

근감소증에 대한 한의 치료 연구 동향: 스코핑 리뷰

김서은*¹ · 한윤희*¹ · 최승관*¹ · 조정호*¹ · 우현준*¹ · 전병현*¹ · 하원배*¹ · 이정환*¹ ·
원광대학교 한의과대학 추나의학연구회*¹, 원광대학교 한의과대학 한방재활의학교실¹, 원광대학교 한의과대학
한방내과의학교실¹, 원광대학교 장흥통합의료병원 난치질환통합치료연구소², 한국전통의학연구소³

Research Trends in Korean Medicine Treatment for Sarcopenia: Scoping Review

Seo-Eun Kim*¹, Yun-Hee Han, K.M.D.*¹, Seung-Kwan Choi, K.M.D.*¹, Jung-Ho Jo, K.M.D.*¹, Hyeon-Jun Woo, K.M.D.*¹, Byeong-Hyeon Jeon, Ph.D.*², Won-Bae Ha, K.M.D.*¹, Jung-Han Lee, K.M.D.*¹

Chuna Manual Medicine Research Group*, Departments of Korean Medicine Rehabilitation¹ and Korean Internal Medicine, College of Korean Medicine, Wonkwang University¹, Rare Incurable Disease Integrative Medicine Treatment Laboratory, Jangheoung Integrative Medical Hospital, Wonkwang University², Research Center of Traditional Korean Medicine³

¹These authors contributed equally to the study as co-first authors.

RECEIVED June 20, 2023
REVISED July 7, 2023
ACCEPTED July 9, 2023

CORRESPONDING TO

Jung-Han Lee, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Wonkwang University Iksan Korean Medicine Hospital, College of Korean Medicine, Wonkwang University, 895 Muwang-ro, Iksan 54538, Korea

TEL (063) 859-2807
FAX (063) 841-0033
E-mail milpaso@wku.ac.kr

Copyright © 2023 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

Objectives This study examined the trends in domestic and international research on the treatment of sarcopenia and analyzed the effectiveness of the treatment. Based on the results, we suggest directions for future Korean medicine research on sarcopenia.

Methods The study was conducted using Arksey and O'Malley's scoping review methodology. It included three international databases (PubMed, EMBASE, Cochrane Library) and five domestic databases (Korean studies Information Service System, Korean Medical database, Oriental Medicine Advanced Search Integrated System, Research Information Sharing Service, ScienceON) were used. Literatures published until April 30, 2023, including the contents of 'sarcopenia' and Korean Medicine treatment', were searched.

Results A total of 45 studies were included in the analysis. The number of studies on Korean medicine treatments for sarcopenia is steadily increasing, with the majority of studies coming from Asian countries. Of the 45 studies, 30 were conducted in the field of medicine, and the study design was analyzed into 10 clinical studies and 35 non-clinical studies. Among the 10 clinical studies, the most common treatment interventions were herbs (n=4), followed by Daoist exercises (n=3). The most common diagnostic criteria used in clinical studies were those published by the Asian working group for sarcopenia, and various physical examinations and laboratory tests were used as outcome measures.

Conclusions The future direction of Korean medicine research on sarcopenia should be to expand the number of clinical studies applying Korean medicine treatment interventions. (J Korean Med Rehabil 2023;33(3):97-113)

Key words Sarcopenia, Korean traditional medicine, Scoping review

서론»»»»

인체는 노화를 겪으며 자연스럽게 신체적 변화를 겪게 된다. 이러한 변화는 근육 감소, 뼈 밀도 감소, 인지 기능 저하 등의 형태로 나타날 수 있다. 그 중 근육의 감소는 60세 이후부터 더욱 가속되어 1년에 2~3%의 근육 감소를 보인다¹⁾. 이렇게 노화에 의한 근육량의 급격한 감소와 근육 기능의 저하되는 상태를 근감소증(sarcopenia)이라고 한다. 근감소증은 노인의 독립적인 신체활동 능력을 저하시키고, 당뇨, 관절염과 같은 노인성 만성질환의 발병률을 1.5배 증가시킨다²⁾. 또한 대사성 질환의 발병률도 약 3배 증가시키며³⁾ 근감소증이 있는 노인은 그렇지 않은 노인에 비해 낙상⁴⁾과 골절⁵⁾의 위험이 높다. 근감소증은 노인 개인의 삶의 질 저하를 초래할 뿐만 아니라 사회적으로도 노인부양 및 의료비의 증가의 문제와도 관련이 있다⁶⁾. 2000년 미국에서 근감소증으로 인한 직접 의료 비용은 그 해 총 의료 지출에서 1.5%를 차지하였고, 근감소증 유병률이 10% 감소할 경우 매년 11억 달러의 보건 의료 비용을 줄일 수 있다고 전망하였다⁷⁾.

통계청은 2022년 기준 국내 65세 이상 고령 인구 비율이 17.5%에 접어들었으며, 고령 인구 비중은 계속 증가하여 2025년에는 20.6%로 한국이 초고령 사회에 진입할 것을 예고했다. 또한 고령화 현상은 더욱 가속화되어 2050년에는 고령 인구 비율이 40%가 넘어갈 것이라고 분석했다⁸⁾. 그러나 고령 인구의 비율이 늘어나는 것에 비해 고령자의 건강 수준에 대한 현황은 좋지 않다. 2018년 65세 이상의 고령자가 스스로 평가한 본인의 평소 건강 상태에 ‘건강이 나쁘다’고 답한 응답자(43.5%)가 ‘건강이 좋다’고 답한 응답자(22.8%)보다 20.7%나 많은 것으로 보아, 고령자들 중 주관적 건강 상태를 부정적으로 평가하는 비율이 더 많다는 것을 알 수 있다⁹⁾.

근감소증은 2016년에 미국에서, 2017년에는 세계보건기구(World Health Organization)에서 질병 코드를 부여받아 질환으로 인정을 받았으며, 2019년에는 아시아 근감소증 평가위원회(Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS)에서 아시아 사람을 기준으로 한 근감소증 진단 알고리즘을 개발하였다. 한국의 경우 2021년 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification) 8차 개정안을 통해 근감소증에 질병 코드를 부여했다. 다른 나

라에 비해 늦게 질병으로 인정한 만큼 국내에는 근감소증에 대한 인식이 낮은 상태이며 근감소증에 대한 연구는 부족한 상황이다.

근감소증은 근육의 재생 능력 감소, 단백질 대사의 불균형, 근육 내 지방 및 섬유 조직 조성의 변화, 활성 산소(reactive oxygen species)의 증가, 염증 증가, 미토콘드리아 기능 이상 등 다양한 요인에 의해 발생한다¹⁰⁾. 이러한 기전에 기반한 비약물적 및 약물적 치료에 대한 여러 연구가 개발중이지만 아직 치료법이 확립되지 않은 상태이다. 또한 운동 치료 프로그램의 효과를 다룬 많은 연구가 수행되었지만¹¹⁾ 이러한 운동 치료는 거동이 자유롭고 체력이 뒷받침되는 노인에게만 적용할 수 있다는 점에서 제한점을 갖고 있다.

이에 본 논문에서는 치료 중재로서 한의 치료의 가능성을 확인하기 위해 국내와 국외에서 수행된 근감소증에 대한 한의 치료를 주제로 한 연구의 전반적인 경향을 알아보고 그 결과에 비추어 향후 필요한 연구 분야를 제시하고자 한다.

대상 및 방법»»»»

스코핑 리뷰(scoping review)란 주제에 대한 기존 연구 결과를 수집, 평가 및 제시하기 위해 사용되는 연구이다¹²⁾. 본 연구는 Arksey와 O'Malley¹³⁾가 제시한 스코핑 리뷰의 5단계를 기반으로 하여 진행되었으며, 그 구체적인 내용은 다음과 같다. 본 연구는 PRISMA (preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses)-ScR 체크리스트 및 부록의 안내¹²⁾를 참고하여 연구를 진행하였다.

1. 연구 질문 설정

연구 질문은 ‘국내외에서 수행된 ‘근감소증’ 연구의 동향(출판 연도, 연구가 수행된 국가, 저자의 학술 분야, 연구 설계)이 어떠한가?’, ‘국내외에서 수행된 근감소증에 대한 연구 중 한의 치료의 구체적 동향(중재, 진단 기준, 결과 지표, 효과, 안전성)은 어떠한가?’, ‘이를 토대로 궁극적으로 향후 근감소증에 대한 한의 치료가 나아

갈 방향은 무엇인가?’이다.

2. 관련 연구 확인

검색에 사용한 국내 데이터베이스는 한국학술정보(kiss.kstudy.com), 한국의학논문데이터베이스(kmbase.medic.or.kr), 전통의학 정보포털(oasis.kiom.re.kr), 학술연구정보서비스(www.riss.kr), 과학기술 지식인프라(scienceon.kisti.re.kr)이다. 국외 데이터베이스는 PubMed (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/), EMBASE (www.embase.com), Cochrane Library (www.cochranelibrary.com)를 사용하였다.

