

셀룰라이트 치료 시 식이 보조제의 임상적 활용을 위한 문헌적 고찰

윤정민 · 이종수¹

경희대학교 대학원 임상한의학과, ¹경희대학교 한의과대학 한방재활의학과

Literature Review for the Clinical Application of Dietary Supplements in Cellulite Treatment

Jung-Min Yun, Jong-Soo Lee¹

Department of Clinical Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University, ¹Department of Korean Rehabilitation Medicine, College of Korean Medicine, Kyung Hee University

Received: October 26, 2018
Revised: November 23, 2018
Accepted: November 23, 2018

Correspondence to: Jong-Soo Lee
Department of Korean Rehabilitation
Medicine, Kyung Hee University Medical
Center, 23 Kyungheedae-ro,
Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea
Tel: +82-2-958-9214
Fax: +82-2-963-4983
E-mail: jjy4667@naver.com

Copyright © 2018 by The Society of Korean
Medicine for Obesity Research

Objectives: The purpose of this study is to investigate the efficacy and the mechanisms of dietary supplements in cellulite treatment, and then to provide the theoretical and clinical basis for the cellulite treatment in Korean Medicine.

Methods: We searched for articles from Korea, China, and English electronic database (Koreanstudies Information Service System [KISS], National Digital Science Library [NDSL], KMBase, Research Information Sharing Service [RISS], Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System [OASIS], National Assembly Library, Korean Traditional Knowledge Portal, Google scholar, PubMed, Scopus, China National Knowledge Infrastructure [CNKI]) until April 2018. We chose clinical trial studies by inclusion criteria through titles, abstracts and articles.

Results: A total of 10 studies were selected through search. The experimental group had shown more effective cellulite improvement in 90% of studies. Also, improvement of symptoms related with cellulite like pain, edema, heaviness and increase of skin surface temperature were observed in experimental group. In addition, the density of connective tissues of the dermal layer was increased in experimental group.

Conclusions: The use of dietary supplements in cellulite treatment is thought to be effective through mechanisms that antioxidant efficacy, microcirculation improvement, interstitial matrix improvement, diuretic effect, and skin metabolic activity effect.

Key Words: Cellulite, Dietary supplements, Review

서론

셀룰라이트란 피하조직의 구조적, 기능적 변형으로 인해 피부 표면의 형태학적인 변화와 체형 변화에 영향을 미치는 국소적인 대사성 미세순환 장애를 말한다¹⁻³. 셀룰라이트는 여성의 신체 부위 중 골반부, 대퇴부, 하복부에 주로 발생하며, 사춘기 이후 여성의 90% 이상이 셀룰라이트를 가진 것으로 보고되고 있다⁴. 셀룰라이트의 존재가 여성들의 신체 건강에 큰 위협을 주는 요인은 아니지만, 사춘기 이후 여성의 대부분이 셀룰라이트의 영향을 받고 있고, 셀룰라이트가 여성들의 정신, 심리적인 영역뿐만 아니라

행동 양상 및 삶의 질까지 부정적인 영향을 끼치면서, 셀룰라이트 치료에 대한 임상적 중요성이 강조되고 있다^{5,6}.

1920년 Alquier와 Paviot에 의해 셀룰라이트가 질병의 하나일 수 있다는 가능성이 제기된 이래로 셀룰라이트의 병태생리학적 원인을 규명하기 위한 다양한 연구가 진행되어 왔으나, 아직까지 셀룰라이트의 병태생리학적 기전에 대한 논쟁은 지속되고 있다^{1,4,7}. 최근까지 유효성이 보고된 셀룰라이트의 주된 치료법으로는, 지방흡입술(liposuction), 진피하절제술(subcision), 레이저 지방용해술(laser lipolysis) 등 ‘orange peel’ 또는 ‘dimple’ 현상을 만드는 섬유성 중격과 비대해진 피하지방을 대상으로 시행되는 수술 요법이

있고, 어쿠스틱 웨이브 치료(acoustic wave therapy), 엔더몰로지(endermologie), 초음파요법(ultrasound devices), 고주파요법(radiofrequency devices) 등 피부 표면에서 국소적인 부위에 시행되는 기기 요법이 있다^{8,9)}. 이 외에 피하에 소량의 약물을 주입하는 경피침주요법(mesotherapy)과 셀룰라이트 개선 효과가 있는 성분을 외용제로 사용한 국소도포제, 그리고 식이 보조제도 임상에서 활용되고 있다⁸⁾.

그러나 실제 임상에서 부작용이 적고 안전하며 치료율과 지속성 측면에서 셀룰라이트의 상태를 현저히 개선시키면서, 비용-효과성이 우수하다고 알려진 치료법은 아직까지 없는 것으로 보고되고 있다^{7,10-12)}. 셀룰라이트가 주로 국소적인 피부 표면에서 나타나는 증상이기 때문에, 수술 요법이나 기기 요법, 주사 요법 등 국소적인 피부 증상을 개선시키는 치료법을 중심으로 임상연구가 진행되어 왔으나 셀룰라이트는 단순히 국소적인 피하조직의 문제가 기보다는 여러 요인들이 복잡하게 얽혀 발생하는 복합적인 질환의 특성을 가지고 있는 만큼, 다양한 원인을 해결하기 위해서는 단일 치료법보다 다각적인 접근 방법을 통한 치료의 필요성이 제기되고 있다¹¹⁾.

최근 들어 셀룰라이트를 극복하기 위한 다양한 생약 및 약물 성분에 대한 연구가 꾸준히 진행되고 있고^{13,14)}, 이러한 성분들을 포함한 식이 보조제 복용을 통한 치료가 셀룰라이트 환자의 증상을 개선하는 데 유의한 효과가 있다는 사실이 다양한 임상 시험을 통해 밝혀지고 있다^{2,3,9,15-21)}. 그러나 이와 관련된 국내 임상 연구는 아직까지 보고된 바가 없으며, 특히 한약물을 활용한 임상 연구 또한 진행된 바가 없어 한의학 임상에서 셀룰라이트 환자에게 적용할 수 있는 한약 처방을 구성하는 데 이론적, 임상적 근거가 부족한 상황이다.

이에 본 연구에서는 문헌적 고찰을 통해 셀룰라이트 치료 시 식이 보조제 복용의 실효성에 대해 고찰해 보고, 식이 보조제가 어떠한 과정을 통해 직·간접적으로 셀룰라이트 개선에 영향을 미치는지에 대해 셀룰라이트의 병태생리학적 관점에 따라 분석하여 향후 한의학 임상에서 셀룰라이트 치료의 접근 방법에 대한 이해를 높이고, 한약 치료의 이론 및 임상적 근거를 마련하고자 하였다.

연구 방법

문헌 검색은 국내와 국외의 문헌 검색을 통하여 2018년

Table 1. Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion criteria	
1.	Study designs include clinical trials.
2.	Study is a clinical study on humans.
3.	The primary purpose of treatment is to treat cellulite.
4.	Intervention includes only the intake of dietary supplements.
5.	Dietary supplements include herbal remedies, supplements, foods that are considered effective in cellulite treatment.
6.	Korean or Chinese or English only.
7.	Articles published until April 2018.
Exclusion criteria	
1.	Review article.
2.	Case report, case study, case series.
3.	The cellulite induced by other diseases.
4.	Studies involving interventions other than taking dietary supplements.

4월까지 올라온 논문을 대상으로 검색을 진행하였고, 검색에서 나온 논문은 제목(title)과 논문 초록(abstract)을 확인하여 일차적으로 관련성을 보이는 논문을 선별하고, 2차적으로 논문 전체를 확인하여 연구 주제에 해당하는 논문을 최종 선택하였다. 최종 논문 선택 시, 논문 선별 기준은 다음과 같다(Table 1).

1. 국내 문헌 검색

국내 문헌 검색은 한국학술정보(KoreaMed, Kmbase, Koreanstudies Information Service System, KISS), 과학기술정보통합서비스(National Digital Science Library, NDSL), 한국 의학논문 데이터베이스(KMbase), 한국교육학술정보원(Research Information Sharing Service, RISS), 국회도서관, 전통의학정보포털(Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, OASIS), 한국전통지식포털, 구글 학술 검색의 총 8개 검색원에서 검색을 진행하였다. 검색어는 국문을 사용하였고, ‘셀룰라이트’를 사용하였다.

2. 국외 문헌 검색

영문 문헌 검색은 PubMed, Google Scholar, Scopus의 3개 검색원에서 검색을 진행하였고, 검색식은 “cellulite OR gynoid lipodystrophy OR adiposis edematous OR edematous fibrosclerotic panniculopathy”를 조합하여 검색하였다. 중국 문헌 검색은 China Academic Journal의 1개 검색원에서 검색을 진행하였고, 검색식은 ‘橘皮組織 OR 脂肪团 OR 的

消脂 OR 橘皮 OR 消脂'를 조합하여 사용하였다.

연구 결과

국내 문헌 검색과 중국 문헌 검색에서는 논문 주제와 선별 기준에 해당하는 논문이 검색되지 않았고, 영문 문헌 검색에서만 논문 주제와 선별 기준에 적합한 논문이 총 10편^{2,3,9,15-21} 검색되었다(Fig. 1). 따라서 영문 문헌 검색에서 최종 선택된 10편의 논문만을 대상으로 하여 문헌 고찰을 진행하였다.

1. 대상 논문의 특성에 따른 분석

본 연구의 선정기준과 제외기준을 통해 최종적으로 선

택된 10편의 논문들에 대한 연구 설계, 치료군과 대조군, 치료 방법, 치료 기간, 결과 및 결론은 Table 2에 요약하였다. 최종 선택된 10편의 논문을 연도별로 분석하여 보면, 1999년부터 2015년까지 발표되었는데, 1999년부터 2006년 이전에 발표된 논문이 5편(50%), 2012년부터 2015년까지 발표된 논문이 5편(50%)이었고, 2016년부터 현재까지 발표된 논문은 없었다(Fig. 2). 연구 설계별로 분석하여 보면, 무작위배정 비교 임상시험(randomized controlled trial) 연구가 4편, 비무작위배정 비교 임상시험(non-randomized controlled trial) 연구가 4편, 전후연구(before and after study)가 2편이었다.

