

특집: 헬시플레저, 기능성식품

체중 조절 건강기능성 식품의 현황과 전망

손 조 은

캐나다 토론토 대학교 아동병원

Current Status of Functional Foods for Weight Management

Joe Eun Son

University of Toronto, The Hospital for Sick Children, Toronto, ON, M5G 0A4, Canada

서 론

체중, 즉 몸무게는 체지방, 수분, 근육, 골격 등을 합친 우리 몸의 전체 무게이다. 체중 조절은 주로 체내 에너지 항상성에 의해 이루어지며, 에너지 섭취량이 에너지 소모량보다 많아 남게 되는 잉여에너지는 체내에서 주로 지방의 형태로 저장된다. 체내 에너지 섭취량이 에너지 소모량보다 많은 상태로 인해 체지방이 비정상적으로 증가하여 체중이 과도하게 늘어난 상태를 비만이라고 한다. 세계보건기구(WHO)는 비만을 장기적인 치료가 필요한 질병으로 규정한 바 있다. 비만은 체중 및 체지방의 증가에만 그치는 것이 아니라 당뇨, 지방간 및 심혈관계 질환 등 각종 만성 질병의 위험성을 높이기 때문에 비만은 하나의 질환으로 인식하고 꾸준한 관리가 필요하다. 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 비만율은 꾸준히 증가하고 있어, 체중 조절에 대한 사회적 필요성 및 관심이 커지고 있으며, 최근에는 외모 가꾸기에 열중하는 사회적 분위기로 인해 체중 감량은 개인의 경쟁력으로까지 여겨지고 있다. 이러한 상황에서 약물 사용보다 접근하기 쉽고 부작용이 적은 것으로 여겨지는 식품 섭취를 통한 체중 조절에 대한 관심이 점차 높아지고 있으며, 과학적 근거와 심사를 통해 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 효능이 확인되어 기능성을 인정받은 제품들이 출시되고 있다.

국내 비만 동향 및 위험성

비만은 지방이 정상보다 더 많이 축적된 상태로 체

내 지방량을 측정하여 평가하는 것이 가장 정확하다(1). 그러나 체내 지방량을 정확히 측정하는 방법은 시행하기 어려우므로 간접적인 방법을 통해 평가하며, 많이 사용되는 측정 방법은 체질량지수(body mass index, BMI)를 이용하는 것이다. 체질량지수는 몸무게(kg)를 키의 제곱(m^2)으로 나눈 값이다(예시: 키 170 cm, 체중 70 kg인 사람의 체질량지수는 $24.2 \text{ kg}/m^2$). 우리나라의 성인 비만의 기준은 체질량지수 $25 \text{ kg}/m^2$ 이상이며, 체질량지수 $25.0 \sim 29.9 \text{ kg}/m^2$ 를 1단계 비만, $30.0 \sim 34.9 \text{ kg}/m^2$ 를 2단계 비만, $35.0 \text{ kg}/m^2$ 이상을 3단계 비만(고도 비만)으로 구분한다(2). 최근 10년간 체질량지수를 기준으로 측정된 국내 비만유병률은 2011년 31.4%에서 2021년 37.1%로 꾸준히 증가 중이다(3). 체질량지수뿐만 아니라 허리둘레를 측정하여 복부비만을 진단할 수 있다. 복부비만은 배에 과도한 내장 지방이 축적되어 발생하며, 비만 관련 대사질환의 위험성이 특히 높다. 허리둘레가 남성은 90 cm, 여성은 85 cm 이상일 때 복부비만으로 정의한다. 이 기준을 통한 국내 복부비만 유병률 또한 2009년 19.0%에서 2019년 23.9%(4)로 꾸준히 증가 중이다.

비만은 단순히 체지방의 증가에만 그치는 것이 아니라 각종 만성 질환의 원인이 될 수 있으며, 정신적인 질환까지 유발할 수 있다. 제2형 당뇨병, 고지혈증, 고혈압, 지방간, 심혈관질환, 뇌졸중, 암 등이 대표적인 비만과 관련된 질병들이다. 비만한 사람들은 비만하지 않은 사람에 비해 심혈관질환 1.5~2배, 고혈압 2.5~4배, 당뇨병 5~13배 발생 위험이 높은 것으로 알려져 있다(5). 그뿐만 아니라 비만을 좋지 않은 시각으로 바라보는 사회적 분위기에서 외모적인 문제로 인한 자신감 결여, 정신적, 심리적 및 사회적 건강 등 비만에 대한 사

회의 부정적 편견으로 인한 차별 등의 문제를 불러온다(5). 이렇듯 비만이 가지는 문제점과 높아져 가는 우리나라 비만 비율을 고려하면 비만의 예방 및 치료는 가장 우선적으로 해결되어야 하는 의료적 사회적 과제라고 볼 수 있다.

