



인삼과 대사증후군

허리둘레 · 중성지방 · HDL · 혈압 · 혈당을 개선하는 인삼치유의 과학적 원리

컬러 PDF · 개인 영구 소장

이 PDF는 무료 샘플입니다

이 책의 앞표지와 앞 50쪽, 뒤표지를 읽어 보실 수 있습니다. 51쪽부터는 ssbook.kr에서 구매하시면 전체를 보실 수 있습니다.

ssbook.kr/book/ginseng-metabolic

POD 정가 ~~18,000원~~ → **10,800원** (60%)

ssbook.kr 홈페이지 안내

- **시리즈별 서가** — 인삼 · 오토파지 · 식물성 저탄고지 · 단식 · 생물리학 · 독립영양인간 · 중고등학교 교재 · 채식 · 라이프스타일 · 고대사
- **책마다 고유 주소** — 링크를 보내면 누구나 표지 · 소개 · 무료 샘플을 볼 수 있습니다
- **구매** — 회원가입(이메일 인증) 후 카드 결제(쿠키페이) → 내 서재에서 전체 컬러 PDF 내려받기
- **가격** — 종이책 POD 가격의 60%, 전 페이지 컬러 PDF
- **이용 범위** — 개인 영구 소장 가능, 공개 배포 · 재판매 · 공유 금지(내려받은 파일에는 구매자 정보가 표시됩니다)
- **책 신청 게시판** — 회원은 자유게시판에서 원하는 책 내용을 신청할 수 있습니다

인삼과 대사증후군

다섯 개의 숫자와 한 뿌리의 풀 — 논문 1만여 편이 말하는 것



허리둘레·중성지방·HDL·혈압·혈당, 다섯 숫자 위에 인삼 한 뿌리를 더하다

이광조 지음

KOREAN GINSENG & METABOLIC SYNDROME

인삼과 대사증후군

다섯 개의 숫자와 한 뿌리의 풀 — 논문 1만여 편이 말하는 것

이광조 지음

 과학과 영성출판사

인삼과 대사증후군

다섯 개의 숫자와 한 뿌리의 풀 — 논문 1만여 편이 말하는 것

인삼과 대사증후군

다섯 개의 숫자와 한 뿌리의 풀 — 논문 1만여 편이 말하는 것

지은이	이광조 (한국인삼약초임상연구소 대표) · https://ginsengstudy.com
판본	초판 원고 · 판본 v2 · 2026-09-14
판형	신국판 152×225mm · 본문 Noto Serif CJK KR 10pt
근거 자료	ginseng_db 계열 데이터베이스(ginsengresearch_db 논문 12,908편 가운데 대사질환과 관련되고 인삼 연구로 확인된 1,704편, ginseng_effect_db, ginsenoside_db)와 Europe PMC에서 보강한 인삼 사람 연구, 그리고 이 책을 위해 새로 구축한 당뇨·대사증후군 문헌 데이터베이스 diabetes_db(Europe PMC 공개접근 논문 12,840편, 이 가운데 PDF와 전문을 모두 갖춘 12,838편). 인삼 사람 연구 309편은 초록을 한 편씩 읽어 판정했고, 본문에 인용한 논문은 모두 영어 초록과 다시 대조했다

이 책은 인삼과 대사증후군에 관한 연구를 일반 독자가 이해할 수 있도록 풀어 쓴 교양서입니다. 의학적 진단이나 치료를 대신하지 않습니다. 당뇨·고혈압·이상지질혈증 약을 먹고 있거나 임신·수유 중

일 때 인삼이나 어떤 건강식품을 먹으려면 반드시 담당 의사·약사와 먼저 상의하십시오. 식사 요법을 바꿀 때도 마찬가지입니다. 책 속의 인물과 사건은 설명을 위해 지어낸 것이며, 인용한 연구는 모두 실제 논문으로 각 장 끝에 출처를 밝혔습니다.

차례

이 책을 읽기 전에	7
들어가며 — 한국인삼약초임상연구소와 인삼 임상연구	14

제1부 다섯 개의 숫자 — 대사증후군이란 무엇인가

1장 금산의 봄 — 인삼약초거리에서 네 사람이 만나다	27
2장 다섯 개의 숫자 — 대사증후군의 진단 기준	34
3장 한국인의 대사증후군 — 얼마나 흔하고 누구에게 많은가	41
4장 먹은 것은 어디로 가나 — 에너지 대사의 기초	48
5장 열쇠가 헛돈다 — 인슐린 저항성	54
6장 배 속의 지방은 다르다 — 내장지방과 지방세포	61

제2부 몸 안에서 벌어지는 일

7장 지친 베타세포 — 전당뇨에서 제2형 당뇨병으로	68
8장 피 속의 기름 — 중성지방과 HDL	75
9장 혈압이 오르는 까닭 — 혈관 내피와 콩팥	82
10장 조용한 간 — 대사이상 지방간	88
11장 불씨와 녹 — 만성 염증·산화스트레스·미토콘드리아	95
12장 합병증의 지도 — 심장·뇌·콩팥·눈·발	102

제3부 인삼이라는 식물

13장 진악산 아래 인삼밭 — 인삼의 역사와 종류	110
14장 작은 열쇠들 — 진세노사이드	117
15장 찌고 말리면 달라진다 — 홍삼·흑삼과 희귀 진세노사이드	124
16장 장 속 미생물이 완성하는 약 — 흡수와 컴파운드 K	131
17장 1,700편의 지도 — 인삼과 대사질환 연구는 어디까지 왔나	138

제4부 실험실에서 본 인삼의 대사 작용

18장 에너지 센서를 켜다 — AMPK와 진세노사이드	146
19장 인슐린 신호를 되살리다 — 근육과 간의 포도당 흡수	153
20장 지방세포의 운명 — 분화 억제와 갈색지방	160
21장 베타세포를 지키다 — 췌장과 인슐린 분비	167
22장 간의 지방을 덜어내다 — 지방간 모델 연구	175

23장 혈관을 부드럽게 — 산화질소와 내피 기능	182
24장 장내미생물과 염증 — 인삼이 바꾸는 장 생태계	189

제5부 사람에게서 확인된 것

25장 증거의 계단 — 생쥐에서 사람까지	197
26장 혈당 — 공복혈당과 당화혈색소	205
27장 콜레스테롤과 중성지방	213
28장 혈압과 혈관	220
29장 체중·허리둘레·지방간	227
30장 대사증후군 환자를 대상으로 한 시험들	234
31장 증거 한눈에 보기 — 확인된 것과 아직인 것	241

제6부 안전하게 쓰기

32장 당뇨병과 인삼 — 저혈당과 약물 상호작용	249
33장 혈압약·항응고제·수술 — 누가 조심해야 하나	256
34장 제품 고르기 — 종류·용량·기간·표시	263
35장 속지 않는 법 — "당뇨약 끊었다" 광고 가려내기	270

제7부 생활로 푸는 대사증후군

36장 식탁을 바꾸다 — 식물성 저탄고지와 3위1체 채식식품군	277
37장 금산 인삼 밥상 — 인삼을 음식으로	284
38장 움직이고, 자고, 쉬다 — 운동·수면·스트레스	291
39장 가족의 대사 건강 — 청소년 비만과 임신성 당뇨 이후	298

제8부 앞으로의 길

40장 금산에서 시작하는 약속 — 대사증후군 인삼 임상시험을 설계하다	306
41장 금산의 가을 — 네 사람의 결론	314

부록

부록 A 용어 풀이	322
부록 B 주요 진세노사이드 13종	331
부록 C 인삼과 대사 — 사람 대상 연구 목록	333
부록 D 연구 지도 — 인삼 코퍼스와 diabetes_db	337
부록 E 그림·표 찾아보기	339

이 책을 읽기 전에

인삼의 고장 금산에서

충남 금산은 인삼의 고장이다. 옛이야기에 따르면 효자 강처사가 진악산에서 산삼 씨를 얻어 처음 심은 곳이 있다. 사람들은 그 자리를 개삼터라고 부른다. 진악산과 서대산이 솟아 있고 금강이 흐르며, 비탈마다 해가림 시설을 덮은 인삼밭이 있다.

읍내의 인삼약초거리에는 수삼과 홍삼, 약초를 파는 가게가 줄지어 있다. 해마다 가을 초입이면 이 거리와 금산인삼관 일대에서 금산세계인삼축제가 열린다. 인삼을 캐 보고, 인삼 요리를 만들어 먹고, 홍삼 물에 발을 담그는 잔치다.

그런데 인삼 곁에 산다고 대사증후군을 비켜 가지는 않는다. 허리둘레·중성지방·HDL 콜레스테롤·혈압·공복혈당, 이 다섯 숫자가 한꺼번에 흔들리는 상태다. 나라 전체 조사에서 20세 넘는 성인의 유병률은 1998년 24.9%에서 2007년 31.3%로 올랐다. **[사람·관찰]**¹ 어른 열 명 가운데 셋 가까이이다. 그 10년 동안 가장 크게 늘어난 것은 낮은 HDL 콜레스테롤로, 13.8% 늘었다.¹ 대사증후군은 먹고, 움직이고, 자는 방식에서 비롯되는 생활의 병이기 때문이다.

가을 검진표를 받아 든 사람들이 인삼 가게 앞에서 흔히 하는 말이 있다. “홍삼을 매일 먹으니 괜찮겠지요.” 빨간 별표가 네 개나 찍힌 결과표를 접어 넣으면서 하는 말이다. 한쪽에서는 홍삼 하나로 당뇨약이 필요 없어졌다는 광고가 돌고, 다른 쪽에서는 인삼은 아무 소용이 없다는 냉소가 돈다. 둘 다 근거보다 부풀려져 있다. 부풀린 희망은 꼭 필요한 약과 생활의 변화를 미루게 한다. 부풀린 냉소는 작지만 실제로 되풀이된 효과마저 지워 버린다. 이 책은 그 사이에 정직한 지도를 그려 보려는 시도다.

그래서 이 책의 결론을 먼저 말해 둔다. 식물성 저탄고지 식사(3위1체 채식식품군)와 걷기, 체중과 잠은 다섯 숫자를 움직이는 기본이다. **그 기본 위에 더할 수 있는 가장 유력한 후보가 인삼이다. 우리는 인삼을 더하면 더 좋아질 것이라고 본다. 그리고 그 기대를 금산에서 대사증후군·전당뇨 성인 인삼 임상시험으로 확인하러 간다.** 이 책의 40장이 그 시험을 설계하는 자리다.

그렇게 보는 까닭

첫째, 사람 시험을 모은 메타분석에서 작지만 되풀이된 효과가 있다. 캐나다 토론토 연구팀이 무작위 시험 16개를 모았더니, 인삼을 먹은 쪽의 공복혈당이 평균 0.31mmol/L(약 5.6mg/dL) 낮았다. **[종합]**² 시험 45개를 모은 다른 분석에서는 수축기혈압이 2.57mmHg, 총콜레스테롤이 4.40mg/dL 내려갔다. **[종합]**³ 당뇨병이거나 내당능장애인 사람의 시험 8개를 모은 분석도 공복혈당과 인슐린 저항성이 좋아졌다고 했다. 다만 당화혈색소는 차이가 없었고, 먹는 당뇨약이나 인슐린을 쓰는 사람에게는 공복혈당 효과도 보이지 않았다. **[종합]**⁴ **숫자는 작지만, 서로 다른 연구진의 분석이 같은 쪽을 가리켰다.**

둘째, 대사증후군이 있는 성인에게 직접 먹여 본 시험이 있다. 대사증후군 남성 62명을 홍삼(하루 3g)과 위약으로 나누어 4주를 견주자, 홍삼 무리에서 이완기혈압과 코르티솔이 내려갔다. **[사람-시험]**⁵ 대사증후군 성인 60명을 홍삼과 위약으로 나누어 8주 시험에서는 홍삼 무리의 수축기혈압이 내려갔다. 인슐린 저항성은 장내세균 유형에 따라 좋아지기도 나빠지기도 했다. **[사람-시험]**⁶

셋째, 실험실에서 그럴 만한 까닭을 찾았다. 인슐린에 둔해진 근육세포에 진세노사이드 Rg1을 넣자 AMPK라는 에너지 센서를 거쳐 포도당이 더 많이 들어갔다. **[세포]**⁷ 비만 당뇨 쥐에게 홍삼을 40주 먹이자 인슐린 감수성이 좋아졌고, 당뇨로 넘어가는 것이 늦춰졌다. **[동물]**⁸ 다만 접시와 쥐의 결과를 사람에게 그대로 옮길 수는 없다.

넷째, 지은이인 나 이광조도 사람에게 인삼을 먹여 재어 보았다. 50~73세의 건강한 폐경 후 여성 93명을 제비뽑기로 발효홍삼 49명과 위약 44명으로 나누고, 누가 무엇을 먹는지 모르게 2주를 먹게 했다. **한 번의 시험을 세 방향으로 분석해 세 편의 논문으로 실었다. [사람-시험]** 발효홍삼 무리에서는 당화혈색소·인슐린·인슐린 저항성 지수가 줄었다. 저자로서 두 무리의 차이는 작았다고 함께 적었다.⁹ 콜레스테롤이 중심인 ‘에너지 요인’이 우울에 이르는 경로도 두 무리에서 달랐다.¹⁰ 대사증후군을 이해하는 데 중요한 유리지방산에서는 코르티솔과 맥박의 경로가 두 무리에서 달랐다.¹¹ 이 시험과 한국인삼약초임상연구소의 일은 다음 글 “들어가며”에서 자세히 소개한다.

효과의 크기와 한계, 그래서 금산에서

여기서 한계도 분명히 밝힌다. **인삼의 효과는 약이나 생활 변화보다 작다.** 공복혈당 5.6mg/dL은 112가 106쯤 되는 크기다. 설탕요소를 한 가지만 쓴 시험들에서는

당화혈색소가 위약보다 1.51%포인트 더 내려갔다. **[종합]**¹² 전당뇨이거나 당뇨 위험이 높은 사람의 식사·운동을 함께 바꾼 연구를 모은 분석에서, 당뇨 발생을 켜 두 연구는 새로 당뇨가 생긴 사람이 대조군보다 58%, 56% 적었다. **[종합]**¹³

반대 방향의 결과도 있다. 연구 70개, 4,506명을 모은 분석에서는 혈당·혈압·지질·체격 지표에 뚜렷한 효과가 없었다. **[종합]**¹⁴ 당뇨 전단계인 과체중·비만 성인 401명이 참여한 6개월 시험에서도 가수분해 인삼 추출물을 먹은 쪽의 공복혈당은 위약과 차이가 없었다. **[사람-시험]**¹⁵ 대사증후군 성인 60명을 홍삼과 위약으로 나눈 12주 한국 시험에서도 혈압·지질·공복혈당에 차이가 없었다. **[사람-시험]**¹⁶ 시험은 대개 짧고 작으며, 쓰인 제품과 용량이 제각각이다.

그러니 “더하면 더 좋아질 것”은 확인된 결론이 아니라 **확인하러 가는 기대**다. 인삼을 이유로 약을 줄이거나 멈추어서도 안 된다. 기대를 확인하는 길은 하나다. 모든 참여자가 같은 생활 교육을 받고, 그 위에 인삼 또는 겉모양이 똑같은 위약을 제비뽑기로 더한다. 생활이 같으니 두 무리의 차이는 생활 위에 인삼이 더한 몫이 된다.