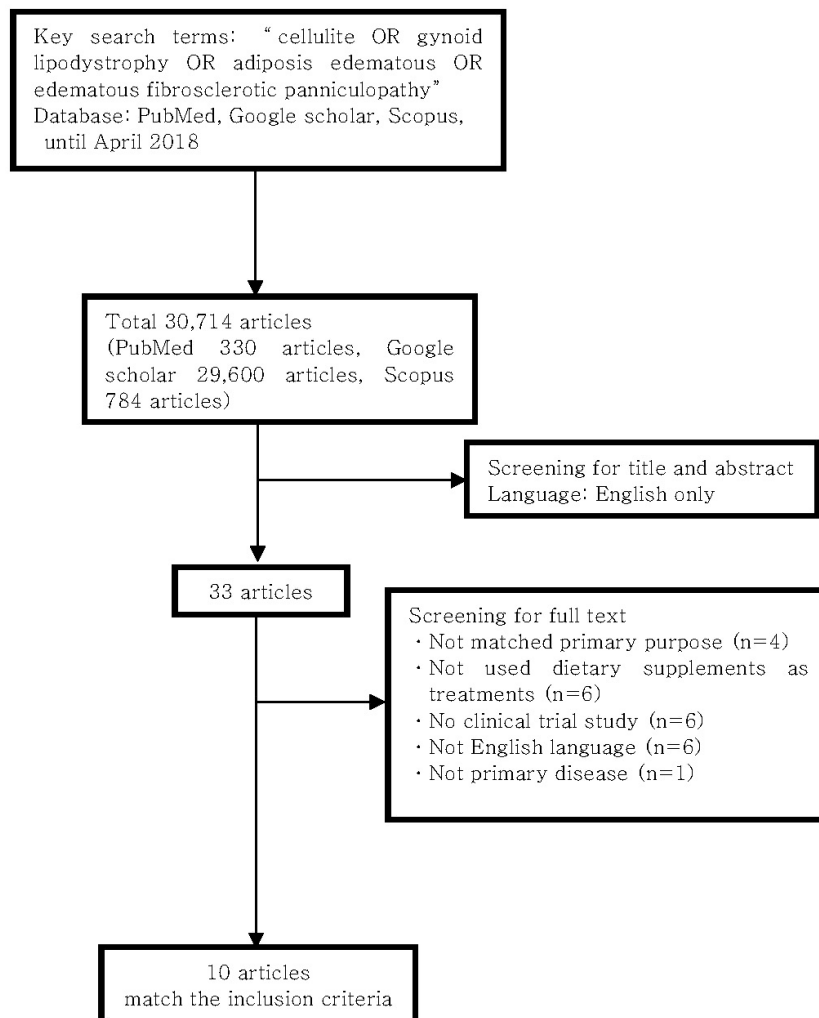


Fig. 1. Flowchart of article selection procedure for cellulite treatment.

Table 2. Overview of Articles on Cellulite Treatment

First author (year)	Design	Group	n	Treatment	Duration of Follow-up	Primary outcomes	Result
Lis-Balchin (1999) ¹⁵⁾	Non-RCT	E	11	Cellasene [†]	8 weeks	CS 5.4±2.2 ▲ 4.6±2.1 (self) 3.0±2.4 ▲ 3.7±2.8 (author)	No changes in E, C
Birbaum (2001) ⁹⁾	RCT	E1 E2 E3	13 18 12	HAP HAP, CLA (400 mg) HAP, CLA (800 mg)	60 days	CS 5.7±2.2 ▲ 5.0±2.2 (self) 2.7±2.6 ▲ 2.9±2.7 (author) CIR 15.4% CIR 44% CIR 75%	E3>E2>E1
Vassallo (2001) ¹⁶⁾	Non-RCT	E	25	Cellasene	2 months	MC 13,219 ▲ 16,934 (P=0.0003) [*] AC 1,287 ▲ 1,4372 (P=0.0301) (nonsmokers) 1,208 ▲ 1,3494 (P=0.0052) (smokers)	E>C
Bacci (2003) ¹⁷⁾	RCT	E1 E2	50 51	Vascolarys Cellulase Gold ^{**}	47 days	MC 11,283 ▲ 12,299 (P=0.2945) AC 22,167 ▲ 22,067 (P=0.082) CIE score 5.63 (P<0.001) (physician) [†] 6.20 (P<0.001) (self) [†] CIE score 6.09 (P<0.001) (physician) [†] 6.59 (P<0.001) (self) [†]	E2>E1>C
Distante (2006) ³⁾	Non-RCT	E1 E2	11 13	Cellasene ^{**} Cellasene ^{**} without fucus	60 days	CIE score 4.21 (P<0.001) (physician) 5.12 (P<0.001) (self)	E1, E2>C
Bussoletti (2012) ¹⁸⁾	Non-RCT	E C	30 30	Anti-cellulite food supplement [§] Placebo	8 weeks	ST increased in 11 patients CIE persons 15/30 ▲ 21/30 CIE persons 9/30 ▲ 7/30	E>C
Schmitt (2012) ¹⁹⁾	RCT	E C	21 20	Cellulight Placebo	56 days	CS 5.9±0.4 ▲ 5.5±0.4 (P=0.0012) ^{††} CS 6.1±0.3 ▲ 6.2±0.3	E>C
Eilo (2014) ²⁾	Before and after study	E	45	Multifunctional plant complex [†]	2 months	ST 47.49±11.07 ▲ 39.13±6.42 (-21%) MSB 3.97±4.27 ▲ 1.17±3.86	Overall improvement
Šavikin (2014) ²⁰⁾	Before and after study	E	29	OCJ (100 mL/day)	90 days	Edema 16/29 ▲ 6/29 ▲ 0 patients CIE by subjects positive (41.4%), negative (48.3%), ambivalent (10.3%)	Significant changes in ultrasonography images
Schunck (2015) ²¹⁾	RCT	E C	49 (NW 24, OW 25) 48 (NW26, OW22)	BCP (2.5 g/day) Placebo (maltodextrin) (2.5 g/day)	6 months	Total CS 2.37±0.4 ▲ 2.08±0.4 (P<0.05) ^{††} DD 7.29 ▲ 7.66 (P<0.05) ^{††} Total CS 2.44±0.4 ▲ 2.19±0.5 (P<0.05) [*] DD 6.85 ▲ 6.45 (P<0.01)	E>C

RCT: randomized controlled trial, E group: experimental group, C group: control group, CS: cellulite score, HAP: herbal anticellulite pill (unknown), CLA: conjugated linoleic acid, CIR: cellulite improvement rate, MC: microcirculation, AC: antioxidant capacity, CIE: cellulite improvement evaluation, ST: subcutaneous thickness, CD: capillary density, MSB: multifrequency segmental bioimpedance, OCJ: organic chokeberry juice, NW: normal weight, OW: overweight, BCP: bioactive collagen peptides, DD: dermal density.
[†] Significant different in comparison with control group; ^{††} Ginkgo biloba, sweet clover, sea-weed, grape seed oil, evening primrose oil with iron-oxide, borage seed oil, soya oil, lecithins, gelatin, fish oil, fatty acids, lipovasin; [‡] Aloe vera 25 mg, clary sage oil 1 mg, parsley seed oil 5 mg, peppermint oil 5 mg, soya bean oil, gelatin, glycerol, yellow bee wax, soya

lecithin, Acrosil 300 (silicon dioxide), green colourants; ¹¹Extracts of Vitis vinifera (grape), ginkgo biloba, meililotus officinalis, fucus vesiculosus et al; ¹²Ginkgo biloba, ruscus, meililotus, centella, bioflavonoids expressed as polyphenols (Vitis vinifera), fatty acids (essential polyunsaturated acids [EPA], docosahexaenoic acid [DHA], γ -linoleic acid), vitamin E; ¹³Ginkgo biloba, ruscus, meililotus, centella, bioflavonoids expressed as polyphenols (Vitis vinifera), fucus, Recaptaceae; ¹⁴Inert substances (natural fibers and soya oil); ¹⁵Vitis vinifera, borage oil, Ginkgo biloba, meililotus, centella, fucus, fish oil, ¹⁶Grape seed dried extract, Ginkgo biloba dried extract, Gotu Kola dried extract, yellow sweet clover dried extract, Butcher's broom dried extract, olive dried extract, bladderwrack dried extract, orange essential oil, borage oil, potassium iodide, fish oil, vitamin B6, folic acid, lipoic acid, sodium selenite, vitamin E; ¹⁷Melon juice concentrate rich of superoxide dismutase (SOD); ¹⁸Extracts of birch (100 mg), orthosiphon (100 mg), meililotus (5 mg), red vine leukocyanidine (100 mg), bromelin (150 mg).

2. 연구 방법 및 결과에 따른 분석

1) 평가 도구에 대한 분석

(1) 신체 수치 평가 도구(anthropometric parameters)
 논문에서 사용된 신체 수치 평가 도구로는 키, 체중, 체질량 지수(body mass index [BMI])/체지방량/체지방 지수(fat mass index), 복부/골반/대퇴/슬부/발목 등 각 신체 부위 둘레 측정, 하지 부피 측정, 혈압, 혈액 검사 등이었다(Fig. 3). 총 10편의 논문 중 2편^{2,19)}을 제외한 나머지 8편의 논문에서는 모두 체중을 측정하였고, 체질량 지수/체지방량/체지방 지수의 변화를 측정한 논문이 6편^{3,15,17,18,20,21)}, 각 신체 부위 둘레를 측정한 논문이 6편^{9,15-18,20)}으로 가장 많았다.

(2) 임상증상 평가 도구(clinical assessment parameters)
 임상증상 평가는 크게 외관상 셀룰라이트 개선 정도 평가와 셀룰라이트 관련 증상 및 징후 개선 정도 평가로 분류할 수 있다. 외관상 셀룰라이트 개선 정도를 평가한 논문은 8편으로, 외관의 변화를 단순히 관찰하여 평가한 논문이 6편^{9,15,17-20)}, 사진 촬영하여 사진을 평가한 논문이 4편^{3,9,15,20)}, 광학측정기기를 통해 평가한 논문이 1편²¹⁾이었다.