앞서 언급한 대로 비만은 에너지 섭취량이 에너지 소모량보다 많은 상태로 인해 체지방이 비정상적으로 많이 축적되어 발생한다. 따라서 비만을 억제 및 치료하기 위해서는 먼저 에너지 섭취량을 줄이거나 에너지 소모량을 늘려 에너지 항상성을 정상화하는 것이 중요하다. 비만을 억제 및 치료하는 방법으로는 크게 행동요법, 식사요법, 운동요법, 약물요법, 수술요법으로 나누어 볼 수 있으며, 에너지 항상성을 정상화시켜 체지방을 줄이는 데 그 목적이 있다(6). 그리고 건강에 대한 관심이 증가하면서 체중 조절을 목적으로 한 비만치료제 시장 또한 고성장을 거듭하고 있다(7). 그러나 비만치료제의 경우 식욕 억제를 작용 기전으로 하는 경우가 많아 이로 인해 우울증, 불면증과 같은 부작용을 동반하는 것으로 알려져 있다(8). 따라서 비교적 안전하며 접근이 용이한 식품을 활용한 체중 조절에 대한 연구가 활발하게 진행되어 왔으며, 동물실험과 인체 적용시험 등 과학적 결과를 통해 안전성과 효과가 검증된 기능성 식품들이 출시되어 소비되고 있다.

체중 조절 관련 기능성 식품 현황

체중 조절과 관련된 기능성을 표시하며 판매할 수 있는 식품의 유형으로는 건강기능식품과 특수용도식품이 있다(9).

체지방 감소 기능성 건강기능식품

건강기능식품은 일상 식사에서 결핍되기 쉬운 영양소 또는 인체에 유용한 기능을 가진 원료나 성분(이하 기능성 원료)을 사용하여 제조한 식품으로 건강을 유지하는 데 도움을 주는 식품이다. 식품의약품안전처에서 동물시험, 인체 적용시험 등 과학적 근거를 평가하여 기능성 원료를 인정하고 있으며 이런 기능성 원료를 사용하여 만든 제품이 건강기능식품이다. 건강기능식품의 기능성 내용 중 체중 조절과 관련된 기능성으로는 체지방 감소 기능성이 있으며, '체지방 감소에 도움을 줄 수 있음'으로 표기한다. 체지방 감소 기능성 건강기능식품은 지방의 소화 흡수와 합성을 억제하거나 분해를 촉진시키는 작용 등을 통해 체내 대사를 변화시켜 체지방을 감소시키는 기능을 가진 기능성 원료가 포함된 것

으로, 일상적인 식사에 추가적으로 보충하기 위한 목적으로 사용된다. 체지방 감소 기능성 건강기능식품은 과체중인 사람들에게 대한 인체 적용시험에서 기능성 원료를 섭취한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 체지방, 내장지방(복부지방) 또는 허리둘레 등이 더 감소된 연구결과를 토대로 기능성이 인정된다(10,11).

체지방 감소 기능성 원료들은 고시형과 개별인정형으로 나눌 수 있다. 고시형 원료란 건강기능식품 공전에 등재된 기능성 원료를 말하며, 제품에 사용된 원료가 공전에서 정하고 있는 제조기준, 규격, 최종제품의 요구사항을 충족하는 경우 별도의 인증 절차가 필요하지 않다. 개별인정형 원료는 건강기능식품 공전에 등재되지 않은 원료로 식품의약품안전처장이 개별적으로 원료의 안전성, 기능성 등을 인정한 원료를 말하며, 인정받은 업체만이 해당 원료를 제조 또는 판매할 수 있다. 또한 개별인정형 원료는 기능성 원료로 인정된 날부터 6년이 경과하고, 품목제조신고가 50건 이상인 경우 건강기능식품 공전에 등재되어 고시형 원료로 전환될 수 있다(12). 현재까지 체지방 조절 기능성이 인정된 기능성 원료들을 정리하였다(표 1).

가르시니아캄보지아 추출물: 가르시니아 캄보지아(*garcinia cambogia*)는 열대 과일나무로 주로 인도 남부 지역에 자생하며 전통적으로 소화 촉진에 사용되어 왔다. 가르시니아 캄보지아 열매에 함유된 유기산인 hydroxycitric acid 성분이 체중 조절 효능이 있음이 보고되었으며, 탄수화물로부터 지방산의 생성을 저해하고 지방의 분해를 촉진시키는 것으로 밝혀졌다(13-15).

공액리놀레산(CLA): 리놀레산(linoleic Acid)은 불포화 지방산 중 하나로 카복실기(carboxyl group)의 반대쪽에서 여섯 번째 탄소에 처음으로 이중 결합이 있는 필수 지방산이다. 공액리놀레산(Conjugated Linoleic Acid, CLA)은 리놀레산과 분자식은 같지만 구조가 다른 이성질체로 육류, 우유, 치즈에 많이 함유되어 있다. 공액리놀레산은 지방축적에 관여하는 지단백 지방분해효소(lipase)의 활성을 저해하여 혈중 중성지방이 지방세포에 축적되는 것을 억제하며, 미토콘드리아로 지방을 운반하는 효소인 CPT의 활성을 증가시켜 지방의 산화를 촉진시키는 것으로 알려졌다. 실제로 과체중 또는 비만인 성인을 대상으로 공액리놀레산의 효능을 시험한 결과, 체지방을 감소시키는 것으로 보고되었다(13-15).

