

비만은 질병이다

비만과의

전쟁

이철호 저



도서출판 식안연

비만은 질병이다

비만과의 전쟁

이철호 저



도서출판 식안연

한국식량안보연구재단(www.foodsecurity.or.kr)

본 재단은 세계적인 식량위기 상황을 분석하고 평가하여 우리나라 식량안보에 미칠 영향을 미리 예측하고, 이에 대비하기 위한 국가적 정책개발과 국민 의식개혁 운동을 선도하기 위해 2010년 4월 설립된 순수 민간 연구기관이다. 재단은 안정적인 식량공급을 위해 농어업과 식품산업이 식량공급의 주체가 되는 새로운 식량정책의 개발에 힘쓰고 있다. 특히 식품산업의 식량안보적 기능을 강화하고, 식품산업이 사회적 책임을 다하도록 노력하고 있다. 재단은 독지가들의 후원금을 모아 식량안보에 관한 학술활동을 지원하며 출판사업과 관련 자료를 수집하고 공유하는 일을 하고 있다. 재단은 식량자급실천 국민운동 추진본부로서 식량부족의 위험이 없는 사회를 다음 세대에게 물려주기 위한 국민실천운동을 전개하고 있다. 도서출판 식안연(食安研)은 재단의 출판사업을 수행하고 있다.

비만과의 전쟁

인쇄	2019년 5월 15일
발행	2019년 5월 20일
발행인	이철호(한국식량안보연구재단)
발행처	도서출판 식안연
주소	서울시 성북구 안암로 145, 고려대학교 생명과학관(동관) 109A호
전화	02-929-2751
팩스	02-927-5201
이메일	foodsecurity@foodsecurity.or.kr
홈페이지	www.foodsecurity.or.kr
편집·인쇄	한림원(주) http://www.hanrimwon.com

* 이 책의 무단 전재 또는 복제를 금합니다.

국립중앙도서관 출판예정도서목록(CIP)

비만과의 전쟁 / 이철호 지. 서울 : 식안연, 2019

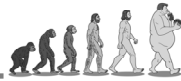
ISBN 979-11-86396-55-1 (PDF) : W12,000

이 도서의 국립중앙도서관 출판예정도서목록(CIP)은 서지정보유통지원시스템 홈페이지(<http://seoji.nl.go.kr>)와 국가자료종합목록시스템(<http://www.nl.go.kr/kolisnet>)에서 이용하실 수 있습니다.

CIP2019018378

비만과의 전쟁

머리말



비만과의 전쟁은 달고 기름진 음식을 배부르게 먹으려는 인간의 본태적 욕망과의 싸움이다. 더 나아가 배부르면 누워서 게으름 피우고 싶은 동물적 욕구와의 싸움이다. 인류는 오랜 동안 식량의 부족으로 고통을 받았고, 사냥과 채집으로 연명하던 시대에는 움직이지 않으면 굶어 죽을 수밖에 없었다. 사회가 발전하여 분업화 되면서 노동자와 관리자가 나뉘었고 노예와 지배계층으로 분화되었다. 피지배계층은 허기진 상태에서 노동에 시달렸지만 지배계층은 과식과 게으름으로 비만하고 대사성 질환에 시달렸다. 이들을 치유하기 위해 호홉, 성욕, 음식을 조절하는 도교적 연단술이나 진시황의 불로장생 음식과 같은 무병장수의 방법들이 고안되었다. 20세기에 들어와서 인류는 역사상 처음으로 식량의 부족에서 벗어나는 녹색혁명의 기적을 만들어 냈고, 선진국에서는 민주화 자유시장 경제체제를 만들어 모든 국민이 평등하게 먹고 살 수 있는 시대가 되었다. 이러한 자유로운 풍요시대가 되면서 나타난 현상이 국가적인 비만 사태이고, 이로 인해 인간은 다시 퇴화의 길로 접어들고 있다. 이제는 체중을 줄이려고 음식을 쌓아 두고도 먹지 못하고 굶어야 하는, 그야말로 풍요 속에서 빈곤을 겪는 사람들이 늘고 있다.

미국 국민의 70% 이상이 과체중이고 40%가 병적인 비만 현상을 나타내고 있는 것이다. 영국, 멕시코 등 유럽과 아메리카 대륙의 대부분 나라들이 정도의 차이는 있지만 비만을 국가병으로

인식하고 대책을 강구 하고 있다. 그러나 인간의 본성을 거스르는 비만과의 전쟁은 쉽지 않으며 앞으로 이 현상은 더 심화될 것으로 예측하고 있다.

한국을 비롯한 동아시아 국가들은 다행이도 비만 현상이 아직 서양사회처럼 심각하지는 않지만 이미 시작되고 있다. 이대로라면 우리도 불원간 미국이나 일부 비만 국가들이 겪고 있는 국민 건강의 열화와 노동력의 상실, 의료비 등 사회경제적 비용의 상승으로 어려움을 겪게 될 것이다. 비만은 잘못된 습관으로 모르는 사이에 몸에 이상이 나타나는 것으로, 일단 비만에 걸린 몸은 정상으로 되돌리기가 대단히 어렵다. 그러므로 비만의 문제는 치료로 해결하기 보다는 예방으로 막아야 한다.

이러한 목적으로 이 책을 집필하게 되었다. 체중감량을 단시간에 하느라 잘못된 시술로 고생하는 사람이 생기지 않도록 체지방 축적과 감량의 원리와 실재를 알기 쉽게 기술하였다. 특히 어린 아이를 양육하는 사람들이 비만에 대한 올바른 지식을 가지고 아이들의 식습관을 어려서부터 바르게 가르치기를 바란다. 비만은 습관병이므로 어려서부터 단 음료나 기름진 음식을 무절제하게 먹지 않도록 아이들을 가르쳐야 건강한 사회를 만들 수 있다. 또한 어려서부터 체조와 운동을 습관화 하도록 스포츠클럽에서의 활동을 권장해야 한다. 이 책에서 비만예방을 위해 제시한 다이어트와 운동요법의 공리(公理)들을 숙지하고 실천하기를 바란다.

그래서 냉장고에 먹을 것을 쌓아두고도 살찌는게 두려워 먹지 못하는 불행한 자녀들을 더 이상 만들지 않기를 바란다.

이 책은 약물요법이나 수술요법과 같은 의료방법에 의한 비만치료는 다루지 않았다. 비만의 대부분(95% 이상)이 과도한 음식섭취와 운동부족으로 발생하므로 예방으로 막을 수 있는 병이고, 그것이 최선의 방법이기 때문이다.

저자는 20018년 11월에 개최된 (사)한국식품산업진흥포럼(회장 신동화)의 ‘비만과의 전쟁: 식품, 외식업계 및 의학계의 역할’ 심포지엄에서 이 책의 필요성을 인식하고 집필을 시작하였다. 따라서 상기 심포지엄에서 발표된 자료를 많이 인용하였으며 이 자리를 빌어 발표자들의 노력과 기여에 감사드린다. 또한 체지방 감소를 위한 건강기능식품 자료를 제공해준 중앙급식관리지원센터 박혜경 센터장과 서울과학기술대학교 김지영 교수에게 감사드린다. 또한 책을 출판하기 위해 애쓰신 한국식량안보연구재단 김미경 간사와 김유원 사장님, 그리고 (주)한림원 김홍종 사장님과 직원분들께 감사드린다. 아무쪼록 이 작은 책자가 우리 국민의 비만과의 전쟁에 도움이 되기를 바란다.

2019년 3월
한국식량안보연구재단
이사장 이철호

목 차



머리말 / 1

01. 비만세(稅) 청문회 / 11

02. 비만이 뭐길래 / 39

비만의 정의 / 비만의 형태 / 비만의 형태 판별법 /
비만의 원인 / 비만과 연관된 질병

03. 세계는 비만과 전쟁 중 / 63

세계 비만 지도 / 과체중 인구 / 어린이 과체중율 /
세계 비만인구의 미래전망 / 비만의 사회 경제적 비용

04. 한국은 어떠한가? / 77

한국인의 성인 비만율 / 청소년 비만율 /
한국인의 비만에 의한 사회경제적 비용 /
비만 억제를 위한 정부의 대응 방안

05. 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나? / 95

식품중의 열량 성분 / 열량물질의 소화 흡수와 체지방 생성과정 /
체지방 분해과정 / 체지방 조절에 관여하는 인자들

06. 비만 예방/치료를 위한 식이요법 / 119

다이어트를 위한 식품의 선택 / 한국 전통 식사법의 지혜 /
 비만 예방을 위한 다이어트 일반 공리 /
 영양사의 도움을 받는 저열량 식이요법 /
 의사나 전문가의 치료에 사용되는 초저열량 식이요법 /
 상업적 다이어트 프로그램들 /
 다이어트와 다이어트산업의 문제점

07. 체지방 감소를 위한 건강기능식품 / 163

기능성식품의 종류와 인정기준 /
 체지방 감소를 위한 건강기능식품

08. 비만 예방/치료를 위한 운동요법 / 183

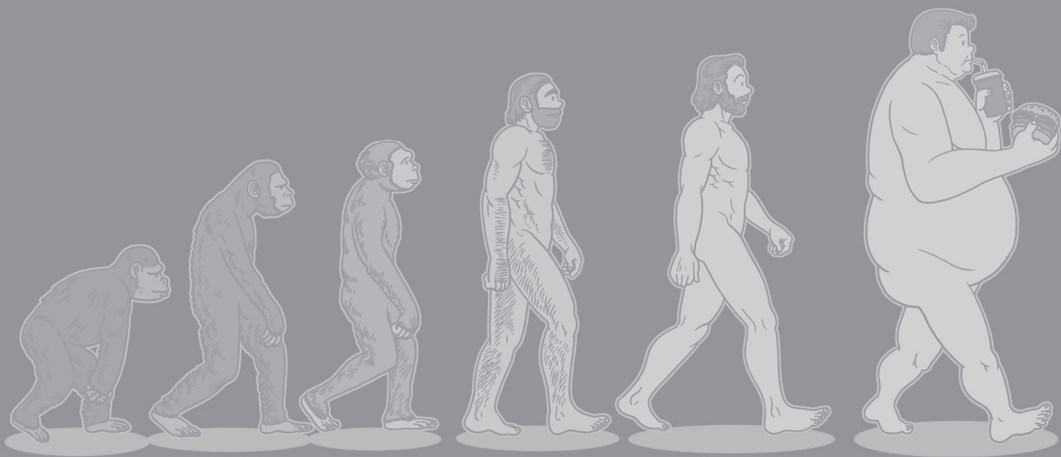
운동의 건강상 이점 / 다이어트와 신체활동의 상승효과 /
 체중조절을 위한 운동요법의 일반 공리 /
 유산소운동과 근력운동 / 체중감량을 위한 체조요법 /
 청소년 비만 해결을 위한 운동요법 / 운동요법의 주의사항

참고문헌 / 208



제1장

비만세(稅) 청문회





비만세(稅) 청문회

I

현관문이 신경질적으로 덜컹거리며 열렸다. 그녀는 현관문이 좁은 듯 빠져나오면서 씨근덕거렸다. 도저히 화가 나서 참을 수 없다는 표정이다. 그녀의 절구통 같은 목에 걸려있는 호박목거리가 굵게 주름잡인 목살과 함께 비둔하게 출렁거렸다. 3월의 비교적 쌀쌀한 날씨에도 그녀는 짧은 팔 블라우스에 무릎을 겨우 덮는 넓게 퍼진 스커트를 입고 있었다. 그녀의 두꺼운 피하지방은 이미 주위온도에 둔감하게 만들었고 여름철에는 견딜 수 없는 불쾌감에 시달리게 했다.

‘망할놈들, 비만세라니, 아니 국회가 그렇게 할일이 없나? 그렇잖아도 짜증나는데, 정말 미치게 만드네.’

그녀는 투덜거리며 집 앞에 세워 놓은 그녀의 캐딜락으로 뒤뚱거리며 걸어갔다. 그녀의 복부는 드럼통 둘레를 능가하는 정도였고 수박만한 젓통은 차라리 돌부처의 받침대에 흘러내린 옷자락처럼 그녀의 뱃살 속에 파묻혀 있었다.

그녀는 운전석 의자를 한껏 뒤로 밀쳐놓은 그녀의 차에 몸을 밀어 넣듯 올라탔다. 코끼리 다리만한 그녀의 한쪽 다리를 힘들

게 들어 마저 올려놓으면서 숨을 가쁘게 몰아쉬었다.

‘미친놈들, 똥똥한 것도 참기 어려운데 세금까지 내라니, 공산당 같은 놈들, 오늘 혼 줄을 내 줄 거야.’

오브리언 여사는 이 나라의 소비자 단체 거물급 인사이다. 여성단체와 비정부단체(NGO)를 대표하는 입심이 세기로 유명한 인물이다. 오늘 국회 청문회에서 비만세 법안 상정에 대한 그녀의 반대 의견을 진술하러 가는 길이다. 그녀는 의사당 계단을 힘차게 올라갔다. 사타구니에서는 벌써 비벼댄 살이 짓물려 쓰라렸으나 오늘은 상관할 겨를이 없다.

그녀가 들어오자 청문회장은 그녀의 몸무게만큼이나 무겁게 가라앉았다. 거침없이 독설을 뽐어대기로 유명한 이 여자가 국회의 원이나 정부 관계자들에게 어떻게 해달는지 모두들 숨을 죽이고 보려는 눈치이다.

‘오브리언 여사, 잘 오셨습니다. 진술자 자리에 앉으시지요.’

위원장은 목소리를 가다듬고 점잖게 입을 열었다. 오브리언 여사는 그녀의 한 아름이 넘는 엉덩이를 팔걸이의자에 쏙서 놓으면서 위원장을 쏘아보았다.

‘오브리언 여사님, 비만세 징수에 대한 여사님의 의견을 진술하여 주십시오. 진술 내용은 녹취되며 속기사들에 의하여 기록 보관됩니다.’

위원장은 약간 떨리는 어조로 그러나 근엄한 어조로 말했다.

‘존경하는 위원장님, 저는 오늘 왜 이 자리에 나와서 이런 쓸데 없는 이야기를 해야 하는지 알 수 없습니다. 도무지 사람의 몸무게가 세금하고 무슨 관계가 있습니까? 사람은 식량을 구할 수 있는 한 먹고 싶은 대로 먹을 권리가 있고 행복을 추구할 권리가 있습니다. 자기가 먹고 싶은 대로 먹고 살찌는데 누가 뭐라고 할 수 있습니까. 살찌는 것이 다른 사람에게 피해를 입히는 것도 아니고 살을 떼내서 판매하는 것도 아닌데 세금을 징수하다니요. 이것은 인간의 기본권에 대한 침해일 뿐만 아니라 과체중인 사람들에게 대한 차별이요 모욕이 아닐 수 없습니다. 어찌 세계에서 가장 민주적이고 인권과 개인적 자유가 보장되는 이 나라에서 이런 법을 만들 수 있다고 생각하십니까? 저도 다소 과체중 그룹에 속하는데, 보십시오, 제가 누구에게 불편을 준적도 없고 이 몸매를 이용해서 돈을 번적도 없는데 몸무게가 좀 나간다는 이유 하나만으로 세금을 낸다면 말이 되겠습니까?’

그녀는 가쁜 숨을 진정하려는 듯 앞에 놓인 생수병을 들어 잔에 팔아 벌컥 마시고는 말을 이었다.

‘저는 어려서부터 부모님들의 사랑을 많이 받으며 부족한 것 없이 자랐습니다. 부모님들의 식성을 그대로 이어 받아 햄버거, 소시지, 프라이드치킨, 아이스크림과 생크림 케익을 좋아했습니다. 부모님들이 맛벌이로 바빴지만 냉장고에는 늘 맛있는 음식이 가득 차 있었

고 우유와 콜라, 과일주스를 물처럼 먹고 자랐습니다. 더구나 여성은 결혼하여 아기를 낳으면 몸이 불어나기 마련입니다. 어느새 체중이 100kg을 넘었고 아이들을 보느라고 주로 집에 있었고 자동차, 세탁기 등 모든 기계들이 몸을 편하게 만들어 주니 어느새 체중이 130kg을 넘더군요. 그렇다고 해서 제가 특별한 음식을 먹은 것도 아닙니다. 이 나라에서 주로 먹는 우유나 고기 음식을 남들처럼 즐겨 먹었고, 위장이 튼튼하고 건강하니 식당에서도 주는 대로 먹었을 뿐입니다. 지금은 체중이 150kg을 넘어 다소 불편을 느끼긴 합니다만 다른 사람에게 피해준 적 없고 저의 사회적인 활동을 지장 없이 수행하고 있습니다. 그런데 저에게 비만세를 내라고 한다면 도대체 말이 되는 일입니까? 당장 헌법재판소에 제소할 일이지요.’

‘보건복지부장관은 이 문제에 대하여 어떻게 생각하십니까?’

위원장은 반대편 책상에서 열심히 메모하고 있는 사무엘장관에 게 발언 기회를 주었다.



제1장 비만세(稅) 청문회



‘존경하는 위원장님, 저는 이 문제가 개인적인 불평등이나 불이익에 대한 문제가 아니라고 생각합니다. 비만의 문제는 지금 국가적인 문제요 우리 사회가 계속 존속할 수 있느냐 없느냐에 관한 문제입니다. 지난 반세기 동안 우리는 이 문제를 인식했고 여러 가지 방법으로 비만의 만연을 막으려고 노력하였습니다. 비만의 원인과 그 예방법에 관한 과학적인 연구를 위하여 그동안 수백억 달러의 연구비를 투자했으며 비만을 억제하기 위한 식사지침을 만들어 전 국민에게 교육하였습니다. 그러나 결과는 이 모든 노력이 완전히 실패했음을 우리는 자인하지 않을 수 없습니다. 30년 전, 전 국민의 50%에 달했던 과체중 인구수가 이제 70%를 넘었습니다. 체중이 150kg이 넘는 중증 비만환자가 전체 국민의 30%에 달하고 있습니다. 부유한 사람 가난한 사람 가릴 것 없이 온 국민이 비만에 노출되어 있습니다. 이와 같이 만연된 비만은 모든 성인병의 원인이 되고 있습니다. 심장병, 고혈압, 암, 당뇨

병 등 이 모든 질병들이 비만과 직결되어 있습니다. 20년 전 전체 GNP의 6%에 달하던 성인병에 의한 국민 의료비가 현재 10%를 넘었습니다. 비만은 이제 국민병이며 이 사회의 존립을 위협하는 가장 무서운 적입니다. 전쟁이나 테러는 국부적으로 우리 국민에게 피해를 가하지만 비만은 전체 국민을 위협으로 내 몰고 있습니다. 지금 어떤 획기적인 극단의 조치를 취하지 않는다면 우리는 크게 후회하게 될 겁니다.’

이 말에 오브리언 여사는 발끈하여 도저히 참을 수 없었다.

‘존경하는 위원장님, 저에게 발언 기회를 주십시오.’

위원장은 약간 상기된 얼굴로 오브리언 여사를 보며 다소 주저하는 태도로 발언을 허락하였다.

‘감사합니다. 도무지 정부는 이제껏 무엇을 했습니까? 비만의 원인에 관한 연구를 하였다지만 우리가 늘 배우고 알고 있는 것은 충분한 영양을 공급 받아야한다는 것과 슈퍼나 음식점에서 판매하고 있는 각종 식품들은 위생적이고 안전하며 우리에게 필요한 영양소를 공급하는 좋은 식품이라는 점입니다. 신문과 TV에서는 영양에 좋은 각종 음식과 음료를 사먹으라고 끊임없이 선전하며 우리를 교육하고 있습니다. 많이 먹으면 비만을 일으킬 수 있다는 경고는 어디에서도 찾아 볼 수 없습니다. 이같이 비만을 조장하는 장사꾼들에게 세금을 먹여야지 어찌 그걸 사 먹고 살이

쥔 사람에게 세금을 부과할 수 있습니까? 어찌 보면 오늘날 상업주의의 피해자인 비만인들에게 다시 세금을 부과한다는 것은 말이 안 됩니다.’

위원장은 오브리언 여사의 옆에 앉아 있는 골드리치 상공부장관에게 시선을 돌렸다. 둥글 넓적한 얼굴에 훨씬 넘어간 대머리를 금테안경으로 부분 포장한 사무엘 장관은 오브리언 여사보다는 못하지만 상당한 무게를 느끼게 하는 인물이다. 그의 배는 엉덩이 보다 두 배 정도는 앞으로 나왔고 배꼽 밑에서 한참 내려간 곳에 겨우 묶여있는 허리띠는 제 기능을 못하고 있었다. 골드리치장관은 선 듯 내키지 않는 표정으로 주위를 살펴보면서 조심스럽게 입을 열었다.

‘존경하는 위원장님, 저는 식품업자에게 책임을 묻는 오브리언 여사의 의견에 동의할 수 없습니다. 이 나라는 자유 시장 경제를 표방하는 나라이며, 모든 제품의 구매에 대한 일차적 책임은 그 제품을 선택한 소비자에게 있는 것이 이 나라의 상거래법입니다. 따라서 모든 제품에는 상세한 표시를 하고 있습니다. 가공식품의 경우 일회 섭취량에 들어 있는 열량과 필수 영양소의 양을 외부 포장에 표시하는 영양소 표시제도를 의무화하고 있습니다. 소비자는 이 정보에 따라 자기에게 필요한 식품을 필요한 양 섭취할 수 있습니다. 우리 모두가 잘 기억하고 있는 바와 같이 수년전 어

떤 소비자가 자기의 비만증 원인을 제공했다는 이유로 햄버거업체를 상대로 손해배상 청구소송을 낸 적이 있습니다. 제조업자가 “이 식품을 계속적으로 먹으면 비만증에 걸릴 수 있다”는 경고를 하지 않았다는 이유였습니다. 그러나 아시다시피 재판 결과 원고는 패소하였고 만인의 웃음거리가 되었습니다. 음식을 필요 이상으로 많이 먹으면 살이 찐다는 사실은 상식인데 자신의 지나친 식욕을 억제하지 못하고 햄버거를 계속 과식하고 나서는 제조업자에게 책임을 묻는다는 것은 웃기는 일이 아닐 수 없습니다. 자기 스스로를 조절하지 못하고 다른 사람의 탓을 하는 소비자들의 이러한 무책임한 행동을 법은 보호하지 않습니다.’

골드리치 장관은 개기름이 흐르는 이마와 턱밑을 손수건으로 닦아내면서 상기된 얼굴로 말을 계속하였다.

‘그러나 본인은 오브리언 여사의 비만세 반대 입장은 찬성합니다. 만약 비만세가 부과되면 산업 전반에 엄청난 피해를 줄 것이며 경제가 위축되어 사회적 불안이 조성될 것입니다. 현재 우리나라 식품산업 규모는 GNP의 12%로서 제조업 분야에서 대단히 큰 비중을 차지하고 있습니다. 비만세가 부과되면 식품소비가 크게 줄어들 것이고 식품제조 및 판매업에 종사하는 근로자들의 대량 실업사태가 발생하게 됩니다. 식품산업과 연관되는 기계공업, 포장산업, 물류수송업에 이르기 까지 그 파급효과는 지대합니다. 이것은 또한 이제까지 이 나라의 선진 식사법을 모방하여 우리

식품을 사다먹는 많은 나라들의 구매의욕을 상실하게 함으로서 무역수지에 심대한 악영향을 미치게 됩니다. 따라서 본인은 국가의 산업진흥과 경제발전을 책임진 담당자로서 비만세의 부과를 반대하는 바입니다.’

위원장은 약간 혼란스러운 표정으로 주위를 둘러보다가 비서들과 열심히 의논하고 있는 농림부장관에게 시선이 박힌다.

‘밀러장관님, 국가의 식량공급을 책임지고 있는 농림부의 의견은 어떻습니까?’

짧은 머리에 네모난 살찐 얼굴과 부리부리한 눈을 가진 밀러장관은 기다렸다는 듯이 입을 열었다.

‘존경하는 위원장님, 저에게 발언 기회를 주어서 감사합니다. 농림부는 전통적으로 국민에게 충분한 식량을 안정적으로 공급하는 일에 몰두해 왔으며 여러분들이 다 보시는 바와 같이 그 임무를 성공적으로 수행하고 있다고 자부합니다. 일세기 전만 하더라도 우리는 식량이 넉넉하지 못한 상태에 있었고 안정적인 식량공급이 국가의 최우선 과제였습니다. 그래서 식량 증산에 많은 노력과 투자를 아끼지 않았습시다. 농업의 기계화와 생산기술의 발달로 농업 생산성은 크게 증가하였고 먹고 남은 식량을 세계 시장에 팔아 나라살림에 크게 보탬을 주고 있습니다. 식품 저장 가공 기술의 발달로 양질의 식품을 대량 생산하여 공급하고 있습니

다. 소비자들은 시장에서 다 만들어 놓은 음식을 사와서 녹이거나 데워 먹는 일에 익숙해져 이제 부엌일을 하는 주부가 거의 없습니다. 인류 역사상 오늘 우리나라처럼 먹을 것이 풍족하고 편리하게 먹을 수 있었던 때는 없었습니다. 인류가 수 천년 동안 추구해온 꿈이 이루어진 것이지요. 이와 같이 훌륭한 식량공급 체계에서 우리 국민은 지금 가장 풍요롭고 만족한 생활을 하고 있습니다. 일세기 전에 비해 오늘날 사람들의 체중이 조금 더 나간다고 하여 무엇이 문제가 됩니까? 인간이 추구하는 잘 먹고 편한 생활에서 오는 자연적인 결과일 뿐입니다. 많은 사람들이 여기에 가장 큰 가치를 부여하기 때문에 비만이 보편화된 것이며 이러한 개인의 행복추구권에 정부가 개입할 이유가 없는 것입니다.’

밀러장관은 주위를 둘러보며 앞에 놓인 물잔을 들어 입을 적신 후 말을 계속하였다.

‘우리나라는 전통적으로 대규모 축산을 기간산업으로 발전시켰고 낙농산업과 육가공산업이 발달하여 전 세계에 양질의 축산식품을 수출하고 있습니다. 또한 밀, 옥수수, 콩 등 세계 곡물시장에서 거래되는 주요 곡물의 반 이상을 우리나라가 생산하여 수출하고 있습니다. 세계의 모든 나라들이 이 나라의 풍요로움을 부러워하고 있으며 우리의 식사패턴을 가장 선진적인 것으로 알고 따르고 있습니다. 실제로 우리나라는 세계인의 영양개선에 크게 기여하고 있으며 앞으로도 그 위치를 계속 지켜나갈 것입니다.

이러한 마당에 비만세를 부과한다고 하는 것은 어불성설이며 반국가적인 행위라고 생각합니다.’

밀러장관은 가까스로 흥분을 진정시키며 말을 맺었다.

‘여러분의 증언을 잘 들었습니다. 국민 보건의 측면에서의 견해와 식량생산 산업분야의 의견이 크게 상반되고 있습니다. 소비자 단체나 NGO의 의견도 여러 갈래로 나뉘어 쉽게 결론에 도달할 것 같지 않습니다. 다음 주에 열리는 제 2차 회의에서는 학계와 사회단체의 의견을 좀 더 폭넓게 청취하기로 하고 오늘 회의를 마치겠습니다. 감사합니다.’

위원장은 권위 있게 나무 방망이를 세 번 두들기고 자리에서 일어났다.

II

3월 12일 오전 10시, 국회 청문회장은 다소 요란스러웠다. 지난번 청문회에 관한 신문 기사가 세간의 관심을 불러 일으켰던지 오늘은 TV 카메라맨들이 분주히 취재 준비를 하고 있었다. 오브리언여사는 여전히 그 무거운 체구를 이끌고 일찍 청문회장에 나와 있었다.

위원장의 엄숙한 목소리가 분위기를 가라 앉혔다.

‘친애하는 청문회 증인과 방청객 여러분, 지난 화요일의 1차 청문회에 이어 오늘은 관련 전문가들의 의견을 청취하도록 하겠습니다. 먼저 알파의과대학 교수이시고 유명한 인체생리학자이신 트루먼 박사님으로부터 비만의 원인과 방지법에 대한 견해를 듣겠습니다. 트루먼교수님 부탁드립니다.’

‘존경하는 위원장님, 이 중요한 청문회에 본인을 불러주셔서 영광입니다.’

트루먼교수는 가름한 얼굴에 걸려있는 두터운 검은색 뿔테안경을 치켜 올리면서 입을 열었다.

‘비만의 원인에 대한 연구는 지난 반세기 동안 꾸준히 수행되었고 이제 분자수준에서의 메커니즘 규명단계에 와 있다고 봅니다. 초기 이론은 지방세포설인데 어린 시절에 영양을 과잉섭취하면 체내에 지방세포의 수가 많아지고 이들이 성장하면서 그 크기가 커져 비만현상이 나타난다는 것입니다. 이들 지방세포는 다른 세포와는 달리 그 크기가 무한정 커질 수 있으므로 현재 우리가 보는 것처럼 비만환자들의 몸이 상상을 초월할 정도로 옆으로 퍼지는 것입니다. 따라서 어린시절에 영양조절을 잘하여 지방세포 수가 많이 형성되지 않도록 하면 평생 병적으로 살이 찌는 상태에는 빠지지 않는다는 학설입니다. 그런데 어떤 사람들은 다른 사람보다 꽤 많이 먹는데 살이 찌지 않는 사람들이 있습니다. 이런 현상을

설명하기 위하여 호르몬설이 나옵니다. 실제로 갑상선 호르몬이 과잉 분비되는 갑상선항진 환자들은 먹는 양에 비하여 살이 찌지 않고 심할 경우에는 너무 몸이 말라서 병적인 상태에 빠지기도 합니다. 20세기 말에 인간 게놈 프로젝트가 완결되면서 인간의 유전자 서열을 완전히 해독하게 되었고 이로부터 비만인자를 결정하는 유전자 배열을 확인하게 되었습니다. 그러나 유전자 배열을 확인했다 해서 비만을 당장 고칠 수 있는 것은 아닙니다. 유전자조작으로 비만이 방지된 인간을 만들어 내는 것도 아직 불가능합니다. 더구나 이미 비만에 걸린 사람을 유전자 조작으로 치유할 수 있는 방법은 없습니다. 따라서 본인의 견해로는 각 개인의 식욕을 스스로 절제해서 열량이 필요 이상으로 과잉 섭취되지 않도록 하는 것이 비만을 방지하고 치료하는 가장 확실하고 효과적인 방법입니다. 물만 먹어도 살이 찐다는 말은 명백한 거짓말입니다. 먹은 만큼 또는 필요 이상의 열량이 섭취된 만큼 살이 찌는 겁니다. 먹는 양을 줄이지 않고 약이나 다이어트식품으로 비만을 줄이려고 하는 것은 자칫 건강을 해치고 심한 부작용에 시달리게 합니다.’

트루먼교수의 증언으로 장내는 잠시 침울한 분위기에 빠져 들었다. 위원장은 분위기 전환이라도 하려는 듯 단정한 단발머리에 가는 검은테 안경을 쓴 미모의 여자교수 우드팩 박사에게 시선을 돌렸다.

‘베타대학 식품영양학과와 우드팩 교수는 영양학의 권위자로 오늘 이 자리에 나오셨습니다. 교수님의 견해를 말씀해 주십시오.’

‘존경하는 위원장님, 비만세라고하는 대단히 어려운 문제에 대하여 본인의 견해를 밝히자니 여간 부담스럽지 않습니다. 오늘날의 인간 영양학은 원래 19세기말부터 시작된 동물영양학에서 출발하였습니다. 가축에게 사료를 먹여 빠르게 잘 크면 영양가가 높은 것으로 평가하는 동물영양학의 평가기준을 가지고 식품의 영양가를 평가해왔습니다. 분석적 연역법으로 동물실험을 통해 많은 필수 영양소를 확인할 수 있었으며 비타민이나 필수아미노산, 미네랄 등을 규명하여 인류의 영양향상과 건강 증진에 크게 기여하였습니다. 여러 가지 비타민을 발견하여 이들의 생산을 산업화함으로써 우리 기업들이 세계적인 대기업으로 성장하였으며 세계의 많은 사람들이 그 혜택을 보고 있습니다. 일세기 전만하여도 흔한 질병이었던 괴혈병, 각기병, 야맹증, 피부병 등이 이제는 거의 퇴치되었고 우리는 지금 인류 역사상 가장 영양이 좋은 상태에서 살고 있습니다. 그러나 아직 일부 사람들은 미량성분의 부족이나 영양 결핍 상태에 있기도 합니다. 다시 말하자면 현재는 영양의 과잉과 부족이 공존하는 시대라는 말입니다. 일부 집단의 영양 과잉으로 비만 현상이 나타나기는 하나 갑자기 영양 섭취를 줄이면 곧 영양 결핍증이 발생할 수 있습니다. 따라서 본인은 비만세의 부과 보다는 다이어트식품의 확대 공급, 미량성분

결핍증의 퇴치 등이 더 시급한 과제라고 생각하는 바입니다.’

우드팩 교수는 그 특유의 자신 만만한 얼굴 표정으로 상공부장관과 농림부장관의 눈치를 살핀 후 청중을 둘러본다. 사실 그녀는 농림부와 상공부의 연구비로 많은 연구업적을 내고 있다.

이때 트루먼 교수가 급하게 발언에 뛰어 들었다.

‘위원장님, 지금 우드팩 교수의 증언 중에 아주 중요한 내용이 담겨 있습니다.’

트루먼 교수는 그의 메모지를 보면서 말을 이었다.

‘현대 영양학이 가축영양학에서 출발했다는 점이 바로 이 나라를 오늘의 풍요나라로 만든 원인입니다. 축산이 추구하는 것은 적은 사료를 먹여서 빨리 크고 살이 찌게 하는 것입니다. 이러한 목적으로 발전한 영양학이 인간을 가축처럼 살찌게 했던 말입니다. 우리가 먹는 음식을 동물에게 먹여보아 동물이 잘 자라고 빨리 크면 좋은 음식으로 평가했던 것입니다. 그래서 소화가 잘되고 흡수가 많이 되는 것을 좋은 음식으로 많이 먹기를 권장해 온 것입니다. 이런 기준으로 보면 밀가루, 설탕, 크림, 버터, 식용유 등이 좋고 영양가가 높은 식품이고 소화가 되지 않는 섬유소를 많이 함유하고 있는 곡류, 채소, 두류 등은 저급 식품이 되는 겁니다. 여기에 맞추어 식품 가공산업은 원료에서 섬유소와 같은 저급 성분을 제거하고 영양 농도가 높은 정제되고 농축된 식품을

만들어 공급해 왔습니다. 이것들이 오늘날 우리가 사 먹는 대부분의 가공식품들입니다. 결국 조금만 먹어도 열량이 필요 이상으로 공급되는 반면 배 속은 차지 않으니 더 먹게 되고, 대부분 흡수되어 대장까지 내려가는 양이 적으므로 변비현상이 나타나고 심하면 대장암으로 까지 발전하게 됩니다. 지금 이 나라 사람들이 대부분 변비에 시달리고 대장암이 만연하는 것은 순전히 음식을 잘못 가공하여 먹기 때문입니다. 이와 같이 심각한 현대 영양학의 오류를 인정하지 않고 계속 영양부족을 강조하는 것은 이해할 수 없는 일입니다.’

이 말에 우드팩 교수는 다시 칼을 빼어들지 않을 수 없다는 표정으로 단호하게 응수한다.

‘존경하는 위원장님, 지금 투루먼 교수의 지적은 지나치게 단순화시킨 결론입니다. 비록 오늘의 영양학이 동물영양학에서 출발하였으나 그동안 많은 동물실험과 인체실험을 통하여 인간에게 적합한 영양이론으로 발전한 것입니다. 물론 한동안 섬유소의 중요성을 간과한 나머지 변비나 대장암의 위험이 증가한 것은 사실입니다. 그러나 그러한 문제는 이미 영양학 분야에서 인식하고 섬유소의 섭취를 강조하고 있습니다. 그래서 식물에서 추출한 섬유소를 다시 첨가한 제품이나 수용성 섬유를 함유한 드링크제품을 다이어트식품으로 만들어 판매하고 있습니다. 그리고 매일 최

소한 얼마이상을 먹어야 한다는 영양권장량의 개념을 고쳐 10년 전부터 상한선을 정하여 얼마이상은 먹지 말라는 식으로 영양교육을 해오고 있습니다. 비만의 문제는 영양학의 잘못에 기인한다기 보다는 우리의 식습관과 직접적인 관계가 있다고 봅니다. 예를 들어 80년대부터 실시한 국민 건강교육을 위한 식사지침에서 지방질에서 오는 열량 섭취를 총 열량의 30% 이하로 줄이라고 가르치고 있습니다. 그러나 고기와 크림과 튀김으로 만들어진 우리음식에서 지방에너지를 30%이하로 낮추기는 쉽지 않으며 그렇게 낮추면 맛이 없어 팔리지 않는 식품이 됩니다.’

이 말에 위원장은 무척 흥미 있다는 표정으로 토론에 불을 지핀다.

‘마침 이 자리에는 여러분들도 잘 아시는 인류학자 오메가대학의 미첼교수가 나와 계십니다. 미첼 교수님은 이 문제를 어떻게 보십니까?’

반백의 머리에 영국신사를 연상하게 하는 노교수는 조용히 입을 열었다.

‘지금 우리가 격고 있는 비만의 문제는 서양의 오랜 역사를 통해 여러 가지 요인들이 복합하여 만들어낸 결과라고 생각합니다. 현대 영양학의 역사적 오류도 그 요인들 중의 하나입니다. 그러나 더 중요한 것은 서양사회가 지녀온 아름다움에 대한 기준입니

다. 중세의 아름다운 벽화들을 보십시오. 아기 천사들의 통통하게 살찐 얼굴과 팔다리, 풍요를 상징하는 여인의 풍만한 몸매, 이런 것들이 우리 사회가 전통적으로 추구해온 미적 기준입니다. 따라서 여인들은 젖가슴이 커야했고 엉덩이와 하체가 풍만해야 했습니다. 이런 여성들은 남자들의 사랑을 특히 많이 받았고 그래서 그들의 자손이 많아졌습니다. 다시 말하자면 서양사회가 지녀온 미적 기준에 맞춰 인간은 선별 육종된 것입니다. 한번 동양사회와 비교해 보십시오. 중국, 한국, 일본 등지에서는 여성의 가슴이 작고 아담해야 했습니다. 그래서 그들은 젖을 단단히 묶을 수 있는 의상을 입었지요. 서양의 다 드러낸 의상과는 큰 대조를 보입니다. 그래서 동양 사람들은 거기에 맞춰 육종되었다고 봅니다.’