셀룰라이트 관련 증상 및 징후 개선 정도를 평가한 논문은 5편으로, 이 중 4편^{3,17,18,20)}에서는 설문지의 형식으로 평가하였고, 2편^{17,20)}에서는 기기측정을 통하여 평가하였다. 설문에서 평가한 항목에는 부종(edema), 하지 무거움(heaviness), 통증(pain), 따끔거림(tingling) 혹은 경련(cramps) 등의 이상감각증상(dysesthesia /paresthesia), 압통(superficial and/or deep tenderness), 이뇨량(diuresis) 등이 포함되었고, 기기측정을 통한 평가 항목에는 압통과 부종이 포함되었다.

(3) 피하조직의 구조적, 기능적 변화 평가 도구 (subcutaneous measurement parameters)

피하조직의 구조적, 기능적 변화 평가는 미세순환 개선 정도 평가, 피하조직 두께 및 구조적 변화 평가, 피부 탄력성 정도 평가, 정맥 혹은 림프 변화 평가로 분류할 수 있으며, 이는 모두 비 침습적인 방식을 통하여 평가되었다. 미세순환 개선 정도를 평가한 논문은 6편으로, 이 중 표면 온도 측정(thermography)을 통하여 평가한 논문이 4편^{9,16-18)}, 피하 모세혈관 흐름 및 밀도 측정(laser Doppler velocimetry, laser Doppler flowmetry, videocapillaroscopy)을 통하여 평가한 논문이 3편^{3,16,17)}, 셀룰라이트 부위의 생체 저항을 통한

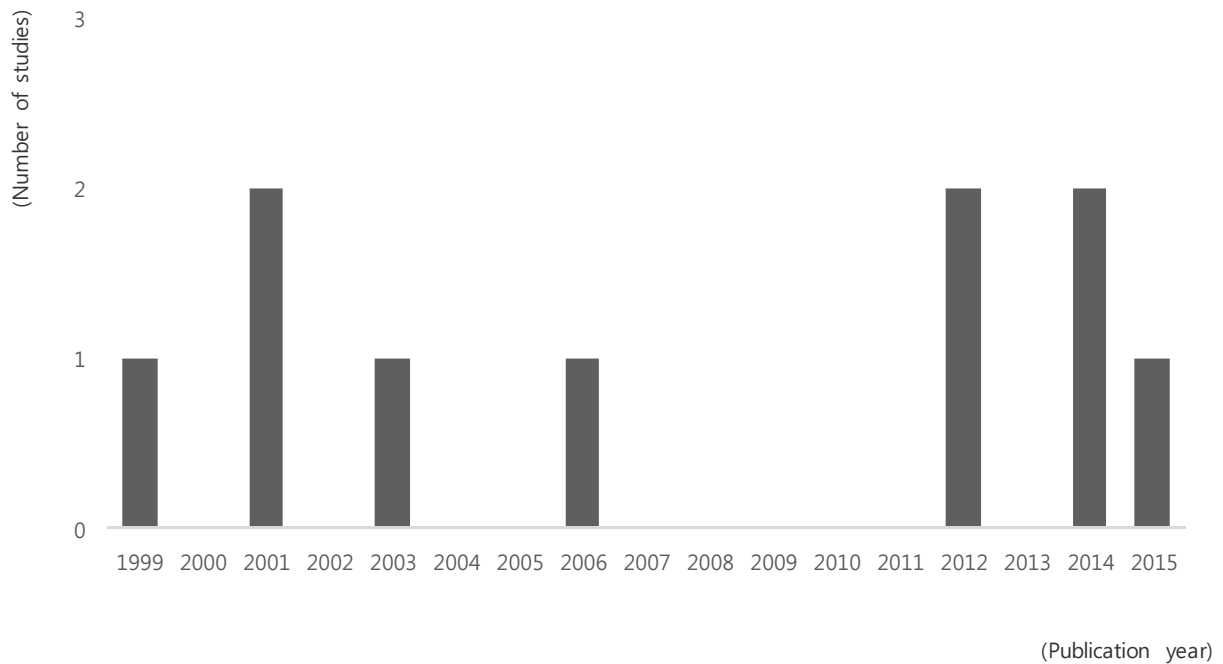


Fig. 2. Number of studies according to the year of publication.

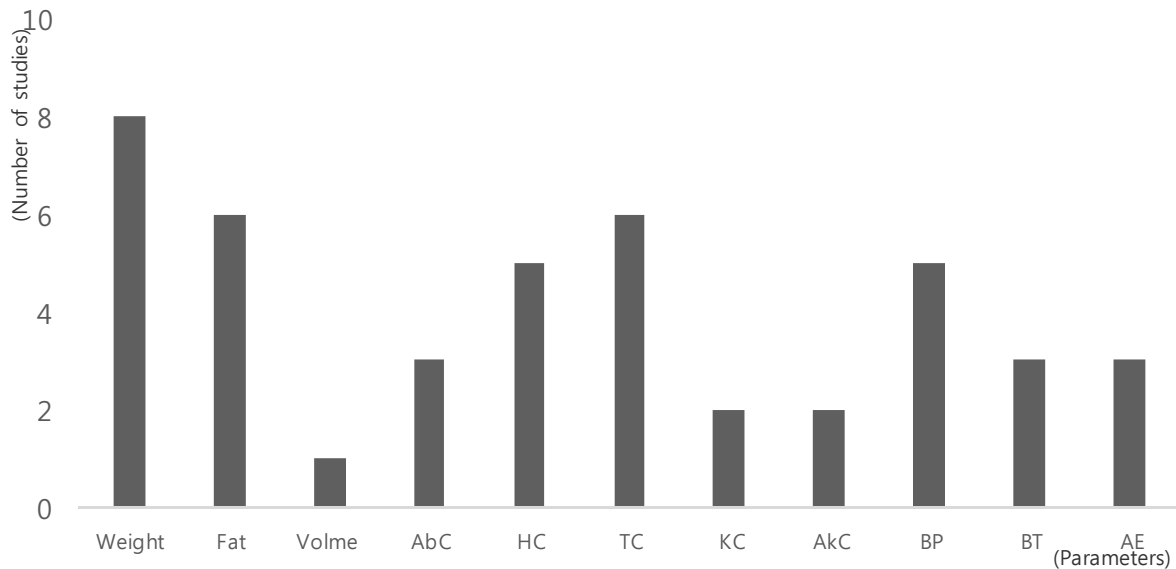


Fig. 3. Number of assessed anthropometric parameters before and after cellulite treatment, Fat: body mass index (BMI)/fat mass index (FMI)/total fat weight, AbC: abdominal circumference, HC: hip circumference, TC: thigh circumference, KC: knee circumference, AkC: ankle circumference, BP: blood pressure, BT: blood test, AE: antioxidant efficacy.

피하 조직 내 체액량의 변화 측정(multifrequency segmental bioimpedance, MSB)을 통하여 평가한 논문이 1편²⁾이었다.

피하 조직 두께 및 구조적 변화를 평가한 논문은 7편으로, 이 중 초음파 촬영을 통해 평가한 논문이 7편^{2,3,16-18,20,21)}, 기계 혹은 손으로 피부 주름을 잡아 두께를 측정(cutaneous

fold thickness)하여 평가한 논문이 2편^{16,18)}이었다. 피부 탄력성의 변화를 평가한 논문은 1편¹⁸⁾이었고, 정맥 혹은 림프의 변화를 측정한 논문은 2편^{2,17)}이었다. 정맥 혹은 림프 변화를 측정한 논문 중, 복재-대퇴정맥 접합부의 변화를 측정(Echo color Doppler)한 논문은 1편¹⁷⁾, 정맥 혹은 림프

관이 비워진 후 다시 채워지는 데까지 걸리는 시간을 측정(light reflection rheography, photoplethysmography)하여 정맥, 림프의 병변의 여부를 확인한 논문은 2편^{2,17)}, 말초 림프관의 형태와 림프 흐름 속도를 측정(lymphoscintigraphy)한 논문은 1편¹⁷⁾이었다.

(4) 내약성 평가(tolerance evaluation)

10편의 논문 중, 식이 보조제의 내약성을 평가한 논문은 4편^{17-19,21)}이었다. 1편¹⁷⁾에서는 임상 결과에 대한 의사 설문지 항목 중 내약성에 대한 평가 항목이 포함되어 있었고, 3편에서는 중간 평가 및 연구 종료 방문일에 연구 대상자에게 직접 확인하는 방식으로 평가되었다. 이 중 1편¹⁸⁾에서는 연구 기간 중 불편감이나 신체적 이상 증상 발생 시, 조사자에게 전화로 바로 보고하도록 하였고, 1편¹⁹⁾에서는 연구 종료 시점에서 연구 기간 중 임상 징후들에 대해 기록된 사항을 함께 고려하여 내약성을 평가하였다.

2) 연구 기간에 대한 분석

연구 기간은 최소 47일부터 최대 6개월까지 진행되었다. 연구 기간이 47일인 논문이 1편¹⁷⁾, 56일(혹은 8주)인 논문이 3편^{16,18,19)}, 60일(혹은 2개월)인 논문이 4편^{2,3,9,15)}, 90일인 논문이 1편²⁰⁾, 6개월인 논문이 1편²¹⁾이었다. 연구 결과를 볼 때 연구 기간과 치료 효과 사이에 큰 연관성은 없었으나, 10편의 논문 중 7편에서 8주 혹은 2개월의 치료 기간을 설정하였고, 그 이상의 기간을 설정한 논문은 2편으로, 총 10편 중 9편의 논문에서 56일(혹은 8주) 이상의 치료 기간을 설정하고 있었다.