녹차추출물: 녹차는 동아시아에서 널리 이용되는 음료로 말린 차나무 잎을 우린 물을 말한다. 녹차 추출물은 말린 차나무 잎을 물 또는 주정, ethyl acetate로

표 1. 식약처가 인정한 체지방감소 기능성 원료 현황

원 료 명	일일섭취량	원료 분류
가르시니아카보지아 추출물	총 (-)-Hydroxycitric acid로서 750~2,800 mg/일	고시형
공액리놀레산	공액리놀레산으로 1.4~4.2 g/일	고시형
녹차추출물	카테킨으로서 0.3~1 g/일	고시형
키토산/키토올리고당	키토산으로서 3.0~4.5 g/일 키토올리고당으로서 3.0 g/일	고시형
그린마테추출물	Green Mate Extract EFLA® 920 3g/일	개별인정
그린커피빈추출물	그린커피빈 추출물로서 400 mg/일	개별인정
그린커피주정추출물	그린커피주정추출물로서 500 mg/일	개별인정
갯잎추출물(PF501)	갯잎 추출물(PF501)로서 2.7 g/일	개별인정
다이크로스타키스 글로메라타 추출물, 디글로메라(Dyglomera®)	다이크로스타키스 글로메라타 추출물(Dyglomera®)로서 400 mg/일	개별인정
APIC 대두배아열수추출물 등 복합물	APIC 대두배아열수추출물 700 mg/일	개별인정
돌외잎주정추출분말	돌외잎주정추출분말로서 450 mg/일	개별인정
락토펜린(우유정제단백질)	락토펜린으로서 300 mg/일	개별인정
레몬 밤 추출물 혼합분말	레몬밤 추출물 혼합분말 1,380 mg/일	개별인정
레몬버베나추출물 등 복합물(티에프레®)	레몬버베나추출물 등 복합물로서 500 mg/일	개별인정
모로오렌지추출분말, 모로실(Morosil®)	모로오렌지추출분말(Morosil®)로서 400 mg/일	개별인정
미역등복합추출물(잔티젠)	미역 등 복합추출물(잔티젠)로서 600 mg/일	개별인정
발효식초석류복합물	발효식초석류복합물로서 22 mL/일	개별인정
발효율피추출분말	발효율피추출분말로서 1 g/일	개별인정
보이차 추출물	보이차 추출물로서 1 g/일	개별인정
사삼추출물	사삼추출물로서 750 mg/일	개별인정
산수유추출물등복합물	산수유추출물등복합물로서 1,600 mg/일	개별인정
서목태(쥐눈이콩)펩타이드	서목태(쥐눈이콩)펩타이드 복합물로서 4.5 g/일	개별인정
시서스추출물	시서스추출물로서 300 mg/일	개별인정
양춘사추출물	양춘사추출물로서 500 mg/일	개별인정
옥수수수염·레몬밤추출복합물(CL-5MoA)	옥수수수염·레몬밤추출복합물(CL-5MoA)로서 1 g/일	개별인정
와일드 망고 종자추출물	와일드 망고종자추출물(IGOB131)로서 300 mg/일	개별인정
우뭇가사리추출물	우뭇가사리추출물로서 1,000 mg/일	개별인정
자몽추출물 등 복합물 시네톨(Sinetrol)	자몽추출물등복합물(Sinetrol)로서 900 mg/일	개별인정
중쇄지방산 함유 유지	N/A	개별인정
콜레우스 포스콜리 추출물	콜레우스포스콜리추출물로서 500 mg/일	개별인정
풋사과추출물 애플페논(Applephenon)	풋사과추출폴리페놀로서 600 mg/일	개별인정
핑거루트추출분말	핑거루트추출분말(판두라틴)로서 600 mg/일	개별인정
해국추출물	해국추출물로서 700 mg/일	개별인정
히비스커스등복합추출물	씨제이히비스커스 등 복합추출물로서 2,079 mg/일	개별인정
<i>Bifidobacterium breve</i> B-3 프로바이오틱스	<i>Bifidobacterium breve</i> B-3 프로바이오틱스로서 5×10^9 CFU/일	개별인정
<i>Lactobacillus gasser</i> BNR17	<i>Lactobacillus gasser</i> BNR17로서 1×10^{10} CFU/일	개별인정
<i>Lactobacillus</i> 복합물 HY7601+KY1032	<i>Lactobacillus</i> 복합물 HY7601+KY1032로서 1×10^{10} CFU/일	개별인정
L-카르니틴 타르트레이트	L-카르니틴으로서 2 g/일	개별인정

자료: 2023년 5월 기준.

추출 및 여과하여 제조한다. 녹차에는 많은 폴리페놀 성분, 특히 카테킨(catechin)이 주요 성분으로 들어있으며, 녹차 추출물의 기능 성분은 카테킨 중 하나인 EGCG (Epigallocatechin Gallate)이다. EGCG를 함유한 녹차 추출물은 갈색지방의 활성화를 통해 지방 산화를 증가시켜 에너지 소모가 증가되고 체지방 감소 효과를 나타내는 것으로 밝혀졌다(13-15).

키토산/키토올리고당: 키토산은 갑각류(게, 새우 등)의 껍질이나 연체류(오징어, 갑오징어 등)의 뼈에 함유된 키틴에서 아세틸기를 제거하여 가공한 물질이며, 이 키토산을 효소 처리하여 당의 수가 2~10개가 되도록

분해한 것이 키토올리고당이다. 키토산은 포만감을 증가시키거나 지방 흡수와 관련이 있는 lipase의 효소 작용을 억제하여 지방의 축적을 방해한다. 또한 키토산은 지방을 포집하는 특성이 있어 위장에서 지방과 결합하여 배출을 용이하게 하는 기능을 가지고 있다(13-15).

그린마테추출물: 마테(Mate)는 남미 지역에서 자생하는 식물로 남미 지역에서는 마테잎을 말린 후 잘게 부숴 뜨거운 물에 끓여 음료로 마신다. 마테차에는 폴리페놀과 카페인, 사포닌 등 다양한 생리활성 물질들이 함유되어 있다. 그린마테추출물은 지방의 체내 흡수를 억제하고 지방 배출을 촉진하며, 내장 지방과 지방세포

의 크기를 줄이는 등 체지방 감소 효과가 있음이 확인되어 체지방 감소 기능성을 인정받았다(13-15).