검색은 2023년 4월 30일까지 출판된 문헌을 대상으로 하였다. 연구주제에 맞게 ‘근감소증’ 및 ‘한약치료’의 내용이 모두 포함되는 검색식을 설정하였고, 제목/초록 혹은 제목/초록/키워드로 제한하여 검색하였다(Appendix I).

3. 연구 선택

Scoping Review 권고사항¹⁴⁾에 따라 연구자 회의를 통해 문헌 선정 및 배제기준을 결정하였으며 2인의 연구자가 독자적으로 문헌을 검토하였고, 문헌을 평가하는 과정에 이견이 있는 경우 제3의 연구자 1인과 논의를 거쳐 선정하였다.

연구 선택은 사전에 회의를 통해 설정한 기준을 토대로 이루어졌다. 먼저 1차로 제목 및 초록을 확인하여 무관한 연구를 제거하였고, 2차로 원문을 검토하여 연구를 최종적으로 선정하였다. 연구 선정에 있어서 연구가 수행된 국가나 대상자의 연령, 성별에 제한을 두지 않았다. 자료 정리 및 스크리닝 과정에서 서지 정리 프로그램인 Endnote 20 (Clarivate Analytics)을 활용하였다.

1) 선정기준

- (1) 근감소증에 대한 한의 치료를 주제로 연구된 학술논문

2) 배제기준

- (1) 1차성 근감소증을 주제로 다루지 않은 연구
 - ① 근감소 소견이 있지만 근감소로 인한 증상보다 다른 병리적 증상이 주되게 다뤄진 연구

- ② 노화로 인해 발생한 근감소증(age-related sarcopenia)이 아닌, 다른 병리적 상황에 의해 2차적으로 발생한 근감소증을 다룬 연구

- (2) 한의 치료의 내용을 포함하고 있지 않은 연구
- (3) 연구 프로토콜, 편지, 뉴스, 학술대회 발표자료, 교육자료, 책/단행본, 초록 등의 논문
- (4) 한국어/영어 원문이 확인되지 않는 연구

4. 데이터 기록 및 추출

최종적으로 선정된 연구들의 특성을 출판 연도, 출판 국가, 저자, 학술 분야, 사용된 근감소증 진단 기준과 결과 지표, 한의 치료 중재 등 연구와 관련된 전반적 특성을 Microsoft Excel (Microsoft)에 기록하였다. 2인의 연구자가 독립적으로 데이터를 기록하였으며, 데이터 추출 과정 및 결과에 다른 의견이 있는 경우 제3의 연구자와 함께 회의를 통해 결정하였다.

5. 분석, 요약과 결과 보고

출판 연도, 연구가 수행된 국가, 저자의 학술 분야, 사용된 근감소증 진단 기준, 평가 지표, 사용된 한의 치료 중재에 대해 분석하여 보고하였다. 구체적으로는 한의 치료의 구체적 중재와 진단 기준, 결과 지표, 실험군과 대조군 등을 분석하였으며 이를 토대로 치료의 효과를 확인하고자 하였다.

결과»»»»

1. 논문 검색 및 선정 결과

8개의 데이터베이스에서 2023년 4월 30일까지 검색된 문헌은 총 472편이었으며, 중복되는 문헌 79편을 제외하였다. 이후 393편의 연구의 제목과 초록을 확인하여 근감소증의 한의 치료와 관련성 없는 277편의 연구를 1차 선정 과정에서 제외하였다. 이후 2차 선정 과정에서 124편의 전문을 확인하여 선정, 배제기준을 적용시켜 79편을 제외하였으며 최종 45편을 분석 대상 연구

로 선택하였다(Appendix II). 연구 선정 흐름도(flow chart)는 PRISMA flow diagram을 사용하였다(Fig. 1).

2. 연구 동향

1) 출판 연도

시간의 흐름에 따라 연구량의 경향성을 확인하기 위해 근감소증의 한의 치료 관련 연구의 출판 연도를 분석하였다. 2007년도를 시작으로 꾸준히 연구가 진행되었으며, 2022년이 14편(31.1%)으로 가장 많았고, 2021년이 12편(26.7%)로 그 뒤를 이었다. 2015년, 2018년, 2020

년에 각각 3편(6.7%)의 연구가 출판되었고, 2017년, 2019년, 그리고 2023년에 2편(4.4%)의 연구가 진행되었다. 국내에 출판된 연구로는 총 5편(11.1%)의 연구가 있었으며, 2018년도와 2020년에 각각 1편(2.2%), 2022년에 3편(6.7%)이었다. 국외는 2021년도에 12편(26.7%)으로 가장 많았으며, 2022년에 11편(24.4%), 2015년에 3편(6.7%), 2017년, 2018년, 2019년, 2020년, 2023년에 2편(4.4%), 2007년, 2009년, 2013년, 2016년에 1편(2.2%)의 연구가 이루어졌다(Fig. 2).

2) 연구가 수행된 국가

국가별 출판 논문을 분석한 결과, 아시아 국가들의 비중이 37편(82.2%)으로 가장 높았으며, 그중 한국이 20편(44.4%)으로 가장 많았고, 일본이 9편(20.0%), 중국이 6편(13.3%), 대만이 2편(4.4%)이었다. 유럽 국가는 총 5편(11.1%)으로 프랑스가 3편(6.7%)으로 가장 많았고, 폴란드, 영국에서 각각 1편씩(2.2%) 연구되었다. 북미에서는 총 2편(4.4%)이 연구되었는데, 캐나다에서 1편(2.2%), 미국에서 1편(2.2%)이었다. 남미에서는 브라질에서 1편(2.2%)이 연구되었다(Table I).

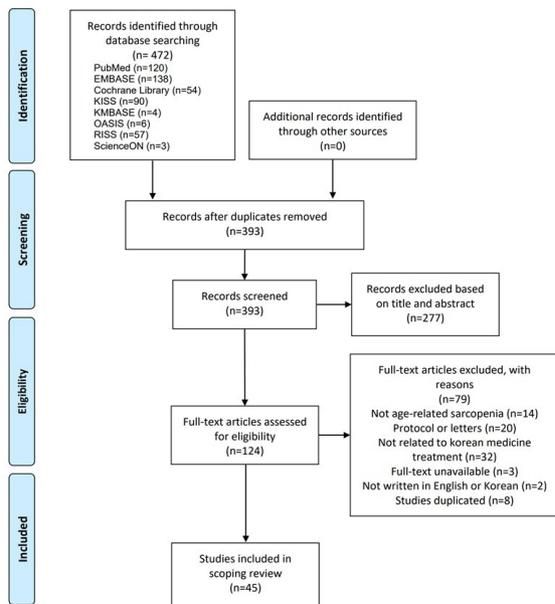


Fig. 1. PRISMA flow diagram. KISS: Korean studies Information Service System, KMBASE: Korean Medical database, OASIS: Oriental Medicine Advanced Search Integrated System, RISS: Research Information Sharing Service.

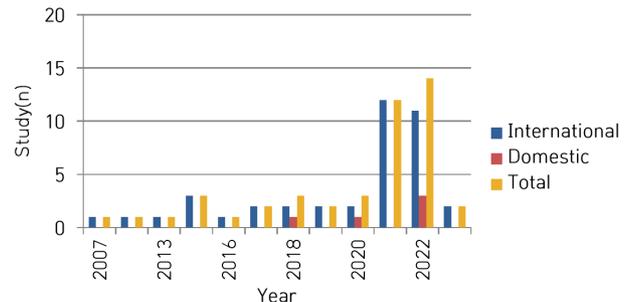


Fig. 2. The number of studies published in each year.

Table I. Distribution of Conducted Countries and Regions

Region	Number (%)	Country
Asia	37 (82.2)	South Korea (n=20), Japan (n=9), China (n=6), Taiwan (n=2)
Europe	5 (11.1)	France (n=3), Poland (n=1), United Kingdom (n=1)
North America	2 (4.4)	Canada (n=1), USA (n=1)
South America	1 (2.2)	Brazil (n=1)
Total	45 (100)	

3) 학술 분야

개별 연구의 학술 분야는 ‘1저자’의 주 전공(the first author’s major discipline)을 기준으로 분석하였다. 학술 분야의 분류를 위해 한국연구재단(National Research Foundation of Korea)의 학술 분류 기준을 참고하였고, 45개의 연구를 총 6개의 대분류와 14개의 중분류로 나누었다. Traditional Chinese medicine, Kampo medicine은 한의학(Korean medicine)으로 분류하였다. 대분류는 크게 의약학 30편(66.7%), 농수해양학 6편(13.3%), 자연과학 5편(11.1%), 공학 2편(4.4%), 예술체육학 1편(2.2%), 사회과학 1편(2.2%)으로 구분하였다. 대분류 중 가장 많은 의약학 분야 내에서 한의학이 14편(31.1%)으로 가장 많았고, 약학이 6편(13.3%), 가정의학이 3편(6.7%), 물리치료학이 2편(4.4%), 생리학이 2편(4.4%), 생화학, 정형외과학이 각각 1편(2.2%)을 차지했다. 농수해양학 7편(13.3%)은 모두 식품과학에 속하고, 자연과학 5편(11.1%)은 생활과학 3편(6.7%), 화학 2편(4.4%)이었다. 2편(4.4%)의 공학논문은 모두 생물공학 분야였으며, 예술체육학 1편(2.2%)은 미용학에, 사회과학 1편(2.2%)은 교육학에 속했다(Table II).