3) 연구 결과에 대한 분석

(1) 신체 수치 변화에 대한 분석

체중 변화를 평가한 6편의 논문 중, 체중 변화를 보인 논문이 4편으로 나머지 2편의 논문에서는 체중이 일정하게 유지되었다. 체중 변화를 보인 4편의 논문 중, 1편¹⁵⁾에서는 실험 첫 주 동안 5 kg이 증가하여 음식 섭취량을 조절해야 했고, 시험 종료 후 실험군 11명 중 7명의 여성에서 3 kg의 체중이 증가하였으며, 실험군 전체의 평균 체중에서 약간의 체중 증가를 보였다. 다른 2편의 논문에서는 시험 전후로 약간의 체중 감소를 보였고, 나머지 1편의 논문에서는 실험군 29명 중 16명에서 체중의 감소를 보였다. 체질량 지수/체지방량/체지방 지수 변화 중 하나라도 측

정한 논문은 6편으로, 이 중 1편²¹⁾의 논문에서는 실험군을 BMI 수치 기준으로 두 그룹으로 분류(BMI 25 기준)하여 실험을 진행하여, 체중의 변화가 일정 수치(5%) 이상 발생하는 연구 대상자는 연구에서 제외하였다. 나머지 5편의 논문 중, 시험 전후 수치의 변화를 보인 논문은 3편^{3,17,18)}, 일정하게 유지한 논문은 2편^{15,20)}이었다. 시험 전후 수치의 변화를 보인 3편 모두에서 수치의 감소를 보였다.

신체 각 부위의 둘레 변화를 살펴보면, 복부 둘레를 측정된 3편의 논문 중, 결과를 평가한 논문은 2편^{17,20)}이었고, 1편⁹⁾의 논문에서는 결과를 기재하지 않았다. 결과를 평가한 2편의 논문 모두에서 복부 둘레의 감소를 보였다. 골반 혹은 둔부의 둘레를 측정된 5편의 논문 중, 결과를 평가한 논문은 4편^{15,16,18,20)}이었고, 1편²⁾의 논문에서는 수치의 변화를 기재하지 않았다. 골반 혹은 둔부 둘레의 변화를 평가한 4편의 논문 중, 시험 전후 수치의 감소를 보인 논문은 3편, 수치에 변화를 보이지 않은 논문은 1편¹⁶⁾이었다. 대퇴부 둘레를 측정된 6편의 논문 중, 수치의 감소를 보인 논문은 5편^{9,15-18)}이었고, 수치의 변화를 보이지 않은 논문은 1편²⁰⁾이었다. 슬부 둘레를 측정된 2편^{15,20)}의 논문 모두에서 실험 전후 수치의 변화는 나타나지 않았다. 발목의 둘레를 측정된 2편의 논문 중, 1편¹⁷⁾에서는 약간의 감소를 보였고, 1편¹⁶⁾에서는 수치의 변화를 보이지 않았다.

양 하지의 부피를 측정된 1편²⁾의 논문은 대조군이 없는 실험으로, 치료 기간 60일 중 첫 중간 평가일인 30일째의 부피 감소가 크게 나타났고, 치료 종료 시까지 부피의 감소가 꾸준히 나타났다. 혈압을 측정된 4편의 논문 중, 시험 후 수치의 변화를 평가한 논문은 2편^{16,20)}, 평가하지 않은 논문은 2편^{3,17)}이었다. 수치의 변화를 평가한 2편의 논문에서 실험 전후 혈압은 모두 정상범위 안에 있었다.

혈액 검사를 실시한 3편^{16,17,20)}의 논문 모두에서 치료 전후 검사 수치에 큰 변화는 없었다. 다만, 1편²⁰⁾의 논문에서 환자의 50%에서 혈액 검사 수치의 약간의 변화가 관찰되었으나, 모두 정상범위 안에 있다고 하였다.

항산화능을 측정된 3편¹⁶⁻¹⁸⁾의 논문 모두에서, 치료 후 산화스트레스 수치의 현저한 감소를 보였다. 이 중 1편¹⁶⁾의 논문에서 실험군 중 비흡연자와 흡연자의 혈장 지질 과산화 수치를 비교하였는데, 비흡연자보다 흡연자에서 수치의 감소가 더 크게 나타났다. 다른 1편¹⁷⁾의 논문에서는 실험군 중 경구용 피임약을 복용하는 여성과 복용하지 않는 여성의 산화 스트레스 수치의 변화를 비교하였는데, 경구

용 피임약을 복용하지 않는 여성보다 경구용 피임약을 복용하는 여성에서의 산화 스트레스 수치가 더 높게 나타났고, 치료 후 수치의 감소량도 더 크게 나타났다.

(2) 임상증상 결과에 대한 분석

외관의 변화를 단순히 관찰하여 평가한 6편의 논문 중, 1편¹⁵⁾에서는 시험 전후 셀룰라이트 정도에 변화가 없었고, 3편^{9,17,19)}의 논문에서는 시험 전후 통계적으로 유의한 수치의 셀룰라이트 개선 효과를 보였으며, 설문 형식으로 진행된 1편¹⁸⁾의 논문에서는 셀룰라이트 정도에 개선을 보였다고 긍정적으로 대답한 참여자의 응답 비율이 중간 평가 시 50%에서 시험 종료 시 70%로 증가하였다. 나머지 1편²⁰⁾의 논문에서는, 실험 후 실시한 설문에서 셀룰라이트의 개선을 보였다고 응답한 참여자와 개선을 보이지 않았다고 응답한 참여자의 비율이 비슷하게 나타났다.

사진을 통해 평가한 4편의 논문 중, 1편¹⁵⁾의 논문에서는 시험 전후 사진에서 셀룰라이트 정도의 큰 변화를 보이지 않았고, 1편³⁾의 논문에서는 2개의 실험군 중 한 실험군에서 신체의 윤곽에 변화를 보였으며, 1편²⁰⁾의 논문에서는 10명의 평가자 중 5명이 참가자의 셀룰라이트 사진에서 긍정적인 변화가 있었다고 평가하였다. 나머지 1편⁹⁾의 논문에서는, 셀룰라이트 사진과 다른 평가 도구에서 얻은 결과들을 종합적으로 평가한 결과만을 제시하여, 사진 평가만의 결과는 알 수 없었다. 광학측정기기를 통해 셀룰라이트의 개선 정도를 평가한 1편²¹⁾의 논문에서는, 실험 후 셀룰라이트 부위 피부 표면의 굴곡(waviness)이 유의한 정도로 편평해진 것을 확인하였다.

설문의 형식으로 셀룰라이트 관련 임상 증상 및 징후의 개선 정도를 평가한 4편의 논문 중, 실험 참가자에 의해 평가된 논문이 4편^{3,17,18,20)}, 의사에 의해 평가된 논문이 1편¹⁷⁾이었다. 의사와 실험 참가자 모두를 대상으로 설문을 진행한 1편¹⁷⁾의 논문에서, 실험군의 부종, 하지 무거움의 개선 정도와 기기 측정을 통한 통증 개선 정도가 대조군과 비교하였을 때 통계적으로 유의한 정도의 감소를 보였다. 다른 1편³⁾의 논문에서는 두 개 실험군 전체의 71%가 부종, 통증, 이상감각증 등의 개선을 보였다고 하였다. 부종 및 하지 무거움을 평가한 1편¹⁸⁾의 논문에서는 대조군과 비교하였을 때, 더 높은 참여자에서 각 증상의 개선을 보였고, 대조군 없이 진행된 1편²⁰⁾의 논문에서는 실험군의 하지 무거움, 이상감각증, 통증을 감소시켰으며,

실험 전후 30% 정도의 이뇨량의 증가를 보였다. 초음파를 통해 피하조직 내 부종을 평가한 1편²⁰⁾의 논문에서는 실험 전 전체 실험자의 55.2%에서 부종을 보였으나 실험 후 전체 실험자에서 초음파상 부종이 관찰되지 않는다고 평가하였다.

(3) 피하조직의 구조적, 기능적 변화에 대한 분석

피부 표면 온도 변화를 통해 미세순환 개선 정도를 평가한 4편^{9,16-18)}의 논문 중, 4편 모두에서 실험군의 치료 전후 피부 표면 온도가 증가하였다. 이 중 2편^{17,18)}의 논문에서 대조군의 피부 표면 온도를 측정하였는데, 대조군의 경우 치료 전후 피부 표면 온도에 큰 변화는 없었다.

피하 모세혈관 흐름 및 밀도 측정을 통해 미세순환 개선 정도를 평가한 3편의 논문 중, 미세 혈류순환을 측정한 논문이 1편¹⁶⁾, 혈류량, 혈류 속도, 모세혈관 밀도를 측정한 논문이 1편¹⁷⁾, 모세혈관 밀도만을 측정한 논문이 1편³⁾이었는데, 3편 모두 실험군에서 통계적으로 유의한 정도의 변화가 관찰되었으나 대조군에서는 유의한 정도의 변화가 관찰되지 않았다.

피하 조직 내 체액량의 변화를 통해 미세순환 개선 정도를 평가한 1편²⁾의 논문에서는 기기를 사용하여 양 하지의 생체저항 변화를 통해 피하조직 내 체액량의 변화를 평가하였다. 실험 후 양 하지에서 생체 저항 수치의 감소를 보였는데, 이를 통해 실험 후 양 하지의 피하조직 내 체액량이 감소한 것으로 평가되었다.

피부 표면의 주름을 잡아 피하 조직의 두께를 측정하는 논문은 2편^{16,18)}으로, 2편 모두 실험군의 경우 피하조직 두께의 유의한 감소가 나타났고, 대조군의 경우 큰 변화를 보이지 않았다. 초음파를 통해 피하 조직의 두께와 구조적 변화를 평가한 논문은 7편으로, 피하조직의 두께를 측정한 논문은 6편^{2,3,16-18,20)}, 진피 밀도를 측정한 논문은 1편²¹⁾, 진피-피하 사이 경계선의 길이를 측정한 논문은 1편²⁰⁾, 피하조직 내 섬유격막의 변화를 평가한 논문은 3편^{3,17,21)}이었다. 초음파로 피하 조직 내 두께를 측정하는 6편의 논문 모두에서, 실험군의 피하 조직 내 두께 수치의 감소를 보였고, 대조군에서는 수치상 큰 변화를 보이지 않았다. 진피 밀도를 측정하는 1편의 논문에서, 실험군에서 치료 후 진피층의 결합 세포 조직의 증가를 통한 진피의 치밀도와 밀도가 통계적으로 유의하게 증가하였고, 대조군에서는 오히려 밀도가 감소하였다. 진피-피하 사이 경계선의 길

이를 측정된 1편²¹⁾의 논문에서, 실험군에서 치료 후 경계선의 길이가 처음보다는 통계적으로 유의하게 짧아진 것을 확인하였으나, 대조군과 비교하여 통계적으로 유의한 수치는 아니었다. 치료 후 피하조직 내 섬유격막의 변화를 평가한 논문은 3편으로, 실험군에서 치료 전 불균형했던 섬유격막이 치료 후 수평형으로 배열되는 경향이 증가한 것을 확인한 논문이 1편¹⁷⁾, 치료 후 섬유격막의 형태적인 특별한 변화가 나타나지 않은 논문이 1편³⁾, 치료 후 피하조직 섬유 다발 길이의 현저한 감소를 확인한 논문이 1편²¹⁾이었고, 이 중 대조군을 설정한 2편^{3,17)}의 논문에서 섬유격막의 특별한 변화를 보이지 않았다.

