



인삼의 임상연구

최신연구와 방법론

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-clinical

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



GINSENG CLINICAL RESEARCH

인삼의 임상연구

최신연구와 방법론 — 인체 대상 연구 226편

인삼 논문 12,908편 가운데 사람에게서 확인된 1.8퍼센트를 읽는 법

이광조 지음

 SSP 과학과영성출판사

GINSENG CLINICAL RESEARCH

인삼의 임상연구

최신연구와 방법론 — 인체 대상 연구 226편

이광조 지음

 과학과 영성출판사

인삼의 임상연구

최신연구와 방법론

인삼의 임상연구

최신연구와 방법론

지은이	이광조 박사 (한국인삼약초임상연구소 대표)
펴낸 곳	한국인삼약초임상연구소 · 충남 금산군 금성면 장목동길 8-18 A동 1층 101호 · 전화 070-4070-3369 · https://ginsengstudy.com
판본	판본 v2 · 2026-09-15 (v1: 2026-09-10)
판형	신국판 152×225mm · 본문 Noto Serif CJK KR
근거 자료	인삼 논문 12,908편(ginsengresearch_db·CrossRef·PubMed) 가운데 초록을 확보한 3,107편, 그중 사람을 대상으로 한 연구 226편(무작위대조시험 106편). 서지는 CrossRef에서 받은 문자열을 그대로 썼고, 인용한 수치는 논문 초록과 대조했다

이 책은 인삼의 인체 대상 연구를 일반 독자가 이해할 수 있도록 풀어 쓴 교양서입니다. 의학적 진단이나 치료를 대신하지 않습니다. 약을 먹고 있거나 질병을 치료하는 중이라면 인삼 제품을 쓰기 전에 담당 의사·약사와 상의하십시오. 책 속의 네 인물과 대화는 설명을 위해 지어낸 것이며, 인용한 연구는 모두 실제 논문으로 각 장 끝에 출처를 밝혔습니다.

차례

이 책을 읽기 전에

8

제1부 임상연구 — 사람에게 묻는다는 것

1장 왜 사람에게서 확인해야 하는가	13
1. 12,908편을 세어 보았다	15
2. 근거의 사다리 여섯 칸	18
3. 세 개의 벽	21
4. 근거 4등급	25
5. 열일곱 번의 지도	26
2장 임상연구 설계의 문법	29
1. 설계 다섯 가지	31
2. 세 개의 장치 — 무작위·눈가림·위약	35
3. 비뚤림 여섯 가지	37
4. CONSORT — 몇 명이 왜 빠졌는가	41

제2부 인삼 연구 — 무엇을 시험하는가

3장 무엇을 시험하는가	46
1. ‘인삼’이라는 이름의 세 식물	47
2. 같은 뿌리, 다른 물질 — 가공	49
3. 배치가 다르면 다른 물질이다	52
4. 시험 물질 규격 여섯 칸	54
5. 이 장이 4부에서 어떻게 쓰이는가	56
4장 인삼 연구 지도	59
1. 60년 동안 무슨 일이 있었나	61
2. 어디에 실리는가	64
3. 인체 연구 226편의 지도	65
4. ‘연구가 많다’와 ‘근거가 많다’	68
5. 이 책의 4부가 다루는 자리	72

제3부 전임상 — 세포와 동물이 알려준 것

5장 세포와 동물이 알려준 것	76
1. 3,107편은 무엇을 다루고 있나	78
2. 전임상이 답할 수 있는 세 가지	79
3. 효능 열 가지 — 사람 자료가 있는 것과 없는 것	81
4. 전임상 논문에 실제로 적힌 농도와 용량	83
5. 전임상 결과를 옮겨 적는 문장 형식	86
6장 전임상에서 사람으로 — 번역의 함정	89
1. 계산을 직접 해 보자	91

2. 실제 513건을 환산하면	93
3. 생체이용률 — 먹은 것의 얼마가 들어오나	95
4. 장내 미생물 — 분해가 곧 활성화다	97
5. 발효는 이 문제를 얼마나 해결하는가	99
6. 세 가지 함정을 표로 정리한다	101

제4부 인체임상연구 — 일곱 영역의 증거

7장 당대사 — 혈당은 얼마나 내려가는가	105
1. 무엇을 재는가 — 당대사 지표 다섯	106
2. 시험 한 편 통째로 읽기 — 2026년 12주 시험	107
3. 언제 먹는가 — 섭취 시점 시험	113
4. 아무것도 찾지 못한 시험 — 401명, 6개월	115
5. 다른 시험들 — 요약	117
6. 메타분석은 무엇을 말하는가	120
7. 등급 판정	121
8장 혈압·혈관과 지질	125
1. 이 영역의 지형	126
2. 시험 한 편 — 24시간 활동혈압을 1차 변수로	127
3. 메타분석이 말하는 크기	131
4. 함께 올라간 것 — 심박수와 TNF- α	132
5. 검색 결과에 섞여 드는 것 — 연구계획서 논문	134
6. 다른 시험들	135
7. 등급 판정	136
9장 피로와 운동수행	140
1. 피로를 어떻게 재는가	141
2. 위약 반응 — 이 영역의 최대 난제	143
3. 무작위대조시험 여섯 편	144
4. 메타분석 — 임상과 전임상을 함께 본 시도	149
5. 운동수행 — 거의 비어 있는 칸	152
6. 등급 판정	154
10장 인지와 기억	158
1. 인지 기능을 어떻게 재는가	159
2. 같은 대상, 갈리는 결과	162
3. 시험 한 편 — 경도인지장애 6개월	165
4. 1,802건에서 14편으로	166
5. 뇌파와 스트레스 상황	168
6. 등급 판정	170
11장 기분·스트레스·수면	173
1. 왜 이 영역이 어려운가	175
2. 교과서적 사례 — 좋아졌지만 차이는 없었다	175
3. 주관과 객관이 함께 움직인 시험	178
4. 예상과 다른 방향으로 나온 것	180

5. 수면 — 거의 부수적으로만 측정된 영역	182
6. 특이한 설계 하나 — 숙취	183
7. 등급 판정	185
12장 면역과 감염	188
1. ‘면역력’을 임상시험에서 어떻게 재는가	189
2. 감기 예방 시험 두 편 — 양성과 음성	191
3. 메타분석의 숫자	196
4. 면역세포가 늘어난다는 것	198
5. 다른 시험들	201
6. 등급 판정	202
13장 갱년기·성기능·암 보조요법	206
1. 갱년기 — 무엇이 좋아졌나	207
2. 발기부전 — 코크란은 무엇이라고 했나	209
3. 암 — 무엇을 측정했나	214
4. 등급 판정	217

제5부 방법론 — 설계하고 읽고 쓰는 법

14장 인삼 임상시험을 설계한다	221
1. PICOT — 한 문장으로 쓰기	223
2. 1차 변수 고르기	225
3. 표본수 — 실제로 계산해 보기	226
4. 인삼 시험에만 있는 다섯 가지	229
5. 점검표	231
15장 안전성과 약물상호작용	235
1. 이상반응 — 실제로 무엇이 보고되었나	237
2. 간 대사효소 — 직접 측정한 두 편	239
3. 시험관 자료를 어떻게 다룰 것인가	243
4. 4부에서 나온 세 가지 주의 신호	245
5. 함께 먹을 때 주의할 약	246
6. 빈칸 — 아직 자료가 없는 것	246
16장 결과를 읽고 쓰는 법	250
1. 일곱 단계 읽기	252
2. p값·신뢰구간·효과 크기	253
3. 메타분석 볼 때 확인할 다섯	256
4. 깔때기 그림 — 없는 논문을 찾는 법	256
5. 쓰는 쪽 — 표현의 규칙	258

제6부 향후 연구 — 남은 빈칸

17장 남은 빈칸과 다음 10년	264
1. 스무 항목 종합	266
2. 빈칸 여섯	269
3. 누가 무엇을 할 수 있는가	273

부록 — 찾아보고 점검하는 자리

부록 A 인체 연구 226편 목록	278
부록 B 이 책이 쓴 자료와 분류 방법	316
부록 C 실무 점검표	323
부록 D 용어 사전	328
부록 E 표와 그림 찾아보기	333

이 책을 읽기 전에

이 책이 다루는 것

인삼에 관한 논문은 지금까지 1만 편이 훨씬 넘게 나왔습니다. 그런데 그 가운데 **사람을 대상으로 한 연구**는 얼마나 될까요.

이 책이 쓰는 자료는 인삼 논문 **12,908편**을 모아 놓은 문헌 데이터베이스입니다. 그 안에서 초록까지 확보된 것이 3,107편이고, 그중 사람을 대상으로 설계·수행된 연구가 **226편**입니다. 다시 그중 무작위대조시험은 **106편**입니다.

226편은 전체의 **1.8퍼센트**이고, 106편은 **0.8퍼센트**입니다.

이 책은 그 1.8퍼센트만 다룹니다. 세포에 진세노사이드를 넣었더니 어떤 신호가 켜졌다는 이야기, 쥐에게 먹였더니 혈당이 떨어졌다는 이야기는 3부에서 한 번만 짚고 지나갑니다. 그것들이 중요하지 않아서가 아니라, **사람에게서 확인된 것과 아직 확인되지 않은 것을 섞어 놓으면 둘 다 못 쓰게 되기 때문**입니다.