그 시험을 하기에 금산만 한 곳이 드물다. 인삼을 기르고 가공하는 사람들이 있고, 인삼 임상연구를 설계하고 수행하는 일을 하는 연구소도 금산에 있다. 누구를 몇 명 모으고, 무엇을 몇 달 재고, 안전을 어떻게 지킬지는 40장에서 함께 따져 본다. 시험은 연구윤리위원회(IRB)의 심의를 거치고, 참여자 한 사람 한 사람의 서면 동의를 받아야 한다. 무엇으로 판정할지는 시작하기 전에 공개 등록해 두고, 결과가 어떻게 나오든 발표한다. **결과가 기대와 달라도 헛되지 않다.** 그 답은 사람들이 헛돈과 헛걸음을 쓰지 않게 해 준다.

네 사람의 대화로 쓴 까닭

대사증후군과 인삼 연구를 제대로 읽으려면 인슐린과 지방세포, 혈관, 그리고 통계까지 알아야 한다. 이것을 딱딱한 설명문으로 늘어놓으면 끝까지 읽기 어렵다. 그래서 네 사람이 5월부터 10월까지 열두 번 만나 나누는 대화로 꾸몄다.

기본 무대는 금산 인삼약초거리의 3대째 인삼·홍삼 가게와 그 2층 방이다. 네 사람은 금산의 지아 어머니 댁 부엌, 대전의 병원 교육실과 대학 실험실, 진악산 아래 인삼밭, 금강 상류 계곡으로도 간다. 5월 검진표가 나온 날 시작해, 인삼축제가 끝난 10월 첫 토요일에 재검사 결과를 받아 들며 끝난다. **인삼을 파는 사람과 검진표를 받은 사람, 그 숫자를 읽어 줄 의사가 한 거리에서 만날 수 있는 곳, 그래서 무대는 금산이다.** 표 0-1에 네 사람을 소개했다.

[표 0-1] 등장인물

이름(나이)	누구인가	가져온 질문
최은정 박사(57)	대전 대학병원 내분비내과 교수, 금산 출신	숫자가 조용할 때 무엇보다 바꿀까
박동수(53)	금산 인삼약초거리 3대째 인삼·홍삼 가게	홍삼만 먹으면 괜찮지 않을까
윤지아(36)	서울 보험회사 계리사, 친정 금산, 당뇨 전단계	몇 명에게 시험했고, 엄마 약과 먹어도 될까
박준서(15)	동수의 아들, 금산의 중학교 2학년	생활에 인삼을 더하면 다섯 숫자가 더 좋아질까

준서의 과학 탐구 과제 제목은 “생활에 인삼을 더하면 다섯 숫자가 더 좋아질까? — 인삼과 대사 논문 1,700편 분석하기”다. 동수의 아내 김명희, 금산에 살며 제2형 당뇨약을 먹는 지아의 어머니 정순자는 대사 없이 등장한다. 준서는 어려운 말이 나오면 곧바로 묻고, 들은 설명을 자기 말로 다시 정리한다. 독자도 준서와 함께 한 걸음씩 따라오면 된다. 최 박사는 아버지가 당뇨 합병증으로 오래 투석을 받는 모습을 곁에서 지켜보았다. 그래서 **숫자가 조용할 때 바꿔야 한다**는 말을 입버릇처럼 한다. 인물과 사건, 동수의 검진 숫자는 설명을 위해 지어낸 것이다. 그러나 대화 속에 나오는 연구는 모두 실제로 발표된 논문이다.

이 책의 근거

인삼에 관한 이야기는 인삼 연구 논문을 모아 둔 데이터베이스(ginsengresearch_db)에서 출발했다. 여기서 당뇨·비만·지질·혈압·지방간 같은 대사질환 논문을 고르고, 사람 연구가 적어서 Europe PMC에서 인삼 사람 연구를 더 찾아 보았다. 그 가운데 철회된 논문 9편, 초록에 인삼이 한 번도 나오지 않는 논문 109편, 초록이 없고 제목에도 인삼이 없어 확인할 수 없는 101편을 빼니 1,704편이 남았다. 컴퓨터로 나누어 보면 동물 실험이 703편, 세포 실험이 318편이고, 무작위 대조시험은 141편이다. 사람을 대상으로 했을 법한 논문 309편은 초록을 한 편씩 다시 읽어 판정했고, 인삼을 쓴 사람 연구로 확인된 218편이 제5부의 기본 자료가 되었다. **논문이 많다는 것이 효과가 증명되었다는 뜻은 아니다.**

대사증후군과 당뇨 자체에 관한 설명은 이 책을 위해 새로 만든 당뇨·대사증후군 문헌 데이터베이스(diabetes_db)를 바탕으로 했다. PDF와 전문을 모두 갖춘 공개접근 논문 12,838편이다. 유병률과 진단 기준, 생활습관 시험, 약물 연구가 여기서 나왔다.

인용한 논문은 문장 끝에 작은 위첨자 번호로 표시하고, 각 장 끝 “이 장의 출처”에 서지를 밝혔다. **내용과 수치는 저자들이 쓴 영어 초록에서만 옮겼다.** 초록에 숫자가 없으면 숫자를 만들어 넣지 않았다. 데이터베이스에 기계로 붙은 한글 요약은 원문과 뜻이 어긋날 때가 있어 쓰지 않았다. 축제에 관한 군청과 신문 자료는 논문이 아니므로 번호를 달지 않고 이 글 끝에 따로 모았다. 지아가 입버릇처럼 묻는 “몇 명에게 시험했어요? 대조군은요?”는 독자가 어떤 건강 정보를 만나든 던져 볼 수 있는 가장 좋은 질문이다.

근거 표지 읽는 법

같은 “효과가 있었다”는 말도 어디서 확인했느냐에 따라 무게가 전혀 다르다. 생쥐에서 체중이 줄었다는 것은 사람에게서 살이 빠진다는 뜻이 아니다. 그래서 중요한 주장 뒤에 표 0-2의 근거 표지를 붙였다. **[사람·시험] 표지가 붙어도 몇 명에게, 얼마 동안, 무엇과 비교했는지를 함께 보아야 한다. [세포]나 [동물] 표지가 붙은 문장은 “사람에게서는 아직 확인되지 않았다”는 뜻으로 읽어 주기 바란다.**

[표 0-2] 근거 표지 읽는 법

표지	어떤 연구인가	읽을 때 기억할 점
[세포]	배양 접시의 세포 실험	몸속보다 훨씬 높은 농도가 많다
[동물]	생쥐·쥐 같은 동물 실험	사람과 몸집·대사·용량이 다르다
[세포·동물]	세포와 동물 실험을 함께	아직 사람에게서 확인되지 않았다
[사람·관찰]	역학·코호트·단면 조사	함께 나타났을 뿐, 원인이라 단정 못 한다
[사람·시험]	사람에게 직접 써 본 임상시험	무작위 배정·비교군·인원·기간을 본다
[종합]	메타분석·체계적 문헌고찰	모든 연구의 절반쯤만 믿을 수 있다

지은이의 식사 틀 — 3위1체 채식식품군

식사 이야기가 나오는 곳에서는 지은이가 채식 영양 교육에서 써 온 3위1체 채식식품군이라는 틀을 쓴다. 콩류·견과류·종실류의 1군 단백질·지질군을 중심에 둔다. 잎채소·저당과일·다시마·버섯의 2군 채소·과일·해조군을 곁들인다. **현미·귀리·수수·메밀의 3군 통곡류군은 최소로 한다(빼면 더 좋다)**. 한 끼의 균형은 케톤올, 곧 $(\text{지방 } g \times 9) \div ((\text{단백질 } g + \text{순탄수 } g) \times 4)$ 로 가늠한다. **이것은 이 책에서 쓰는 지은이의 틀이다**. 식물성·저탄수화물 식사 시험의 효과와 한계는 36장에서 함께 살핀다.

이 책이 걸어가는 길

이 글 다음의 “들어가며”에서는 한국인삼약초임상연구소를 소개한다. 왜 인삼 임상연구가 필요한지, 그 연구가 사람과 농가와 지역에 어떤 좋은 변화를 가져올 수 있는지도 그곳에서 풀어 놓았다. 본문은 8부 41장이다. **앞의 일곱 부가 지금까지 확인된 것을 정리한다면, 제8부는 아직 확인되지 않은 기대를 어떻게 확인할지 설계한다**.

제1부와 제2부에서는 인삼 이야기를 잠시 미뤄 두고, 다섯 숫자가 무엇이며 몸 안에서 무슨 일이 벌어지는지부터 살핀다. 자물쇠 모양을 알아야 열쇠가 맞는지 알 수 있기 때문이다. 제3부에서는 인삼이라는 식물과 성분을, 제4부에서는 세포와 동물 실험을 본다. 제5부에서 사람에게서 확인된 것을 본다. **가장 무게를 두고 읽어야 할 부분이다**. 제6부는 약과 부딪치지 않게, 속지 않게 쓰는 법이고, 제7부는 식탁과 생활이다. 제8부에서는 40장에서 금산의 대사증후군·전당뇨 성인을 위한 인삼 임상시험을 설계하고, 41장에서 네 사람이 저마다의 결론을 내린다.

급한 질문이 있는 분은 제5부와 제6부부터 읽어도 된다. 다만 세포 실험의 농도는 사람 핏속 농도보다 훨씬 높은 경우가 많고, 생쥐의 용량을 사람에게 그대로 옮길 수 없다는 점은 기억해 두기 바란다. 사람 시험도 대개 4~12주로 짧고 인원이 적으며, 쓰인 제품과 용량이 제각각이다. 이런 한계는 해당하는 장에서 그때그때 다시 짚었다. 각 장 끝의 “이 장의 핵심” 상자를 먼저 훑어보면 흐름을 놓치지 않을 것이다.

의학적 주의

이 책은 교양서이며 의사의 진단과 치료를 대신하지 않는다. 첫째, **당뇨약·혈압약·이상지질혈증약을 인삼이나 어떤 건강식품 때문에 줄이거나 멎대로 바꾸지 말기 바란다.** 둘째, 약을 먹고 있다면 인삼을 먹기 전에 반드시 주치의·약사와 상의하기 바란다. 와파린 같은 항응고제를 먹거나 수술을 앞두었다면 더욱 그렇다. 셋째, 설폰요소제나 인슐린을 쓰는 분은 탄수화물을 줄이면 저혈당이 올 수 있다. 식사를 바꾸기 전에 주치의와 약 조정을 먼저 상의해야 한다. 넷째, 성장기 청소년과 임신·수유 중인 분은 강한 식사 요법이나 인삼 제품을 스스로 시작하지 말기 바란다. 다섯째, 홍삼 하나로 약이 필요 없어진대거나 누구에게나 안전하다고 내세우는 광고는 일단 의심하기 바란다. **이 책이 인삼에 거는 기대는 확인하러 가는 기대이지, 이미 확인된 결론이 아니다.** 여섯째, 이 책은 2026년까지 발표된 논문을 바탕으로 하므로, 새로운 연구가 나오면 결론이 달라질 수 있다.

숫자가 아직 조용할 때 이 책이 차분한 판단의 발판이 되기를 바란다. 그리고 금산에서 시작될 시험이 그 판단에 더 단단한 근거를 보태기를 바란다.

지은이 이광조

한국인삼약초임상연구소 대표 · <https://ginsengstudy.com>

금산 참고 자료

- 금산군 문화관광 누리집, 금산세계인삼축제(2026-09-14 확인): <https://www.geumsan.go.kr/tour/html/sub03/030102.html>
- 대한뉴스방송(2024-12-16), 제43회 금산세계인삼축제 개최 기간 보도: <https://www.skypress.co.kr/news/articleView.html?idxno=8227>

들어가며 — 한국인삼약초임상연구소와 인삼 임상연구

인삼의 고장 금산의 연구소

충청남도 금산은 인삼의 고장이다. 진악산 자락의 밭에는 검은 해가림 시설이 줄지어 서 있다. 읍내 인삼약초거리에는 수삼과 홍삼을 파는 가게가 늘어서 있다. 해마다 가을 초입이면 이 거리 일대에서 금산세계인삼축제가 열린다. 이 책의 지은이가 대표로 일하는 한국인삼약초임상연구소는 그 금산의 금성면에 있다. 영어 이름은 Korea Ginseng & Herb Clinical Research Institute다.

지은이는 서울대학교 식품영양학과에서 박사 학위를 받았고, 30년 동안 식품영양을 연구해 왔다. 연구소가 내거는 문장이 있다. **“사용의 역사가 곧 근거는 아닙니다. 무엇이 어느 정도로 달라지는지는 사람에게서 측정해 보아야 알 수 있습니다.”** 인삼을 오래 먹어 왔다는 사실은 좋은 실마리다. 하지만 실마리는 길의 출발점일 뿐, 도착했다는 표시는 아니다.

그래서 연구소는 효능을 주장하는 곳이 아니다. 어떤 조건에서, 어떤 지표가, 얼마나 달라졌는지를 정리하는 곳이다. 다른 연구자가 같은 방법으로 다시 확인해 볼 수 있는 형태로 남긴다. 이를 위해 세 가지 원칙을 지킨다.

첫째는 먼저 설계하는 것이다. 가장 중요하게 볼 결과(1차 변수)와 모을 사람 수를 시험 전에 정한다. 통계를 어떻게 분석할지도 미리 확정한다. 축구 경기 전에 골대 자리를 정해 두는 것과 같다. 경기 도중에 골대를 옮기면 누구든 골을 넣을 수 있다. 연구소는 자료를 본 뒤 유리한 쪽으로 분석 계획을 바꾸지 않는다고 밝혀 두었다.

둘째는 관찰된 범위 안에서만 말하는 것이다. 켜 것보다 크게 말하지 않고, 치료 효과를 부풀리지 않는다. 셋째는 결과를 국제 학술지에 실릴 수 있는 형태까지 다듬는 것이다. 세계의 다른 연구자가 읽고 따져 볼 수 있어야 하기 때문이다.

연구소의 일은 네 갈래다.

- 인체적용시험: 건강기능식품의 기능성 원료 인정을 받으려고 사람에게 먹여 보는 시험

- 임상시험: 가능성을 살피는 탐색 시험과 결론을 확인하는 확증 시험의 계획서·통계분석계획·결과보고서
- 연계시험: 동물·세포 실험과 성분분석을 설비를 갖춘 협력기관과 함께하는 일
- 문서화·논문화: 국제 학술지 투고, 연구보고서, 연구 과제 제안서로 정리하는 일

탐색 시험과 확증 시험은 금을 찾는 일에 견줄 수 있다. 탐색 시험은 어느 쪽에 금맥이 있을지 여기저기 알게 파 보는 일이다. 확증 시험은 찾은 자리를 깊게 파서 정말 금이 나오는지 확인하는 일이다.

가능성 인정을 돕는 순서도 정해져 있다. 먼저 1차 유효성 변수를 고르고, 검정력 분석으로 필요한 인원을 계산한다. 동전을 열 번 던져서는 흰 동전인지 알기 어렵지만, 수백 번 던지면 알 수 있다. 몇 번 던져야 할지를 미리 계산하는 일이 검정력 분석이다. 이어서 무작위 배정·이중맹검·위약대조로 시험을 짚는다.

사람을 대상으로 하는 시험은 연구윤리위원회(IRB)의 승인을 먼저 받아야 한다. 참여자가 안전한지, 충분히 설명을 듣고 스스로 동의하는지를 연구자가 아닌 위원회가 심사하는 절차다. 연구소는 계획서와 설명문·동의서, 증례기록서를 준비하도록 돕고, 승인 전에는 자료를 모으지 않는다. 시험 중에는 점검과 이상사례 보고를 이어 가고, 끝나면 미리 정한 방식으로 분석해 결과보고서를 쓴다.

한 가지는 분명히 해 둔다. **연구소는 의료기관이 아니다.** 진료나 처방을 하지 않고, 병을 진단하거나 치료하지 않는다. 이 글도 연구소를 광고하려는 글이 아니라, 이 책이 근거를 어떤 태도로 다루는지 밝히려는 글이다.