4) 연구 설계

선정된 45편의 연구 중 임상 연구는 10편, 비임상 연구는 35편이었다. 임상 연구 중 가장 많은 설계는 무작위 대조연구(randomized controlled trials, RCT)로 총 5편을 차지하였다. 체계적 문헌고찰(systematic review, SR)은 4편으로 다음으로 많은 연구 설계였으며, 이 중 3편은 메타분석(meta analysis, MA)도 시행하였다. 증례보고(case report)는 1편이었다(Fig. 3).

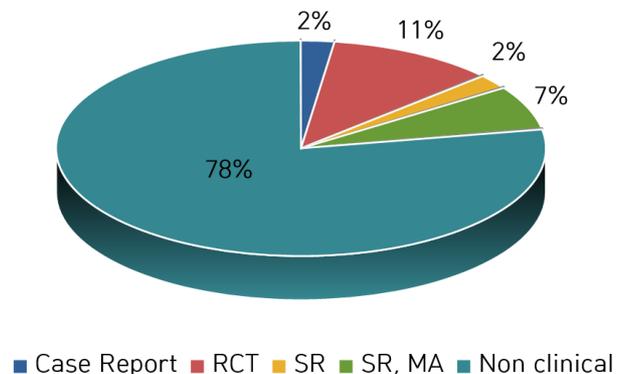


Fig. 3. Distribution of clinical research design. RCT: randomized controlled trials, SR: systematic review, MA: meta analysis.

Table II. Distribution of Author’s Major Discipline

Top category (n)	Subcategory	Number (%)
Medicine and pharmacy (n=30)	Korean medicine	14 (31.1)
	Pharmacy	6 (13.3)
	Family medicine	3 (6.7)
	Physical therapy	2 (4.4)
	Physiology	2 (4.4)
	Biochemistry	1 (4.4)
	Orthopedic surgery	1 (2.2)
	Preventive medicine/occupational and environmental medicine	1 (2.2)
Marine agriculture, fishery (n=6)	Food science	6 (13.3)
Natural science (n=5)	Life science	3 (6.7)
	Chemistry	2 (4.4)
Engineering (n=2)	Ergonomics	2 (4.4)
Arts and kinesiology (n=1)	Beauty	1 (2.2)
Social science (n=1)	Education	1 (2.2)
Total		45 (100)

3. 한의 치료 중재

최종 선정된 연구 45편 중 10편의 임상 연구에 포함된 한의학적 중재를 살펴보면 4편¹⁵⁻¹⁸⁾은 한약에 대한 연구였으며 이 중 3편은 추출물, 1편은 탕약이었다. 그 다음으로 도인운동을 다룬 연구가 3편¹⁹⁻²¹⁾, 전침을 포함한 침술이 1건²²⁾이었으며 한의복합치료는 2건^{23,24)}이었다.

한약의 경우, 한국 겨우살이(Korean mistletoe) 추출물, 샤타바리(Shatavari) 추출물, 오미자(*Schisandra chinensis*) 추출물, 그리고 인삼양영탕(ninjin'yoeito)이 사용되었다. 도인운동의 경우, 2편의 연구에서는 태극권(Taichi)을 사용했고, 나머지 1편에서는 태극권, 팔단금 기공(Baduanjin), 역근경 기공(Yijinjing) 3가지 군으로 나누어 각각의 도인요법을 적용한 실험군과 무처치군을 비교하였다. 침술을 적용한 1편의 연구를 보면 근감소증에 침술을 적용한 실험군(G1)과 근감소증이 있는 무처치군(G2), 근감소증이 없는 무처치군(G3)으로 나눠 치료 효과를 확인하고자 했다. 한의복합치료를 다룬 2편의 연구는 모두 SR이었는데, 1편에서는 근감소증에 한약, 침술, 도인운동을, 다른 1편에서는 침술, 운동, 영양, 전신진동(wholebody vibration) 중재를 각각 적용한 RCT를 대상으로 연구를 진행하였다.

35편의 비임상 연구를 대상으로 한 연구를 살펴보면 한약재 추출물의 효과를 다룬 연구는 27편이었고, 방제(方劑)의 효과를 다룬 연구가 6편, 침술을 주제로 한 연구는 1편, 약침을 사용한 연구가 1편이었다(Table III, Fig. 4).

4. 진단 기준, 결과 지표

10편의 임상 연구 중 근감소증 대상자의 진단 기준을 제시한 논문은 5편^{15,19,20,22,23)}이었다. 그중 1편은 증례보고, 2편은 RCT이며 Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS), 근감소증에 관한 유럽 실무 그룹(European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP)의 개정 전, 후의 진단 기준을 각각 1회씩 사용하였다. 진단 기준을 밝힌 2편의 SR에는 총 34편의 RCT가 사용되었다. 그중 AWGS가 총 15편의 RCT에서 사용되어 가장 많았고, 그 다음으로 Roubenoff's view of sarcopenia가 12편, EWGSOP가 총 4편의 RCT에서 사용되었다. 이외에 International Sarcopenia Consensus Conference Working Group도 1편의 RCT에서 진단 기준으로 사용되고 있었다. 결과 지표의 경우 신체 검사와 실험실 검사가 주로 시행되었다.

10편의 임상 연구 중 8편¹⁷⁻²⁴⁾에서 악력(handgrip strength)의 변화를 보였고 8편^{15,16,18,19,21-24)}에서 체성분(body composition)의 변화를 결과 지표로 사용하였다. 5편^{16-18,20,24)}의 연구에서는 결과 지표로 무릎 근력(knee strength)을 사용하였다. 노인의 신체 기능을 측정하기 위한 검사법으로는 일어나서 걷기 검사(timed up and go test, TUGT) (n=5)^{16,20-23)}, 다양한 형태의 걸음 속도(gait speed) (n=5)^{19-21,23,24)}, 노인 신체 수행 검사(short physical performance battery [SPPB] test) (n=4)^{16,21,23,24)}와 30초 의자 앉았다 일어나기 검사(chair stand test, 30CST) (n=2)^{20,21)}를 주로 사용하였다. 실험실 검사에서는 주로 C-reactive protein (CRP), tumor necrosis factor (TNF)-α, interleukin (IL)-6, IL-10을 확인함으로써 결과를 분석하였다. 부작용에 대해 언급한 연구는 4편으로, 모든 연구의 치료군에서 부작용은 보고되지 않았다(Table III, Fig. 4).

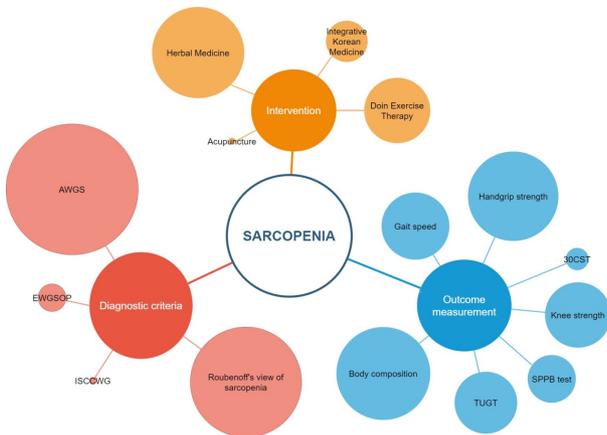


Fig. 4. Distribution of clinical research interventions, diagnostic criteria, and outcome measurement. The size of each circle represents the ratio within the same subject, and cannot be compared to the size of other subject circles. AWGS:Asian Working Group for Sarcopenia, EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People, TUGT: timed up and go test, SPPB: short physical performance battery, 30CST: 30-second chair stand test.