누구를 위한 책인가

이 책은 세 종류의 독자를 생각하며 썼습니다.

첫째, 인삼이나 약용식물로 인체적용시험을 처음 맡게 된 연구자와 기업 담당자. 무엇부터 정해야 하는지, 표본수는 어떻게 나오는지, 왜 어떤 시험은 성공하고 어떤 시험은 실패하는지를 다룹니다. 5부 방법론이 그 부분입니다.

둘째, 인삼 관련 논문을 읽어야 하는 사람. 논문에 적힌 숫자가 무슨 뜻인지, 어떤 숫자를 믿고 어떤 숫자를 의심해야 하는지를 다룹니다.

셋째, 인삼을 먹거나 파는 사람. “인삼이 정말 효과가 있느냐”는 질문에 대한 현재 시점의 가장 정직한 답을 찾는 분들입니다.

중학교 2학년이 읽을 수 있게 쓰려고 했습니다. 전문용어는 처음 나올 때마다 상자를 만들어 뜻을 먼저 풀었습니다. 수치는 “높다”, “낮다”로 넘어가지 않고 항상 구체적인 숫자로 적었습니다.

네 사람의 대화

이 책은 네 사람이 대화하는 형식입니다. 인삼 임상연구를 주제로 열일곱 번 모인 자리의 기록이라고 생각하시면 됩니다.

강 박사 — 인삼 임상연구자. 식품영양학 박사이고, 발효홍삼을 대상으로 한 인체 연구로 국제 학술지에 논문을 냈습니다. 인체적용시험을 설계하고 수행하는 것이 직업입니다. 이 책에서 설명을 맡습니다.

윤 박사 — 제약회사에서 임상시험 통계를 담당하다가 건강기능식품 분야로 옮긴 사람입니다. 이 대화에서 계속 의심하고 반론하는 역할을 합니다. 강 박사의 설명이 근거보다 앞서 나가면 그 자리에서 끊습니다.

한소연 — 식품회사 연구원. 회사에서 홍삼 원료로 기능성 인정을 받으라는 지시를 받고 인체적용시험을 처음 맡았습니다. 실무에서 막히는 것을 그때그때 묻습니다.

오테식 — 홍삼 제품을 파는 매장을 운영합니다. 손님들이 묻는 질문을 그대로 가져옵니다. 전문 지식은 없지만 질문이 정확합니다.

이 책이 지키는 두 가지 원칙

첫째, 근거 등급을 모든 결론에 붙입니다.

이 책은 어떤 효능에 대해서도 “좋다” 또는 “효과 없다”로 끝내지 않습니다. 대신 표 0-1의 네 등급 가운데 하나를 붙입니다.

●는 두 가지 경우에 붙습니다. 세포·동물 자료만 있는 경우가 **가설**이고, 그 항목을 사람에게서 재어 본 시험 자체가 없는 경우가 **자료 없음**입니다. 본문에서는 뒤쪽이 훨씬 많아 대부분 **“자료 없음”**으로 적었습니다.

미리 말씀드리면, 이 책에서 ● **확립** 등급을 받는 항목은 **하나도 없습니다**. 그 사실 자체가 이 책이 전하려는 내용의 절반입니다. 왜 하나도 없는지는 마지막 17장에서 따집니다.

둘째, 인용한 연구는 전부 실제 논문입니다.

[표 0-1] 이 책이 쓰는 근거 4등급

등급	표시	뜻	본문에서의 표기
확립	●	여러 무작위대조시험과 메타분석이 같은 방향을 가리킨다	확립
유력	●	무작위대조시험이 있으나 수가 적거나 결과가 갈린다	유력
예비	●	사람 자료가 소규모이거나 대조군이 없다	예비
가설	●	세포·동물 자료뿐이고 사람에서 확인되지 않았다	가설 · 자료 없음

본문에 나오는 표본수, 용량, 기간, p값, 신뢰구간은 모두 해당 논문의 초록이나 본문에서 가져온 숫자입니다. 각 장 끝에 APA 7판 형식으로 출처를 붙였습니다. 근거를 찾지 못한 주장은 아예 신지 않았습니다.

읽는 순서

급하시면 4부(7~13장)부터 보셔도 됩니다. 관심 있는 효능만 골라 읽을 수 있게 장마다 독립적으로 썼습니다.

다만 **1장과 2장은 먼저 읽으시기를 권합니다**. 그 두 장에서 정하는 근거 사다리와 설계 용어가 나머지 열다섯 장에서 계속 쓰입니다.

임상시험을 직접 설계하실 분은 **5부(14~16장)가 실무 부분**입니다. 앞을 건너뛰고 거기부터 보셔도 됩니다. 마지막 **6부(17장)**는 이 책이 내린 등급을 한자리에 모으고 남은 빈칸을 정리한 곳이라, 결론부터 보고 싶으시면 거기부터 읽으셔도 됩니다.

이 판에 관하여

이 책은 **판본 v2**입니다. 첫 판(v1, 2026년 9월)의 원고를 그대로 살리면서 세 가지를 고쳤습니다.

첫째, 그림을 모두 다시 그렸습니다. 좌표를 하나하나 적은 벡터 그림(SVG)으로 바꾸어, 인쇄 크기와 무관하게 선과 글자가 또렷하고 글자가 서로 겹치지 않는지를 기계가 검사하도록 했습니다.

둘째, 장 여는 그림을 바꿨습니다. 전에는 탁자 위 정물 같은 장식 그림이었는데, 이제는 **그 장에서 다룰 내용을 한 장에 담은 정보 그림**입니다.

셋째, 표와 그림의 숫자를 근거 자료와 한 번 더 대조했습니다. 고친 내용은 그 자리에 적어 두었습니다.

지은이는 **이광조 박사**(한국인삼약초임상연구소 대표)입니다. 그림을 만든 방법과 자료를 다시 만드는 절차는 부록 B와 부록 E에 있습니다.

미리 밝혀 두는 것

이 책의 저자는 인삼 인체 연구를 수행하는 연구자입니다. 인삼에 대해 우호적인 결론을 내리고 싶은 이해관계가 있습니다.

그래서 반대 방향의 장치를 넣었습니다. 대화 속 윤 박사는 저자가 스스로에게 하는 반론이고, 각 장의 결론에는 **효과가 없다고 나온 시험도 반드시 함께 적었습니다**. 예를 들어 7장에서는 401명을 대상으로 6개월간 진행해 아무 효과를 찾지 못한 시험(Bessell 외, 2020)을 표에 그대로 넣었습니다.

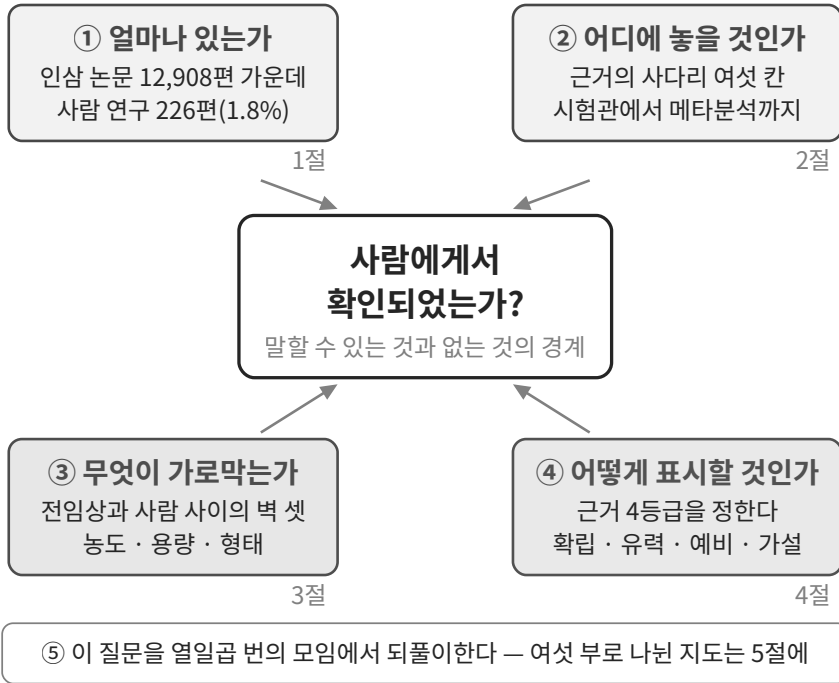
이 책을 읽고 “인삼은 대단하다”는 느낌만 남는다면 저자가 실패한 것입니다. 남기고 싶은 것은 **“어떤 주장을 들었을 때 그게 몇 등급인지 되묻는 습관”** 하나입니다.

제 1 부

임상연구 — 사람에게 묻는다는 것

01

왜 사람에게서 확인해야 하는가



[그림 1-1] 1장의 질문 지도 이 장이 차례로 답할 네 가지 질문과, 그 답이 모두 하나의 물음으로 모인다는 것을 보인다(모식도).

