrip strength (HGS), blood pressure, heart rate, glycated hemoglobin, EuroQol 5-dimension 5-level (EQ-5D-5L), Korean version of the fatigue, resistance, ambulation, illnesses and loss of weight questionnaire (K-FRAIL), mini nutritional assessment-short form, sarcopenia questionnaire, modified Yale food addiction scale (mYFAS), patient satisfaction, and adverse events (AEs). Pre-post assessments analyzed by Wilcoxon signed-rank test.

Results Eleven completed the program (OG, n=6; UWG, n=5). Body fat mass and body mass index decreased significantly, while skeletal muscle measures showed non-significant improvements. HGS improved significantly in the overall sample and in the OG. K-FRAIL scores improved in the total sample and in OG, and mYFAS scores decreased in the OG. EQ-5D-5L and nutritional indicators showed minimal or no clinically relevant changes. Mild gastrointestinal symptoms were observed only in the OG, and no serious AEs were reported.

Conclusions A 3-month group-specific HM with elderly-tailored LCD education was implementable and generally safe in nursing home residents. OG showed exploratory improvements in adiposity, HGS, frailty, but UWG showed limited effects. Larger controlled studies are warranted. (J Korean Med Rehabil 2026;36(1):83-95)

Key words Obesity, Underweight, Homes for the aged, Herbal medicine, Carbohydrate-restricted diet

RECEIVED December 16, 2025

REVISED December 25, 2025

ACCEPTED December 26, 2025

CORRESPONDING TO

Byungsoo Kang, Daeat Research Institute, 121 Dosan-daero, Gangnam-gu, Seoul 06035, Korea

TEL (02) 6205-1075

FAX (02) 6204-1075

E-mail k6mm7mm@naver.com

Copyright © 2026 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

서론»»»»

한국의 요양시설에 거주하는 고령자들은 비만(obesity)과 저체중(underweight)이라는 상반된 건강 문제에 동시에 노출되어 있다¹⁾. 한 연구에서는 요양시설 고령자의 절반 이상이 과체중 또는 비만 상태로 보고되었으며²⁾, 다른 연구에서는 영양불량(malnutrition)으로 인한 저체중이 25~60%에 이른다고 보고하였다³⁾. 비만을 동반한 고령자의 경우 당뇨병, 심혈관질환 등의 만성질환 악화, 신체기능 저하, 사망률과 의료 이용 증가 등이 관찰되며⁴⁾, 반대로 저체중을 동반한 고령자는 근감소증(sarcopenia) 및 노쇠(frailty)가 가속되어 감염, 입원, 사망 등 위험이 커질 수 있다⁵⁾. 이처럼 고령자의 체중 변화는 어느 한 쪽으로 치우치더라도 건강에 부정적인 영향을 미치므로, 개별 상태에 맞춘 체중 관리와 기능 유지 전략이 요구된다.

비만을 동반한 고령자는 무리한 체중감량이 근육 손실을 가속할 수 있어 신중한 접근이 필요하며⁶⁾, 저체중을 동반한 고령자는 영양 보충을 통한 체중 증가와 근력 및 기능 유지가 주요 목표가 된다⁷⁾. 이러한 복합적인 문제로 인해 요양시설 고령자를 대상으로 한 표준화된 관리 전략은 아직 부족한 상황이다.

한의 치료는 고령자의 체중 조절을 돕고 전신 건강을 개선하기 위한 보완 요법으로 관심 받고 있으며⁸⁾, 근감소증의 한의 치료에 대한 연구도 증가 추세에 있다⁹⁾. 또한, 최근에는 저탄수화물 식이(low-carbohydrate diet, LCD)가 한약 복용과 병행할 경우 혈당, 대사 지표 개선 등에 긍정적 효과가 보고되고 있다^{10,11)}. 고령자 맞춤형 LCD는 치매 고위험 고령자의 인지기능 및 신체 수행에 도움이 되며¹²⁾, 제2형 당뇨병 고령자의 허약함을 악화시키지 않으면서 허리둘레를 상당히 낮추어 향상된 혈당 조절 효과를 내는 것으로 알려져 있다¹³⁾.

본 연구에서는 치매, 중풍 등의 질환으로 광명 시립 노인요양센터에 장기 거주 중인 고령자를 대상으로, 비만군에는 당차잇단을, 저체중군에는 瓊玉膏를 3개월간 투여하고, 모든 대상자에게 고령자맞춤형 LCD 교육을 병행하여 식습관 개선을 도모하였다. 본 후향적 관찰연구의 목적은 요양시설 환경에서 이러한 한의 치료와 생활 관리가 적용되었을 때, 고령자의 체중, 체성분, 기능

지표 및 관련 임상 지표에서 관찰되는 변화 양상을 탐색적으로 기술하는 데 있다.

대상 및 방법»»»»

1. 연구 대상 및 설계

본 연구는 후향적 관찰연구로, 광명 시립 노인요양센터에 거주 중인 고령자 중 2025년 9월 11일부터 12월 10일까지 90일간 한의 체중 관리 프로그램에 참여한 환자 자료를 분석하였다. 이들은 모두 기저질환으로 고혈압, 치매, 뇌졸중 후유증 등을 가지고 있어 장기 요양시설에서 생활하는 고령자들이며, 요양시설 측에 체질량지수(body mass index, BMI)를 기준으로 비만군(BMI ≥ 25 kg/m²)과 저체중군(BMI < 18.5 kg/m²)에 해당되는 고령자 중 자발적인 지원자 모집을 부탁했다. 초기에는 20명의 지원자가 모집되었으나, 투석이 필요할 정도의 신부전 등으로 프로그램 참여가 어렵다고 판단된 1명과 중도에 참여 의사를 철회한 3명을 제외한 16명(비만군 9명, 저체중군 7명)이 실제 프로그램을 시작하였다. 프로그램 진행 중 병원 입원이나 퇴소 등으로 프로그램을 지속할 수 없던 대상자 5명(비만군 3명, 저체중군 2명)이 추가로 제외되었으며, 최종적으로 11명(비만군 6명, 저체중군 5명)의 치료 시작 시점과 3개월 경과 후 치료 종료 시점의 자료를 전후 비교해 분석하였다(Fig. 1). 본 후향적 연구는 고령 및 치매 환자를 포함하므로 가능할 경우 환자 본인에게 동의를 취득하였고, 불가능한 경우 법정대리인으로부터 동의를 취득하였다. 또한, Daeat

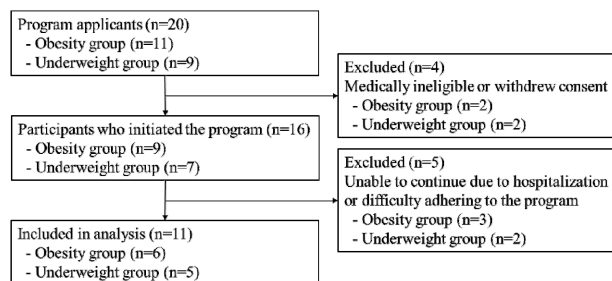


Fig. 1. Flow chart of patients. Obesity group: body mass index ≥ 25 , underweight group: body mass index < 18.5 .