피부 탄력성을 평가한 논문은 1편¹⁸⁾으로, 실험군에서 통계적으로 유의한 정도의 탄력성의 증가를 보였고, 대조군에서의 변화는 통계적으로 유의하지 않았다. 복재-대퇴 정맥 접합부의 변화, 정맥 혹은 림프 병변 확인을 통해 정맥 혹은 림프의 변화를 측정된 논문의 경우, 각 시험의 연구 대상 모집 시, 정맥류나 정맥부전과 같은 정맥 병변이 있는 대상자는 포함 기준에서 제외되었기 때문에, 정맥계 기능을 평가한 논문과 정맥 혹은 림프의 병변 여부를 확인한 논문에서는 수치상 큰 변화를 보이지 않았다. 다만, 말초 림프의 형태와 흐름 속도를 측정된 1편¹⁷⁾의 논문에서, 실험 결과 림프의 형태는 크게 변하지 않았으나, 림프 흐름 속도가 크게 향상되는 결과를 보였다.

(4) 내약성에 대한 분석

실험군에서의 내약성을 살펴보면, 내약성을 평가한 4편^{17-19,21)}의 논문 모두 식이 보조제의 내약성이 양호하다고 평가하였으나, 이 중 1편¹⁹⁾의 논문에서 일시적인 불편감을 보였다. 내약성을 평가하지 않은 논문 중, 시험 기간 동안 식이 보조제 복용과 관련하여 나타난 부작용으로는, 초기 체중 증가를 보인 논문이 1편¹⁵⁾, 메스꺼움을 보인 논문이 1편⁹⁾, 소양성 구진 홍반 반응을 보인 논문이 1편³⁾, 위장 장애(motility, constipation, diarrhea)를 보인 논문이 3편^{2,3,20)}이었다. 대조군에서의 내약성을 살펴보면, 내약성을 평가한 4편의 논문 모두에서 placebo 복용의 내약성이 양호하다고 평가하였으나, 이 중 부작용을 호소한 논문은 2편으로, 1편¹⁸⁾에서는 약간의 속쓰림, 장명음, 복부 팽만을 보였고, 1편¹⁷⁾의 논문에서는 위약 복용 후 일시적인 불편감을 보였다.

3. 식이 보조제의 제제에 따른 분석

최종 선택된 10편의 논문에서, 식이 보조제 성분 중 주요 효능을 나타내는 활성물질로써 복합 식물제제를 함유한 보조제만 복용한 논문이 6편^{2,3,15-18)}, 복합 식물 제제를 함유한 보조제와 병용하여 합성 화학물(conjugated linoleic acid, CLA)로 만들어진 보조제를 함께 복용한 논문이 1편⁹⁾, 단일 식물제제를 함유한 보조제를 복용한 논문이 2편^{19,20)}, 동물성 제제를 함유한 보조제를 복용한 논문이 1편²¹⁾이었다. 복합 식물제제를 함유한 보조제만 복용한 6편의 논문 중, 4편^{2,15,16,18)}의 논문에서는 한 연구에서 한 종류의 보조제에 대해 연구하였고, 나머지 2편^{3,17)}의 논문에서는 한 연구에서 서로 다른 두 종류의 보조제에 대해 연구하였다. 최종 선택된 10편의 논문에서 연구된 식이 보조제의 종류는 총 13가지로, 논문에 기재된 보조제의 구성만을 대상으로 하여 분석을 실시하였고, 기재되어 있지 않은 구성에 대해서는 분석 대상에 포함하지 않았다. 10편의 논문 중, 3편^{3,15,16)}의 논문에서 같은 명칭을 갖고 있는 식이 보조제를 사용하였으나, 논문에 기재된 구성을 비교해 본 결과 서로 차이를 보였기에, 서로 다른 종류로 보고 분석을 진행하였다.

1) 식물 제제에 대한 분석

주요 효능을 나타내는 활성물질로써 복합 혹은 단일의 식물제제를 함유하고 있는 9편의 논문 중, 식물제제의 구성을 기재한 논문은 8편이고, 나머지 1편⁹⁾의 논문에서는 식물제제에 대한 정보를 따로 기재하지 않아 분석 대상에서 제외하였다. 식물제제의 구성을 기재한 8편의 논문에 기재되어 있는 내용을 바탕으로, 각 논문에서 사용된 식이 보조제의 식물제제 구성은 Table 3에 정리하였다. 복합 식물제제를 사용한 6편의 논문과 단일 식물제제를 사용한 2편의 논문에서 사용된 총 10가지 식이 보조제에 함유되어 있는 식물의 종류는 총 16가지이다(Fig. 4).

Melilotus는 콩과 식물인 전동싸리리, 약용 부위인 꽃과 잎에는 주요 약효 성분인 coumarin과 flavonoids를 함유하고 있다¹³⁾. Vitis vinifera는 포도에 해당되며 주로 포도씨 추출물을 이용하는데, 여기에는 leucocyanidines과 같은 항산화 물질인 flavonoids를 함유하고 있다^{13,22)}. Ginkgo biloba는 은행나무로, 잎을 주로 사용하며, flavonoids, biflavons, terpenes와 같은 성분을 함유하고 있다¹³⁾. Centella는 병풀로, 잎과 뿌리를 주로 사용하며, asiaticoside, madecassic acid, asiatic acid와 triterpenoid, saponins를 함유하고 있다^{13,18)}.

Fucus는 해조류로써, 요오드 함량이 높아 갑상선 기능에 부정적인 영향을 줄 수 있는 위험성을 가지고 있어, Fucus를 포함한 보조제를 사용한 4편의 논문 중 2편의 논문에서 시험 전후 갑상선 호르몬에 대한 혈액 검사를 진행하였고, 그 결과 시험 전후 모두 갑상선 호르몬 수치가 정상범위 안에 있는 것을 확인하였다^{16,17}. Ruscus는 백합과에 속하는 유럽원산의 루스쿠스로, 주요 약용 부위인 뿌리줄기와 꽃의 선단부에는 주요 활성 물질인 saponins, ruscogenin, neoruscogenin이 함유되어 있다¹³. Borage는 보라고속 보

리지이고, Evening primrose는 달맞이꽃으로, 두 식물에서 추출한 오일에는 필수 불포화 지방산인 감마리놀렌산 (gamma-linolenic acid)이 풍부하게 포함되어 있다²³. Birch는 자작나무이고, Orthosiphon은 꿀풀과의 오르토시폰속 식물이다²⁴. Melon에는 주요 약효 성분으로 항산화효소인 superoxide dismutase (SOD)가 함유되어 있고¹⁹, Chokeberry에는 anthocyanins, proanthocyanidins, flavonols, phenolic acids 등의 항산화 물질이 함유되어 있다²⁰.

주요 효능을 나타내는 활성물질로써 복합 혹은 단일의

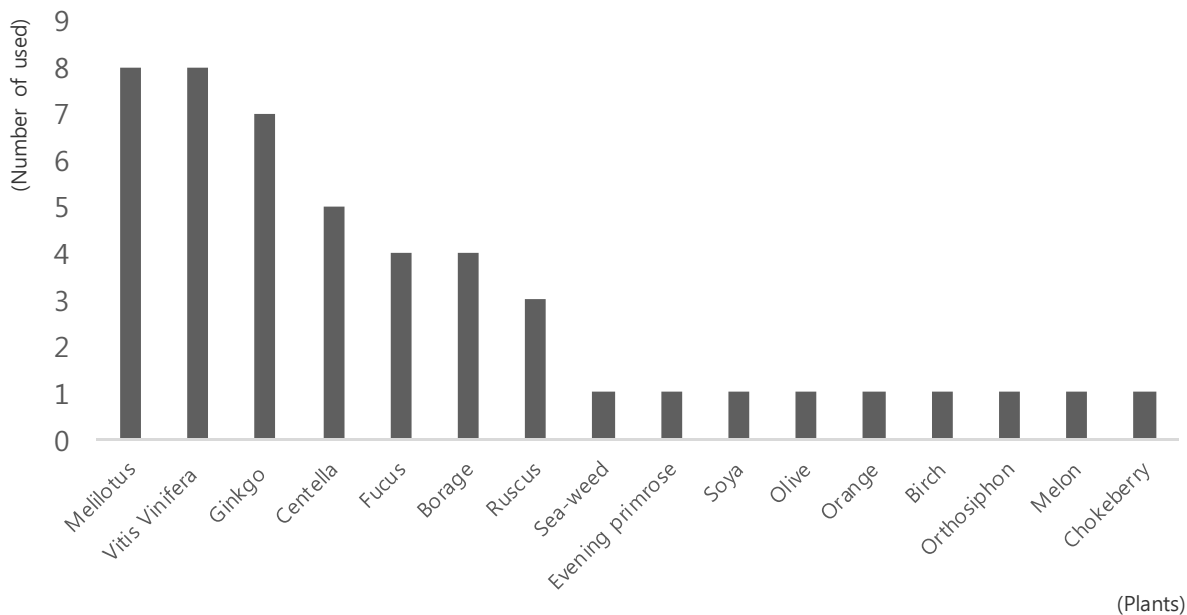


Fig. 4. Types of plants used and their frequency of use in cellulite treatment.