첫 모임. 강 박사는 탁자 위에 종이 뭉치를 올려놓았다. 논문을 출력한 것이었는데, 높이가 한 뼘쯤 되었다.

강 박사 이게 오늘 우리가 이야기할 전부입니다.

오테식 이게 인삼 논문 전부예요? 생각보다 적네요.

강 박사 아뇨. 이건 인삼 논문 1만 2천 9백 8편 중에서 226편만 뽑은 겁니다.

오테식 226편이요? 나머지 만 이천 편은요?

강 박사 사람에게 먹여 본 연구가 아니라서요.

한소연 그럼 나머지는 뭘 한 건가요?

강 박사 세포에 넣어 봤거나, 쥐에게 먹여 봤거나, 성분을 분석했거나, 리뷰 논문이거나요. 그것들도 다 연구입니다. 다만 **사람이 그걸 먹었을 때 무슨 일이 일어나는지는 알려 주지 않습니다.**

윤 박사 (팔짱을 끼며) 저는 그 말이 좀 세다고 봅니다. 동물 실험도 사람에 대한 정보를 주죠. 그러니까 신약 개발에서 전임상을 하는 거고요.

강 박사 정보를 줍니다. **가설**이라는 정보요. 그런데 그 가설이 사람에서 확인될 확률이 얼마나 되는지 아십니까?

윤 박사 ...제 분야에서는 10퍼센트 안팎으로 봅니다. 동물에서 좋았던 약이 사람 임상에 들어가면 열에 아홉은 떨어집니다.

강 박사 그렇습니다. 그러니까 오늘 제가 하고 싶은 말은 이겁니다. **이 책은 그 열에 하나만 다룹니다.**

강 박사 오늘 갈 길을 먼저 펼쳐 놓겠습니다. 그림 1-1입니다. 질문이 넷인데, 넷 다 가운데 있는 물음 하나로 모입니다. **“사람에게서 확인되었는가.”** 이 물음에 답이 되느냐 아니냐로 오늘 경계를 긋겠습니다.

이 장에서 다룰 것

- ① 인삼 논문 12,908편 중 사람을 대상으로 한 연구가 몇 편인지 실제로 센다
- ② 시험관에서 사람까지 이어지는 ‘근거의 사다리’ 여섯 칸을 세운다
- ③ 동물 자료가 사람 결론이 되지 못하게 막는 ‘세 개의 벽’을 확인한다
- ④ 이 책 전체에서 쓸 근거 4등급 — 확립·유력·예비·가설 — 을 정한다
- ⑤ 열일곱 번의 모임이 어떤 순서로 무엇을 다루는지 지도를 그린다

한 문장으로 — 인삼에 관해 말할 수 있는 것과 말할 수 없는 것의 경계를, 사람 자료가 있느냐 없느냐로 긋자는 제안입니다.

왜 이 장이 중요한가 — 여기서 정하는 사다리와 등급이 나머지 열여섯 장에서 계속 쓰입니다. 이 장을 건너뛰면 뒤에 나오는 ●●●● 표시가 무슨 뜻인지 알 수 없습니다.

1. 12,908편을 세어 보았다

한소연 그 숫자, 어떻게 세신 거예요? 1만 2천 9백 8편이라는 게 정확한 숫자인가요?

강 박사 좋은 질문입니다. 세는 방법을 먼저 말씀드려야겠네요.

이 책이 쓰는 자료는 인삼 관련 논문을 모아 놓은 문헌 데이터베이스입니다. 학술지 서지 정보를 제공하는 크로스레프(CrossRef)와 미국 국립의학도서관의 펌메드(PubMed)에서 인삼 관련 논문을 수집한 것으로, 2026년 9월 기준 **12,908편**이 들어 있습니다.

[용어] 크로스레프 (CrossRef)

전 세계 학술지 출판사들이 논문마다 붙이는 고유번호(DOI)를 관리하는 국제 기구. 논문의 저자·제목·학술지·권·호·쪽수 같은 서지 정보를 공식적으로 제공한다. 이 책의 모든 출처는 여기서 받은 문자열을 그대로 썼다.

[용어] 초록 (abstract)

논문 맨 앞에 붙는 200~300단어짜리 요약. 연구 배경, 방법, 결과, 결론이 압축되어 있다. 논문 전문은 돈을 내야 볼 수 있는 경우가 많지만 초록은 대체로 무료로 공개된다.

강 박사 12,908편 가운데 초록까지 확보된 것이 처음에는 **2,858편**이었습니다.

나머지는 제목과 서지 정보만 있어서 무슨 연구인지 판단할 수 없습니다.

오테식 왜 초록이 없어요?

강 박사 오래된 논문이거나, 학술지가 초록을 공개하지 않거나, 학회 발표 초록이라 원래 짧거나 그렇습니다.

윤 박사 그러면 2,858편만 분석하신 거군요. 나머지 10,050편에도 인체 연구가 섞여 있을 텐데요.

강 박사 맞습니다. 그래서 한 단계를 더 밟았습니다. 제목에 ‘무작위’, ‘위약’, ‘임상시험’ 같은 단어가 들어 있는데 초록이 없는 논문 **699편**을 따로 뽑아, 펌메드에서 초록을 다시 받아왔습니다. 그중 **249편**의 초록을 확보했습니다.

한소연 나머지 450편은요?

강 박사 펄메드에 등재되지 않은 학술지이거나, 초록 자체가 없는 논문입니다.

그건 이 책이 놓친 부분입니다. 뒤에 한계로 다시 적겠습니다.

226편이 남았다

강 박사 그렇게 처음부터 초록이 있던 2,858편에 새로 받아 온 249편을 더해

3,107편의 초록 집합을 만들고, 거기서 사람을 대상으로 한 연구를 골랐습니다. 걸러 낸 과정을 표 1-1에 단계별로 적었습니다.

[표 1-1] 인삼 논문에서 인체 연구를 추려 낸 과정

단계	편수	남은 비율
문헌 데이터베이스 전체	12,908편	100%
초록 확보 (펄메드 보강 249편 포함)	3,107편	24.1%
사람을 대상으로 한 연구	226편	1.8%
무작위대조시험(RCT)	106편	0.82%
표본 100명 이상 무작위대조시험	19편	0.15%

맨 아래 칸은 초록에서 표본수를 확인할 수 있었던 무작위대조시험 67편을 기준으로 센 것이다.

오테식 (그림 1-2을 보며) 칸이 아래로 갈수록 좁아지네요. 그런데 맨 위가 1만 2천이고 맨 아래가 열아홉인데, 칸 너비는 그만큼 차이가 안 나 보여요.

강 박사 잘 보셨습니다. 그 그림의 칸 너비는 **로그 눈금**으로 그렸습니다. 숫자의 자릿수가 하나 줄 때마다 너비가 한 단계씩 줄어드는 눈금입니다. 실제 비율 그대로 그리면 맨 아래 칸은 머리카락보다 가늘어져서 보이지도 않습니다.

오테식 (표를 보며) 1.8퍼센트... 백 편 중에 두 편이 안 되네요.

강 박사 그렇습니다. 그리고 여기서 한 걸음 더 들어가면 숫자가 더 줄어듭니다. 표본 100명이 넘는 무작위대조시험은 19편입니다.

윤 박사 19편이면 신약 하나 허가받는 데 필요한 시험 수보다 적습니다.

강 박사 정확한 지적입니다. 그런데 저는 이 숫자를 비판적으로 보지 않습니다. **비어 있는 자리가 어디인지 정확히 알게 되었으니까요.** 그게 이 책의 6부에서 다룰 내용입니다.



[그림 1-2] 인삼 논문 12,908편에서 인체 무작위대조시험까지 오른쪽 백분율은 모두 전체 12,908편에 대한 비율이고, 칸의 너비는 로그 눈금이다.

출처: 본 저작이 구축한 인삼 문헌 데이터베이스(2026년 9월 기준) 자체 집계.

226편은 어떤 연구들인가

강 박사 그 226편이 어떤 연구들인지를 표 1-2에 설계별로 나눠 놓았습니다.

한소연 메타분석이 86편이나 되는데, 그건 새 시험을 한 게 아니잖아요?

강 박사 맞습니다. 메타분석은 이미 나온 시험들을 모아 통계적으로 합치는 연구입니다. 새로 사람에게 먹인 게 아니에요.

윤 박사 그러면 106편의 무작위대조시험을 86편의 메타분석이 나눠 쓰고 있다는 뜻이군요. 원자료보다 요리한 자료가 더 많은 겁니다.

[표 1-2] 인체 연구 226편의 설계별 구성

설계	편수	비중
무작위대조시험 (RCT)	106편	46.9%
메타분석·체계적 문헌고찰	86편	38.1%
약동학 연구	20편	8.8%
교차설계	8편	3.5%
관찰연구	3편	1.3%
공개시험(대조군 없음)	3편	1.3%

강 박사 (고개를 끄덕이며) 그게 이 분야의 특징입니다. **같은 시험이 여러 메타분석에 중복해서 들어갑니다.** 그래서 메타분석 다섯 편이 같은 결론을 냈다고 해서 독립적인 근거 다섯 개가 있는 게 아닙니다. 이걸 15장에서 자세히 다루겠습니다.