미첼교수는 잠시 눈을 지그시 감고 그의 심미적 사고를 정리하는 듯 보였다.

‘또 하나 중요한 요인은 동서양이 가지고 있는 자연관에 대한 차이입니다. 서양은 성경 창세기에서 보듯이 세상의 만물을 인간이 정복하여 활용하고 관리할 대상으로 규정하는 반면에 동양인들은 함께 공존하면서 조화를 이루어야 하는 대상으로 보고 있습니다. 그래서 서양인들은 아메리카 대륙이나 호주의 원주민을 거의 사멸시킨 후 그들의 나라를 건설하였습니다. 반면 중국인들은 인도네시아, 말레이시아 원주민들을 포용하며 교역의 대상으로 함께 살아왔지요. 식품의 선택에서도 서양은 적극적으로 가축을

제1장 비만세(稅) 청문회

도살하여 그들의 고기를 취해 철저하게 가공하여 먹은 반면 동양인들은 주로 식물성 식품을 채집하여 크게 변질하지 않고 자연 그대로의 형태로 먹으려고 노력해왔습니다. 이러한 문화적 차이가 오늘날 인류의 구성에서 큰 차이를 나타내고 있는 것입니다. 서양사회는 소수 특정 집단이 독점하여 과잉영양을 취하고 있으며 동양사회는 많은 민족들이 공존하는 과밀한 환경 속에서 다소 부족하게 식량을 나눠먹고 살아가고 있는 것입니다. 이제 세계는 지구촌시대로 변해가고 있으므로 새로운 패러다임으로 조화를 이루어야 할 때라고 생각합니다.’

장내는 다시 잠시 숙연해 졌다. 위원장은 어떤 결론을 내려야겠다는 표정으로 로빈훅의원을 행해 몸을 돌렸다.

‘이제 로빈훅의원의 의견을 들읍시다. 여러분도 다 잘 아시는 바와 같이 로빈훅의원은 자연보호 운동가로 널리 알려져 있으며 본 비만세 법안 상정을 제안한 분이십니다.’

젊고 경쾌하게 날씬하고 유난히 빛나는 눈을 가진 로빈훅의원이 자리에서 일어섰다.

‘존경하는 위원장님, 그리고 친애하는 방청객 여러분, 저는 오늘 이 자리가 한시대의 가치관과 미덕이 다음시대의 새로운 패러다임으로 전환되는 중요한 시점이 되기를 바랍니다. 인류사회가 이기적인 욕망과 본능적인 욕구를 무절제하게 충족시켜온 지난날

의 과오로 인하여 인간은 이제 더 이상 스스로 생존할 수 없는 공룡의 처지에 놓이게 된 것입니다. 인간의 숫자보다 10배나 많은 소와 돼지와 닭을 키워 도살하여 그 젓과 살과 피로 인간은 견딜 수 없을 정도로 살이 찌버린 것입니다. 그 많은 가축을 비육하기 위하여 작은 우리에 가둬두고 먹고 살만 찌게 한 것처럼 인간도 스스로 도시의 아파트와 자동차 속에 앉아 무섭게 살찌고 있는 것입니다. 이제 인류문화는 더 이상 이런 상태로 지속할 수 없는 시점에 와 있습니다. 우리는 지난 반세기 동안 이 문제를 인식해 왔고 이것을 고치려고 많은 노력을 경주해 왔습니다. 동물에게 고통을 주는 비인간적인 오늘의 축산 방식을 지적하였고, 동물성 식품에 편중되어 각가지 성인병으로 고통 받게 된다는 사실을 홍보하였으며, 허끝의 맛만을 추구하는 잘못된 음식조리방법으로 영양불균형이 발생하고 지나친 과식으로 전 국민이 비만이라는 국가병을 앓게 된다는 사실을 가르쳐 왔습니다. 그러나 이 모든 노력이 실패하였음을 자인하지 않을 수 없습니다. 그것은 우리 사회의 경제구조, 가치관, 미덕이 이미 그쪽으로 기울어져 있기 때문입니다. 인간이 스스로의 생명활동을 존귀하고 보호할 대상이라고 생각한다면 다른 생명체에게도 최소한의 자유와 존엄성을 인정해야 합니다. 세계의 다른 지역에서는 굶어죽고 있는데 지나치게 먹고 살을 빼기 위해 약을 먹고 비생산적인 운동으로 땀을 빼는 것이 유행이라면 하나님은 그 사회를 어떻게 보시겠습니까?

이제 우리는 비만은 죄악이라는 관념을 가져야 합니다. 살이 찌고 배가 나온 것을 비인간적이고 추한 것으로 보아야 합니다. 이것을 고치기 위한 적극적인 노력이 필요합니다. 이제까지 많은 교육과 홍보 프로그램으로 이 문제에 접근하였으나 전혀 효과가 없이 더 악화되고 있습니다. 이제 이 나라의 운명을 걸고 이 문제를 해결하는 적극적인 방안을 강구해야 합니다. 우리의 자유민주주의 체제 속에서 이 문제를 해결할 수 있는 가장 효과적인 방법으로 비만세 징수를 제안하는 바입니다. 우리 국민이 이 문제의 심각성을 절실히 인식하고 이 나라의 기본이념인 자유 평등 호혜의 정신으로 되돌아가기를 원한다면 비만세 법안은 반드시 통과되리라고 믿습니다.’

로빈훅 의원의 단호한 발언으로 장래는 다소 술렁거리기 시작했다. 위원장은 주위를 둘러보며 돌파구를 찾으려 했다. 이때 대머리에 호인처럼 보이는 노동부장관이 손을 들어 발언 기회를 요청했다.

‘노동부를 맡고 있는 라슨 장관께서 말씀하시지요.’

‘존경하는 위원장님, 저는 인도주의적 관점에서 비만세의 필요성을 강조한 로빈훅 의원의 발언과는 다소 다른 관점에서 비만세의 필요성을 언급하려고 합니다. 전체국민의 70%가 과체중인 현재의 상황은 이 나라 노동시장에 심각한 타격을 주고 있습니다.

우리의 초등학생 중에 100미터를 20초 이내에 뛸 수 있는 사람은 10%에 불과하며 30% 이상이 100미터를 다 뛰지 못하고 중도에서 주저앉습니다. 우리 국민의 노동체력은 이미 세계 최하위이며 노동생산성은 계속 감소하고 있습니다. 아무리 현대기업이 기계화 자동화 되었다 하더라도 근로자의 기초체력은 필수적으로 요구되는 사항입니다. 현재 30%에 달하는 중증 비만환자들은 이미 노동시장에서 제외되고 있습니다. 따라서 이 나라의 비만이 이 추세대로 지속된다면 이 나라 산업은 더 이상 견디지 못할 것입니다. 따라서 본인은 로빈훅 의원의 비만세 제안에 동의합니다. 국민의 식습관이나 보건문제를 세금으로 해결한 예는 역사적으로 적지 않게 있습니다. 15세기 한국의 조선왕조실록을 보면 국민이 쇠고기를 좋아하여 소를 지나치게 도살하므로 이를 금하고 위반자는 무거운 벌금을 내도록하였습니다. 덴마크에서는 담배가 몸에 해롭다하여 국회의 결의로 담배 값을 두 배로 올려 팔고 있습니다. 따라서 비만세



뿐만 아니라 비만을 야기시키는 음식에 대하여 무거운 세금을 부과하는 방안도 검토되어야 할 것입니다.’

위원장은 장내를 돌아보며 청문회의 결론에 도달한 것 같은 느낌을 감지한다.

‘친애하는 여러 증인과 방청객 여러분, 장장 이틀에 걸친 청문회를 통하여 비만세 법안 상정에 관한 여러 가지 의견과 제안을 들었습니다. 이번 청문회는 다음 주에 열릴 사회복지분과위원회의 비만세 법안상정 소위의 결정에 중요한 참고자료가 될 것입니다. 아무쪼록 오늘의 청문회가 우리 사회의 현안 문제를 슬기롭게 해결하는 일에 크게 기여할 것을 기대하며 청문회를 모두 마치겠습니다. 감사합니다.’

위원장은 다시 권위 있게 나무방망이를 세 번 두들겼다.

III

2010년 3월 19일 국회 사회복지분과위원회에서 통과된 비만세 법안의 내용은 다음과 같다.

- (1) 정부는 비만의 만연을 막고 국민 보건의 퇴화로 인한 국가 경쟁력의 손실을 방지하기 위하여 비만인에게 세금을 부과

할 수 있다.

- (2) 정부는 비만을 야기시키는 고열량 가공식품에 대하여 중과 세할 수 있으며 사안에 따라 판매금지조치를 내릴 수 있다.

후기: 국회 사회복지분과위원회 위원 15명중 체중이 100kg을 초과하는 의원은 한사람도 없었다. 그들은 비만이 의원선거에 불리하게 작용하므로 평소 체중관리를 잘 하였으며 선거와 의정활동에 바빠서 살이 찢 겨를이 없다고 한다.

〈에필로그〉

이 글은 2005년 저자가 저술한 『식품위생사건 II (고려대학교출판부)』의 부록에 ‘서기 2010년 똥보세(稅) 청문회’라는 제목으로 실린 저자의 미래예측 단편이다. 20여년이 지난 지금 비만세 청문회는 아직도 진행 중이다.

미국 캘리포니아주 버클리시는 2014년 미국에서 처음으로 설탕세를 도입했다. 펜실바니아주 필라델피아에서도 2016년 설탕세를 도입했다.

2018년 4월 영국의회는 청량음료에 ‘설탕세’를 아래와 같이 부과하기로 결정했다.

제1장 비만세(稅) 청문회

- 음료 100ml당 설탕 첨가물이 5g 이상을 함유하는 음료는 1리터당 0.18파운드 과세
- 100ml당 8g 이상의 설탕을 첨가하면 1리터당 0.24파운드를 과세할 예정이며, 설탕 첨가량이 5g 이하이면 면세. (순수 과일음료와 우유제품은 제외)
- 설탕세로 거둬들인 돈은 초등학교의 스포츠 활동 강화에 사용할 계획



제2장

비만이 뭐길래

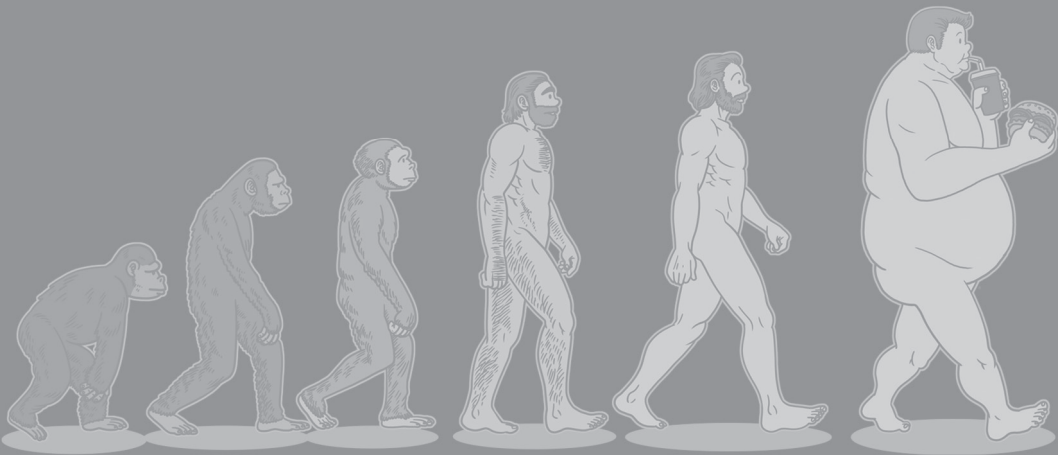
비만의 정의

비만의 형태

비만의 형태 판별법

비만의 원인

비만과 연관된 질병





비만이 뭐길래

사람의 생명유지에 필요한 최소한의 체내 지방질 함량은 남자의 경우 7%, 여자는 12%라고 한다. 그러나 정상적인 활동과 건강유지를 위해 필요한 이상적인 체지방 함량은 남자의 경우 체중의 15-18%, 여자는 18-24% 이다. 의학적으로 비만(obesity)은 체지방이 비정상적으로 많아진 상태로 남자의 경우 체지방율이 20% 이상, 여자는 30% 이상일 때 비만이라고 한다.

체지방은 크게 피하지방(subcutaneous fat)과 내장지방(visceral fat)으로 구분할 수 있는데 피하지방은 피하조직에 저장되어있는 지방을 말하며 내장지방은 복강 안쪽의 내장 사이에 저장되어있는 지방을 말한다. 또한 복부지방(abdominal fat)은 복부의 내장지방과 피하지방을 총칭하는 것이다.

비만의 정의

비만은 열량섭취와 에너지 소모사이의 만성적인 불균형에서 발생하는 현상이다. 열량섭취가 계속적으로 에너지 소모보다 많으면

과잉의 열량은 지방세포에 축적되고 지방세포는 다른 세포와는 달리 크기가 무한정 커지는 특성을 가지고 있으므로 지방의 축적이 비정상적으로 커지는 것이다. 가장 눈에 띄게 나타나는 비만의 현상은 키에 비해 몸무게가 많이 높아지는 것이다.

(1) 체질량지수(BMI)

비만의 정도를 수치로 나타내는 가장 일반적인 방법은 키와 몸무게의 관계에서 얻어지며 이것을 체질량지수(Body Mass Index, BMI)라 한다. 체질량지수는 자신의 몸무게(Kg)를 키의 제곱(m²)으로 나눈 값이다.

$$\text{BMI} = (\text{Kg 몸무게}) / (\text{키 m})^2$$

예를 들어 키 174cm인 사람이 체중 71kg 이라면 체질량지수 = $71 / (1.74)^2 = 23.45$ 이다.

유엔 세계보건기구(WHO)는 체질량지수에 따라 비만을 아래와 같이 구분하고 있다.

- 저체중(underweight): BMI 18.5 이하
- 정상(healthy): BMI 18.5 - 24.9
- 과체중(overweight): BMI 25.0 - 29.9
- 비만(obese): BMI 30 이상

그러나 이 기준은 주로 골격이 큰 서양인을 상대로 만든 기준

이므로 동양인에게는 잘 맞지 않는다. WHO는 아시아태평양지역 주민들을 위한 비만의 기준을 별도로 만들 것을 제안하고 대한비만학회도 여기에 동의하여 한국인의 비만 기준은 아래와 같이 정하고 있다.

- 저체중: BMI 18.5 이하
- 정상: BMI 18.5 - 23
- 과체중: BMI 23 - 25
- 비만: BMI 25 - 30
- 고도비만: BMI 30이상

따라서 세계기준에서 과체중이면 우리나라에서는 비만으로 분류되며, 세계기준에서 비만이면 우리나라에서는 고도비만으로 분류된다(표 2-1).

BMI와 체지방의 관계는 연령, 성별, 인종, 근육량(muscle mass)에 영향을 받는다. BMI는 체내의 지방량, 근육량, 뼈질량의 과다를 구분하지 못하며, 개인의 체내 지방 분포에 관해서도 알 수 없다. 그럼에도 불구하고 BMI는 가장 광범위하게 이용되는 비만 지표이다.

표 2-1. 체질량지수(BMI)에 의한 성인의 비만도 분류

분 류	체질량지수(kg/m ²)		비 고
	WHO 분류	대한비만학회 분류	
저체중(underweight)	< 18.5	< 18.5	건강하지 않음 (갑상선항진, 거식증 등)
정상체중(normal range)	18.5~24.9	18.5~22.9	건강한 범위
과체중	≥25	≥23	체중에 주의요함
과체중(preobese)	25.0~29.9	23.0~24.9	
비만(obese)	> 30	> 25	적극적 중재
비만 I (obese class I)	30.0~34.9	25.0~29.9	초기 고도비만
비만 II (obese class II)	35.0~39.9	30.0~34.9	중증 고도비만
비만 III (obese class III)	≥40.0	≥35.0	의료병원 치료

(2) 브로카(Broca) 지수

표준체중을 구하는 가장 일반적인 방법으로 체중과 신장을 이용하여 아래 공식으로 구한다.

표준체중: 남자 = [신장(cm) - 100] × 0.9

표준체중: 여자 = [신장(cm) - 100] × 0.85(혹은 0.8)

비만도 = [(측정체중-표준체중)/표준체중 × 100]

판정: 과체중 = 10-19%, 비만 = 20% 이상

위의 기본공식을 성별, 연령별로 보정하여 표준체중표를 만들고 각자의 체중과 비교하여 비만도를 판정한다. 비만도의 평가는

표준체중에 대한 백분율 계산하여 표준체중의 10% 이내이면 정상, 10-19%는 과체중, 20%를 초과하면 비만으로 판정한다. <표 2-2>는 한국인의 표준 체중표이다.

표 2-2. 한국인의 표준 체중표

남 자						여 자					
신장 (cm)	연령(세)					신장 (cm)	연령(세)				
	25~29	30~39	40~49	50~59	60~69		25~29	30~39	40~49	50~59	60~69
156	54.5	55.7	55.6	55.6	55.0	147.5	46.5	49.4	51.4	51.7	50.6
157.5	55.1	56.3	56.3	56.3	55.6	148.5	47.2	49.8	51.9	52.2	51.1
159	56.0	57.2	57.2	57.0	56.3	150	47.9	50.3	52.3	52.6	51.5
160	56.9	58.2	58.1	57.7	57.0	151	48.6	51.0	53.0	53.3	52.0
161.5	57.6	59.1	59.0	58.6	57.9	152.5	49.3	51.6	53.7	54.0	52.4
162.5	58.3	60.0	59.9	59.5	58.8	153.5	49.9	52.3	54.4	54.6	53.1
164	58.9	60.9	60.8	60.4	59.7	155	50.6	53.0	55.1	55.3	53.8
165	59.6	61.8	61.7	61.3	60.6	156	51.3	53.8	55.7	56.0	54.5
166.5	60.5	62.7	62.7	62.2	61.5	157.5	52.0	54.4	56.4	56.7	55.1
167.5	61.4	63.6	63.6	63.1	62.5	159	52.7	55.0	57.1	57.6	56.0
169	62.1	64.5	64.7	64.2	63.6	160	53.3	55.7	57.8	58.5	57.0
170	62.8	65.4	65.8	65.3	64.7	161.5	54.0	56.4	58.7	59.4	57.9
171.5	63.7	66.3	66.6	66.3	65.6	162.5	54.7	57.1	59.6	60.3	58.8
172.5	64.6	67.2	67.6	67.2	66.5	164	55.6	57.8	60.3	61.2	59.7
174	65.5	68.1	68.6	68.1	67.7	165	56.5	58.4	61.0	62.1	60.6
175.5	66.4	69.0	69.5	69.0	68.8	166.5	57.4	59.3	61.9	63.0	60.5
176.5	67.3	70.2	70.6	70.1	69.9	167.5	58.3	60.2	62.8	63.9	62.4
178	68.2	71.3	71.7	71.3	71.1	169	59.0	60.9	63.7	64.9	63.3
179	69.1	72.2	72.6	72.4	72.2	170	59.7	61.6	64.6	65.8	64.2
180.5	70.1	73.1	73.6	73.5	73.4	171.5	60.6	62.5	65.5	66.7	65.1

(자료: 맹영선, 허태련, 2002)

예를 들어 키 174cm, 몸무게 71kg의 60세 남자의 경우를 보면

$$\text{비만도} = \frac{71 - 67.7}{67.7} \times 100 = 4.87\%,$$

판정=10% 미만이므로 정상이다.

이 방법은 BMI 보다 부정확하며 사용이 번거로워 최근에는 널리 사용되지 않으며 어린이와 청소년의 비만도 평가에 주로 사용된다.

(3) 카우프지수(Kaup Index)

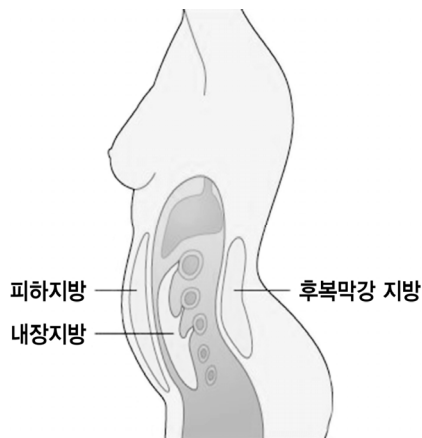
5세 미만의 영유아에게 적용하는 카우프지수(Kaup Index)는 체중(g)/신장(cm)² × 100 으로 계산하고 1-2세의 경우에는 18.5 이상을 비만으로 판정한다.

그 외에도 체밀도(body density)측정법, 피하지방두께(skinfold) 측정법, 허리/엉덩이 둘레비(waist-hip ratio, WHR), 생체전기 저항 분석법(BIA) 등이 있다. BIA는 인체의 비지방조직과 지방조직의 전기저항 차를 이용하여 인체 내 지방과 수분의 비율과 양을 얻을 수 있으며 기초대사율을 측정할 수 있다. 최근에는 컴퓨터 단층촬영(CT)과 자기공명영상(MRI)을 통해 체내 부위별 지방 축적 정도를 판독할 수 있다.

비만의 형태

최근에는 체질량지수 못지않게 체내의 어느 부위에 지방이 축적되는가가 비만과 질병과의 관계에서 더욱 중요하다고 인식하고 있다. 비만의 형태는 크게 피하지방형과 복부지방형으로 나눈다. 복부지방형의 특징은 호르몬에 의한 영향을 크게 받으며, 내장지방으로부터 유리된 물질이 간이나 전신 순환을 통해 인슐린 저항성을 유도하고, 지방간, 고혈압, 고지혈증을 일으키는 원인으로 알려져 있다.

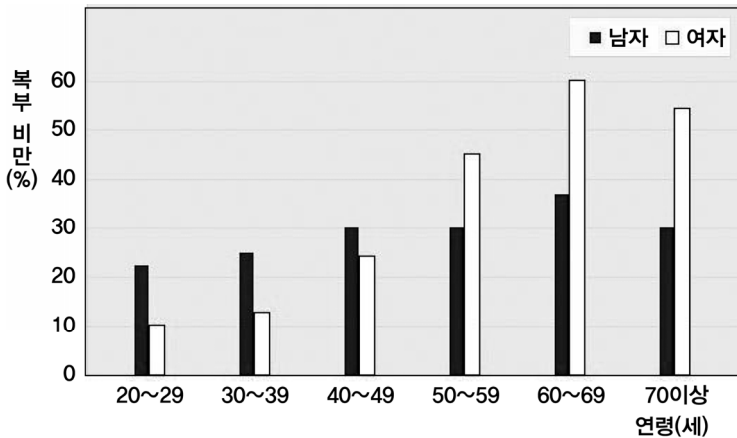
그림 <2-1>은 복부의 내장지방과 피하지방은 도식한 것이다.



(출처: 서울대학교 의학정보)

그림 2-1. 피하지방과 내장지방

한국인의 복부비만율은 남녀 성별과 연령에 따라 큰 차이를 보인다. 〈그림 2-2〉에서 보는 바와 같이 남자의 복부비만율은 20대의 22%에서, 60대에는 37%로 서서히 높아진다. 반면 여성은 20대에 10% 수준에서 60대에 60% 수준으로 급격히 증가하여 최고치에 도달한다. 이것은 여성의 경우 폐경기 이후에 복부비만이 급격히 진행되는 것에 기인하는 것으로 알려져 있다.



(출처: 서울대학교 의학정보)

그림 2-2. 한국인의 성별, 연령별 복부비만율(2007)

비만의 형태 판별법

비만의 형태를 판별하기 위한 방법으로 허리-엉덩이 비율(WHR)이나 허리둘레(waist circumference)가 보조적인 지표로 사용된다. 허리-엉덩이 비율은 2가지 형태로 나누는데 사과형비만(apple-shaped obesity)과 배형비만(pear-shaped obesity)으로 분류한다. 사과형비만은 상체형 비만으로 주로 남성에서 관찰되며, 배형비만은 하체형 비만으로 주로 여성에서 나타나는 비만 현상이다. 배형은 한국배가 아닌 서양배의 모양을 묘사한 것이다

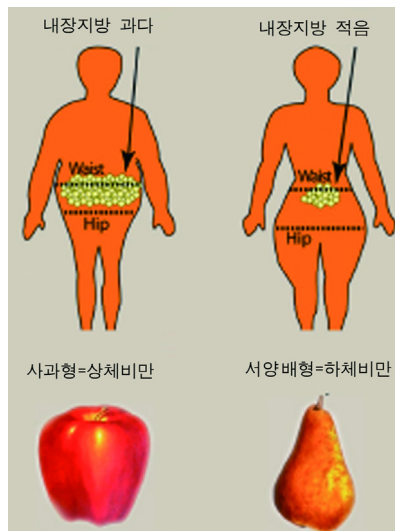


그림 2-3. 사과형 비만과 배형 비만 (박병현, 2018)

(그림 2-3). WHR이 여성의 경우 0.8, 남성의 경우 1.0 이상이면 사과형비만으로 진단한다. WHR이 여성의 경우 0.85, 남성의 경우 0.95 이상이면 복부비만으로 판정한다.

복부비만 = $\frac{\text{허리 둘레}}{\text{엉덩이 둘레}}$: 남성 0.95 이상, 여성 0.85 이상

사과형비만 = $\frac{\text{허리 둘레}}{\text{엉덩이 둘레}}$: 남성 1.0 이상, 여성 0.8 이상

허리둘레는 서양인의 경우 남자는 102cm(40인치) 이상, 여자는 88cm(35인치) 이상이면 비만으로 진단한다. 우리나라를 포함하는 아시아·태평양지역에서는 남자 88cm(35인치) 이상, 여자 80cm(32인치) 이상이면 복부비만이다(그림 2-4).

남자 복부비만 = 허리둘레 88cm(35인치) 이상

여자 복부비만 = 허리둘레 80cm(32인치) 이상



그림 2-4. 비만에 의한 허리둘레의 변화 (박병현, 2018)

CT나 MRI는 지방의 분포를 알 수 있으므로 피하지방형 비만인지 복강내에 지방이 많은 내장지방형 비만인지 판별할 수 있다. 복부의 내장지방과 피하지방의 면적을 측정하여 내장지방/피하지방의 비율이 0.4 이상인 경우를 내장지방형 비만, 그 미만을 피하지방형 비만으로 판정한다(그림 2-5).

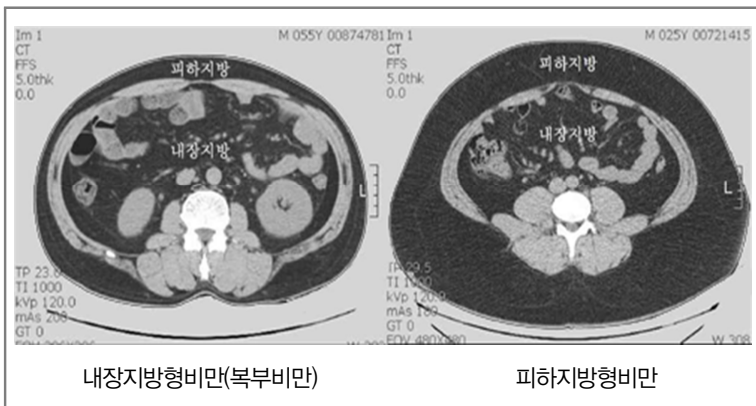
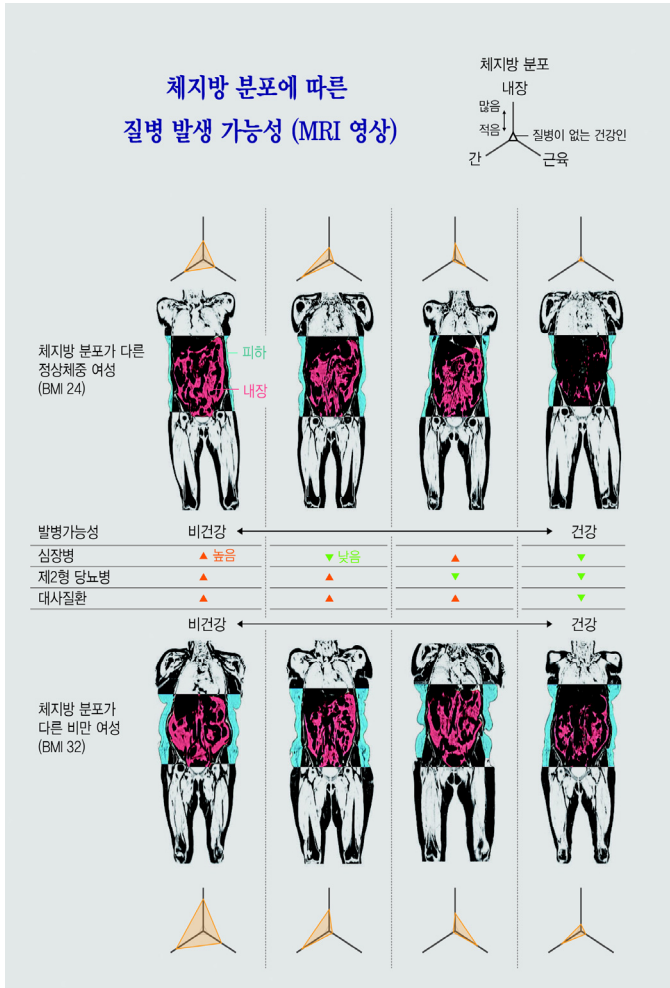


그림 2-5. 내장비만과 피하비만의 CT 촬영사진

〈그림 2-6〉은 MRI영상으로 비교한 BMI 24인 여성(상부)과 BMI 32인 여성(하부)의 지방세포 분포를 나타낸 것이다. BMI의 크기에 따라 피하지방과 복부지방의 양이 크게 달라지는 것을 알 수 있다. 피하지방은 복부지방에 비해 건강에 끼치는 해가 적다. 그러나 BMI의 크기에 관계없이 복부지방과 근육지방이



(출처: Mutchler & Treat, 2019)

그림 2-6. 지방세포의 분포에 따른 질병 위험성의 차이

많으면 심장병과 대사질환의 위험이 커지고, 복부지방과 지방 간이 높아지면 제2형 당뇨병과 대사질환의 위험이 커짐을 알 수 있다.

세 가지 지방이 모두 높으면 심장병, 제2형 당뇨병, 대사질환 위험이 모두 높아지는 것으로 조사되었다. (National Geographic, 2019)

비만의 원인

비만의 원인은 여러가지가 있겠으나 소비하는 열량보다 더 많은 식품에너지를 장기간 섭취함으로 발생하는 쉽게 말하면 과식하는 식습관에 기인하는 것이 대부분(95%이상)을 차지한다. 과잉으로 섭취한 열량이 계속 축적되어 체지방이 쌓이는 것이다. 비만의 주요 원인을 열거하면 아래와 같다.

- 지방과 칼로리가 높은 저질의 음식 섭취
- 주로 앉아서 생활하는 비활동적 생활습관
- 수면부족에 의한 호르몬 변화로 공복감과 고열량 식품에 대한 요구 증가
- 노화에 의한 근육량 감소와 대사율(metabolic rate) 감퇴
- 임신에 의한 체중 증가가 출산 후 계속 지속되는 경우

- 유전적 요인, 즉 에너지 대사와 지방축적에 관련된 타고난 생리적 특성
- 특정 질병에 의한 경우(자궁근종, 갑상선호르몬저하 등 호르몬 이상)
- 내분비계 대사 장애와 약물의 부작용

이 들 요인들 중에서 특정 질병에 의한 경우나 대사 장애와 약물의 부작용은 그 원인을 파악하고 치료하면 회복될 수 있는 비만현상이다. 내분비계 또는 대사장애에 의해 생기는 비만은 전체 비만증의 1% 미만이며 그 원인을 치료하면 비만이 치료되는 경우가 많다. 비만은 갑상선 호르몬, 뇌하수체 호르몬, 성호르몬의

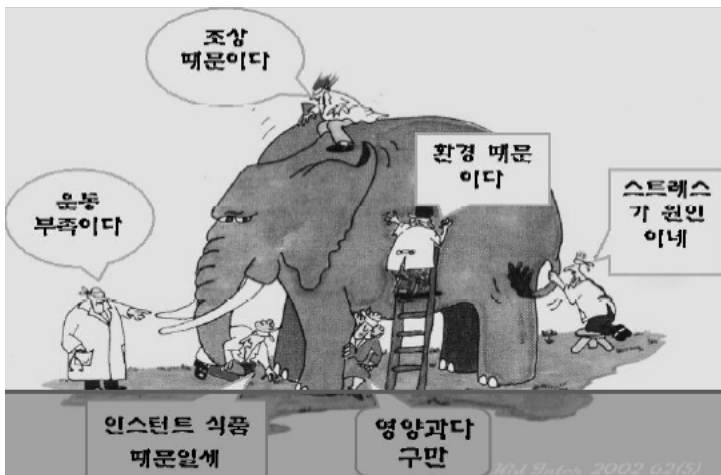


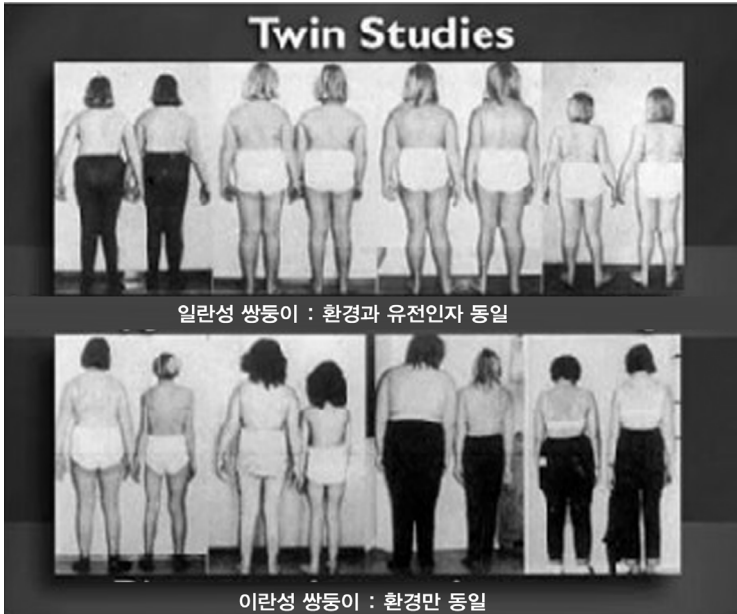
그림 2-7. 비만의 원인

부적절한 생산으로 인해 나타날 수 있으며, 천식이나 알레르기 치료를 위한 스테로이드 호르몬, 부신피질 자극 호르몬, 항히스타민제 등은 식욕을 증가시켜 비만의 원인을 제공한다. 경구피임약도 체수분을 증가시키고 식욕을 촉진한다. 신경안정제는 식욕을 증진시키고 신경기능을 혼란시키는 항히스타민 성분이 포함되어 있어 비만을 유발한다.

(1) 유전적 요인

비만의 원인에는 유전적 요인이 큰 것으로 알려져 있다. 인종적인 특성도 있는 것으로 나타나 서양인은 동양인보다 비만율이 높고 히스패닉이나 흑인들의 비만율은 백인보다 높게 조사되고 있다. 쌍둥이의 연구에서 비슷한 환경에서 자란 일란성 쌍둥이는 비만 정도가 유사하나 이란성 쌍둥이는 체중이 크게 차이 나는 경우가 많다(그림 2-8). 비만에 관여하는 유전자는 250개 이상이 알려져 있지만 이들 각각의 기능과 기여 정도는 가늠하기 어렵고 복합적으로 작용하는 것으로 판단하고 있다.

양부모가 비만이면 자녀의 70-80%가 비만이 될 확률을 가지고 있으며 양부모가 정상인 가정에서 자녀가 비만이 될 확률은 9% 정도라고 한다. 이것은 유전적요인과 함께 부모의 식습관을 물려받은 영향도 포함된 것으로 본다.



(출처: 박병현, 2018)

그림 2-8. 같은 환경에서 자란 일란성 쌍둥이와 이란성 쌍둥이의 체위 비교

(2) 환경적 요인

비만의 가장 큰 요인은 식습관과 운동을 포함한 생활습관이다. 현대인의 식습관에서 가장 중요한 비만요인은 설탕음료의 과다섭취이다. 청량음료, 과일주스, 커피 등 당 성분이 과다하게 함유된 음료를 물대신 마시는 현대인의 식습관이 비만의 주범이다(그림 2-9).



그림 2-9. 즐겨 마시는 청량음료와 과일주스의 설탕함량

여기에 더하여 과식과 과잉 영양섭취가 비만을 일으킨다. 식량이 부족함 없이 공급되고 정제된 고열량식품(크림, 버터, 설탕 등)과 지방질 동물성 식품 소비가 증가되면서 열량섭취가 필요량을 쉽게 능가하게 된다. 일반적으로 성인의 1일 에너지 요구량은 2000kcal 이하이나 OECD 국가 대부분이 성인의 평균 에너지 공급량이 일일 3000kcal에 육박하거나 넘고 있다. 이러한 상황에서 국민의 60-70%가 과체중이 되는 것은 당연한 결과이다. 그동안 미국에서는 과식의 문제를 해결하기 위해 외식업의 1인식사량(portion size) 기준을 줄이기 위한 캠페인을 벌여왔으나 큰 효과를 거두지 못하고 있다. 음식이 풍족한 환경에서 맛있는 음식을 양껏 더 먹으려는 개인의 욕망을 억제하지 못하는 것이다.

둘째로 신체의 에너지 소비를 주도하는 운동량이 계속 감소하는 환경이 조성된 것이다. 자동차의 이용으로 인간의 기본적인

동작인 걷기가 줄어들고 기계의 힘을 이용하면서 노동에서 드는 에너지 소비가 크게 감소한 것이다. 사람들이 앉아서 일하는 시간이 많아졌고, TV나 게임을 장시간 앉아서 즐기는 생활습관이 보편화 되면서 에너지 소비가 크게 감소하였다. 에너지 소비는 계속 감소하는데 섭취하는 열량이 계속 늘어나므로 비만 현상은 줄지 않고 있는 것이다.