Table 3. Plants List Included in Studies

First author (year)	Plants
Lis-Balchin (1999) ¹⁰	Ginkgo biloba, Sweet clover, Sea-weed, Grape seed, Evening primrose, Borage seed, Soya
Birnbaum (2001) ¹¹	Herbal anti-cellulite pill (unknown), CLA (400 mg/capsule)
Vassallo (2001) ¹²	Vitis vinifera (grape), Ginkgo biloba, Melilotus officinalis, Fucus vesiculosus
Bacci (2003) ¹³	Vitis vinifera, Ginkgo biloba, Ruscus, Melilotus, Centella Vitis vinifera, Ginkgo biloba, Ruscus, Melilotus, Centella, Fucus
Distante (2006) ¹⁴	Vitis vinifera (grape), Borage, Ginkgo biloba, Melilotus, Centella, Fucus Vitis vinifera (grape), Borage, Ginkgo biloba, Melilotus, Centella
Bussoletti (2012) ¹⁵	Grape seed, Ginkgo biloba, Gotu Kola, Yellow sweet clover, Butcher's broom, Olive, Bladderwrack, Orange, Borage
Schmitt (2012) ¹⁶	Melon (juice concentrate) (40 mg/day)
Elio (2014) ⁹	Birch (100 mg), Orthosiphon (100 mg), Red vine Leukocyanide (100 mg), Melilotus (5 mg)
Šavikin (2014) ¹⁷	Organic Chokeberry (juice) (100 mL/day)

CLA: conjugated linoleic acid.

식물 제제를 함유하고 있는 9편의 논문 중, 식물 제제를 구성하고 있는 식물 추출물의 용량을 기재한 논문은 3편이고, 이 중 단일 식물 제제를 함유한 논문이 2편^{19,20}, 복합 식물 제제를 함유한 논문이 1편²¹이다. 식물 제제를 구성하고 있는 식물 추출물의 용량을 기재하지 않은 6편의 논문 중, 식물 제제로 구성된 보조제와 CLA를 함께 복용한 논문에서 식물 제제에 대한 구성은 기재하지 않았으나, 캡슐당 CLA 포함 용량(400 mg)에 대해서는 기재하였다.

2) 동물성 제제에 대한 분석

최종 선택된 10편의 논문 중, 주요 효능을 나타내는 활성물질로써 동물성 제제를 함유한 논문은 단 1편으로, 돼지 피부의 type I collagen의 다중 분해과정을 통해 얻은 분말 형태의 bioactive collagen peptide (BCP)를 보조제로 사용하였고²¹, BCP 하루 복용량은 2.5 g이다.

4. 문헌의 비뚤림 위험 평가

10편의 논문 중, 4편^{9,17,19,21}의 RCT 연구에 대하여 Cochrane’s Risk of Bias Tool로 비뚤림 위험 평가를 시행하였고(Fig. 5, 6), 비무작위 연구 4편^{3,15,16,18} 및 전후연구 2편^{2,20}에 대하여 Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Studies (RoBANS)를 이용하여 비뚤림 위험 평가를 시행하였다(Fig. 7, 8).

4편의 RCT 연구에 대한 비뚤림 위험 평가 결과, 무작위 배정순서 생성(selection bias)과 배정순서 은폐(selection bias)에서 4편 모두 그 방법이 불확실하여 Unclear risk로 분류하였다. 연구 참여자, 연구자에 대한 눈가림(performance bias)은 3편^{17,19,21}의 연구에서 ‘이중맹검’으로 시행되어 Low

risk로 분류하였고, 1편⁹은 중재의 특성상 눈가림이 어려울 것으로 판단하여 High risk로 분류하였다. 결과 평가에 대한 눈가림(detection bias)은 3편^{17,19,21}의 연구에서 이에 대한 언급이 없어 Unclear risk로 분류하였고, 1편⁹의 연구에서 중재의 특성상 눈가림이 어려울 것으로 판단하여 High risk로 분류하였다. 불충분한 결과자료(attrition bias)는 4편 모두에서 결측치가 결과에 영향을 미치지 않을 것으로 판단하여 Low risk로 분류하였다. 선택적 보고(reporting bias)는 1편⁹에서 일부 결과의 누락이 있어 High risk로 분류하였고, 그 외 비뚤림(other bias)에서 4편 모두 확실한 추가 비뚤림의 가능성이 없다고 판단하여 Low risk로 분류하였다.

4편의 비무작위 연구와 2편의 전후 연구에 대한 비뚤림 위험 평가 결과, 대상군 선정(selection bias)에서 6편 모두 대상군 모집 기간이나 기관의 동일성 혹은 환자 모집의 연속성에 대한 언급이 없어 Unclear risk로 분류하였다. 교란변수(selection bias)에서 6편의 연구 모두 교란변수에 대한 확인과 고려가 적절하다고 판단하였기에 Low risk로 분류하였다. 중재 측정(performance bias)에서 1편¹⁵을 제외한 5편에서 연구 중 각각 두 번씩, 기기 혹은 도구를 이용하여 비교적 객관적으로 측정을 하였다고 판단하였기에 Low risk로 분류하고, 한 번 측정한 1편의 연구는 Unclear risk로 분류하였다. 결과 평가에 대한 눈가림(detection bias)은 3편^{3,15,18}의 연구에서 결과 평가자에 대한 눈가림이 실행되었고, 2편의 전후 연구를 포함한 나머지 3편^{2,16,19}의 연구에서는 눈가림은 없었으나 눈가림의 여부가 결과 평가에 영향을 미치지 않을 것으로 판단하여 모두 Low risk로 분류하였다. 불완전한 자료(attrition bias)는 비무작위

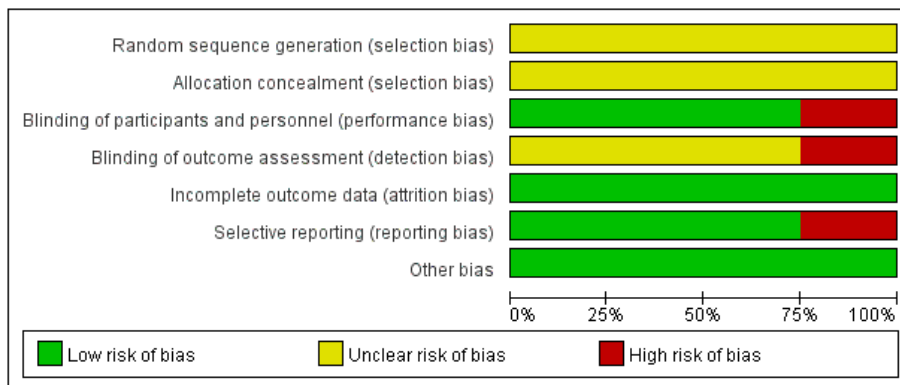


Fig. 5. Risk of bias graph of randomised controlled trials studies.

연구 중 1편³⁾에서 탈락자의 구분에 대한 정보가 불충분하여 Unclear bias로 분류하였고, 1편¹⁸⁾에서 탈락자에 대한 언급이 없어 High risk로 분류하였다. 선택적 결과 보고(reporting bias)의 경우, 1편³⁾의 연구에서 보고되지 않은 결과가 존재하여 High risk로 분류하였다.

고찰

현재까지 셀룰라이트 치료에 주로 사용되고 있는 치료법은 수술 요법, 기기 요법, 국소도포제, 운동, 마사지 등이 있다^{8,9)}. 수술 요법이나 기기 요법은 다른 치료법에 비해 비교적 오랜 시간 연구되어 왔으나, 경제적인 부담과 부작용에 대한 거부감이라는 단점이 있으며, 국소도포제, 운동,

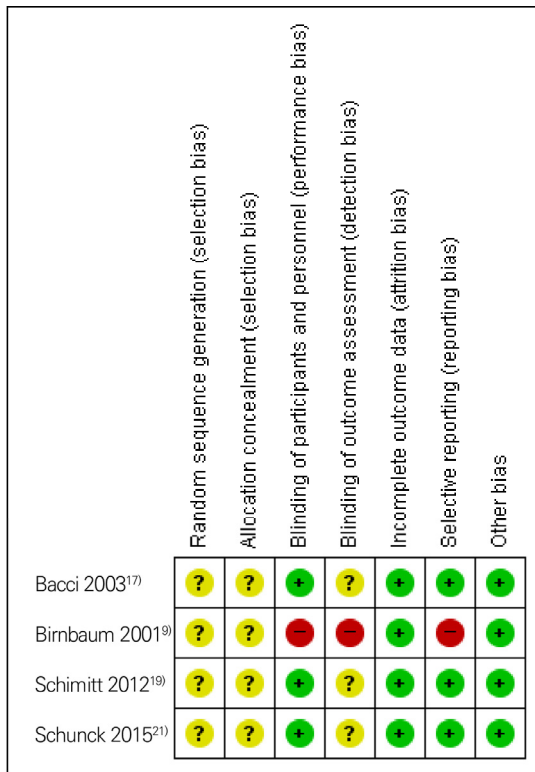


Fig. 6. Risk of bias summary of randomised controlled trials studies. +: low risk of bias, -: high risk of bias, ?: unclear risk of bias.

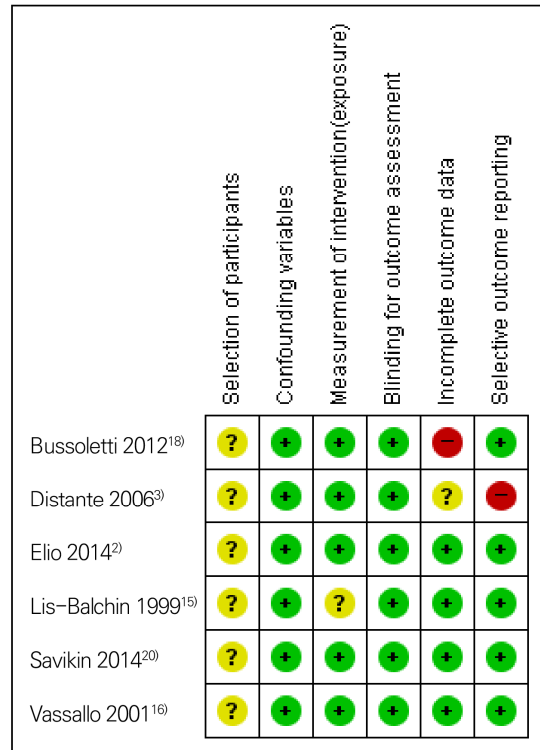


Fig. 8. Risk of bias summary of non-randomised controlled trials and before and after studies, +: low risk of bias, -: high risk of bias, ?: unclear risk of bias.