그린커피빈추출물: 그린커피빈은 로스팅(열처리)하기 전 녹색의 생 커피빈을 뜻한다. 커피빈에 함유된 기능 및 지표성분인 클로로겐산(chlorogenic acid)은 로스팅 과정 중 쉽게 파괴되어 소실되기 때문에 그린커피빈 추출물은 클로로겐산의 소실을 최소화하여 추출물의 기능성을 개선시킬 수 있다. 클로로겐산은 지방 대사를 촉진하는 AMPK 효소를 활성화시키는 것으로 밝혀졌으며, 그린커피빈추출물은 동물실험 및 인체 적용시험을 통해 체중, 체지방률지수 및 체지방 감소 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

갯잎추출물(PF501): 갯잎추출물은 우르솔산(ursolic acid)을 기능성 지표성분으로 함유하며, 섭취 시 체중 증가가 억제되고 체지방 감소가 확인되었으며, 또한 혈중 지질 농도의 개선 효과도 보였다. 이를 통해 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

다이크로스타키스 글로메라타 추출물, 디글로메라(Dy-glomera®): 다이크로스타키스 글로메라타(Dichrostatichys glomerata)는 서부 아프리카 정글에서 자생하는 식물로 현지에서는 향신료나 약재로 사용되어 왔다. 다이크로스타키스 글로메라타 추출물, 디글로메라는 체지방 대사에 작용하는 AMPK 효소를 활성화시켜 지방의 분해를 촉진하고, 지방이 생성되는 것을 억제하는 기전이 보고되었다. 동물실험 및 인체 적용시험을 통해 체중 증가 억제 효능, 그리고 체지방량 및 지방조직의 무게를 감소시키는 효능이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

APIC 대두배아열수추출물등 복합물: 대두배아추출물은 콩으로부터 분리된 배아를 받아서 얻은 추출물에 L-카르니틴을 혼합하여 제조한다. 콩에 함유된 이소플라본 성분인 다이드제인(daidzein), 제니스테인(genistein), 글리시틴(glycitin)과 L-카르니틴이 기능성 지표성분으로 작용하며, 지방 대사에 작용하는 CPT-1 효소를 활성화시켜 지방 산화를 촉진하여 체지방을 감소시킨다(13-15).

돌외잎주정추출분말: 돌외는 칠엽담이라고도 하며, 베트남 북부에서 중국 남부 산악지역에서 볼로초로 여겨져 차로 마시는 식물이다. 돌외잎주정추출분말은 사포닌의 일종인 다물린 A(damulin A)를 기능 및 지표성분으로 하며, 동물실험 및 인체 적용시험을 통해 체중 및 체지방량 등 비만과 관련하여 여러 수치에서 감

소 효과를 보이는 것이 확인되어 체지방 감소 효과에 대한 개별인정형 인정을 받았다. 돌외잎주정추출분말은 지방 대사를 촉진하는 AMPK 효소를 활성화시켜 체지방의 산화를 유도하여 열을 발생하는 작용을 한다(13-15).

락토페린(우유정제단백질): 락토페린(lactoferrin)은 철분과 결합하는 단백질인 트랜스페린에 속하는 성분으로 사람이나 포유류의 젖에 함유되어 있다. 우유에서 추출하여 정제한 락토페린은 인체 적용시험을 통해 체중 및 내장 지방 감소 등의 효능이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 개별인정형 원료로 인정받았다(13-15).

레몬 밤 추출물 혼합분말: 레몬 밤 추출물 혼합분말은 레몬 밤 추출물을 주성분으로, 뽕나무잎과 인진쑥 추출물을 혼합한 원료로 체지방 감소에 도움을 주는 건강기능식품으로 개별인정형 인증을 받은 원료이다. 주원료인 레몬 밤은 꿀풀과에 속하는 허브의 일종으로 레몬과 유사한 상큼한 향이 난다. 레몬 밤 추출물 혼합분말의 지표성분은 로즈마린산(rosmarinic acid, 레몬 밤), 1-데옥시노지리마이신(1-deoxynojirimycin, 뽕나무 잎), 6,7-디메틸레스쿨레틴(6,7-dimethylesculetin, 인진쑥)이다. 레몬 밤 추출물 혼합분말은 지방조직의 혈관 생성을 억제하는 기능이 있으며, 이를 통해 지방조직의 성장을 억제하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 인체 실험에서도 레몬 밤 추출물 혼합물 섭취는 내장지방을 감소시켜 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 것으로 확인되었다(13-15).