비만과 연관된 질병

비만은 단순한 체중증가에 그치는 것이 아니라 이로 인한 각종 질병의 원인이 된다. 체내 근육량에 비해 체지방량이 증가하면 골격과 내부 장기에 부담을 주고 염증을 유발한다. 비만으로 인해 발생하는 질병은 아래와 같다(CDC, 2018).

- 전반적인 사망률 증가
- 제2형 당뇨병
- 심장질환
- 고혈압
- 각종 암 (특히 유방암, 대장암, 자궁암, 간암 등)
- 뇌졸중
- 담낭 질환

- 신장질환
- 지방간 질환
- 고 콜레스테롤 질환 (고LDL, 저HDL, 고중성지질)
- 수면호흡정지 및 기타 호흡장애
- 관절염, 신체활동 곤란
- 불임
- 우울증 등 정신질환

비만에 의한 관련 질병의 동시이환율은 대단히 높아 당뇨병은 남자의 경우 2.52배, 여자 2.64배로 추정되고 있다(표 2-3). 그 외에 남자의 경우 고혈압, 대사장애, 울혈성심부전이 위험하며, 여자의 경우에는 임신중독증, 고혈압, 울혈성심부전의 동시이환율이 높다.

표 2-3. 비만에 의한 관련 질병의 동시이환율

남 자		여 자	
당뇨병	2.52배	당뇨병	2.64배
고혈압	1.99배	임신중독증	2.33배
대사장애	1.73배	고혈압	1.96배
울혈성 심부전	1.70배	울혈성 심부전	1.79배

(자료: 조백환, 2018)

비만인은 정상체중을 가진 사람에 비하여 당뇨병에 의한 사망 확률이 3배가량 높다고 한다. 비만은 인슐린 비의존형(2형) 당뇨병의 가장 강력한 위험인자이다. 비만인이 고혈압이 될 위험성은 정상인에 비하여 2배 정도 높다고 한다. 체중이 10% 증가하면 혈압은 6.5mmHg 높아지는 것으로 보고되고 있다. 비만인은 지질대사 이상으로 체내 총 콜레스테롤 함량이 증가하며 고중성지질혈증이 생긴다. 비만한 사람은 코골이나 호흡곤란인 경우가 많으며, 특히 어린아이의 경우 호흡곤란 증세로 위험을 겪는 경우가 많다.

고도비만이 되면 동시이환율은 거의 2배로 증가하여 당뇨병의 경우 남자는 4.83배, 여자는 4.01배로 증가한다(표 2-4). 남성의 경우 고도 비만이 되면 울혈성 심부전 발생위험이 고혈압보다 높아진다.

표 2-4. 고도비만에 의한 관련 질병의 동시이환율

남 자		여 자	
당뇨병	4.83배	당뇨병	4.01배
울혈성 심부전	3.07배	임신중독증	3.43배
고혈압	2.95배	울혈성 심부전	2.76배
대사장애	2.03배	고혈압	2.69배

(자료: 조백환, 2018)

체중이 정상인보다 30% 초과하면 심장질환이 체중에 비례하여 증가한다. 비만한 남자에서는 대장암, 직장암, 전립선암이 많고 비만한 여자에서는 담낭암, 자궁암, 자궁내막암, 자궁경구암, 유방암 등이 많이 발생한다.

비만에 의한 조기사망의 위험요인은 남성은 대사장애로 인한 조기사망 위험이 5.41배 증가하며, 여성은 관절증에 의한 조기사망 위험이 2.43배로 높아진다(표 2-5). 그 외에도 남성은 고혈압, 신장암, 뇌혈관질환에 의한 조기사망위험이 1.5배 정도 높아지며, 여성은 갑상선암, 호지킨림프종, 피부암, 요관암 등에 의한 조기사망 위험율이 유의적으로 높아진다.

비만한 사람은 신장질환에 의한 사망률이 정상인에 비해 2배 정도 높다는 보고가 있다. 이 외에도 비만인은 돌연사, 출혈성 심장마비, 폐기능 장애, 취침 중 호흡정지, 간다발성 피지성 낭종, 신기능 장애 등 각종 질환과 사망 위험에 노출된다.

표 2-5. 비만에 의한 조기사망 위험율 증가

남 자		여 자	
대사장애 사망	5.41배	관절증 사망	2.43배
고혈압 사망	1.52배	갑상선암 사망	2.1배
신장암 사망	1.5배	호지킨림프종 사망	2배
뇌혈관질환 사망	1.39배	피부암 사망	1.96배
		요관암 사망	1.84배

(자료: 조백환, 2018)



제3장

세계는 비만과 전쟁 중

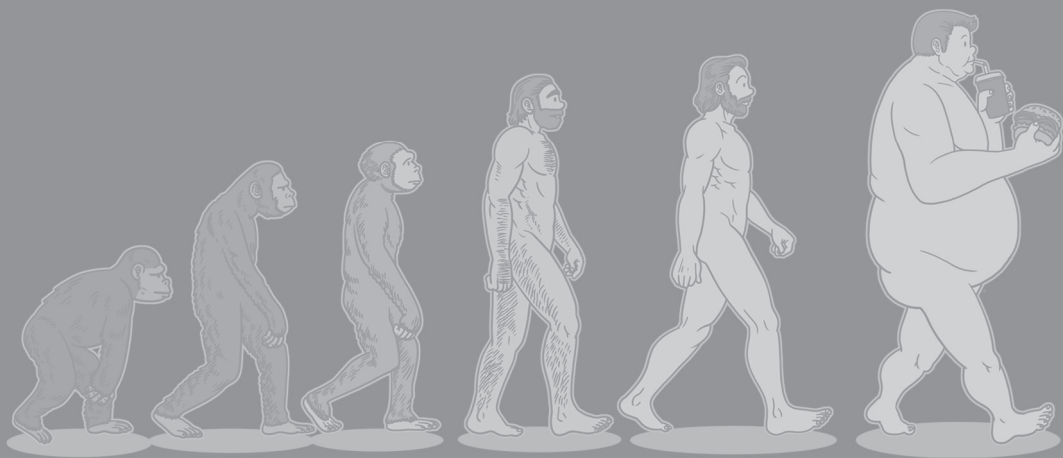
세계 비만 지도

과체중 인구

어린이 과체중율

세계 비만인구의 미래전망

비만의 사회 경제적 비용





세계는 비만과 전쟁 중

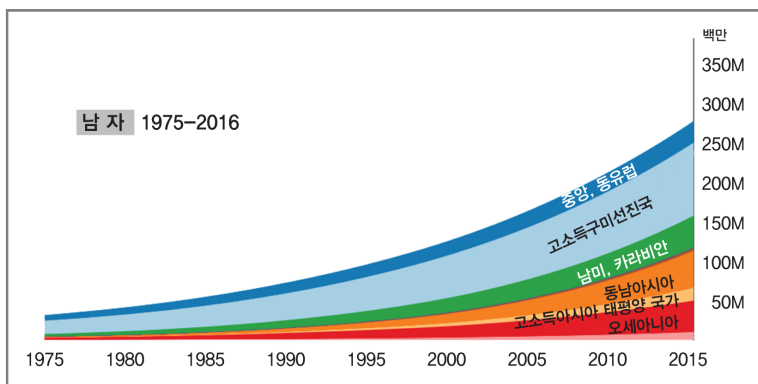
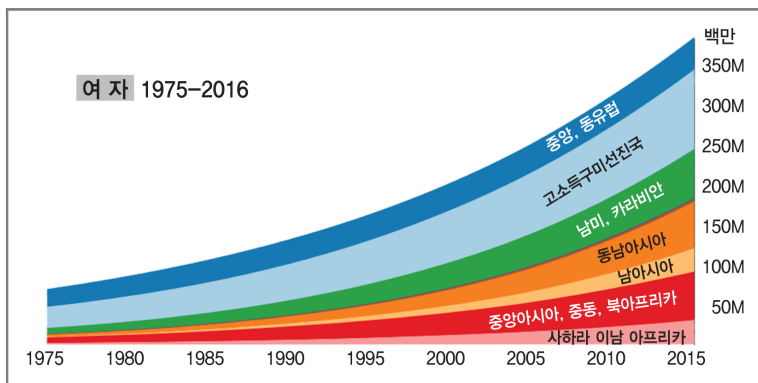
세계 비만 지도

세계의 비만 인구는 지난 40년 간 급격히 증가하고 있다. 1975년도에 1억 명 수준이던 여성 비만자 수는 2016년 3억 9천만 명으로 증가하였으며, 남성 비만자 수는 같은 기간 4천만 명 수준에서 2억 8천만 명으로 늘었다. 세계보건기구(WHO)에 의하면 2016년 현재 전 세계 과체중 인구는 19억 명으로 추산되며 이중 비만자수는 6억 7천명으로 발표되고 있다.

지역에 따라 비만자 수는 크게 차이를 내는데 <그림 3-1>에서 보는 바와 같이 고소득 구미선진국이 가장 많고, 남미와 카리브 지역, 동아시아 및 동남아시아, 그리고 중앙아시아, 중동 및 북아프리카 지역에서 급격히 증가하고 있다.

<그림 3-2>는 WHO에서 발표한 2014년도 국가별 비만율의 정도를 나타내는 세계 지도이다. 미국, 캐나다, 영국, 리비아, 사우디아라비아, 호주, 뉴질랜드 등은 비만율이 25%가 넘는 비만국들이다. 멕시코, 남미 대부분의 국가들, 그린랜드, 유럽과 러시아, 중동, 알제리아, 이집트, 남아프리카 등지는 비만율 15-24.9% 수준으로 비교적 높은

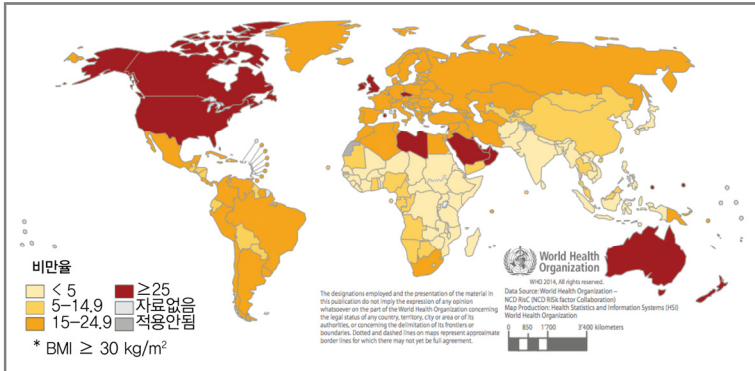
편이다. 한국, 일본, 인도, 동남아시아 국가들은 비만율이 10% 이하의 비교적 양호한 국가들이다.



(자료: NCD Risc, 2017)

그림 3-1. 세계 지역별 비만 인구의 변화 양상(1975-2016)

제3장 세계는 비만과 전쟁 중



(자료: WHO, 2019, <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>)

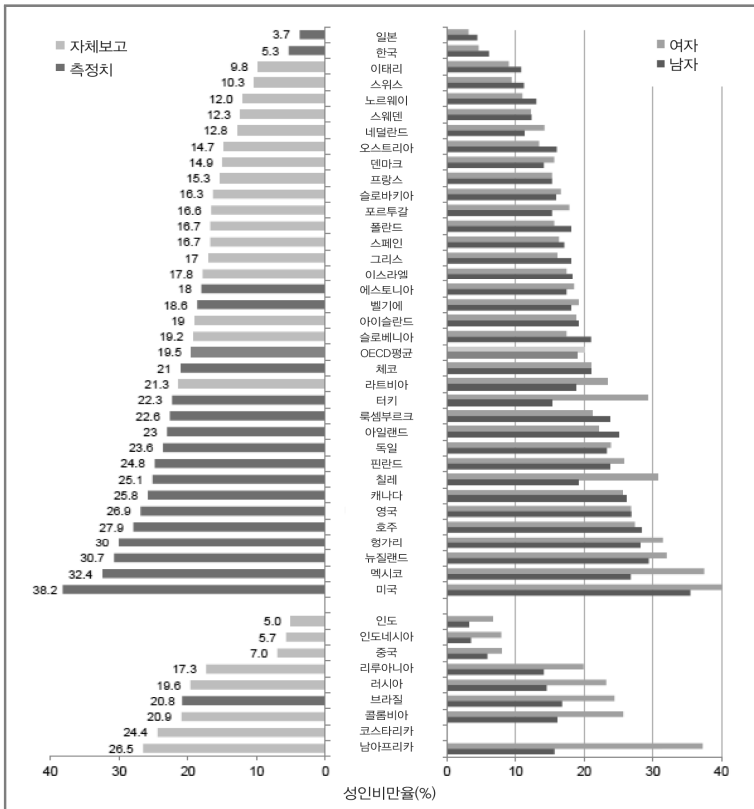
그림 3-2. 국가별 성인남자 비만율의 정도를 나타내는 세계 지도

경제협력개발기구(OECD)의 2017년도 최신비만자료(Obesity Update 2017)에 의하면 OECD 국가 중에는 미국의 비만율이 가장 높아 38.2%에 달하며, 멕시코가 32.4%, 뉴질랜드가 30.7%로 2위와 3위를 달리고 있다. OECD 평균 비만율은 19.5%이다(그림 3-3).

한국은 15세 이상 성인의 비만율이 일본 다음으로 낮은 5.3%로 나타났다. 일본은 가장 낮은 3.7%, 세 번째로 낮은 이탈리아는 9.8%였으며 이 세 나라가 OECD 국가 중에서 성인 비만율이 10% 이하인 나라로 조사되었다.

한국 남성의 평균 비만율은 6.1%로 여성의 4.6% 보다 높다. 한국과 일본은 비만율도 낮지만 여성보다 남성의 비만율이 높은

특징을 보이는데, OECD 국가들의 대부분이 남성보다 여성의 비만율이 높다. 특히 터키, 칠레, 멕시코에서는 여성 비만율이 남성보다 훨씬 높다.



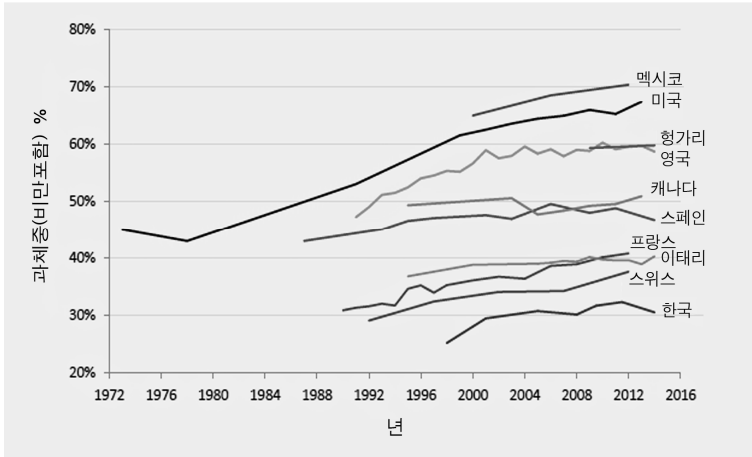
(자료: OECD, 2017, <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>)

그림 3-3. OECD 국가들의 성인비만율 비교

그러나 한국인의 평균 비만율은 2020년에는 6%, 2030년에는 9%로 빠르게 증가할 것으로 전망되었다.

과체중 인구

비만인을 포함한 과체중 인구의 비율은 훨씬 높아 멕시코와 미국은 전체 성인인구의 70%가 과체중인 것으로 조사되고 있으며, 헝가리와 영국은 60% 수준, 캐나다 50%, 대부분의 서유럽 국가들은 40%를 넘고 있다(그림 3-4). 한국의 성인 과체중 인구 비율은 비교적 낮은 32% 수준이다. 1990년대 이후 비만인구를 포함한 과체중 인구 비율은 영국, 멕시코, 미국에서 크게 증가하였으나 기타 서유럽 국가들에서는 증가율이 둔화되었다. 최근 10년 동안에는 캐나다, 프랑스, 멕시코, 스위스, 미국의 과체중 비율이 증가했지만 영국, 이태리, 한국, 스페인의 과체중 비율은 크게 증가되지 않았다. 그러나 비만이나 과체중율이 감소하는 경향을 나타내는 나라는 아직 없다.



(자료: OECD, 2017)

그림 3-4. 주요 국가들의 비만인구를 포함한 성인(15세~74세) 과체중 인구 비율의 변화

어린이 과체중율

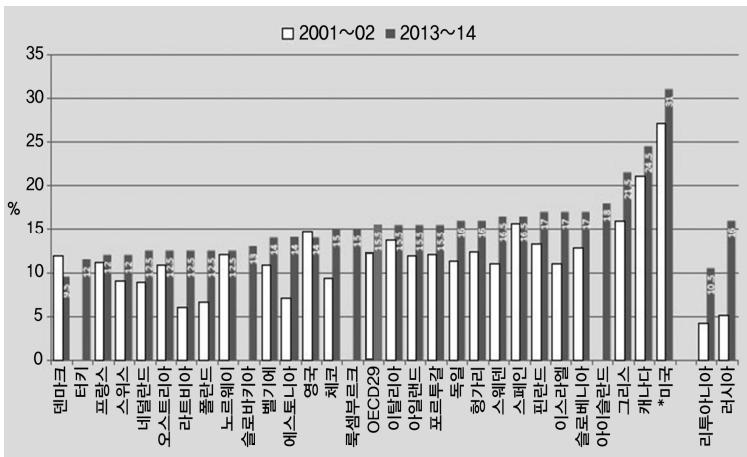
세계보건기구의 발표에 의하면 2016년 현재 전 세계적으로 5~19세 어린이 3억 4천만 명이 과체중이거나 비만이며, 5세 이하 어린이 4,100만 명이 과체중이거나 비만인 것으로 추산되었다.

〈그림 3-5〉는 OECD 주요 국가들의 15세 어린이의 과체중율(비만포함) 변화를 나타낸 도표이다. 덴마크를 제외한 모든 국가들

제3장 세계는 비만과 전쟁 중

이 2001/2002년에 비해 20013/2014년에 어린이 과체중율이 증가한 것으로 나타났다.

2014년도 어린이 과체중율은 덴마크의 9.5%에서 미국의 31%까지 크게 차이를 보이는데 라트비아, 폴란드, 에스토니아, 체코 등 공산권에서 해방된 나라들에서 어린이 과체중율의 증가가 눈에 띄게 나타난다. 러시아와 리투아니아의 경우가 더욱 뚜렷하게 정치 체제의 변화 또는 경제력의 변화가 국민의 체중증가에 미치는 영향을 보여주고 있다.

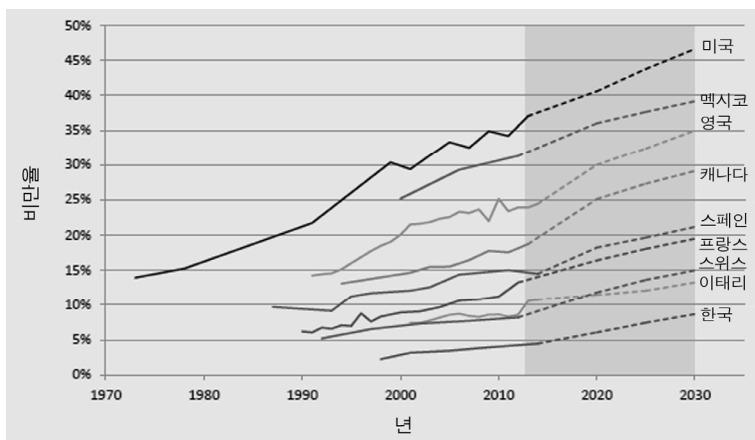


(자료: OECD, 2017)

그림 3-5. 15세 어린이의 과체중율(비만포함)의 변화

세계 비만인구의 미래전망

선진국들의 풍요로운 생활환경에서 비롯된 과체중과 비만 현상은 이를 극복하기 위한 세계적인 노력에도 불구하고 걷잡을 수 없이 만연되고 있다. 세계는 그야말로 비만과의 전쟁 중이지만 비만인구는 계속 늘어날 전망이다. 〈그림 3-6〉은 OECD에서 발표한 주요국의 2030년까지의 비만을 변화 전망치를 보여주고 있다. 미국이 가장 심각하여 2030년에는 전체인구의 45% 이상이 비만일 것으로 예측된다. 그 뒤를 멕시코, 영국, 캐나다 따라가고 있다. 한국도 지금은 낮은 수준이나 그 증가율이 높아 세계적인 관심을 끌고 있다.



(자료: OECD, 2017)

그림 3-6. OECD 주요국의 2030년까지의 비만을 변화 전망치

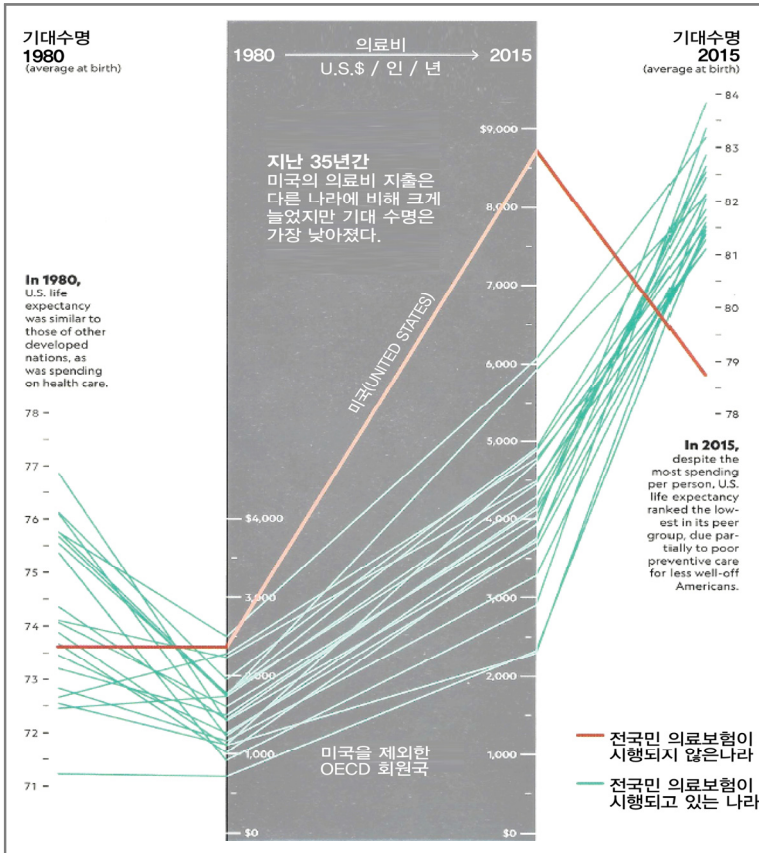
비만의 사회 경제적 비용

미국 질병관리본부(CDC)의 보고에 의하면 2015-2016년 미국 성인의 39.8%인 9,330만 명이 비만인 것으로 발표되었다. 비만은 심장병, 뇌졸중, 제2형 당뇨병 및 암의 원인이 되어, 비만과 관련된 의료비는 1,470억 달러에 달하고 있으며(2008년 기준), 비만인 사람의 의료비는 정상인보다 연간 1,429 달러가 더 드는 것으로 추산되었다. 비만에 의한 노동력 손실액은 연간 33.8억 달러(비만인 1인당 19 달러)에서 63.8억 달러(비만인 1인당 132 달러)로 추산되고 있다.

인종에 따라 비만율은 다르게 나타나는데 히스패닉계(47.0%)와 흑인(46.8%)의 비만율이 높고, 히스패닉계가 아닌 백인의 비만율은 37.9%, 아시아인은 12.7%로 큰 차이를 나타낸다. 연령층에 따른 비만율은 20-39세 사이는 35.7%, 40-59세는 42.8%, 60세 이상은 41%로 집계되었다. 미국 어린이와 청소년의 비만율은 18.5%로 1,370만 명에 달한다.

〈그림 3-7〉은 내셔널지오그래픽(National Geographic) 2019년 1월호에 게재된 OECD 국가들의 1980년도와 2015년도의 기대수명과 1인당 의료비의 변화를 비교한 것이다(Lopez & Williams, 2019). OECD 국가들의 연간 1인당 의료비는 1980년 대략 1,000-2,500달러 수준이었으나 2015년에는 2,500-6,000달러 수준으로 증가하였다.

이에 따라 기대수명도 1980년의 72-77세 수준에서 2015년에는 81세에서 84세 수준으로 늘어났다.



(자료: Lopez and Williams, 2019)

그림 3-7. OECD 국가들의 기대수명과 의료비지출 변화

그런데 미국은 같은 기간 의료비가 2,500달러에서 8,700달러로 크게 늘어난 반면 기대수명은 73.6세에서 78.7세로 크게 늘지 않았다. 이 보고서는 그 이유를 국민의 의료 지원을 국가가 책임지지 않고 상업화된 미국의 의료보험 체계가 가져온 결과라고 분석하고 있다. 그러나 여기에는 OECD 국가들 중에서 비만율이 가장 높고 과체중 인구가 70%에 달하는 미국의 현실이 크게 작용하였을 것으로 판단된다.

1980년에 가장 낮은 의료비(약 700달러)를 지출한 나라는 아마도 한국으로 사료되는데 2015년 의료비는 1인당 연간 2,300달러로 늘었으며, 평균 수명은 1980년 71.3세에서 2015년 82세로 높아진 것으로 기록되고 있다.



제4장

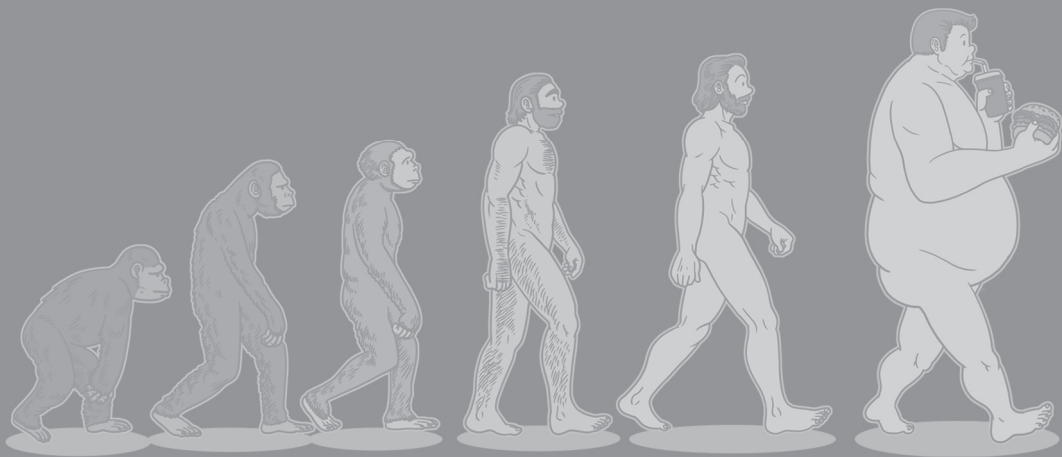
한국은 어떠한가?

한국인의 성인 비만을

청소년 비만을

한국인의 비만에 의한 사회경제적 비용

비만 억제를 위한 정부의 대응 방안

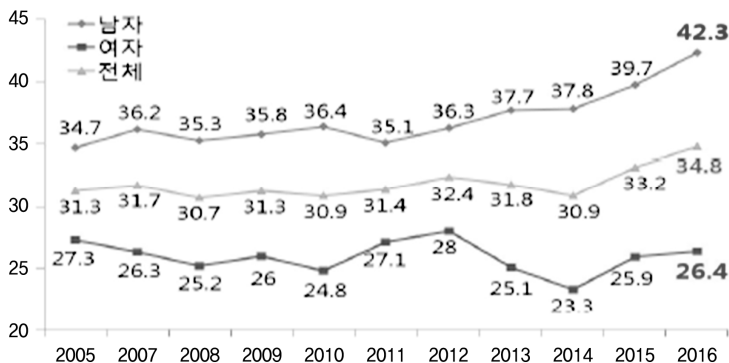




한국은 어떠한가?

한국인의 성인 비만율

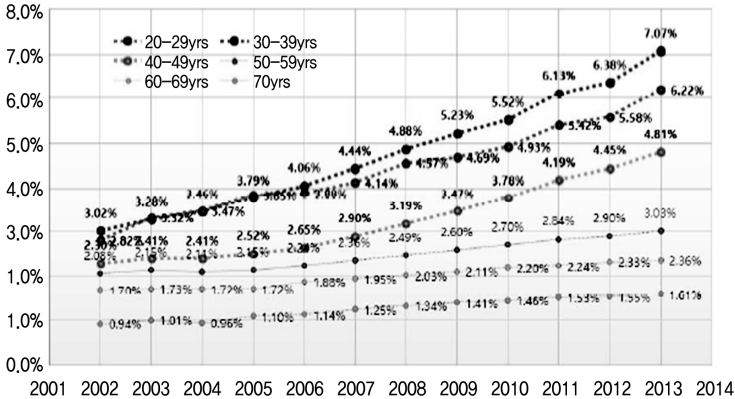
한국인의 비만현상은 미국이나 다른 OECD 국가들 보다는 낮은 편이나 비만인구 증가속도는 최근 다른 국가들 보다 높다. 보건복지부와 질병관리본부의 2017년도 국민건강통계에 따르면 19세 이상 성인 가운데 체질량지수(BMI)가 25 이상인 비만유병률은 34.8% (2016년 기준), 체질량지수가 30이 넘는 고도비만율은 5.5%로 조사되었다. 우리나라 성인 남자의 비만율은 2005년의 34.7%에서 2016년에는 42.3%로 증가했다. 반면 여성은 같은 기간 27.3%에서 26.4%로 다소 감소하였다(그림 4-1). 이것은 여성의 몸매에 대한 관심과 비만 방지를 위한 노력의 결과로 보인다. 남성은 나이를 먹을수록 비만율이 감소하나(60대 39.7% → 70세 이상 30.3%), 여성은 50대가 32.5%, 60대 40.7%, 70세 이상은 42.2%로 고령화 될수록 비만율이 증가하고 있어 젊은 여성의 미용을 위한 비만 억제 노력을 입증하고 있다.



(자료: 2016 국민건강통계, 보건복지부, 질병관리본부; 2017)

그림 4-1. 한국인의 비만을 변화

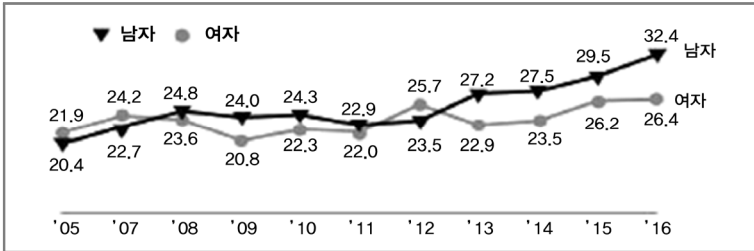
한국 성인의 비만을 34.8%는 OECD 기준으로 과체중율에 해당한다. 앞장에서 언급한 바와 같이 우리나라의 비만에 대한 정의가 미국이나 OECD 국가들과 다르기 때문이다. OECD 국가들의 비만에 해당하는 우리나라 성인 평균 고도비만율은 6% 수준이다(그림 4-2). 이중에서 특히 20-29세까지의 청년 비만율이 7%대로 가장 높고, 그 다음 30-39세가 6.22%로 높은 편이다. 한국인의 고도비만율은 50세를 전후하여 큰 차이를 나타내는데, 이것은 1970년 이후 출생한 세대들의 영양상태와 서구화 식습관의 변화에 기인하는 것으로 판단된다. 젊은 세대로 갈수록 비만율이 높아지는 것은 앞으로 한국인의 비만율이 빠르게 증가할 것이라는 예측을 낳게 한다.



(자료: 국민건강보험공단 빅데이터 분석)

그림 4-2. 한국인의 연령별 고도비만을 변화

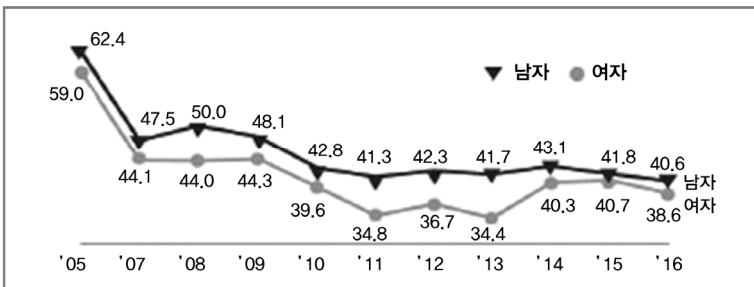
성인 남성의 비만을 증가현상은 신체활동이 줄고 고열량·고지방 음식 섭취율의 증가와 아침결식 및 잦은 회식 등 부적절한 식습관 등이 영향을 끼쳤을 것으로 분석되고 있다. 〈그림 4-3〉은 우리나라 성인의 아침결식을 변화를 보여주고 있다. 남자의 경우 아침 결식율은 2005년 20.43%에서 2016년 32.4%로 크게 증가된 것으로 조사되고 있다. 여성은 같은 기간 20.4%에서 26.4%로 남성보다 낮다. 바쁜 일상으로 아침을 거르게 되면 점심과 저녁에 과식을 하게 되고 특히 밤늦게 간식 등 야식을 섭취하는 습관에 빠지게 된다. 이런 식습관은 비만의 주범으로 알려져 있다.



(자료: 정영기, 2018)

그림 4-3. 우리나라 성인 남녀의 아침식사 결식을 변화

자동차문화의 보편화와 앉아서 일하는 직업이 대부분인 현대사회에서 필연적으로 나타나는 운동량 부족이 비만의 원인이라는 사실은 잘 알려져 있다. 그래서 많은 사람들이 만보기를 착용하고 걷는 양을 늘이려고 노력하고 있다. 그럼에도 불구하고 한국인의 걷기 실천율은 감소하는 것으로 조사되고 있다(그림 4-4).



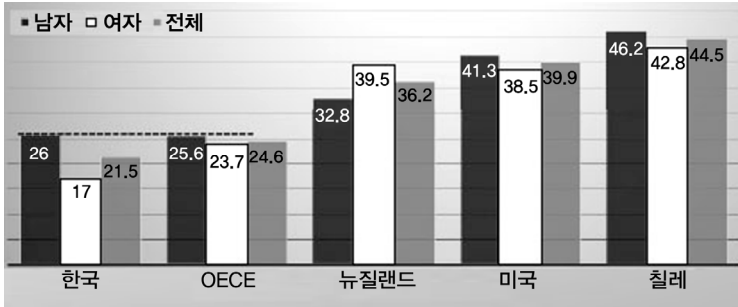
(자료: 정영기, 2018)

그림 4-4. 한국인의 걷기 실천율 변화

청소년 비만율

교육부의 자료에 의하면 우리나라 초·중·고 전체에서 비만군 학생의 비율은 2014년(21.2%)부터 2015년 21.9%, 2016년 22.9%, 2017년 23.9%로 꾸준히 증가해 2018년엔 25.0%(과체중 10.6%, 비만 14.4%)까지 늘어났다(교육부, 2019). 지역별로는 농어촌(읍·면)지역 학생들이 도시지역 학생들보다 높은 편인 것으로 조사됐다. 그러나 OECD 자료에 의하면 우리나라의 남자 아동·청소년 비만율은 26.0%(과체중 포함)로 OECD 평균(25.6%)보다 높으며, 고도비만율도 2009년의 1.1%에서 2013년 1.5%, 2017년에는 2.0%로 빠르게 증가하는 것으로 발표되고 있다(그림 4-5).

2013년도 자료에 의하면 남학생 비만율은 2006년 13.7%에서 2013년 16.7%로 증가한 반면 여학생은 2006년의 9.5%에서 2013년 13.9%로 증가했다. 경도비만이나 중등도비만의 증가율 보다 고도비만의 증가율이 크게 증가하는 것으로 나타났다(표 4-1). <표 4-1>의 비만율(%)은 표준 체중표를 사용한 평가 결과이다.



(자료: OECD Health at a Glance, OECD(2017))

그림 4-5. OECD 주요국가의 청소년 비만율

표 4-1. 초·중·고등학생의 비만율 변화

(단위: %)

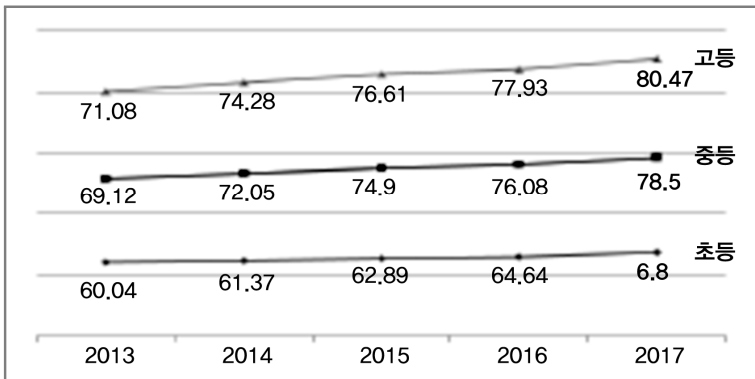
구분	연도	비만율			
			경도	중등도	고도
청소년	2006	11.6	6.5	4.3	0.8
	2013	15.3	7.9	6.0	1.5
남학생	2006	13.7	7.2	5.4	1.1
	2013	16.7	8.2	6.8	1.7
여학생	2006	9.5	5.7	3.3	0.6
	2013	13.9	7.5	5.1	1.3

자료: 교육부, 「학교건강검사 표본조사 결과」 2006·2013, 초(6학년), 중·고등학교(3학년) 대상임

주: 1) 측정 학생의 체중이 성별, 신장별 표준체중에 대해서 초과하는 정도를 백분율로 산정 경도비만(20% 이상~30% 미만), 중등도 비만(30% 이상~50% 미만), 고도비만(50% 이상)으로 구분

비만율(%) = (측정체중 - 표준체중) / 표준체중 × 100

학생들의 비만을 증가는 신체활동 감소와 패스트푸드 섭취량 증가가 원인으로 지목되었다. 주 1회 이상 패스트푸드 섭취율은 고등학생이 80%, 중학생이 78%, 초등학생이 68%로 조사되었다(그림 4-6). 주3회 이상 패스트푸드 섭취율은 2015년 14.8%에서 2017년 20.5%로 높아졌다.