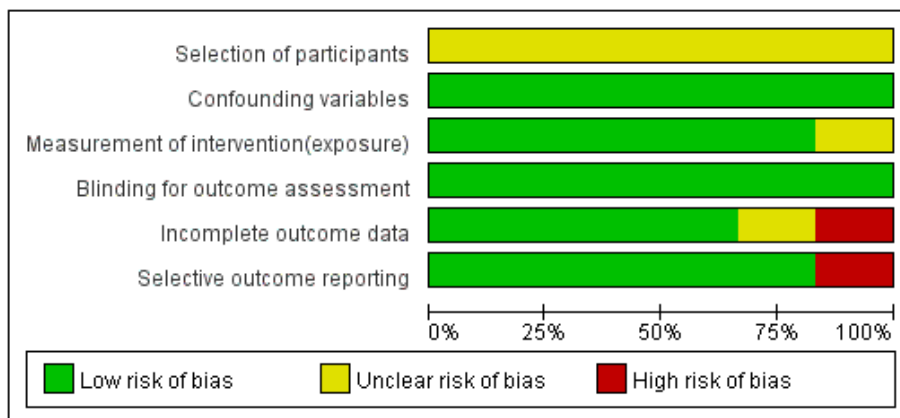


Fig. 7. Risk of bias graph of non-randomised controlled trials and before and after studies.

마사지는 일반적으로 셀룰라이트에 영향을 받은 많은 여성이 선택하고 있는 방법이기도 하나, 시간이 오래 걸리고 치료의 효과성과 지속성이 떨어진다는 단점이 있다⁹⁾.

이러한 수술 요법, 기기 요법, 국소도포제 등은 국소적인 부위의 문제 해결을 목표로 하는 치료법인데 반해, 식이 보조제의 복용은 국부적인 문제 해결을 중심으로 전신의 기능 개선에도 영향을 줄 수 있는 치료법이다. 셀룰라이트 치료 시 식이 보조제 복용이 필요한 이유가 여기에 있다고 할 수 있다.

그동안 연구된 식이 보조제의 주된 성분이 식물체제임에도 불구하고, 셀룰라이트의 한약치료에 대한 연구는 아직까지 보고된 바가 없다. 이에 본 연구는 그동안 연구된 셀룰라이트 치료에 사용된 식이 보조제의 치료 가능성 및 작용 기전을 분석하여, 셀룰라이트의 한약 치료에 대한 이론적, 임상적 근거를 마련하고자 수행되었다.

본 연구에서는 국내외 문헌 검색을 실시하였는데, 국내외 중국 문헌에서는 주제와 포함 기준에 해당하는 문헌을 검색할 수 없었고, 영문 문헌에서만 결과가 검색되어 영문 문헌에서 검색된 결과만을 대상으로 분석을 진행하였다. 영문 문헌에서 일련의 검색식을 통해 검색된 30,714 개의 논문 중, 1, 2차 선별 과정을 통해 총 10편의 논문을 최종 선정하였다. 최종 선정된 10편의 논문에서의 임상 연구 결과에 대해서는 신체 수치 변화, 임상증상 변화, 피하조직의 구조적, 기능적 변화 등을 평가할 수 있는 다양한 평가 도구들을 활용하여 셀룰라이트 치료 시 식이 보조제의 개선 효과에 대한 평가를 시행하였다.

여러 평가 도구 중, 치료 후 외관상 셀룰라이트의 개선 정도를 평가한 논문은 7편이었고, 이 중 5편의 논문에서 셀룰라이트 개선에 긍정적인 결과가 관찰되었으며, 1편에서는 셀룰라이트의 개선을 보인 참가자와 개선을 보이지 않은 참가자의 비율이 비슷하게 나타났다. 위 논문들의 결과를 종합하여 고려해 볼 때, 식이 보조제의 복용은 셀룰라이트 개선에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 판단된다.

셀룰라이트 개선에 긍정적인 효과를 보인 논문에서, 부종/하지 무거움/통증 감소 및 이뇨량 증가 등의 결과와 미세순환의 개선이 함께 관찰된 것을 고려해 볼 때, 식이 보조제의 복용은 셀룰라이트와 관련된 임상 증상 및 미세순환 개선을 통해 셀룰라이트를 개선시키는 효과를 나타낸 것이라고 추정해 볼 수 있다.

식물체제 보조제에 포함된 총 16가지의 식물에는 *Melilotus*,

Vitis vinifera, *Ginkgo biloba*, *Centella*, *Birch*, *Orthosiphon*, *Ruscus*, SOD가 풍부한 *Melon*, *Chokeberry* 등이 포함되어 있는데, 이 식물들은 주로 항산화 작용을 가지고 있고, 이와 함께 미세순환 개선, 간질 균형 회복, 이뇨작용, 항염증 작용 등의 효능을 보여, 이를 통해 셀룰라이트 개선 효과가 있는 것으로 사료된다.

기존 연구에 의하면 과도한 당분 섭취, 중금속, 산화환원 변화, pH 변화, 온도 변화, 프리 라디칼로 인한 산화 스트레스 등은 세포 외 기질(interstitial matrix, periangio), 지방세포, 결합조직, 모세혈관 등을 변성시키고, 이러한 변성이 종합적으로 작용하여 셀룰라이트를 유발하는 것으로 보고되고 있으나^{17,25)}, 식물추출물 내의 항산화 물질이 혈관 내벽에 작용하여 칼슘이 혈관 내피에 재결합되고, 혈관 내피세포가 보호되며 혈관의 저항성이 증가하여 혈관의 투과성이 감소하고, 간극으로 빠져나가는 물질이 감소한다^{16-18,25)}. 이러한 일련의 과정을 통해 미세순환이 개선되고 간질 내의 균형이 회복되어 부종이 감소하며, 주변의 결합조직 세포 및 지방세포 등의 대사가 정상적으로 일어나 이들의 변성이 감소함으로써, 셀룰라이트가 개선되는 결과가 나타나는 것으로 판단된다.

본 연구에서 검토된 동물성 제제 보조제인 BCP는 일부가 펩타이드 상태로 소화 흡수되어 피부에까지 도달함으로써 콜라겐 및 엘라스틴의 생합성과 같은 피부 대사에 작용함으로써^{24,26-30)} 셀룰라이트 개선 효과를 갖는 것으로 판단된다²⁰⁾. Zague 등²⁶⁾은 rat에 특정 콜라겐 가수분해물(collagen hydrolysate)을 4주 동안 매일 주입한 결과, 피부의 세포 외 기질 단백질 중 type I 과 type IV 콜라겐의 발현이 증가된 것이 관찰되었고, 활성형의 matrix metalloproteinase-2가 감소한 것을 확인함으로써, 콜라겐 가수분해물의 주입이 피부의 신진대사를 활성화시키는 데 영향을 준다는 사실이 확인되었다.

비뚤림 위험 평가는 연구 설계에 따라 Cochrane's Risk of Bias와 RoBANS를 사용하여 시행되었다. 각 평가 도구에서 선택 비뚤림(selection bias)을 평가하는 무작위 배정 순서 생성, 배정순서 은폐 및 대상군 선정에서 10편의 연구 모두 비뚤림 위험이 불확실하여 대상군 선정 및 배정 시 비뚤림을 줄이기 위한 고려가 부족했다고 판단된다. 4편의 RCT 연구에 대한 비뚤림 위험 평가 중 결과 평가에 대한 눈가림에서 3편은 눈가림에 대한 언급이 없었고 1편은 눈가림이 어려운 점을 고려하였을 때, 결과 평가 시

비뿔림에 대한 고려가 부족했다고 판단된다. 앞으로 연구 결과에서의 비뿔림을 줄이고, 결과에 대한 신뢰도를 높이기 위해서 이에 대한 고려와 보완 및 발전이 필요하다고 사료된다.

주로 하지에서 일어나는 셀룰라이트의 특징들을 고려해 봤을 때, 한의학적으로 셀룰라이트는 기혈의 순환이 원활하지 않아 발생한 노폐물에 의한 증상으로써, 水濕과 痰飲의 개념으로 볼 수 있다. 濕은 곧 水氣로써, 『金匱鉤玄』에서는 “濕病本不自生, 因於火熱怫鬱, 水液不能宣通, 停滯而生水濕也”라 하였고, 『醫學入門』에서는 “水腫上下陰陽微... 陰水多內因, 先腫下體, 腰腹脛肘, 足三陰經, 古男從腳下腫起, 女腫頭上腫起者 爲逆, 陰陽微妙 如此”, “惟濕易於傷脾... 下虛則濁流於內 而爲瀉爲腫爲疼”라 하였다³¹⁾. 즉 濕은 陰水로써, 여자에서 병을 발생시킬 시에는 下肢에서 먼저 병을 발생시키는데, 이는 下焦로 흘러 들어가는 濕의 특성과, 熱이 한군데 몰려 水濕의 순환이 원활하게 일어나지 못하고 한군데 머물러 있음으로써, 下肢에 水濕으로 인한 질병이 발생하는 것이라 하였다. 또한 濕이 오래되어 심해지면 痰이 되는데, 『醫學入門』에서는 “痰乃津血所成, 隨氣升降, 氣血調和, 則流行不聚, 內外感傷, 則壅逆爲患”이라 하여³¹⁾, 기혈의 운행이 원활하지 않으면 痰이 흐르지 못하고 멎치고 막힘으로써 병을 유발한다고 하였다. 즉 下肢의 氣血循環이 원활하지 못해 水濕과 痰이 下肢에 쌓임으로써 부종, 미세순환 저하를 유발하고, 나아가 섬유격막의 변성, 피하지방의 비대를 일으킴으로써 셀룰라이트를 형성하는 것이라고 생각된다. 이러한 관점으로 봤을 때, 한의학적 방법으로 셀룰라이트를 치료하기 위해서는 “順氣行血 利水滲濕化痰” 방식의 접근을 통한 치료를 고려해 볼 수 있을 것으로 사료된다.