레몬버베나추출물 등 복합물(티에프레®): 레몬버베나는 남미가 원산지인 허브의 일종으로 관상식물이나 차로 사용된다. 레몬버베나추출물 등 복합물은 오랫동안 차로 사용되어 온 재료인 히비스커스와 레몬버베나 추출물을 조합하여 개발한 복합 원료이다. 레몬버베나추출물 등 복합물은 동물실험에서 체중 증가 억제 효능, 그리고 체지방량 및 지방조직의 무게를 감소시키는 효능이 확인되었으며, 체지방 대사에 작용하는 AMPK 효소를 활성화시켜 지방의 분해를 촉진하고, 지방이 생성되는 것을 억제하는 기전이 보고되었다. 인체 적용시험에서도 체중 및 체지방량과 같은 지표들의 억제됨이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

모로오렌지추출분말, 모로실(Morosil®): 모로오렌지는 이탈리아 시칠리아섬에서 재배되는 검붉은 색깔을 가진 오렌지로 검붉은 색소인 안토시아닌계 화합물이 일반 오렌지에 비해 최대 7배 많이 함유된 품종이다. 모

로오렌지에서 추출한 원료인 모로오렌지추출분말, 모로실은 안토시아닌의 한 종류인 시아니딘-3-글루코시드(cyanidin-3-glucoside)를 지표성분으로 가진다. 모로실은 동물실험 및 인체 적용시험을 통해 체중 증가를 억제하고 체지방량을 감소시키는 효과가 확인되었으며, 이를 통해 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

미역등복합추출물(잔티젠): 잔티젠(xanthigen)은 미역 추출물의 후코잔틴(fucoxanthin)과 석류 씨 오일의 푸닉산(punicic acid)을 결합한 복합추출물이다. 후코잔틴, 푸닉산을 지표성분으로 하며, 인체 적용시험을 통해 체중 및 체지방 감소 등의 효능이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 개별인정형 원료로 인정받았다(13-15).

발효식초석류복합물: 발효식초석류복합물은 초산(acetic acid)과 엘라그산(ellagic acid)을 기능 및 지표성분으로 하는 체지방 감소 개별인정 기능성 원료이다. 지방 대사에 중요한 역할을 담당하는 AMPK 효소를 활성화시켜 지방 분해 촉진 및 지방 생성 억제 작용을 하는 것으로 보인다. 동물실험과 인체 적용시험에서 체중 및 체지방을 감소시키는 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 기능성을 인정받았다(13-15).

발효율피추출분말: 발효율피추출분말은 밤의 속껍질을 발효하여 기능성을 개선한 원료이다. 엘라그산(ellagic acid)을 기능 및 지표성분으로 하며, 체지방의 합성 억제 및 지방산화를 촉진하여 체지방량을 감소시키는 기전이 알려져 있다. 인체 적용시험에서 체지방량 및 복부 지방의 감소 효과 등 체지방 감소에 효과가 있는 것이 확인되었으며, 이를 통해 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

보이차 추출물: 보이차는 중국에서 유래하여 찻잎을 문쳐서 발효시켜 만드는 발효 흑차이다. 보이차 추출물은 갈산(gallic acid)을 기능 및 지표성분으로 가지며, 지방 흡수 과정에 참여하는 lipase의 활성을 억제하여 지방의 흡수를 방해하고 체외로 배출되도록 한다. 인체 적용시험 결과, 체중 및 체지방 감소 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

사삼추출물: 사삼은 도라지과에 속하는 잔대의 뿌리이다. 사삼추출물은 리놀레산(linoleic acid)을 지표성분으로 하며, 지방세포분화 및 지방축적에 관여하는 유전자들의 발현을 억제하고, 지방세포의 분화 및 지방축적을 억제하는 작용 기전을 보이는 것이 확인되었다.

동물실험 및 인체 적용시험에서 체중 증가 억제, 체지방량 및 복부 지방의 감소 효과 등 체지방 감소 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

산수유추출물등복합물: 산수유나무의 열매는 예로부터 우리나라에서 약재로 사용되었다. 산수유추출물등복합물은 산수유 열매 추출물과 칠해목(까마귀밥나무)잎 추출물을 조합하여 개발한 복합 원료이다. 동물실험과 인체 적용시험을 통해 체지방량과 체지방량의 감소에 효과가 있음이 밝혀져 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 기능성을 인정받았다(13-15).

서목태(쥐눈이콩)펩타이드: 서목태는 일반적으로 약콩으로 불리는 작은 검은콩으로 쥐 눈알같이 생겼다고 하여 서목태, 쥐눈이콩이라 불린다. 서목태펩타이드는 서목태에서 추출한 생리 활성 펩타이드를 액상화한 것으로 기능 및 지표성분은 아르기닌(arginine)과 류신(leucine)이며, 동물실험 및 인체 적용시험을 통해 체중 및 체지방 감소 효과가 확인되어 체지방 감소 효과에 대한 개별인정형 인정을 받았다(13-15).

시서스추출물: 시서스(Cissus)는 포도과에 속하는 덩굴성 식물이다. 시서스추출물은 시서스의 잎 또는 줄기를 사용하여 제조하며, 기능 및 지표성분은 퀘르세틴(quercetin)과 아이소람네티(isorhamnetin)이다. 시서스추출물은 동물실험에서 체중 증가 억제, 체지방량 및 지방조직의 무게를 감소시키는 효능이 확인되었으며, 지방분화 및 합성에 관련된 유전자의 발현을 억제함이 확인되었다. 그뿐만 아니라 인체 적용시험에서도 체중 및 체지방량과 같은 지표들이 억제됨이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

양춘사추출물: 양춘사는 생강과에 속하며 사인(砂仁)이라는 한약재로 쓰이는 식물이다. 양춘사추출물은 양춘사의 열매를 재료로 사용하여 추출물을 제조한다. 양춘사추출물은 동물실험에서 체중 증가 억제, 체지방량 및 지방조직의 무게를 감소시키는 효능이 확인되었으며, 지방분화 및 합성에 관련된 유전자의 발현을 억제함이 확인되었다. 그뿐만 아니라 인체 적용시험에서도 체지방 감소 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