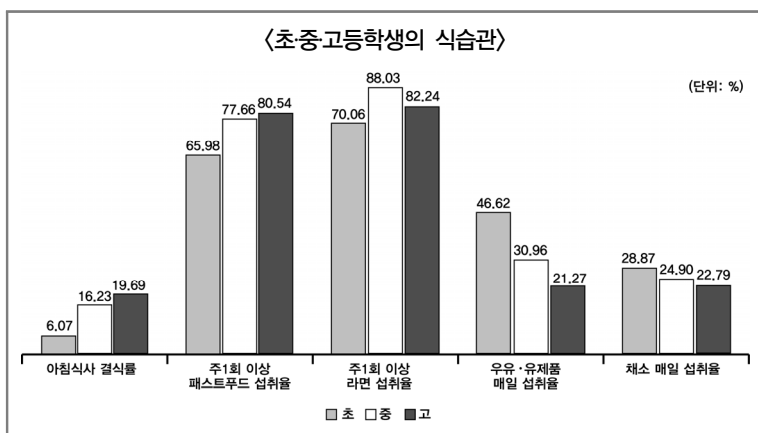
(자료: 2017년 학생건강검사 표본 조사결과, 교육부(2017))

그림 4-6. 한국 청소년들의 주1회 이상 패스트푸드 섭취율(%)

다른 조사에 의하면 1주일 중 5일 이상 아침 결식비율은 2010년의 25.7%에서 2015년 27.9%로 증가하였으며, 주 3회 이상 탄산음료를 마시는 비율은 같은 기간 24.5%에서 30.6%로 증가했다(제11차 청소년 건강행태 온라인 조사통계(2015)).

교육부가 2018년도에 초·중·고생 10만8016명의 건강검사 자료를 분석결과에 의하면 우리나라 학생들의 식습관이 갈수록

나빠지고 있는 것으로 나타났다. 라면과 패스트푸드 섭취율은 증가하고, 채소·유제품·아침식사 섭취율은 감소했다(그림 4-7). 아침식사 결식률은 초등학생이 6.1%, 중학생 16.2%, 고등학생 19.7%로, 전년도에 비해 각각 약 1.5%p씩 증가했다. 또한 2014년 고등학생 아침식사 결식률이 14.5%였던 것을 고려하면 고등학생의 경우 4년만에 아침결식 학생 수가 35% 정도 증가한 것이다.



(자료: 교육부 '2018년도 학생 건강검사 표본통계 분석결과', 대한급식신문(2019. 4. 8))

그림 4-7. 우리나라 초·중·고등학교 학생의 식습관(2018년도)

‘주 1회 이상 패스트푸드 섭취율’은 초등 66.0%, 중등 77.7%, 고등 80.5%로, 고등학생의 경우 최근 5년간 증가했고, 초등학생

과 중학생의 경우 2018년에 소폭 감소했다. ‘주 1회 이상 라면 섭취율’은 중학생 88.03%, 고등학생 82.24%, 초등학생 77.06% 순으로 높게 나타났다.

권장 식습관 지표인 ‘우유·유제품 매일 섭취율’과 ‘채소 매일 섭취율’은 상급학교로 갈수록 낮았고, 채소 매일 섭취율은 모든 학교에서 30% 미만이었다. ‘우유·유제품 매일 섭취율’은 최근 5년간 중·고등학생은 비슷했고, 초등학생의 경우 지속적으로 감소했다.

초등학생 신체활동은 지난 5년간 증가하고 있지만 중·고등학생은 조금씩 감소하고 있다. 비만율이 가장 높은 고등학생의 신체활동 비율이 가장 낮았다. 주 3일 이상 격렬한 신체활동 비율을 보면 초등학생이 58.3%로 가장 높고, 중학생 35.7%, 고등학생 24.4% 순으로 낮아 졌다(그림 4-8).

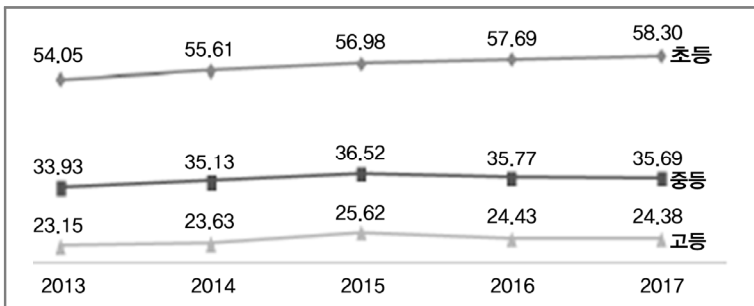
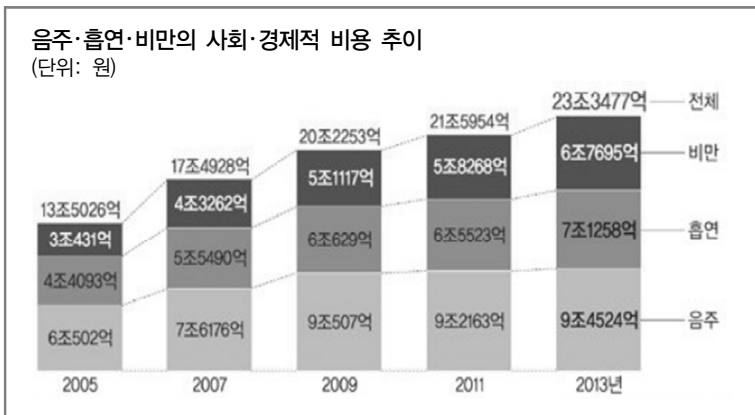


그림 4-8. 청소년 신체활동량 변화 추이

한국인의 비만에 의한 사회경제적 비용

비만에 의한 사회경제적 비용의 증가추세가 음주나 흡연보다 빠르게 증가하고 있다. <그림 4-9>에 의하면 2005년 3조 431억 원이던 비만 비용이 2013년에는 6조 7695억 원으로 2배 이상 증가하였다.



(자료: 건강보험정책연구원)

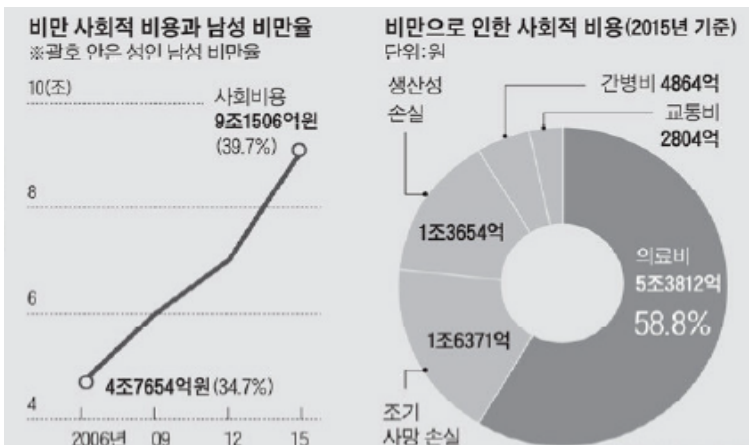
그림 4-9. 우리나라 음주, 흡연, 비만의 사회경제적 비용 추이

2015년도에는 비만에 의한 사회경제적 비용이 9조 1506억 원으로 증가하였으며, 이 중에서 의료비가 5조 3812억 원으로 58.8%(2015년 기준), 조기사망 손실이 1조 6371억 원으로

제4장 한국은 어떠한가?

17.9%, 생산성 손실이 1조 3654억 원으로 14.8%를 차지하는 것으로 조사되었다(그림 4-10).

2018년에 발표된 국민건강보험공단의 ‘비만의 사회경제적 영향’ 연구에서는 비만으로 인한 사회경제적 총 손실이 11조 4679억 원에 달하는 것으로 조사되었다. 이는 국내총생산(GDP)의 0.7% 규모에 이르는 수준이며, 음주나 흡연에 의한 손실액을 능가하는 금액이다. 이것은 2003~2014년 일반건강검진 수검자 중 비만 관련 질병(45개 군)에 대한 과거력이 없는 1009만1251명을 대상으로 조사한 결과로 2016년 기준 건강보험 검진·자격·진료내역 자료, 통계청 사망원인 자료를 연계해 연구한 것이다.



(자료: 건강보험정책연구원, 2015년 기준)

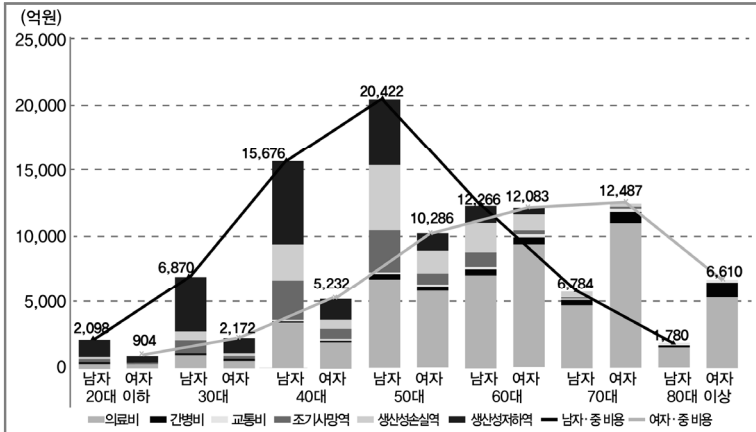
그림 4-10. 비만으로 인한 사회경제적 비용

비만으로 인한 전체 사회경제적 비용 11조 4679억 원 중 의료비 손실규모가 5조 8858억 원, 51.3%로 가장 크며, 생산성 저하액은 2조 3518억 원으로 20.5%를 차지했다. 생산성손실액은 1조 4976억 원으로 13.1%, 조기사망액은 1조 1489억 원으로 10.0%를 기록했다. 뒤를 이어 간병비는 4898억 원으로 4.3%, 교통비는 940억 원, 0.8%로 나타났다.

비만에 따라 발생하는 사회경제적 비용에 대한 성별 비중을 살펴보면 남자에 의해 발생하는 비용은 6조 4905억 원으로 56.6%, 여자에 의해 발생하는 비용은 4조 9774억 원으로 43.4%를 기록했다. 연령대별 비중으로는 50대가 26.8%로 가장 크고 다음으로 60대 21.2%, 40대 18.2%, 70대 15.9%, 30대 7.9%, 80대 이상 7.3%, 20대 이하 2.6% 순으로 조사됐다(그림 4-11).

질병별로 구분한 손실비중을 살펴보면 2016년 기준 비만 관련 전체 사회경제적 비용 중 당뇨병에 의한 비용이 2조 624억 원, 22.6%로 손실규모가 가장 컸다. 다음으로는 고혈압이 1조9698억 원으로 21.6%를 차지했고, 허혈성심장질환은 7925억 원으로 8.7%, 관절증은 7092억 원으로 7.8% 순이었다.

소득과 재산이 반영된 건강보험료 분위에 따른 의료비 손실비중을 그래프로 살펴보면 남자와 여자 모두에서 ‘U자형’ 패턴을 확인할 수 있었다. 의료급여에 속하는 ‘0분위(저소득)’의 손실비중이 가장 크고, ‘1분위’부터 전반적으로 손실비중이 감소하다가,



(자료: 국민건강보험공단, 2018)

그림 4-11, 한국인의 성별, 연령별 비만에 의한 사회경제적 비용 추계

‘14분위’ 이상부터 다시 지속적으로 손실비중이 증가하는 모양이다. 고도비만 이상을 제외한 과체중과 비만에서는 ‘20분위(고소득)’의 손실비중이 ‘0분위’의 손실비중을 조금 웃도는 수준으로 나타났다.

비만에 따른 의료비(건강보험 총 진료비, 비급여제외) 손실을 거주 지역에 따른 1인당 비용으로 살펴보면, 전라남도가 약 33만 8000원으로 지출 비용이 가장 크고 다음으로 전라북도 약 32만 5000원, 부산광역시 약 31만 6000원, 강원도 약 30만 7000원 순으로 지출 비용이 큰 것으로 분석됐다.

30~50대(총 손실의 52.9%), 고혈압 및 당뇨병(총 손실의

44.2%)에서 높은 손실비중을 보여 비만이 생산가능인구의 건강을 저해하고, 만성질환 진료비 증가에 기여한다는 것을 유추할 수 있어 향후 비만관리대상의 우선순위를 설정할 때 이를 고려할 필요가 있다(건강보험정책연구원 이선미, 이데일리 2018. 12. 1).

비만 억제를 위한 정부의 대응 방안

보건복지부는 비만 예방·관리를 통한 국민의 건강한 삶 구현을 위해 2022년까지 예상되는 성인 비만을 41.5%를 34.8%로 낮추고, 아동청소년 비만을 19.7%를 16.5%로 낮추는 것을 목표로 설정하고, (1) 올바른 식습관 교육 강화 및 건전한 식품소비 유도, (2) 신체활동 활성화 및 건강 친화적 환경조성, (3) 고도비만자 적극 치료 및 비만관리 지원 강화, (4) 비만에 대한 대국민 인식개선 및 과학적 기반 구축을 실현하기로 했다(정영기, 2018). 분야별 추진 과제를 보면 다음과 같다.

(1) 올바른 식습관 교육 강화 및 건전한 식품소비 유도

- EBS앱 등을 이용한 온라인 영양교육, 보건소 및 의료기관 등을 통한 모유수유 교육, 유치원과 어린이집을 통한 비만예방교육의 강화로 임산부 및 아동에 대한 영양교육 및 식품

지원

- 비만을 조장하는 음주문화 개선 홍보, 영양표시 의무화 대상 확대, 고열량·저영양 식품 및 고카페인 함유식품 광고제한, 학교 주변 어린이 기호식품 판매제한, 가공식품·외식·급식의 당류·나트륨 저감 지원으로 건강한 식품선택 환경 조성
- 학교급식 영양관리기준(학교급식법 시행규칙)의 강화와 어린이 급식관리지원센터 지원 확대 등으로 단체급식소에 대한 영양·위생관리 강화

(2) 신체활동 활성화 및 건강 친화적 환경조성

- 학생 주도의 교내 스포츠 활동 지원 확대, 학생비만 예방에 효과적인 프로그램 발굴 및 보급, 소외계층 유·청소년 스포츠강좌이용권 지원 등으로 학교기반의 청소년 체육활동 강화
- 건강보험공단과 중학교가 협력하여 ICT기반의 비만 예방/관리 프로그램 사업을 추진하고, 체험형 건강체험캠프를 확대 운영하는 등 지역사회 기반 청소년 비만예방관리 확대
- 전국민 건강인센티브제, 보건소 단위의 모바일 기반 맞춤형 건강관리사업 등을 통한 성인 및 노인 비만예방관리 사업 확대
- 국민건강증진법 강화, 건강친화기업 인증제 도입, 생활밀착

형 국민체육센터 건립 확대, 장애유형별 맞춤형 운동프로그램 운영 등으로 신체활동 활성화 및 건강 친화적 환경 조성

(3) 고도비만자 적극 치료 및 비만관리 지원 강화

- 지역사회 기반 비만·운동클리닉 사업, 병적 고도비만 수술 치료 건강보험 적용, 비만학생 대상 대사증후군 선별검사 등으로 고도비만자에 대한 적극적 치료 및 지원

(4) 비만에 대한 대국민 인식개선 및 과학적 기반 구축

- 민관합동 대국민 홍보활동, 지자체 주도 맞춤형 비만예방관리사업, 부처별 웹사이트·앱을 융합한 통합 정보 플랫폼 구축 등으로 비만예방관리를 위한 홍보 강화 및 정보 지원체계 구축
- 국민건강증진정책심의위원회 기능을 강화하고 중장기(2050년) 비만 전망보고서 발간과 관련 연구개발을 강화하여 과학적 근거에 기반 한 비만 예방관리정책 추진체계 정비

제 5 장

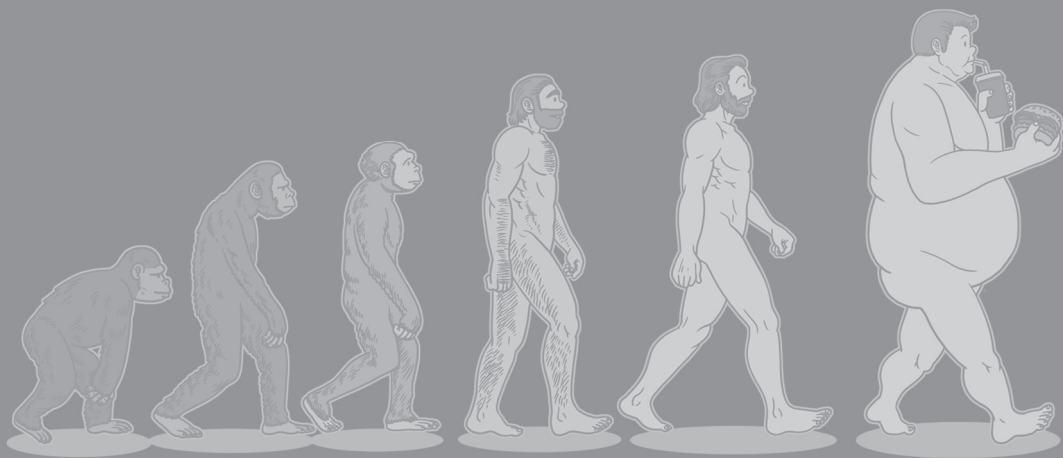
체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

식품중의 열량 성분

열량물질의 소화 흡수와 체지방 생성과정

체지방 분해과정

체지방 조절에 관여하는 인자들





체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

우리의 몸은 수분, 지방, 단백질과 소량의 당질로 구성되어 있다. 특히 지방은 인체의 필수적인 구성성분으로, 중요한 열량 원이며, 체내 중요 물질의 전구체이기도 하다. 체내에 존재하는 지방, 즉 체지방은 식품을 통해 섭취되거나 간 등에서 합성된 것이다. 섭취한 음식물이 소화 흡수과정을 거쳐 몸속에 지방으로 축적되는 과정은 복잡하고 다양하다. 우리가 먹는 음식물의 구성 성분은 어떠한 물질이며 이들은 섭취 후 어떠한 경로를 거쳐 소화 흡수되고 지방으로 축적되는지 알아야 한다.

식품중의 열량 성분

우리가 섭취하는 음식 중에서 열량(에너지)을 제공할 수 있는 성분은 탄수화물, 단백질, 그리고 지방이다. 섭취한 탄수화물은 1g당 평균 4 kcal의 열량을 우리 몸에 제공하며, 단백질도 4 kcal를 제공하지만 지방은 1g당 평균 9 kcal의 열량을 공급한다. 따라서 지방이 열량 공급에는 단연 챔피언이다. 그러나 우리가

먹는 음식 중에는 탄수화물이 가장 많고(55-75%) 그 다음이 단백질(12-18%)과 지방(10-30%)이다. 그 외 비타민, 무기질, 물은 열량이 없는 성분들이다.

(1) 탄수화물

탄수화물은 문자 그대로 탄소(C)와 물(H₂O)로 구성된 C_nH_{2n}O_n의 일반 분자식을 가지는 물질로 수많은 종류가 주로 식물체에 존재한다. 그중에서 인체에 영양성분으로 사용되는 것은 포도당(glucose), 과당(fructose), 갈락토오스(galactose)와 같은 단당류가 기본 단위로 되어 있는 당질이며, 설탕, 맥아당, 유당과 같은 2당류와 기본당이 3-8개 결합한 올리고당, 그리고 수백 개의 단당이 결합된 전분과 셀룰로오스 등 다당류가 있다. <표 5-1>은 탄수화물의 종류와 구성 단당류, 그리고 자연계의 주요 공급원을 요약한 것이다.

다당류 중에서 전분, 덱스트린, 글리코젠은 소화 흡수되어 에너지원으로 사용되나, 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 펙틴, 키틴 등은 소화되지 않고 체내에서 섬유소로 작용한다. 올리고당 중에서 라피노스, 스타키오스 등 당이 3개 이상 결합된 것들은 잘 소화되지 않아 장내 개스를 형성하는 물질로 알려져 있으며, 2당류인 설탕, 맥아당, 유당은 소화 흡수되어 에너지원으로 사용된다. 단당류 중에서 포도당, 과당, 갈락토오스, 리보오스는 소화 흡수

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

되나, 만노스, 소보오스, 아라비노스, 자이로스는 소화 흡수 되지 않는다. 당알코올 중에는 글리세롤, 소르비톨, 자일리톨 등이 소화 흡수된다.

표 5-1. 식품 탄수화물의 종류와 구조 및 공급원

탄수화물의 종류	구성 단당류	주요 공급원
다당류(polysaccharides)		
전분(starch), 덱스트린	포도당	곡물, 구근류, 두류
셀룰로오스(cellulose)	포도당	식물세포벽, 섬유
글리코겐(glycogen)	포도당	간, 동물조직, 단옥수수
헤미셀룰로스 (hemicellulose)	아라비노스, 자이로스, 람노스 갈락토오스, 만노스, 포도당 등	식물세포벽, 곡류, 두류, 밀기울
펙틴(pectic substances)	갈락투론산, 아라비노스, 갈락토스, 람노스, 푸코오스	오렌지, 사과, 사탕무 등
올리고당(oligosaccharides)		
라피노오스, 스타키오스	갈락토스, 포도당, 과당	두류, 곡류, 근채류
말토올리고당	포도당	전분당, 맥아, 아밀로덱스트린
2당류(disaccharides)		
설탕(sugar)	포도당, 과당	사탕수수, 사탕무, 과일, 채소
맥아당, 이소말토오스	포도당	전분당, 맥아, 꿀
유당(lactose)	갈락토스, 포도당	우유, 치즈, 요구르트, 유제품

비만은 인슐린 분비를 높이는 당질의 과잉섭취로 주로 일어나며, 지질도 지질 단독 보다는 당질과 함께 섭취했을 때 비만을 초래하기 쉽다. 지방침착의 주 원인인 인슐린 분비는 당질의 종류에 따라 촉진도가 다르다. 단당류에서는 갈락토오스: 포도당: 과당이 115: 100: 35의 순으로 인슐린 분비를 촉진하며 이것은 단당의 흡수속도에 비례한다.

최근에는 총당질섭취량 이외에도 식품의 당지수(GI)가 비만에 영향을 미칠 수 있음이 보고되고 있다(표 5-2). 당지수란 캐나다의

표 5-2. 식품의 당지수

식품	당지수	식품	당지수
대두콩	18	고구마	61
우 유	27	아이스크림	61
사 과	38	환 타	68
배	38	수 박	72
밀크초콜릿	43	늪은호박	75
포 도	46	게토레이	78
쥐눈이콩	42	콘플레이크	81
호밀빵	50	구운감자	85
현미밥	55	흰 밥	86
파인애플	59	떡	91
페스트리	59	찹쌀밥	92

(자료 : 대한당뇨병학회(2010). 당뇨병식품교환표활용지침 제3판)

젠킨스(Jenkins) 등이 제안한 것으로 식후 당질의 흡수 속도를 포도당을 100으로 했을 때 다른 식품의 흡수속도를 백분율로 표시한 것이다. 당지수가 높을수록 당질의 흡수속도가 높아 소화율이 높고 혈중 당 농도가 빠르게 높아져 당뇨병 환자에게 불리하며 체지방 축적도 커진다. 두류, 견과류, 과일 채소 등이 당지수가 낮고 호밀 빵이나 현미밥이 당지수가 낮다.

(2) 지방질

지질은 대단히 다양한 구조와 종류를 가지고 있는 물질군이다. 지질은 물에 잘 녹지 않고 에테르, 클로로포름 등 유기용매에 녹는 특성을 가진 물질로 단순지질, 복합지질, 유도지질로 구분한다(표 5-3).

표 5-3. 지질의 분류

단순지질(neutral lipids): 알코올(-OH)과 지방산(-COOH)의 에스테르 결합

- 지방질(fats); 글리세롤(glycerol)과 지방산의 에스테르 결합
- 왁스(waxes): 글리세롤 이외의 알코올과 지방산이 에스테르 결합한 것

복합지질(compound lipid): 지방산과 알코올 에스테르에 다른 물질이 결합한 것

- 인지질(phosphatides): 인산과 그 외 물질(주로 질소) 포함
- 세레브로사이드(glycolipids): 지방에 당과 질소 성분이 결합된 것
- 기타 복합지질: 스팅고리피드(sphingolipids), 설펜리피드(sulfolipids)

유도지질(derived lipids): 단순지질이나 복합지질 이외에 지질 성질을 가진 것

- 지방산(fatty acids)
 - 알코올(주로 고분자 알코올과 스테롤)
 - 탄화수소(hydrocarbons)
-

표 5-4. 식품 지방질에 포함된 주요 포화 및 불포화 지방산

약자	지방산명	분자구조
포화지방산(saturated fatty acids)		
12:0	라우르산(Lauric)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
14:0	미리스틴산(Myristic).	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
16:0	팔미트산(Palmitic)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
18:0	스테아르산(Stearic)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
20:0	아라키드산(Arachidic)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
불포화지방산(unsaturated fatty acids)		
16:1	팔미톨레산(Palmitoleic)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18:1	올레산(Oleic)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18:2	리놀레산(Linoleic) (ω -6)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
18:3	리놀렌산(Linolenic) (ω -3)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
20:4	아라키돈산(Arachidonic) (ω -6)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$

지질은 동물의 피하지방, 근육조직 중에 많이 들어 있으며 이들은 포화지방이 다량 함유되어 있다. 콩과 유채류의 종실에는 지방질이 다량(20% 내외) 함유되어 있고 대부분이 불포화지방이므로 중요한 지방질 급원으로 사용되고 있다. <표 5-5>는 주요 식품의 지방산 구성과 콜레스테롤 함량을 비교한 것이다. 동물성 식품은 불포화 지방산 이외에도 콜레스테롤 함량이 높다. 반면 쌀과 같은 곡류는 지방질 함량이 대단히 낮으나(1%내외) 올레산, 리놀레산 등 불포화 지방산 함량이 높다. 콩 등 두류 식품은 지방함량이 높고 불포화 필수 지방산을 다량 함유하고 있으며 콜레스테롤이 없다.

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

표 5-5. 주요 식품의 지방산 조성(g/100g 지방산) 및 콜레스테롤 함량

지방산	쇠고기(갈비)	계란	우유	고등어	쌀(백미)	콩(대두)
미리스트산(14:0)	3.4	0.5	9.3	3.9	1.4	0.1
팔미트산(16:0)	30.8	25.5	30.4	20.7	28.2	10.5
스테아르산(18:0)	17.5	8.6	14.9	7.5	1.9	3.4
아라키드산(20:0)	—	0.1	0.2	0.3	—	0.3
팔미톨레산(16:1)	2.9	3.3	1.4	4.8	0.3	0.1
올레산(18:1)	39.9	45.3	28.6	20.5	22.7	20.2
리놀레산(18:2)*	2.6	12.6	3.4	1.5	40.3	56.7
리놀렌산(18:3)*	—	0.5	0.3	1.7	1.3	8.7
아라키돈산(18:4)*	—	—	—	—	—	0.3
콜레스테롤 (mg/100g 가식부)	55	470	11	48	—	—
지질(g/100g 가식부)	18.0	11.2	3.2	16.5	1.1	17.8

(자료: 농촌진흥청 (2006), 식품성분표 II)

지질은 열량을 가장 많이 내기 때문에 저지질식이 필요하나, 적당한 지질 섭취는 공복감을 덜 느끼게 하고, 지용성 비타민의 이용과 불포화지방산의 공급을 위하여 필요하다. 불포화지방산 (PUFA) 중에 리놀레산, 리놀렌산 및 아라키돈산은 필수지방산이다.

(3) 단백질

단백질은 여러 가지 아미노산을 기본단위로 하며, 아미노산은 $R-CH \cdot NH_3-COOH$ 의 기본구조를 가지고 있다. 측쇄 R의 구조에

따라 여러 가지 아미노산이 만들어 진다. 아미노산의 아민기($-NH_2$)와 카복실기($-COOH$)가 펩티드 결합($-C-CO-NH-C-$)을 하여 두 개의 아미노산이 펩타이드로 결합하고 이들이 반복적으로 결합하여 고분자의 단백질이 만들어진다. 아미노산의 종류와 수, 배열방법에 따라 디펩티드, 올리고펩티드, 폴리펩티드가 만들어지며 각종 효소와 체단백질을 구성한다. 글리신은 측쇄 R-이 수소이온($H-$)인 가장 단순한 아미노산이다. 메티오닌과 시스틴, 시스테인은 황(S-)을 포함하고 있는 함황아미노산이다. <표 5-6>은 주요 식품의 아미노산 조성을 비교한 것이다. 육류의 아미노산 조성은 대개 유사하여 쇠고기의 아미노산 조성과의 큰 차이가 없다. 계란과 우유는 인체에서 요구되는 아미노산 조성과의 유사하여 표준 단백질로 사용된다. 글루탐산은 대부분의 단백질에 가장 많이 함유되어 있는 아미노산으로 구수한 고깃맛을 내므로 미생물 발효공법으로 대량 생산하여 조미료로 쓰이고 있다. 필수아미노산은 인체 내에서 합성이 되지 않으므로 반드시 식품을 통해 섭취되어야 한다. 동물성 식품은 단백질 함량이 높으나 쌀과 같은 곡류는 단백질 함량이 낮아 아미노산 균형이 맞지 않을 수 있다. 쌀의 경우 라이신 함량이 특히 낮으나 콩에 라이신이 다량 들어있어 쌀과 함께 먹으면 아미노산 균형이 높아진다.

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

표 5-6. 주요 식품의 아미노산 조성 (mg/100g 가식부)

아미노산	쇠고기	계란	우유	고등어	쌀(백미)	콩(대두)
이소루신*	790	774	142	950	409	1364
루신*	1400	1238	268	1564	657	2285
라이신*	1400	1006	118	1663	74	1499
메티오닌*	440	505	71	516	90	351
시스테인	220	148	2	153	55	234
페닐알라닌*	680	742	125	813	365	1464
티로신	550	599	118	677	113	375
트레오닌*	700	649	110	894	84	1017
트립토판*	190	125	23	269	35	454
발린*	850	938	168	1063	646	1362
히스티딘*	600	645	144	1786	132	1034
아르기닌*	1200	840	88	1103	504	2356
알라닌	1100	804	99	1165	669	1779
아스파르트산	1600	1038	173	1685	535	2987
글루탐산	2500	1074	417	2189	554	5525
글리신	1600	423	14	872	25	983
프롤린	980	523	304	519	806	1310
세린	610	773	102	699	139	711
단백질 (g/100g 가식부)	17.9	12.9	2.8	19.6	6.6	32.7

(자료: 농촌진흥청 (2006), 식품성분표 II) *필수아미노산

열량물질의 소화 흡수와 체지방 생성과정

(1) 탄수화물

열량물질인 당질, 지방질, 단백질은 우리 몸에 섭취되어 각각 다른 경로를 통해 소화 흡수된다. 당질(전분)은 입속에서 침으로 분비되는 아밀라아제에 의해 전분의 긴 사슬이 부분적으로 잘리고 점도가 낮아져 식도를 통해 위로 내려갈 수 있게 되고 소화가 용이하게 된다. 위에 당도한 전분은 췌장에서 분비되는 아밀라아제에 의해 더욱 작은 올리고당으로 분해된다. 이들 소당류는 소장에서 이당류 분해효소들에 의해 글루코오스, 프락토오스 등 단당류의 형태로 분해되고 소장 점막을 통해 혈액 속으로 흡수되어 신체 각 부위에 전달된다(그림 5-1). 소화 흡수되지 않은 잔여 당질과 섬유소는 대장을 통해 대변으로 배출된다.

세포 속으로 들어간 포도당은 글루코스-6-포스페이트가 되고 여러 과정을 거쳐 피르브산(pyruvate)이 되어 TCA사이클에 들어가 열에너지로 소모되거나 지방으로 합성되어 몸속에 축적된다. 지방산 합성은 주로 간의 세포질에서 일어나며 식사로 섭취한 포도당으로부터 미토콘드리아에서 생성된 아세틸 코엔자임 A(CoA)를 이용해 지방산 합성이 일어난다.

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

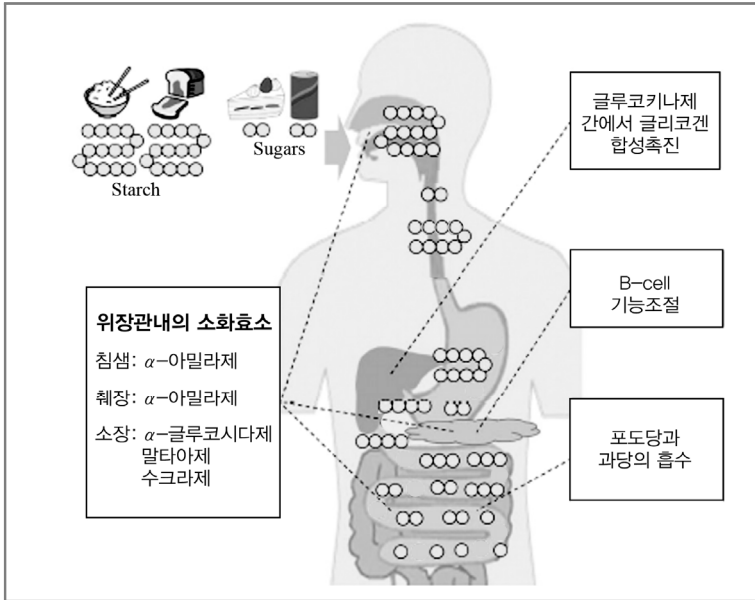
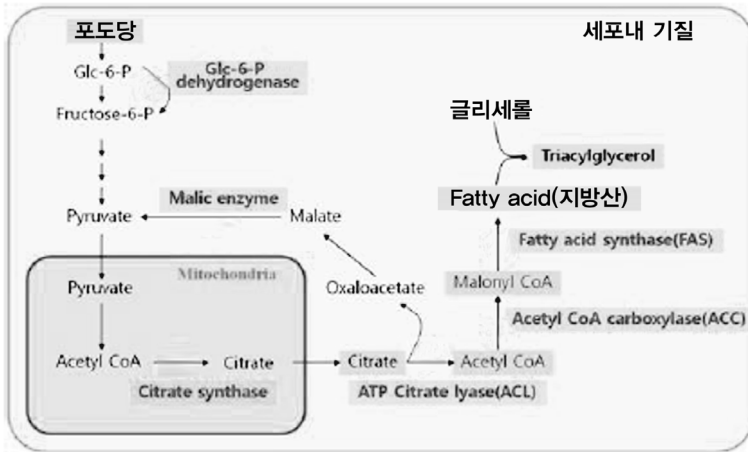


그림 5-1. 당질의 소화 흡수 과정

〈그림 5-2〉는 세포내에서 포도당이 아세틸 CoA가 되어 지방산이 되고 글리세롤과 결합하여 중성지방(triglyceride)이 되는 과정을 보여주고 있다. 아세틸 CoA가 과도하면 TCA사이클의 대사산물인 락트산(lactate) 피르브산, 말산(malate), 옥살아세트산(oxaloacetate)이 과잉 생성되어 지방합성 과정이 시작될 수 있다.



(자료: 식품의약품안전청, 2012)

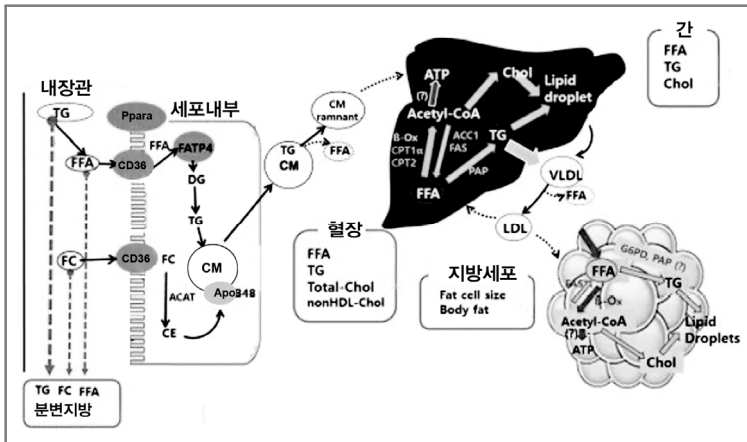
그림 5-2. 세포내에서 지방이 합성되는 과정과 관여하는 주요 효소들

(2) 지방질

한편 섭취 음식중의 지방질은 소장에서 췌장에서 분비되는 지방질분해효소(lipase)에 의해 글리세롤과 유리지방산으로 분해되어 장내 상피세포를 통해 흡수된 후 다시 중성지방으로 합성되고 일부는 간조직에 들어가 콜레스테롤로 합성된다. 소장에서 흡수된 지방은 지단백질인 킬로미크론(chylomicron, CM)과 초저밀도 지단백질(VLDL)에 합류되어 림프계와 혈액을 통해 조직으로 운반된다. 지단백질의 중성지방을 분해하는 효소는 지단백질 분해효소(LPL)이다. 에너지로 사용되고 남은 지방산과 중성지방은

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

지방세포에 축적된다. 소장에서 흡수되지 못한 지질은 대장을 통해 대변으로 배출된다. <그림 5-3>은 지방질의 소화 흡수 과정과 간과 지방세포에 축적되는 과정을 보여주고 있다.



(자료: 민병철, 2018)

그림 5-3. 지방질의 소화 흡수와 체내 축적 과정

식이로부터 섭취한 지방산이나 세포내에서 생성된 지방산은 지방산아실(fatty acyl) CoA를 형성한 후 글리세롤과 결합하여 중성지방을 합성하며, 중성지방은 간에 저장되지 않고 VLDL에 함유되어 혈액으로 분비된다.

(3) 단백질

단백질은 소장에서 아미노산으로 분해되어 흡수되며 다시 체내에서 각종 효소와 체세포를 구성하는 단백질로 재합성된다. 이때 재합성되는 단백질의 아미노산 배열에 사용되고 남은 아미노산들은 오줌을 통해 체외로 배출된다. 또한 소화 흡수되지 못한 단백질들은 대장을 통해 변으로 배출된다. 따라서 단백질은 소화율이 대단히 중요하며 체내에서 요구하는 각 아미노산의 양적 비율도 중요하다. 섭취한 단백질 중에 소화 흡수되어 체내 단백질합성에 사용된 비율을 단백질 이용률(protein efficiency ratio, PER)이라고 하며, 일반적으로 계란과 우유는 PER이 1.0에 가까운 우수한 단백질로 판단하고 콩이나 곡물 단백질은 PER 0.5-0.7 수준이다. 그러나 섭취한 식단의 PER은 한 끼에 먹은 음식물(육류, 우유류, 계란류, 곡물류, 두류 등)의 전체 단백질 구성으로 결정되므로 식물성 단백질의 PER이 낮은 것이 큰 문제가 되지 않는다. 예를 들어 쌀은 라이신 함량이 낮으나 콩에 다량 들어있으므로 쌀밥에 콩반찬(두부, 통나물, 장류 등)을 곁들여 먹으면 PER이 0.8-0.9로 증가한다. 따라서 다양한 소재로 만든 균형된 음식을 먹으면 영양가가 높은 것이다. 식품중의 단백질은 소화 흡수되어 주로 체단백질 합성에 쓰이지만 열량섭취가 극히 제한되어 체지방의 연소로도 에너지 공급이 부족하면 단백질이 분해되어 에너지로 전환된다.