Table III Summary of Clinical Studies

Author (Year)	Study design	Disease	Subjects		Treatment		Outcome measurement	Results	Safety
			Diagnostic criteria	Trial	Intervention	Control			
Morinaga et al. ⁽¹⁵⁾ (2020)	Case report	Sarcopenia	AWGS	Herb decoction (ninjin'yoeito)	-	-	Body weight, body composition, nutritional status (TP, ALB, Tf, PreALB, RBP), FIM score	<ol style="list-style-type: none"> 1. Body weight decreased from 61~56.5 kg 2. Body fat decreased from 34.1~21.1% 3. Muscle mass increased from 38.2~38.9 kg 4. Nutritional status evaluation indicated an improvement in the level of Tf, PreALB, RBP 5. FIM score improved from 49~105 	No side effect
Lim et al. ⁽¹⁶⁾ (2017)	RCT	Sarcopenia	-	Herb extract (KME) (high-dose group; n=18, low-dose group; n=18)	Placebo (n=18)	Placebo (n=18)	Body composition, knee strength, SPPB test, TUGT, 6MWT, laboratory test (IGF1R, atrogin-1, myogenin)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skeletal muscle mass (p=0.040), fat free mass (p=0.042), and soft lean mass (p=0.023) increased 2. Knee strength improved: peak torque (p=0.026), set total work (p=0.057) 3. TUGT improved: fast walking (p=0.005), usual walking (p=0.024) 4. Myogenin gene expression improved (p=0.0040) 5. Atrogin-1 gene expression decreased (p=0.001) 6. IGF1R phosphorylation improved (p=0.002) 	No side effect in trial group
O'Leary et al. ⁽¹⁷⁾ (2021)	RCT	Sarcopenia	-	Herb extract (Shatavari) (n=10)	Placebo (n=10)	Placebo (n=10)	Knee strength (extensor), handgrip strength, pMLC, protein synthetic pathway, PINP, β-CTX	<ol style="list-style-type: none"> 1. Handgrip strength improved (p=0.04) 2. pMLC increased (p=0.03) 3. Phosphorylation of Akt (ser473) increased (p=0.03) 4. Knee strength, PINP, β-CTX: no significant difference 	No side effect in trial group
Cho et al. ⁽¹⁸⁾ (2021)	RCT	Sarcopenia	-	Herb extract (SCe) (n=23)	Placebo (n=18)	Placebo (n=18)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Knee strength (extensor) 2. Handgrip strength, body composition, laboratory test (creatinine, CK, CRP, TNF-α, IL-6, MDA), Euro-QoL-5D (EQ-5D) questionnaire, FFQ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Knee strength increased: right knee (p=0.003), left knee (p=0.041) 2. Right handgrip strength improved (p=0.048) 3. Muscle mass, serum creatinine, CK, malondialdehyde, EQ-5D questionnaire: no significant difference 	No side effect in trial group
Morawin et al. ⁽¹⁹⁾ (2021)	RCT	Sarcopenia	EWGSOP2	Tai Chi (n=23)	Health education (n=27)	Health education (n=27)	Body composition, 6-m gait speed, handgrip strength, laboratory test (CRP, TNF-α, TNFRI, TNFRII, caspases 8, 9 etc.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fat mass decreased (p=0.0001) 2. ASM, ASMI increased (p=0.047, P=0.044) 3. Gait speed, CRP increased (p=0.0004) 4. TNF-α, TNFRI increased (p=0.0001) 5. Cas 8, 9 decreased (p=0.0001) 6. Handgrip strength, TNFRI: no significant difference 	No side effect
Niu et al. ⁽²⁰⁾ (2022)	SR, MA	Sarcopenia	Roubenoff's view of sarcopenia (n=6), AWGS (n=6), EWGSOP (n=1)	Yijinjing (n=10), Tai Chi (n=2), Baduanjin (n=1)	No training No training No training	No training No training No training	<ol style="list-style-type: none"> 1. Knee strength, handgrip Strength, 6-m gait speed, SST, TUGT, 30CST, Berg Balance Scale 2. Adverse events 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peak torque of the extensors (p=0.03), total work of the extensors (p=0.03), peak torque of the flexors (p=0.03), total work of the flexors (p=0.02), average power of the flexors (p=0.03), 6-m gait speed (p<0.00001), squatting-to-standing test (p<0.00001), TUGT (p=0.03), 30CST (p<0.00001), balance function (p<0.00001) are improved. 2. No adverse events were reported 3. Handgrip strength: no significant difference 	No side effect

Table III Continued

Author (Year)	Study design	Disease	Subjects		Treatment		Outcome measurement	Results	Safety
			Diagnostic criteria	Trial	Intervention	Control			
Huang et al. ²¹⁾ (2022)	SR, MA	Sarcopenia	-	Tai Chi	No exercise		1. Body composition (muscle mass), handgrip strength, gait speed, 30CST, SST, TUGT, SPPB test 2. Numbers of fall, FOF, DBP, MMSE, depression, QOL	1. 30CST (p<0.00001), the TUGT (p=0.0002), numbers of fall (p=0.0006), FOF (p=0.0006), SST (p<0.00001), balance (p<0.00001), DBP (p<0.00001), MMSE (p<0.00001), depression (p<0.00001) and QOL (p<0.00001) are improved. 2. Muscle mass, handgrip strength, gait speed, and SPPB: no significant differences	
Scaves Mendes Damasceno et al. ²²⁾ (2019)	RCT	Sarcopenia	EWGSOP1	G1: sarcopenia+acupuncture (n=11) G2: Sarcopenia (n=4) G3: Nonsarcopenia (n=12)			1. Body composition, handgrip strength, TUGT 2. Laboratory test (IL-6, IL-10, TNF-α cytokines)	1. Body fat levels of G1 (p=0.358): no significant difference 2. Downward trend in the handgrip strength of G2, G3, while G1 presented more stable values in both limbs. 3. Slower TUGT of G2: no statistical significance. G1 and G3 presented similar behavior, with nonsignificant test time reduction (p=0.86) 4. Statistical difference of IL-6 (2.08 pg/mL) at post 2 moment to Pre moment noted (p=0.05). 5. IL-6 and TNF-α: no significant difference	
Guo et al. ²³⁾ (2022)	SR	Sarcopenia	AWGS (n=9), Roubenoff's view of sarcopenia (n=6), EWGSOP (n=3), ISCCWG (n=1), none comment (n=2)	Herb (n=6) (Bu-Zong-Yi-Qi decoction, Bazhen decoction) Acupuncture (n=2) DET (n=13)	Conventional treatment (nutrition, exercise) None Tuina		Handgrip strength, TUGT, 4-m gait speed, 6-m gait speed, SPPB test, Barthel, ADL, sit and reach, Fugl-Meyer, Berg Scale, in-chair sitting-to-standing and squats, shoulder flexibility, walking steps, lower extremity muscle strength score, body composition (skeletal muscle mass index), MFES, FTSS, laboratory test (IL-6, IL-10, TNF-α, CRP)	1. In the herbal medicine group, muscle strength, muscle mass, physical function are improved (p<0.05) and serum IL-6, TNF-α levels are decreased (p<0.05). 2. In the acupuncture group, 4-m gait speed improved (p<0.05). 3. In the DET group, muscle strength increased (p<0.05). Iliopsoas muscle strength is improved (p<0.0001).	
Negm et al. ²⁴⁾ (2022)	SR, NMA	Sarcopenia	-	Acupuncture, exercise, nutrition, wholebody vibration			1. Muscle mass 2. Handgrip strength, knee strength (extensor), leg or bench press 3. Gait speed, SPPB test	1. The mixed exercise (combined resistance and aerobic exercise) was the most effective intervention 2. Acupuncture combined with protein supplement was the second most effective intervention in increasing muscle mass, and whole-body vibration was the third most effective intervention in increasing muscle mass and muscle strength.	

RCT: randomized controlled trials, SR: systematic review, MA: meta analysis, NMA: network meta analysis, AWGS: Asian Working Group for Sarcopenia, EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People, ISCCWG: International Sarcopenia Consensus Conference Working Group, KME: Korean mistletoe extract, DET: Dojin exercise therapy, TP: total protein, ALB: albumin, Tf: transferrin, RBP: retinol-binding protein, FIM: functional independence measure, SPPB: short physical performance battery, TUGT: timed up and go test, 6MWT: 6-minute walk test, MLC: myosin regulatory light chain, PINP: procollagen 1 intact N-terminal propeptide, β-CITX: beta-C-terminal telopeptide, SCS: Schisandra chinensis (Baillon) extract, CK: creatine kinase, TNF: tumor necrosis factor, ASM: appendicular skeletal muscle mass, IL: interleukin, MDA: malondialdehyde, OOL: quality of life, FFQ: food frequency questionnaire, SST: sit-to-stand test, 30CST: 30-second chair stand test, FOF: fear of falling, DBP: diastolic blood pressure, MMSE: Mini-Mental State Examination, ADL: activities of daily living, MFES: Modified Falls Efficacy Scale, FTSS, five-times-sit-to-stand test.

고찰»»»

노화는 근력의 감소, 골격근량의 손실을 포함하여 체성분에 많은 변화를 가져온다. 25세부터 근섬유의 크기와 수가 점차적으로 감소하여 80세에 이르면 근육량의 약 30%가 손실된다²⁵⁾. 근육이 감소한 노인의 경우 자기 관리, 독립적인 일상활동에 어려움을 겪으며²⁶⁾, 근력 저하, 골다공증, 골절과 같은 근골격계 문제뿐만 아니라 만성질환의 악화와 당뇨병, 심혈관 질환의 악화도 나타날 수 있다.

근감소증은 나이가 들에 따라 동반되는 근육량의 손실, 근력의 감소 및/또는 신체적 성능의 저하로 정의된다²⁷⁾. 2019년 AWGS의 개정된 근감소증 진단 프로토콜에 따르면 근력(muscle strength), 근육량(appendicular skeletal muscle mass)이 모두 절단값보다 낮은 경우를 근감소증이라고 진단했으며, 더불어 신체기능(physical performance)의 저하도 관찰되는 경우 고도 근감소증(severe sarcopenia)이라고 표현했다²⁸⁾. 2018년도에 개정된 EWGSOP2는 2010년도 당시 근육량의 감소에만 초점을 맞추었던 점을 보완하여 근육의 기능, 특히 근력의 손실에도 주목하였다. 예후를 판정할 때에도 근력을 중요한 지표로 여겨 근육량 측정보다 근력의 측정을 먼저 평가해야 할 항목으로 정하기도 하였다²⁹⁾.