오테식 중복해서 들어간다는 게 무슨 말이에요?

강 박사 홍삼과 피로를 다룬 시험이 열 편 있다고 해 봅시다. 메타분석 A가 그중 여덟 편을 모으고, 메타분석 B가 아홉 편을 모았다면, 두 분석은 사실상 **같은 시험들을 보고 있는** 겁니다. 결론이 같은 건 당연합니다.

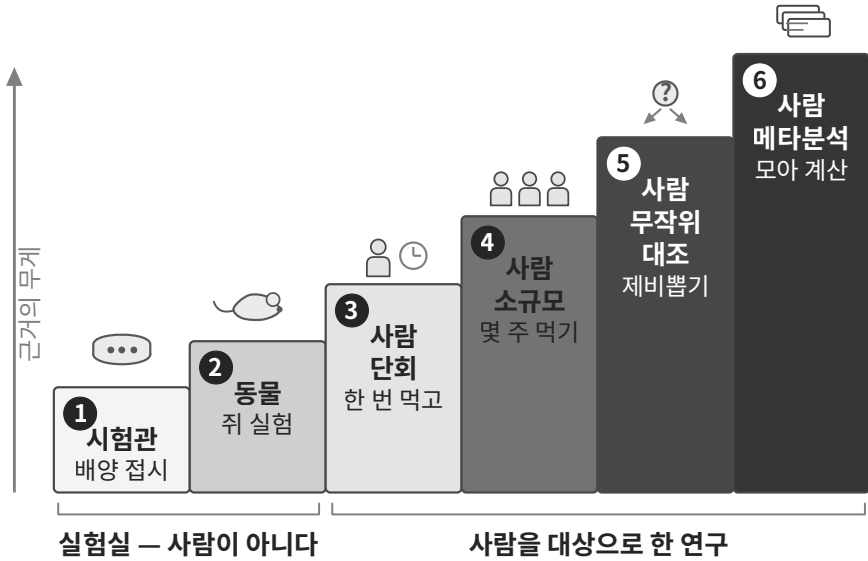
오테식 아, 한 사람한테 두 번 물어보고 두 사람이 그랬다고 세는 거랑 비슷하네요.

강 박사 정확한 비유입니다. 그래서 이 책은 메타분석 편수를 세지 않고, **그 안에 들어간 시험이 무엇인지**를 봅니다.

2. 근거의 사다리 여섯 칸

오테식 그러면 세포 실험 결과는 아무 쓸모가 없는 건가요? 손님들이 “논문에 나왔다”면서 기사를 보여 주시는데, 그게 다 세포 실험이면요.

강 박사 쓸모가 없는 게 아니라 **위치가 다른** 겁니다. 사다리를 하나 그려 보죠.



위 칸으로 갈수록 사람에게 가깝고, 우연과 착각을 걸러 내는 장치가 늘어난다.
다만 6칸의 무게는 모아 넣은 시험들의 질을 넘지 못한다.

[그림 1-3] 근거의 사다리 여섯 칸 — 시험관에서 메타분석까지 칸의 높이는 근거의 무게를 나타낸 모식도이지 논문 수가 아니다.

출처: 근거 기반 의학의 표준적 근거 위계를 임상 연구에 맞추어 재구성.

강 박사 그림 1-3를 아래 칸부터 보겠습니다. 위로 갈수록 사람에게 가까워지고, 우연과 착각을 걸러 내는 장치가 한 겹씩 늘어납니다. 각 칸이 무엇에 답할 수 있고 무엇에는 답하지 못하는지를 표 1-3에 적었습니다.

윤 박사 6칸이 5칸보다 위라는 데는 동의하지 않습니다. 잘 설계된 대규모 무작위대조시험 한 편이, 엉성한 소규모 시험 열 편을 모은 메타분석보다 낫습니다.

강 박사 그 말씀이 맞습니다. 그래서 그림에 별표를 달았습니다. **메타분석의 무게는 모아 넣은 시험들의 질을 넘지 못합니다.** 쓰레기를 넣으면 쓰레기가 나온다는 말이 통계에도 그대로 적용됩니다.

한소연 그림 실무적으로는 어떻게 봐야 하나요? 제가 논문을 하나 읽는다면요.

강 박사 세 가지만 보시면 됩니다.

[표 1-3] 근거의 사다리 여섯 칸과 각 칸이 답할 수 있는 질문

칸	무엇을 하나	답할 수 있는 질문	답할 수 없는 질문
1칸 시험관	세포에 성분을 직접 넣는다	이 성분이 이 단백질을 건드리는가	사람이 먹어도 그렇게 되는가
2칸 동물	쥐에게 먹인다	살아 있는 몸에서 흡수·분포가 일어나는가	사람도 같은 경로로 반응하는가
3칸 사람·단회	한 번 먹고 몇 시간을 본다	혈액에 얼마나 들어오는가, 식후 혈당이 어떻게 되는가	오래 먹으면 어떻게 되는가
4칸 사람·소규모	수십 명이 몇 주 먹는다	지표가 변하는 방향이 있는가	그 변화가 우연이 아닌가
5칸 사람·무작위대조	수백 명·위약·눈가림	인삼 때문에 변한 것인가	다른 집단에서도 같은가
6칸 사람·메타분석	여러 시험을 통합한다	전체적으로 어느 방향인가, 얼마나 확실한가	원래 시험이 나쁘면 여기서도 나쁘다

논문을 볼 때 먼저 확인할 세 가지

- ① 대상이 사람인가, 쥐인가, 세포인가 — 제목과 방법에 반드시 적혀 있다
- ② 사람이라면 대조군이 있는가 — 없으면 4칸 이하다
- ③ 대조군이 있다면 무작위로 나뉘는가, 눈가림을 했는가 — 둘 다 있으면 5칸이다

오태식 그건 초록만 봐도 알 수 있나요?

강 박사 대체로 알 수 있습니다. 제목에 'randomized, double-blind, placebo-controlled'라고 적혀 있으면 5칸입니다. 이 세 단어는 각각 무작위배정, 이중눈가림, 위약대조를 뜻합니다. 2장에서 하나씩 뜯어보겠습니다.

3. 세 개의 벽

윤 박사 아까 하시던 이야기로 돌아가죠. 동물 자료가 왜 사람 결론이 못 되는지, 구체적으로 설명해 주십시오. “일반적으로 그렇다”는 말 말고요.

강 박사 좋습니다. 벽이 세 개 있습니다. 그림 1-4에 한 줄씩 정리해 두었습니다.

첫째 벽 — 농도

강 박사 세포 실험에서는 진세노사이드를 마이크로몰(μM) 단위로 씁니다.

사람이 인삼을 먹었을 때 혈액에 도달하는 농도는 나노몰(nM) 단위입니다.

[용어] 몰 농도 (molar concentration)

액체 1리터에 물질이 몇 개 들어 있는지를 나타내는 단위. 1몰(M)은 약 6×10^{23} 개다.

1 마이크로몰(μM) = 0.000001 M, 1 나노몰(nM) = 0.000000001 M.

즉 **1 μM 은 1 nM의 1,000배**다. 세포 실험과 사람 혈액의 농도가 이만큼 차이 날 수 있다.

강 박사 구체적인 예를 들겠습니다. 2021년에 나온 시험관 연구입니다. 인삼 성분이 몸속에서 바뀐 물질 세 가지 — 화합물 K, 프로토파낙사다이올(PPD), 프로토파낙사트라이올(PPT) — 이 간의 해독 효소(UGT1A3)를 억제하는지, 사람의 간 조직 표본에서 확인했습니다. 억제가 나타난 농도는 **1.21~17.4 μM** 이었습니다. PPD가 1.21, PPT가 8.07, 화합물 K가 17.4 μM 입니다.

[용어] 억제상수 (K_i)

어떤 물질이 효소의 일을 **절반쯤 붙잡아 두는 데 필요한 농도**. 숫자가 작을수록 적은 양으로 억제한다는 뜻이다. 위의 세 값은 모두 이 억제상수다.

한소연 그러면 인삼이 간 효소를 억제한다는 결론이 나오나요?



[그림 1-4] 전임상과 사람 사이의 세 개의 벽 — 농도·용량·형태 왼쪽이 실험실에서 쓴 값, 오른쪽이 사람에게서 확인된 값이다(모식도).

출처: 본문에 인용한 약동학 연구들을 바탕으로 재구성.

강 박사 그런데 이 논문의 결론이 흥미롭습니다. 저자들은 이렇게 썼습니다.

“건강한 사람의 혈장에서 프로토파낙사다이올 농도가 낮다는 점과 UGT 유도 능력이 없다는 점을 고려하면, 이 물질은 UGT1A3로 대사되는 다른 약물과 약동학적 상호작용을 일으키지 않는다고 결론짓는다.” (Jang 외, 2021)

윤 박사 (웃으며) 자기가 발견한 억제 효과를 자기가 부정한 거군요.

강 박사 부정한 게 아니라 **제자리에 놓은 겁니다**. 시험관에서 억제가 일어나는 건 사실이고, 사람 혈액에서 그 농도가 안 나오는 것도 사실입니다. 두 사실이 모두 맞습니다. 좋은 논문은 이렇게 씁니다.