Clinic institutional review board (IRB)로부터 심의 면제를 승인받았다(DIRB-202512-09).

2. 한약 치료

비만군에는 다이어트한의원에서 개발한 車前子¹⁴⁾와 桑葉^{15,16)}을 포함한 혈당 치료를 위한 한약인 당차잇단을 선택하였다. 당차잇단은 30일치씩 총 3회 처방하였고, 1일 2회 식후 30분에 꾸준히 복용하도록 하였다(Table I). 한편, 저체중군에는 전신 허약 개선을 위해 瓊玉膏를 30일치씩 총 3회 처방하고, 1일 2회 식후 30분에 꾸준히 복용하도록 하였다(Table I). 瓊玉膏는 東醫寶鑑에 기록된 인삼, 숙지황 등으로 구성된 한약으로, 기혈을 보강하고 피로 해소와 면역력 증진에 쓰이며 고령자나 허약자의 활력 증진을 위해 널리 사용되고 있다¹⁷⁾. 두 군 모두 한약 복용 기간 동안 의료진에 의한 모니터링 하에서 진행되었으며, 한약과 병용하는 양약 복용 변화 등은 없도록 하였다.

3. 식이 교육

식이 교육으로는 고령자 맞춤형 LCD 교육을 시행하였다. 한약 치료 시작 시점에 한의사가 각 대상자의 기저 질환, 치아 상태, 섭취 능력 등을 고려한 개인별 식사 지도와 영양 교육을 제공하였다. 탄수화물 섭취량에 대한 구체적인 제한은 두 군 다 없었다. 대신 비만군에는 경도의 당질 제한을 통해 체중 감량과 혈당 조절을 도모하도록 하루 총 섭취 열량에서 탄수화물 비율을 낮추고 양질의 단백질과 식이섬유 섭취를 증진하도록 교육하였고, 저체중군에는 필요 열량을 충분히 확보하면서 혈당 급상승을 유발하지 않는 범위에서 고칼로리,

고단백 식사를 권고하고 섭취 탄수화물의 질을 개선하도록 지도하였다. 본 프로그램에서는 대상자와 보호자를 대상으로 식이 교육과 실천 여부 확인을 시행하였으나, 요양시설에서 제공되는 정규 식단(분식)은 연구 기간 변경되지 않았다. 따라서 식이 교육 내용은 정규 급식에는 반영되지 않았으며, 실제 적용은 주로 간식(사식) 선택 및 섭취 조정을 통해 이루어졌다.

4. 평가 도구 및 자료 수집

1) 체성분 측정과 근력 평가

모든 대상자에 대해 치료 시작 시점과 3개월 경과 후 치료 종료 시점 모두에 체성분 측정 및 근력 평가를 시행하여 전후 변화를 평가하였다. 체성분 검사는 생체전기 임피던스 분석(bioelectrical impedance analysis)을 위해 InBody 370S (InBody Co., Seoul)를 사용하여 체중, BMI, 체지방률(body fat percentage, BF%), 골격근량(skeletal muscle mass, SMM), 골격근률(skeletal muscle percentage, SM%) 등을 측정하였다. 근력 평가는 악력(handgrip strength)을 통해 측정하였다. 의료용 악력계 InGrip (InBody Co.)을 이용하여 좌우 각각 2회씩 측정한 후 평균값을 kg 단위로 산출하였다. 뇌경색 등 편마비 환자는 건측을 2회 측정해 평균값을 기록하였으며, 심각한 근력 저하로 기기 조작이 불가능해 악력 측정이 불가능한 경우에는 0 kg으로 기록하였다.

2) 혈액학적 검사와 혈액검사

혈압과 심박수는 Bpbio320 (InBody Co., Ltd.)를 이용하여 치료 시작 시점과 3개월 경과 후 치료 종료 시점 모두에서 시행하여 전후 변화를 평가하였다. 당화혈색

Table I. Composition of Dangcae-at-dan Pill Preparation for 1 Day

Prescription	Ingredients (herb name)	Scientific name	Dose (g)/day
Dangcae-at-dan	<i>Plantaginis Semen</i> (車前子)	<i>Plantago asiatica</i> L. or <i>Plantago depressa</i> Willd.	3.75
	<i>Mori Folium</i> (桑葉)	<i>Morus alba</i> L.	1.25
Kyungokgo	<i>Rehmanniae Radix Crudus</i> (生地黃)	<i>Rehmannia glutinosa</i> (Gaertn.) DC.	8.92
	<i>Mel</i> (蜂蜜)	<i>Mel</i> (honey; produced by <i>Apis mellifera</i>)	5.57
	<i>Poria</i> (茯苓)	<i>Poria cocos</i> (Schwein.) F.A. Wolf	1.67
	<i>Ginseng Radix</i> (人蔘)	<i>Panax ginseng</i> C.A. Mey.	0.84

소(glycated hemoglobin, HbA1c)는 손끝 채혈 방식의 현장 검사기인 Greencare A1c Analyzer RT-100 (GC Medical Science Corp., Yongin)을 사용하여 % 단위로 측정하였다. HbA1c 역시 치료 시작 시점과 치료 종료 시점 모두에서 시행하여 전후 변화를 평가하였다.

3) 임상 및 기능 평가도구

임상 및 기능 평가도구들은 모두 치료 시작 시점과 3개월 경과 후 치료 종료 시점에 측정하여 전후 변화를 평가하였다. 설문지를 이용한 측정으로, 응답은 가능한 경우 참가자로부터 직접 얻었고, 인지 장애로 인해 신뢰할 만한 자기 보고가 불가능한 경우 대리인(주요 가족 간병인 또는 요양시설 직원)을 통해 얻었다. 해석 시 대리 응답으로 인한 측정 편향 가능성을 고려했다.

(1) 공통 평가도구

비만군과 저체중군 공통 평가도구로, EuroQol 5-dimension 5-level (EQ-5D-5L)과 한국형 노쇠 척도(Korean version of the fatigue, resistance, ambulation, illnesses and loss of weight questionnaire scale, K-FRAIL scale)를 측정하였다.

EQ-5D-5L은 이동 능력, 자기관리, 일상 활동, 통증/불편, 불안/우울의 5개 건강 영역을 통해 건강 관련 삶의 질 변화를 평가하는 도구로, 본 연구에서는 건강효용 산출이 목적이 아니므로 가중치 변환 없이 총점 변화를 비교하였다¹⁸⁾.

K-FRAIL scale은 피로감, 저항력, 보행능력, 질병 부담, 체중 감소를 포함한 간단한 노쇠 선별 도구로, 치료 전후 허약도 변화를 평가하기 위해 사용하였다¹⁹⁾.

(2) 비만군 평가도구

비만군 추가 평가도구로 에드몬튼 비만 단계(Edmonton obesity staging system, EOSS)와 수정판 예일 음식중독 척도 1.0 (modified Yale food addiction scale 1.0, mYFAS 1.0)을 사용하였다.