EWGSOP2에서 제시한 가이드라인에 따르면 근감소증은 1차성과 2차성으로 나눌 수 있다. 1차성 근감소증은 노화와 관련되어 발생하는 근감소증이고, 2차성 근감소증은 근육량의 감소를 유발할 수 있는 병리적 상황으로 인해 발생하는 근감소증이다³⁰⁾. 본 연구에서는 근감소증의 노화 관련 특성에 집중하고자 1차성 근감소증으로 한정하여 연구를 진행하였다.

한의학에서 노화에 따른 사지근력의 감소로 인한 증상은 위증(痿證)의 범주로 볼 수 있다. 위증은 몸의 筋脈이 이완되어 힘이 들어가지 않고 마음대로 움직일 수 없는 병증이다. 위증은 溫熱病, 熱證으로 체내에 陰液이 부족하여 筋脈을 자양하지 못하거나 濕熱이 筋脈에 침습하였을 때, 만성질환 등으로 몸이 허약해짐으로 인해 肝腎의 精血이 부족하여 筋骨을 영양하지 못하여 발생한다³¹⁾.

본 연구는 근감소증에 대한 한의 치료의 나아갈 방향을 모색하기 위하여 근감소증의 한의 치료와 관련된 국

내외의 연구들을 확인하는 것을 목표로 하였다. 2023년 4월 30일까지 수행된 연구를 5개의 국내 데이터베이스, 3개의 국외 데이터베이스를 사용하여 검색하였고, 미리 논의된 문헌 선정 및 배제기준을 통해 총 45편의 연구를 선정하였다. 출판 연도를 분석한 결과 연구 동향은 2007년 처음 연구가 시작된 해를 시작으로 꾸준히 이상향 형태를 띠고 있음을 알 수 있었다. 특히 2020년과 2021년 사이의 증가 폭을 통해 근감소증에 대한 연구자들의 관심이 높아졌음을 예상해볼 수 있다. 2023년의 경우 2편에 불과하지만 2023년 4월 30일까지 출판된 결과임을 감안해야 한다.

근감소증의 한의 치료에 대한 연구 국가들을 살펴봤을 때 아시아(82.2%), 유럽(11.1%), 북미(4.4%), 남미(2.2%) 순으로 연구가 활발히 이루어지고 있었다. 37편의 아시아 연구 중 한약재 추출물을 중재로 사용한 연구가 25편(67.6%)으로 가장 많았고, 유럽 역시 5편의 연구 중 한약재 추출물이 4편(80.0%)으로 가장 많은 부분을 차지하였다. 북미에서는 한약재 추출물, 침 치료를 수행한 연구가 1편씩 수행되었고 남미에서 수행된 단 1편의 연구는 전침을 중재로 사용한 논문이었다.

근감소증의 한의 치료에 대해서 다학제적 접근의 가능성을 살펴보기 위하여 연구자의 학술분야를 제 1저자의 주 전공을 중심으로 살펴보았다. 의약학(66.7%) 외에도 한약, 한약재와 관련이 있는 농수해양학(13.3%), 자연과학(11.1%), 공학(4.4%) 등에서 연구가 이루어지고 있었으며, 예술체육학(2.2%), 사회과학(2.2%) 분야를 전공한 저자들도 근감소증의 한의 치료에 관한 연구를 발표했다는 점을 알 수 있었다. 예술체육학에 속한 저자의 전공은 미용학이었으며, 골격근의 손실에 모국(*Matricaria chamomilla* L.) 에탄올 추출물을 텍사메타손 처리 마우스의 근육 소모에 미치는 영향을 실험하여 근감소증 호전에 긍정적인 효과를 확인하였다. 사회과학 분야에 속한 저자의 전공은 교육학이었으며 오미자(*S. chinensis*) 추출물이 난소절제 마우스의 노화 관련 근육 및 뼈의 손실을 개선할 수 있다는 결과를 보였다.

근감소증의 한의 치료에 대한 연구 설계는 총 45편의 연구 중 비임상 연구가 35편(77.8%), 임상 연구가 10편(22.2%)으로, 이는 임상 연구가 부족한 상황임을 의미한다. 10편의 임상 연구 중 RCT가 5편으로 가장 많았고, SR이 4편, case report가 1편이었다. 본 논문에서 다

문 4편의 SR에 포함된 RCT는 총 104편이고, 저자, 제목 등을 통해 중복 항목을 제거하면 총 92편이다. 92편의 RCT 중 원문을 구할 수 없는 연구(n=27), 중국어로 작성된 연구(n=1), 근감소증의 관리를 다룬 SR에서 한의 중재 외에 운동 중재, 영양 중재 등을 다룬 연구(n=57), 근감소증 혹은 허약(frailty)을 진단받은 노인을 대상으로 한 SR에서 허약을 진단받은 노인을 대상으로 한 연구(n=5)를 배제하였다. 배제되지 않은 2편의 RCT는 본 연구에 포함되어 분석에 사용되었다. 이러한 결과는 4편의 SR에서 평균 6.25개의 데이터베이스를 사용해 문헌을 수집하였으며, 중국 데이터베이스도 활용하였고, 중국어로 작성된 연구를 포함하는 등 본 연구에 비해 더 많은 데이터베이스를 활용하고 언어적 기준이 달랐기 때문에 발생한 결과이다. 이는 본 연구의 한계점으로, 차후에 더 많은 데이터베이스를 활용하고, 중국어 논문을 포함한 연구가 필요하다. 배제된 RCT들을 연구에 포함시킬 수는 없었지만 근감소증이 있는 노인들에게 기공, 태극권, 한약, 침 치료, 전침 등의 효과를 연구한 논문들이었음을 제목을 통해 확인할 수 있었다.

한의 치료 중재에 대한 동향을 살펴보면, 45편의 연구 중 임상 연구는 10편(22.2%), 비임상 연구는 35편(77.8%)이었다. 35편의 비임상 연구 중 한약재 추출물의 효과를 다룬 연구는 27편이었고, 방제(方劑)의 효과를 다룬 연구가 6편, 침술을 주제로 한 연구는 1편, 약침을 사용한 연구가 1편이었다. 비임상 연구 중 한약재 추출물의 효과를 다룬 논문이 77.1%로 가장 많음을 알 수 있다. 구체적으로는 한약재 추출물 중 2편 이상에서 사용된 한약재는 은행(*Ginkgo biloba*), 쌍별귀뚜라미(*Gryllus bimaculatus*), 후박(*Magnoliae cortex*), 울금(*Curcuma longa* L.), 오미자(*S. chinensis*), 인삼(*Panax ginseng*) 6개이다. 그 중 오미자가 4편으로 가장 많았고, 인삼과 울금이 각각 3편으로 두 번째로 많았다. 6편의 방제 연구를 살펴보면 인삼양영탕이 2편으로 가장 많았으며 유일하게 2편 이상에 등장한 처방이었다. 그 외에 십전대보탕, 자음강화탕, 우차신기환, 팔미지환환이 있었다. 침술을 주제로 한 연구는 쥐의 양측 위중(BL40), 신수(BL23)에 침 치료가 골격근의 위축을 완화시켰고, 골격근의 미토콘드리아 기능 장애를 지연시키며, 근육 핵의 세포사멸을 억제한다고 보고하였다. 마지막으로 약침을 사용한 1편의 연구에서 사용한 약침은 산삼약침으로, 해당 연구는 산

삼약침이 근육 분화와 에너지 대사를 개선하여 근육 기능에 도움이 된다는 결론을 내렸다. 위 결과를 통해 비임상 연구에서는 한약재 추출물 연구가 가장 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있다. 그러나 비임상 연구에서 많이 다뤄진 오미자, 인삼, 울금에 대한 임상 연구가 부족한 상황이다.

고령자의 근육량 감소를 막기 위해 많은 약물적 및 비약물적 치료가 고안되고 있다. 비약물적 치료 중 저항운동은 노인의 근육량, 근력, 최대 보행시간 등에 효과적이며³²⁾ 대사증후군의 위험을 줄여주는 효과가 있는 중재이다³³⁾. 본론에 소개된 임상 연구 중 Lim 등¹⁶⁾의 실험군에서 겨우살이 추출물의 복용과 저항운동 프로그램을 동시에 적용하였으며, 노화로 인해 저하된 근육량, 근력, 근육 기능의 향상에 긍정적인 결과를 보였다. 단백질 또한 근감소증의 예방 및 치료에 사용할 수 있다. 근감소증의 원인 중 단백질 섭취 혹은 흡수의 부족으로 인한 것이 차지하는 비율이 높기 때문에, 단백질을 섭취하는 것만으로도 근감소증을 완화시키는 효과가 있다³⁴⁾. 또한 노인의 식이 단백질과 골격근과의 상관관계를 다룬 논문³⁴⁾에 따르면 장내 미생물총은 직간접적으로 단백 동화 저항성에 관여하며, 나이가 들에 따라 장내 미생물총은 식이 단백질의 영향을 받는다. 이는 식이 단백질의 섭취를 통해 골격근을 조절할 수 있다는 가설을 세웠으며³⁵⁾, 많은 연구자들이 가설을 입증하기 위해 연구하고 있다. 한의 치료를 단독으로 수행하는 것만으로도 근감소증을 완화시킬 수 있지만 저항운동, 단백질 섭취와 같은 비약물적 치료를 병행함으로써 근감소증 개선에 더 도움이 됨을 기대해볼 수 있다. 그러나 한의학 치료 중재와 비약물적 중재를 함께 수행한 연구가 부족하기 때문에 그 근거를 보충하기 위한 연구가 활발히 이루어져야 한다.