(4) 지방세포의 수와 크기

우리 몸의 체지방은 지방세포에 주로 축적된다. 인체의 섭취열량이 증가하고, 소모열량이 감소하여 생기는 대사의 불균형으로 과도한 지방 축적이 유발되는데, 이는 지방세포의 크기와 수로 나타난다. 지방세포의 수는 유아기에 급속히 증가하나 성장하면서 수적 증가는 둔화되고 세포의 크기가 커진다. 지방전구세포의 분화가 활발할수록 크기가 큰 지방세포의 수가 줄어든다. 지방세포의 형태, 크기와 수는 염색법에 의한 현미경 관찰로 쉽게 검사할 수 있다(그림 5-4).

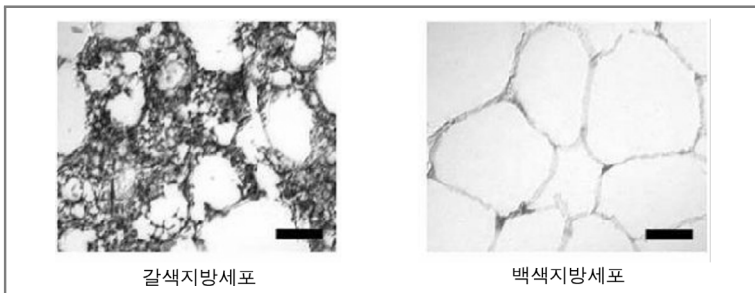


그림 5-4. 지방세포의 현미경 사진

유아기에 영양이 충분하고 과잉이 되면 지방세포 수가 많아지게 되고 성장하면서 쉽게 비만이 된다. 대부분의 체세포는 일정 크기에 도달하면 더 이상 크지 않는데 반하여 지방세포는 거의 무제한 커질 수 있다. 따라서 어릴 때 지방세포가 많이 형성되면

성장하면서 비만이 된다는 이론이 일반적으로 받아들여지고 있다. 성장하면서 지속적으로 열량섭취가 과도하면 우리가 상상할 수 없을 정도로 살이 찌게 되는 것은 어렸을 때 지방세포의 수가 많이 형성되었기 때문이라고 본다. 때문에 아동과 청소년의 비만 문제는 부모의 책임이 큰 것이다.

체지방 분해과정

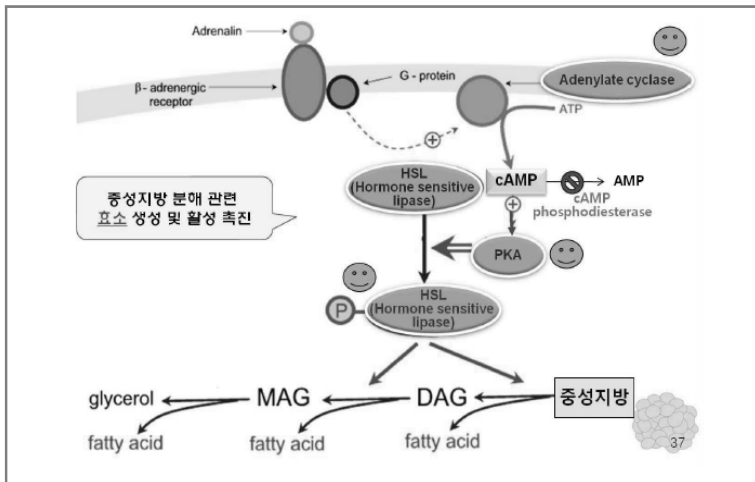
체지방이 감소되려면 섭취한 열량물질이 지방으로 소화 흡수되어 체지방으로 합성되는 과정을 억제하거나 체내에 축적되어 있는 지방을 적극적으로 분해하여 소모하는 방법이 있다. 지방의 흡수와 체지방의 생성은 앞에서 언급한 바와 같이 그 과정을 억제하면 된다. 소장에서 지방을 분해하는 지방분해효소의 작용을 억제하든지, 섭취한 지방과 흡착하여 변으로 지방질이 배설되는 작용을 증진시키면 된다.

체지방의 적극적인 분해는 지방의 산화를 통해 이루어진다. 지방조직에 저장된 중성지방은 지방산과 글리세롤로 분해되는 과정(lipolysis)과 지방산이 아세틸 CoA로 분해되는 과정(β -산화)을 거쳐 에너지를 발생할 수 있다. β -산화에 의해 생성된 아세틸 CoA는 시트르산회로에 들어가 에너지를 발생하게 된다. 지방산이

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

β -산화되어 분해되려면 지방산은 세포질에서 미토콘드리아로 이동해야 한다. 이때 카니틴(L-carnitine)은 이들 지방산을 세포질에서 미토콘드리아로 운반해 주는 운반체 역할을 하는데, 한번 미토콘드리아로 들어간 지방산은 β -산화작용을 통해 아세틸 CoA로 분해되어 에너지를 발생하게 된다.

체지방의 산화를 촉진하는 방법은 지방산 산화에 관여하는 효소인 카니틴팔미토일트랜스페라제(CPT)의 활성을 증가시켜 지방산이 미토콘드리아로 이동하는 것을 증진시키고, 결과적으로 미토콘드리아 내에서 β -산화를 촉진시킴으로서 지방으로부터의 에너지 생산을

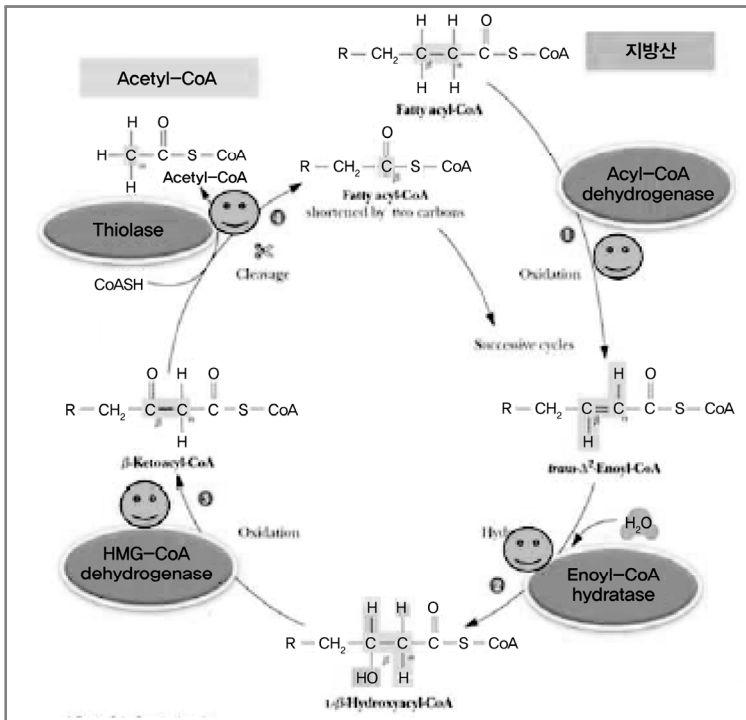


(자료: 식품의약품안전청, 2012)

그림 5-5. 중성지방의 분해 과정과 관여하는 주요 효소들

증가시키는 것이다. <그림 5-5>는 중성지방의 분해과정과 관여하는 효소들을 보여주고 있다.

미토콘드리아 내에서 일어나는 β -산화는 지방산이 아실 CoA 디히드로게나제에 의해 산화되고 여러 단계의 산화 과정을 거쳐



(자료: 식품의약품안전청, 2012)

그림 5-6. 포화지방산의 β -산화 과정과 관여하는 주요 효소

제5장 체지방은 무엇으로 어떻게 축적되나?

아세틸 CoA로 되면서 ATP를 생산하고 에너지를 방출하는 지방산 분해과정이다. 〈그림 5-6〉은 포화지방산의 β -산화 과정과 관여하는 주요 효소를 보여주고 있다. 불포화지방산은 에노일 CoA 이소머라제에 의해 포화지방산으로 전환된 후 β -산화 과정을 거쳐 분해되어 궁극적으로 ATP와 에너지를 생산하게 된다.

과도하게 축적된 체지방을 분해하여 감소시키면 혈압이 낮아지고 인슐린 저항성이 감소되며 혈중지질이 개선된다. 또한 혈전생성이 감소되고 각종 염증 지표들이 낮아지는 등 건강에 도움을 주며 결국 사망률을 낮추는 효과가 있다.

체지방 조절에 관여하는 인자들

(1) 갑상선 호르몬(thyroid hormone, TH)

뇌하수체에 대한 자극으로 분비되는 티로이드 분비호르몬(TRH)은 시상하부로부터 티로이드 자극호르몬(TSH) 분비를 자극하여 갑상선호르몬이 분비되도록 한다. 증가된 갑상선호르몬은 지방의 분해를 증가시켜 혈액 내 지방산 농도를 증가시키고 많은 조직에서 지방산 산화를 촉진시킨다. 갑상선호르몬은 포도당이 인슐린의 도움을 받아 세포내로 들어가는 것을 촉진시키며, 당신생합성과 글리코겐 분해작용을 증진시켜 유리포도당 생성을 증가시킨다.

(2) 글루코코티코이드(glucocorticoids)

글루코코티코이드는 당신생합성 과정에 관여하는 효소들의 발현을 증진시킴으로서 당신생합성을 촉진시킨다. 또한 간세포 이외의 조직으로부터 아미노산을 이용하여 당신생합성에 사용될 수 있도록 한다. 또한 근육과 지방조직으로 포도당이 유입되는 것을 저해하며 지방조직에서 중성지방이 분해되는 것을 촉진함으로써 지방산이 근육과 같은 조직에서 에너지원으로 사용될 수 있도록 한다.

(3) 성장호르몬(growth hormone, GH)

체내 성장호르몬 수준은 성인기와 노화과정 중 감소한다. 심각한 성장호르몬 결핍 성인을 대상으로 성장호르몬을 보충하면, 제지방량이 증가되고, 지방, 특히 복부지방이 감소된다고 알려져 있다.

(4) 렙틴과 렙틴 수용체

렙틴은 비만유전자로 알려져 있으며, 주로 지방세포에서 발현된다. 지방조직에 중성지방이 축적되어 지방세포의 크기가 증가하면 렙틴 합성이 촉진된다. 체중에 미치는 렙틴의 효과는 음식 섭취를 촉진시키는 뉴로펩티드Y(NPY)를 저해함으로써 즉, 식욕을 조절하는 뇌하수체에 미치는 영향을 통해서 중재되는 것으로

보인다. 혈청 렙틴 농도와 체지방을 사이에는 강한 상관관계를 보였고 이로 미루어 비만인은 렙틴 부족보다는 렙틴 수용체에 대하여 둔감한 것으로 보인다.

(5) 뉴로펩티드Y(Neuropeptide Y), 멜라노코르틴(melanocortin)

NPY는 섭식행동에 대한 강력한 촉진제인 것으로 알려져 있다. 멜라노코르틴은 멜라노코르틴수용체(melanocortin-4 receptors)를 통하여 NPY를 저해함으로써 섭식행동을 저해하는 것으로 알려져 있다.

(6) 미토콘드리아의 탈공역단백질(uncoupling protein, UCP)

UCP는 갈색지방(UCP1), 백색지방(UCP2), 근육세포(UCP3)에서 발견된다. UCP들은 해당세포 내 미토콘드리아에서 산화적 인산화 과정을 유도(uncoupling)함으로써 ATP 생성을 감소시키고 열을 발생시킨다.

(7) 아드레닌 수용체(β -3-adrenergic receptors)

갈색지방에서 주로 발현되는 베타 3-adrenergic receptors는 노에피네프린(norepinephrine)이 결합하여 미토콘드리아 UCP의 발현을 증가시킴으로서 지방산의 가수분해를 통한 열 발생을 증가시킨다.

(8) 세로토닌(serotonin)

트립토판으로부터 합성되는 신경전달물질인 세로토닌은 섭식행동을 저해하는 것으로 알려져 있다.

(9) 내재적 아편물질(opioides)

엔돌핀 등(β -endorphin, dynorphin, enkephalin)은 내재적 아편물질에 속하며 스트레스와 연관된 다식증(hyperphagia)과 연관된 것으로 알려져 있다.

(10) PPAR γ (Peroxisome proliferator-activated receptor Gamma)

PPAR γ 는 지방산 축적과 당대사를 조절한다. PPAR γ 에 의하여 활성화된 유전자들은 지방세포에 의한 adipogenesis와 지방유입을 촉진시킨다. (식품의약품안전청, 2012)

제6장

비만 예방/치료를 위한 식이요법

다이어트를 위한 식품의 선택

한국 전통 식사법의 지혜

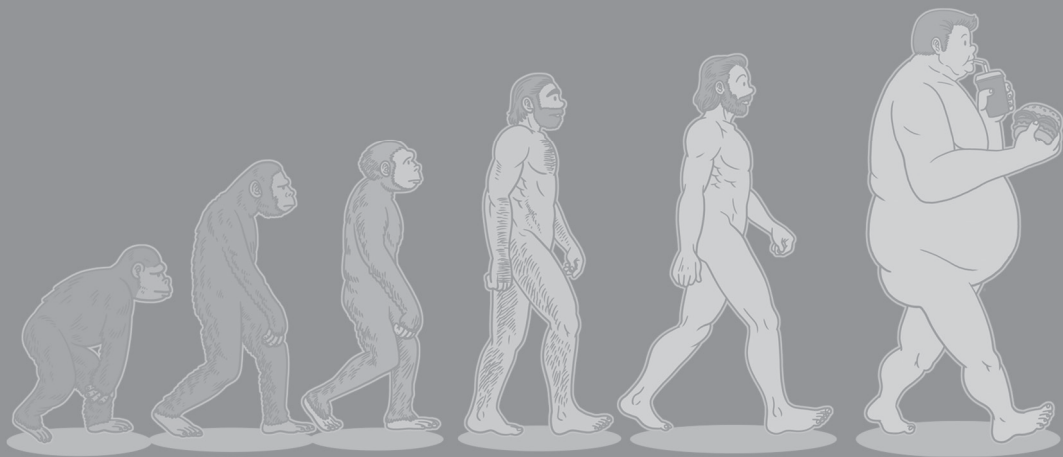
비만 예방을 위한 다이어트 일반 공리

영양사의 도움을 받는 저열량 식이요법

의사나 전문가의 치료에 사용되는 초저열량 식이요법

상업적 다이어트 프로그램들

다이어트와 다이어트산업의 문제점





비만 예방/치료를 위한 식이요법

다이어트를 위한 식품의 선택

비만을 스스로 예방하고 자녀들이 비만이 되는 것을 막으려면 우리가 섭취하는 음식의 성분에 대해 해박한 지식을 가져야 한다. 체지방을 쌓이게 하는 영양성분은 탄수화물, 단백질, 지방질이다. 탄수화물 1g은 평균 4kcal의 열량을 내며, 단백질도 4kcal, 그러나 지방질은 평균 9kcal의 열량을 낸다. 앞장에서 언급한 바와 같이 탄수화물 중의 당질은 소화 흡수되어 체지방으로 쉽게 전환된다. 반면 단백질은 근육과 체조직을 구성하는 중요한 물질로 체내 열량 공급이 몹시 낮을 때 분해되어 에너지로 전환된다. 따라서 체지방 축적에는 당질과 지방질의 섭취가 직접적으로 영향을 주게 되고 이들이 어떤 경로로 우리 몸에 들어오게 되는지 알아야한다. 우리가 먹는 음식 중에 당질은 주로 식물성 식품에서 공급되며 단백질과 지방은 주로 동물성식품에서 얻는다. 주요 식품의 종류와 성분상의 특성을 알아본다.

(1) 당질 식품

우리의 주식으로 사용하는 곡류와 감자/고구마는 모두 전분질 식품들이다. <표 6-1>에서 보느바와 같이 곡물은 저장을 위해 수분함량이 10% 내외가 되도록 건조하며, 75-80%가 전분으로 되어 있다. 곡류의 100g당 열량 공급량은 350-370kcal 수준이다. 곡물의 단백질 함량은 비교적 낮아 6-10% 수준이며 쌀이 비교적 낮다. 밀은 품종에 따라 케익용 박력분은 8%, 국수용 중력분은 10%, 식빵용 강력분은 14% 수준의 단백질을 함유하고 있다. 전분질 식품은 지방함량이 1% 수준으로 대단히 낮으나 섬유소 함량이 높다. 그러나 섬유소 함량은 도정율이 높거나 제분율을 낮추어 정제하면 급격히 낮아진다.

표 6-1. 전분질 식품의 성분함량 (가식부 100g 당)

식품명	열량(kcal)	수분(g)	탄수화물(g)	단백질(g)	지질(g)	섬유소(g)
쌀(정백미)	372	10.8	81.9	6.4	0.5	0.3
현미	350	11.6	77.1	7.6	2.1	2.7
밀(통밀)	372	9.2	74.6	13.2	1.5	1.4
밀가루(중력)	378	13.3	74.8	10.4	1.1	0.2
보리쌀(도정)	344	11.8	76.7	9.4	1.2	0.5
옥수수가루	365	6.7	78.1	10.1	3.6	1.9
감자	66	81.4	14.6	2.8	0.1	0.2
고구마	128	66.3	31.2	1.4	0.2	0.9

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표)

감자/고구마는 중요한 전분질 소재이며 수분함량이 70-80%가 되어 저장성이 낮다. 수분을 제거한 건물함량으로 따지면 감자의 전분함량은 78%, 고구마의 전분함량은 93% 이며, 단백질과 지질은 거의 없다. 고구마의 섬유소 함량이 감자보다 훨씬 높다.

(2) 동물성 식품

동물성 식품은 식물성식품과는 달리 탄수화물과 섬유소가 거의 없고 단백질과 지방질로 구성되어 있다(표 6-2). 육류는 수분을 60-70% 함유하고 단백질과 지방질을 각각 20% 수준 함유하고 있다. 수분을 제거한 건조물 함량으로 보면 쇠고기 등심은 단백질 61%, 지방질 35% 포함하고 있다. 육류는 부위에 따라 성분조성이 크게 달라지는데, 쇠고기는 등심보다 갈비에 지방질이 많고, 돼지고기는 갈비보다는 등심에 지방질이 더 많다. 육류의 100g당 열량 공급량은 200-300kcal 수준이며, 닭고기는 쇠고기나 돼지고기보다 다소 낮은 100g 당 180kcal의 열량을 공급한다. 계란은 수분 76%, 단백질 11%, 지방질 8% 수준 함유하고 있으며 100g 당 138kcal의 열량을 공급한다. 우유는 단백질과 지방의 함량이 각각 3.2% 이며 100g 당 60kcal의 열량을 공급한다. 어류는 종류에 따라 단백질과 지방의 함량이 크게 다르다. 등푸른 생선들, 예를 들어 고등어는 단백질 함량 20%, 지방질 10% 수준으로 100g 당 183 kcal의 열량을 공급한다. 반면 명태는 단백질 함량 17.5%, 지방 0.7%로 100g 당 80kcal의 열량을 공급한다.

표 6-2. 단백질 및 지질식품의 성분함량 (가식부 100g 당)

식품명	열량(kcal)	수분(g)	단백질(g)	지질(g)	철분(mg)	리보플라빈(mg)
쇠고기(등심)	192	67.4	20.1	11.3	4.6	0.20
쇠고기(갈비)	307	56.4	16.5	24.4	3.0	0.27
돼지고기(등심)	262	61.5	17.9	19.9	0.8	0.15
돼지고기(갈비)	208	65.8	18.5	13.9	0.4	0.16
닭고기	180	69.4	19.0	10.6	0.9	0.21
계란	138	76.2	11.8	8.2	1.4	0.28
우유	60	88.2	3.2	3.2	0.1	0.14
고등어	183	68.1	20.2	10.4	1.6	0.46
명태	80	80.3	17.5	0.7	1.5	0.13
굴(양식산)	88	80.4	10.5	2.4	3.8	0.28

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표)

동물성 식품은 단백질과 지방질 이외에도 철분과 비타민 B그룹과 같은 지용성 비타민의 중요한 공급원이다. 쇠고기와 굴은 특히 철분함량이 높다. 계란과 우유는 리보플라빈(비타민 B6) 함량이 높다.

(3) 두류 및 견과류

두류 및 견과류는 식물성식품이지만 동물성식품처럼 단백질과 지방질이 풍부한 식품이다. 한반도가 원산지인 콩은 식물성식품 중에서 단백질과 지방질이 가장 많이 함유된 특이한 식품이다. 콩은 단백질이 40% 내외, 지질이 20% 수준 들어 있어 ‘밭에서 나는 쇠고기’라는

별명을 가지고 있다. 콩은 100g 당 400kcal의 열량을 공급한다. 그리고 콩에서 나는 기름은 육류의 포화지방과는 달리 올레산과 리놀레산 등 불포화 지방산으로 되어 있다. 같은 두류에 속하는 녹두, 팥, 완두, 강낭콩 등은 탄수화물이 60-70%, 단백질 20%, 지방 1% 수준으로 곡류와 비슷한 조성을 가지고 있다(표 6-3).

견과류 중에는 지방 함량이 대단히 높은 것들이 많아 착유용으로 사용된다. 땅콩은 단백질 26%, 지질이 49%로 대단히 높고, 100g 당 공급 열량도 563kcal로 대단히 높다. 참깨, 잣, 호두도 지방질 함량이 높아 51%, 68%, 66%에 달하며 100g 당 열량도 참깨 555kcal, 잣 665kcal, 호두 652kcal에 달한다. 두류와 견과류는 섬유소의 함량이 높아 식이요법에 많이 사용되는 재료이다.

표 6-3. 두류 및 견과류의 성분함량 (가식부 100g 당)

식품명	열량(kcal)	수분(g)	탄수화물(g)	단백질(g)	지질(g)	섬유소(g)
콩(황태)	400	9.7	30.7	36.2	17.8	5.0
녹두	335	10.9	62.0	22.3	1.5	4.6
팥(붉은팥)	337	8.9	68.4	19.3	0.1	4.7
땅콩	563	4.9	17.1	26.1	49.1	2.0
참깨(흰깨)	555	4.8	20.2	19.1	51.0	5.1
잣	665	3.4	11.6	14.7	68.2	1.0
호두	652	3.5	12.6	15.4	66.7	2.8

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표)

(4) 과일류, 채소류 및 해조류

과일류, 채소류, 해조류는 단백질이나 지질이 거의 없고 당질과 섬유소를 주로 함유하고 있으며, 베타카로틴과 비타민C 등 수용성 비타민의 주요 공급원이다. 사과, 바나나, 단감, 포도, 블루베리 등은 당질을 15-20% 포함하고 있으며, 주로 포도당과 과당의 형태로 되어 있어 단맛이 강하고 소화 흡수가 빠르다(표 6-4). 배, 감귤, 오렌지, 딸기 등은 당분이 10% 수준으로 달고 시원한 맛을 준다. 수박, 참외 등은 당분이 5-7% 수준이다. 딸기, 감귤,

표 6-4. 과일류의 주요 성분함량 (가식부 100g 당)

식품명	열량(kcal)	수분(g)	탄수화물(g)	섬유소(g)	비타민C(mg)	베타카로틴(μg)
사과(부사)	57	83.6	15.8	0.5	4	19
배(신고)	39	88.4	10.9	0.6	4	0
복숭아(황도)	26	92.2	6.3	0.5	4	120
수박	24	93.2	5.3	0.2	14	856
바나나	80	76.9	21.1	0.2	10	291
감(단감)	83	72.3	23.0	0.9	13	2845
감귤	42	87.8	10.8	0.2	48	849
오렌지	43	87.4	11.2	0.3	43	90
포도(캠벌얼리)	59	83.7	15.3	0.2	0	0
포도(청포도)	47	86.7	12.6	0.2	2	11
딸기(개량종)	35	89.7	8.9	0.5	71	0
블루베리	52	84.6	14.1	1.3	13	60

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표)

오렌지 등은 비타민C 함량이 특히 높고, 단감, 오렌지, 수박, 바나나, 복숭아(황도)는 중요한 황산화물질인 베타카로틴의 함량이 높다.

채소류와 해조류는 수분을 90% 이상 함유하고 있는 식물체로 탄수화물과 섬유소로 구성되어있으며 베타카로틴과 비타민C 등 수용성 비타민의 주요 공급원이다. 비타민C는 무잎, 시금치, 풋고추 등에 다량 함유되어 있으며, 베타카로틴은 당근, 시금치, 무잎, 미역, 다시마, 토마토에 다량 함유되어 있다. 특히 마른김에는 탄수화물 40%와 단백질이 38% 들어있으며, 베타카로틴도 22,500 μ g 함유되어 있다(표 6-5).

표 6-5. 채소류 및 해조류의 주요 성분함량 (가식부 100g 당)

식품명	열량(kcal)	수분(g)	탄수화물(g)	섬유소(g)	비타민C(mg)	베타카로틴(μ g)
토마토	14	95.2	3.3	0.4	11	542
오이(개량종)	11	95.9	2.3	0.5	9	56
배추	10	95.6	3.0	0.7	17	1
무(조선무뿌리)	18	94.3	4.4	0.6	15	46
무(조선무잎)	19	91.8	4.5	1.0	75	2210
당근	34	89.5	8.6	0.8	8	7620
고추(풋고추)	20	92.9	5.4	0.9	47	144
양파	34	90.1	8.4	0.4	8	0
시금치(노지)	30	89.4	6.0	0.8	60	3640
미역(자연산)	11	88.8	5.0	0.6	18	1845
다시마	9	91.0	5.5	0.6	14	774
김(마른것)*	123	11.4	40.3	1.7	93	22500

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표) *마른김 100g 중 단백질 함량 38.6g.

(5) 주류

알코올은 1g당 7kcal의 높은 열량을 내는 반면 다른 영양소는 거의 없고 다른 영양소의 대사를 억제한다(표 6-6). 또한 술을 먹을 때에는 기름지거나 열량이 많은 안주의 섭취를 많이 할 수 있어 음주는 비만의 원인이 된다. 알코올 섭취는 복부비만, 지방간, 고중성지방혈증 등을 유발하고 악화시킬 수 있다.

표 6-6. 술의 열량

종류(알코올 %)	열량(100ml당 kcal)	종류(알코올 %)	열량(100ml당 kcal)
막걸리(6%)	46	삼페인(6%)	44
맥 주(4.5%)	37	적포도주(12%)	70
소 주(25%)	142	백포도주(12%)	74
청 주(16%)	107	위스키(43%)	250

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표)

한국 전통 식사법의 지혜

(1) 한국 전통식단의 구성과 영양가

동의학적 섭생이론에 근거를 둔 한국인의 전통식단은 곡물과 콩, 채소를 중심으로 구성된 전형적인 다이어트 식단이다. 첩반상의 형태로 18-19세기에 체계화된 표준식단은 기본 식단으로 밥, 국,

제6장 비만 예방/치료를 위한 식이요법

김치를 두고 여기에 추가되는 요리의 접시 수에 따라 3첩반상, 5첩반상, 7첩반상 등으로 격상된다. 김호직(1994)의 7첩반상 구성 예에 근거하여 한국 전통 표준식단의 영양학적 평가를 시도한 것을 보면 밥, 국, 김치로 구성된 기본 식단은 한국인 성인 남자의

표 6-7. 한국 전통식단 3첩반상의 영양가 분석

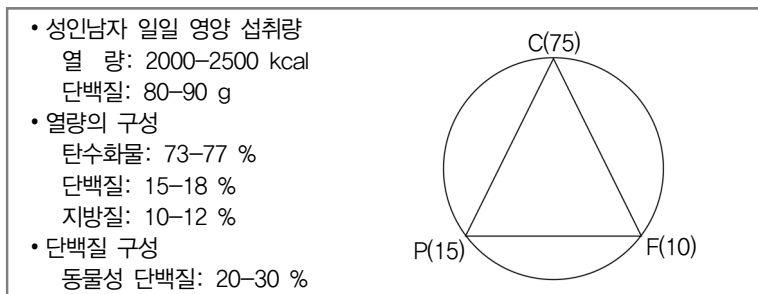
반상의 종류	기본식단	3첩반상	5첩반상	7첩반상
식단의 구성	밥, 국, 김치	기본식단 + 시금치 나물, 불고기, 건어물	3첩반상, 찌개 + 편육, 명란젓	5첩반상 + 굴전, 깍두기
총 열량 (kcal)	995 (40.0)	1181 (47.2)	1320 (52.8)	1672 (66.8)
탄수화물(%)	77.0	64.4	60.1	53.4
단백질(%)	14.7	24.0	28.0	27.7
지방질(%)	8.3	11.6	11.9	18.9
총단백질(g)	36.5 (48.7)	70.7 (94.3)	92.5 (123.3)	115.5 (154.0)
동물성단백질(g)	28.7	59.5	69.0	72.3
Ca(mg)	161.1 (26.9)	216.3 (36.1)	255 (42.5)	596 (99.3)
Fe(mg)	12.1 (121.9)	23 (230)	26.8 (268)	40.3 (403)
Vit. A(I.U.)	426.6 (17.1)	8761.6 (350.5)	9129 (365.2)	9965 (398.6)
Vit. B ₁ (mg)	0.62 (47.6)	0.86 (66.2)	1.08 (8.1)	2.16 (166.2)
Vit. B ₂ (mg)	1.92 (127.9)	3.03 (202.2)	3.44 (229.3)	4.35 (290.4)
Niacin(mg)	11.6 (68.3)	28.9 (169.9)	37.1 (218.2)	45.8 (269.4)
Vit. C(mg)	19.7 (35.9)	83.7 (152.2)	86.4 (157.2)	99.6 (181.2)

() 한국인 성인남자의 1일 영양권장량의 백분율(%)

(자료: 이철호, 류시생, 1988)

1일 영양권장량(RDA)의 40%에 해당하는 에너지를 공급하고 48.7%의 단백질을 공급할 수 있다(표 6-7). 기본식단에 3가지 요리(시금치나물, 불고기, 건어무침)이 추가된 3첩반상은 RDA의 47.2% 에너지와 98.3%의 단백질을 공급할 수 있다. 이들 식단은 현대의 영양학적 관점에서 볼 때 대단히 균형잡힌 식단이며 열량이 충분히 공급되면 무기질과 비타민도 충분하게 공급되는 균형식임을 알 수 있다. 특히 첩반상의 열량 구성비를 보면 기본식단과 3첩반상에서 탄수화물에 의한 열량 공급이 각각 77%와 64.4%로 높은 편이고 지방 에너지는 각각 8.3%와 11.6%로 대단히 낮다. 잔치상에 해당하는 5첩반상에서도 지방에너지는 12%를 넘지 않는다.

한국인의 전통 표준식단에서 볼 수 있는 식사목표(dietary goal)는 <그림 6-1>에 정리한 바와 같이 성인 남자를 기준으로 하여 1일 2,000-2,500kcal의 열량과 80-90g의 단백질을 공급하는 것을 목표로



(자료: 이철호, 권태완 2003)

그림 6-1. 한국전통식단(첩반상)에 담긴 식사목표

삼은 것으로 보인다. 그 에너지 구성비는 탄수화물이 73-77%, 단백질 15-18%, 지방이 10-12%로 동물성 단백질은 전체 단백질의 20-30%를 섭취하는 것을 이상적인 식단으로 생각한 것 같다.

(2) 한국 음식 조리법의 특징

우리나라의 전통식단은 곡류와 과채류, 어류, 해조류를 주식으로 하며 육류와 우유류는 극히 소량 사용해 왔다. 전통 한식에서 밥은 흰밥보다는 보리밥, 현미밥, 무밥, 채소밥, 버섯밥과 같이 여러 가지 잡곡과 채소를 함께 조리하는 것이 특징이다. 물론 식량이 부족했던 시절에 밥의 양을 늘리기 위한 방법이었으나, 잡곡밥은식이섬유소가 많고 당지수가 낮아 포만감을 주는 음식으로 체중조절 식단으로는 대단히 훌륭한 조리법이다. 당지수가 낮은 식품은 포만감을 주고 공복감을 천천히 오게 하여 식후 인슐린 반응 조절에 도움을 주어 복부 비만을 줄일 수 있다. 일부 연구에 의하면 저지방 저열량 식이에 의한 체중감소 효과는 저당지수 식사를 병행할 때 더 효과가 크다고 한다. 저당지수 식사는 열량 제한을 하지 않더라도 전통적인 저지방 식사보다 체중감소 효과가 크다는 보고도 있다. 또한 저당지수 식사를 자유롭게 섭취하도록 했을 때, 열량 섭취가 25% 정도 감소하고 그 결과 체중과 허리둘레가 감소되었다는 보고도 있다.

한식은 채소죽, 어죽 등 부피를 늘리는 조리법이 많아 포만감을 주는 식단이다. 국수는 정제된 곡류를 이용한 식품으로 채소

나 기타 반찬을 같이 섭취하지 않으면 혈당을 빠르게 상승시킬 수 있으므로 채소로 만든 고명을 얹어 균형을 맞추고 있다.

수분이 많은 음식은 일시적이지만 만족감을 준다. 채소를 재료로 한 맑은 국, 미역국, 미역냉국, 콩나물국, 오이냉국, 우거짓국 등은 저열량식으로 바람직하다. 열량 제한으로 소량의 밥을 먹는 부족감을 국으로 채울 수 있다.

한식의 반찬으로 사용되는 엽채, 오이, 무, 해조류 등은 열량은 많지 않으면서 무기질과 비타민을 공급하며, 섬유소와 수분이 많기 때문에 이상적인 저열량 다이어트식품이다. 특히 채소를 살짝 데쳐서 간을 해 먹는 우리나라의 전통 나물류와 유산균발효로 만드는 김치류는 훌륭한 다이어트식품이다. 김치류는 유산균발효에 의해 프로바이오틱(probiotic) 효과가 있을 뿐만 아니라 채소 본래의 풍부한 섬유질로 프리바이오틱(prebiotic) 효과도 낼 수 있어 대표적인 신바이오틱(synbiotic) 식품이다. 콩을 원료로 하는 간장, 된장, 고추장, 청국장 등 콩 발효식품은 단백질과 생리활성물질이 풍부하고 육류를 대신하여 구수한 맛을 낼 수 있어 다이어트식품 재료로 유용하게 사용될 수 있다.

채소와 과일에 많이 함유되어 있는 식이섬유소는 음식의 부피를 늘려 포만감을 주고 소화를 지연시킴으로써 공복감을 줄여주어 식사 섭취를 조절하는 데 도움을 주고, 혈액 콜레스테롤 수치를 낮추고, 혈당의 빠른 상승을 방지하여 혈당을 개선하는 효과가 있다. 식품 중

제6장 비만 예방/치료를 위한 식이요법

전곡류, 고구마, 채소와 과일류 및 해조류에 식이섬유소가 많이 들어 있는데, 1일 20~30g의 식이섬유소를 섭취하도록 권장하고 있다.

해조류는 다당류에 속하는 헤미셀룰로오스 성분이 많으며, 갈락탄은 수분을 많이 흡수하여 열량에 비해 부피가 많아서 저열량 식이에 만족감을 줄 뿐 아니라 동시에 무기질과 비타민의 좋은 급원이다. 미역국, 미역나물, 다시마조림, 기타 각종 해초로 만든 나물요리는 한국 특유의 다이어트 음식이다.

우리나라의 전통식단은 쌀밥에 두부찌개, 콩나물, 김치를 주요 메뉴로 차려진다. <표 6-8>은 우리나라 전통식단에 사용되는 주요

표 6-8. 한국 전통식단 재료의 주요 성분함량 (가식부 100g 당)

식품명	열량(kcal)	수분(g)	탄수화물(g)	단백질(g)	지질(g)	섬유소(g)
쌀밥(백미)	136	63.6	33.2	3.0	0.1	0.4
두부	84	82.8	1.4	9.3	5.6	0.2
콩나물(삶은 것)	27	90.6	3.2	4.6	1.2	1.1
된장(전통)	161	54.0	11.7	13.6	8.2	3.6
고추장(전통)	160	44.6	43.8	4.9	1.1	4.8
고춧가루	221	15.5	50.6	11.0	11.0	22.0
배추김치	18	90.8	3.9	2.0	0.5	1.3
깍두기	33	88.4	7.4	1.6	0.3	0.7
표고버섯(생건)	272	10.6	63.7	18.1	3.1	6.7
멸치(자건품, 중)	232	35.0	4.8	38.9	5.1	0

(자료: 농촌진흥청, 2006 식품성분표)

재료의 열량과 성분함량을 보여주고 있다. 모든 재료가 열량이 낮고 지질함량이 낮고 섬유소함량이 높은 다이어트식품임을 알 수 있다.

비만 예방을 위한 다이어트 일반 공리

다이어트(diet)란 원래 ‘특정집단이 잘 먹는 음식’ 또는 ‘식사’를 뜻하는 말이나 최근에는 체중을 조절하기 위해 먹는 음식 또는 식사법을 지칭하는 말로 사용되고 있다. 특히 상업적으로 체중감량을 위한 식이요법을 다이어트라고 표현하는 경우가 많다. 체중감량을 위한 식이 요법은 대단히 광범위한 영역이며 일반적인 소식이나 저열량 식품을 골라먹는 모든 행위가 다이어트라고 볼 수 있다. 다이어트는 크게 3단계로 나눌 수 있는데, 첫째는 정상인이 과체중이 되는 것을 예방하기 위해 음식을 조절하고 선택하여 먹는 행위, 둘째는 과체중에서 비만으로 진입하는 사람들이 영양사나 전문가의 도움을 받아 저열량 식단을 섭취하는 식이요법, 마지막으로 비만과 고도비만이 되어 의사나 전문가의 치료를 받으면서 섭취하는 초저열량 식이요법으로 구분할 수 있다.