EOSS는 비만 관련 임상 위험도를 단계적으로 분류하는 도구로, 단순 체중이나 BMI만이 아니라 비만과 관련된 대사적 합병증, 정신적 상태, 기능장애 정도를 종합적으로 0~4단계로 분류하는 임상 분류 도구로, 치료 전후 임상적 위험 양상의 변화를 기술적으로 비교하였다²⁰⁾.

mYFAS 1.0은 정신장애 진단 및 통계 편람 제4판의 물질사용장애 기준을 기반으로 구성된 9개의 증상 기준

과 임상적 손상문항으로 구성되며, 비만군에서 식이조절 및 음식 관련 행동 변화를 탐색적으로 평가하기 위해 사용하였다²¹⁾.

(3) 저체중군 평가도구

저체중군 추가 평가도구로 고령자 영양상태 검사 단축형(mini nutritional assessment-short form, MNA-SF)과 근감소증 선별 설문인 strength, assistance in walking, rising from a chair, climbing stairs, falls (SARC-F questionnaire)를 사용하였다.

MNA-SF는 고령자의 영양 상태를 선별하기 위한 간이 평가 도구로, 본 연구에서는 치료 전후 영양 위험 수준 변화를 평가하였다²²⁾.

SARC-F는 근감소증 위험과 근 기능 변화를 간편하게 선별하는 설문으로, 근력, 보행 보조, 의자에서 일어나서, 계단 오르기, 낙상의 5가지 영역을 평가한다. 본 연구에서는 치료 전후 근 기능 관련 변화 여부를 탐색적으로 확인하기 위해 사용하였다²³⁾.

4) 만족도와 이상 반응

만족도는 치료 종료 시점에 조사하였으며, 모든 문항은 5점 Likert 척도(1점=매우 그렇지 않다, 2점=그렇지 않다, 3점=보통이다, 4점=그렇다, 5점=매우 그렇다)로 응답하도록 구성하였다²⁴⁾. 전반적인 건강 상태가 개선되었는지, 체중 조절에 도움이 되었는지, 향후 한의 치료를 다시 받고 싶은지를 묻는 총 3개 문항을 포함하였다. 설문지를 이용한 측정으로, 응답은 가능한 경우 참가자로부터 직접 얻었고, 인지 장애로 인해 신뢰할 만한 자기 보고가 불가능한 경우 대리인(주요 가족 간병인 또는 요양시설 직원)을 통해 얻었다. 해석 시 대리 응답으로 인한 측정 편향 가능성을 고려했다.

발생한 이상 반응이나 특이 사항은 요양시설 관계자의 보고와 의무기록을 통해 수집하였다. 이상 반응은 국제적으로 표준화된 분류 체계인 Medical Dictionary for Regulatory Activities의 system organ class 및 preferred term 기준에 따라 분류하였다²⁵⁾. 인과성(causality) 평가는 World Health Organization-Uppsala Monitoring Centre (WHO-UMC)에서 제시한 인과성 판단 기준(certain, probable/likely, possible, unlikely, conditional/unclassified, unassessable/unclassifiable)을 적용하였다. WHO-UMC 인과성 평가는 임상 현장에서 약물 및 치료 중재와 이상반

응의 관련성을 평가하기 위해 널리 활용되는 방법으로, 한의 치료로 유발된 이상 반응 인과성 평가에도 사용되고 있다^{26,27)}. 중증도(severity) 평가는 Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) version 5.0을 참고하여 grade 1~5로 기술 가능 여부를 검토하였으며, 한의 치료로 유발된 이상 반응 중증도 평가에도 사용되고 있다²⁸⁾.

5. 분석 방법

통계 분석은 R version 4.3.2 (RStudio, Boston, MA, USA)을 사용했다. 치료 시작 시점과 3개월 경과 후 치료 종료 시점 사이의 변화를 평가하기 위해 각 군 내 전후 비교를 하였다. 연속형 변수는 표본 크기가 충분하지 않아 정규성 가정이 제한될 가능성을 고려하여 Wilcoxon signed-rank test를 사용해 전후 차이의 유의성을 검정하였다. 범주형 변수는 전후 변화 양상을 기술통계(descriptive

analysis) 중심으로 제시하였다. 통계 분석에 유의수준 0.05를 적용하였다.

결과»»»»

1. 대상자 특성

최종 분석에 포함된 11명(비만군 6명, 저체중군 5명)의 평균 연령은 83.3±9.4세였으며, 두 군 모두 남자는 1명이었다. 식이 형태는 비만군에서 regular diet가 5명(83.3%), 저체중군에서 soft diet가 3명(60.0%)이었다. 비만군 중 3명(50%)은 당뇨병을 진단받고 혈당 조절제를 복용 중이었으며, 저체중군은 전원(100%)이 치매와 고혈압을 앓고 있었다. 평소 신체활동의 경우, 비만군은 비교적 적극적인 운동인 요가와 태권도를 수행했지

Table II. Baseline Characteristics of Subjects

Variables	All (n=11)	Obesity group (n=6)	Underweight group (n=5)
Age (years)	83.3±9.4 (58~93) 50s: 1, 80s: 8, 90s: 2	78.7±10.2 (58~84) 50s: 1, 80s: 5	88.8±4.1 (83~93) 80s: 3, 90s: 2
Gender	M: 2 (18.2%) F: 9 (81.8%)	M: 1 F: 5	M: 1 F: 4
Height (cm)	150.1±24.8	152.8±7.3	146.8±8.9
Diet type	RD: 7 (63.6%), SD: 4 (36.4%)	RD: 5, SD: 1	RD: 2, SD: 3
Exercise	Yoga: 6, taekwondo: 3, physical stimulation therapy: 2	Yoga: 4, taekwondo: 2	Yoga: 1, taekwondo: 2, physical stimulation therapy: 2
Medical history	HTN, DEM: 9, CI: 6, DM: 4, OP, HypoT, DEP: 2, PD, HLD, HF, SLD, HyperT: 1	HTN, DEM: 4, CI, DM: 3, HypoT, OP: 2, DEP, HF, HLD: 1	DEM, HTN: 5, CI: 2, DM, HyperT, PD, SLD, DEP: 1
Medication categories	CV-metabolic agents: 27, psychotropic agents: 15, cognitive enhancers, metabolic and neurotrophic adjuncts: 8, GI agents, respiratory and anti-allergic agents: 4, analgesic, anti-inflammatory, and muscle relaxant agents: 3, urological agents, topical dermatologic agents: 2	CV-metabolic agents: 13, psychotropic agents: 10, cognitive enhancers: 4, metabolic and neurotrophic adjuncts: 7, GI agents: 3, respiratory and anti-allergic agents: 4, analgesic, anti-inflammatory, and muscle relaxant agents: 3, urological agents: 0, topical dermatologic agents: 1	CV-metabolic agents: 12, psychotropic agents: 11, cognitive enhancers: 3, metabolic and neurotrophic adjuncts: 2, GI agents: 1, respiratory and anti-allergic agents: 2, analgesic, anti-inflammatory, and muscle relaxant agents: 1, urological agents: 2, topical dermatologic agents: 1
Number of medications	9.8±3.4	10.8±2.7	8.6±4.0

M: male, F: female, RD: regular diet, SD: soft diet, HTN: hypertension, DM: diabetes mellitus, CI: cerebral infarction, DEM: dementia, OP: osteoporosis, HypoT: hypothyroidism, HyperT: hyperthyroidism, DEP: depression, HF: heart failure, HLD: hyperlipidemia, PD: Parkinson's disease, SLD: sleep disorder, CV-metabolic agents: cardiovascular and metabolic agents, GI agents: gastrointestinal agents.