본 연구를 수행하면서 근감소증에 대한 한의 치료의 임상 활용을 위해 향후 연구에 대해서 두 가지를 제안하고자 한다. 첫째, 용어를 구분해서 사용하는 것이다. 기존 연구들에서 근 위축(muscle atrophy)과 근감소증 용어를 섞어 사용하는 연구들을 적지 않게 볼 수 있었다. 근감소증은 근육량, 근력, 근육 기능의 감소를 뜻하는 반면, 근위축은 조직학적 수준에서 근육량과 섬유 단면적의 약화, 수축 및 감소하는 것을 특징으로 한다는 점에서 차이가 있다³⁶⁾. 두 용어는 모두 노화와 관련

이 있지만 분명히 다른 개념이다. 문헌을 선정하는 과정에서 제목/초록에 ‘근 위축’이라고 쓰여 있더라도 원문을 확인한 결과 ‘근감소증’의 상태를 다룬 연구의 경우 분석에 포함하였지만 ‘근 위축’과 ‘근감소증’ 단어의 혼용으로 인해 연구 스크리닝에 어려움을 겪었던 점은 본 연구의 한계이다. 두 개념을 구분하여 사용하는 것은 근감소증 연구의 활성화를 위해 반드시 선행되어야 할 것이다. 둘째, 근감소증에 대한 한의 임상 중재의 효과 및 안전성에 대한 양적, 질적 평가가 가능한 객관적인 근거가 마련되어야 한다. 연구들의 결과 지표는 크게 신체검사, 실험실 검사로 나뉘었다. 다만 각각의 세부 항목들이 다양함을 확인할 수 있었다. 근감소증의 진단 기준에 비추어 최적의 결과 지표를 파악한 후 각 중재에 대한 치료 효과 및 통계적 유의성을 확인할 수 있는 연구 프로토콜을 갖추어야 한다. 이를 토대로 한 의학적 중재의 임상 연구 가이드라인을 준수하여 중재에 대한 사항들을 구체적으로 보고하고, 장단기 효과, 안전성에 대한 임상 연구가 이루어져야 한다. 궁극적으로 근감소증의 한의 치료 표준화 연구가 수행된다면 임상 활용의 구체적인 기반을 마련할 수 있을 것이다.

결론»»»»»

본 연구의 목적은 근감소증에 대한 연구 동향, 한의 치료의 구체적 동향을 분석하고 이를 토대로 궁극적으로 향후 근감소증에 대해 한의 치료의 나아갈 방향을 모색하는 것이다. 총 45편의 연구를 분석한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 근감소증의 한의 치료에 대한 연구는 2020년부터 상대적으로 활발히 이루어지고 있으며 아시아(82.2%), 유럽(11.1%), 북미(4.4%), 남미(2.2%)에서 연구가 진행되고 있다. 또한 근감소증의 한의 치료에 대한 연구자의 학술 분야를 분석한 결과 의약학(66.7%) 외에도 한약, 한약재와 관련이 있는 농수해양학(13.3%), 자연과학(11.1%), 공학(4.4%) 등에서 연구가 이루어지고 있었으며, 예술체육학(2.2%), 사회과학(2.2%)에서 연구가 이루어지고 있어 근감소증에 대한 여러 학술분야의 관심을 확인할 수

있었다. 그러나 본 연구에 포함된 45편 중 비임상 연구 35편, 임상 연구는 10편이었으며 국내에서 수행된 임상 연구는 2편이었다.

2. 임상 연구 10편에 사용된 한의학 치료 중재와 진단 기준, 결과 지표를 분석한 결과 한의 치료 중재 중 한약(n=4)에 대한 연구가 가장 많았고 도인 운동(n=3), 전침을 포함한 침술(n=1), 한의학 복합 치료(n=2) 순이었다. 근감소증 진단 기준으로는 AWGS 기준이 가장 많이 사용되었음을 확인하였다. 결과 지표로는 악력, 체성분의 변화, 무릎 근력, TUGT, 걸음 속도를 다빈도로 사용하였으며 그 외에 SPPB, 30CST 등의 검사와 CRP, TNF- α , IL-6, IL-10과 같은 혈액학적 지표를 사용하기도 하였다. 임상 연구 중 한의 치료를 적용한 실험군에서 부작용을 보고한 연구는 없었으며 10편의 연구 모두에서 근감소증 완화에 긍정적인 효과를 보였다.
3. 근감소증에 대한 한의 치료 연구가 앞으로 나아가야 할 방향은 한의 치료 중재의 임상 연구 확대이다. 임상 연구가 이루어지기 위해서는 비임상 연구에 많이 사용된 한약재 추출물 혹은 처방, 침술, 약침 등과 같은 중재의 효과와 안전성이 확인되어야 한다. 또한 한의 치료와 비약리적 치료를 병용한 연구도 시도되어야 한다. 다양한 임상 연구가 시행된다면 근감소증에 다양한 한의 치료를 적용할 수 있는 근거가 될 수 있다.
4. 근감소증 연구가 원활히 수행되기 위해서는 근감소증, 근 위축의 개념 구분을 명확히 해야 한다. 또한 근감소증의 한의학적 중재에 대한 치료 효과, 통계적 유의성, 안전성을 확인할 수 있는 임상 연구 설계가 필요하다. 이를 기반으로 임상 활용을 위한 근감소증의 한의 치료 표준화 연구가 수행되어야 한다.

References»»»»»

1. Kim MC, Cheon JY, Kim HI, Chung DK, Bae WS. Analysis of the correlation between sarcopenia and locomotive syndrome in the elderly in Korea. *Journal of Korean Society of Integrative Medicine*. 2022;10(2):1-11.

2. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of Applied Physiology*. 2000; 89(2):465-71.
3. Kim TN, Park MS, Yang SJ, Yoo HJ, Kang HJ, Song W, Seo JA, Kim SG, Kim NH, Baik SH, Choi DS, Choi KM. Prevalence and determinant factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes Care*. 2010;33(7):1497-9.
4. Lim SK, Kong S. Prevalence, physical characteristics, and fall risk in older adults with and without possible sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2022;34(6):1365-71.
5. Yeung SSY, Reijnierse EM, Pham VK, Trappenburg MC, Lim WK, Meskers CGM, Maier AB. Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2019;10(3):485-500.
6. Kim JH. Concept analysis of frail elderly based on Walker and Avant's method. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2019;20(5):394-405.
7. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52(1): 80-5.
8. Social Statistics Planning Division Statistics Korea. 2022 elderly population statistics [serial online] 2022 Sep[cited 2023 Jun 10]. Available from: URL: https://www.kostat.go.kr/board.es?mid=a10301060500&bid=10820&act=view&list_no=420896.
9. Social Statistics Planning Division Statistics Korea. 2019 elderly population statistics [serial online] 2019 Sep[cited 2023 Jun 10]. Available from: URL: https://www.kostat.go.kr/board.es?mid=a10301060500&bid=10820&act=view&list_no=377701.
10. Papadopoulou SK. Sarcopenia: a contemporary health problem among older adult populations. *Nutrients*. 2020; 12(5):1293.
11. Barajas-Galindo DE, González Arnáiz E, Ferrero Vicente P, Ballesteros-Pomar MD. Effects of physical exercise in sarcopenia. A systematic review. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2021;68(3):159-69.
12. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, Moher D, Peters MDJ, Horsley T, Weeks L, Hempel S, Akl EA, Chang C, McGowan J, Stewart L, Hartling L, Aldcroft A, Wilson MG, Garritty C, Lewin S, Godfrey CM, Macdonald MT, Langlois EV, Soares-Weiser K, Moriarty J, Clifford T, Tunçalp Ö, Straus SE. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*. 2018;169(7):467-73.
13. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 2005;8(1):19-32.
14. Levac D, Colquhoun H, O'Brien KK. Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*. 2010;20(5):69.
15. Morinaga A, Nakamura H, Hattanmaru K, Rokot NT, Kimura Y, Ito T. Good rehabilitation outcomes and improved nutritional status after treatment with the Japanese herbal medicine Ninjin'yoeito in an elderly patient with hip fracture and sarcopenia: a case report. *Frontiers in Nutrition*. 2020;26(7):85.
16. Lim NJ, Shin JH, Kim HJ, Lim Y, Kim JY, Lee WJ, Han SJ, Kwon O. A combination of Korean mistletoe extract and resistance exercise retarded the decline in muscle mass and strength in the elderly: a randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*. 2017;87(Pt A):48-56.
17. O'Leary MF, Jackman SR, Sabou VR, Campbell MI, Tang JCY, Dutton J, Bowtell JL. Shatavari supplementation in postmenopausal women improves handgrip strength and increases vastus lateralis myosin regulatory light chain phosphorylation but does not alter markers of bone turnover. *Nutrients*. 2021;13(12):4282.
18. Cho YH, Lee SY, Lee CH, Park JH, So YS. Effect of Schisandra chinensis Baillon extracts and regular low-intensity exercise on muscle strength and mass in older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2021;113(6): 1440-6.
19. Morawin B, Tylutka A, Chmielowiec J, Zembron-Lacny A. Circulating mediators of apoptosis and inflammation in aging; physical exercise intervention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(6):3165.
20. Niu K, Liu YL, Yang F, Wang Y, Zhou XZ, Qu Q. Efficacy of traditional Chinese exercise for sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Neuroscience*. 2022;16: 1094054.
21. Huang CY, Mayer PK, Wu MY, Liu DH, Wu PC, Yen HR. The effect of Tai Chi in elderly individuals with sarcopenia and frailty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing Research Reviews*. 2022;82:101747.
22. Soares Mendes Damasceno G, Teixeira THMM, de Souza VC, Neiva TS, Prudente Pereira K, Teles Landim MF, de Melo GF, Romão JFFE, Tolédo Nóbrega O, de Azevedo Carvalho G. Acupuncture treatment in elderly people with sarcopenia: effects on the strength and inflammatory mediators. *Journal of Aging Research*. 2019;2019:8483576.