비만 예방을 위한 다이어트는 현대인의 비만현상에 가장 크게 작용하는 잘못된 식습관을 지적하고 이를 고치기 위한 노력에서

시작된다. 이것을 다이어트 일반 공리(公理, axiom)라고 칭하고 우선순위에 따라 열거하면 아래와 같다.

[다이어트 공리1] 단 음료를 물처럼 마시는 습관이 비만의 주범이다.

현대인이 비만으로 고생하는 가장 큰 원인은 청량음료, 과일주스, 커피 등 단맛이 강한 음료를 물처럼 마셔대는 습관이 보편화된 것이다. 제2차 세계대전 이후 코카콜라를 비롯해 각종 설탕 음료를 미시는 것이 세계적으로 유행하고 최근에는 커피 소비가 폭발적으로 커지고 있다. 이러한 음료들은 단맛을 내기 위해 대개 10-15%의 설탕을 함유하고 있다(표 6-9). 특히 커피는 본래의 쓴맛을 감추기 위해 다량의 설탕을 섞지만 단맛을 크게 느끼지 못한다 (커피믹스 12g 한 팩에 6g의 설탕과 1.6g의 지방이 들어있다). 예를 들어 카페라떼를 하루 4-5잔 마시는 사람은 한 끼 식사에 해당하는 500kcal의 열량을 쉽게 섭취하게 되어 하루 네 끼 먹는 것과 같다.

어릴 때부터 과일주스 등 단 음료를 몸에 좋다고 자주 먹게 하면 물대신 단 음료를 마시는 습관을 가지게 되고 필연적으로 비만인으로 성장하게 된다. 이러한 단 음료를 절제하고 물이나 보리차를 마시는 습관을 키우면 비만의 문제를 적어도 반 이상 해결할 수 있다.

표 6-9. 각종 음료의 열량(kcal)

음료명		열량 (100g 당)	음료명		열량 (100g 당)
물,차	물/생수/우롱차	0	탄산음료	코카콜라	40
	보리차/녹차	1		다이어트콜라	2
	소다(탄산수)	0		킨사이다	48
	토닉워터	34		칠성사이다	40
과일 및 채소 음료	델몬트 스카시/오렌지	50		데미소다/사과	40
	아침에 주스/오렌지	45		환타/오렌지	48
	아임리얼/딸기	52		환타/포도	64
	V8 토마토 + 레몬	30		밀키스	60
	과일야채샐러드 주스/레드	45	커피	아메리카노	4
	하루야채	43		카페라테	46
식이섭유 음료	미에로화이바	50		카푸치노	39
	화이브미니	40		카라멜마끼아또	59
이온음료	게토레이/레몬맛	32		카페모카	84
	포카리스웨트	24		화이트초콜릿모카	113
기타	바닐라셰이크	148	기타	카페라떼 마일드	63
	초콜렛셰이크	127		비락식혜	55
	산채발효음료	198		허쉬초콜릿드링크	68

이들 단 음료의 소비를 부추기는 광고와 각종 상행위를 막는 일이 무엇보다 중요하다. 각국 정부가 이 문제를 인식하고 최근 청량음료의 설탕세를 도입하고 학교 내 자판기에서 단 음료 판매를 제한하기 시작했으나 일반인들은 아직 문제의 심각성을 크게 인식하지 못하고 있다. 가정에서 유아기부터 단 음료의 섭취를 제한해야 한다. 산업계에서는 음료의 열량을 낮추기 위해 열량이 거의 없는 대체당 개발에 몰두하고 있다. 스테비오사이드, 자일리톨, 알룰로스 등 자연계에 있는 희소당들이 설탕대신 다이어트 음료에 사용되고 있다.

[다이어트 공리2] 간식을 먹는 습관이 비만을 키운다.

현대인이 먹는 간식은 대부분 기름에 튀긴 과자나 초콜릿처럼 다량의 설탕과 유지를 혼합해 만든 음식들이다(표 6-10). 이러한 음식을 어렸을 때부터 무절제하게 먹어 버릇하면 성인이 되어도 간식을 좋아하게 되고 필연적으로 비만과 당뇨병 등 각종 대사성 질환을 갖게 된다. 특히 책을 보거나 TV를 시청하면서 간식을 먹는 습관은 비만을 키우는 지름길이다. TV나 각종 선전매체를 통해 기름에 튀긴 음식, 설탕이 뒤범벅이 된 과자나 스무디, 아이스크림 등 고열량 스낵들이 범람하는 환경에서 체중을 관리하는 것은 대단히 어렵다.

표 6-10. 과자 및 빙과류의 영양(kcal)

제품명	열량(100g 당)	제품명	열량(100g 당)
딸 빵	266	초콜릿	393
슈크림빵	250	애플파이	328
카스텔라	317	아이스크림바	274
크로켓	325	바닐라아이스크림	215
링도넛	412	셔 벳	124

밥과 국수 등 영양농도가 비교적 낮은 주식으로 하루 세끼만 먹고 다른 음식을 절제하는 것이 다이어트의 기본이다. 저녁을 일찍 먹고 야식을 먹지 않는 것도 다이어트의 기본이다. 고열량·저영양 식품의 학교 주변 판매를 제한하는 법들이 만들어 지고 있다. 산업계에서는 이러한 트렌드를 인식하고 저열량 스낵과 간식들이 출시되고 있다. 기름에 튀기는 대신 마이크로웨이브나 전기오븐을 사용하여 튀김효과를 내는 방법도 고안되어 있다.

[다이어트 공리3] 기름진 음식의 한 끼 분량을 키우면 비만 사회가 된다.

최근 맥도날드를 비롯한 햄버거 회사들이 햄버거를 2층 또는 3층으로 만드는 등 한 끼 분량 (portion size) 경쟁을 벌이고 있다 (그림 6-2). 이것은 사회적으로 대단히 바람직하지 않은 일이다. 한 끼 분량이 커지면 사람들은 과식하게 되고 건강 100세 식사법

에서 가장 중요시 되는 소식(小食)을 하기 어렵게 된다.

간편 포장식의 한 끼 분량을 늘이면 소비자들은 필요 이상의 열량을 섭취하게 되고 비만에 이르게 된다. 다행히 우리나라는 아직 라면이나 HMR 가정간편식 시장에서 표준사이즈 경쟁을 하지 않고 있다. 오히려 한 끼분 포장사이즈를 줄여서 필요하면 2인분을 먹어도 과식하지 않을 정도의 소포장이 유행하도록 하는 것이 바람직하다.



그림 6-2. 햄버거의 한 끼 분량 경쟁

[다이어트 공리4] 아침식사를 하지 않으면 비만인이 된다.

아침밥을 먹지 않는데 체중이 늘다면 얼핏 이해가 되지 않을 수도 있다. 다이어트의 일환으로 아침을 거르는 사람도 있다. 그러나 바쁜 일상으로 아침밥을 거르게 되면 점심과 저녁을 폭식하게 되는 게 사람의 본성이다. 특히 저녁에 잦은 회식으로 늦게까지 폭식하고 아침에는 밥맛이 없어 식사를 거르는 습관은 건강에 대단히 좋지 않은 생활습관이다. 아침을 먹지 않아서 빠지는 체

중보다 폭식 후에 붙어나는 체중이 훨씬 크기 때문에 아침결식은 비만의 원인이 된다. 또한 아침을 먹지 않으면 간식과 커피 등 단 음료를 더 먹게 된다. 아침에 커피 한 잔 마시고 출근하는 게 현대인의 멋처럼 유행하는 것은 대단히 잘못된 현상이다. 앞장에서 본 바와 같이 우리나라도 아침식사를 거르는 사람들이 점점 늘어나고 있다(그림 6-3). 하루세끼 고르게 여유를 가지고 천천히 먹는 습관을 키워야 하며, 특히 학부모들이 자녀들에게 모범을 보여야 한다.

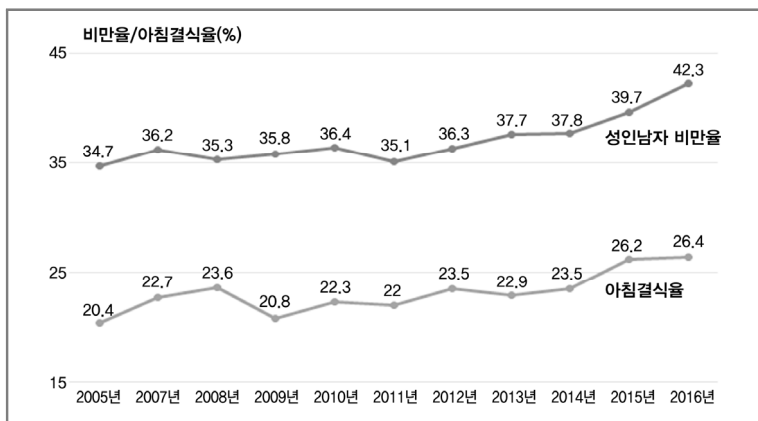
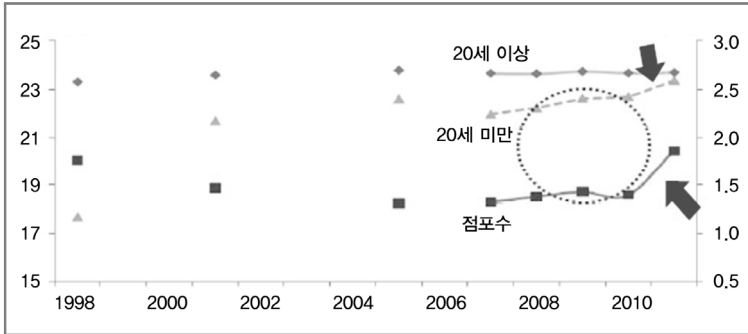


그림 6-3. 성인남자의 아침결식율과 비만인의 증가율 추이

[다이어트 공리5] 외식은 과식을 초래하고 비만을 유발한다.

생활수준이 높아지고 도시화 생활패턴이 일반화되면서 외식의 비중이 크게 높아졌다. 가계지출에서 외식의 지출액이 가정식과 같은 수준(월 30만원)으로 높아졌으며, 하루 1회 이상 외식하는 사람은 남자 44%, 여자 23%로 조사되고 있다(2016년 기준). 이것은 성인 남자의 비만율이 여성보다 유의적으로 높은 것과 무관하지 않다. 국내외의 많은 연구에서 외식의 증가가 비만증가에 기여하는 것으로 보고되고 있다. 식당에서 먹는 음식은 가정식보다 열량섭취가 높은 것으로 조사되고 있다. 특히 뷔페식당은 과식을 부추기는 식사법이다. 직장이나 학교에서 먹는 단체급식은 식당보다는 비교적 열량섭취가 낮으나 가정식보다는 높다. 사람들은 돈을 지불하였으므로 식당에서 필요이상의 음식을 먹게 된다. 또한 외식은 소비자의 기호에 맞추기 위해 나트륨 함량이 높고, 더 기름지고 단맛이 강하다. 외식은 가정식에 비해 지방과 콜레스테롤 함량이 높은 것으로 조사되고 있다. 한 조사에 의하면 외식업체수의 증가가 청소년 체질량지수의 증가와 관계가 있는 것으로 조사되었다(그림 6-4). 이에 따라 어린이식생활안전관리특별법에는 어린이를 대상으로 하는 일부 외식메뉴(제과·제빵류, 아이스크림류, 햄버거, 피자 등)에 영양성분 함량을 표시할 것을 규정하고 있다. 또한 외식 업체 스스로 나트륨, 설탕, 지방의 함량을 낮추는 노력을 기우리는 업체들이 늘고 있다.



(자료: 홍완수, 2018)

그림 6-4. 외식 점포수와 비만 유병율과의 관계

영양사의 도움을 받는 저열량 식이요법

과체중에서 비만으로 넘어가는 단계에서 대개 영양사나 식이요법 전문가의 도움을 받아 저열량 식이요법을 하게 된다. 이 방법은 체중을 서서히 감소시키므로 비교적 안전한 방법으로 영양사의 지도에 따라 저열량 식사를 하는 것이다.

섭취열량의 결정은 개인별로 성별, 연령, 체중에 따라 저열량 식의 목표 열량을 결정하고 식습관, 평소 신체 활동량, 기타 환경 조건을 고려하여 저열량 식단을 구성한다. 섭취열량은 현재 체중을 유지하는 데 필요한 열량에서 목표 감량분을 제한 열량을 섭취하도록 한다. 현재 체중을 유지하는 데 필요한 열

량은 연령, 성별, 기초대사량, 식품의 열발생 열량, 신체 활동 수준에 따라 다르다. 활동도에 따른 열량요구량은 <표 6-11>과 같다.

현재 체중에 비만인의 활동에 해당하는 열량 계수를 곱하여 현재의 1일 소비 열량을 구한다. 지방조직은 1kg당 약 7,000kcal를 포함하고 있으므로 1주일에 0.5kg의 체중을 감량할 때, 이론상 하루 500kcal씩 필요열량에서 감하게 된다.

표 6-11. 활동도에 따른 열량요구량

활동 강도(필요열량)	활동 내용
안전상태 (20~25kcal/kg)	• 하루 종일 거의 누워 있는 상태 • 요양, 안정, 휴식상태
가벼운 활동 (25~30kcal/kg)	• 하루에 걷는 시간 2시간 이하, 서 있는 시간 2시간 이하 • 사무직, 관리직, 일반 가사, 어린이가 없는 전업 주부
중등도 활동 (30~35kcal/kg)	• 하루에 걷는 시간 2~4시간, 서 있는 시간 2~6시간 • 제조업, 가공업, 판매업, 교사
강한 활동 (35~40kcal/kg)	• 하루에 걷는 시간 2~4시간, 서 있는 시간 6~9시간 • 기관사, 건설업, 농경어업 등
아주 강한 활동 (40kcal/kg~)	• 거의 앉지 않고 서고, 걷고, 달리고, 일을 하면서 전신의 근육을 사용하는 경우 • 벌목, 짐나르기, 농번기의 농경작업, 직업 운동선수

(자료: 구재옥 등, 2016)

예를 들면, 70kg의 사무직 활동을 하는 비만인의 경우 현재의 1일 소비열량은 $70 \times 30 = 2,100\text{kcal}$ 이며 주 0.5kg의 체중 감량을 위해서 1일 500kcal의 열량 감소가 필요하므로 $2,100 - 500 = 1,600\text{kcal}$ 의 열량이 필요하게 된다.

표 6-12. 1,500kcal 저열량 식단의 예

끼 니	메 뉴	열량(kcal)
아 침	현미밥(140g)	200
	쇠고기뭇국	35
	가자미 양념구이	75
	우영채조림	40
	깻잎순 나물	40
	배추김치, 우유 1개	135
	소 계	525
점 심	흰밥(140g)	200
	아욱된장국	10
	비빔밥 재료(고기, 계란)	230
	백김치	10
	수박 1/2쪽	
	소 계	475
저 녁	흑미밥(140g)	200
	미역국	35
	버섯불고기볶음	110
	두부구이	75
	유채잎겉절이	10
	곤약브로콜리 초회	10
	깍두기, 사과 1/2쪽	60
	소 계	500

(자료: 구재욱 등, 2016)

〈표 6-12〉는 일일 1,500kcal 저열량 식단의 예이다. 한국인의 식습관에 맞춰 하루 세끼 밥을 먹는 식단이다. 아침메뉴는 525kcal로 점심이나 저녁보다 아침을 비교적 많이 먹는 것이 특징이다. 하루 세끼 이외의 간식이나 야식을 허용하지 않는다.

식이요법에서 총열량을 제한하면 무기질과 비타민의 공급이 저하된다. 일반적으로 1일 2,000kcal 이하의 저열량식을 계획하는 경우 특히 칼슘과 철 등의 섭취가 부족할 수 있다. 또한 비만한 사람의 경우 인체 내에서 산화적 스트레스가 증가 될 위험이 높아 항산화 영양소인 비타민 A, C, E 등이 부족하지 않도록 비타민과 무기질의 보충이 필요하다.

의사나 전문가의 치료에 사용되는 초저열량 식이요법

고도비만 환자에 대한 저열량 식이요법을 시행할 경우에는 체지방을 효과적으로 줄이면서 근육은 최대한 보존하기 위해 기초대사량 수준의 열량을 제공하는 초저열량 식사를 한다. 우리 몸은 기초대사량 이하로 열량을 섭취하면 생명유지를 위한 열량이 모자라게 되어 기초대사율이 떨어지게 된다. 기초대사율의 감소는 요요현상의 원인이 되므로 열량 제한시에는 최소한 기초대사량 수준으로 섭취하는 것이 좋으며 아무리 낮아도 기초대사량의 90% 미만으로

내려가는 것을 피해야 한다. 또한 근육량이 0.5kg 줄어 들면 우리 몸은 하루에 30~50kcal를 덜 쓰고 지방으로 저장하게 된다. 따라서 초저열량식이와 더불어 유산소운동, 근력운동을 병행하여 근육량이 줄어들지 않도록 해야 한다. <표 6-13>은 비만 치료용으로

표 6-13. 1,200kcal 저열량 식단의 예

끼 니	메 뉴	열량(kcal)
아 침	토스트 1쪽	75
	계란 프라이	120
	채소샐러드 + 오리엔탈드레싱	40
	토마토 1개, 우유 1개	175
	소 계	410
점 심	흰밥(140g)	200
	해물된장찌개	60
	조기양념구이	50
	양배추 생채	10
	애호박볶음, 가지나물	75
	총각김치	10
	소 계	405
저 녁	콩밥(140g)	200
	콩나물국	10
	닭가슴살 야채 양념구이	85
	수삼오이냉채 + 겨자장	10
	참나물	45
	깍두기	10
	소 계	360

(자료: 구재옥 등, 2016)

사용되는 1,200kcal 초저열량 식단의 예이다. 아침은 양식, 점심과 저녁은 한식이다. 역시 아침식사의 열량이 가장 높고 저녁식사의 열량이 가장 낮게 짜여져 있다.

초저열량식이(Very Low Calorie Diet, VLCD)는 난치성 고도 비만인을 대상으로 하루 400~800kcal 정도의 열량을 제한하는 특수 식사요법이다. 적용 대상 및 금기 대상은 <표 14>와 같다. 초저열량식이는 인체에 많은 부담을 줄 수 있는 식사이므로 단계적인 과정을 통해 시행한다. 보통 4주 이상 시행하고 최대 12~16주를 넘지 않도록 하며, 환자의 상태에 따라 8주 이내로 제한될 수 있다.

표 6-14. 초저열량식이의 적용 대상 및 금기 대상

적용대상	• 17~70세의 성인 • BMI 30 이상으로 다른 식사요법으로 효과를 보지 못한 사람 • BMI 27 이상으로 비만으로 인한 합병증이 있는 사람
금기대상	• 65세 이상의 노인 또는 12세 미만의 어린이 • 임신부 또는 수유부 • 심근경색, 부정맥, 혈관장애 환자 • 뇌혈관장애, 간 또는 신장기능장애 환자 • 소모성질환 환자 • 제1형 당뇨병, 통풍 환자 • 정신질환이 있거나 약물 중독, 알코올 중독 또는 식사장애 환자

단백질은 체조직을 유지하기 위해 필요하다. 질소 균형을 유지하기 위해서는 양질의 단백질을 충분히 공급해야 한다. 단백질을 충분히 공급하지 않으면, 조직이 소모되거나 위축되어 전신의 권태와 탈력감이 생기면서 일상생활에 지장이 오고 요요현상의 위험도 증가한다.

초저열량식은 단기간에 체중을 감소시키는 효과가 있으나 대사장애에 의한 합병증인 부정맥에 의한 사망, 오심, 구토, 복통, 설사, 복부팽만감 등이 발생할 수 있으며 담석, 고요산혈증 및 통풍, 신결석 등이 보고되고 있다. 따라서 초저열량식은 전문가의 엄격한 감시와 통제하에 실시되어야 한다. 또한 기초대사율이 감소하여 감량 이후 체중의 유지가 어렵다는 단점도 있다.

〈표 6-15〉는 상업적으로 많이 선전된 저열량 다이어트의 종류와 특징을 열거한 것이다.

고단백질 저당질 다이어트에서는 체단백질의 손실을 막기 위해 표준체중 kg당 1.0~1.5kg의 단백질, 즉 총열량의 약 20~25% 정도를 제공한다. 당질 열량비를 30~40%로 최소화하면서 단백질 위주의 식사를 하는 저당질 고단백 식사이다. 그러나 지나친 저당질 고단백 식사는 포화지방산이나 콜레스테롤 함량이 높아 심혈관 질환의 위험도가 크며, 고요산혈증이나 신장에 부담을 주는 부작용이 생길 수 있다. 대표적인 상업적 다이어트 프로그램으로는 앳킨스 다이어트, 덴마크 다이어트 등이 있다.

제6장 비만 예방/치료를 위한 식이요법

표 6-15. 저열량 식사의 비교

구 분	방법 및 특징	종 류
고단백질 저당질 다이어트	• 당질에너지비 30~40% 단백질에너지비 30~40% 지질에너지비 30~40% • 계란, 생선, 닭고기, 육류, 우유, 치즈 위주 식사 • 곡류와 과일, 채소 중에서 당질이 포함된 식품은 제한 • 비타민, 무기질, 섬유소 결핍 가능 • 인슐린 분비 저하로 케톤체 생성 • 빠른 속도의 체중 감소(주로 체단백, 체수분) • 당질 섭취 저하로 인한 케톤산증으로 공복감 저하, 탈수 • 소변으로의 칼슘 배설 증가 • 혈액 요산 증가로 신장에 부담 • 기초대사량 감소폭이 큼 • 고단백질 식사는 포화지방산이나 콜레스테롤 함량이 많아 심혈관 질환의 위험도가 높아짐	앳킨스 다이어트, 덴마크 다이어트
저당질 다이어트	• 고단백질 고지방 식사를 주로 섭취 하루에 한 끼는 소량의 당질을 섭취 • 잡곡 등 복합 당질이 들어 있는 음식은 가능 • 설탕이나 포도당 등 단순 당질이 들어 있는 과일, 과일주스, 빵, 파스타, 시리얼, 감자 제한 • 빠른 속도의 체중 감소 • 심혈관 질환 위험도 증가 • 렙틴 저하로 공복감 자극하여 과식의 위험 증가	존 다이어트, 데이 미라클 다이어트, 슈거 버스터즈 다이어트, 혈당지수 다이어트
고당질 저지방 다이어트	• 지질섭취량은 줄이고, 설탕이나 감미료를 제한 • 과일, 채소, 곡류 등 수분이 많은 고당질식품을 섭취하는 방법 • 식이섬유소가 풍부하여 포만감을 얻을 수 있음 • 단백질, 비타민, 무기질이 부족될 수 있음 • 골다공증, 빈혈 등의 문제가 생길 수 있음	스즈끼 다이어트 비버리힐즈 다이어트, 죽 다이어트

구 분	방법 및 특징	종 류
원푸드 다이어트	• 한 가지 식품만 계속 섭취하는 방법 • 단조로워 오래 지속하기 어려움 • 모든 영양소의 섭취가 극도로 제한되어 영양결핍 가능성이 높고, 감량된 체중을 유지하기 어려움	과일 다이어트, 채소 다이어트, 탄수화물 다이어트 (강냉이, 벌꿀 등) 단백질 다이어트 (콩, 우유, 요구르트, 치즈 등)

(자료: 구재옥 등, 2016)

저당질 다이어트는 고단백질 고지방 식사를 주로 섭취하나 하루에 한 끼는 소량의 당질을 급여한다. 고단백질 저당질 다이어트와 마찬가지로 심혈관 질환의 위험도가 증가하며 렙틴 저하로 공복감을 자극하여 치료 후 과식의 위험이 크다. 존 다이어트, 데이 미라클 다이어트, 슈거 버스터즈 다이어트, 혈당지수 다이어트 등이 있다.

고당질 저지질 다이어트는 지질섭취량은 줄이고, 설탕이나 감미료를 제한하고, 과일, 채소, 곡류 등 수분이 많은 고당질식품을 주로 사용한다. 식이섬유소가 풍부하여 포만감을 얻을 수 있으나 단백질, 비타민, 무기질이 부족 될 수 있으며, 골다공증, 빈혈 등의 문제가 생길 수 있다. 스즈끼 다이어트, 비버리힐즈 다이어트, 죽 다이어트 등이 있다.

원푸드 다이어트는 과일 다이어트, 채소 다이어트, 강냉이 다이어트, 콩 다이어트, 요구르트 다이어트 등 한 가지 식품만 계속

섭취하는 방법으로 단조로워 오래 지속하기 어렵고, 영양결핍 가능성이 높고, 감량된 체중을 유지하기도 어렵다.

상업적 다이어트 프로그램들

(1) 앳킨스 다이어트

‘앳킨스 다이어트’는 미국의 의사이자 심장병 전문의였던 로버트 앳킨스(Robert Atkins) 박사가 1972년 ‘앳킨스 박사의 식이요법 혁명’을 발표면서 유명해졌다. 앳킨스 박사의 주장은 “당신이 탄수화물이 많은 음식을 피하기만 한다면, 고기와 지방을 원하는대로 먹으면서 살을 뺄 수 있다”, 즉, 고지방 섭취를 권장하면서 단백질은 높지만 당질이 낮은 음식을 섭취하는 방법이다.

탄수화물의 제한이 지방의 분해를 활발하게 하고 체지방을 떨어뜨리는 동시에 혈당 수준을 표준 수준으로 안정시킬 수 있다는 주장이다. 또한 지방과 단백질을 마음껏 먹을 수 있기 때문에 장기간 시행할 수 있으며 요요 현상도 크게 나타나지 않는다고 한다.

앳킨스 식이요법은 칼로리는 75~80% 정도로 제한하면서 영양소의 구성은 탄수화물 10%, 단백질 30%, 지방 60%로 구성된다. 또한 단백질을 엄격하게 제한하지 않는다. 앳킨스 식단에서 탄수화물을 제한하지만 지방 섭취는 그대로 혹은 더 많이 섭취

하여 체지방의 분해를 활발하게 한다. 분해된 지방은 에너지로 사용된 후 소변으로 배설되거나 체지방으로 다시 쌓인다. 재축적되는 체지방은 물을 많이 마시면서 소변으로 배설하는 양을 늘려 관리한다. 그러므로 물과 식이섬유의 섭취가 중요하다. 탄수화물 제한으로 체지방의 분해가 활발해지면 체지방의 분해를 저해하지 않는 선에서 당질의 섭취량을 조금씩 늘린다.

앳킨스 다이어트는 저당고지방(Low Carbohydrate High Fat, LCFH, 케토제닉) 소위 ‘황제다이어트’와 비슷하지만 약간의 차이가 있다. 저당고지 식이요법에서는 일관되게 탄수화물을 제한한다. <표 6-16>은 앳킨스 식이요법과 케토제닉 식이요법의 구성을 비교한 것이다.

표 6-16. 앳킨스 식이요법과 케토제닉 식이요법의 비교

	열량(kcal)	지방(g)	단백질(g)	탄수화물(g)	비율(지:단+탄)
앳킨스 식이요법	1,000	87.7	42.9	10	1.66:1
케톤식 (뇌전증 환자를 위한)	1,000	100	15	10	4:1

앳킨스 다이어트를 하다보면 지방에 치우친 식단으로 필수 영양소가 부족할 수 있다. 앳킨스 다이어트에 활용하는 대표적인 영양 보조제 성분은 아래와 같다.

(1) 비타민 B₆와 비타민 B 복합체: 구연산 회로의 효율 향상

(2) 코엔자임 Q10: 전자 전달계 활성화

(3) 크롬: 공복감 예방

그러나 동물성 단백질의 소화 흡수는 체내에 많은 독성 물질을 만들어내고 이것은 콩팥을 통해 배출되는데, 앳킨스 다이어트나 황제다이어트는 탄수화물이 제한된 상태에서 고기를 대량 섭취하므로 콩팥에 과부하가 걸리고 결석이 생기는 등 심각한 건강 장애가 일어난다는 반론도 있다. 특히 탄수화물 결핍은 케톤체(keton)를 생성하고, 이 물질이 인체에 과다하게 쌓이면 케톤증(ketosis)을 유발한다. 랜싯 퍼블릭 헬스(The Lancet Public Health) 지에 발표된 1만5,400명가량의 미국인을 대상으로 25년에 걸쳐 진행한 연구 결과에 따르면 극단적 저탄수화물 섭취자, 즉 탄수화물 섭취로 얻는 에너지가 30% 이하인 사람은 적절하게 탄수화물을 섭취하는 사람보다 수명이 4년 더 적을 수 있는 것으로 보고된바 있다.

(2) 덴마크 다이어트

덴마크 다이어트는 덴마크 국립병원에서 비만 치료용으로 개발된 식단으로 알려져 있는 고단백 저열량 식단이다. 주로 계란을 단백질원으로 사용하며 한 끼에 계란 3개 정도 섭취한다. 단백질 급원으로 육류를 소량 보충하며, 탄수화물, 지방, 염분의 섭취를 제한하고 설탕의 사용을 금하며, 채소, 자몽, 토마토, 블랙커피 등을 섭취한다. 보통 2주 정도 시행하는데 7-12kg의 체중을 줄

일 수 있다고 한다. 일일 총 공급 열량이 700-900kcal 이며, <표 6-17>은 일주일간 식단의 예이다. 주로 삶은 계란을 먹는 식단이므로 1-2주를 계속 먹기가 어렵고, 탄수화물이 제한된 상태에서 단백질을 비교적 과도하게 섭취하므로 케톤 생성 등 신체적 부작용이 발생할 수 있다.

표 6-17. 덴마크 다이어트의 1주일 식단표 예시

날짜	아침	점심	저녁
1일째	삶은달걀 3개, 자몽 1개, 토스트 1장, 블랙커피	삶은달걀 3개, 토스트 1장, 블랙커피	삶은달걀 3개, 야채샐러드(오이, 셀러리, 양상추 등을 넣고 레몬즙으로 맛을 냄)
2일째	삶은달걀 1개, 자몽 1개, 블랙커피	삶은달걀 1개, 자몽1개, 토스트 1장, 블랙커피	쇠고기 스테이크, 샐러드(토마토, 오이, 셀러리, 양상추 등을 넣고 식초나 레몬즙을 뿌림)
3일째	삶은달걀 1개, 자몽 1개, 블랙커피	야채샐러드, 자몽1개, 토스트 1장, 블랙커피	삶은달걀 2개, 굵거나 삶은 양고기 (닭고기 로 대체해도 무관), 샐러드, 블랙커피
4일째	삶은달걀 1개, 자몽1개, 블랙커피	야채샐러드, 자몽1개, 토스트 1장, 블랙커피	삶은달걀 3개, 시금치나물(다진 마늘과 소금을 약간 넣고 치즈를 곁들임), 블랙커피
5일째	삶은달걀 3개, 오이 1개, 토스트 1장, 블랙커피	삶은달걀 3개, 시금치나물, 토스트 1장, 블랙커피	굽거나 찐 환삼생선 1토막, 야채샐러드, 토스트 1장, 블랙커피
6일째	삶은달걀 3개, 자몽 1개, 토스트 1장, 블랙커피	과일샐러드(오이, 양상추, 사과, 딸기, 바나나 등을 넣고 만든 것)	쇠고기 스테이크, 샐러리, 토마토, 블랙커피
7일째	삶은달걀 1개, 자몽 1개, 블랙커피	차가운 닭고기 구이, 토마토 1개, 블랙커피	야채수프(토마토, 양파, 당근, 양배추를 넣고 끓임) 닭고기구이, 토마토, 익힌 양배추, 셀러리, 자몽 1개, 블랙커피

(자료: <https://once41.blog.me/>)

(3) 존 다이어트

존 다이어트(Zone Diet)는 약 30여 년 전에 바리 시어스(Barry Sears) 박사가 개발한 식이요법으로 하나의 습관적인 식이요법 프로그램이라고 할 수 있다. 존 다이어트의 'Zone'의 의미는 내 몸이 가장 완벽한 상태 즉 살도 빠지고 운동 능력도 증가하고 건강도 좋아지는 특정한 'ZONE(구역)'이 있다는 것이고, 식이요법에 의해 그 '구역'에 머무르게 해줄 수 있다고 한다.

존 다이어트는 신체의 대사에 근본적인 영향을 미치는 호르몬 분비를 단백질, 탄수화물, 지방의 균형을 통해 세 가지 주요 호르몬(인슐린, 글루카곤, 에이코사노이드)을 조절할 수 있다고 한다. 탄수화물과 단백질을 어떤 비율로 먹느냐에 따라 인슐린과 글루카곤 분비 비율이 달라지고 그에 따라 에이코사노이드 생성과 분비 균형이 달라진다고 한다. 식이지방 중 필수지방이 에이코사노이드를 만드는 주된 원료이고 우리가 먹는 탄수화물과 단백질의 섭취 비율에 따라 췌장에서 분비되는 호르몬인 인슐린과 글루카곤의 분비 비율이 달라져 그에 따라 에이코사노이드의 균형이 깨질 수도 있고 가장 완벽한 상태, 즉 존에 들어갈 수 있다 것이다.

매 식사와 간식에서 탄수화물 : 단백질 : 지방의 섭취 비율을 9g : 7g : 3g 으로 구성한다. 여기서 말하는 g 수는 음식의 무게가 아닌 섭취했을 때 몸으로 흡수되는 g 수이다. 사람마다 하루

에 최소한으로 먹어야 하는 양(블럭)이 있는데 남자는 14블럭(단백질 98g), 여자는 11블럭(단백질 77g)이라고 한다.

하루에 필요한 단백질 섭취량은 제지방량(체중 - 체지방량)과 신체활동지수로 구한다.

$$\begin{aligned} & \text{1일 필요단백질 섭취량(g)} = \\ & (\text{체중} - \text{체지방량 kg}) \times 2.2 \times \text{신체활동지수(g/kg)} \end{aligned}$$

위 식에서 2.2는 원래 계산식이 파운드(lb)로 된 것을 킬로그램으로 환산하기 위함이며, 신체활동지수는 <표 6-18>과 같다.

표 6-18. 존 다이어트의 신체활동지수

활 동	신체활동 지수
운동을 안함	0.5
가벼운 운동 (걷기 등)	0.6
중등도 운동 (1일 30분, 1주 3회)	0.7
힘든 운동 (1일 1시간, 1주 5회)	0.8
매우 힘든 운동 (1일 2시간, 1주 5회)	0.9
매일 매우 힘든 운동 또는 1일 2회 운동 (1주 5일)	1.0

예를 들어,

키 160kg, 몸무게 55kg, 체지방량 20kg 인 여성이 주 5회 1시간 운동할 경우

$$1일\ 필요단백질\ 섭취량 = (55 - 20) \times 2.2 \times 0.8 = 61.6$$

단백질은 1블럭당 7g 이므로 61.6g을 7g으로 나누면 8.8 블럭이 된다. 하지만 존 다이어트에서 최소 블럭 섭취기준은 11블럭이기 때문에 하루에 단백질 77g(11블럭)을 섭취해야 한다.

단백질 섭취량을 알았다면 다른 영양소의 섭취량도 계산할 수 있다. 모든 영양소의 비율은 1:1:1 이어야하기 때문에 [탄수화물 : 단백질 : 지방 = 9g : 7g : 3g]을 적용하여 탄수화물(99g) : 단백질(77g) : 지방(33g)이 되도록 섭취하도록 한다.

여기서 주의할 점은 하루 섭취할 최소한의 단백질 양이 남자는 98g(14블럭), 여자는 77g(11블럭) 이므로 자신의 총 블럭이 여기에 미달하면 최소한 섭취해야 되는 양까지는 블럭수를 맞춰야 한다. 존 다이어트의 기본 개념이 단백질 섭취를 통해서 근육량을 유지하면서 운동을 통한 체지방 감량이 목표이기 때문에 단백질을 기준으로 섭취량이 결정된다.

만약 내가 11블럭을 먹어야 한다면 아침 3블럭, 점심 3블럭, 저녁 3블럭, 간식 2블럭으로 나눌 수 있다. <표 6-19>는 음식물의 블럭수이다. 음식물의 블럭수를 이용하여 섭취할 음식의 양을 결정할 수 있다.

존 다이어트시 반드시 준수하여야 할 사항은 (1) 한끼에 500kcal 이상 섭취하지 않아야 한다, (2) 간식으로 100kcal 이상 섭취를 금한다, (3) 5시간 이상 공복을 금한다.

표 6-19. 존 다이어트에서 사용하는 음식물의 블럭수

탄수화물	Block	단백질	Block	지방	Block
바나나 1개	2~2.5	닭가슴살(100g)	4	아몬드 3알	1
사과 1개	2	계란 1개	1	피스타치오 3알	1
굴 1개	0.5~1	생선류(30g)	1	호두 2~2.5개	1
현미밥 1/3	2.5	닭다리 1조각	2	오메가3 1알	1
고구마(100g)	3	소고기(100g)	4		
감자(100g)	1.5	프로틴 파우더 1스푼	3	복합음식	Block
방울토마토 20개	1	참치캔(110g)	4	우유(180ml)	탄1, 단1
각종 야채	0.5	계란 흰자	0.5	두유(180ml)	탄1, 단1

(자료: <https://ggyul.tistory.com/21>)

(4) 스즈끼 다이어트

스즈끼 다이어트는 저열량 고당질 식단으로 일본의 ‘스즈끼 소노코’가 다이어트에 여러 번 실패한 아들을 위해 개발한 것이라고 한다. 밥을 먹고, 유제품, 지질, 식품첨가물이 많은 음식은 철저히 금하는 것이 특징이다. 과일, 채소, 곡류 등의 수분이 많이 함유된 고탄수화물 식품을 섭취하고, 이들 식품은 섬유소가 풍부하므로 포만감을 유지할 수 있다. 식사를 통해 공급되는 탄수화물은 체액의 전해질 손실을 예방하며, 뇌, 자율신경, 내장의 활동에 필요한 만큼의 에너지를 공급하고, 다이어트 후유증으로 발생하는 변비, 생리불순 등의 위험이 적다.