옥수수수염·레몬밤추출복합물(CL-5MoA): 옥수수수염은 옥수수에서 나오는 부산물로 전통 약재나 차의 재료로 사용된다. 레몬밤은 꿀풀과에 속하는 허브의 일종으로 기존에 레몬 밤 추출물 혼합분말의 체지방 억제 기능성이 입증된 바 있다. 옥수수수염·레몬밤추출복합

물(CL-5MoA)은 레몬 밤 추출물과 옥수수수염 추출물을 혼합한 복합원료로 로즈마린산(rosemaric acid, 레몬밤 추출물)과 알란토인(allantoin, 옥수수수염 추출물)이 지표성분이다. 동물실험 및 인체 적용시험을 통해 체중 증가 억제 및 체지방 감소 효과가 확인되었으며, 이를 통해 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

와일드 망고 종자추출물: 와일드 망고는 중앙 및 서부 아프리카 열대우림에서 자생하는 나무의 열매로 아프리카 망고라고 불리기도 하며, 씨앗(종자)이 열매의 약 70% 이상을 차지하고 있다. 와일드 망고 종자추출물은 인체 적용시험을 통해 체중 증가 억제 및 체지방 감소 효과가 확인되었으며, 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다. 기능 및 지표성분은 식이섬유와 엘라그산(ellagic acid)이다(13-15).

우뭇가사리추출물: 우뭇가사리는 북반구의 바다에서 주로 발견되는 홍조류의 해조류로 한천의 원료로 사용된다. 우뭇가사리추출물은 동물실험에서 체지방 감소 효과가 확인되었고 지방 세포 분화, 지방 합성 및 축적과 관련된 유전자들의 발현을 억제하는 작용 기전을 보였다. 또한 인체 적용시험에서도 체중 증가 억제 및 체지방 감소의 효과를 보여 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

자몽추출물등 복합물 시네트롤(Sinetrol): 시네트롤은 자몽 열매 추출물, 오렌지 열매 추출물 및 과라나 종자 추출물을 배합해 만든 복합 원료이다. 자몽에 포함된 나린진(naringin)과 오렌지에 포함된 헤스페리딘(hesperidin)을 기능 및 지표성분으로 가지며, 과라나 종자 추출물에 포함된 카페인(cafeine)을 함유하고 있다. 시네트롤은 지방의 흡수 및 합성에 유전자들의 발현을 억제하고, 지방의 소비를 촉진시키는 작용 기전이 확인되었다. 동물실험에서 지방 합성 억제 및 지방 조직의 무게 감소 효과가 확인되었으며, 인체 적용시험을 통해서 체중 증가 억제, 체질량지수 및 체지방 등의 수치가 감소되는 것이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

중쇄지방산 함유 유지: 중쇄지방산은 탄소 수가 8~12개이고 이중결합이 없는 지방산을 말하며, 이는 탄소 길이가 짧아 체내에서 소화 흡수가 빠르고 산화 분해하기 쉬운 성질이 있다. 따라서 중쇄지방산을 이용하여 만든 식용유는 다른 식용유와 비교하였을 때 체지방 증가가 적을 수 있다(13-15).

콜레우스 포스콜리 추출물: 콜레우스 포스콜리(Coleus forskolin)는 인도와 동남아시아 지역에서 자라는 식물

이며, 주요 활성 성분으로 포스콜린(forskolin)을 함유하고 있다. 포스콜린은 adenylyl-cyclase의 활성화를 유도하여 cAMP의 농도를 증가시키며, lipase의 분비를 활성화시켜 지방의 분해를 촉진하여 체지방을 감소시킨다(13-15).

팻사과추출물 애플페논: 팻사과추출물 애플페논은 야생 미숙 사과에서 폴리페놀을 추출한 기능성 원료이다. 애플페논은 기존 폴리페놀보다 높은 인체 흡수율을 보이는 프로시아니딘 중합체(oligomeric proanthocyanidins)를 다량 함유하고 있다. 애플페논은 인체 적용시험을 통해 체중 증가 억제, 체질량, 체지방 등의 수치를 감소시키는 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성을 인정받았다(13-15).

핑거루트추출분말: 핑거루트는 사람의 손가락 모양을 닮은 생강과 식물이다. 핑거루트추출분말은 동물실험과 인체 적용시험을 통해 체중, 체지방량 등 여러 수치가 감소되는 효과를 보이는 것이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 개별인정형 원료로 인정받았다. 핑거루트추출분말의 기능 및 지표성분은 판두라틴(panduratin)이며, 체지방 대사에 작용하는 AMPK 효소를 활성화시켜 지방의 분해를 촉진하고, 지방이 생성되는 것을 억제하여 체지방을 감소시키는 것으로 밝혀졌다(13-15).

해국추출물: 해국은 국화과의 식물로 바닷가에서 자라서 해변국이라고도 한다. 해국추출물은 해국의 잎을 사용하여 제조하며, 지표성분은 게르마크론(germacrone)이다. 해국추출물은 동물실험에서 지방세포 분화 및 합성 관련 유전자 발현이 감소하면서 체지방이 감소하는 효능을 보였으며, 인체 적용시험에서는 체중 및 체지방 등의 수치가 감소되는 효능이 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 기능성 인증을 받았다(13-15).