23. Guo CY, Ma YJ, Liu ST, Zhu RR, Xu XT, Li ZR, Fang L. Traditional Chinese medicine and sarcopenia: a systematic review. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2022; 14:872233.
24. Negm AM, Lee J, Hamidian R, Jones CA, Khadaroo RG. Management of sarcopenia: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2022;23(5):707-14.
25. Beudart C, Rizzoli R, Bruyère O, Reginster JY, Biver E. Sarcopenia: burden and challenges for public health. *Archives of Public Health*. 2014;72(1):45.
26. Lee YS, Kong SA. Comparison analysis of quality of life and exercise regularity in the possible sarcopenia group according to the criteria for sarcopenia diagnostic: using the 7th Korean National Health and Nutrition Examination Survey(2016~2018). *Journal of Digital Convergence*. 2022;20(1):361-8
27. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, Chou MY, Chen LY, Hsu PS, Krairit O, Lee JS, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Limpawattana P, Lin CS, Peng LN, Satake S, Suzuki T, Won CW, Wu CH, Wu SN, Zhang T, Zeng P, Akishita M, Arai H. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15(2):95-101.
28. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, Jang HC, Kang L, Kim M, Kim S, Kojima T, Kuzuya M, Lee JSW, Lee SY, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Lim JY, Lim WS, Peng LN, Sugimoto K, Tanaka T, Won CW, Yamada M, Zhang T, Akishita M, Arai H. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2020;21(3):300-7.
29. Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age Ageing*. 2022;51(10):afac220.
30. Bauer J, Morley JE, Schols AMWJ, Ferrucci L, Cruz-Jentoft AJ, Dent E, Baracos VE, Crawford JA, Doehner W, Heymsfield SB, Jatoi A, Kalantar-Zadeh K, Lainscak M, Landi F, Laviano A, Mancuso M, Muscaritoli M, Prado CM, Strasser F, von Haehling S, Coats AJS, Anker SD. Sarcopenia: a time for action. An SCWD position paper. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2019;10(5):956-61.
31. Lee SH. Review on Wei symptom in general with this rare clinical study on 1 case of patient with Wei symptom finally diagnosed as Guillain-Barre syndrome and whether distinction should be made in treatment and categorizing in clinical aspect. *Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine*. 2007;21(1):298-302.
32. Kim KM, Kang HJ. Effects of resistance exercise on muscle mass, strength, and physical performances in elderly with diagnosed sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Exercise Science*. 2020;29(2):109-20.
33. Shin JS, Kim HJ. The effect of 12-week resistance exercise on muscle loss and metabolic syndrome-related variables in obese elderly with sarcopenia. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*. 2022; 10(4):165-73.
34. Ni Lochlainn M, Bowyer RCE, Steves CJ. Dietary protein and muscle in aging people: the potential role of the gut microbiome. *Nutrients*. 2018;10(7):929.
35. Liao Y, Peng Z, Chen L, Zhang Y, Cheng Q, Nüssler AK, Bao W, Liu L, Yang W. Prospective views for whey protein and/or resistance training against age-related sarcopenia. *Aging and Disease*. 2019;10(1):157-73.
36. Yin L, Li N, Jia W, Wang N, Liang M, Yang X, Du G. Skeletal muscle atrophy: from mechanisms to treatments. *Pharmacological Research*. 2021;172:105807.

Appendix I. Search Strategy

International	Domestic
#1 sarcopenia	#1 근감소증
#2 sarcopenic	#2 근감소
#3 #1 OR #2	#3 sarcopenia
#4 acupuncture	#4 #1 OR #2 OR #3
#5 electroacupuncture	#5 한약
#6 acu	#6 생약
#7 acupoint	#7 탕약
#8 pharmacopuncture	#8 침술
#9 auriculotherapy	#9 침구
#10 auricular acupuncture	#10 침치료
#11 cupping	#11 뜸
#12 acupotomy:	#12 뜸치료
#13 herb	#13 추출물
#14 herbal	#14 전침
#15 herbal medicine	#15 도침
#16 extract	#16 약침
#17 decoction	#17 이침
#18 moxibustion	#18 부항
#19 moxa	#19 추나
#20 tuina	#20 기공
#21 chuna	#21 태극권
#22 qigong	#22 경혈
#23 chikung	#23 한의학
#24 taichi	#24 한의약
#25 taiji	#25 한의 치료
#26 TCM	#26 #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR 12
#27 traditional chinese medicine	OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19
#28 chinese medicine	OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25
#29 #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11	#27 #4 AND #26
OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18	
OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25	
OR #26 OR #27 OR #28	
#30 #3 AND #29	

Appendix II. Studies Included in Scoping Review

No	Year	Subject	Title of journal	Author
1	2007	Ginkgo biloba extract EGb 761 and Wisconsin Ginseng delay sarcopenia in <i>Caenorhabditis elegans</i>	The Journals of Gerontology	Cao Z, Wu Y, Curry K, Wu Z, Christen Y, Luo Y
2	2009	The extract of Ginkgo biloba EGb 761 reactivates a juvenile profile in the skeletal muscle of sarcopenic rats by transcriptional reprogramming	PLoS One	Bidon C, Lachuer J, Molgó J, Wierinckx A, de la Porte S, Pignol B, Christen Y, Meloni R, Koenig H, Biguet NF, Mallet J
3	2013	A natural antioxidant pine bark extract, Oligopin®, regulates the stress chaperone HSPB1 in human skeletal muscle cells: a proteomics approach	Phytotherapy Research	Poussard S, Pires-Alves A, Diallo R, Dupuy JW, Dargelos E
4	2015	Go-sha-jinki-Gan (GJG), a traditional Japanese herbal medicine, protects against sarcopenia in senescence-accelerated mice	Phytomedicine	Kishida Y, Kagawa S, Arimitsu J, Nakanishi M, Sakashita N, Otsuka S, Yoshikawa H, Hagihara K
5	2015	Loquat leaf extract enhances myogenic differentiation, improves muscle function and attenuates muscle loss in aged rats	International Journal of Molecular Medicine	Sung B, Hwang SY, Kim MJ, Kim M, Jeong JW, Kim CM, Chung HY, Kim ND