만, 신체 활동이 제한된 저체중군 중 2명은 수동적 신체 자극운동을 시행하였다. 비만군의 약물 복용 개수는 10.8 ± 2.7 개로, 저체중군보다 평균 약 2.2개 더 많았다 (Table II).

2. 신체 계측 및 기능 평가

전체 대상자에서 체지방량(body fat mass, BFM)이 2.28 ± 3.20 kg, BMI는 0.67 ± 1.03 kg/m² 각각 통계적으로 유의하게 감소하였으며, SMM은 1.13 ± 2.69 kg, SM%는 $2.25 \pm 5.13\%$ 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 비만군(n=6)에서는 전체 결과와 유사한 추세가 관찰되었다. BFM은 2.83 ± 3.41 kg, BMI는 0.78 ± 1.29 kg/m², BF%는 $4.65 \pm 6.69\%$ 감소하여 개선 경향을 보였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 저체중군(n=5)에서는 체중과 BMI가 각각 0.46 ± 1.12 kg, $0.54 \pm$

0.73 kg/m² 감소하고, SMM은 0.52 ± 2.55 kg 증가하였으나, 모든 체성분 지표에서 통계적 유의한 변화는 관찰되지 않았다(Table III).

근력은 전체와 비만군에서 통계적으로 유의한 상승을 보였으며, 저체중군도 1.34 ± 1.87 kg 증가했으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table IV).

3. 혈액학적 검사와 혈액검사

수축기, 이완기 혈압은 모두 감소했으나 통계적으로 유의하지 않았고, 심박수는 3.55 ± 7.55 bpm 증가했으나 통계적으로 유의하지 않았다. HbA1c는 $7.06 \pm 2.98\%$ 에서 $6.19 \pm 0.74\%$ 로 낮아졌으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table V).

Table III. Changes in Body Composition

Variable	Baseline	Follow-up	Difference	p-value
All (n=11)				
Body weight (kg)	52.24±15.97	52.00±15.99	-0.24±1.53	0.3722
SMM (kg)	17.35±3.60	18.47±4.12	1.13±2.69	0.2783
BFM (kg)	18.76±11.52	16.48±11.32	-2.28±3.20	0.0322*
BMI (kg/m ²)	22.90±5.50	22.23±5.57	-0.67±1.03	0.0248*
BF% (%)	33.15±12.91	28.87±12.89	-4.28±7.45	0.1016
SM% (%)	34.49±6.84	36.74±6.88	2.25±5.13	0.1230
Obesity group (n=6)				
Body weight (kg)	64.55±10.20	64.50±9.38	-0.05±1.90	0.6858
SMM (kg)	19.37±2.59	21.00±2.04	1.63±2.92	0.4375
BFM (kg)	27.53±7.15	24.70±8.43	-2.83±3.41	0.1562
BMI (kg/m ²)	27.47±2.19	26.68±3.07	-0.78±1.29	0.0796
BF% (%)	42.23±5.35	37.58±8.52	-4.65±6.69	0.3125
Underweight group (n=5)				
Body weight (kg)	37.46±2.69	37.00±3.67	-0.46±1.12	0.3573
SMM (kg)	14.92±3.23	15.44±4.01	0.52±2.55	0.6250
BFM (kg)	8.24±3.72	6.62±2.90	-1.62±3.19	0.3125
BMI (kg/m ²)	17.42±0.97	16.88±0.54	-0.54±0.73	0.1875
BF% (%)	22.26±10.44	18.42±8.63	-3.84±9.07	0.4375

Values are presented as mean±standard deviation. p-values were obtained using the Wilcoxon signed-rank test.

SMM: skeletal muscle mass, BFM: body fat mass, BMI: body mass index, BF%: body fat percentage, SM%: skeletal muscle percentage.

*Statistically significant (p<0.05).

4. 임상 및 기능 평가도구

EQ-5D-5L은 전체 대상자에서 치료 전후 변화가 없었다. K-FRAIL은 전체 대상자와 비만군에서 통계적으로 유의하게 감소하였고, 저체중군에서도 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table VI).

비만군에서 시행한 EOSS는 변화가 없었고, mYFAS 1.0은 15.67±7.09에서 13.83±6.08점으로 통계적으로 유의한 감소를 보였다(Table VII). 저체중군에서 시행한 MNA-SF는 6.40±2.30에서 6.60±1.95점으로 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았으며, SARC-F 점수는

동일하였다(Table VII).

5. 만족도와 이상 반응

프로그램 종료 후 실시한 환자 만족도 조사에서 전반적인 건강 개선 효과에 대해 4.64±0.67점으로, 9명(81.8%)이 “매우 호전되었다”고 응답하였고, 체중 조절에 도움이 되는지, 한약 재치료 의향에 대해서도 역시 4.5점 이상의 만족도를 나타냈다. 그 이유로는 “피로도가 개선되었다.”, “한약이라 부작용이 적었다.”, “당화혈색소가 낮아지고, 몸무게 변화가 있어서 만족스럽다.”, “식욕

Table IV. Changes in Handgrip Strength Across Groups

Group	Baseline	Follow-up	Difference	p-value
Total (n=11)	9.29±3.76	12.18±4.43	2.89±2.46	0.0069*
Obesity group (n=6)	9.82±1.44	14.00±2.78	4.18±2.21	0.0313*
Underweight group (n=5)	8.66±5.64	10.00±5.34	1.34±1.87	0.1441

Values are presented as mean±standard deviation. Handgrip strength was measured in kilograms (kg) using a calibrated digital dynamometer. p-values were obtained using the Wilcoxon signed-rank test.

*Statistically significant (p<0.05).

Table V. Changes in Hemodynamic Parameters and HbA1c

Variable	Baseline	Follow-up	Difference	p-value
SBP (mmHg)	119.0±15.21	114.64±20.29	-4.36±8.32	0.1016
DBP (mmHg)	70.91±9.61	70.36±12.51	-0.55±10.54	0.9658
HR (bpm)	67.18±4.98	70.73±6.41	3.55±7.55	0.0820
HbA1c (%)	7.06±2.98	6.19±0.74	-0.81±2.83	0.9592

Values are presented as mean±standard deviation. p-values were obtained using the Wilcoxon signed-rank test. No statistically significant differences were observed in this table.

HbA1c: glycated hemoglobin, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, HR: heart rate.