사람에게 먹여 보고詹 연구 — 이광조 박사의 발효홍삼 임상연구

연구소 누리집에는 지은이 이광조 박사가 동료 연구자들과 함께 쓴 SCIE 논문 3편이 실려 있다. SCIE는 일정한 기준으로 골라 모은 국제 과학 학술지 목록이다. **세 편은 모두 사람을 대상으로 한 임상연구다.** 그리고 이 책의 주제인 대사와 곧바로 이어진다. 세 편은 시험 세 건이 아니라, 한 번의 시험에서 나온 논문이다.

시험은 이렇게 했다. 50~73세의 폐경 후 여성 93명을 제비뽑기로 두 무리로 나누었다. 49명은 발효홍삼을, 44명은 위약을 2주 동안 먹었다. 먹기 전과 후에 피를 뽑아 여러 지표를 잰다.^{1,2} 누가 무엇을 먹는지 모르게 한 이중맹검

시험이었다.³ 폐경 뒤는 여성 호르몬이 줄면서 뱃살과 혈당, 콜레스테롤이 나빠지기 쉬운 시기로 알려져 있다.

날말을 하나씩 풀어 보자. 무작위 배정은 누가 어느 무리에 들어갈지 제비뽑기로 정하는 것이다. 반 대항 줄다리기에서 힘센 친구를 한편에 몰면 결과가 뻔하다. 제비를 뽑으면 힘센 친구도, 힘이 약한 친구도 두 편에 고루 섞인다. 위약은 겉모습은 같지만 성분이 들어 있지 않은 가짜다. 위약 무리가 있어야 시간이 지나서, 또는 기대 때문에 달라진 몫을 빼고 볼 수 있다.

이중맹검은 먹는 사람도, 시험을 진행하는 연구자도 누가 진짜를 먹는지 모르게 하는 것이다. 노래 경연에서 심사위원이 가림막 뒤의 목소리만 듣고 점수를 매기는 것과 같다. 그래야 “좋아졌으면” 하는 기대가 점수에 끼어들지 못한다. 논문에 자주 나오는 ‘유의하게’는 우연만으로 생긴 차이라고 보기 어렵다는 뜻이다.

경로분석은 무엇이 달라졌는지뿐 아니라, 그 변화가 어떤 길목을 거쳤는지 따지는 분석이다. 지하철 노선도를 떠올리면 쉽다. 출발역과 도착역만 보지 않고, 어느 역에서 갈아탔는지까지 그려 보는 것이다. 표 0-3에 세 논문을 모았다.

[표 0-3] 한 시험에서 나온 세 편의 논문

학술지(연도)	무엇을 보았나	주요 결과(초록)
Journal of Medicinal Food(2013)	혈당 지표와 호르몬	당화혈색소·인슐린·HOMA-IR 감소(차이는 작음)
Nutritional Neuroscience(2014)	우울과 콜레스테롤	에너지 요인의 경로가 두 무리에서 달랐다
Journal of Ginseng Research(2014)	유리지방산	코르티솔·맥박의 경로가 두 무리에서 달랐다

첫째 논문은 혈당과 호르몬을 보았다. 발효홍삼 무리에서 DHEAS와 성장호르몬, 에스트라디올이 유의하게 늘었다. DHEAS는 부신에서 만들어지는 호르몬으로, 나이가 들수록 줄어든다. 당화혈색소와 인슐린, 인슐린 저항성 지수(HOMA-IR)는 줄었다. 당화혈색소는 지난 두세 달 혈당의 평균 성적표 같은 값이다. HOMA-IR은 공복혈당과 인슐린으로 계산하며, 인슐린이 얼마나 헛도는지 보여 준다. 경로분석에서 혈당을 낮춘 효과는 알도스테론의 음의

효과와 성장호르몬 증가를 거쳤고, 이는 DHEAS·에스트라디올과 관련이 있었다. 저자들은 두 무리의 차이가 작았다고 적었다. 그러면서도 전체 효과는 건강한 폐경 여성의 당뇨 예방에 이로운 변화일 수 있다고 결론지었다. 초록에는 지표가 얼마나 달라졌는지 구체적인 수치가 없다. **[사람-시험]**³

둘째 논문은 마음과 대사를 함께 보았다. 우울 설문과 혈액 지표로 여러 요인이 어떻게 이어지는지 연결 모형을 세웠다. LDL 콜레스테롤·총콜레스테롤·혈당을 묶은 ‘에너지 요인’이 인지적 우울로 가는 경로계수가 두 무리에서 유의하게 달랐다. 발효홍삼 무리는 0.259, 위약 무리는 -0.201이었고, 이 요인은 주로 콜레스테롤이 이끌었다. **[사람-시험]**² 인지적 우울은 “나는 잘하는 게 없어”처럼 생각 쪽에 나타나는 우울을 말한다.

셋째 논문은 핏속 유리지방산을 보았다. 유리지방산은 몸이 에너지로 쓰려고 꺼내 놓은 지방 조각이다. 저자들은 그 흐름을 이해하는 일이 대사증후군의 원인을 밝히는 데 중요하다고 보았다. 유리지방산에 대한 코르티솔(스트레스 호르몬)과 맥박의 경로계수가 두 무리에서 유의하게 달랐다. **[사람-시험]**¹ 저자들은 호르몬과, 심장 박동처럼 저절로 조절되는 자율신경이 그 길목에 있다고 해석했다.

셋째 논문이 실린 Journal of Ginseng Research는 인삼 연구를 대표하는 국제 학술지다. 2026년에 발표된 JCR(학술지 인용 보고서) 기준으로 **2025년 영향력지수(IF)가 7.5**다. 영향력지수는 그 학술지의 논문이 다른 연구에 평균 얼마나 자주 인용되는지 보여 주는 숫자로, 7.5는 높은 값이다. 나머지 두 편도 SCIE 국제 학술지에 실렸다. 제비뽑기로 나누고 위약과 견준 사람 연구가 모두 국제 학술지의 심사를 거친 것이다.

한 시험에서 세 편이 나온 까닭이 있다. 이 시험은 결과 지표와 함께, 그 사이의 길목이 될 호르몬과 혈액 지표를 여러 가지 재어 두었다. 그래서 같은 자료를 혈당과 호르몬, 마음과 콜레스테롤, 유리지방산과 자율신경이라는 세 방향에서 깊이 분석할 수 있었다. 다만 시험의 수로 세면 한 건이다. 이 책도 사람 시험을 셀 때 같은 시험의 보고는 한 건으로 센다.

한계도 정직하게 적는다. 대상은 대사증후군이나 전당뇨가 있는 사람이 아니라 건강한 폐경 후 여성이었고, 기간은 2주로 짧았다. 그래서 이 결과를 대사증후군이 있는 중년 남성이나 전당뇨인 젊은 엄마에게 그대로 옮길 수는 없다. 그래도 사람에게 인삼을 먹이고 호르몬·지질·자율신경의 길목까지 함께 켜

경험은 남는다. 그 경험이 40장에서 그리는 대사증후군·전당뇨 성인 인삼 임상시험의 설계로 이어진다.

왜 인삼 임상연구가 필요한가

“홍삼이 혈당에 좋다더라”는 말은 흔하다. 그러나 **“좋다더라”와 “확인됐다” 사이에는 먼 거리가 있다.** 소문난 김치찌개 집이 정말 맛있는지는 소문만으로 알 수 없다. 이름표를 가린 두 그릇을 여러 사람이 맛보고 견주어야 한다. 임상연구는 그 비교를 사람의 몸으로, 미리 정한 규칙에 따라 하는 일이다.

첫째 이유는 실험실과 사람 사이의 거리다. 이 책이 모은 인삼·대사 논문 1,704편을 컴퓨터로 분류하면 동물 실험이 703편, 세포 실험이 318편이다. 생쥐에서 혈당이 내려갔다고 사람에게서도 그만큼 내려간다는 보장은 없다. 생쥐와 사람은 몸집도, 먹은 것을 처리하는 속도도 다르기 때문이다.

둘째 이유는 효과의 크기다. 머리말에서 본 대로, 시험 16개를 모은 메타분석에서 인삼을 먹은 쪽의 공복혈당은 대조군보다 평균 0.31mmol/L(약 5.6mg/dL) 낮았다. 그러나 당화혈색소에는 뚜렷한 효과가 없었고, 시험은 대부분 짧았다. **[종합]**⁴ 당뇨 환자 시험에서 설폰요소제 한 가지만으로 당화혈색소가 위약보다 1.51%포인트 더 내려간 것과 견주면 작은 크기다. **[종합]**⁵ 몸무게는 저울에 올려야 알듯, 효과도 재어 보아야 약이나 생활 변화와 견줄 수 있다.

셋째 이유는 대사 숫자가 원래 오르내린다는 점이다. 공복혈당은 전날 저녁 메뉴와 잠, 스트레스에 따라 날마다 달라진다. 검진에서 유난히 높게 나온 숫자는 다음 검사에서 저절로 조금 내려오기도 한다. 게다가 시험에 참여하면 사람들은 대개 식사와 운동에 더 신경을 쓴다. 그래서 인삼을 먹은 뒤 숫자가 내려갔다는 경험만으로는 인삼의 몫을 알 수 없다. 같은 기간을 함께 지나는 위약 무리가 있어야 그 흔들림을 빼고 볼 수 있다.

넷째 이유는 누구에게, 얼마나, 어떤 제품인지 모른다는 점이다. 같은 미국삼이라도 진세노사이드가 적은 묽음은 전에 보였던 식후 혈당 효과를 되풀이하지 못했다. **[사람-시험]**⁶ 당뇨 전단계 성인 98명을 홍삼 추출 분말과 위약으로 나눈 12주 시험에서는 여러 혈당 지표의 변화가 두 무리 사이에 유의하게 달랐다. **[사람-시험]**⁷ 반면 과체중·비만인 당뇨 전단계 성인 401명이 참여한 6개월 시험에서는 가수분해 인삼 추출물을 먹은 무리의 공복혈당이 위약과 차이가 없었다. **[사람-시험]**⁸ 제품과 대상, 기간이 다르면 답도 달라질 수 있다.

다섯째 이유는 약과 함께 먹을 때의 안전이다. 제2형 당뇨병에서 저혈당의 가장 큰 원인은 설펜요소제와 인슐린 같은 약이다.⁹ 캐나다 벽산 연구팀은 미국삼이 식후 혈당을 낮추는 것을 보았다. 그래서 당뇨병이 없는 사람은 뜻하지 않은 저혈당을 막으려면 식사와 함께 먹는 편이 좋겠다고 적었다. **[사람-시험]**¹⁰ 인삼이 혈액을 묽게 하는 약 와파린의 핏속 농도를 낮춘 보고도 정리되어 있다. **[종합]**¹¹ 한편 당뇨 환자 74명을 미국삼과 위약으로 나눈 12주 시험에서는 간·콩팥 기능과 피가 굳는 시간 검사가 달라지지 않았다. **[사람-시험]**¹² 다만 이들은 와파린을 먹던 사람들이 아니었다. 약마다, 사람마다 재 보는 수밖에 없다(32~33장).

여섯째 이유는 사람마다 장내세균이 다르다는 점이다. 대사증후군 성인 60명이 홍삼이나 위약을 8주 먹은 시험에서, 홍삼을 먹은 쪽은 수축기 혈압이 내려갔다. 그런데 인슐린 저항성 지수는 박테로이데스가 많은 장 유형에서는 내려가고, 프레보텔라가 많은 장 유형에서는 올라갔다. **[사람-시험]**¹³ 같은 씨앗도 밭의 흙에 따라 다르게 자란다(16장).

일곱째 이유는 믿을 만한 시험과 정직한 표시다. 인삼 무작위시험 65개를 정리한 문헌고찰에서 대부분 시험의 비뚤림 위험을 판단하기 어려웠다. **[종합]**¹⁴ 시험이 있다는 것과 믿을 만한 시험이 있다는 것은 다르다. 새 원료가 건강기능식품의 기능성을 인정받으려면 대개 사람에게 먹여 본 자료가 필요하다. 어떤 건강기능식품도 당뇨의 예방이나 치료를 표시할 수 없다는 점은 34장에서, 광고 문구를 가려내는 법은 35장에서 다룬다.

정리하면, 임상연구는 인삼에 대한 기대를 소문으로 두지 않고 숫자로 확인하는 과정이다. 그 숫자가 크든 작든, 좋게 나오든 아니든, 확인한 만큼만 말할 수 있게 해 준다.

임상연구가 가져올 좋은 변화

인삼 임상연구가 제대로 이루어지면 무엇이 달라질까? 아래 열여섯 가지는 모두 **임상연구로 확인되면 가능해지는 일**이다. 지금 이미 이루어졌다는 뜻이 아니다. 표 0-4는 누구에게 무엇이 좋아지는지를 한눈에 모은 것이고, 그림 0-1은 열여섯 가지를 다섯 묶음으로 나눈 지도다.

① 전당뇨·대사증후군인 사람이 믿고 고를 선택지가 생긴다

검진표에 빨간 별표가 찍힌 사람은 광고와 이웃의 체험담 사이에서 헤매기 쉽다. 좋은 시험 결과가 있으면 “나와 비슷한 사람에게서 이만큼 달라졌다”는 기준이

생긴다. 낯선 산길도 지도가 있으면 덜 무섭다. 그 지도를 들고 주치의와 차분히 상의할 수 있다.

② 숫자가 조용할 때 쓸 방법이 넓어질 수 있다

당뇨 전단계는 당뇨로 넘어가기 전, 아직 되돌릴 여지가 큰 시기다. 생활 요법이 15년 동안 당뇨 발생을 27% 줄였다는 시험처럼, 이 시기에 쓸 방법의 근거는 이미 튼튼하다. **[사람-시험]**¹⁵ 식사와 유산소·근력 운동을 함께 한 예방 프로그램들을 모은 분석에서도 체중과 공복혈당이 대조군보다 줄었다. **[종합]**¹⁶ 인삼이 여기에 더할 몫이 있는지 확인되면, 불이 번지기 전에 쓸 소화기가 하나 더 생길 수 있다.

③ 생활 처방 위에 인삼을 더하는 법을 알 수 있다

당뇨 전단계 195명이 생활습관 교정을 받으면서 인삼 열매 사포닌 캡슐과 위약을 4주씩 번갈아 먹은 시험이 있다. 인삼을 먹은 기간에 식후 2시간 혈당과 인슐린 저항성 지수가 위약을 먹은 기간보다 더 내려갔다. **[사람-시험]**¹⁷ 짧은 시험이지만, 생활 위에 인삼이 더한 몫을 재는 설계의 한 예다. 이런 결과가 쌓이면 무엇을 먼저 하고 무엇을 곁에 둘지 순서를 정할 수 있다.

④ 효과의 크기를 알아 헛돈과 헛기대를 줄인다

우산이 소나기는 막아도 태풍은 못 막는다는 것을 알면 대비가 달라진다. 인삼의 효과가 약이나 생활 변화에 비해 얼마나 큰지 알면, 기대도 그만큼 할 수 있다. 돈과 시간을 크게 듣는 곳에 먼저 쓰고, 인삼은 알맞은 자리에 둘 수 있다.

⑤ 약과 함께 먹을 때 안전하게 쓸 수 있다

설폰요소제·인슐린·와파린을 쓰는 사람에게서 저혈당이나 약효 변화가 생기는지 재어 두면, 의사와 약사가 구체적으로 안내할 수 있다. 약 봉투와 홍삼 상자를 함께 들고 가 물었을 때 돌아올 답이 생기는 셈이다. 누가 먼저 상의해야 하는지도 그 기록에서 나온다.