Appendix II. Continued

No	Year	Subject	Title of journal	Author
6	2015	Proliferative effect of Hachimijiogan, a Japanese herbal medicine, in C2C12 skeletal muscle cells	Clinical Interventions in Aging	Takeda T, Tsuiji K, Li B, Tadakawa M, Yaegashi N
7	2016	Schisandrae fructus enhances myogenic differentiation and inhibits atrophy through protein synthesis in human myotubes	International Journal of Nanomedicine	Kim CH, Shin JH, Hwang SJ, Choi YH, Kim DS, Kim CM
8	2017	Jaumganghwa-Tang, a traditional herbal formula, improves muscle function and attenuates muscle loss in aged mice	Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry	Lee YM, Kim OS
9	2017	A combination of Korean mistletoe extract and resistance exercise retarded the decline in muscle mass and strength in the elderly: a randomized controlled trial	Experimental Gerontology	Lim NJ, Shin JH, Kim HJ, Lim Y, Kim JY, Lee WJ, Han SJ, Kwon O
10	2018	Muscle-protective effects of Schisandrae Fructus extracts in old mice after chronic forced exercise	Journal of Ethnopharmacology	Kim KY, Ku SK, Lee KW, Song CH, An WG
11	2018	Herbal Medicine Ninjin'yoeito in the Treatment of Sarcopenia and Frailty	Frontiers in Nutrition	Uto NS, Amitani H, Atobe Y, Sameshima Y, Sakaki M, Rokot N, Ataka K, Amitani M, Inui A
12	2018	The Effect of Red Ginseng on Sarcopenic Rat	The Journal of Internal Korean Medicine	Seo Y, Lew J
13	2019	Schisandra chinensis extract ameliorates age-related muscle wasting and bone loss in ovariectomized rats	Phytotherapy Research	Kim JS, Takanche JS, Kim JE, Jeong SH, Han SH, Yi HK
14	2019	Acupuncture Treatment in Elderly People with Sarcopenia: Effects on the Strength and Inflammatory Mediators	Journal of Aging Research	Soares Mendes Damasceno G, Teixeira THMM, de Souza VC, Neiva TS, Prudente Pereira K, Teles Landim MF, de Melo GF, Romão JFFE, Tolêdo Nóbrega O, de Azevedo Carvalho G
15	2020	Diospyros kaki extract protects myoblasts from oxidative stress-induced cytotoxicity via secretions derived from intestinal epithelium	Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry	Alfarafisa NM, Kitaguchi K, Yabe T
16	2020	Antioxidant Activities and Nutritional Components of Cricket (<i>Gryllus bimaculatus</i>) Powder and Protein Extract	Asian Journal of Beauty and Cosmetology	Kim SH, Kim YK, Han JS
17	2020	Good Rehabilitation Outcomes and Improved Nutritional Status After Treatment With the Japanese Herbal Medicine Ninjin'yoeito in an Elderly Patient With Hip Fracture and Sarcopenia: A Case Report	Frontiers in Nutrition	Morinaga A, Nakamura H, Hattanmaru K, Rokot NT, Kimura Y, Ito T
18	2021	Identification of a Sesquiterpene Lactone from <i>Arctium lappa</i> Leaves with Antioxidant Activity in Primary Human Muscle Cells	Molecules	El Khatib N, Morel S, Hugon G, Rapior S, Carnac G, Saint N
19	2021	Magnoliae Cortex Alleviates Muscle Wasting by Modulating M2 Macrophages in a Cisplatin-Induced Sarcopenia Mouse Model	International Journal of Molecular Science	Hong M, Han IH, Choi I, Cha N, Kim W, Kim SK, Bae H
20	2021	Curcuma longa L. Water Extract Improves Dexamethasone-Induced Sarcopenia by Modulating the Muscle-Related Gene and Oxidative Stress in Mice	Antioxidants(Basel)	Kim S, Kim K, Park J, Jun W
21	2021	Inhibitory Effects of Chrysanthemum (<i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.) Extract and Its Active Compound Isochlorogenic Acid A on Sarcopenia	Preventive Nutrition and Food Science	Kwon D, Kim C, Woo YK, Hwang JK

Appendix II. Continued

No	Year	Subject	Title of journal	Author
22	2021	Betaine, a component of Lycium chinense, enhances muscular endurance of mice and myogenesis of myoblasts	Food Science & Nutrition	Lee SS, Kim YA, Eun B, Yoo J, Kim EM, Nam MS, Kim KK
23	2021	Activation of IGF-1 pathway and suppression of atrophy related genes are involved in Epimedium extract (icariin) promoted C2C12 myotube hypertrophy	Scientific Reports	Lin YA, Li YR, Chang YC, Hsu MC, Chen ST
24	2021	Juzentaihoto Suppresses Muscle Atrophy and Decreased Motor Function in SAMP8 Mice	Biological and Pharmaceutical Bulletin	Morita Y, Ishida T, Morisawa S, Jobu K, Ou Y, Fujita H, Hanazaki K, Miyamura M
25	2021	Matricaria chamomilla (Chamomile) Ameliorates Muscle Atrophy in Mice by Targeting Protein Catalytic Pathways, Myogenesis, and Mitochondrial Dysfunction	American Journal of Chinese Medicine	Park SH, Kim DS, Oh J, Geum JH, Kim JE, Choi SY, Kim JH, Cho JY
26	2021	Disuse muscle atrophy-improving effect of ninjin'yoeito in a mouse model	Neuropeptides	Takemoto R, Sejima T, Han LK, Michihara S, Takahashi R
27	2021	Effect of Schisandra chinensis Baillon extracts and regular low-intensity exercise on muscle strength and mass in older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial	The American Journal of Clinical Nutrition	Cho YH, Lee SY, Lee CH, Park JH, So YS
28	2021	Circulating Mediators of Apoptosis and Inflammation in Aging; Physical Exercise Intervention	International Journal of Environmental Research and Public Health	Morawin B, Tylutka A, Chmielowiec J, Zembron-Lacny A
29	2021	Shatavari Supplementation in Postmenopausal Women Improves Handgrip Strength and Increases Vastus lateralis Myosin Regulatory Light Chain Phosphorylation but Does Not Alter Markers of Bone Turnover	Nutrients	O'Leary MF, Jackman SR, Sabou VR, Campbell MI, Tang JCY, Dutton J, Bowtell JL
30	2022	Suppressive Effects of Turmeric Extract on Muscle Atrophy in Dexamethasone-Treated Mice and Myotubes	Nutrients	Furukawa K, Kousaka M, Jia H, Kato H
31	2022	Synergetic effect of soluble whey protein hydrolysate and Panax ginseng berry extract on muscle atrophy in hindlimb-immobilized C57BL/6 mice	Journal of Ginseng Research	Han MJ, Shin JE, Park SJ, Choung SY
32	2022	The Panax ginseng Berry Extract and Soluble Whey Protein Hydrolysate Mixture Ameliorates Sarcopenia-Related Muscular Deterioration in Aged Mice	Nutrients	Han MJ, Park SJ, Lee SJ, Choung SY
33	2022	Effects of American wild ginseng and Korean cultivated wild ginseng pharmacopuncture extracts on the regulation of C2C12 myoblasts differentiation through AMPK and PI3K/Akt/mTOR signaling pathway	Molecular Medicine Reports	Hwang JH, Kang SY, Jung HW
34	2022	Astragalus membranaceus Enhances Myotube Hypertrophy through PI3K-Mediated Akt/mTOR Signaling Phosphorylation	Nutrients	Yeh TS, Lei TH, Liu JF, Hsu MC
35	2022	Ginseng and ginsenosides: Therapeutic potential for sarcopenia	Biomedicine & Pharmacotherapy	Zha W, Sun Y, Gong W, Li L, Kim W, Li H
36	2022	Mechanisms of magnoliae cortex on treating sarcopenia explored by GEO gene sequencing data combined with network pharmacology and molecular docking	BMC Genomic Data	Zhao X, Yuan F, Wan H, Qin H, Jiang N, Yu B

Appendix II. Continued

No	Year	Subject	Title of journal	Author
37	2022	Effect of water extract <i>Phellinus linteus</i> -discard <i>Schisandra chinensis</i> solid fermented extracts in an Animal Model of Dexamethasone-Induced Muscle Loss	Herbal Formula Science	Hwang SJ, Kim YS, Oh TW
38	2022	A Study of the Ameliorative Effect of <i>Gryllus bimaculatus</i> on Sarcopenia	Asian Journal of Beauty and Cosmetology	Kim SH, Ko SM, Han JS
39	2022	Protective Effect of <i>Andrographis paniculata</i> against Oxidative Damage in C2C12 Skeletal Muscle Cells	Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition	Seong EJ, Choe HJ, Heo HJ, Lee H, Kim MS, Kim YH, Jeong HS, Lee JS
40	2022	Traditional Chinese Medicine and Sarcopenia: A Systematic Review	Frontiers in Aging Neuroscience	Guo CY, Ma YJ, Liu ST, Zhu RR, Xu XT, Li ZR, Fang L
41	2022	The effect of Tai Chi in elderly individuals with sarcopenia and frailty: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	Ageing Research Reviews	Huang CY, Mayer PK, Wu MY, Liu DH, Wu PC, Yen HR
42	2022	Management of Sarcopenia: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	Journal of the American Medical Directors Association	Negm AM, Lee J, Hamidian R, Jones CA, Khadaroo RG
43	2022	Efficacy of traditional Chinese exercise for sarcopenia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	Frontiers in Neuroscience	Niu K, Liu YL, Yang F, Wang Y, Zhou XZ, Qu Q
44	2023	Effects of acupuncture on the miR-146a-mediated IRAK1/TRAF6/NF- κ B signaling pathway in rats with sarcopenia induced by D-galactose	Annals of Translational Medicine	Jin J, Yang Z, Liu H, Guo M, Chen B, Zhu H, Wang Y, Lin J, Wang S, Chen S
45	2023	Effects of Turmeric Extract on Age-Related Skeletal Muscle Atrophy in enescence-Accelerated Mice	Life(Basal)	Lyu W, Kousaka M, Jia H, Kato H