스즈끼 다이어트의 장점은 주로 곡류음식을 섭취하므로 한국인

의 식습관에 적합하나, 장기적으로 실시하면 영양불균형이 초래되어 아미노산, 비타민, 무기질 등이 부족하게 되어 골다공증, 빈혈 등이 발생할 위험이 있다. 스즈끼 다이어트는 소량의 음식을 규칙적으로 자주 먹어 신진대사 기능을 원활히 하는 원리를 이용한 것인데, 4kg 정도 줄이는데 3개월 정도 걸린다고 하며, 자주 규칙적으로 먹어야하기 때문에 직장인에게는 적용이 어렵다.

스즈끼 다이어트 식단 예

(열량 1,000kcal, 탄수화물 210g, 단백질 40g, 지방 7g)

- 아침 : 다시마물 1리터, 밥 180~240g, 콩자반 1큰술, 된장국, 어패류 및 각종채소
- 점심 : 밥 180~240g, 콩자반 1큰술, 된장국, 어패류, 해초류
- 저녁 : 밥 180~240g, 콩자반 1큰술, 화이트소스를 친 연어, 닭백숙 또는 대구탕

스즈끼다이어트는 식단이 짜여져 있기 때문에 식단 짜기에 어려움이 있는 사람도 따라 하기가 쉬우며 하루 세끼를 모두 먹기 때문에 다른 다이어트에 비해 공복감이 적다.



상업적 다이어트의 예에서 볼 수 있듯이 이들은 초저열량식을 권장하므로 인체에 부담이 크고 부작용이 있다. 이들은 과학적 근거가 있는 것처럼 말하고 있으나 단편적이고 한쪽으로 치우친 주장을 하는 경우가 대부분이다. 문제는 수년간의 잘못된 식습관으로 누적된 체지방을 단시간 내에 제거할 수 있다는 잘 못된 발상이다. 또한 건강을 위해서라기보다는 유행과 남의 눈을 의식한 날씬한 몸매에 대한 욕망으로 필요이상으로 살을 빼고 몸을 혹사하는 경우가 많다는 것이다. 이렇게 급격하게 절식하고 굶으면 신경성 거식증과 대식증에 걸려 목숨을 잃을 수도 있다. 다이어트의 기본은 체지방이 비정상적으로 누적된 기간만큼 오랜 기간 서서히 인내심을 가지고 식습관과 운동을 포함한 생활습관을 개선할 때 가능한 것이다. 따라서 앞에서 언급한 ‘다이어트 공리’를 숙지하고 실천하는 것이 최선의 방법이다.

다이어트와 다이어트산업의 문제점

다이어트는 맛있는 것을 양껏 먹고 싶은 인간의 본성과의 싸움이다. 어렸을 때부터 잘못된 습관, 예를 들어 단 것을 지나치게 좋아한다던지, 간식이나 야식을 즐기는 등, 비만이 될 수 밖에 없는 습관으로 굳어진 사람들이 성인이 되어 자신의 몸매에 열등감을 느끼게 되고, 뒤늦게 급하게 체중을 빼려고 하면 몸에 엄청난 무리가 발생하게 된다. 체중은 쌓인 기간만큼 오랫동안 식사조절을 해야 정상으로 돌아갈 수 있다. 수년 동안 축적된 지방을 수개월 내에 빼겠다고 하는 것 자체가 무리이다.

그럼에도 불구하고 많은 사람들이 다이어트를 한다. 스스로 하는 사람도 있고 상업적 프로그램에 의존하는 사람도 있다. 스스로 하는 사람은 자신의 의지에 따라 장기적으로 습관을 고치면 성공하는 경우가 많다. 실제로 많은 사람들이 스스로 잘못된 습관을 고치고 고칼로리 식품을 절제하면서 꾸준히 운동을 해서 정상 체중을 유지하고 있다.

문제는 정상체중에 가까운데도 미용을 목적으로 무리한 살빼기를 하는 사람들과 고도비만으로 까지 간 후에야 치료를 받으면서 급격히 체중감량에 돌입하는 사람들이다. 특히 여성들의 몸매 관리를 위한 살빼기는 자칫 저체중증으로 가거나 거식증으로 생명의 위협을 받을 수 있다. 체중 과다에 대한 공포증으로 식사를 거

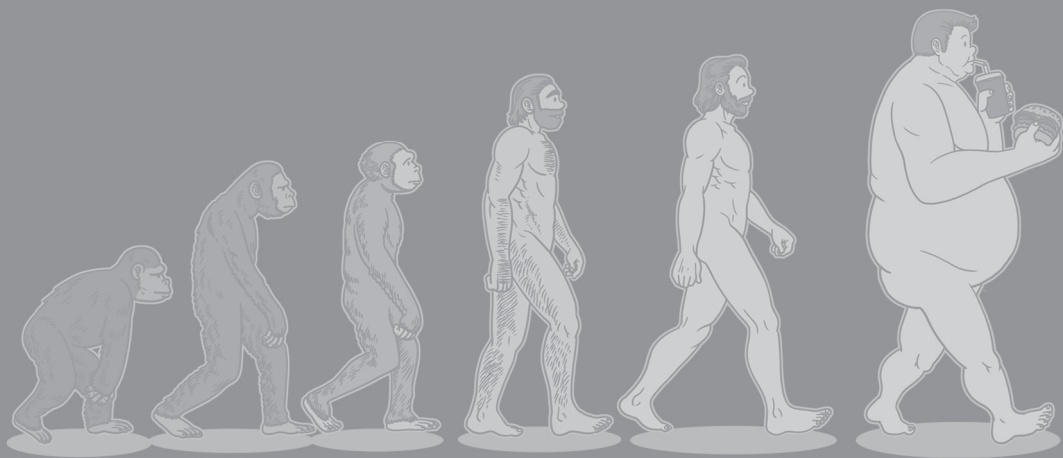
부하거나 폭식 후 구토를 반복하는 현상이 나타나고 있다. 이러한 사람들은 다이어트 자체가 정신적인 스트레스가 되어 정상적인 생활을 할 수 없게 된다.

상업적인 다이어트 프로그램들은 앞에서 살펴본 바와 같이 서로 상반되고 혼란스러운 이론들이 난무하고 있다. 어떤 프로그램은 단백질식품만 먹기를 권하고, 다른 프로그램은 과일이나 당질만 먹으라고 한다. 이들 모두는 상당한 과학적인 근거를 가지고 말하는것 같지만 자세히 들여다보면 과학의 일부분만을 지나치게 강조하여 전체적인 균형을 상실하게 한다. 이런 불완전한 다이어트 프로그램들의 과대선전이 인터넷 광고매체를 통해 수없이 나돌고 있다. 날씬한 몸매 사진을 보여주면서 나도 금새 그렇게 될 것처럼 현혹한다. 그러나 대부분이 소비자들의 금전적 손해와 실패에 의한 자존감 상실을 초래하게 한다. 상업적 프로그램으로 단시간에 효과를 보는 것 같지만 후유증이 생기고 요요현상으로 제자리에 돌아오는 경우가 태반이다. 그리고 그 책임은 당사자의 잘못으로 돌린다. 따라서 다이어트는 스스로 충분한 지식을 습득하고 올바른 식습관을 길들이는 방법에서 찾아야 한다.

제 7 장

체지방 감소를 위한 건강기능식품

기능성식품의 종류와 인정기준
체지방 감소를 위한 건강기능식품



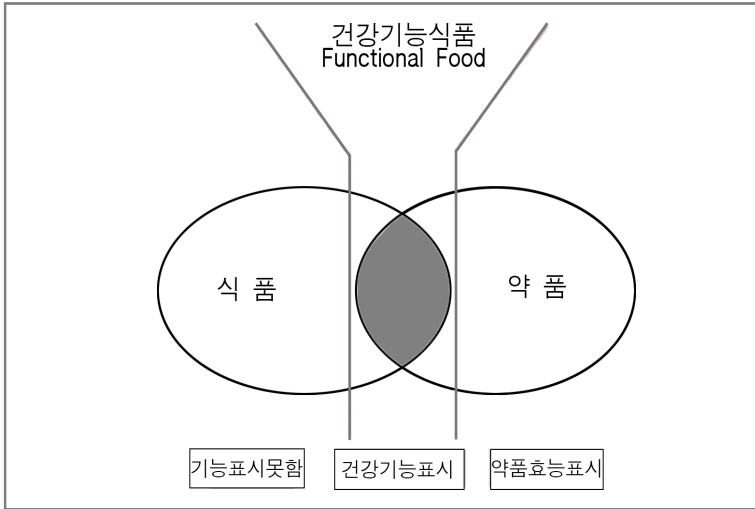


체지방 감소를 위한 건강기능식품

기능성식품의 종류와 인정기준

식품의약품안전처는 2004년에 제정된 건강기능식품법에 근거하여 인체의 구조 및 기능에 대해 영양소를 조절하거나 생리학적으로 유용한 작용이 있는 것으로 과학적으로 입증된 원료나 성분에 대하여 건강기능식품으로 제조 판매하도록 허용하고 있다. 분석기술의 발달로 식품의 영양가에 대한 평가를 넘어 생리기능성에 대한 연구가 활발해지면서 식품의 질병위험 감소기능이 과학적으로 입증되고 식품과 약품의 경계에 해당되는 새로운 카테고리로 기능성 식품이 자리 잡게 된 것이다(그림 7-1).

건강기능식품에 대한 표시제도는 그 동안 일반식품에 기능성표시를 하지 못하도록 규제하였으나, 2019년 4월 일반식품도 기능성이 과학적으로 입증되면 표시할 수 있도록 완화되었다.



(자료: Lee, 2004)

그림 7-1. 건강기능식품의 정의와 표시범위

기능성식품(functional food)이란 인체의 구조와 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻는 식품을 말한다. 건강기능식품의 기능성은 질병발생위험 감소기능, 생리활성기능, 영양소 기능으로 구분하며 <표 7-1>과 같다.

제7장 체지방 감소를 위한 건강기능식품

표 7-1. 건강기능성식품의 기능성 구분

기능성 구분	기능성 내용	기능성을 가진 원료 또는 성분
질병발생 위험 감소 기능	질병의 발생 또는 건강 상태의 위험감소와 관련한 기능	기능성 원료
생리활성 기능	인체의 정상기능이나 생물학적 활동에 특별한 효과가 있어 건강상의 기여나 기능 향상 또는 건강유지·개선을 나타내는 기능	
영양소 기능	인체의 정상적인 기능이나 생물학적 활동에 대한 영양소의 생리학적 작용	영양소

건강기능식품의 기능성에는 질병발생위험감소기능과 생리활성 기능이 있다. 질병발생위험감소기능은 질병의 발생 위험을 감소시키는 효과가 과학적으로 입증될 경우에 식약처가 인정하며, 생리활성기능은 인체의 정상기능이나 생물학적 활동에 특별한 효과가 과학적으로 인정될 경우에 한한다. 생리활성기능은 과학적 근거 정도에 따라 3가지 등급으로 구분한다(표 7-2).

생리활성기능의 등급에 따라 기능성 표시내용이 달라진다. 예를 들어 체지방감소에 도움을 주는 원료가 1등급이면 ‘체지방감소에 도움을 줌’으로 표시할 수 있으며, 2등급이면 ‘체지방감소에 도움을 줄 수 있음’으로 표시하고, 3등급이면 ‘체지방감소에 도움을 줄 수 있으나 인체 적용시험이 미흡함’으로 표시해야한다.

표 7-2. 기능성식품의 등급과 인정기준

기능성 등급		기능성 내용	인정 기준
질병발생위험 감소기능		○○ 발생위험 감소에 도움을 줌	기반연구자료를 통해 생리학적인 효과 또는 기전이 명확하게 입증되어야 하고 일관성 있는 바이오마커의 개선효과가 다수의 인체적용시험(RCT)에서 확보되어야 함. * 질병 관련 바이오마커의 확인
생리활성 기능	1등급	○○에 도움을 줌	기반연구자료를 통해 생리학적인 효과 또는 기전이 명확하게 입증되어야 하고 일관성 있는 바이오마커의 개선효과가 다수의 인체적용시험(RCT)에서 확보되어야 함. * 생리활성 관련 바이오마커의 확인
	2등급	○○에 도움을 줄 수 있음	기반연구자료를 통해 가능성 있는 생리학적인 효과 또는 기전을 추측할 수 있어야 하고 일관성 있는 바이오마커의 개선효과가 1건 이상의 인체적용시험(RCT)에서 확보되어야 함. (추측 제안기전과 관련한 바이오마커 1개라도 기반연구시험과 인체적용시험에서 일관성 있게 확인되어야 함) * 생리활성 관련 바이오마커의 확인
	3등급	○○에 도움을 줄 수 있으나 관련 인체적용시험이 미흡 함	기반연구자료를 통해 생리학적인 효과 또는 기전을 추측할 수 있는 자료가 있으나, 인체적용시험(RCT)에서 확보할 수 없음

기능성식품은 식약처장이 고시한 원료 또는 성분인 ‘고시형’과 개별 기업이 신청하여 심사 후 인정받는 ‘개별인정형’으로 구분된다. 2016년 현재까지 95종의 고시형과 263종의 개별인정형이 허가되어 있다. 고시형은 영양소 28종, 기능성원료 67종이 있다(표 7-3).

제7장 체지방 감소를 위한 건강기능식품

표 7-3. 고시형 건강기능식품의 종류

(2016. 12)

구 분	기능성을 가진 원료 또는 성분
영양소 (28종)	• 비타민 및 무기질(또는 미네랄) 25종 : 비타민A, 베타카로틴, 비타민D, 비타민E, 비타민K, 비타민B₁, 타민B₂, 나이아신, 판토텐산, 비타민B₆, 엽산, 비타민B₁₂, 비오틴, 비타민C, 칼슘, 마그네슘, 철, 아연, 구리, 셀레늄(또는 셀렌), 요오드, 망간, 몰리브덴, 칼륨, 크롬 • 필수지방산 • 단백질 • 식이섬유
기능성원료 (67종)	• 인삼, 홍삼, 엽록소 함유식물, 클로렐라, 스피루리나, 녹차 추출물, 알로에전잎, 프로폴리스추출물, 코엔자임Q10, 대두이소플라본, 구아바잎추출물, 바나바잎추출물, 은행잎추출물, 밀크씨슬(카르두스 마리아누스)추출물, 달맞이꽃종자추출물, 오메가-3 지방산 함유유지, 감마리놀렌산 함유유지, 레시틴, 스쿠알렌, 알콕시글리세롤 함유 상어간유, 옥타코사놀 함유유지, 매실추출물, 공액리놀레산, 가르시니아캄보지아추출물, 루테인, 헤마토코쿠스추출물, 쏘팔메토열매추출물, 포스파티딜세린, 글루코사민, N-아세틸글루코사민, 뮤코다당 · 단백질, 알로에겔, 영지버섯자실체추출물, 키토산/키토올리고당, 프락토올리고당, 프로바이오틱스, 홍국, 대두단백, 테아닌, 엠에스엠(Methyl sulfonylmethane, MSM), 폴리감마글루탐산, 마늘, 히알루론산, 홍경천추출물, 빌베리추출물, 라피노스, 크레아틴, 유단백가수분해물, 상황버섯추출물, 곤약감자 추출물 • 식이섬유(15종) : 구아검/구아검가수분해물, 글루코만난(곤약, 곤약만난), 귀리식이섬유, 난소화성말토덱스트린, 대두식이섬유, 목이버섯식이섬유, 밀식이섬유, 보리식이섬유, 아라비아검(아카시아검), 옥수수겨식이섬유, 이눌린/치컬추출물, 차전차피식이섬유, 폴리덱스트로스, 호로파종자식이섬유, 분말한천

* 라피노스, 분말한천, 크레아틴, 유단백가수분해물, 상황버섯추출물, 토마토추출물, 곤약감자 추출물: '17. 7. 1 시행(식품의약품안전처, 2016)

체지방 감소를 위한 건강기능식품

고시형 기능성 원료 중 체지방 감소를 위한 원료는 공액리놀레산과 가르시니아캄보지아추출물, 녹차추출물 등이 있다.

개별인정형 기능성 원료 중 체지방 감소를 위한 건강기능식품은 생리활성기능에 속하며 건강기능식품 허가 건수로는 가장 많은 27종에 달한다(그림 7-2). 그 다음이 혈당조절을 위한 건강기능식품 22종이다. 그만큼 비만 치료를 위한 체질량 감소에 대한 소비자 요구가 크다는 것을 반증하고 있다.

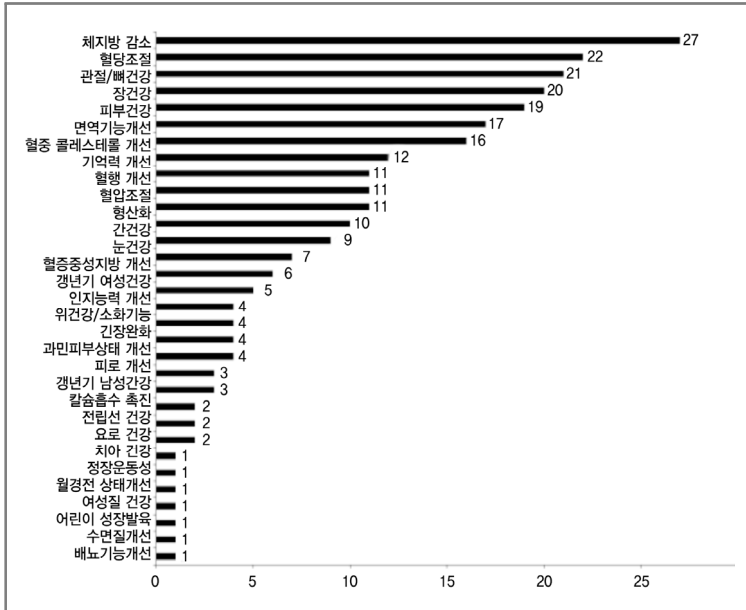
현재까지 허가된 체질량 감소 건강기능식품 27종은 <표 4>와 같다. 이들 원료는 대부분 생리활성기능 2등급으로 분류되고 있다.

표 7-4. 개별인정형 체지방 감소 건강기능식품의 종류

체지방 감소	체지방 감소에 도움	Lactobacillus gasseri BNR17, L-카르니틴타르트레이트, 가르시니아캄보지아껍질추출물, 공액리놀렌산(유리지방산), 공액리놀렌산(트리글리세라이드), 그린마떼추출물, 갯잎추출물, 녹차추출물, 대두배아추출물 등 복합물, 돌외잎추출물, 락토펜(우유정제단백질), 레몬밤추출물 혼합분말, 마테열수추출물, 미역 등 복합추출물(잔티젠), 발효식초석류 복합물, 식물성유지 디글리세라이드, 외일드망고 종자추출물, 중쇄지방산(MCFA)함유 유지, 콜레우스포스콜리추출물, 키토산, 키토올리고당, 풋사과추출폴리페놀, 핑거루트추출분말, 히비스커스등 복합추출물
-----------	------------------	--

(자료: 식품의약품안전처, 2016)

제7장 체지방 감소를 위한 건강기능식품



(자료: 식품의약품안전처, 2016)

그림 7-2. 개별인정형 건강기능식품의 종류별 허가 건수 (2004~'16)

생리활성기능 2등급이란 앞에서 언급한 바와 같이 생리활성 관련 바이오마커가 확인된 원료로서 기반 연구자료를 통해 가능성이 있는 생리학적인 효과 또는 기전이 최소 1건 이상의 인체 적용시험에서 확인된 물질을 말한다. 생리활성기능 2등급 원료는 ‘체지방 감소에 도움을 줄 수 있음’이라고 표시할 수 있다.

(1) 공액리놀레산

공액리놀레산(CLA)은 ‘과체중인 성인의 체지방 감소에 도움을 줄 수 있음’의 기능성으로 인정되었다. CLA는 지방세포에서 지단백질분해효소 활성을 저해하여 지방산 유리를 감소시키고, 카니틴아실트랜스퍼라제(CPT) 활성을 증가시켜 아실 CoA가 미토콘드라로의 흡수 증가로 β -산화를 증가시켜 체지방이 감소되는 것으로 알려져 있고, 그 외 지방세포의 자가사멸을 증가시킨다는 보고도 있다.

CLA는 반추동물이 섭취하는 리놀레산으로부터 미생물에 의해 합성되는 중간대사물로서 육류나 유제품에 주로 존재하며, 식용 유지에는 육류나 유제품에 비하여 훨씬 낮은 농도로 존재한다. 상업적으로 판매되는 CLA는 리놀레산을 화학적으로 변형하여 만든 것이다.

공액리놀레산은 홍화씨유를 비누화, 공액이성체화하여 유리지방산으로 전환한 후 주정 또는 헥산으로 추출하거나, 정제, 탈취, 여과하여 제조한 것이다. 지방산 형태 공액리놀레산을 리파아제로 트리글리세라이드화 한 후 주정 또는 헥산으로 추출하거나 정제, 탈취, 여과하여 제조한 트리글리세라이드 형태로 만든 것도 있다. 과체중인 성인의 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 물질로, 기능성분(지표성분)은 공액리놀레산(cis-9 및 trans-11 공액리놀레산, trans-10 및 cis-12 공액리놀레산, cis-9 및 cis-11

공액리놀레산, trans-9 및 trans-11 공액리놀레산 등이며, 제품은 이들의 합이 660-850 mg/g 이상이어야 한다. 공액리놀레산 유리지방산과 트리글리세라이드 모두 고시형으로 전환되었다.

일일 섭취량은 공액리놀레산으로 1.4-4.2g 이다. 위장장애가 발생할 수 있으며, 영·유아, 임산부는 섭취를 삼가야 한다. 식사 조절과 운동을 병행해야 체지방 감소에 효과가 있다.

(2) 가르시니아 캄보지아 추출물

가르시니아 캄보지아 추출물은 '탄수화물에서 지방으로의 합성을 억제하여 체지방 감소에 도움을 줌'의 기능성을 인정받았다. 탄수화물을 과량 섭취하면 체내에서 지방으로 전환되어 축적되는데 가르시니아 캄보지아 추출물의 기능성분인 히드록시시트르산(HCA)는 탄수화물이 지방으로 전환될 때 사용되는 효소(ATP-citrate lyase)의 활성을 억제하여 체중과 체지방량을 감소시키는 것으로 확인되었다.

인도 남서부에서 자생하는 가르시니아 캄보지아(*Garcinia cambogia*) 열매의 껍질 부위를 사용하며, 껍질에는 히드록시시트르산이 약 10-30% 함유되어 있다. 동남아시아에서는 카레 등의 향신료로 사용되며, 남부 인디아 해안지역에서는 수세기 동안 돼지고기 및 생선의 산미제로 사용되어 왔다.

가르시니아 캄보지아 열매의 껍질을 물 또는 주정(또는 주정+물

혼합물도 가능)으로 추출하여 칼슘, 칼륨, 나트륨, 마그네슘의 염을 단독 또는 복합으로 결합하여 충분히 중화시켜 제조한 것이다. 제품은 총 히드로옥시시트르산 함량이 600 mg/g 이상 함유하여야 한다. 일일 섭취량은 총 히드로옥시시트르산으로 750-2,800 mg이다.

어린이, 임산부 및 수유부는 섭취를 피하며 간장, 신장, 심장질환, 알레르기 및 천식이 있거나, 다른 의약품을 복용할 때에는 전문가와 상담해야 한다. 이상사례가 발생하면 섭취를 중단하고 전문가와 상담해야 한다.

(3) 녹차추출물

녹차는 국내외에서 널리 사용되고 있는 식품소재로서 국내에는 신라시대에 처음 도입된 이래 주로 차의 형태로 사용되고 있다. 녹차의 물 또는 주정 추출물은 현재 식품의 원료로 사용되고 있으며, 산화방지제의 용도로 식품첨가물로도 허용되어 있다. 또한 차에서 추출한 폴리페놀 화합물의 일종인 카테킨은 식품첨가물로 사용되고 있다.

녹차(*Camellia sinensis*, *Thea sinensis*) 잎을 물 또는 주정(주정+물 혼합물도 가능), 초산에칭로 추출한 후 여과하여 제조한다. 항산화, 체지방 감소, 혈중 콜레스테롤 개선에 도움을 줄 수 있으며, 기능성분(지표성분)은 카테킨이다. 카테킨은 에피갈로카테킨((-)-epigallocatechin,

EGC), 에피갈로카테킨갈레이트((-)-epigallocatechin gallate, EGCG), 에피카테킨((-)-epicatechin, EC) 및 에피카테킨갈레이트((-)-epicatechin gallate, ECG) 등으로 구성되며, 4가지 카테킨의 합계량이 200mg/g 이상이어야 한다. 또한 카페인 함량이 50,000mg/g 카테킨 이하이어야 한다. 일일 섭취량은 카테킨으로서 0.3-1.0 g이며, 에피갈로카테킨갈레이트(EGCG) 함량이 300mg 이하이어야 한다. 어린이, 임산부, 및 수유부는 섭취를 피하며, 간질환이 있거나 다른 의약품을 복용할 때에는 전문가와 상담해야 한다. 카페인이 함유되어 있어 초조감, 불면 등의 부작용이 나타날 수 있으며, 식사 후에 복용하는 것이 좋다.

(4) 키토산/키토올리고당

키토산은 갑각류(게, 새우 등)의 껍질이나 연체류(오징어, 갑오징어 등)의 뼈를 단백질을 제거하고 가수분해하여 얻은 키틴(N-아세틸 글루코사민의 β -1,4 결합 중합체)을 탈아세틸화하여 제조한다. 키토산을 효소 처리한 후 가수분해하여 당의 수가 2-10개인 것을 키토올리고당이라 한다. 키토산 및 키토올리고당은 식품원료로 오랫동안 사용되어 왔으며, 소화효소에 의해 소화되지 않는 다당류로서 식이섬유의 특징을 가지고 있다. 키토산은 음이온 전하로 하전된 담즙산과 결합하여 배설된다. 따라서 키토산의 섭취는 담즙산의 분비를 증가시켜 혈중 콜레스테롤의 농도를 감소시키는 효과를 낸다.

또한 십이지장을 통과한 키토산은 지방산 및 콜레스테롤과 결합하여 위장 내 지질을 분변으로 배설시킨다.

기능성 원료로서의 키토산은 탈아세틸화도(당 사슬 중에 글루코사민 잔기 비율)가 80% 이상이어야 하며, 키토산 제품은 글루코사민을 800mg/g 이상 함유하여야 한다. 키토올리고당 제품은 키토올리고당을 200mg/g 이상 함유하고 있어야 한다. 이 제품들은 혈중 콜레스테롤을 개선하며 체지방 감소에 도움을 줄 수 있다. 혈중 콜레스테롤 개선 도움을 받으려면 일일 키토산 또는 키토올리고당으로 1.2-4.5g 복용하여야 하며, 체지방 개선 효과를 얻으려면 키토산으로 3.0-4.5g 복용하여야 한다.

키토산을 장기간 복용할 경우 지용성 비타민 A, D, E, K의 부족을 초래할 우려가 있으므로 주의해야 하며, 개 또는 새우에 알레르기가 있거나, 비타민과 미네랄을 흡수하는데 이상이 있는 사람은 섭취해서는 안 된다. 또한 제안된 섭취량 이상으로 과량 섭취할 경우 복부 팽만감을 느낄 수 있다.

(5) 히비스커스등 복합추출물

주로 열대지방에서 자생하는 히비스커스 추출물로 탄수화물의 흡수를 돕는 아밀라아제 분비를 억제하여 식욕억제와 이노작용을 한다. 히드록시구연산과 카테킨도 풍부하여 지방 감소효과를 낸다. 기능성 지표성분은 카토산, (+)-allo-hydroxy citric acid

lactone, L-carnitine 이다.

1일 복용량은 복합추출물로서 2,079mg이다. 신맛이 강해 위가 약한 사람은 주의를 요하며 신장에 부담을 줄 수 있다, 임신부와 수유부는 의사나 전문가의 지시를 따라야 한다.

(6) 대두배아열추출물등 복합물

대두 배아를 90-100 °C의 열수에 추출한 액을 여과하고 원심분리한 후 농축하고 β -사이클로덱스트린을 첨가하여 살균하고 분무건조한 대두배아추출물을 카르니틴(L-carnitine)과 4:3으로 혼합한 제품으로 체중 및 복부비만 감소에 도움을 주는 기능성식품이다. 기능성 지표성분은 이소플라본(isoflavone)과 카르니틴이다. 지표성분 함량은 총이소플라본으로 57.1mg/g, 카르니틴 428.6mg/g이다. 총이소플라본은 다이드진(daidzein), 제니스틴(genistein), 글리시틴(glycitein) 함량의 합이다. 대두배아열수추출물의 총이소플라본 함량은 10%이상이 되어야 한다. 1일 섭취량은 APIC 대두배아추출물등복합물로서 700mg이다.

알레르기성 비염, 천식, 우유 알레르기 반응을 나타내는 사람은 섭취 전 의사와 상담하거나 섭취에 주의해야 한다. 유방암, 자궁내막암, 방광암 환자와 낭포성 섬유증(cystic fibrosis)을 가진 어린이는 섭취하지 않는 것이 좋다. 항암제인 타목시펜(tamoxifen), 호르몬제인 에스트로젠(estrogen) 또는 항응고제인 와파린

(warfarin)을 복용 중인 사람은 섭취 전에 의사와 상담 할 것을 권장하고 있다. 과다 섭취 시 구토, 설사, 복부팽만, 복부경련 등의 위장관 장애가 나타날 수 있으며 갑상선 호르몬의 작용 및 식물성식품의 철분 흡수가 저해될 수 있다. 임산부, 수유중인 여성, 어린이는 섭취 전 의사와 상담해야 한다.

(7) 그린메이트(Green Mate) 추출물

엽록식물의 잎을 건조하여 15% 알코올용액에 추출하고, 여과, 증발 탈수한 것에 아스코브르산과 시트르산을 혼합하여 건조한 제품으로 체지방 감소에 도움을 주는 기능성식품이다. 지표성분은 클로로제닌산(chlorogenic acid)과 트리터펜사포닌(triterpene saponins)으로 각각 20-40%와 1.0% 이상이다. 그린메이트추출물 EFLA 920의 1일 섭취 허용량은 3g이다.

클로로제닌산은 아밀라아제 활성을 낮추어 혈당을 낮추는 효과가 있으며 혈장 콜레스테롤, 혈장 및 간의 중성지방 농도를 감소하는 효과가 인정된다. 특정 사포닌은 지방분해효소의 활성을 억제하여 체중, 지방세포, 혈중 중성지방질의 증가를 억제하는 것으로 보고된바 있다.

〈표 7-5〉는 식약처가 발표한 체지방 감소 기능성 원료 현황이다.

제7장 체지방 감소를 위한 건강기능식품

표 7-5. 체지방 감소 기능성 원료 현황

번호	원료명	인정번호	인정등급	기능(지표)성분	일일 섭취량	섭취 시 주의사항
1	히비스커스등 복합추출물	제2004-7호	생리활성 기능 2등급	① 키토산 ② (+)-allo-hydroxy citric acid lactone ③ L-carnitine	히비스커스등 복합추출물로서 2,079mg/일	체지방 감소는 반드시 식사 조절과 운동이 병행되어야 효과적임
2	Green Mate Extract EFLA® 920	제2006-20호	생리활성 기능 3등급	① Chlorogenic acid ② Triterpene saponin	-	-
		제2008-52호	생리활성 기능 2등급	Chlorogenic acid	Green Mate Extract EFLA® 920로서 3g/일	-
		제2010-7호				
3	갯잎추출물 (PF501)	제2009-83호	생리활성 기능 2등급	Ursolic acid	갯잎추출물 (PF501)로서 2.7g/일	유·소아, 임산부 및 수유부 여성은 섭취에 주의
4	APIC 대두배아 추출물등 복합물	제2008-6호	생리활성 기능 2등급	① Daidzin + Glycitin + Genistin ② L-carnitine	APIC 대두배아 추출물등 복합물로서 700mg/일	① 알레르기성비염, 천식, 우유 알레르기 반응을 나타내는 사람은 섭취에 주의 ② 임산부, 수유기 여성 및 어린이는 섭취에 주의
5	레몬밤 추출물 혼합분말	제2010-24호	생리활성 기능 2등급	① 레몬밤 (rosmarinic acid) ② 뽕나무잎 (1-Deoxynojirimycin) ③ 인진쑥 (6,7-Dimethylesculetin)	레몬밤 추출물 혼합분말로서 1380mg/일	① 알레르기반응이 나타날 경우에는 섭취를 중단 ② 섭취 후 진정작용이 나타날 수 있으므로 주의 ③ 어린이 및 임산부와 수유부 여성은 섭취에 주의
6	중쇄지방산 (MCFA) 함유 유지	제2009-20호	생리활성 기능 2등급	카프릴산(Caprylic acid) + 카프릭산(Capric acid)	일반 식용유 섭취 방법과 동일	-

번호	원료명	인정번호	인정등급	기능(지표)성분	일일 섭취량	섭취 시 주의사항
7	콜레우스 포스콜리 추출물 Forselean	제2009-47호	생리활성 기능 2등급	포스콜린(forssolin)	콜레우스 포스콜리 추출물로서 500mg/일	① 항응고제 또는 혈압조절제를 복용하거나 혈압이 낮은 분은 섭취에 주의 ② 임신부와 수유부 여성, 어린이는 섭취에 주의
	콜레우스 포스콜리 추출물	제2011-42호				임산부, 수유여성, 어린이는 섭취에 주의
8	L-카르니틴 타르테이트	제2010-50호	생리활성 기능 2등급	L-카르니틴(L-carnitine)	L-카르니틴으로서 2g/일	-
9	녹차추출물	제2010-34호 ~ 제2011-18호	생리활성 기능 2등급	카테킨(Catechin)	카테킨으로서 0.3~0.5g/일	카페인에 함유되어 있어 초조감, 불면 등을 나타낼 수 있으므로 주의
10	가르시니아 캄보지아껍질 추출물	제2008-34호 ~ 제2009-35호	생리활성 기능 1등급	총 (-)-HCA	가르시니아 캄보지아껍질 추출물로서 총 (-)-HCA 750~2,800mg/ 일	임산부와 수유기 여성은 섭취를 피하는 것이 좋음
11	공액리놀렌산 (유리지방산)	제2005-12호	생리활성 기능 2등급	① cis-9, trans-11CLA + trans-10, cis-12CLA + cis-9, cis-11CLA + trans-9, trans-11CLA ② cis-9, trans-11CLA ③ trans-10, cis-12CLA	총공액리놀렌산 2~4g/일	① 위장장애가 발생할 수 있음 ② 영유아, 임산부는 섭취를 삼가 ③ 식사조절, 운동을 병행하는 것이 바람직함
		제2005-13호			총공액리놀렌산 1.4~4.2g/일 (3.4g/일)	

제7장 체지방 감소를 위한 건강기능식품

번호	원료명	인정번호	인정등급	기능(지표)성분	일일 섭취량	섭취 시 주의사항
12	공액리놀렌산 (트리글리세라이드)	제2005-14호	생리활성 기능 2등급	① 총 공액리놀렌산 (cis-9, trans-11CLA, trans-10, cis-12CLA, cis-9, cis-11CLA, trans-9, trans-11CLA) ② cis-9, trans-11CLA, trans-10, cis-12CLA	총공액리놀렌산 1.4~4.2g/일 (3.4g/일)	① 위장장애가 발생할 수 있으므로 주의 ② 영·유아, 임산부는 섭취를 삼가 ③ 식사조절, 운동을 같이 하는 것이 바람직 함
		제2005-17호		① cis-9, trans-11CLA + trans-10, cis-12CLA + cis-9, cis-11CLA + trans-9, trans-11CLA ② cis-9, trans-11CLA trans-10, cis-12CLA	총공액리놀렌산 2~4g/일	① 위장장애가 발생할 수 있으므로 주의 ② 영·유아, 임산부는 섭취를 삼가 ③ 식사조절, 운동을 같이 하는 것이 바람직 함
13	식물성유지 디글리세라이드	제2009-21호	생리활성 기능 2등급	디글리세라이드 (Diacylglyceride)	일반 식용유 섭취방법과 동일	

(자료: 식품의약품안전청, 2012)



제8장

비만 예방/치료를 위한 운동요법

운동의 건강상 이점

다이어트와 신체활동의 상승효과

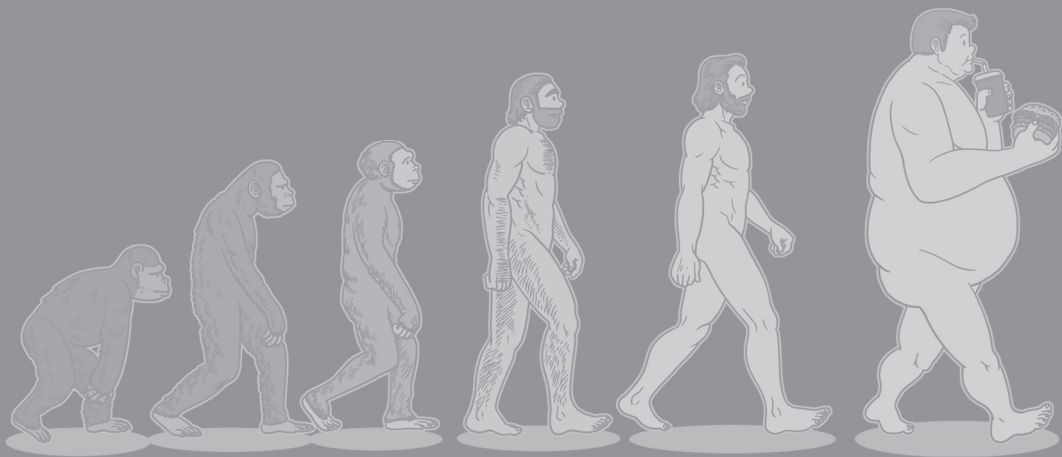
체중조절을 위한 운동요법의 일반 공리

유산소운동과 근력운동

체중감량을 위한 체조요법

청소년 비만 해결을 위한 운동요법

운동요법의 주의사항





비만 예방/치료를 위한 운동요법

운동의 건강상 이점

비만은 섭취하는 열량의 과잉과 소비하는 열량의 부족으로 일어나는 병이므로 열량 섭취를 제한하는 식이요법과 열량의 소비를 도모하는 운동요법을 병행함으로써 비만의 문제를 해결할 수 있다. 우리 몸속에는 지방이 축적되기는 쉬워도 한번 축적된 지방을 다시 연소해 버리기는 대단히 어렵다. 따라서 운동요법은 들어온 열량성분이 지방으로 쌓이기 전에 발산해 버리는 것이 가장 효과적인 방법이다. 운동에 사용되는 체내 에너지원은 먼저 근육세포와 간에 있는 글리코겐이 사용되고, 다음에 혈중 포도당이 분해되고 그 다음에 지방조직의 분해로 이어진다.