둘째 벽 — 용량

강 박사 쥐 실험에서 흔히 쓰는 용량이 체중 1킬로그램당 100~200밀리그램입니다.

오테식 그럼 60킬로그램인 사람은 6그램에서 12그램이네요? 그 정도면 먹을 수 있는 양 아닌가요?

강 박사 그렇게 계산하면 안 됩니다. 그게 함정입니다. 몸무게로 단순히 곱하면 안 되고, **체표면적으로 환산**해야 합니다.

[용어] 인체 등가 용량 (HED, Human Equivalent Dose)

동물에게 쓴 용량을 사람 용량으로 바꾸는 표준 계산법. 몸무게가 아니라 **체표면적** 비율로 환산한다. 작은 동물일수록 몸무게 대비 대사 속도가 빨라, 같은 효과를 내는 데 몸무게당 더 많은 양이 필요하기 때문이다.

쥐(rat)의 환산 계수는 약 6.2다. 즉 **쥐 용량 ÷ 6.2 = 사람 용량(mg/kg)**이다.

오테식 몸무게로 계산하면 왜 안 돼요? 몸이 두 배면 두 배로 먹어야 하는 거 아닌가요?

강 박사 작은 동물일수록 **몸무게에 견주어 몸의 겉넓이가 넓습니다**. 겉넓이가 넓으면 열을 많이 빼앗기고, 그만큼 몸을 빨리 돌려야 합니다. 쥐는 사람보다 대사가 훨씬 빠릅니다. 그래서 같은 효과를 내려면 **몸무게당 더 많은 양**이 필요합니다. 그 차이를 메우는 숫자가 6.2입니다.

강 박사 그러니까 쥐에게 200 mg/kg을 먹였다면, 사람 등가 용량은 $200 \div 6.2 \approx 32 \text{ mg/kg}$ 입니다. 60킬로그램이면 하루 **1.9그램**입니다.

한소연 어? 그러면 실제 먹는 양이랑 비슷한데요? 홍삼 제품이 보통 하루 2~3그램이잖아요.

강 박사 (웃으며) 바로 그겁니다. **이 계산이 맞아떨어지는 경우도 있습니다**. 그래서 6장에서 이 환산을 따로 다룹니다. 문제는 어떤 동물 연구는 500 mg/kg, 어떤 연구는 1,000 mg/kg을 씁니다. 그건 사람으로 치면 하루 5~10그램이고, 그 용량으로 사람에게 시험한 자료는 거의 없습니다.

셋째 벽 — 형태

강 박사 세 번째가 가장 인삼다운 벽입니다. **먹은 것과 흡수된 것이 다른 물질**입니다.

[용어] 진세노사이드 (ginsenoside)

인삼에 들어 있는 대표적인 성분 무리. 지금까지 150종 이상이 확인되었다. Rb1, Rg1, Rg3 같은 이름이 붙어 있다.

[용어] 화합물 K (compound K)

진세노사이드 Rb1 같은 성분이 장 속 세균에 의해 분해되어 만들어지는 물질. 사람이 인삼을 먹으면 원래 성분보다 이 화합물 K가 혈액에서 더 많이 검출되는 경우가 많다.

강 박사 인삼을 먹으면 Rb1이 그대로 흡수되는 게 아닙니다. 장 속 세균이 Rb1에 붙은 당을 하나씩 떼어 내서 화합물 K로 바꾸고, **그 화합물 K가 흡수됩니다.**

오테식 그럼 세포 실험에서 Rb1을 넣고 실험한 건 의미가 없는 거예요?

강 박사 사람 몸에서 일어나는 일과는 다른 실험이 되는 겁니다. 사람에게서는 Rb1이 그 농도로 세포에 닿지 않으니깐요.

윤 박사 게다가 그 전환 능력이 사람마다 다르죠.

강 박사 그렇습니다. 장내 세균은 사람마다 다릅니다. 같은 홍삼 2그램을 먹어도 어떤 사람은 화합물 K를 많이 만들고 어떤 사람은 거의 못 만듭니다. **그래서 인삼 임상시험은 결과의 개인차가 크고, 개인차가 크면 통계적으로 효과를 잡아내기 어렵습니다.** 이젠 6장과 14장에서 표본수 문제와 함께 다루겠습니다.

세 개의 벽 요약

- ① **농도의 벽** — 세포에 쓴 농도(μM)가 사람 혈액(nM)에서 나오지 않는다
- ② **용량의 벽** — 동물 용량은 체표면적으로 환산해야 하고, 환산하면 현실적이지 않은 경우가 있다
- ③ **형태의 벽** — 먹은 성분과 흡수된 성분이 다른 물질이고, 그 전환이 사람마다 다르다

이 세 벽을 넘지 못한 결과는 ‘**사람에게서 확인된 것**’이 아니다.

4. 근거 4등급

한소연 그러면 이 책에서는 결론을 어떻게 표시하시나요? “효과 있다”, “효과 없다” 이렇게는 안 하실 것 같은데요.

강 박사 그림 1-5처럼 네 등급을 씁니다. 판정 기준은 표 1-4에 적어 두었습니다.



[그림 1-5] 이 책이 쓰는 근거 4등급 오른쪽으로 갈수록 동그라미 속이 비는데, 사람 자료가 없어진다는 뜻이다(모식도).

출처: 본 저작의 서술 기준.

[표 1-4] 근거 4등급의 정의와 판정 기준

등급	표시	정의	판정 기준
확립	●	사람에게서 확인되었다	무작위대조시험 3편 이상 + 메타분석이 같은 방향, 이질성 낮음
유력	●	그럴 가능성이 높다	무작위대조시험 2편 이상이 같은 방향이나 표본이 작거나 결과가 갈림
예비	●	단서가 있다	사람 자료가 있으나 소규모·비대조·단일 시험
가설	●	아직 사람 자료가 없다	세포·동물 자료만 있음

윤 박사 확립 등급 기준이 꽤 엄격하군요. 이 기준으로 인삼의 효능 중 몇 개나 확립에 들어갑니까?

강 박사 (잠시 침묵) 많지 않습니다.

윤 박사 몇 개입니까.

강 박사 17장에서 표로 정리하겠습니다. 지금 미리 말씀드리면 — **온전히 ● 확립을 받는 항목은 손에 꼽습니다.** 대부분이 ● 유력과 ● 예비에 걸쳐 있습니다.

오테식 그러면 홍삼 상자에 적힌 여섯 가지 기능성은 뭐예요? 면역력 증진, 피로 개선, 혈액 흐름, 기억력 개선, 항산화, 갱년기 건강. 그건 나라에서 인정한 거잖아요.

강 박사 좋은 질문입니다. 식약처가 기능성을 인정하는 기준과, 학계가 ‘확립되었다’고 말하는 기준이 다릅니다.

[용어] 건강기능식품 기능성 인정

식품의약품안전처가 정한 절차에 따라, 제출된 자료가 기준을 충족하면 특정 표현을 제품에 쓸 수 있게 해 주는 제도. 기능성 등급은 ‘질병 발생 위험 감소 기능’, ‘생리활성기능 1등급·2등급’으로 나뉜다.

여기서 중요한 것: 인정은 “**도움을 줄 수 있음**”이라는 표현까지다. “**치료한다**”가 아니다. 이 차이가 이 책 전체에서 계속 나온다.

강 박사 제품에 적힌 문구를 다시 보시면 전부 “도움을 줄 수 있음”으로 끝납니다. 그건 규제 언어로 정확한 표현입니다. **가능성이 있다는 뜻이지, 확인되었다는 뜻이 아닙니다.**

5. 열일곱 번의 지도

한소연 앞으로 뭘 다루시는지 순서를 알려 주세요.

강 박사 표 1-5처럼 여섯 부로 나뉘었습니다.

강 박사 4부가 이 책의 본체입니다. 일곱 장에 걸쳐 영역별로 어떤 시험이 있었고, 표본이 몇 명이었고, 얼마를 얼마나 먹였고, 무엇이 얼마나 변했고, 그게 무슨 뜻인지를 하나씩 봅니다.

윤 박사 실패한 시험도 넣으실 겁니까.

강 박사 반드시 넣습니다. 예를 들어 7장에서는 401명을 대상으로 6개월간 진행해서 **아무 효과도 찾지 못한** 시험을 표에 그대로 넣습니다. 《JAMA Network Open》에 실린 시험입니다(Bessell 외, 2020).

[표 1-5] 이 책의 구성

부	장	다루는 것
1부 임상연구	1~2장	근거의 사다리, 연구 설계의 문법
2부 인삼 연구	3~4장	무엇을 시험하는가(규격), 연구 지도(서지계량)
3부 전임상	5~6장	세포·동물이 밝힌 것, 사람으로 번역할 때의 함정
4부 인체임상연구	7~13장	당대사·혈관·피로·인지·기분·면역·갱년기와 암
5부 방법론	14~16장	시험 설계 실무, 안전성, 결과를 읽고 쓰는 법
6부 향후 연구	17장	남은 빈칸과 다음 10년

윤 박사 (고개를 끄덕이며) 그러면 계속 듣겠습니다.