Table VI. Changes in EQ-5D-5L and K-FRAIL Scores

Questionnaire	Group	Baseline	Follow-up	Difference	p-value
EQ-5D-5L	Total (n=11)	12.91±3.59	12.91±3.59	0	1.0000
	Obesity group (n=6)	12.33±3.44	12.33±3.44	0	1.0000
	Underweight group (n=5)	13.60±4.04	13.60±4.04	0	1.0000
K-FRAIL	Total (n=11)	3.00±0.63	2.45±0.82	-0.55±0.52	0.0143*
	Obesity group (n=6)	3.17±0.41	2.50±0.55	-0.67±0.52	0.0455*
	Underweight group (n=5)	2.80±0.84	2.40±1.14	-0.40±0.55	0.1573

Values are presented as mean±standard deviation. p-values were obtained using the Wilcoxon signed-rank test.

EQ-5D-5L: EuroQol 5-dimension 5-level, K-FRAIL: Korean version of the fatigue, resistance, ambulation, illnesses and loss of weight questionnaire.

*Statistically significant (p<0.05).

Table VII. Changes in Obesity- or Underweight-Specific Assessment Scores

Questionnaire	Group	Baseline	Follow-up	Difference	p-value
EOSS	Obesity group (n=6)	2.00±0.00	2.00±0.00	0	1.0000
mYFAS 1.0	Obesity group (n=6)	15.67±7.09	13.83±6.08	-1.83±1.17	0.0312*
MNA-SF	Underweight group (n=5)	6.40±2.30	6.60±1.95	0.20±1.10	0.6547
SARC-F	Underweight group (n=5)	6.60±1.67	6.60±1.67	0	1.0000

Values are presented as mean±standard deviation. p-values were obtained using the Wilcoxon signed-rank test.

EOSS: Edmonton obesity staging system, mYFAS: modified Yale food addiction scale, MNA-SF: mini nutritional assessment-short form, SARC-F: sarcopenia questionnaire (strength, assistance with walking, rise from a chair, climb stairs, falls).

*Statistically significant (p<0.05).

Table VIII. Patient Satisfaction Outcomes

Item	Likert score
Overall health improvement	4.64±0.67
Help with weight control	4.55±0.69
Willingness to resume herbal treatment	4.73±0.65
Total average	4.61±0.80

All items were assessed at the end of treatment using a 5-point Likert scale (1=strongly disagree, 5=strongly agree). Values are presented as mean±standard deviation.

Table IX. Adverse Events Classified by MedDRA System Organ Class and WHO-UMC Causality

System organ classes	Preferred term	n (%)	Causality
Gastrointestinal disorders	Nausea	2 (18.2)	Possible
	Diarrhea	1 (9.1)	Probable/likely

Causality was assessed using the WHO-UMC causality categories: certain, probable/likely, possible, unlikely, conditional/unclassified, unassessable/unclassifiable.

MedDRA: Medical Dictionary for Regulatory Activities, WHO-UMC: World Health Organization-Uppsala Monitoring Centre.

저하가 개선되었다.” 등의 주관식 응답이 수집되었다 (Table VIII).

한약 복용 중 이상 반응은 비만군에서만 발생하였고, CTCAE 기준 grade 1의 오심이 2 (18.2%)건, grade 1의 설사가 1 (9.1%)건 유발되었다. 3건 모두 각각 다른 대상자에게서 유발되었고, 3건 모두 한약 치료 3개월 차에 발생하였다. 저체중군에서는 이상 반응이 보고되지 않았다(Table IX).

고찰»»»»

본 연구는 요양시설에 거주 중인 고령자 중에서 BMI 기준으로 비만군과 저체중군으로 구분하여, 군별로 다

른 3개월간의 한약 치료와 고령자 맞춤형 LCD 교육을 병행한 뒤, 체성분, 근 기능, 혈액학 및 대사 지표, 삶의 질과 허약도, 영양 상태, 식사행동, 만족도와 이상 반응을 종합적으로 평가한 후향적 관찰 연구이다. 그 결과, 비만군과 저체중군에서 서로 다른 양상의 변화가 관찰되었으며, 특히 체지방 관련 지표, 근 기능, 허약도, 식사행동, 환자 만족도 및 안전성 측면에서 치료 후 특징적인 결과가 확인되었다.

체성분 변화 측면에서 전체 대상자에서 BFM과 BMI가 유의하게 감소하였고, BF%는 감소 경향을, SMM과 SM%는 증가 경향을 보였다. 비만군에서는 BFM과 BMI가 감소하고 SMM이 증가하는 방향의 변화가 관찰되었으며, 저체중군에서도 SMM 증가와 BF% 감소 경향이 있었다. 표본 수가 적어 군별 분석에서 통계적 유의성은 제한적이었지만, 단기간 한의 치료와 LCD 교육이

고령자에게 과도한 근 손실 없이 체지방 감소와 SMM 유지 및 증가 방향의 변화를 동반할 수 있음을 시사한다. 이는 고령 비만 환자에서 체중 감량 시 근육량 보호가 중요하다는 점과⁶⁾, LCD가 고령자에서 혈당 및 체지방 조절에 도움을 주었다는 선행 연구와도 일정 부분 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다^{10,12,13)}.

아시아인의 근감소증(sarcopenia) 진단 기준의 경우, 과거에는 근육량 감소는 필수이고 근력 또는 신체기능 저하가 동반되었을 때를 나타냈지만, 2025년 Asian Working Group for Sarcopenia에서 신체기능 평가는 제외되면서 근육량 감소와 근력 저하가 동시에 관찰될 때로 개정되었다. 저 근육량의 경우 남성 <7.0 kg/m², 여성 <5.7 kg/m², 저 근력의 경우 남성 <28 kg, 여성 <18 kg으로 정의한다²⁹⁾. 본 연구 대상자들은 전원 근력 저하는 cut-off 이하이지만, 근육량의 경우 저체중군은 전원 cut-off 이하, 비만군은 2명이 cut-off 이하였다. 하지만 비만군 중 1명은 치료 후 근력 향상으로 근감소증 진단에서 벗어나기도 했다. 또한 근력 평가를 위한 악력 측정에서, 전체 대상자와 비만군에서 통계적으로 유의하게 증가하였으며, 저체중군에서도 증가 경향이 관찰되었다. 특히 악력 검사 진행이 불가능하여 치료 전 0 kg으로 측정된 1명이 3개월 후 3.2 kg으로 근력 측정이 되는 근기능 회복을 보이기도 했다. 단기간의 프로그램임을 고려할 때, 적어도 근력 수준이 감소하지 않고 유지 혹은 향상된 것은, 체중 조절 중에도 근기능의 급격한 저하가 동반되지 않았음을 보여준다. 근감소증 기준에 비추어 절뚝걸음으로는 여전히 낮은 수준이지만, 요양시설 거주 고령자라는 집단 특성을 고려하면 치료 기간 기능 저하가 가속화되지 않았다는 점에 의미를 둘 수 있다. 신체 기능 유지가 목표인 고령자 대상 치료에서 개선이 일어난 점은 고령자 근감소증에 한의 치료를 도입해 볼 수 있다는 점을 시사한다.