일반적으로 육체적인 활동량이 적은 사람은 비만이 될 가능성이 높다. 운동량이 부족하면 다음과 같은 체내 변화가 일어난다.

- (1) 기초대사량이 낮아지므로 남은 에너지가 지방질로 축적된다.
- (2) 인슐린 분비가 왕성해져 식욕이 증진되고 과식에 의해 지방질이 축적된다.
- (3) 지방질 분해호르몬 카테콜아민의 분비가 저하된다.

(4) 근육조직이 감퇴되어 에너지 소모와 체력이 감소된다.

운동은 혈액순환을 촉진하며, 혈액량을 증가시키고, 혈액의 산소 보유력을 증가시킨다. 정기적인 운동은 관상동맥과 연결되어 있는 소혈관을 확장시켜 혈전에 의해 동맥이 막힌 경우에도 심장 근육에 혈액을 공급할 수 있다. 운동하는 사람은 심장에서 분당 뿜어내는 혈액량이 증가하며 따라서 심장 박동수가 증가한다. 운동은 심장근육의 효율을 증가시켜 매 근육 수축시마다 더 많은 혈액을 내보낼 수 있어 동일한 양의 혈액을 조직으로 보낼 때 운동하지 않는 사람보다 박동수가 적어진다. 신체의 모든 근육을 움직이는 운동(저전거 타기, 뛰기, 수영 등)은 근육내 혈관을 확장시키기 때문에 혈압을 다소 저하시킨다.

일주일에 여러 번 강한 운동을 하면 불필요한 체지방이 제거된다. 주기적 운동을 꾸준히 하면 체내 중성지방과 LDL(low density lipoprotein) 콜레스테롤과 같은 나쁜 지방은 감소하고 HDL(high density lipoprotein) 콜레스테롤은 증가한다. 1일 500kcal가 소모되는 운동(농구, 핸드볼, 조깅, 수영, 테니스 등)을 1주일에 3번씩 하면 한 달에 0.9kg의 체중이 감소한다고 한다. 운동을 하면 체중이 증가하는 경우도 있는데, 이것은 근육단백질과 체수분의 증가에 의한 것이므로 바람직한 일이다. 이러한 이유로 운동은 체지방 감소와 건강한 삶을 위해 필수적인 요소이다.

다이어트와 신체활동의 상승효과

체중 감량을 위한 다이어트는 반드시 운동요법과 병행해야 한다. 가라앉는 배를 구하려면 넘쳐 들어오는 물을 막고 배에 고인 물을 펴내야하는 것과 같은 이치이다. 식이요법만을 이용한 프로그램과 식이요법과 신체활동을 병행한 프로그램의 효과를 비교 분석한 많은 연구에서 신체활동을 병행하는 것이 체중감량 효과가 더 큰 것으로 입증되었다. 식이요법과 신체활동을 병행한 프로그램은 식이요법만을 이용한 프로그램보다 체중 감량 효과가 20% 더 컸으며, 1년 후에 감소된 체중을 20% 더 길게 유지했다는 보고가 있다.

식이요법에 운동을 병행하면 지방 소실량을 증가시킬 수 있다. 운동은 지방량을 줄이면서 근육을 포함한 제지방량(근육량)을 유지하거나 늘임으로서 식이요법 이후 체중을 유지하는 효과가 있다.

8주간 주 3회 걷기-달리기 운동을 하면서 다이어트를 한 경우 식이요법만 한 비운동집단에 비해 체중감량이 11.8kg 으로 비운동집단의 체중감량 9.2kg보다 유의적으로 높았을 뿐만 아니라, 8주후 제지방체중 감량이 0.6kg으로 비운동집단의 3.3kg 감량보다 현저히 낮아, 운동은 다이어트 중에 일어나는 근육량 손실을 막아주는 것을 알 수 있다.

다른 연구에서 식이요법만을 한 집단, 식이요법과 유산소운동을 주3회 한 집단, 식이요법과 유산소운동+근력운동을 주3회 한 집단을 12주 동안 실시한 후에 비교한 결과를 보면, 세 그룹의 체중감량은 9-10kg 이었으나, 감량된 신체구성 성분에서 지방의 감량이 식이요법만 한 집단에서 69%, 유산소운동을 병행한 집단에서 78%, 유산소운동+근력운동 그룹에서 97%로 나타났다. 이는 다이어트에서 유산소운동과 근력운동을 병행하면 근육의 손실을 최소화하고, 지방의 감량을 최대화 할 수 있음을 보여주는 것이다. 유산소운동과 근력운동은 우리 몸의 성장호르몬, 에피네프린, 노르에피네프린 등의 분비를 촉진하여 지방조직에서 지방산이 미토콘드리아로 이동하는 것을 증진시키고, 결과적으로 미토콘드리아 내에서 β -산화를 촉진시킴으로서 지방으로부터의 에너지 생산을 증가시키는 것이다. 근력운동은 또한 테스토스테론(남성호르몬), 성장호르몬 분비를 자극하여 단백질 합성을 증가시키고 근육세포를 성장시켜 제지방체중을 증가시킨다.

심폐능력이 유산소 운동에 의해 향상되면 최대하 심박수 내에서 달성할 수 있는 운동량이 증가한다. 따라서 같은 심박수에서 운동을 했을 때 체력수준이 높은 사람이 칼로리를 더 빨리 소모시킨다. 고강도 유산소 운동을 하는 중에는 젖산 생산이 증가하는데 이것은 지방산의 대사를 방해한다. 그러나 심폐지구력(유산소) 운동은 젖산 역치(threshold)를 증가시킨다. 유산소운동으로

적응이 된 사람은 최대하 운동 시에 유리지방산이 산화되어 나오는 에너지 비율이 포도당이 산화되어 나오는 에너지 비율보다 높다. 근육 글리코겐 이용율이 감소하는 것은 역시 근육 내 중성지방의 산화율이 높은 것과 관련이 있다. 체중감량 이후 체중이 다시 늘어나는 요요현상을 예방하기 위해서는 심폐능력을 향상시켜야 한다.

운동은 또한 체중감량 때문에 나타나는 안정시대사율(resting metabolic rate)의 감소를 완화시켜준다. 다이어트 후반에 가면 안정시대사율의 감소로 인해 체중감량이 줄어든다. 12명의 과체중 여성을 대상으로 한 연구에서 다이어트만으로 안정시대사율이 4.4% 감소했으나, 8주간의 유산소운동을 추가한 후 안정시대사율은 5% 증가했다. 운동의 총 효과는 다이어트로 인해 발생한 대사 적응을 없애고, 안정시대사량을 정상적이며 다이어트 이전의 상태로 돌려놓는다.

체중조절을 위한 운동요법의 일반 공리

[운동요법 공리1] 수시로 몸을 움직이는 사람이 건강하고 오래 산다.

장수하는 할머니들의 행동을 관찰해 보면 쉬지 않고 몸을 움직인다. 방에 가만히 앉아있지 않고 틈만 있으면 방바닥을 닦거나 콩깍지를 까거나 잠시도 쉬지 않는다. 밖에 나가면 잡초를 뽑거나 마당을 쓴다. 이렇게 몸을 부지런히 움직이는 사람들이 건강하게 오래 산다. 일반적으로 남자의 수명이 여성보다 짧은 것은 방안에 앉아 여자를 부려먹기 때문이다. 여자는 밥하고 설거지하느라 바쁘는데 대부분의 한국 남성은 소파에 누워 TV를 본다. 명절 때도 여성들이 부엌에서 골병드는데 남성들은 방에 앉아 노닥거리고 있다. 이러한 행동들이 남성의 비만율이 높고 일찍 사망하는 원인이다.

걷기는 가장 쉽고 수시로 할 수 있는 운동이다. 아침잠이 없는 사람은 새벽에, 아침잠이 많은 사람은 저녁에 30분-1시간 걷기 운동을 하면 날씬한 몸매와 건강한 삶을 누릴 수 있다.

최근에는 걷기운동을 하기 위해 자가용을 집에 두고 BMW(버스, 메트로(지하철), 도보)를 애용하거나, 승강기를 두고 층계를 걸어 올라가는 사람들이 늘고 있다. 운동은 부지런히 몸을 움직이는 생활습관을 통해 해야 한다.

[운동요법 공리2] 매일 10-20분 스트레칭하면 정상체중을 유지하고 신경통을 고칠 수 있다.

우리 몸에 들어온 과잉의 에너지를 수시로 제거하기 위해 매일 10-20분 스트레칭을 하는 습관을 길러야 한다. 스트레칭은 국민 보건체조를 비롯해 노젓기, 무릅굽혀펴기, 팔굽혀펴기, 누워서 자 전거타기, 누워서 상체일으키기, 제자리 뛰기 등 각자의 몸에 맞는 레퍼토리를 만들어 매일 저녁 취침 전 10-20분 실시하고 더운물 샤워를 하면 비만도 예방하고 잠도 잘 잘 수 있다. 이 방법은 헬스클럽에 가지 않아도 비가 오나 눈이오나 매일 집에서 잠옷을 입고 할 수 있는 운동이다. 여행 중에는 호텔 방에서도 할 수 있다. 특히 신경통이나 관절염이 있는 사람은 매일 스트레칭과 더운물 샤워를 꾸준히 하면 완치될 수 있다.

[운동요법 공리3] 스포츠클럽에 가입한 청소년들이 건강하고 성공적인 삶을 산다.

청소년기부터 자기가 좋아하는 운동을 규칙적으로 어울려서 할 수 있는 스포츠클럽에 가입하여 꾸준히 운동하면 사회성도 좋아지고 정상체중을 유지하고 건강한 삶을 살 수 있다. 축구, 농구, 탁구, 수영, 태권도 등 동네에서 할 수 있는 스포츠클럽 활동은 어렸을 때부터 하는 것이 좋다. 좋은 부모는 아이들이 스포츠클

립 활동에 적응하도록 아이들과 함께 스포츠클럽에 다닌다. 선진국에는 동네마다 수많은 스포츠클럽이 있다. 청소년의 건강한 성장과 인성 개발을 위해 필수적인 스포츠클럽 활동이 우리나라에도 활성화되기를 바란다.

유산소운동과 근력운동

체중 조절을 위한 운동에는 체지방을 연소하기 위한 유산소운동과 근육을 증가시키는 근력운동이 있다. 유산소 운동은 산소를 충분히 공급하기 위해 호흡수가 증가되는 운동으로 뛰기, 수영, 스케이트타기, 자전거타기, 걷기 등이 여기에 속한다. 운동 중에 산소가 충분히 공급되므로 오래 계속하면 체지방을 연소하는데 효과적이다. 유산소운동의 에너지 사용량은 운동의 강도에 따라 다르나 대개 분당 7-10kcal를 소모한다. 유산소운동은 인슐린 민감성을 개선하고 HDL콜레스테롤도 상승시키는 효과가 있다(표 8-1).

근력운동은 호흡수가 증가하지 않으면서 체지방 소모보다는 근육을 키우고 체단백질량을 증가시키는 운동으로 역기, 아령(dumbbell), 요가 등이 여기에 속한다. 근력운동의 에너지 사용량은 유산소운동의 1/4-1/3 수준이나 다이어트로 인해 줄어들기 쉬운 근육량을

제8장 비만 예방/치료를 위한 운동요법

유지시켜 기초대사량 저하를 막아준다. 근력운동으로 근육 0.5kg이 늘어나면 1일 50kcal를 더 연소할 수 있게 되므로, 근육이 3kg 늘면 가만히 있어도 하루에 300kcal를 더 소비하게 된다. 근력운동도 인슐린 민감성을 개선하고 HDL콜레스테롤 함량을 높이는 효과가 있다.

표 8-1. 유산소운동과 근력운동의 차이점

구 분	유산소 운동	근력 운동
정의	체지방을 연소시킬 수 있도록 산소를 충분히 흡입하며 충분한 시간 동안 행해지는 운동	호흡수가 증가하지 않으면서 근육에 큰 자극을 주는 운동
종류	수영, 달리기, 걷기, 계단 오르기, 인라인 스케이트 타기, 자전거 타기, 줄넘기, 크로스컨트리 스키	역기 운동, 덤벨 운동, 팔굽혀 펴기, 윗몸일으키기, 요가, 팔라테스
생리적 효과	- 에너지 소비량 증가 - 식욕을 낮춤 - 스트레스, 우울증 완화 - HDL-콜레스테롤 증가 - 인슐린 민감성 개선	- 기초대사량 상승 - 근육량 증가 - HDL-콜레스테롤 증가 - 인슐린 민감성 개선
건강 효과	- 심장기능 향상 - 혈관기능 향상 - 폐기능 향상	- 운동능력 증가 - 근육량과 근력 증가 - 골밀도 증가
주의사항	고혈압과 협심증이 있는 경우 강도 조절	- 낙상과 상해 예방 - 고혈압, 심장병인 사람은 피함 - 사춘기 이전 어린이는 성장판 손상 우려
에너지 사용량	7~10kcal/분	유산소 운동의 1/3~1/4 수준

(자료: 구재욱 등, 2016)

〈표 8-2〉는 여러 가지 운동의 에너지 소비량을 비교한 것이다. 일반체조, 산책, 자전거타기 등은 시간당 160~190kcal의 에너지를 소모하며, 춤, 배구, 야구 등은 250kcal 내외, 탁구, 농구 등은

표 8-2. 운동의 종류에 따른 에너지 소비량

(체중 70kg)

운 동	소비열량 (kcal/시간)	운 동	소비열량 (kcal/시간)
체 조	160	스케이팅(14.5km/시)	470
산책(3km/시)	170	스키(4.8km/시)	540
계단오르기(1.6km/시)	180	피겨스케이팅	570
자전거 타기(9km/시)	190	계단오르기(3.2km/시)	590
볼 링	215	등 산	600
당 구	235	펜 싱	630
춤(왈츠)	250	조정경기(5.6km/시)	660
배 구	255	평행봉	710
체조(스웨덴식)	260	달리기(9km/시)	740
야구(투수 제외)	280	마라톤	990
걷기(5.6km/시)	290	축 구	1,000
탁 구	345	수영(3.5km/시)	
투수(야구)	390	자유형	1,600
농 구	395	평 영	1,850
수 영		배 영	2,000
평 영	410	횡 영	3,000
자유형	420	달리기 25.3km/시	3,910
배 영	500	30.0km/시	7,790
횡 영	550	30.5km/시	9,480

(자료: 맹영선, 허태련, 2002)

350-400 kcal를 소모한다. 보통의 수영은 400-550kcal, 빠르게 계단오르기, 등산 등은 600kcal 수준이나, 수영시합이나 달리기 경주는 시간당 2,000-9,000kcal를 요구하는 과격한 운동이다.

비만 예방을 위한 운동요법은 하루에 30-60분 정도를 1주일에 3-5회 시행하는 것이다. 비만치료를 위한 운동요법은 1회 운동시간을 60분 이상으로 늘리고, 1주일에 6-7회 시행하여야 체지방과 체중이 감소한다. 한 달에 1kg의 체지방을 감소시키기 위해서는 하루 평균 400kcal 정도를 소비하는 운동이 필요하다. 이것은 산책 90분, 빨리걷기 60분, 뛰기 30분에 해당하는 운동량이다. 각자의 취미에 따라 걷기, 뛰기, 자전거타기, 수영 등을 하루에 30분-1시간 하는 것이 좋다. 수영은 특히 무릎관절에 부담을 덜 주므로 비만환자에게 좋은 운동이다. 격심한 운동보다는 지속적으로 서서히 운동하는 것이 바람직하며, 이러한 운동이 피하지방을 분해하여 에너지로 분해하는데 유리하므로 비만치료를 효과에 있다. 개인적 특성에 맞게 약한 운동부터 시작하여 서서히 강도를 높이며, 무엇보다 꾸준히 운동하는 습관을 키워야 한다.

체중감량을 위한 체조요법

(1) 허벅지, 엉덩이 근육 운동

하체를 단련시키는 대표적인 운동인 스쿼트는 근육을 전체적으로 키우고 지방을 태우고 체중을 줄여주는 효과도 있다. 칼로리를 빠르게 소모하고 근육을 키우는 운동으로 1kg의 근육은 50-70kcal를 매일 연소하는 효과가 있다.



(자료: <https://blog.naver.com/dpael21>)

그림 8-1. 스쿼트 기본자세

(2) 복부비만 예방 운동

복부비만을 예방하는 체조는 누운 자세에서 팔다리 들어 올려 몇 초간 유지하기, 좌우 비틀어 윗몸 일으키기, 윗몸일으키기 자세에서 상체유지하기 등이 있으며, 의자를 이용하여 앉았다 일어 서기를 반복하여 복부와 허벅지 근육을 강화하는 방법이 주로 사용된다.



그림 8-2. 복부비만 예방 운동

(3) 요가

요가는 명상과 호흡, 스트레칭 등이 결합된 복합적인 심신 수련 방법이다. 요가는 인도 기원의 철학이고 정신수련이 기본이지만

요가에서 하는 스트레칭은 운동효과가 뛰어나고 체중조절을 위한 운동요법으로 많이 사용되고 있다.



(자료: <https://blog.naver.com/neweveclinic/120072499271>, 블로그 New eve 프로젝트)

그림 3-3. 요가 체조의 기본동작

청소년 비만 해결을 위한 운동요법

국민체육진흥공단은 청소년 비만을 치료하기 위한 운동프로그램을 발표하였다. 성장 중에 있는 청소년의 비만 치료는 소비에너지를 충분히 확보하면서 운동으로 과잉의 에너지를 연소시키는 것이다.

(1) 체중감량 목표 설정과 운동프로그램의 구성

운동프로그램의 구성은 식사요법에서 정한 1일 칼로리에서 일상생활에서 소비하는 칼로리를 제하고 남는 칼로리를 운동으로 소비해야 한다. 여기에 운동 기간에 따른 체중 감량 목표를 달성하기 위해 추가로 소비해야 할 열량을 합하여 매일 운동으로 소비할 칼로리를 정한다. 운동으로 소비해야할 에너지량을 결정하면 운동양식(종목), 운동강도, 유지시간, 운동빈도를 결정한다.

일상생활에서 남는 열량 =

식사요법에서 정한 1일 칼로리 - 평상시 1일 소비 칼로리

운동으로 소비해야 할 1일 에너지 =

일상생활에서 남는 열량 +

체중감량 목표치를 달성하기 위한 칼로리 / 운동일수

운동을 통해 소비해야 할 칼로리의 양이 결정되고 나면, 운동 기간에 따른 목표를 설정한다. 체지방의 감소를 목적으로 운동을 수행할 경우, 건강하고 적절한 감량 정도는 1주일에 0.5kg 전후이며, 필요한 운동량은 1일 소비 칼로리의 약 10% 정도이다. 목표를 정할 때에는 운동을 수행하는 청소년의 비만 정도, 건강 및 체력 수준을 함께 고려하여야 무리 없이 운동을 지속할 수 있다. 목표를 너무 높게 설정할 경우에는 체중을 감량하기도 전에 부상을 당하여 오히려 건강을 해칠 수 있으며, 운동에 대한 흥미를 가지지 못하는 경우가 많으므로 목표를 적절히 설정하는 것이 중요하다.

목표를 설정한 다음에는 운동 강도, 빈도, 시간, 종류를 고려하여 운동 프로그램을 구성한다. 특히 비만인 청소년들은 허리와 다리에 부담이 갈 수 있으므로, 강도가 낮은 운동으로 시작하도록 지도해야 한다. 또한 체력 수준도 매우 낮아 운동을 오래 할 수 없음을 고려하여 휴식 시간을 자주 주도록 한다. 운동 종류를 선택할 때에는 청소년들의 흥미를 유발할 수 있는 것으로 선택하는 것이 중요하다. 운동이 재미없고 지루하다고 느껴지면 운동을 쉽게 그만두게 되기 때문에, 운동을 살을 빼기 위한 힘든 일이 아니라, 즐거운 일이라고 생각할 수 있도록 운동 종류를 선택하도록 해야 한다.

(2) 유산소운동

청소년의 비만치치 과정에서 유산소성 운동은 가장 보편적으로 이용될 수 있는 프로그램으로서 걷기, 조깅, 수영, 에어로빅댄스, 줄넘기, 계단 오르내리기, 댄스스포츠 등을 포함 한다. 특히 걷기, 조깅 및 계단 오르내리기 등과 같이 체중이동을 중심으로 한 운동 형태가 대부분이며 비록 체중에 의한 부하가 현저하게 저하되지만 수영 및 자전거에르고미터 운동 등이 추가될 수 있다. 그러나 신체에 충격이 큰 조깅과 에어로빅댄스와 같은 종목은 비만정도에 따라 적용여부를 고려하여야 한다.

비만 청소년을 위한 운동요법은 장기간에 걸쳐 지속적으로 실시하는 것이 중요하다. 또한 운동프로그램 적용 시 그룹형태의 실시방법이 바람직하다. 청소년들의 생활습관을 수정하려면 가능한 오래 지속할 수 있는 것으로서 걷기 및 계단 오르내리기와 같이 일상의 동작을 주된 내용으로 하는 것이 효과적이며 자신이 좋아하고 계속해서 할 수 있는 운동을 선택하는 것이 바람직하다. 운동강도 설정은 비만자에는 정형외과적 장애 위험이 높기 때문에 소비에너지량을 높이기 위한 운동 강도보다는 지속시간을 길게 하는 것이 바람직하다. 따라서 최대산소섭취량의 40~70%에 해당하는 운동이 적합하다.

유산소성 운동시 기본적인 운동강도는 최대산소섭취량의 60%, 운동시간은 20분 이상, 운동 빈도는 주당 3회로서 1회 운동시

300kcal의 에너지소비량이 적당하다. 적절한 운동강도의 설정은 지방대사의 동원 활성화에 주된 초점이 맞추어 질 수 있는데 운동강도가 과도하게 높을 경우 유리지방산의 증가가 다소 억제된다고 한다.

운동강도는 최대산소섭취량을 측정하여 정하는 것이 바람직하지만 이는 실험실과 측정 기기가 필요하므로 일반적으로 산소섭취량과 직선관계에 있는 심박수를 이용하여 운동 강도를 설정한다. 도달 목표심박수를 추정하는 카르보넨법(여유심박수법)을 이용하여 산출한다.

$$\text{목표심박수} = [(\text{최대심박수} - \text{안정시심박수}) \times \text{운동강도}(\%)] + \text{안정시심박수}$$

최대심박수 추측치는 $(220 - \text{나이})$ 에서 산출하며, 여기에서 발생하는 오차가 목표심박수에 영향을 미치기 때문에 보르그(Borg)의 자각적운동강도(Rating of perceived Exertion :RPE)을 이용하여 13~14의 [조금 힘들다]라고 느끼는 강도에 해당하도록 강도를 조절한다.

걷기 운동의 경우 운동시간 및 속도보다는 거리에 대한 초점이 요구된다. 비만 청소년을 위한 걷기 운동의 속도는 분당 25~42m의 느린 걷기 운동과 분당 45~75m의 빠른 걷기 운동으로 구분될 수 있는데 초기 단계에서는 느린 걷기 운동으로 시작하는 것이 바람직하다. 걷기 운동의 장점은 런닝 시 발생할 수 있

는 골 및 근육의 상해발생 가능성이 낮으며, 교통안전과 관련된 문제점이 없으며 기술 시간 및 시설 등의 제한점이 거의 없다는 것이다. 비만 청소년을 위해서는 관절의 부담을 고려하여 물속에서의 운동도 적절한 운동으로 제시될 수 있다. 수영에 숙달되어 있지 않을 경우에는 키보드를 비롯한 보조기구를 이용하는 방법과 허리높이의 수심에서 걷기를 실시할 수 있다.

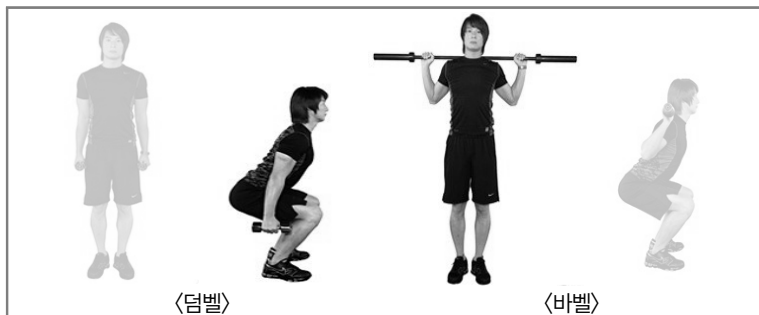
일반적으로 주당빈도를 늘림으로써 에너지 소비량의 증가하고 체중감소가 더 일어날 것으로 추정하지만 주당 5~6일의 걷기에 비해서 주당 7일의 걷기가 체중감소가 낮게 나타날 가능성이 보고된 바 있다.

또한 스스로의 생활양식을 변화시키도록 하는 것이 요구되는데, 비만 청소년은 계단을 자발적으로 이용하는 경우가 거의 없다고 한다. 따라서 청소년들이 운동을 쉽게 할 수 있는 사회적 환경이 중요하며 그것을 지지하는 가족과 친구, 클럽동료 등의 협력이 필요하다. 체중 감량을 위한 운동은 대개 그룹운동 형식이 좋으며, 특히 비만 청소년은 동기유발 및 보상효과가 매우 중요하므로 이에 대한 방안도 중요하다.

(3) 근력트레이닝

다이어트를 위한 운동프로그램에서 근력트레이닝은 제지방량(근육량)의 저하를 억제하여 기초대사량을 유지시키고 소비에너

지양을 증가시키는데 목적이 있다. 운동종목은 전신의 대근육을 균형적으로 운동할 수 있는 것을 선택하는 것이 필요하다. 그러나 비만자는 특히 허리와 무릎 등의 관절에 체중에 의한 과중부하가 걸려 정형외과적 장애가 발생하기 쉽기 때문에 체간과 하지의 근육을 단련하는 것이 선행되어야 한다. 운동의 형태는 덤벨, 바벨, 혹은 자기체중부하방법으로 반복회수(6-15회)를 늘려가며 단계적으로 강도를 높인다. 1단계는 2-4주, 2단계는 4-8주 시행하고, 3, 4단계는 전단계에서 하던 양을 2-3회 반복하여 3-4개월 실시한다(그림 8-4).



(자료: Naver 건강백과, <https://terms.naver.com/entry.nhn>)

그림 8-4. 스쿼트 덤벨 및 바벨 기본 동작

근력트레이닝을 실시할 때 유의할 점은 숨을 참지 않는 것이다. 숨을 참는 것은 수축기 혈압, 확장기 혈압의 급격한 상승을

유발한다. 호흡을 자연스럽게 하는 것이 중요하다. 또한 바른 자세와 적절한 스피드로 단련하려고 하는 근육군을 의식하면서 운동을 전체 가동 범위까지 정확하게 실시할 수 있도록 해야 한다.

운동요법의 주의사항

(1) 체수분 손실

비만을 예방하거나 치료하기 위한 운동요법은 평소보다 많은 에너지를 소비하는 다소 과격한 운동을 하게 된다. 이러한 운동요법에는 땀의 배출이 수반되는데 이때 체내 수분함량과 전해질 불균형에 신경을 써야한다. 운동 중 근육의 움직임으로 열이 발생되고, 이 열을 식히기 위해 땀이 배출된다. 지나치게 많은 땀을 배출하면 체수분의 손실이 많아 탈수상태가 된다. 땀을 통해 수분을 잃으면 혈액량이 감소하여 근육에 영양소와 산소를 공급하는 기능이 저하되고 열 발산도 저해된다. 체중의 2%에 해당하는 수분이 땀으로 손실되면 탈수현상의 첫 증상인 몸의 불편함, 피로, 두통, 무관심 현상이 나타난다. 5% 정도의 수분을 잃으면 열에 의한 경련과 맥박의 급상승, 극도의 피로현상 등이 일어난다. 체중의 7%에 달하는 수분을 잃을 경우 환각상태에 빠지며, 10%를 잃으면

열사병과 혈액순환 장애를 일으켜 사망할 수 있다(표 8-3).

건조하고 더운 온도에서 운동하는 사람은 땀으로 1시간에 1.9-3.8 리터의 체수분을 잃는다. 반대로 습하고 더울 때에는 땀이 제대로 증발되지 않아 몸에 열이 누적되므로 건강에 나쁜 영향을 미치게 된다.

표 8-3. 운동중 체수분 손실에 의한 체내 이상현상

체수분 손실량	인체에 나타나는 증상
체중의 2%	불편함, 피로, 두통, 무관심
5%	발열, 경련, 맥박의 급상승, 극도의 피로현상
7%	졸도, 환각상태
10%	열사병, 혈액순환 장애, 사망

이러한 이유로 운동 중에는 충분한 수분을 섭취해야 한다. 갈증은 체수분 손실보다 혈중 소금농도에 의해 반응하는 뇌세포에 의해 조절되며, 혈액 중 소금농도 감소는 체수분 감소가 한참 진행된 후에야 나타난다. 따라서 운동 중에는 갈증을 느끼지 않더라도 물을 마셔야 한다. 일반적으로 운동 1-2시간 전에 600ml 정도의 물을 마시고, 운동 15분 전에 다시 300-450ml의 물을 마신다. 운동이 30분 이상 지속될 때에는 운동 시작 10-20분 후에 다시 90-180ml의 물을 마신다.

(2) 전해질 균형의 파괴

체액 중에 용해되어있는 무기물인 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 염소 등은 전해질(electrolytes)로 체내의 양이온과 음이온 발란스를 유지하는데 중요한 역할을 한다. 나트륨은 염소와 함께 세포주위를 싸고 있는 체액에 들어 있으며 신경전달에 중요한 역할을 한다. 그 외 칼륨과 마그네슘은 세포내에 존재하며 근육수축이나 체수분 유지에 기여한다. 이들 전해질이 땀과 함께 과도하게 배출되면 체액의 전해질 평형이 파괴되어 심각한 병증을 일으킨다. 체내에 축적된 아연, 구리, 크롬과 같은 미량 무기질도 힘든 운동을 할 때 땀을 과도하게 흘리면 체외로 빠져 나갈 수 있다. 따라서 급격하게 과도한 땀을 배출하는 것은 바람직하지 않으며, 이럴 때에는 체내 전해질 공급을 목적으로 하는 가벼운 음료를 마시는 것이 좋다.

(3) 관절 및 뼈 손상

비만한 사람의 운동에서 주의할 점은 갑작스런 강도 높은 운동은 금물이며 가벼운 운동을 장시간 규칙적으로 지속해야 한다. 과격한 운동은 관절이나 뼈에 손상을 일으키는 충격을 줄 수 있다. 과체중인 사람이 갑자기 많이 걷거나 뛰면 무릎 관절에 치명적인 손상을 입을 수 있다. 역기 등 무게를 드는 운동도 관절에 부담을 줄 수 있다. 골프로 허리, 옆구리, 팔꿈치 통증을 호소하는 사람도 많다. 따라서 운동은 각자의 체력에 맞는 운동을 서서히 강도를 높여가며 꾸준히 하는 것이 바람직하다.

참고문헌

- 교육부, 2018년도 학생건강검사 표본통계 검사결과 (2019)
- 구재옥, 이연숙, 손숙미, 서정숙, 권중숙, 김원경, 식사요법 원리와 실습, 교문사 (2016)
- 국민건강보험공단, 비만의 사회경제적 영향 연구 (2018)
- 국민체육진흥공단, 청소년 비만해결을 위한 운동요법, <http://100daum.net/encucloredia/vieu/90xx28800237>
- 박병현, 비만도 질병이다, 한국식품산업진흥포럼 ‘비만과의 전쟁’ 심포지엄 (2018)
- 박상철, 이미숙, 이철호, 김경철, 신동화, 박현진, 권대영, 채수완, 건강100세 장수식품 이야기, 도서출판 식안연(2019)
- 민병철, 소비자 비만관리를 위한 산업계의 역할, 한국식품산업진흥포럼 ‘비만과의 전쟁’ 심포지엄 (2018)
- 맹영선, 허태련, 식품과 건강, 유한문화사 (2002)
- 식품의약품안전처, 건강기능식품 기능성 원료 인정 현황 (2016)
- 식품의약품안전청, 건강기능식품 기능성 평가 가이드, (1) ‘체지방 감소에 도움’편 (2012)
- 이철호, 식품위생사건백서II, 고려대학교출판부 (2005)
- 이철호, 권태완, 한국식품학입문, 고려대학교 출판부 (2003)
- 이철호, 류시생, 한국 전통식단의 영양가 분석, 한국식문화학회지, 3(3)275-280 (1988)

- 조백환, 비만의 사회경제적 비용, 한국식품산업진흥포럼 ‘비만과의 전쟁’ 심포지엄 (2018)
- 정영기, 우리나라 비만인구 현황과 정부의 대책, 한국식품산업진흥포럼 ‘비만과의 전쟁’ 심포지엄 (2018)
- 홍완수, 고객 비만예방을 위한 외식업체의 노력, 한국식품산업진흥포럼 ‘비만과의 전쟁’ 심포지엄 (2018)
- Centers for Disease Control and Prevention, Overweight and Obesity, CDC, USA (2018) <https://www.cdc.gov/obesity/adult/index.html>
- Lee, C.H., Functional food of interest to ASEAN: From traditional experience to modern production and trading, Food Sci. Biotechnology, 13(3) 1-6 (2004)
- Lopez A.L. & Williams R.T., Outcomes vs. Cost: Global Health Care, National Geographic, 2019
- Mutchler K. and Treat J., It's not the fat, it's where it's at, National Geographic, Jan. 2019, pp62.
- NCD Risk Factor Collaboration(Risc), Evolution of BMI over time, 2017
- OECD, Obesity Update 2017, <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>
- WHO, Obesity, <https://www.who.int/topics/obesity/en/>, 2019

도서출판 식안연

식량안보시리즈



제1권

나트륨, 건강 그리고 맛

이숙중, 이철호 공저
179쪽/정가 8,000원



제2권

건강지킴이 보리의 재발견

김영수, 최재성, 석호문, 신동화 공저
166쪽/정가 8,000원



제3권

GMO 바로알기

박수철, 김해영, 이철호 공저
칼라/253쪽/정가 12,000원



제4권

쌀의 혁명

이철호, 이숙중, 김미령 공저
204쪽/정가 10,000원



제5권

식량낭비 줄이기

채희정, 이숙중, 이철호 공저
244쪽/정가 12,000원



제6권

목소리와 견해: 왜 생명공학인가?

Mariechel J. Navarro 편저/김태산 번역
229쪽/칼라/229쪽/정가 12,000원



제7권

식량생산 제고를 위한 신(新)육종기술

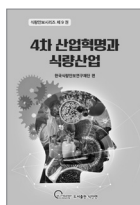
한지학, 정 민 공저
칼라/153쪽/12,000원



제8권

21세기 구원투수 고구마

곽상수, 박상철, 이준설 공저
칼라/155쪽/12,000원



제9권

4차 산업혁명과 식량산업

한국식량안보연구재단 편
316쪽/16,000원



제10권

Yes to GMOs! 생명공학의 진실

Borut Bohanec & Miso Alkalaj 공저
김태산 번역/202쪽/12,000원

도서출판 식안연

책 소개



식량전쟁

이철호 저
신국판/양장
234쪽/정가 12,800원



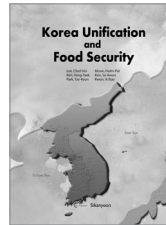
FOOD WAR 2030

Cheri-Ho Lee
Translated by Colin A. Mouat
소프트커버/241 pages
US \$ 20



한반도 통일과 식량안보

이철호, 문헌팔, 김용택, 김세권,
박태균, 권익부 공저
국문판/하드커버
295쪽/정가 16,000원



Korea Unification and Food Security

Lee CH, Kim YT,
Park TK, Moon HP,
Kim SK, Kwon IB
영문판/하드커버
354쪽/\$ 30



선진국의 조건 식량자급

이철호, 문헌팔, 김용택,
이숙중, 이꽃임 공저
하드커버/223쪽/
정가 15,000원



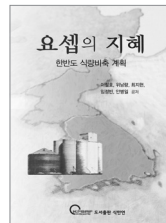
韓·中·日 식량정책 비교

고재모, 김태곤, 이철호 공저
하드커버/338쪽
정가 16,000원



세계 곡물시장과 한국의 식량안보

성명환, 오정규, 김민수,
임호상, 이철호 공저
하드커버/357쪽
정가 20,000원



요셉의 지혜

한반도 식량비축 계획

이철호, 위남량, 최지현,
임정빈, 안병일 공저
하드커버/240쪽
정가 16,000원

추천의 글

이 지구상에 인간이 출현 한 이래 지금과 같은 먹을거리의 풍요 속에 산적은 없다. 항상 굶주림의 공포 속에서 비축의 본능이 유전인자에 각인되어 지금까지 전달되고 있다. 이제쯤 바뀔만도 한데, 아직도 있을 때 많이 먹어, 결국 과잉비축에 의한 비만은 세계적인 문제가 되고 있다. 『비만과의 전쟁』은 이제 우리 스스로 비만을 관리해야겠다는 다짐을 하는 책으로 큰 사회문제를 해결하고자 하는 길잡이가 될 것으로, 모두가 일독해야 할 귀한 내용이 실려 있다.

- 신동화 전북대학교 명예교수, 한국식품산업진흥포럼 회장

세계는 비만과 전쟁 중이며, 우리나라도 예외가 아니다. 비만세 청문회부터 음식과 운동을 통한 예방법까지 생생한 정보를 원하는 사람에게 일독을 권한다. 이 책을 통해 저자가 식품학자로서 그동안 기울인 많은 노력과 마음을 조금이나마 엿볼 수 있어 좋았다.

- 권오란 이화여자대학교 식품영양학과 교수, 한국영양학회 회장

비만에 대한 기본원리부터 예방법과 건강기능식품에 이르기까지 우리가 알아야 할 필수 정보를 이해하기 쉽게 담고 있다. 중심의 나이에 집필하신 이철호교수님께 제자의 한사람으로서 존경과 응원의 박수를 보낸다.

-박혜경, 중앙급식관리지원센터 센터장, (전)식약처 식품영양안전국장