오테식 저는 하나만 확인할게요. 이 이야기 끝에 “그래서 인삼 먹어도 되나요?”에 대한 답이 나오나요?

강 박사 나옵니다. 다만 “먹어라” 또는 “먹지 마라”가 아니라, **“어떤 목적으로는 근거가 이만큼 있고, 어떤 목적으로는 이만큼밖에 없다”**는 형태로 나옵니다. 그 답이 더 쓸모 있을 겁니다.

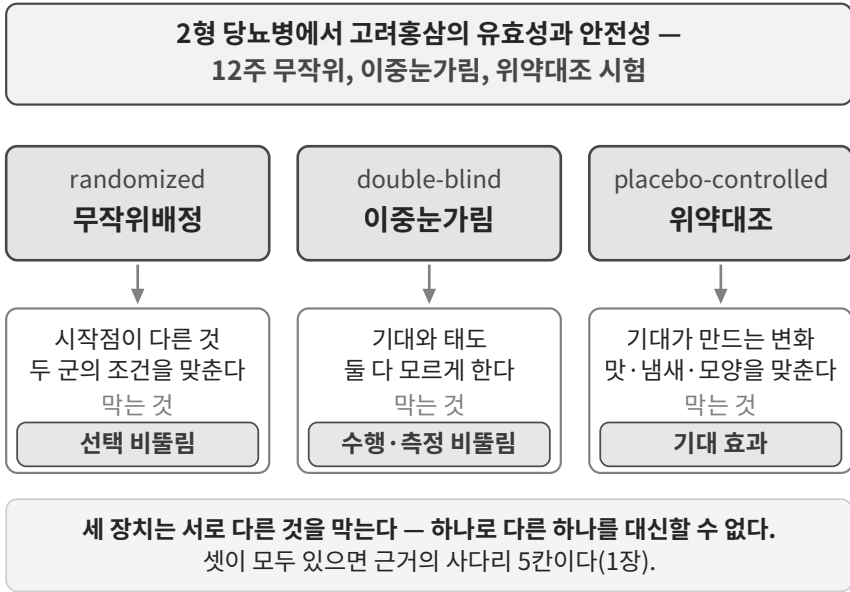
1장 요약

- ① 인삼 논문 12,908편 중 사람을 대상으로 한 연구는 **226편(1.8%)**, 무작위대조시험은 **106편(0.82%)**이다.
- ② 근거는 여섯 칸의 사다리로 정리된다. 위로 갈수록 사람에게 가깝고, 사람에게 가까울수록 무겁다.
- ③ 동물 자료가 사람 결론이 되지 못하게 막는 벽이 셋 있다 — **농도·용량·형태**.
- ④ 이 책은 모든 결론에 ●확립 · ●유력 · ●예비 · ●가설 중 하나를 붙인다.
- ⑤ 규제기관의 ‘기능성 인정’과 학계의 ‘확립’은 기준이 다르다. 제품 문구는 “도움을 줄 수 있음”까지다.

1장의 출처

1. Jang, S., Park, S., Lee, H., Jeong, H., Jeon, J., Song, I., Kwon, M. J., & Liu, K. (2021). In vitro modulatory effects of ginsenoside compound K, 20(S)-protopanaxadiol and 20(S)-protopanaxatriol on uridine 5'-diphospho-glucuronosyltransferase activity and expression. *Xenobiotica*, 51(10), 1087-1094. <https://doi.org/10.1080/00498254.2021.1963503>
2. Bessell, E., Fuller, N. R., Markovic, T. P., Lau, N. S., Burk, J., Hendy, C., Picone, T., Li, A., & Caterson, I. D. (2020). Effects of α -Cyclodextrin on Cholesterol Control and Hydrolyzed Ginseng Extract on Glycemic Control in People With Prediabetes. *JAMA Network Open*, 3(11), e2023491. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.23491>

임상연구 설계의 문법



[그림 2-1] 논문 제목의 세 단어를 뜯어 읽는 법 무작위배정·이중눈가림·위약대조가 각각 무엇을 막는지 보인다(모식도).

두 번째 모임. 강 박사가 탁자에 똑같이 생긴 컵 두 개를 놓았다. 그리고 동전을 꺼냈다.

강 박사 오늘 배울 것 전부가 이 두 개에 들어 있습니다. 똑같이 생긴 컵 두 개, 그리고 동전 한 닢.

한소연 그게 임상시험이예요?

강 박사 네. 한쪽 컵에는 홍삼 가루, 다른 쪽에는 아무 효과 없는 가루가 들어 있습니다. 겉으로는 구분이 안 됩니다. 누가 어느 컵을 받을지는 동전으로 정합니다. 이게 전부입니다.

오태식 그렇게 간단한 걸 왜 그렇게 어렵게 말해요? 논문 보면 무슨 소린지 하나도 모르겠던데.

강 박사 (웃으며) 어렵게 말하는 게 아니라 **정확하게 말하려고 보니 길어지는** 겁니다. 오늘 그 긴 문장을 하나씩 끊어 읽는 법을 배우겠습니다.

강 박사 그림 2-1을 보십시오. 논문 제목에 거의 늘 따라붙는 세 단어입니다. 이 셋은 각각 **다른 종류의 속임수**를 막습니다. 하나가 다른 하나를 대신하지 못합니다.

이 장에서 다룰 것

- ① 연구 설계 다섯 가지를 구분하고 각각이 답할 수 있는 질문을 정한다
- ② 무작위배정·눈가림·위약대조가 각각 무엇을 막는지 확인한다
- ③ 결과를 망치는 비뚤림 여섯 가지와 그 대책을 짚지어 외운다
- ④ ITT와 PP 분석의 차이, 그리고 왜 ITT가 원칙인지 안다
- ⑤ CONSORT 흐름도를 읽어 몇 명이 왜 빠졌는지 알아낸다

한 문장으로 — 논문 제목에 붙은 'randomized, double-blind, placebo-controlled'라는 세 단어가 각각 무엇을 막기 위한 장치인지 알면, 그 논문을 얼마나 믿을지 스스로 정할 수 있습니다.

왜 이 장이 중요한가 — 4부에서 인체 연구 226편을 볼 때, 매번 “이 시험은 몇 칸짜리인가”를 판단해야 합니다. 그 판단 기준이 이 장에 있습니다.

1. 설계 다섯 가지

설계	어떻게 하나	근거의 무게
메타분석 meta-analysis	이미 나온 시험들을 모아 하나의 추정치로 합친다	● ● ● ● ● ★
무작위대조시험 RCT	동전을 던져 두 군으로 나누고 한쪽에만 인삼을 준다	● ● ● ● ●
교차설계 crossover	같은 사람이 인삼과 위약을 순서를 바꿔 두 번 먹는다	● ● ● ● ○
관찰연구 cohort	이미 먹는 사람과 안 먹는 사람을 견주어 본다	● ● ○ ○ ○
전후비교 before-after	한 집단의 먹기 전과 뒤를 견준다(대조군 없음)	● ○ ○ ○ ○
★ 메타분석의 무게는 모아 넣은 시험들의 질을 넘지 못한다.		

[그림 2-2] 연구 설계 다섯 가지와 근거의 무게 오른쪽 점 다섯 개는 속이 찬 만큼 무겁다는 뜻의 모식도이며, 점수가 아니다.

출처: 근거 기반 의학의 표준 분류를 인삼 연구에 맞추어 재구성.

강 박사 사람을 대상으로 하는 연구는 크게 다섯 가지입니다. 그림 2-2에 근거가 무거운 순서로 세워 놓았고, 같은 내용을 표 2-1에 말로 풀었습니다.

무작위대조시험 — 왜 표준인가

윤 박사 소연 씨, 질문 하나 드릴게요. 홍삼을 3개월 먹은 사람 100명의 피로도가 좋아졌습니다. 이건 홍삼 덕분입니까?

한소연 ...아닐 수도 있겠네요. 그냥 계절이 바뀌었거나.

윤 박사 그렇죠. 또 뭐가 있을까요.