⑥ 알맞은 양과 기간, 제품을 알 수 있다

논문 23편을 모은 한 메타분석만 보아도, 시험마다 하루 200mg에서 8g까지, 4주에서 24주까지 제각각이었다. **[종합]**¹⁸ 라면도 물의 양과 끓이는 시간이 맞아야 제맛이 난다. 어떤 제품을 얼마나, 얼마 동안 먹었을 때 무엇이 달라졌는지 알면

“많이 먹을수록 좋겠지”라는 생각이 설 자리를 잃는다. 시험에서 쓴 양을 알자는 뜻이지, 누구에게 얼마를 권하자는 뜻은 아니다.

⑦ 누구에게 잘 맞는지 가릴 수 있다

장 유형이나 호르몬 상태에 따라 반응이 다르다면, 시험으로 그 차이를 확인할 수 있다. 확인되면 도움을 기대할 만한 사람과 굳이 먹지 않아도 될 사람을 나누는 기준이 생긴다. 모두에게 같은 치수의 옷을 나눠 주는 대신, 몸을 재어 맞는 옷을 고르는 것과 같다. 다만 16장에서 본 장 유형 결과는 끝까지 참여한 50명을 다시 나누는 것이라 무리마다 인원이 적다. 더 많은 사람에게서 되풀이되는지 확인해야 한다.¹³

⑧ 인삼 농가가 ‘근거 있는 인삼’으로 제값을 받을 수 있다

해가림 밭에서 여러 해 공들여 기른 인삼도 지금은 “좋다더라”라는 말에 기대어 팔린다. 사람에게서 확인된 원료와 가공법이 생기면, 그 기준에 맞춰 기른 인삼은 기록으로 설명할 수 있다. 시험에 쓸 원료를 한결같은 품질로 길러 내는 일도 농가의 새 몫이 될 수 있다.

⑨ 인삼약초거리의 상인이 정직하게 설명할 수 있다

손님이 “혈당에 좋아요?”라고 물을 때, 상인은 광고 문구 대신 확인된 내용을 말할 수 있다. 35장에서 동수가 “혈당 잡는 홍삼!” 간판을 내리고 인정받은 기능성 표시로 바꾸는 것도 그런 변화다. 약 봉투를 든 손님에게 “주치의께 알리셨어요?”라고 먼저 물을 근거도 생긴다. 정직한 설명은 손님의 믿음을 오래 붙잡는다.

⑩ 금산의 일자리와 축제, 치유 관광에 이야깃거리가 생긴다

원료를 기르고, 제품을 표준화하고, 시험을 돕고, 자료를 분석하는 일에는 사람이 필요하다. 인삼의 고장에서 연구가 이루어지면 젊은 사람이 머물 일자리가 생길 수 있다. 인삼축제를 찾은 사람들도 인삼밭 풍경과 함께 “사람에게서 재어 본 인삼” 이야기를 들을 수 있다. 금산은 인삼을 기르는 곳을 넘어 인삼을 재는 곳으로도 기억될 수 있다.

⑪ 기능성 인정과 정직한 표시가 가능해진다

사람에게 먹여 본 자료는 기능성을 인정받는 데 중요한 근거가 된다. 시험을 거친 제품은 무엇이 어느 정도 확인되었는지 상자에 적을 수 있다. 확인되지 않은 것을 적지 않는 것도 정직한 표시다. 표시가 믿을 만해지면 성실하게 시험한 회사가 손해를 보지 않는다. 소비자도 상자의 한 줄을 광고가 아닌 기록으로 읽을 수 있다.

⑫ 과장 광고가 설 자리를 잃는다

“홍삼으로 당뇨약 끊었어요” 같은 문구는 비교할 기준이 없을 때 힘을 얻는다. 믿을 만한 시험 결과가 공개되면 누구나 그 결과와 광고를 견주어 볼 수 있다. 밝은 전등을 켜면 그림자가 숨을 곳이 줄어들듯의 것과 같다.

⑬ 고려인삼과 한국 과학이 세계의 믿음을 얻을 수 있다

외국의 의사와 소비자는 “한국에서 좋다더라”보다 “무작위 시험에서 이렇게 나왔다”를 믿는다. 우리 식물을 우리 연구자가 엄격한 방법으로 재어 국제 학술지에 발표할 수 있다. 그러면 고려인삼의 이름과 한국 과학에 대한 믿음이 함께 쌓일 수 있다. 영어로 쓴 좋은 논문 한 편은 여러 나라 말로 된 광고보다 멀리 간다. 다른 나라 연구팀이 같은 설계로 되풀이해 확인하면 그 믿음은 더 단단해진다.

⑭ 효과가 없다는 결과도 쓸모가 있다

앞에서 본 401명의 6개월 시험에서는 인삼 무리의 공복혈당이 위약과 차이가 없었다.⁸ 이런 결과도 다음 사람의 헛걸음을 막는 막다른 길 표지판이 된다. **효과가 없다는 결과도 과학의 성과다.** 좋게 나온 결과만 발표되면 메타분석마저 부풀려진다.

⑮ 청소년이 과학을 배우는 현장이 된다

이 책의 준서처럼 중학생도 논문을 읽고 “몇 명에게, 무엇과 비교했어요?”라고 물을 수 있다. 자기 고장의 인삼이 사람에게서 어떻게 시험되는지 보면 교과서의 과학이 살아난다. “생활에 인삼을 더하면 다섯 숫자가 더 좋아질까?”라는 준서의 탐구 질문도 결국 임상시험이 답할 질문이다. 그 학생 가운데 누군가는 다음 시험을 설계하는 연구자가 될지도 모른다.

⑩ 전통 지식을 과학의 언어로 옮기고 새 연구의 씨앗을 뿌린다

할머니의 인삼 이야기를 숫자와 그래프로 옮기면 나라와 세대가 달라도 똑같이 읽힌다. 옛 요리법을 계량컵과 저울로 다시 적어 두는 것과 같다. 한 번의 좋은 시험은 새 질문도 낳는다. 발효홍삼 시험 하나에서 세 방향의 분석이 나왔듯, 잘 모은 자료는 오래도록 다음 연구의 발이 된다.

[표 0-4] 인삼 임상연구의 파급효과 한눈에

누구에게	무엇이 좋아지나	예
전당뇨·대사증후군인 사람	믿고 고르는 기준(①~④)	생활 위에 더한 몫 확인
약 먹는 사람과 인삼 이용자	안전·양·맞춤의 답(⑤~⑦)	저혈당·와파린 점검
인삼 농가와 상인	근거 있는 인삼, 정직한 설명(⑧⑨)	확인된 원료로 기르고 팔기
금산 지역	일자리·축제·치유 관광(⑩)	축제에서 들려줄 연구 이야기
소비자와 시장	정직한 표시, 과장 광고 감소(⑪⑫)	상자에 확인된 것만 적기
세계와 한국 과학	믿음과 신뢰(⑬)	국제 학술지 논문
학생과 연구자	배움과 새 질문(⑭~⑯)	준서의 탐구 과제



[그림 0-1] 인삼 임상연구의 파급효과 지도 인삼 임상연구에서 뻗어 나간 열여섯 가지 변화를 다섯 묶음(사람과 가족, 안전과 맞춤, 금산과 인삼, 시장과 세계, 과학과 교육)으로 나누었다. 번호는 본문 항목 번호와 같다. 모두 임상연구로 확인되었을 때 가능해지는 일을 정리한 개념도다

이 책과 지은이의 약속

이 책은 한 가지 기대를 품고 있다. 식물성 저탄고지 식사와 걷기, 체중과 잠은 다섯 숫자를 움직이는 기본이다. 인삼은 그 위에 더할 수 있는 가장 유력한 후보라는 기대다. 우리는 인삼을 더하면 더 좋아질 것이라고 본다. 그러나 기대는 기대라고 부른다. **그 기대를 사람에게서 확인하러 가는 길**이 이 책이 걷는 길이다.

그래서 지은이는 이 책에서, 그리고 앞으로 설계할 시험에서 몇 가지를 약속한다. 과장하지 않고 재어 본다. 세포와 동물의 결과는 그렇다고 밝히고, 사람의 결과만 사람의 결과로 적는다. **효과가 없다는 결과가 나와도 서랍에 넣지 않고 발표한다.** 이것은 지은이 자신의 약속이다. 그리고 어떤 경우에도 약 대신 인삼을 먹으라고 말하지 않는다. 당뇨약·혈압약·항응고제는 처방대로 쓰고, 무엇을 더할지는

주치의·약사와 상의해야 한다. 약을 줄이는 결정은 혈당과 혈압 기록을 보고 주치의가 내린다.

다음 1장부터는 금산 인삼약초거리에서 만난 네 사람과 함께 걷는다. 3대째 인삼·홍삼 가게를 하는 동수, 대전의 대학병원 내분비내과 교수 최은정 박사가 있다. 당뇨 전단계인 계리사 지아, 탐구 과제에 나선 중학생 준서도 함께한다. 네 사람은 5월의 검진표에서 출발해 몸의 원리와 인삼의 성분, 실험실과 사람 시험, 안전과 식탁을 차례로 짚는다. 그 길 끝에 가까운 40장에서 우리는 대사증후군·전당뇨 성인을 위한 인삼 임상시험의 설계도를 함께 그린다.

제 1 부

다섯 개의 숫자 — 대사증후군이란 무엇인가

금산의 봄 — 인삼약초거리에서 네 사람이 만나다

5월 둘째 토요일 아침, 충남 금산 인삼약초거리. 수삼을 담은 소쿠리가 가게 앞마다 줄지어 놓였고, 멀리 진악산 능선이 연둣빛으로 번져 있었다. 3대째 이어 온 동수네 인삼·홍삼 가게 계산대 위에는 봉투 하나가 펼쳐져 있었다. 지난주에 받은 건강검진 결과표였다.

홍삼은 약도, 운동화도 대신 못 한다

동수 이게 뭐여. 대사증후군 의심이라니, 내가 무슨 환자라고.

문에 단 방울이 딸랑 울렸다. 챙 넓은 모자에 흰 운동화를 신은 여자가 들어왔다.

최 박사 사장님, 안녕하세요. 어머니 드릴 홍삼 정과 한 상자 주세요.

동수 아이고, 최 박사님 오셨어유. 마침 잘 오셨네. 이것 좀 봐 주세요.

최 박사 건강검진 결과표네요. 제가 봐도 괜찮으시겠어요?

동수 그럼유. 대전 큰 병원 당뇨 박사님이 금산 고향에 오셨는데요.

최 박사는 돋보기를 꺼내 결과표를 천천히 훑었다. 허리둘레 98cm, 중성지방 238mg/dL, 혈압 138/88mmHg, 공복혈당 112mg/dL. 네 칸에 빨간 별표가 찍혀 있었다.

최 박사 다섯 가지 기준 가운데 네 가지가 걸렸네요. HDL 콜레스테롤은 42mg/dL이라 겨우 비껴갔고요. 셋 이상 걸리면 대사증후군이라고 부르거든요.

동수 그래도 저는 홍삼을 날마다 먹어유. 인삼 가게 사장이 홍삼을 달고 사는데, 괜찮은 거 아니예요?

최 박사 사장님, 홍삼은 약도, 운동화도 대신 못 해요. 약이 할 일도, 걷기가 할 일도 대신 떠맡지는 못하거든요. 날마다 홍삼을 드셨는데도 숫자가 이만큼 올라왔잖아요.

동수 허, 인삼 3대째 집에서 그런 말을 들을 줄이야. 사실 요새 밤마다 라면 끓여 먹고, 술자리도 잦고, 운동은 통 못 했어요. 몸무게도 86kg까지 올라왔고요.

최 박사 가게 일에 쫓기면 누구라도 그렇게 돼요. 사장님 탓이 아니라, 몸이 에너지를 다루는 조절 장치가 조금씩 흔들린 거예요. 다행히 이 숫자들은 아직 조용한 편이라, 지금 바꾸면 되돌릴 수 있지요.

동수 살이 안 빠지는 게 제 의지 탓만은 아니라는 말씀이지요?

최 박사 그럼요. 몸에는 한번 늘어난 몸무게를 붙잡아 두려는 조절 장치가 있거든요. 그래서 이를 악물고 버티기보다, 생활의 틀을 조금씩 바꾸는 쪽이 오래가요.

친정에 온 계리사, 2층에서 내려온 중학생

다시 방울이 울렸다. 유모차를 민 젊은 여자가 들어섰고, 세 살배기가 유모차 안에서 잠들어 있었다.

지아 사장님, 저번에 엄마가 사 가신 홍삼 진액 있죠? 그거 한 상자 더 주세요.

동수 순자 어르신 따님이구먼. 서울서 친정 왔나 보네.

지아 네. 그런데 이게 혈당에 좋다고 옆집 아주머니가 권하셨다는데요, 몇 명한테 시험해 본 거예요? 대조군은요?

동수 몇 명이라니, 우리 할아버지 때부터 다들 먹어 왔ندی.

지아 오래 먹어 왔다는 것과 효과가 확인됐다는 건 다른 얘기거든요.

최 박사 숫자를 다루는 분다운 질문이네요. 저는 대전 대학병원 내분비내과에 있는 최은정이에요. 저도 금산에서 나고 자랐어요.

지아 윤지아예요. 보험회사 계리사예요. 사실 저도 남 일이 아니예요. 둘째 때 임신성 당뇨가 왔었는데, 이번 검진에서 공복혈당이 104mg/dL, 당화혈색소가 5.9%로 당뇨 진단계래요.

최 박사 임신성 당뇨를 겪은 분은 출산 뒤에도 꾸준히 살펴야 해요. 어머니는 어떠세요?

지아 엄마는 당뇨 10년째예요. 메트포르민이랑 글리메피리드를 드시는데, 거기에 이 진액까지 드세요.

최 박사 그건 가볍게 넘길 일이 아니에요. 약 드시는 분이 될 더 드실 때는 주치의께 꼭 알려셔야 하거든요. 어머님 약 봉투를 앞에 놓고 따로 날을 잡아 같이 보지요.

그때 가게 안쪽 계단에서 쿵쿵 발소리가 났다. 준서가 탄산음료 캔을 든 채 종이 한 장을 흔들며 내려왔다.

준서 아빠, 학교 건강검진 통지서요. 체질량지수가 비만 경계래요. 혈압도 경계고요. 잠깐만요, 아빠 종이에 적힌 대사증후군은 무슨 뜻이에요?

최 박사 준서야, 몸이 연료를 다루는 여러 장치가 한꺼번에 삐걱대는 상태란다. 허리둘레, 핏속의 기름 두 가지, 혈압, 혈당, 이렇게 숫자 다섯 개로 알아보지.

준서 그러니까 한 군데만 고장 난 게 아니라, 여러 군데가 동시에 조금씩 어긋나는 거네요.

동수 준서 너도 남 얘기 아니여. 그 탄산음료, 하루에 몇 캔이나?

준서 두 캔이요. 가끔 세 캔. 아빠도 밤마다 라면 드시잖아요.

최 박사 두 사람이 같이 바꾸면 훨씬 쉬워요. 가족은 한 식탁에서 먹으니까요.

기본 위에 인삼을 더한다면

동수 박사님, 솔직히 말씀해 주세요. 인삼은 아무 소용이 없다는 거여유?

최 박사 그런 말이 아니에요. 식사와 걷기가 기본이고, 그 위에 인삼을 더하면 더 좋아질 거라고 기대할 이유는 있어요. 사람 시험을 모은 분석에서 작지만 되풀이된 효과가 있거든요.

동수 금산이 개삼터 있는 인삼 고장인데, 당연히 좋아지겠지유.

최 박사 그래서 더 제대로 알아야 해요. 금산 사람들이 자랑하는 인삼이 사람 몸에서 얼마만큼 일하는지는 재어 봐야 알거든요.