혈액학 및 대사 지표에서는 수축기, 이완기 혈압과 심박수에 유의한 변화가 없었고, HbA1c 역시 평균적으로 감소하였으나 통계적 유의성은 확인되지 않았다. 이는 본 연구에서 한약 치료 및 LCD 교육이 혈액학적 안정성을 해치지 않으면서, 혈당 조절에 일부 긍정적인 방향의 변화를 보였으나, 소규모, 단기 연구로 인해 명확한 효과를 결론짓기 어렵다는 점을 보여준다. 특히 초기 HbA1c가 높은 일부 대상자의 변화를 반영하면서

표준편차가 큰 점, 동반 약물과 기저질환의 다양성을 충분히 통제하기 어려웠던 점 등을 고려할 필요가 있다.

임상 및 기능 평가도구는 치료 전후를 비교했을 때 서로 다른 결과가 관찰되었다. EQ-5D-5L는 전체 대상자에서 변화가 없었으나, K-FRAIL은 전체 대상자와 비만군에서 유의하게 감소하여 허약도가 완화되는 양상을 보였다. 이는 3개월이라는 비교적 짧은 기간 동안 전반적인 주관적 삶의 질이 뚜렷이 향상되지는 않았으나, 일상 기능과 체력, 만성질환 부담 등을 포괄하는 허약도의 일부 구성 요소에서 변화가 있었다는 점을 시사한다. 비만군에서 시행된 mYFAS 1.0의 감소는 식사행동이나 음식에 대한 조절 능력이 치료 후 개선되었을 가능성을 시사한다. 다만 본 연구에서는 식습관 및 정서·인지적 요인을 정밀하게 평가하지 않았으므로, 이러한 변화의 기전이나 임상적 의미에 대한 해석에는 신중히 처리할 필요가 있다. 반면 저체중군에서 평가한 MNA-SF와 SARC-F는 평균적으로 큰 변화를 보이지 않았으며 통계적으로도 유의하지 않았다. 이는 저체중 고령자의 영양상태 및 근 감소 위험 지표가 단기간의 경구 한약 및 LCD 교육만으로 크게 변화하기 어렵다는 점, 그리고 요양시설 급식 체계 자체에는 변화를 주지 못한 본 연구의 구조적 한계를 반영한 결과로 볼 수 있다.

만족도와 이상 반응 측면에서, 대부분의 대상자가 전반적인 건강 개선, 체중 관리 도움, 향후 한약 재치료 의향에 대해 높은 점수를 부여하였다. 5점 만점 Likert 척도에서 세 항목 모두 평균 4.5점 이상의 값을 보였으며, 전체 문항 평균 역시 4.61±0.80점으로, 요양시설이라는 환경과 인지·신체 기능 저하 가능성을 고려할 때 비교적 높은 만족도라 할 수 있다. 이상 반응은 주로 비만군에서 가벼운 위장관 증상(오심, 설사)이 보고되었고, 저체중군에서는 보고되지 않았다. 비만군이 복용한 당차잇단에 포함된 車前子 성분이 위장관 증상을 유발했을 가능성이 있으며, 이는 선행 연구에서도 확인되는 이상 반응이다³⁰⁾. 보고된 3건의 이상 반응은 모두 3개월 차에 나타났으며, 중대한 합병증 없이 관리 가능하였으며, 치료 중단으로 이어지지 않았다. 이는 본 연구에서 사용한 당차잇단과 瓊玉膏가 대상자 특성과 병용 약물 상황을 고려해 적절히 처방될 경우, 고령 요양시설 입소자에게도 비교적 안전하게 적용될 수 있음을 시사한다.

고령자 대상 한의 치료 연구에는 비만의 경우 전침³¹⁾, 태극권³²⁾ 연구가 존재하며, 저체중의 경우 한약³³⁾ 연구가 존재한다. 본 연구에서 제공된 한약 치료에서, 비만 군에 처방한 당차잇단의 성분은 車前子와 桑葉으로 이루어져 있다. 車前子は 고지방식이 비만 마우스에서 간과 지방조직의 지질 축적을 감소시키고 인슐린 감수성을 개선하여 고혈당을 완화하는 것으로 보고되었다⁴⁾. 桑葉은 1-deoxynojirimycin를 포함한 활성 성분이 α -glucosidase를 억제하여 식후 혈당을 낮추고, 간의 지방축적·염증·이상대사를 개선함으로써 전반적인 혈당조절을 향상시키는 것으로 확인되었다^{15,16)}. 麻黃은 기존 고혈압, 심계항진, 뇌졸중 등 심혈관계 및 중추신경계 이상반응을 유발했다는 보고가 있고³⁴⁾, 본 연구 대상자들은 다이어트한 의원 원내 환자가 아닌 요양시설에 거주하는 83.27±9.35세 고령자들이라서 의료진의 적극적인 처치가 불가능하기 때문에, 의료진은 고혈압, 뇌혈관 질환을 비롯한 다양한 기저 질환을 동반한 고령자들에게 장기간 안전하게 투여할 수 있도록 麻黃이 포함되지 않으면서 혈당 조절을 하는 당차잇단을 3개월간 처방하였다. 선행 연구에서 요양시설 거주 고령자들은 73.9%가 세 종류의 약을 복용한다고 하였으나, 본 연구 대상자들은 평균 9.82±3.40가지 양약을 복용하는 등 더 많은 기저 질환으로 인해 더 많은 양의 약을 복용 중이었다. 麻黃이 포함되지 않은 당차잇단은 요양시설 거주 비만을 동반한 고령자들의 기저질환을 악화시키지 않으면서 혈당 관리를 통해 체중 관리를 할 가능성을 보여준다.

瓊玉膏는 선행 연구에서 투약 후 노화 척도, 피로, 심폐지구력, 면역 지표 등의 변화를 살펴보았으나³⁵⁾, 본 연구에서는 체성분, 영양 개선의 변화를 살펴보다 차별성을 갖는다. 瓊玉膏는 항피로·항산화·대사 에너지 회복 및 면역 조절 작용을 통해 전반적 기력과 신체 기능을 개선함으로써 피로와 식욕 저하가 동반된 상태의 회복에 기여하는 것으로 보고된다^{36,37)}. 본 연구의 만족도 조사의 주관적 평가에서 보고된 식욕 저하가 개선되고, 피로도 개선이 된 내용은 瓊玉膏가 고령자에게 상기 기전을 통해 긍정적으로 작용했을 것으로 생각된다³⁵⁾. 또한 瓊玉膏에 포함된 蜂蜜의 경우 혈당 상승을 유발할 수 있다고 생각할 수 있다. 선행연구에서는 瓊玉膏에 포함된 당 성분에 대한 연구가 존재하며³⁸⁾, 瓊玉膏 복용 후 glucose 측정 시 혈당 변화가 유의하지 않았다는 내

용의 연구도 존재한다³⁷⁾. 본 연구의 瓊玉膏를 3달간 복용한 저체중군 환자들도 HbA1c가 상승하지 않고 오히려 감소하는 경향을 보여 경옥고로 인한 혈당 상승이 관찰되지 않았다.