총 10편의 논문에서 사용된 식이 보조제의 주된 성분 중에는 식용 가능한 식물 및 동물성 제제에서 추출한 성분들을 포함하고 있는데, 고대로부터 ‘藥食同源’이라 하여 藥物과 食物은 서로 그 근원을 같이한다고 하였다³²⁾. 또한 ‘氣厚味薄者藥, 味厚氣薄者食’이라 하여 氣味の 후박에 따라 약과 음식이 구분된다고 하였다. 즉 식이 보조제의 구성 제제는 *Vitis vinifera* (Grape), Melon, Chokeberry, 돼지 피부의 콜라겐에서 얻어진 BCP 등과 같이 음식으로 볼 수 있는 제제들이 사용되었으나, 식이 보조제는 이 제제들로부터 셀룰라이트 개선 효과를 낼 수 있는 주요 성분들을 추출하여 사용함으로써 약물의 개념으로 활용된 것이라

고 판단된다. 그리고 아직까지 셀룰라이트의 한약치료에 대한 연구가 부족한 상황에서, 그동안 셀룰라이트 치료에 사용된 식이 보조제의 구성 식물 및 동물 제제들에 대한 연구는 향후 셀룰라이트의 한약 치료에 대한 기반을 마련할 수 있는 연구라고 사료된다.

이상의 결과로 보아, 셀룰라이트 치료 시 식이 보조제의 복용은 항산화 효과, 미세순환 개선, 간질의 균형 회복, 피부의 신진대사 활성을 통하여 셀룰라이트 개선에 유효한 효과를 기대할 수 있을 것으로 보인다. 향후 본 연구를 바탕으로 우수한 한의약 치료 기술을 통해 셀룰라이트를 극복하기 위한 다양한 임상연구가 시행되어야 할 것으로 생각된다.

결론

국외의 전자데이터베이스 검색을 통해 셀룰라이트 치료 시 식이 보조제의 복용에 대한 임상 연구 10편을 최종 선택하여 분석한 내용은 다음과 같다.

1. 식이 보조제 복용 후 셀룰라이트의 개선 정도를 평가한 7편의 논문 중, 5편에서는 긍정적인 셀룰라이트 개선 효과를 보였고, 1편의 논문에서는 셀룰라이트의 개선 효과를 보인 참가자와 개선 효과를 보이지 않은 참가자의 비율이 비슷하였으며, 1편의 논문에서는 유의한 변화를 보이지 않았다.
2. 셀룰라이트 개선에 긍정적인 효과를 보인 논문 모두에서 부종, 하지 무거움, 통증과 같은 셀룰라이트 관련 임상 증상의 유의한 개선 효과가 나타났다.
3. 치료 후 미세순환의 개선을 평가한 6편의 논문에서 피부 표면 온도 증가, 모세혈관 혈류량, 혈류 속도 및 밀도 증가와 같은 미세 순환 개선이 나타났고, 피하 조직의 두께를 측정한 7편의 논문 모두에서 수치가 감소하였다.
4. 식이 보조제에 사용된 식물성 추출물은 주로 항산화 효능을 가지고 있으며, 미세순환 개선, 간질 균형 회복, 항염증 작용, 이뇨작용 등의 효능을 통해 셀룰라이트를 개선시키는 것으로 보고되었다.
5. 식이 보조제에 사용된 동물성 제제는 펩타이드 형태로 소화 흡수되어 진피층의 결합조직 대사과정에 영향을 주어 셀룰라이트를 개선시키는 것으로 보고되었다.

References

- Rossi ABR, Vergnanini AL. Cellulite: a review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2000 ; 14(4) : 251-62.
- Elio C, Intilangelo F, Cavezzi A, Dimitrova G, Paccasassi S, Sigismondi G. Treatment of edemato-fibrosclerotic panniculitis (cellulite) and of localised adiposity with extracts of birch, melilotus, orthosiphon, bromelin and red vine leukocyanidine: results from a single-centre observational prospective study. *J Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*. 2014 ; 4(3) : 166-72.
- Distante F, Bacci PA, Carrera M. Efficacy of a multifunctional plant complex in the treatment of the so-called 'cellulite': clinical and instrumental evaluation. *Int J Cosmetic SCI*. 2006 ; 28(3) : 191-206.
- Khan MH, Victor F, Rao B, Sadick NS. Treatment of cellulite: Part I. Pathophysiology. *J Am Acad Dermatol*. 2010 ; 62(3) : 361-70.
- Green JB, Cohen JL, Kaufman J, Metelitsa AI, Kaminer MS. Therapeutic approaches to cellulite. *Semin Cutan Med Surg*. 2015 ; 34(3) : 140-3.
- Hexsel D, Siega C, Schilling-Souza J, Stapenhorst A, Rodrigues TC, Brum C. Assessment of psychological, psychiatric, and behavioral aspects of patients with cellulite: a pilot study. *Surgical & Cosmetic Dermatology*. 2012 ; 4(2) : 131-6.
- Piérard GE, Nizet JL, Piérard-franchimont C. Cellulite: from standing fat herniation to hypodermal stretch marks. *Am J Dermatopathol*. 2000 ; 22(1) : 34-7.
- Avram MM. Cellulite: a review of its physiology and treatment. *J Cosmet Laser Ther*. 2004 ; 6(4) : 181-5.
- Birnbaum L. Addition of conjugated linoleic acid to a herbal anticellulite pill. *Adv Ther*. 2001 ; 18(5) : 225-9.
- Khan MH, Victor F, Rao B, Sadick NS. Treatment of cellulite: Part II. Advances and controversies. *J Am Acad Dermatol*. 2010 ; 62(3) : 373-84.
- Yimam M, Lee YC, Jiao P, Hong M, Brownell L, Jia Q. A standardized composition comprised of extracts from *Rosmarinus Officinalis*, *Annona Squamosa* and *Zanthoxylum Clava-Herculis* for cellulite. *Pharmacognosy Res*. 2017 ; 9(4) : 319.
- Wanner M, Avram M. An evidence-based assessment of treatments for cellulite. *J Drugs Dermatol*. 2008 ; 7(4) : 341-5.
- Hexsel D, Orlandi C, do Prado DZ. Botanical extracts used in the treatment of cellulite. *Dermatol Surg*. 2005 ; 31(7-2) : 866-72.
- Dweck AC. Natural solution to cellulite. *Soap Perfum Cosmet (Lond)*. 1995 ; 121(1) : 1-9.
- Lis-Balchin M. Parallel placebo-controlled clinical study of a mixture of herbs sold as a remedy for cellulite. *Phytother Res*. 1999 ; 13(7) : 627-9.
- Vassallo C, Distante F, Rona C, Berardesca E, Borroni G. Efficacy of a multifunctional plant complex in the treatment of localized fat-lobular hypertrophy. *Am J Cosmetic Surg*. 2001 ; 18(4) : 203-8.
- Bacci PA, Allegra C, Albergati F, Brambilla E, Botta G, Mancini S. Randomized, placebo-controlled double-blind clinical study of the efficacy of a multifunctional plant complex in the treatment of so-called 'cellulite'. *Int J Cosmet Surg Aesthetic Dermatol*. 2003 ; 5(1) : 53-68.
- Bussoletti C, Mastropietro F, Tolaini MV, Celleno L. Assessment of tolerability and efficacy of an anti-cellulite food supplement. *J Appl Cosmetol*. 2012 ; 30(2) : 61-78.
- Schmitt K, Simoneau G, Lemaire B, Lacan D. A double-blind, randomized placebo controlled clinical study demonstrates Cellulight Activity on Cellulite. *Clin Pharmacol Drug Dev*. 2012 ; 1(1) : 1-4.
- Šavikin K, Menković N, Zdunić G, Pljevljakušić D, Spasić S, Kardum N, et al. Dietary supplementation with polyphenol-rich chokeberry juice improves skin morphology in cellulite. *J Med Food*. 2014 ; 17(5) : 582-7.
- Schunck M, Zague V, Oesser S, Proksch E. Dietary supplementation with specific collagen peptides has a body mass index-dependent beneficial effect on cellulite morphology. *J Med Food*. 2015 ; 18(12) : 1340.
- Carl T. Cosmeceuticals containing herbs: fact, fiction, and future. *Dermatol Surg*. 2005 ; 31(7 Pt 2) : 873-80.
- Eskin NAM. Borage and evening primrose oil. *J Lipid Sci Technol*. 2008 ; 110(7) : 651-4.
- Proksch E, Segger D, Degwert J, Schunck M, Zague V, Oesser S. Oral supplementation of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: a double-blind, placebo-controlled study. *Skin Pharmacol Physiol*. 2014 ; 27(1) : 47-55.
- Francesco A. CELLULITES: Diagnosis and Therapy of FEF (Female Evolutionary Fibroedematosis). 1st ed. Firenze : Officina Editoriale Oltram, 2012 : 69-91.
- Zague V, de Freitas V, da Costa Rosa M, de Castro GÁ, Jaeger RG, Machado-Santelli GM. Collagen hydrolysate intake increases skin collagen expression and suppresses matrix metalloproteinase 2 activity. *J Med Food*. 2011 ; 14(6) : 618-24.
- Oesser S, Adam M, Babel W, Seifert J. Oral administration of (14)C labeled gelatin hydrolysate leads to an accumulation of radioactivity in cartilage of mice (C57/BL). *J Nutr*. 1999 ; 129(10) : 1891-5.
- Liu D, Nikoo M, Boran G, Zhou P, Regenstein JM. Collagen and gelatin. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2015 ; 6 : 527-57.
- Watanabe-Kamiyama M, Shimizu M, Kamiyama S, Taguchi Y, Sone H, Morimatsu F, et al. Absorption and effective-

- ness of orally administered low molecular weight collagen hydrolysate in rats, *J Agric Food Chem*, 2010 ; 58(2) : 835-41.
30. Kawaguchi T, Nanbu PN, Kurokawa M. Distribution of prolylhydroxy-proline and its metabolites after oral administration in rats, *Biol Pharm Bull*, 2012 ; 35(3) : 422-7.
31. Li C original work, Jin JP translation, (Chinese-Korean new translation) Pyeonju Uihakipmun, 1st ed, Seoul:Beob In Mun Hwa Sa, 2009 ; 1251-6, 1359-63.
32. Yang SH, Chong MS, Song YS, Lee KN. A study on dietary cure therapy in oriental and occidental medicine, *The Journal of Traditional Korean Medicine*, 2000 ; 10(1) : 129-64.