지아 숫자로 보여 주세요.

최 박사 캐나다 토론토 연구팀이 한 달 넘게 진행된 인삼 무작위 시험 16개를 모았어요. 인삼을 먹은 쪽의 공복혈당이 평균 0.31mmol/L, 약 5.6mg/dL 낮았어요. 당화혈색소와 인슐린 저항성 지수는 뚜렷한 차이가 없었고요. **[종합]**¹ 당뇨 전단계와 당뇨인 사람의 시험 20개를 모은 2022년 분석에서도 공복혈당이 낮아졌지요. **[종합]**²

준서 잠깐만요, 시험을 모은 분석은 뭐예요?

지아 메타분석이라고 해. 시험 하나는 참가자가 적어서 우연에 흔들리기 쉬워. 그래서 여러 시험의 결과를 모아 한꺼번에 다시 계산하는 거야.

준서 한 반 시험 점수보다 전교 평균이 더 믿을 만한 것처럼요?

지아 맞아. 그런데 박사님, 반대로 나온 분석은 없어요?

최 박사 있어요. 2025년에 연구 70개를 모은 분석은 혈당·지질·혈압에서 뚜렷한 효과를 찾지 못했어요. **[종합]**³ 기대할 이유는 있지만 아직 확인된 건 아니라는 뜻이지요.

준서 식사랑 걷기는 얼마나 효과가 있는데요?

최 박사 표 1-1을 보렴. 대사증후군인 사람이 1년 동안 식사와 운동을 바꾼 시험들을 모았더니, 대조군보다 공복혈당은 11.5mg/dL, 수축기 혈압은 6.4mmHg 내려갔어. 허리는 2.7cm, 중성지방은 12.0mg/dL 줄었고, 대사증후군에서 벗어난 사람도 약 2배였지. **[종합]**⁴

[표 1-1] 기본과 그 위에 더하는 것 — 사람 시험에서 본 크기

자리	무엇을	사람 시험에서 본 효과(대상·기간 다름)	누가 정하나
기본	식사·걷기·체중·잠	1년 뒤 공복혈당 약 11.5mg/dL ↓, 혈압·허리도 ↓	나와 가족
필요할 때	혈당·혈압·지질 약	숫자를 뚜렷이 낮춤	의사
더하는 후보	인삼·홍삼	공복혈당 약 5.6mg/dL ↓, 당화혈색소는 뚜렷하지 않음	약 먹는 사람은 주치의와 상의

지아 두 분석은 대상도 기간도 달라서 곧바로 견줄 수는 없겠네요.

최 박사 맞아요. 대략의 크기로만 보세요. 그리고 약을 쓰는 분이 인삼 때문에 약을 줄이거나 바꾸면 안 돼요. 인삼은 기본과 약을 대신하는 게 아니라 그 위에 더하는 거예요.

준서 그러니까 식사와 걷기는 집의 기둥이고, 약은 기둥이 약할 때 받치는 버팀목이고, 인삼은 그 튼튼한 집에 더 들여놓는 살림이네요.

최 박사 멋진 정리구나. 기둥을 빼고 살림만 들이면 집이 버티지 못하겠지?

준서 박사님은 왜 그렇게 기본을 강조하세요?

최 박사 준서야, 우리 아버지가 당뇨를 오래 앓다가 콩팥이 망가져 여러 해 투석을 받으셨어. 숫자가 조용할 때는 다들 괜찮다고 하다가, 아프기 시작하면 늦은 경우가 많단다. 그래서 “숫자가 조용할 때 바뀌어야 한다”는 말을 달고 살지.

| 가게 안이 잠시 조용해졌다. 동수는 결과표를 접었다 폈다 하더니 헛기침을 했다.

동수 그러든 이렇게 해유. 10월에 인삼축제 끝나면 재검사를 받아 볼게요. 그때까지 밤 라면 줄이고, 저녁마다 걸어 보지요.

최 박사 좋아요. 홍삼은 끊지 않으셔도 돼요. 대신 무엇이 바뀌었는지 같이 적어 두기로 해요.

준서의 탐구 과제, 네 사람의 길

| 준서는 공책을 펴고 한가운데에 질문 하나를 크게 적었다.

준서 박사님, 과학 자유탐구 주제를 이걸로 할래요. “생활에 인삼을 더하면 다섯 숫자가 더 좋아질까? — 인삼과 대사 논문 1,700편 분석하기”요.

최 박사 멋진 질문이구나. 내 데이터베이스에 인삼과 대사를 다룬 논문이 1,700편쯤 있어. 여름에 같이 나눠 보자.

준서 그걸 다 읽어요?

최 박사 먼저 나누는 거야. 접시 속 세포 실험인지, 생쥐 실험인지, 사람에게 시험한 건지. 셋은 무게가 전혀 다르거든. 세포에게는 핏줄도 간도 장도 없으니, 사람에게 시험한 결과가 가장 무겁단다.

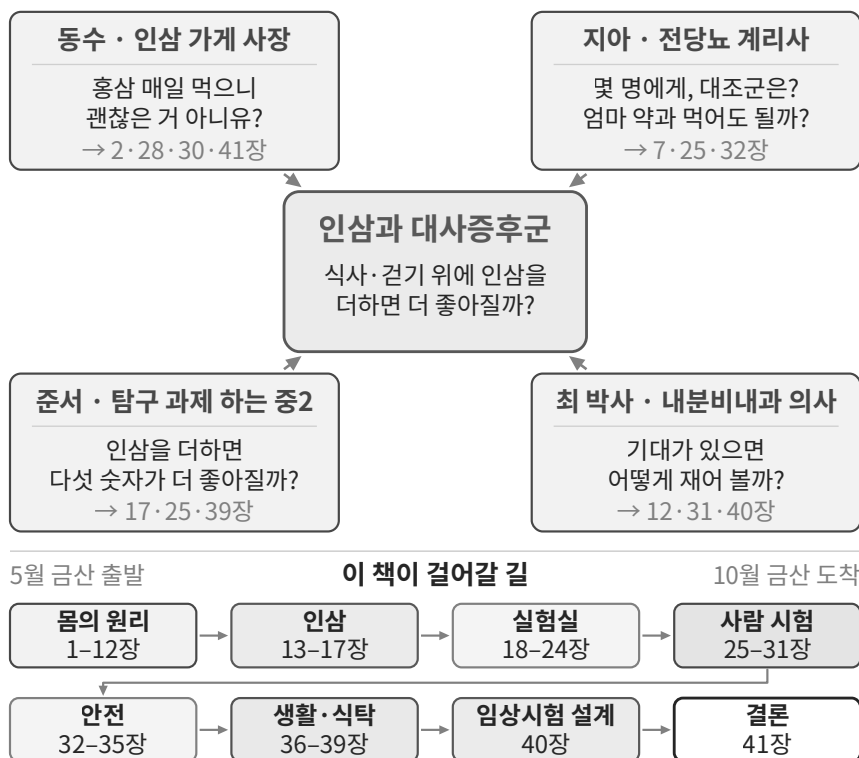
지아 그리고 몇 명한테, 대조군과 견줘서, 얼마 동안 했는지도 봐야죠.

준서 그림 1·1처럼 네 사람의 질문과 우리가 걸어갈 길을 그려 봤어요.

지아 길 끝에 임상시험 설계가 있네요.

최 박사 기대가 있으면 제대로 재어 봐야 하거든요. 대사증후군이냐 전당뇨인 어른에게 인삼 시험을 어떻게 하면 좋을지 40장에서 함께 그려 보고, 41장에서 네 사람이 각자 결론을 적어요.

동수 그전에 제 10월 숫자부터 나와야겠네유.



[그림 1-1] 네 사람의 질문과 이 책의 길 위는 네 사람이 들고 온 질문과 그 답을 주로 다루는 장이다. 아래는 5월 금산에서 출발해 몸의 원리·인삼·실험실·사람 시험·안전·생활을 거쳐, 40장의 대사증후군 인삼 임상시험 설계와 41장의 결론에 닿는 길이다(개념도)

최 박사 그럼요. 자물쇠 모양을 알아야 열쇠가 맞는지도 알 수 있어요. 먼저 사장님 검진표의 숫자 다섯 개부터 하나씩 짚어 보지요.

동수 오늘 장사는 글렀네. 여보, 여기 대추차 좀 내 줘유.

이 장의 핵심

- 5월 금산 인삼약초거리의 동수네 가게에서 네 사람이 만났다. 동수는 대사증후군 기준 다섯 가지 가운데 네 가지에 걸렸다.
- 홍삼은 약도 운동화도 대신 못 한다. 기본은 식사·걷기·체중·잠이고, 필요하면 약이다.
- 그 위에 인삼을 더하면 더 좋아질 거라고 기대할 이유가 있다. 메타분석에서 공복혈당이 작게 낮아진 결과가 되풀이됐지만, 효과가 없었다는 분석도 있어 확인이 필요하다.
- 약을 먹는 사람이 인삼이나 건강식품을 더할 때는 반드시 주치의·약사와 먼저 상의한다.
- 준서의 탐구 질문은 “생활에 인삼을 더하면 다섯 숫자가 더 좋아질까?”이고, 이 책의 길은 40장 임상시험 설계와 41장 결론에 닿는다.

이 장의 출처

1. Shishtar, E., Sievenpiper, J. L., Djedovic, V., Cozma, A. I., Ha, V., Jayalath, V. H., Jenkins, D. J. A., Meija, S. B., de Souza, R. J., Jovanovski, E., & Vuksan, V. (2014). The Effect of Ginseng (The Genus *Panax*) on Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials. *PLoS ONE*, 9(9), e107391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107391>
2. Naseri, K., Saadati, S., Sadeghi, A., Asbaghi, O., Ghaemi, F., Zafarani, F., Li, H.-B., & Gan, R.-Y. (2022). The Efficacy of Ginseng (*Panax*) on Human Prediabetes and Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 14(12), 2401. <https://doi.org/10.3390/nu14122401>
3. Jafari, A., Mardani, H., Abbastabar, M., Mehdiipoor, F., Parsi Nezhad, B., Kordkatuli, K., Bakhtiari Jami, P., Faghfour, A. H., Musazadeh, V., & Alaghi, A. (2025). The effect of ginseng supplementation on CVD risk factors: a comprehensive systematic review and dose-response meta-analysis. *The British journal of nutrition*, 134(7), 529-577. <https://doi.org/10.1017/s0007114525103607>
4. Yamaoka, K., & Tango, T. (2012). Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC medicine*, 10, 138. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-138>

다섯 개의 숫자 — 대사증후군의 진단 기준

명희가 대추차 세 잔과 준서 몫의 보리차를 쟁반에 받쳐 내왔다. 마침 손님이 뜬 시간이었다. 동수는 계산대 위에 결과표를 반듯하게 펴 놓았고, 준서는 공책과 볼펜을 꺼냈다.

줄자와 혈압계, 그리고 피 한 방울

준서 박사님, 숫자 다섯 개가 정확히 뭐예요?

최 박사 그림 2-1을 보렴. 줄자로 재는 허리둘레, 혈압계로 재는 혈압, 그리고 아침을 굶고 뽑은 피로 재는 세 가지야. 중성지방, HDL 콜레스테롤, 공복혈당이지.

준서 공복이 뭐예요? 배고픈 거요?

최 박사 여덟 시간 넘게 아무것도 먹지 않은 빈속을 말해. 밥을 먹으면 혈당과 중성지방이 한동안 올라가거든. 그래서 모두 같은 조건에서 비교하려고 아침을 굶고 피를 뽑는단다.

준서 달리기 기록을 쥔 때 모두 같은 출발선에 세우는 것처럼요?

최 박사 바로 그거야.

준서 몸무게는 안 재요?

최 박사 몸무게보다 허리가 더 많은 걸 말해 준단다. 배 속 깊은 곳, 장기 사이에 끼는 지방이 말썽을 부리거든. 한국인은 남자 90cm, 여자 85cm 이상이면 기준에 걸려.

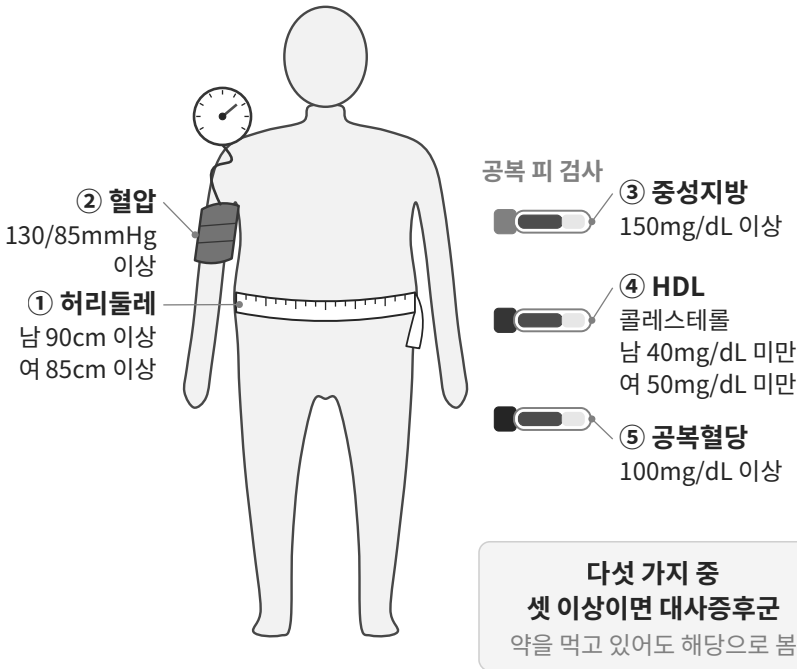
동수 저는 98cm니까 8cm나 넘었네유.

준서 중성지방은 뭐예요?

최 박사 핏속을 떠다니는 기름이야. 먹고 남은 에너지를 지방으로 바꿔 창고로 나르는 짐이지. 150mg/dL 이상이면 기준에 걸린단다.

동수 238이면 한참 넘었구먼.

준서 HDL은 거꾸로 낮으면 걸린다고 적혀 있어요.



[그림 2-1] 대사증후군의 다섯 기준 허리는 줄자로, 혈압은 혈압계로, 나머지 셋은 공복에 뽑은 피로 잰다. 수치는 한국에서 쓰는 기준이며 허리둘레는 한국인 기준이다(모식도)

최 박사 HDL 콜레스테롤은 혈관 벽에 쌓인 콜레스테롤을 거둬 가는 청소차 같은 거야. 청소차가 모자라면 곤란하겠지? 남자는 40, 여자는 50mg/dL보다 낮으면 걸려.

준서 그러니까 중성지방은 많으면 곤란한 짐이고, HDL은 적으면 곤란한 청소차네요.

동수 저는 42라서 겨우 살았네요.

최 박사 살았다기보다 경계에 서 계신 거예요. 중성지방이 높으면 HDL은 흔히 따라 내려가거든요.

준서 혈압 138/88은요? 뒤에 붙은 mmHg는 또 뭐예요?

최 박사 심장이 피를 밀어낼 때 혈관 벽이 받는 힘을, 수은 기둥을 몇 mm 밀어 올리는지로 나타낸 단위란다. 윗숫자는 심장이 쫄 때, 아랫숫자는 쉴 때의 힘이야.

준서 수도관 속 물이 관을 미는 힘 같은 거네요.

최 박사 윗숫자 130과 아랫숫자 85 가운데 하나라도 넘으면 걸려. 혈압약을 먹고 있어도 걸린 것으로 치고. 공복혈당은 100mg/dL 이상이거나 당뇨약을 먹고 있으면 걸린단다.

준서 약을 먹어서 숫자가 정상이어도 걸린 걸로 쳐요?