히비스커스등복합추출물: 히비스커스등복합추출물은 히비스커스 꽃잎을 건조하여 고온으로 추출 및 농축한 히비스커스 추출물과 L-카르니틴, 키토산, 키토올리고당을 혼합하여 제조한다. 히비스커스등복합추출물의 구성성분인 키토산, 키토올리고당, 히비스커스 추출물, L-카르니틴은 모두 체지방 감소와 관련된 기능성 물질들이며, 이들의 상호작용으로 인하여 지방 흡수를 방해하고 지방의 분해를 촉진하여 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다(13-15).

Bifidobacterium breve B-3 프로바이오틱스: Bifidobacterium breve는 인간의 장에서 발견되는 유산균인 비피더스균의 하나이다. 장내미생물이 비만의 원인이 된다는 수많은 연구 결과가 발표되면서 체지방 조

절 가능성을 가지는 미생물 균주를 개발하기 위한 연구들이 진행 중이다. *Bifidobacterium breve* B-3는 유아에게서 분리한 비피더스균으로 인체 적용시험을 통해 체중 및 체지방을 감소시키는 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다는 가능성을 인정받았다(13-15).

***Lactobacillus gasseri* BNR17:** *Lactobacillus gasseri*는 인체에서 발견되는 유산균이며, *Lactobacillus gasseri* BNR17은 한국 여성의 모유에서 발견되어 분리된 유산균 균주로 인체 적용시험을 통해 체중 및 체지방을 감소시키는 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 가능성을 인정받았다(13-15).

***Lactobacillus* 복합물 HY7601+KY1032:** *Lactobacillus* 복합물 HY7601+KY1032는 지방 대사에 효과가 확인된 *Lactobacillus curvatus* HY7601과 *Lactobacillus plantarum* KY1032를 조합하여 개발한 복합 유산균 제제이다. *Lactobacillus* HY7601과 KY1032는 김치에서 분리한 유산균 균주들이다. *Lactobacillus* 복합물 HY7601+KY1032는 동물실험과 인체 적용시험을 통해 체중 및 체지방을 감소시키는 효과가 확인되어 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 가능성을 인정받았다(13-15).

L-카르니틴 타르트레이트: L-카르니틴 타르트레이트(L-carnitine tartrate)는 L-카르니틴(L-carnitine)에 주석산염, 타르트레이트를 결합시켜 안정성을 개선시킨 신소재이다. L-카르니틴은 지질 대사와 에너지 생성에 필수적인 성분으로 지방이 분해된 산물인 지방산을 태우기 위해 미토콘드리아로 옮기는 과정에서 운반체 역할을 한다. 세포 내에서 지방산을 미토콘드리아 내로 운반해 지방산과 글리세롤로 분해시켜 필요한 에너지를 생성시키고, 축적된 지방의 연소를 촉진하는 역할을 한다. L-카르니틴은 지방 산화에 직접 관여하지는 않지만, L-카르니틴이 부족하면 지방산이 대사되지 못하며 지방산으로부터 생성되는 에너지도 발생하지 않아 그만큼 열량이 축적되어 비만을 초래한다(13-15).

체중 조절용 조제식품

특수용도식품으로는 체중 조절용 조제식품이 있으며, 체중 조절용 조제식품은 체중 조절이 필요한 사람들을 위해 식사의 일부나 전부를 대신할 수 있도록 비타민이나 무기질 등 필요한 영양소를 첨가하고 열량을 조절한 식품이다. 보충적 측면이 강한 건강기능식품과는 다르게 비타민이나 무기질 등 필요한 영양소를 첨가하고 열량을 조절하여 한 끼 식사의 일부 또는 전부를

대신할 수 있도록 하는 목적으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다. 체중 조절을 하려는 사람이 그 식품만 먹고도 하루 필요 열량 및 영양소 섭취에 문제가 없고, 건강에 지장을 주지 않으면서 체중을 감량하는 데 도움을 받을 수 있는 제품이다. 현재 국내에서 유통되는 체중 조절용 조제식품의 형태는 분말 제품류와 과자류가 가장 많으며, 음료류 및 면류 등이 있다. 제품으로는 라이트업, 스페셜K, 칼로리바란스 등이 있다(16).

체중 조절 관련 기능성 식품의 전망

꾸준한 국내 비만을 증가와 함께 외모에 대한 관심이 증가하고 있는 현재의 사회적 흐름에 따라 체중 조절에 대한 필요성과 관심이 더욱 커지고 있으며, 이로 인해 체중 조절과 관련된 시장은 계속 성장할 것으로 예상된다. 이에 따라 최근 강력한 효과가 검증된 새로운 비만치료제들의 개발 소식이 이어지고 있다. 2018년 삭센다(Saxenda)가 출시되어 비만치료제 시장의 패러다임을 바꾼 이후에 삭센다보다 효과가 개선된 위고비(Wegovy)가 2021년에 출시되었으며, 2022년에는 비만치료제의 게임체인저로 불리는 마운자로(Mounjaro)가 출시되어 비만치료제로서의 허가가 임박한 상황이다. 이 약물들은 글루카곤유사펩타이드(GLP-1) 수용체, 또는 GLP-1과 포도당 의존성 인슐린 분비 촉진 폴리펩티드(GIP) 수용체들에 동시 작용하는 기전을 통해 혈당 수치를 낮추고 인슐린 분비를 조절하는 효과를 보여 당뇨병 치료제로 개발되었다. 그러나 혈당 조절 효과에 추가적으로 포만감을 지속시키고 식욕을 감소시켜 뛰어난 체중감소 효과를 보이는 것이 관찰되어 비만치료제로 각광받고 있다. 기존의 식욕 억제제와는 달리 우울증과 같은 부작용에도 안전한 것으로 밝혀졌으며, 여러 유명인이 상기한 비만치료제들을 사용하여 체중을 단기간에 성공적으로 대폭 감소시킨 경험을 공유하면서 이러한 비만치료제에 대한 대중의 관심은 계속 커지고 있다.