본 연구의 의의는, 요양시설 고령자라는 현실 환경에서 개인별 맞춤형 한의 치료를 적용하여 비만과 저체중이라는 상반된 영양 문제를 모두 다루었다는 데 의의가 있다. 또한 치료 전후 비교를 통해 체성분, 근 기능, 대사 지표뿐 아니라 허약도, 영양 상태, 식사행동, 만족도, 이상 반응까지 다면적으로 평가했다는 점에 있다. 특히 허약(frailty) 정도를 측정하는 K-FRAIL, 음식 중독(food addiction) 정도를 측정하는 mYFAS와 같은 척도를 동시에 활용하여 고령 비만자의 기능 및 행동적 변화를 함께 탐색한 점은 향후 고령자 비만, 영양 연구의 설계에 참고가 될 수 있다.

그러나 여러 한계점도 존재한다. 첫째, 단일 기관에서 시행한 후향적 관찰 연구로, 표본 수가 매우 적어 통계적 검정력이 제한적이며, 다변량 분석을 수행하기 어려웠다. 둘째, 대조군이 없어 자연 경과, 요양시설 내 일반적 관리, 계절적 요인 등이 결과에 미친 영향을 배제할 수 없다. 셋째, 식이 교육이 이루어졌으나, 실제 요양시설 급식 식단에는 변화가 없었고 간식(사식) 선택 수준에서만 조절할 수 있었기 때문에, 고령자 맞춤형 LCD의 강도와 순응도를 정량적으로 파악하는 데 한계가 있었다. 넷째, 대상자 중 치매 등 인지 기능 저하 사례가 포함되어 일부 설문 기반 지표(EQ-5D-5L, K-FRAIL, mYFAS, 만족도 등)는 본인 응답이 어려운 경우 보호자 또는 요양시설 간병인에 의한 보조 또는 대리 응답이 포함되었으며, 이에 따른 측정 편향 가능성을 배제할 수 없다. 마지막으로, 3개월이라는 기간은 체성분 및 근 기능 변화, 특히 저체중·영양불량 고령자에서 의미 있는 개선을 관찰하기에 다소 짧은 기간일 수 있다.

따라서 본 연구는 군 간 효과 비교나 특정 중재의 우월성을 입증하기보다는, 요양시설 환경에서 비만 및 저체중 고령자에게 서로 다른 한의 중재를 적용했을 때 관찰되는 임상적 변화 양상을 기술한 탐색적 연구로 해석되어야 한다.

향후 연구에서는 더욱 큰 표본 규모와 대조군을 포함한 전향적 연구 설계를 통해, 비만 및 저체중 고령자에서 한의 치료와 고령자 맞춤형 LCD가 체성분, 기능, 허

약도, 대사 지표에 미치는 효과를 보다 명확히 규명할 필요가 있다. 또한 요양시설 내 식단 체계, 신체활동 프로그램, 재활 치료 등과 연계한 복합 치료 모델을 구축하고, 중장기 추적을 통해 체중 상태에 따른 예후 차이와 삶의 질, 의료 이용에 미치는 영향을 평가하는 연구가 요구된다.

결론»»»»

본 연구는 요양시설 거주 고령자를 대상으로 비만군에는 車前子와 桑葉을 포함한 한약과 고령자 맞춤형 저탄수화물 식이 교육을, 저체중군에는 瓊玉膏와 동일한 식이 교육을 3개월간 시행한 소규모 후향적 관찰 연구이다. 그 결과, 전체 대상자에서 체지방량과 BMI가 감소하였고, 비만군에서 근력, K-FRAIL, mYFAS 등 일부 지표에서 호전 양상이 관찰되었으나, 저체중군에서는 체성분, 영양 상태, 기능 지표의 뚜렷한 변화는 확인되지 않았다. 또한 비만군에서 보고된 가벼운 위장관 증상을 제외하면, 중대한 이상 반응 없이 프로그램은 전반적으로 안전하게 시행 가능하였다.

따라서 본 연구 결과는 한약 치료와 고령자 맞춤형 저탄수화물 식이 교육을 병행한 치료가 요양시설 환경에서도 실행 가능하고 비교적 안전하게 적용될 수 있음을 시사하며, 특히 비만을 동반한 고령자에서 일부 임상적 지표의 변화 가능성을 관찰한 수준으로 해석되어야 한다. 향후 더 큰 표본과 대조군을 갖춘 전향적 연구를 통해 비만 및 저체중 고령자에서 이러한 복합 치료의 효과와 장기 예후에 미치는 영향을 보다 정확히 평가할 필요가 있다.

References»»»»

1. Kang JW, Lee SJ, Kim SA, Kim AR, Kim K, Park S, Park YJ, Park JY, Oh J, Ryou HJ, Chung SJ, Hwang JY. Development of an algorithm for a standard nutrition management model to derive customized diets for older adults in social welfare facilities. *Journal of*

- Nutrition and Health*. 2025;58(4):389-407.
2. Christoffersen T, Tetens I, Dynesen AW, Aaslyng MD, Lorenzen JK, Beck AM. Overweight and obesity combined with low physical function and non-communicable diseases among older adults in nursing homes represent a group with nutritional risk, malnutrition, and sarcopenia: a cross-sectional pilot study. *Clinical Nutrition Open Science*. 2025;61:14-25.
3. Roller RE, Morgner A, Eglseer D, Wirnsberger GH. Nursing home professionals opinions on determinants of malnutrition: a qualitative study. *The Journal of Nursing Home Research Sciences*. 2016;2(14):27-33.
4. Son KY, Kwon H, Park JH, Joh HK, Hwang SE, Cho SH, Han K, Cho B, Park YG. Association between weight change over a period of 4 years and mortality in Korean older adults. *Geriatrics & Gerontology International*. 2020;20(5):474-81.
5. Curtis M, Swan L, Fox R, Warters A, O'Sullivan M. Associations between body mass index and probable sarcopenia in community-dwelling older adults. *Nutrients*. 2023;15(6):1505.
6. Colleluori G, Villareal DT. Aging, obesity, sarcopenia and the effect of diet and exercise intervention. *Experimental Gerontology*. 2021;155:111561.
7. Yang Y, Pan N, Luo J, Liu Y, Ossowski Z. Exercise and nutrition for sarcopenia: a systematic review and meta-analysis with subgroup analysis by population characteristics. *Nutrients*. 2025;17(14):2342.
8. Yao J, Xia S. Exploring the role of traditional Chinese medicine in sarcopenia: mechanisms and therapeutic advances. *Frontiers in Pharmacology*. 2025;16:1541373.
9. Kim SE, Han YH, Choi SK, Jo JH, Woo HJ, Jeon BH, Ha WB, Lee JH. Research trends in Korean medicine treatment for sarcopenia: scoping review. *J Korean Med Rehabil*. 2023;33(3):97-113.
10. Kang BS, Shin SY, Kim JS, Kang MW, Lee DH, Kim JH, Kim CH, Jeon SH, Son JY, Bang MW. Effects of Korean medicine treatment and a low-carbohydrate diet on weight loss and glycemic control in patients with obesity and elevated blood glucose: a multicenter retrospective study. *The Journal of Internal Korean Medicine*. 2025;46(1):1-13.
11. Son J, Shin S, Kim J, Kang M, Lee D, Kim J, Kim C, Choi S, Jeon S, Kang B, Bang M. Effect of herbal medicine combined with a low-carbohydrate diet on weight loss and glycemic control in drug-naive patients with early-stage type 2 diabetes: a retrospective study. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research*. 2025;25(1):27-38.
12. Kim EJ, Park JS, Choi WS, Park YK. Effects of low-carbohydrate and high-fat diet supplemented with