최 박사 그럼. 약이 숫자를 눌러 주고 있을 뿐, 몸이 가진 성향은 그대로 남아 있거든.

준서 정리하면 허리, 기름 두 가지, 혈압, 혈당. 그중 셋 이상에 걸리면 대사증후군이네요.

지아 표로 만들면 한눈에 보이겠어요. 사장님 숫자를 옆에 나란히 적어 볼게요.

동수 표 2-1로 보니 빠도 박도 못하겠네. 다섯 개 중에 네 개여.

[표 2-1] 다섯 기준과 동수의 검진 숫자(이야기 속 인물의 수치)

기준	한국에서 쓰는 기준	동수의 숫자	판정
허리둘레	남 90cm·여 85cm 이상	98cm	해당
중성지방	150mg/dL 이상	238mg/dL	해당
HDL 콜레스테롤	남 40·여 50mg/dL 미만	42mg/dL	경계(비해당)
혈압	130/85mmHg 이상 또는 약 복용	138/88mmHg	해당
공복혈당	100mg/dL 이상 또는 약 복용	112mg/dL	해당

왜 “증후군”이라고 부를까

준서 잠깐만요, 증후군이라는 말은 무슨 뜻이에요? 병이면 병이지.

최 박사 증후군은 여러 신호가 한꺼번에 모여 나타나는 묶음을 말해. 원인 하나로 딱 떨어지는 병과는 조금 다르지.

지아 따로 떨어진 문제 다섯 개가 아니라, 함께 몰려다니는 거네요.

최 박사 그래요. 이런 묶음을 처음 적어 둔 기록은 1923년까지 거슬러 올라가요. 1988년에 리븐이라는 학자가 “신드롬 X”라는 이름을 붙이면서 널리 알려졌지요.¹

준서 왜 몰려다녀요?

최 박사 뿌리가 같은 경우가 많아서란다. 배 속 지방이 늘고 인슐린이라는 열쇠가 잘 듣지 않게 되면, 다섯 숫자가 함께 흔들려. 그 뿌리는 5장에서 자세히 볼 거야.

지아 그런데 묶음으로 보면 뭐가 더 좋은 거죠? 숫자 하나하나 관리하면 되잖아요.

최 박사 묶음이 앞날을 알려 주거든요. 코호트 16개를 모은 분석에서, 대사증후군이 있는 사람은 나중에 당뇨가 생길 위험이 기준에 따라 약 3.5배에서 5배였어요. 기준에 넷 이상 걸린 사람은 하나도 안 걸린 사람보다 10.88배에서 24.4배까지 높았어요. **[종합]**²

동수 넷 이상이면 딱 저네요.

지아 상대위험이지요? 하나도 안 걸린 사람과 견줘 몇 배라는 뜻이니까, 원래 위험이 얼마인지도 함께 봐야 해요.

최 박사 정확해요. 그래도 가리키는 방향은 분명하지요. 같은 분석은 대사증후군이 심장병보다 당뇨를 더 강하게 예고한다고 정리했어요.

기준이 여러 개인 까닭

준서 기준은 전 세계가 다 똑같아요?

최 박사 그게 아니라서 헷갈린단다. 2001년 미국 콜레스테롤 교육 프로그램(NCEP)은 다섯 가지 중 셋이면 된다고 했어. 2005년 국제당뇨병연맹(IDF)은 허리둘레를 반드시 넘고, 거기에 둘을 더 채우라고 했지. 2009년에는 여러 학회가 모여 “다섯 중 셋, 허리 기준은 인종마다 따로”라는 **통합 기준**을 냈단다.

지아 기준이 바뀌면 환자 수도 달라지겠네요.

최 박사 말레이시아 성인 8,836명에게 세 기준을 모두 대 본 연구가 있어요. 통합 기준으로는 43.4%, IDF로는 37.4%, NCEP로는 26.5%가 대사증후군이었지요. **[사람·관찰]**³

준서 같은 사람들인데 기준만 바꿨더니 17%포인트 가까이 차이가 나요.

지아 사장님은 IDF 기준으로 따져도 걸리시겠네요. 허리가 먼저 넘었고, 나머지도 셋이나 넘었으니까요.

동수 어느 문으로 들어가도 저는 걸린다, 이 말이구먼.

최 박사 그래서 뉴스에서 유병률을 볼 때는 어떤 기준을 썼는지부터 확인해야 한단다.

한국인의 허리는 왜 90cm일까

동수 서양 사람 기준으로 재면 제 허리는 괜찮은 거여유?

최 박사 NCEP의 처음 기준은 남자 102cm였으니 그렇게 볼 수도 있어요. 하지만 아시아 사람은 같은 몸집에서도 대사 문제가 더 일찍 나타나요. 미국 캘리포니아에서 35세 이상 4만 3천여 명의 진료 기록을 본 연구가 있어요. 체질량지수가 25로 같을 때, 대사증후군이 있을 것으로 계산된 비율이 백인 남성은 22%, 아시아계 남성은 43%였어요. **[사람·관찰]**⁴

준서 몸집이 같아도 두 배 가까이 차이가 나네요.

최 박사 그래서 최근의 합의는 허리 기준을 인종과 나라마다 따로 쓰라고 권해요.⁵ 한국도 한국인 자료로 기준을 따로 정했단다. 남자 90cm, 여자 85cm 이상을 복부비만으로 보지.⁶

지아 그 숫자는 어떻게 정한 거예요?

최 박사 두 큰 코호트를 분석했더니 병을 가장 잘 가려내는 값은 남자 85cm, 여자 80cm였어요. 그런데 복부비만이 얼마나 흔해지는지와 관리 비용까지 따져서, 남자 90cm와 여자 85cm가 더 알맞다고 권했지요.⁷

지아 민감도와 비용 사이에서 고른 절충점이네요.

최 박사 그렇지요. 그리고 기준선은 경고등이지 낭떠러지가 아니에요. 89cm라고 안심할 일도, 91cm라고 절망할 일도 아니거든요.

동수 줄자는 어떻게 돌려야 정확해유?

최 박사 숨을 편하게 내쉬 상태에서, 갈비뼈 맨 아래와 골반 뼈 윗부분의 한가운데를 수평으로 두르세요. 대개 배꼽 근처가 되지요.

준서 오늘 저녁에 아빠 허리는 제가 재 드릴게요. 제 허리도요. 아빠, 배에 힘주고 집어넣으시면 반칙이에요.

동수 허허, 벌써 들켰네.

날말 풀이

- **증후군(syndrome)**: 원인이 하나로 딱 떨어지지 않지만 늘 함께 나타나는 여러 신호의 묶음.
- **공복**: 여덟 시간 넘게 아무것도 먹지 않은 빈속. 혈당·중성지방은 공복에 잼다.
- **상대위험**: 어떤 조건이 있는 사람의 위험이, 없는 사람보다 몇 배인지를 나타낸 값.

이 장의 핵심

- 대사증후군은 허리둘레·중성지방·HDL 콜레스테롤·혈압·공복혈당 다섯 기준 가운데 셋 이상에 해당할 때를 말한다.
- 한국 기준은 허리 남 90·여 85cm 이상, 중성지방 150mg/dL 이상, HDL 남 40·여 50mg/dL 미만, 혈압 130/85mmHg 이상, 공복혈당 100mg/dL 이상이다(혈압·당뇨약 복용도 해당).
- “증후군”은 뿌리가 같은 신호들이 함께 몰려다니는 묶음이라는 뜻이다.
- 대사증후군이 있으면 나중에 당뇨가 생길 위험이 뚜렷이 높고, 걸린 기준이 많을수록 더 높다.
- 기준은 NCEP·IDF·통합 기준으로 조금씩 다르고, 기준에 따라 환자 수가 크게 달라진다. 아시아인은 같은 몸집에서도 위험이 커서 허리 기준을 따로 쓴다.

이 장의 출처

1. Parikh, R. M., & Mohan, V. (2012). Changing definitions of metabolic syndrome. Indian journal of endocrinology and metabolism, 16(1), 7-12. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.91175>
2. Ford, E. S., Li, C., & Sattar, N. (2008). Metabolic syndrome and incident diabetes: current state of the evidence. Diabetes care, 31(9), 1898-1904. <https://doi.org/10.2337/dc08-0423>
3. Ramli, A. S., Daher, A. M., Nor-Ashikin, M. N., Mat-Nasir, N., Ng, K. K., Miskan, M., Ambigga, K. S., Ariffin, F., Mazapuspavina, M. Y., Abdul-Razak, S., Abdul-Hamid, H., Abd-Majid, F., Abu-Bakar, N., Nawawi, H., & Yusoff, K. (2013). JIS definition identified more Malaysian adults with metabolic syndrome compared to the NCEP-ATP III and IDF criteria. BioMed research international, 2013, 760963. <https://doi.org/10.1155/2013/760963>
4. Palaniappan, L. P., Wong, E. C., Shin, J. J., Fortmann, S. P., & Lauderdale, D. S. (2011). Asian Americans have greater prevalence of metabolic syndrome despite lower body mass index. International journal of obesity (2005), 35(3), 393-400. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.152>

5. Shin, J. A., Lee, J. H., Lim, S. Y., Ha, H. S., Kwon, H. S., Park, Y. M., Lee, W. C., Kang, M. I., Yim, H. W., Yoon, K. H., & Son, H. Y. (2013). Metabolic syndrome as a predictor of type 2 diabetes, and its clinical interpretations and usefulness. *Journal of diabetes investigation*, 4(4), 334-343. <https://doi.org/10.1111/jdi.12075>
6. Oh, S. W. (2011). Obesity and metabolic syndrome in Korea. *Diabetes & metabolism journal*, 35(6), 561-566. <https://doi.org/10.4093/dmj.2011.35.6.561>
7. Yoon, Y. S., & Oh, S. W. (2014). Optimal waist circumference cutoff values for the diagnosis of abdominal obesity in Korean adults. *Endocrinology and metabolism (Seoul, Korea)*, 29(4), 418-426. <https://doi.org/10.3803/enm.2014.29.4.418>

한국인의 대사증후군 — 얼마나 흔하고 누구에게 많은가

오후가 되자 인삼약초거리에 관광버스 손님들이 몰려들었다. 동수가 손님을 맞는 사이, 지아는 태블릿을 꺼내 최 박사가 알려 준 논문들을 열었다. 준서는 계산대 옆 의자를 끌어와 지아 옆에 앉았다.

어른 열 명 가운데 세 명

지아 박사님, 우리나라에는 대사증후군이 얼마나 많아요?

최 박사 국민건강영양조사라는 나라의 조사가 있어요. 전국에서 표본을 뽑아 직접 몸을 재고 피를 뽑지요. 1998년부터 2007년까지 네 번의 조사를 비교한 연구에서, 20세 넘는 성인의 유병률이 24.9%에서 31.3%로 올랐어요.

사람-관찰¹

준서 잠깐만요, 유병률이 뭐예요?

최 박사 어느 한때 그 병을 가진 사람이 전체의 몇 %인지를 말해. 31.3%면 어른 열 명 가운데 세 명꼴이지.

준서 우리 반이 서른 명이니까, 어른이라면 아홉 명쯤이네요.

지아 그림 3-1에 “나이 보정”이라고 적혀 있네요. 제가 회사에서 늘 쓰는 방법이에요.

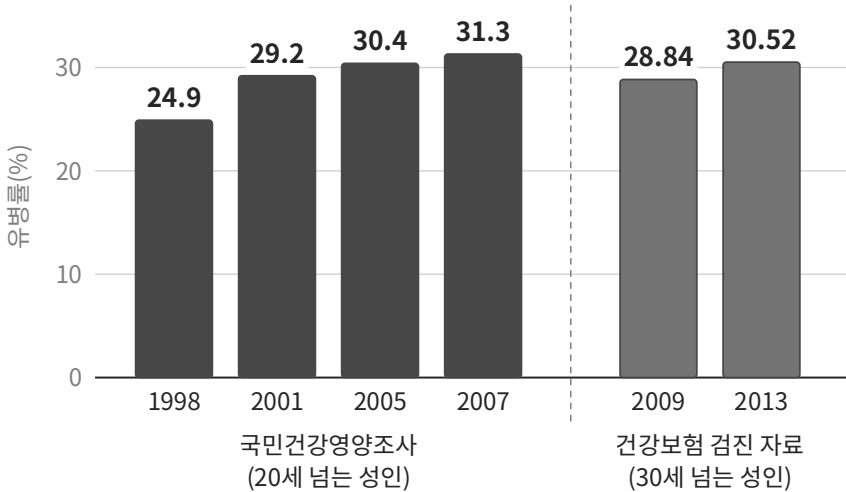
준서 나이 보정은 또 뭐예요?

지아 나라 전체가 나이 들어 가면 병이 저절로 늘어난 것처럼 보이거든. 그래서 나이 구성을 한 가지로 맞춰 놓고 비교하는 거야. 키를 재기 전에 모두 신발을 벗게 하는 것과 비슷해.

최 박사 그 10년 동안 가장 크게 늘어난 건 낮은 HDL이었어요. 13.8% 늘었지요. 그다음이 복부비만과 높은 중성지방이었지요.¹

동수 그럼 요즘은 좀 줄었어유?

나이 보정 유병률 · 개정 NCEP 기준



[그림 3-1] 한국 성인의 대사증후군 유병률 추이 왼쪽은 국민건강영양조사(20세 넘는 성인), 오른쪽은 건강보험 검진 자료(30세 넘는 성인)에서 나온 값이다. 두 자료는 대상 나이와 방법이 달라 막대끼리 곧바로 이어 읽지 않는다(수치는 각 논문의 초록)

최 박사 건강보험 검진 자료로 해마다 약 1천만 명을 본 연구가 있어요. 30세 넘는 성인의 유병률이 2009년 28.84%에서 2013년 30.52%로 조금 더 올랐어요. 특히 젊은 남녀의 복부비만이 뚜렷하게 늘었고요. 사람·관찰²

지아 같은 시기 국민건강영양조사로 본 다른 연구는 2013년 28.9%로, 뚜렷하게 오르지도 내리지도 않았다고 해요.³ 자료마다 조금씩 다르네요.

동수 왜 이렇게 늘었을까요? 금산은 인삼의 고장인데도 제 친구들 절반은 배가 나왔어요.

최 박사 한국의 비만과 대사증후군을 정리한 연구는 몸을 덜 움직이게 된 것, 기름진 음식과 술이 늘어난 것, 흡연, 그리고 스트레스와 우울감을 바꿀 수 있는 주요 요인으로 꼽았어요.⁴ 인삼을 곁에 두고 사는 곳이라도, 밥상과 생활이 바뀌면 숫자도 따라 바뀌지요.

지아 그러니까 인삼 소비량이 아니라 생활이 숫자를 움직인다는 거네요. 2013년까지의 조사에서도 몸을 움직이는 사람의 비율은 오히려 줄었다고 나와요.³

최 박사 그래서 숫자 하나에 매달리기보다 큰 흐름을 봐야 해요. 어른 열 명 가운데 셋 가까이, 그게 지금 한국의 모습이지요. 아시아·태평양 여러 나라를 모은 연구도, 대부분의 나라에서 어른 다섯 명 가운데 한 명 가까이 또는 그 이상이 대사증후군이고 늘어나는 추세라고 정리했어요. **[종합]**⁵

누구에게 더 많을까

준서 나이 들수록 많아져요?

최 박사 대체로 그래. 1998년 조사를 분석한 연구에서, 젊을 때는 남자 쪽이 더 많았는데 나이가 들면서 여자 쪽이 가파르게 늘어 뒤집혔어.⁶ 여성은 폐경 뒤에 몸의 대사가 크게 바뀌거든.