[표 2-1] 연구 설계 다섯 가지 비교

설계	어떻게 하나	답할 수 있는 것	약점
무작위대조시험	동전을 던져 두 군으로 나누고 한쪽에만 인삼	인삼 때문에 변했는가	비용·시간이 크다
교차설계	같은 사람이 인삼과 위약을 순서 바꿔 두 번	개인차를 없애고 비교	앞의 효과가 남을 수 있다
전후비교	한 집단의 먹기 전·후를 비교	변화가 있었는가	저절로 좋아진 건지 모른다
관찰연구	이미 먹는 사람과 안 먹는 사람 비교	관련이 있는가	원인인지 결과인지 모른다
메타분석	기존 시험들을 통계로 합침	전체 방향과 확실성	원자료가 나쁘면 소용없다

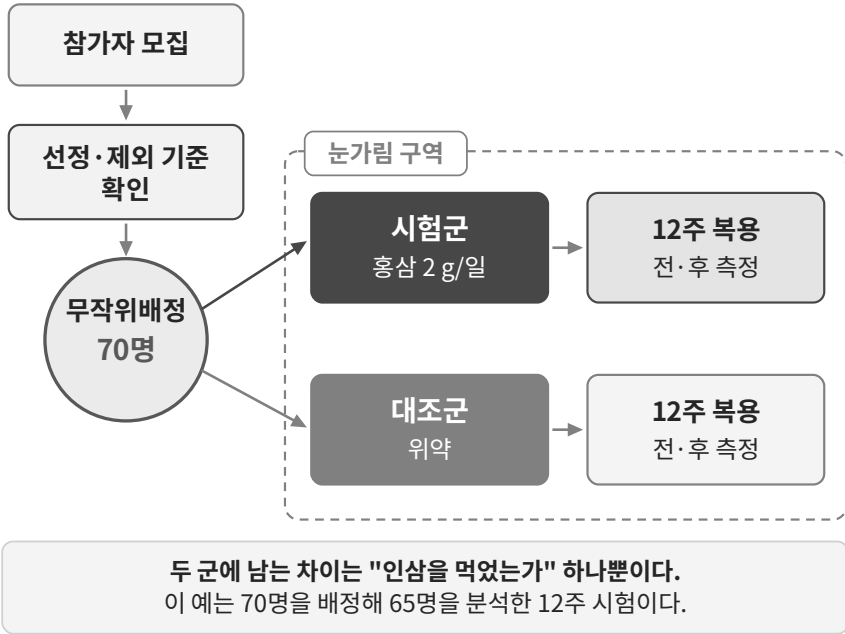
한소연 홍삼 먹으면서 운동도 시작했을 수 있고... 아, 그리고 원래 제일 피곤했던 사람들이 연구에 참여했을 테니까 시간이 지나면 어차피 평균으로 돌아올 수도 있고요.

강 박사 (박수를 치며) 방금 세 가지를 다 짚으셨습니다. 순서대로 **계절 효과, 동반 변화, 평균 회귀**입니다.

[용어] 평균 회귀 (regression to the mean)

유난히 나쁜 수치를 보인 사람을 다시 측정하면, 아무것도 하지 않아도 평균 쪽으로 돌아오는 현상. 임상시험은 대체로 ‘나쁜 사람’을 모아 시작하기 때문에 **아무 처치 없이도 좋아진 것처럼 보인다**. 대조군이 필요한 가장 중요한 이유다.

강 박사 대조군이 있으면 이 세 가지가 모두 해결됩니다. 대조군도 같은 계절을 겪고, 같은 기대를 하고, 같은 평균 회귀를 겪으니깐요. **두 군의 차이만 남습니다**. 그림 2-3가 그 구조입니다.



[그림 2-3] 무작위대조시험의 구조 점선 상자 안이 눈가림 구역이다. 인원과 용량은 7장에서 볼 실제 시험의 값이다(모식도).

출처: 시험 인원·용량·기간은 Nam 외(2026).

출처: 표준적 병렬군 무작위대조시험 설계를 도식화.

교차설계 — 인삼 연구에 특히 유용한 이유

강 박사 교차설계는 같은 사람이 두 번 다 겪는 방식입니다. A기간엔 인삼, 씻어내는 기간을 두고, B기간엔 위약. 순서는 무작위로 정합니다.

[용어] 세척기간 (washout period)

교차설계에서 앞 처치의 효과가 사라지도록 아무것도 주지 않고 기다리는 기간. 이 기간이 짧으면 앞의 효과가 뒤로 넘어가 결과를 망친다(이월 효과, carry-over effect).

한소연 이게 왜 인삼에 특히 좋아요?

강 박사 1장에서 말씀드린 **장내 세균 개인차** 때문입니다. 사람마다 화합물 K를 만드는 능력이 다르니까, 서로 다른 사람끼리 비교하면 그 차이가 잡음으로 들어옵니다. 그런데 같은 사람의 인삼 기간과 위약 기간을 비교하면 **그 사람의 장내 세균은 그대로**입니다.

윤 박사 그래서 표본수가 적어도 됩니다. 통계적으로 같은 검정력을 훨씬 적은 인원으로 얻을 수 있죠.

강 박사 그렇습니다. 실제로 2026년에 나온 시험이 좋은 예입니다. 건강한 중년 22명을 대상으로 한 교차설계인데, 진세노사이드가 모두 32밀리그램 든 인삼 정제를 식사 **90분 전**에 먹었을 때 식후 혈당 곡선아래면적이 **29퍼센트 감소**($P < 0.001$)했습니다(Nilsson, 2026). 22명으로 이 정도가 나온 건 교차설계 덕분입니다.

[용어] p값 (P value)

“인삼이 아무 일도 하지 않았다고 쳤을 때, 이만한 차이가 우연히 생길 확률”. $P < 0.001$ 은 그 확률이 1,000분의 1보다 작다는 뜻이다.

주의할 것 두 가지. ① p값이 작다고 **효과가 크다**는 뜻이 **아니다**. 얼마나 변했는지는 따로 봐야 한다. ② p값이 크다고 **효과가 없다**는 **증명도 아니다**. 사람이 적어서 못 잡았을 수도 있다.

오테식 그러면 P가 작으면 좋은 거네요?

강 박사 ‘우연은 아닌 것 같다’는 뜻일 뿐입니다. **얼마나 좋아졌는지는 따로 봐야 합니다**. 곡선아래면적이 29퍼센트 줄었다는 숫자가 그 ‘얼마나’에 해당합니다.

[용어] 효과크기 (effect size)

얼마나 달라졌는가를 나타내는 값. 몇 퍼센트 줄었다, 몇 점 좋아졌다 같은 숫자다. p값이 “우연인가”에 답한다면 효과크기는 “얼마나인가”에 답한다. **둘을 함께 봐야 한다**. 사람을 아주 많이 모으면 아주 작은 차이도 p값이 작게 나오기 때문이다.

강 박사 한 가지 더 말씀드리면, 같은 시험에서 **먹자마자 식사한 경우에는 혈당에도 인슐린에도 아무 차이가 없었습니다**. 같은 물질, 같은 사람, 같은 양인데 먹는 시각만 달랐습니다.

한소연 그럼 “인삼이 혈당을 낮춘다”가 아니라 “90분 전에 먹으면 낮췄다”가 되는 거네요.

강 박사 그게 정확한 문장입니다. 조건을 떼어 내고 결론만 옮기는 순간 그 문장은 틀린 말이 됩니다.

한소연 그럼 단점은요?

강 박사 두 가지입니다. 첫째, 세척기간이 충분하지 않으면 앞 효과가 남습니다.

둘째, **오래 걸리는 결과에는 못 씁니다.** 12주 복용 효과를 교차로 하려면 12주 + 세척 4주 + 12주 = 28주가 걸리고, 그동안 참가자의 상태 자체가 변합니다.

2. 세 개의 장치 — 무작위·눈가림·위약

오태식 논문 제목에 항상 나오는 그 세 단어요. 각각 뭘 하는 거예요?

강 박사 각각 다른 종류의 속임수를 막습니다.

무작위배정 — 시작점을 맞추다

[용어] 무작위배정 (randomization)

참가자를 어느 군에 넣을지 **사람의 판단이 아니라 우연**으로 정하는 것. 난수표나 컴퓨터 프로그램을 쓴다.

강 박사 무작위배정이 없으면 어떤 일이 생기는지 아십니까? 연구자가 무의식적으로 **좋아질 것 같은 사람을 시험군에 넣습니다.**

오태식 일부러요?

강 박사 일부러가 아니어도 그렇게 됩니다. “이분은 성실하시니까 잘 드실 것 같다” 하고 시험군에 넣으면, 그 성실함이 결과에 섞여 들어갑니다.

[용어] 배정 은폐 (allocation concealment)

다음 참가자가 어느 군에 갈지를 **등록하는 사람이 미리 알 수 없게** 하는 절차. 무작위배정을 했더라도, 다음 순서가 시험군인 걸 알면 “이번엔 조건 좋은 분을 등록하자”는 판단이 끼어들 수 있다. 봉인된 불투명 봉투나 중앙 등록 시스템을 쓴다.

윤 박사 이건 실무에서 정말 자주 무너집니다. 무작위배정표를 엑셀로 만들어서 연구간호사가 볼 수 있는 폴더에 두는 경우가 있어요.

강 박사 (고개를 저으며) 그러면 무작위배정을 안 한 것과 같습니다.

눈가림 — 기대를 막는다

[용어] 눈가림 (blinding, 맹검)

누가 무엇을 먹는지 모르게 하는 것.

단일눈가림 — 참가자만 모른다

이중눈가림 — 참가자와 연구자 둘 다 모른다

삼중눈가림 — 통계 분석하는 사람까지 모른다

한소연 연구자까지 모르게 해야 하는 이유가 뭔가요?

강 박사 두 가지입니다. 첫째, 연구자가 알면 **시험군 참가자에게 더 신경을 씁니다.**

전화를 더 자주 하고, 격려를 더 합니다. 그것만으로도 결과가 달라집니다.

둘째, 평가할 때 **후하게 채점합니다.** 특히 피로도나 기분처럼 주관적인 지표에서 심합니다.