- ketogenic drink on cognitive function and physical performance in the elderly at high risk for dementia. *Korean Journal of Community Nutrition*. 2019;24(6): 525-34.
13. Wang YT, Chen CY, Huang WS, Chen HC, Lee LT, Jan CF, Huang HL, Tsai JS. A 90 g/day low-carbohydrate diet improved glycemic control without decreasing frailty in older patients with type 2 diabetes: a secondary analysis of a randomized controlled trial. *Journal of Diabetes Investigation*. 2025;16(8):1398-408.
14. Yang Q, Qi M, Tong R, Wang D, Ding L, Li Z, Huang C, Wang Z, Yang L. *Plantago asiatica* L. seed extract improves lipid accumulation and hyperglycemia in high-fat diet-induced obese mice. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017;18(7):1393.
15. Cheng JJ, Wei WC, Chen CC, Shiao YJ, Huang NK, Liao CH, Wu TH, Ueng YF, Liu HK. Mulberry leaf extract exhibits multiple anti-diabetic activities and alleviates dysglycemia, systemic inflammation, hepatic steatosis, and xenobiotic metabolism abnormalities in type 2 diabetic mice. *Journal of Functional Foods*. 2024;119:106330.
16. Lv Q, Lin J, Wu X, Pu H, Guan Y, Xiao P, He C, Jiang B. Novel active compounds and the anti-diabetic mechanism of mulberry leaves. *Frontiers in Pharmacology*. 2022;13:986931.
17. Kim JW, Geum JH, Ha WB, Woo HJ, Han YH, Park SH, Lee JH. The efficacy, effectiveness, and safety of Kyung-ok-ko: a narrative review. *Medicine*. 2022;101(45): e31311.
18. Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen M, Kind P, Parkin D, Bonsel G, Badia X. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). *Quality of Life Research*. 2011;20(10): 1727-36.
19. Jung HW, Yoo HJ, Park SY, Kim SW, Choi JY, Yoon SJ, Kim CH, Kim KI. The Korean version of the FRAIL scale: clinical feasibility and validity of assessing the frailty status of Korean elderly. *The Korean Journal of Internal Medicine*. 2016;31(3):594-600.
20. Choi JI, Cho YH. Comprehensive obesity assessment: current frameworks and clinical implications. *Archives of Obesity and Metabolism*. 2025;4(1):42-8.
21. Flint AJ, Gearhardt AN, Corbin WR, Brownell KD, Field AE, Rimm EB. Food-addiction scale measurement in 2 cohorts of middle-aged and older women. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2014;99(3): 578-86.
22. Chun H. Nutritional assessment and proper management of malnutrition in elderly patients. *Korean Journal of Clinical Geriatrics*. 2018;19(2):72-80.
23. Kim S, Kim M, Won CW. Validation of the Korean version of the SARC-F questionnaire to assess sarcopenia: Korean Frailty and Aging Cohort Study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2018; 19(1):40-45.e1.
24. Boone HN, Boone DA. Analyzing likert data. *The Journal of Extension*. 2012;50(2):48.
25. Brown EG, Wood L, Wood S. The medical dictionary for regulatory activities (MedDRA). *Drug Safety*. 1999; 20(2):109-17.
26. Lee SH, Song BW, Choi H, Kim EY. The analysis of herbal medicine-associated adverse drug reactions spontaneously reported in a Korean medicine hospital. *Journal of Korean Society of Health-System Pharmacists*. 2017;34(2):183-99.
27. Kim M, Han CH. Analysis of herbal-drug-associated adverse drug reactions using data from spontaneous reporting system in electronic medical records. *Journal of Korean Medicine*. 2015;36(1):45-60.
28. Won J, Lee JH, Bang H, Lee H. Safety of acupuncture by Korean medicine doctors: a prospective, practice-based survey of 37,490 consultations. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2022;22(1):300.
29. Chen LK, Hsiao FY, Akishita M, Assantachai P, Lee WJ, Lim WS, Muangpaisan W, Kim M, Merchant RA, Peng LN, Tan MP, Won CW, Yamada M, Woo J, Arai H. A focus shift from sarcopenia to muscle health in the Asian Working Group for Sarcopenia 2025 consensus update. *Nature Aging*. 2025;5(11):2164-75.
30. Geremew Kassa M, Alemu Teferi D, Asemu AM, Belachew MT, Satheesh N, Abera BD, Erku EG. Review on psyllium husk: nutritional, functional, health benefits, food industry applications, waste treatment, and potential negative effects. *CyTA - Journal of Food*. 2024;22(1):2409174.
31. Zhou X, Xing B, He G, Lyu X, Zeng Y. The effects of electrical acupuncture and essential amino acid supplementation on sarcopenic obesity in male older adults: a randomized control study. *Obesity Facts*. 2018; 11(4):327-34.
32. Siu PM, Yu AP, Chin EC, Yu DS, Hui SS, Woo J, Fong DY, Wei GX, Irwin MR. Effects of tai chi or conventional exercise on central obesity in middle-aged and older adults: a three-group randomized controlled trial. *Annals of Internal Medicine*. 2021;174(8):1050-7.
33. Chun SE, Lee SH, Shin YJ, Shin SH. Herbal medicine for sarcopenia: a systematic review of randomized controlled trials. *The Journal of Internal Korean Medicine*. 2023;44(6):1118-38.
34. Haller CA, Benowitz NL. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary

- supplements containing ephedra alkaloids. The New England Journal of Medicine. 2000;343(25):1833-8.
35. Kang H, Han C. Clinical effect of Gyeongok-go: a systematic review of randomized controlled trials. The Journal of Internal Korean Medicine. 2022;43(3):423-35.
36. Kim YA, Jin SW, Kim SM, Lee GH, Kim SJ, Lee WL, Na M, Jeong HG. Anti-fatigue effect of Kyung-ok-ko. Korean Journal of Pharmacognosy. 2016;47(3):258-63.
37. Sunwoo YY, Kim HJ, Kim JY, Yang NR, Lee JH, Park TY. Hematologic and serological investigation of effect on Gyeongokgo in healthy individuals : a randomized, subject-assessor-blind, placebo-controlled, single-center pilot study. Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine. 2019;33(4):239-48.
38. Kim Y, Park S, Sung J, La I, Lee D, Park JH, Kim J, Kim Y. Changes in the quality characteristics of extracts (quantum energy) from Rehmannia glutinosa, ginseng, balloonflower, Poria cocos, and Adenophora stricta prepared using traditional Kyungokgo methods during aging. Journal of The Korean Society of Food Culture. 2024;39(4):193-201.