지아 저희 엄마 세대 이야기네요.

최 박사 그래서 어머님 연세의 여성분들은 해마다 검진 숫자를 꼭 챙겨 보셔야 해요. 작년보다 얼마나 움직였는지가 중요하거든요.

최 박사 2008년부터 2013년까지의 조사 자료로 위험 요인을 따진 연구도 있어요. 다른 연구들과 함께 표 3-1에 정리해 봤지요.

지아 비만은 오즈비가 6.7, 신뢰구간이 5.9에서 7.5네요. 구간이 좁으니까 꽤 단단한 숫자예요.³

준서 오즈비는 또 뭐예요?

지아 대략 “몇 배 더 흔한가”로 읽으면 돼. 신뢰구간은 참값이 들어 있을 만한 범위고. 범위가 좁을수록 추정이 단단하다는 뜻이야.

동수 담배, 술은 남자만 해당이라니, 이상하네요.

최 박사 그 연구에서 남자에게서만 뚜렷하게 나왔다는 뜻이에요. 여자는 교육과 소득이 높을수록 위험이 낮았고요. 형편이 넉넉하면 좋은 음식을 고르고 운동할 시간을 내기가 쉽지요. 병이 개인의 의지만으로 생기는 게 아니라는 뜻이기도 해요.

준서는 들고 있던 탄산음료 캔을 슬그머니 등 뒤로 숨겼다.

준서 단 음료는요?

최 박사 1만 2천여 명을 본 연구에서, 단 음료를 많이 마시는 여성은 대사증후군 위험이 1.61배였어. 남성은 비만과만 관련이 보였고. **[사람-관찰]**⁷

[표 3-1] 누구에게 더 많은가 — 한국 조사 자료가 보여 준 것

요인	연구에서 본 것	자료
나이·성별	젊을 땐 남성, 나이 들면 여성이 더 많음	국민건강영양조사 1998
비만	체질량지수 25 이상이면 약 6.7배	국민건강영양조사 2008~2013
흡연·음주	남성에서 위험이 높아짐	국민건강영양조사 2008~2013
교육·소득	여성은 높을수록 위험이 낮음	국민건강영양조사 2008~2013
단 음료	여성은 많이 마실수록 약 1.6배	국민건강영양조사 2012~2016
근력	몸집에 건준 악력이 셀수록 낮음	국민건강영양조사 2014~2015

청소년도 예외가 아니다

준서 저 같은 중학생도 대사증후군이 있어요?

최 박사 있단다. 2005년 조사에서 12~19세 한국 청소년의 2.5%가 대사증후군이었어. 같은 무렵 미국 청소년은 5.5%였지. 그런데 비만인 청소년만 따로 보면 한국 24.3%, 미국 20.8%로 비슷했단다. **[사람-관찰]**⁸

준서 비만이면 넷 중 한 명꼴이네요. 어느 나라냐보다 몸 상태가 더 중요한 거고요.

최 박사 정확해. 청소년은 몸이 자라는 중이라 기준을 그대로 대기가 어려워. 그래서 진단 이름보다 허리, 혈압, 혈당 같은 위험 요인 하나하나를 챙기라는 전문가 의견이 있지.⁹

준서 제 몸이 위험한지는 어떻게 쉽게 알아야?

최 박사 허리둘레를 키로 나눠 보는 방법이 있어. 청소년 4천여 명의 자료를 분석한 연구에서, 이 값이 0.5 이상이면 과체중이 아닌 청소년 사이에서도 대사증후군이 더 흔했단다. **[사람-관찰]**¹⁰

준서 제 키가 165cm니까, 허리가 82.5cm를 넘으면 조심해야 하는 거네요. 허리가 키의 절반을 넘지 않게, 이렇게 외우면 되겠어요.

최 박사 쉽게 기억하기 좋은 방법이구나. 다만 그건 살펴보라는 신호일 뿐, 진단은 의사가 여러 숫자를 함께 보고 내린단다.

동수 준서 너 통지서 얘기여.

준서 네에. 오늘부터 탄산음료는 하루 한 캔으로 줄여 볼게요. 두 캔 마신 날은 엄마한테 비밀로 해 주세요.

날씬해 보여도 — 근육이 적은 비만

지아 저희 엄마는 살이 많이 찌지도 않았는데 당뇨가 왔어요. 그건 왜 그래요?

최 박사 근육 이야기를 해야겠네요. 근육은 우리 몸에서 포도당을 가장 많이 받아 두는 창고예요. 나이가 들어 근육이 줄고 그 자리를 지방이 채우면, 몸무게는 그대로여도 대사는 나빠지지요. 이것을 **근감소성 비만**이라고 불러요.

준서 근감소성이요? 근육이 줄어든 비만이라는 뜻이에요?

최 박사 그래. 65세 이상 한국인 565명을 본 연구에서, 근육이 적으면서 비만인 사람은 대사증후군 위험이 8.28배였어. 비만만 있는 사람은 5.51배, 근육만 적은 사람은 2.64배였고. **[사람-관찰]**¹¹

준서 둘이 합쳐지면 훨씬 나빠지는 거네요.

최 박사 반대로 몸집에 견준 악력, 그러니까 손아귀 힘이 센 사람일수록 대사증후군이 적었다는 조사도 있어요.¹² 근육은 모아 둘수록 든든한 저금통장 같은 거예요.

동수 저는 힘은 좋아유. 인삼 상자 스무 개는 거뜰히 들어요.

최 박사 그런데 근육이 많아도 지방까지 많으면 그 덕을 덜 봐요. 18~65세 한국인 1만 4천여 명을 본 연구에서, 근육과 지방이 모두 많은 사람도 대사증후군이 2.30배 더 흔했거든요. **[사람-관찰]**¹³

동수 힘자랑으로는 안 된다, 이 말이네요.

지아 엄마한테 걷기만 하지 말고 근력 운동도 하시라고 해야겠어요.

최 박사 좋아요. 다만 이런 조사는 한 시점의 모습을 찍은 사진이라, 무엇이 원인인지는 따로 따져야 해요. 근육이 왜 그렇게 중요한지는 먹은 것이 몸 어디로 가는지 따라가 보면 알게 될 거예요.

낱말 풀이

- **유병률:** 어느 한때 어떤 병을 가진 사람이 전체의 몇 %인지를 나타낸 값.
- **나이 보정:** 나이 구성이 다른 집단이나 해를 공정하게 견주려고, 나이 분포를 한 가지로 맞춰 계산하는 방법.
- **근감소성 비만:** 근육은 줄고 지방은 늘어난 상태. 몸무게가 그대로여도 대사에는 해롭다.

이 장의 핵심

- 한국 성인의 대사증후군 유병률은 1998년 24.9%에서 2007년 31.3%로 올랐고, 최근 자료에서도 열 명 가운데 세 명 가까이다.
- 유병률은 기준·자료·나이 보정 방법에 따라 조금씩 다르므로, 숫자 하나보다 큰 흐름을 본다.
- 비만, 남성의 흡연·음주, 여성의 단 음료가 위험과 관련이 있었고, 여성은 교육·소득이 높을수록 위험이 낮았다. 병은 개인 의지만의 문제가 아니다.
- 청소년도 예외가 아니다. 비만 청소년은 넷 가운데 한 명꼴로 대사증후군이었다.
- 근육이 적으면서 지방이 많은 근감소성 비만은 위험이 특히 크다. 근육은 포도당을 받아 두는 큰 창고다.

이 장의 출처

1. Lim, S., Shin, H., Song, J. H., Kwak, S. H., Kang, S. M., Won Yoon, J., Choi, S. H., Cho, S. I., Park, K. S., Lee, H. K., Jang, H. C., & Koh, K. K. (2011). Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey for 1998-2007. *Diabetes care*, 34(6), 1323-1328. <https://doi.org/10.2337/dc10-2109>
2. Lee, S. E., Han, K., Kang, Y. M., Kim, S. O., Cho, Y. K., Ko, K. S., Park, J. Y., Lee, K. U., & Koh, E. H. (2018). Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in South Korea: Findings from the Korean National Health Insurance Service Database (2009-2013). *PloS one*, 13(3), e0194490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194490>
3. Tran, B. T., Jeong, B. Y., & Oh, J. K. (2017). The prevalence trend of metabolic syndrome and its components and risk factors in Korean adults: results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2013. *BMC public health*, 17(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3936-6>
4. Oh, S. W. (2011). Obesity and metabolic syndrome in Korea. *Diabetes & metabolism journal*, 35(6), 561-566. <https://doi.org/10.4093/dmj.2011.35.6.561>

5. Ranasinghe, P., Mathangasinghe, Y., Jayawardena, R., Hills, A. P., & Misra, A. (2017). Prevalence and trends of metabolic syndrome among adults in the asia-pacific region: a systematic review. *BMC public health*, 17(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4041-1>
6. Kim, M. H., Kim, M. K., Choi, B. Y., & Shin, Y. J. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome and its association with cardiovascular diseases in Korea. *Journal of Korean medical science*, 19(2), 195-201. <https://doi.org/10.3346/jkms.2004.19.2.195>
7. Shin, S., Kim, S. A., Ha, J., & Lim, K. (2018). Sugar-Sweetened Beverage Consumption in Relation to Obesity and Metabolic Syndrome among Korean Adults: A Cross-Sectional Study from the 2012-2016 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Nutrients*, 10(10), E1467. <https://doi.org/10.3390/nu10101467>
8. Park, J., Hilmers, D. C., Mendoza, J. A., Stuff, J. E., Liu, Y., & Nicklas, T. A. (2010). Prevalence of metabolic syndrome and obesity in adolescents aged 12 to 19 years: comparison between the United States and Korea. *Journal of Korean medical science*, 25(1), 75-82. <https://doi.org/10.3346/jkms.2010.25.1.75>
9. Kassi, E., Pervanidou, P., Kaltsas, G., & Chrousos, G. (2011). Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC medicine*, 9, 48. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-9-48>
10. Chung, I. H., Park, S., Park, M. J., & Yoo, E. G. (2016). Waist-to-Height Ratio as an Index for Cardiometabolic Risk in Adolescents: Results from the 1998-2008 KNHANES. *Yonsei medical journal*, 57(3), 658-663. <https://doi.org/10.3349/ymj.2016.57.3.658>
11. Lim, S., Kim, J. H., Yoon, J. W., Kang, S. M., Choi, S. H., Park, Y. J., Kim, K. W., Lim, J. Y., Park, K. S., & Jang, H. C. (2010). Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Diabetes care*, 33(7), 1652-1654. <http://doi.org/10.2337/dc10-0107>
12. Yi, D. W., Khang, A. R., Lee, H. W., Son, S. M., & Kang, Y. H. (2018). Relative handgrip strength as a marker of metabolic syndrome: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) VI (2014-2015). *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 11, 227-240. <https://doi.org/10.2147/dmso.s166875>
13. Kim, K., & Park, S. M. (2018). Association of muscle mass and fat mass with insulin resistance and the prevalence of metabolic syndrome in Korean adults: a cross-sectional study. *Scientific reports*, 8(1), 2703. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21168-5>

먹은 것은 어디로 가나 — 에너지 대사의 기초

보름 뒤 토요일, 아침부터 비가 내렸다. 인삼약초거리의 가게 차양 위로 빗소리가 두둑두둑 떨어졌다. 가게 2층 방에는 준서가 학교에서 빌려 온 작은 화이트보드가 서 있었다. 지아는 딸들을 친정어머니께 맡기고 올라왔고, 최 박사는 우산을 털며 계단을 올랐다.

밥 한 그릇의 여행

준서 박사님, 오늘은 제가 화이트보드에 받아 적을게요. 첫 질문이요. 밥을 먹으면 그게 어떻게 에너지가 돼요?

최 박사 준서야, 우리가 먹는 음식은 크게 세 가지 재료로 되어 있어. 탄수화물, 지방, 단백질이지. 밥과 빵에는 탄수화물, 기름과 견과에는 지방, 고기·콩·달걀에는 단백질이 많단다.

준서 세 가지가 하는 일이 달라요?

최 박사 표 4-1을 보렴. 몸은 이 재료를 아주 잘게 쪼개서 흡수해. 탄수화물은 포도당으로, 지방은 지방산과 글리세롤로, 단백질은 아미노산으로 나뉘지.

준서 잠깐만요, 어디서 그렇게 잘게 쪼개요?

최 박사 입의 침에서 시작해서 위를 지나 소장에서 거의 끝나. 소화 효소라는 작은 가위들이 영양소를 흡수할 수 있을 만큼 잘라 주지. 가위마다 자르는 재료가 정해져 있단다.

준서 탄수화물 가위, 지방 가위, 단백질 가위가 따로 있는 거네요.

준서 지방은 1g에 9kcal나 돼요? 두 배가 넘네요.

최 박사 그래서 몸은 남은 에너지를 지방으로 모아 둔단다. 같은 무게에 두 배 넘게 담기니, 가장 알뜰한 저장 방법이지.

동수 제 배가 그렇게 알뜰했구먼.

준서 표를 보니까 단백질은 창고가 없다고 적혀 있어요.

[표 4-1] 세 가지 영양소가 몸에서 걷는 길

영양소	1g의 열량	몸속에서 나뉘면	남으면 어디에
탄수화물	약 4kcal	포도당	간·근육의 글리코겐, 넘치면 지방
지방	약 9kcal	지방산·글리세롤	지방조직의 중성지방
단백질	약 4kcal	아미노산	몸을 이루는 재료(따로 창고 없음)

최 박사 단백질은 근육, 효소, 호르몬처럼 몸을 짓는 벽돌로 먼저 쓰여. 벽돌을 쌓아 두는 창고는 따로 없어서, 쓰고 남으면 에너지로 태우거나 다른 재료로 바꾸지. 그래서 단백질은 날마다 알맞게 먹어야 한단다.

지아 칼로리는 정확히 뭐예요? 늘 쓰면서도 설명하려니 막히네요.

최 박사 음식이 몸 안에서 탈 때 내는 에너지의 양이에요. 1kcal는 물 1L의 온도를 1도 올리는 열이지요.

준서 그러니까 음식은 몸의 연료이고, 칼로리는 그 연료에 든 힘의 양이네요. 자동차로 치면 기름이 몇 리터 들었는지 적어 둔 거고요.

시소 위의 두 호르몬 — 인슐린과 글루카곤

준서 먹으면 핏속에 포도당이 많아지잖아요. 그럼 계속 많아져요?

최 박사 아니, 몸은 혈당을 좁은 범위 안에 붙잡아 둔단다. 그 일을 하는 두 호르몬이 **인슐린**과 **글루카곤**이야. 둘 다 배 속 깊은 곳의 췌장에서 나오지.

준서 잠깐만요, 호르몬이 뭐예요?

최 박사 핏줄을 타고 멀리 가서 명령을 전하는 편지 같은 물질이야. 인슐린은 “포도당을 받아들여 저장해라”라는 편지, 글루카곤은 “창고를 열어 포도당을 내보내라”라는 편지지.

준서 그럼 둘이 반대 일을 하네요.

최 박사 그래서 시소에 비유한단다. 밥을 먹어 혈당이 오르면 인슐린이 많아지고 글루카곤은 줄어. 굶어서 혈당이 내려가면 거꾸로 기울지. 이 시소가 잘 움직이면 혈당은 크게 흔들리지 않아.

준서 먹으면 인슐린이 올라가고, 굶으면 글루카곤이 올라가는 시소. 적었어요.

지아 혈당은 보통 어느 정도에서 움직여요?

최 박사 건강한 사람은 아침 공복에 대개 100mg/dL 아래예요. 밥을 먹으면 올라갔다가 두어 시간이면 제자리로 돌아오지요. 오르는 것 자체보다, 얼마나 빨리 제자리로 돌아오는지가 중요해요.