그러나 이러한 비만치료제는 높은 가격과 의사 처방이 필요한 점으로 인해 일반인이 손쉽게 사용하기에는 아직 진입장벽이 높은 상황이다. 그뿐만 아니라 투여를 중단했을 시, 다시 체중이 증가하거나 투여 이전보다 더 많은 체중을 얻는 반동 효과가 나타나는 것으로 보여 아직 많은 연구가 필요한 상황이다. 이에 따라 소비자들은 비만치료제보다는 구하기 쉽고 꾸준히 섭취가 가능한 식품을 통한 체중 조절에 여전히 큰 관심이 있다. 이러한 사회적 관심에 맞게 최근 5년간 기능성 원

료 개별인정 신청현황은 체지방 감소(44건), 피부건강(37건), 면역기능(26건), 간 건강(17건), 갱년기 여성건강(15건) 순으로 체지방 감소 기능성 원료가 가장 많은 건수를 차지한다(17). 그뿐만 아니라 국내 체지방 감소 건강기능식품 시장은 2019년 1,449억 원에서 2022년 2,325억 원까지 성장하였다(18). 이러한 추세를 볼 때, 체중 조절 관련 기능성 식품 시장의 성장세는 계속 이어질 것으로 예상된다. 물론 건강기능식품의 기능성은 의약품과 같이 질병의 직접적인 치료나 예방을 목적으

로 하는 것이 아니라 인체의 정상적인 기능을 유지하거나 생리기능 활성화를 통하여 건강을 유지하고 개선하는 것이기에 치료제를 대체하기에는 어려울 것으로 보인다. 하지만 과학적 근거와 임상시험을 통해 기능성과 안전성이 검증된 체중 조절 건강기능식품은 충분히 보조적 역할로써 체중 조절 및 국민 건강 개선에 도움을 주어 비만으로 인한 사회적 손실을 줄여주는 데 그 역할을 할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

1. 질병관리청 국가건강정보포털. 비만. [cited 2023 May 25]. Available from: https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrHzHealthInfo/gnrHzHealthInfo/gnrHzHealthInfoView.do?cntnts_sn=5292
2. 대한비만학회. 비만의 진단과 평가. [cited 2023 May 25]. Available from: <http://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityDiagnosis>
3. 질병관리청. 국민건강영양조사 비만 유병률(체질량지수 기준) 추이. 2023 [cited 2023 May 25]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_11702_N101&conn_path=I2
4. 대한비만학회. 2021 비만 팩트시트. [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.kosso.or.kr/file/2021_Obesity_Fact_Sheet_web_kor.pdf?v=2306160229
5. 대한비만학회. 비만의 동반질환. [cited 2023 May 25]. Available from: <http://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityDisease>
6. 대한비만학회. 비만의 치료. [cited 2023 May 25]. Available from: <http://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityCure>
7. IQVIA. Obesity Treatment Rates Increase as GLP-1 Inhibitors Prosper. 2023 [cited 2023 May 25]. Available from: <https://www.iqvia.com/library/white-papers/obesity-treatment-rates-increase-as-glp-1-inhibitors-prosper>
8. 식품의약품안전처. 전문가용 식욕억제제 안전사용 가이드-식욕억제제 처방조제 시 이런 점 주의하세요!! 2018.
9. 식품안전나라. 건강기능식품정보. [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.foodsafetykorea.go.kr:443/portal/board/boardDetail.do?menu_no=3811&menu_grp=MENU_NEW01&bbs_no=bbs464
10. 식품의약품안전처. 체지방을 줄이는 올바른 방법!. 보도자료. 2021 Aug 18.
11. 식품안전나라. 건강기능식품 기능별 정보. [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/functionality.do?menu_grp=MENU_NEW01&menu_no=2657
12. 한국건강기능식품협회. 건강기능식품 정보. [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.khff.or.kr/user/info/InfoHealthFoodIntro.do?_menuNo=385&_menuNo=385
13. 한국건강기능식품협회. 건강기능식품 원료정보. [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.khff.or.kr/user/rawmtrl/RawmtrlUserList.do?_menuNo=387
14. 식품안전나라. 건강기능식품 원료별 정보. [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/board/board.do?menu_grp=MENU_NEW01&menu_no=2660
15. 건강기능식품 정보포털. 생리활성기능 체지방 감소. [cited 2023 May 25]. Available from: <https://www.hsinportal.com/search/functionality/3-5>
16. 식품의약품안전처. 다이어트 끝판왕 체중조절용 조제식품! 제대로 알고 먹자!. 2013 [cited 2023 May 25]. Available from: <https://www.mfds.go.kr/webzine/201305/pdf/08.pdf>
17. 식품의약품안전처. 식약처, 다양한 기능성 원료 인정으로 소비자 선택권 확대. 보도자료. 2023 Feb 17 [cited 2023 May 25]. Available from: https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=47025&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1
18. 건강기능식품 정보포털. 한눈에 보는 2022 건강기능식품 시장 통계. 2022 [cited 2023 May 25]. Available from: <https://www.hffinfo.com/information/post/158?page=2>