지아 저희 엄마 약 가운데 글리메피리드는 인슐린을 더 나오게 하는 약이라고 들었어요.

최 박사 맞아요. 췌장을 재촉해서 인슐린을 더 짜내게 하는 약이지요. 그래서 밥을 거르면 혈당이 너무 떨어질 수 있어요. 그 이야기는 어머님 댁에서 자세히 하지요.

세 개의 창고 — 간, 근육, 지방조직

최 박사 그림 4-1은 밥을 먹은 뒤 영양소가 가는 길이에요. ① 소장에서 흡수된 포도당과 아미노산은 먼저 문맥이라는 핏줄을 타고 간으로 가요. ② 간이 먼저 받아서 일부를 저장하고, 나머지를 온몸으로 보내지요.

준서 지방은 길이 달라요?

최 박사 눈썰미가 좋구나. 지방은 알갱이가 커서 림프관이라는 다른 길로 돌아 핏속으로 들어가. ③ 그사이 췌장이 인슐린을 내보내고, ④ 인슐린이 도착한 근육과 지방조직이 문을 열어 영양소를 받아들이지.

준서 창고가 세 개네요. 간, 근육, 지방조직.

최 박사 그래. 간과 근육은 포도당을 **글리코겐**이라는 사슬로 엮어 저장해. 포도당 구슬을 줄줄이 꿰 목걸이 같은 거야. 사람 몸에는 근육에 약 500g, 간에 약 100g의 글리코겐이 있어.¹

준서 근육 창고가 다섯 배나 커요.

최 박사 그래서 근육이 중요하단다. 건강한 사람에게 인슐린과 포도당을 함께 흘려 넣는 검사를 하면, 받아들인 포도당의 70~90%가 근육의 글리코겐으로 저장돼.¹

다섯 개의 숫자, 인삼을 더하면 달라질까?

허리둘레·중성지방·HDL 콜레스테롤·혈압·공복혈당. 이 다섯 숫자가 한꺼번에 흔들리는 상태가 대사 증후군이다. 우리나라 20세 넘는 성인의 유병률은 1998년 24.9%에서 2007년 31.3%로 올랐다. 이 책은 인슐린 저항성과 내장지방, 지방간과 혈관에서 무슨 일이 벌어지는지부터 차근차근 풀어 간다.

무대는 인삼의 고장 금산. 내분비내과 최은정 교수, 3대째 인삼·홍삼 가게를 지키는 박동수, 당뇨 전 단계인 계리사 윤지아, 과학 탐구 과제를 붙든 중학생 박준서가 5월부터 10월까지 열두 번 만난다. 인삼과 대사질환 논문 1,704편을 지도로 그리고, 에너지 센서 AMPK와 장내미생물 같은 실험실 연구를 거쳐 사람 시험의 결과를 근거 표지와 함께 읽는다.

메타분석에서 되풀이된 작은 효과와 차이가 없던 시험을 함께 보여 준다. 식물성 저탄고지 식사와 걷기, 잠이라는 기본 위에 인삼을 더하는 길, 약과 함께 쓸 때의 주의, 그리고 금산에서 시작하는 대사 증후군 인삼 임상시험의 설계까지 41장에 담았다.

이 책에서 만나는 것

- 인삼과 대사질환 논문 1,704편의 연구 지도
- 공복혈당·혈압·콜레스테롤 메타분석을 바르게 읽기
- 3위1체 채식식품군과 금산 인삼 밭상
- 금산에서 설계하는 대사증후군 인삼 임상시험

① 과학과 영성출판사

값 18,000원

값 18000 원

03520



9 791123 065533
ISBN 979-11-23065-53-3

이어서 읽으시려면

인삼과 대사증후군 — 전체 342쪽

ssbook.kr/book/ginseng-metabolic

판매가 **10,800원** (POD 정가 18,000원)

- 전 페이지 컬러 PDF · 개인 영구 소장
- 카드 결제 즉시 내 서재에서 내려받기
- 공개 배포 · 재판매 금지

발간 도서 목록

다음 쪽부터 과학과영성출판사가 발간한 책 전체 목록(표지 · 가격 · 특징)을 안내합니다.

총 69종 · 판매가는 POD 정가의 60% · 컬러 PDF · 개인 영구 소장

인삼 (6)



만병통치 인삼의 신경내분비시스템
하나의 인삼뿌리는 어떻게 온몸의 스위치를 건드리는가

17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/ginseng-neuroendo



인삼과 당뇨
공복혈당 · 당화혈색소 · 합병증을 개선하는 인삼

17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/ginseng-diabetes



인삼과 대사증후군
허리둘레 · 중성지방 · HDL · 혈압 · 혈당을 개선하는 인삼치유의 과학적 원리

18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/ginseng-metabolic



인삼과 아토피
금산 아토피 마을에서 어린이 임상시험 설계까지

17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/ginseng-atopy



인삼과 암치유
실험실에서 진로실까지, 1,300편의 논문이 말하는 것

18,500원 → **11,100원**
ssbook.kr/book/ginseng-cancer



인삼의 임상연구
최신연구와 방법론

18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/ginseng-clinical

오토파지 (2)



스스로를 먹는 몸
오토파지, 자가포식, 세포가 자기를 고쳐 쓰는 법

18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/eating-self



오토파지와 암
세포는 스스로를 먹는다

17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/autophagy-cancer

식물성 저탄고지 (11)



뇌신경 4+2축과 성격유형 그리고 식물성 저탄고지
도파민 · 세로토닌 · 노르에피네프린 · 아세틸콜린 + 글루타메이트 · 가바

20,000원 → **12,000원**
ssbook.kr/book/brain-axes



당뇨를 개선하는 식물성 저탄고지
혈당 · 당화혈색소 · 체중을 함께 관리하는 식물성 케톤식 가이드

17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-diabetes



고혈압을 개선하는 식물성 저탄고지
혈압·체중·혈관 건강을 함께 관리하는 식물성 케톤식 가이드
17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-hypertension



비만을 개선하는 식물성 저탄고지
체중·허리둘레·체지방을 함께 관리하는 식물성 케톤식 가이드
17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-obesity



뇌전증을 개선하는 식물성 저탄고지
뇌전증 환자와 보호자를 위한 논문 근거 기반 식물성 저탄고지 식단
23,000원 → **13,800원**
ssbook.kr/book/pkd-epilepsy



우울증을 개선하는 식물성 저탄고지
소화관과 장·뇌 축, 에너지 대사를 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천
17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-depression



자폐를 개선하는 식물성 저탄고지
일곱 갈래 기전이 한 점에서 만난다
23,000원 → **13,800원**
ssbook.kr/book/pkd-autism



아토피를 개선하는 식물성 저탄고지
피부 장벽과 면역, 장 건강을 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천
19,000원 → **11,400원**
ssbook.kr/book/pkd-atopy



치매를 개선하는 식물성 저탄고지
뇌 에너지 대사와 인슐린 신호, 혈관 건강을 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천
24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/pkd-dementia



암을 개선하는 식물성 저탄고지
치료 중 체중 유지와 근육 보존, 영양 상태를 함께 살피는 식물성 케톤식 가이드
17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-cancer



관절염을 개선하는 식물성 저탄고지
염증 신호와 체중 부하, 대사 건강을 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천
17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-arthritis

단식 (1)



40일간 굶는 몸의 시간표
카힐의 40일 연구, 혈당과 케톤과 자가포식을 중심으로
18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/fasting-40days

생물리학 (4)



발골의 강
피의 흐름에서 발바닥까지, 명과 몸 사이에서 확인된 것과 아직 모르는 것
18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/river-toes



보이지 않는 99%, 부항 자국 아래에서 벌어지는 일
부항과 미세혈관에 대한 열다섯 번의 강의
17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/cupping99



세 겹의 뇌, 눈 위의 지휘자
매클린의 삼위일체 뇌와 안와전두엽 이야기
~~10,000원~~ → **10,800원**
ssbook.kr/book/triune-brain



광유전
빛으로 세포를 제어하는 기술 — 원리·실험·회로·치료
~~42,000원~~ → **25,200원**
ssbook.kr/book/optogenetics

독립영양인간 (2)



이암블리코스의 피타고라스적 삶에 관하여
그리스어 원전 완역 · 테일러 판 전편 수록
~~10,000원~~ → **10,800원**
ssbook.kr/book/iamblichus



홍산문화의 수행상에서 한국 선도까지
요하의 흙인형 · 우하랑의 여신 · 해명경 · 태을금
화중지 다섯 갈래를 한자리에 놓다
~~26,000원~~ → **15,600원**
ssbook.kr/book/hongsan

중고등학교 교재 (30)



대입 과학논술 01 — 유전 암호·전사·번역
대학 기술로 완성하는 분자생물학의 중심원리
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-01



대입 과학논술 03 — 멘델 유전·감수분열·가계도
분리·독립 × 감수 분열 × 확률의 곱 — 기술 22문
항으로 읽는 유전
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-03



대입 과학논술 05 — 재조합 DNA·생명공학
제한 효소의 인식·절단 × 조각 길이로 위치 추론
× 재조합·판별 실험 설계
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-05



대입 과학논술 07 — 세포막·소기관·물질수송
인지질의 벽과 단백질의 문 — 물질은 기울기를 따라 흐른다
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-07



대입 과학논술 08 — 호르몬·항상성·배설
감지하고, 신호를 보내고, 되돌린다 — 혈당에서 콩
팥까지 항상성
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-08



대입 과학논술 09 — 면역·백신
몸은 기억한다 — 염증 반응에서 백신과 집단 면역
까지
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-09



대입 과학논술 10 — 세포호흡·광합성·에너지대사
포도당 한 분자의 ATP 장부 — 미토콘드리아와 엽록체
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-10



대입 과학논술 11 — 신경계·활동전위
펄프가 기울기를 만들고, 통로가 열리고 닫히며 신호가 생긴다
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-11



대입 과학논술 12 — 생태·진화·생물다양성
에너지는 흐르고 물질은 돈다 — 개체군에서 종 분화까지
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-12



대입 과학논술 13 — 원자 구조·주기성
전자 배치 × 유효 핵전하 × 이온화 에너지로 읽는 주기성
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-13



대입 과학논술 14 — 화학 결합·분자 구조·극성
 원자가 전자 세기 × 전자쌍 반발 × 쌍극자 벡터 합
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-14



대입 과학논술 15 — 분자 간 힘·수소 결합·계면
 극성 × 분자 간 힘의 서열 × 계면 에너지로 읽는 물질
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-15



대입 과학논술 16 — 유기 화학·생체 분자·고분자
 유기 화학·생체 분자·고분자 문제 해설
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-16



대입 과학논술 17 — 화학양론·농도
 몰 × 반응식 계수비 × 농도 환산으로 푸는 화학 계산
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-17



대입 과학논술 18 — 산화·환원과 산화수
 산화·환원과 산화수 문제는 무엇을 묻고, 어떻게 답하는가
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-18



대입 과학논술 19 — 산·염기·pH·완충
 평형(K) × 몰수 계산 × 부피 보정으로 푸는 산·염기
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-19



대입 과학논술 20 — 반응 속도
 넘어야 할 언덕 — 반감기에서 촉매, 반응 메커니즘까지
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-20



대입 과학논술 21 — 화학 평형
 평형 상수 K × 반응 지수 Q × 르샤틀리에로 읽는 화학 평형
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-21



대입 과학논술 22 — 열화학·엔탈피·자유 에너지
 열화학 문제는 무엇을 묻고, 어떻게 답하는가
 25,000원 → **15,000원**
ssbook.kr/book/nonsul-22



대입 과학논술 23 — 용액·총괄성·상평형
 용액·총괄성·상평형 문제는 무엇을 묻고, 어떻게 답하는가
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-23



대입 과학논술 24 — 기체
 기체 문제는 무엇을 묻고, 어떻게 답하는가
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-24



대입 과학논술 25 — 화학 전자·전기 분해
 화학 전자·전기 분해 문제는 무엇을 묻고, 어떻게 답하는가
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-25



01 통합과학 화학 1 — 소금과 별
 원자에서 원소의 기원·주기율표까지
 18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/tonghap-01



02 통합과학 화학 2 — 못은 왜 녹슬까
 결합에서 반응·산과 염기까지
 18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/tonghap-02



03 통합과학 생명과학 1 — 배추는 왜 숨이 죽을까
본자에서 세포·호소·에너지까지
~~18,000원~~ → **10,800원**
ssbook.kr/book/tonghap-03



04 통합과학 생명과학 2 — 늑대가 돌아오자
유전 정보에서 진화·생태계까지
~~18,500원~~ → **11,100원**
ssbook.kr/book/tonghap-04



05 통합과학 물리 1 — 미끄럼틀은 왜 뒤통해질까
원자에서 힘과 에너지까지
~~22,000원~~ → **13,200원**
ssbook.kr/book/tonghap-05



06 통합과학 물리 2 — 호박 구슬과 나침반
원자에서 전자기파까지
~~24,000원~~ → **14,400원**
ssbook.kr/book/tonghap-06



07 통합과학 지구과학 1 — 구름은 왜 떨어지지 않을까
대기·기압·복사 에너지로 읽는 날씨
~~21,000원~~ → **12,600원**
ssbook.kr/book/tonghap-07



08 통합과학 지구과학 2 — 단양의 돌은 바다였다
원자에서 암석·판·지구의 역사까지
~~20,000원~~ → **12,000원**
ssbook.kr/book/tonghap-08

채식 (5)



사상체질과 채식
이제마의 사상·권도원의 팔체질·황제내경을 영
양학과 분자생물학으로 다시 읽다
~~21,000원~~ → **12,600원**
ssbook.kr/book/sasang-veg



체질과 심리신경내분비
사상·팔체질·황제내경과 Big5·MBTI를 몸의
언어로 다시 읽다
~~18,000원~~ → **10,800원**
ssbook.kr/book/constitution-neuro

역사 속의 채식인
채식의 역사를 사람들의 이야기로 읽다
교보문고 판매
ssbook.kr/book/veg-history

채식이야기
채식에 관한 이야기
교보문고 판매
ssbook.kr/book/veg-story

우리 몸은 채식을 원한다
몸이 채식을 원하는 이유
교보문고 판매
ssbook.kr/book/body-wants-veg

라이프스타일 (3)



아주 쉬운 회춘의 원리
노화의 12가지 특징과 식이를 통한 회춘
~~18,000원~~ → **10,800원**
ssbook.kr/book/rejuvenation



피부는 안에서 만들어진다
콜라겐·아쿠아포린·자가포식과 식물성 케톤식
~~18,400원~~ → **11,000원**
ssbook.kr/book/skin-inside

고대사 (5)



동아시아 1만 년의 기후와 땅

한반도에서 본 홀로세의 기후와 지형 변화

25,000원 → **15,000원**

ssbook.kr/book/climate-ea-1



고려 서경(西京)의 위치를 추정하다 1권 방법편

여덟 가지 방법으로 동아시아 고전 지명을 좌표로 옮기기

25,000원 → **15,000원**

ssbook.kr/book/seogyeong-1



고전의 지명을 좌표로 옮기다 제1권 기초편

동아시아 고전 지명의 계량적 위치 추정 (제1~7장)

21,000원 → **12,600원**

ssbook.kr/book/geonames-1



고전의 지명을 좌표로 옮기다 제2권 기법편

동아시아 고전 지명의 계량적 위치 추정 (제8~16장)

24,000원 → **14,400원**

ssbook.kr/book/geonames-2



고전의 지명을 좌표로 옮기다 제3권 적용편

동아시아 고전 지명의 계량적 위치 추정 (적용 사례)

25,000원 → **15,000원**

ssbook.kr/book/geonames-3