윤 박사 인지 기능 검사도 그렇습니다. 검사자가 “이분은 인삼군”이라고 알면 애매한 답을 정답 처리하는 경향이 있어요.

강 박사 그래서 **주관적 지표를 1차 변수로 쓰는 시험일수록 눈가림이 결정적입니다.**

11장에서 기본과 수면을 다룰 때 이 문제가 다시 나옵니다.

위약 — 기대 효과를 빼낸다

[용어] 위약 (placebo, 플라세보)

약효 성분이 없지만 겉모습·맛·냄새·포장이 진짜와 같은 대조 물질.

오테식 근데 홍삼은 맛이랑 냄새가 강하잖아요. 위약을 어떻게 똑같이 만들어요?

강 박사 (웃으며) **인삼 임상시험의 가장 큰 실무적 난제가 바로 그겁니다.**

인삼 위약을 만들 때 실제로 쓰는 방법

- ① 캡슐에 넣어 맛과 냄새를 차단한다 — 가장 흔한 방법
- ② 소량의 인삼 향이나 쓴맛 성분(카라멜색소, 퀴닌 등)을 위약에 넣어 감각을 맞춘다
- ③ 눈가림이 유지되었는지 시험 끝에 **직접 물어본다** — “본인이 어느 군이었다고 생각합니까?”
- ③번을 **눈가림 성공도 평가(blinding assessment)**라고 한다. 맞힌 비율이 우연 수준(50%)을 크게 넘으면 눈가림이 깨진 것이고, 그 시험의 주관적 지표 결과는 신뢰도가 떨어진다.

한소연 그걸 보고하는 논문이 많나요?

강 박사 (잠시 멈추고) 많지 않습니다. 그게 이 분야의 약점 중 하나입니다.
16장에서 다시 짚겠습니다.

3. 비뚤림 여섯 가지

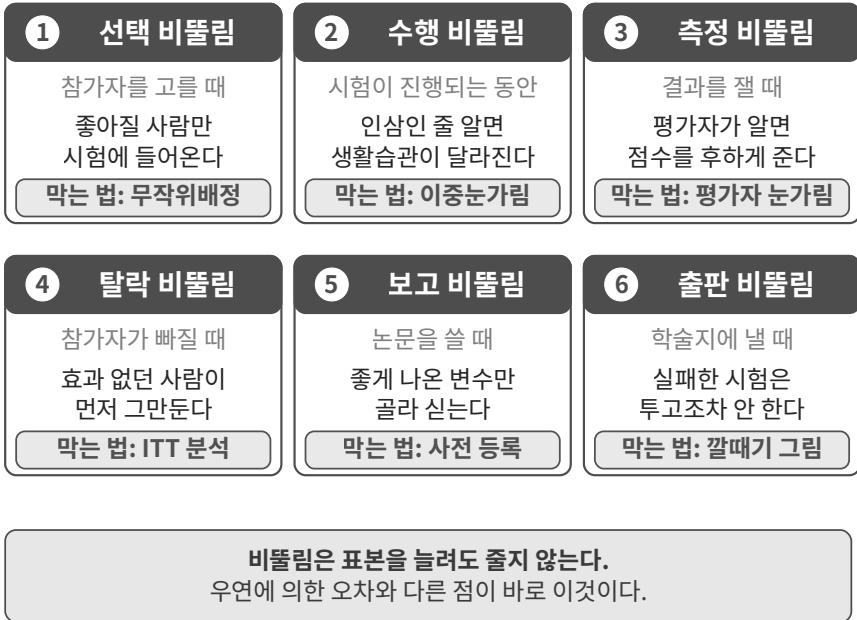
윤 박사 이제 제 전공 이야기를 좀 하죠. 비뚤림(bias)입니다.

[용어] 비뚤림 (bias, 편향)

연구 결과가 진실에서 **한 방향으로 치우치게** 만드는 요인. 우연에 의한 오차와 다르다. 우연은 표본을 늘리면 줄어들지만, **비뚤림은 표본을 늘려도 줄지 않는다.** 오히려 더 확실하게 틀린 답이 나온다.

강 박사 여섯 가지를 그림 2-4와 표 2-2에 나란히 놓았습니다. 그림의 번호는 **연구가 진행되는 순서**입니다. 참가자를 고를 때 하나, 시험하는 동안 둘, 결과를 짚 때 하나, 논문을 쓰고 실을 때 둘입니다.

번호는 연구가 진행되는 순서다



[그림 2-4] 결과를 망치는 비뚤림 여섯 가지와 대책 번호는 연구가 진행되는 순서이고, 초록색 칸이 그것을 막는 장치다(모식도).

출처: 코크란 비뚤림 위험 평가 도구(RoB 2)의 영역 구분을 참고하여 재구성.

탈락 비뚤림과 ITT

한소연 네 번째, 탈락 비뚤림을 좀 더 설명해 주세요. ITT가 뭔가요?

[용어] ITT 분석 (Intention-To-Treat, 배정대로 분석)

실제로 약을 먹었든 안 먹었든, 처음 배정된 군에 그대로 넣어 분석하는 방식. 중간에 그만둔 사람도 포함한다.

[표 2-2] 비뚤림 여섯 가지 — 무엇이 문제이고 무엇으로 막는가

비뚤림	언제 생기나	인삼 연구에서의 예	대책
선택	참가자를 고를 때	홍삼을 이미 좋아하는 사람이 지원한다	무작위배정 + 배정은폐
수행	시험 진행 중	인삼군인 걸 알고 운동을 더 한다	이중눈가림
측정	결과를 잴 때	평가자가 피로 점수를 후하게 준다	평가자 눈가림
탈락	참가자가 빠질 때	효과 없던 사람이 먼저 그만둔다	ITT 분석
보고	논문을 쓸 때	20개 변수 중 유의한 3개만 신는다	사전 등록
출판	학술지에 낼 때	효과 없다고 나온 시험은 투고조차 안 한다	жал때기 그림 분석

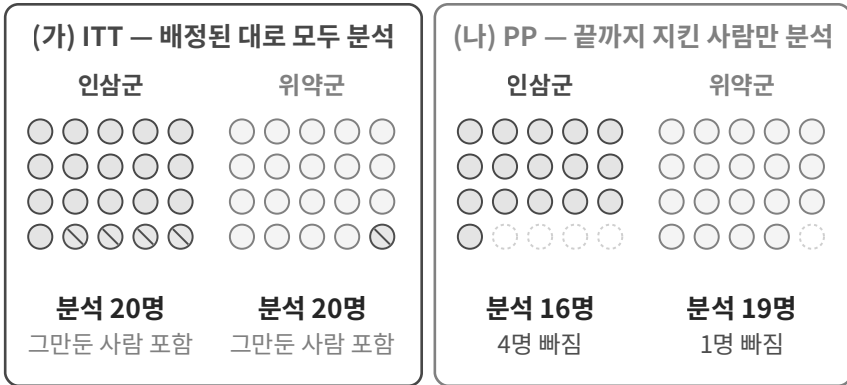
[용어] PP 분석 (Per-Protocol, 계획서대로 분석)

계획서를 잘 지킨 사람만 골라 분석하는 방식. 복약 순응도가 기준(보통 80%)을 넘고 끝까지 참여한 사람만 포함한다.

오태식 그러면 PP가 더 정확한 거 아닌가요? 제대로 먹은 사람만 봐야 효과를 알죠.

강 박사 직관적으로는 그렇습니다. 그런데 함정이 있습니다. 누가 끝까지 먹었는지가 우연이 아니기 때문입니다.

강 박사 이렇게 생각해 보세요. 인삼을 먹고 속이 불편해진 사람이 그만둡니다. 효과를 못 느낀 사람도 그만둡니다. 그러면 끝까지 남은 사람은 인삼이 잘 맞았던 사람들입니다. 그 사람들만 분석하면 당연히 효과가 좋게 나옵니다.



× 표시 = 중간에 그만둔 사람

그만둔 사람은 우연히 그만둔 것이 아니다.
PP만 보면 인삼이 잘 맞았던 사람만 남아 효과가 커 보인다.

규제기관은 ITT를 1차 분석으로 요구한다. 인원은 설명을 위한 가상의 예다.

[그림 2-5] ITT와 PP는 무엇이 다른가 같은 시험을 두 가지 방법으로 센 것이며, 인원은 설명을 위한 가상의 예다(모식도).

강 박사 그림 2-5를 보시죠. 왼쪽이 ITT, 오른쪽이 PP입니다. 같은 시험인데 **세는 방법만 다릅니다.**

오테식 오른쪽은 인삼군에서 네 명이 빠졌네요. 위약군은 한 명만 빠지고요.

강 박사 그 차이가 핵심입니다. **빠진 사람이 두 군에서 다르게 빠졌다면, 그건 우연이 아니라 인삼 쪽에 무슨 일이 있었다는 신호입니다.** PP는 그 신호를 지워 버립니다.

윤 박사 그래서 규제기관은 ITT를 1차 분석으로 요구합니다. PP는 보조로만 씁니다.

강 박사 정확합니다. 논문을 볼 때 “**ITT 분석에서도 유의했는가**”를 확인하십시오. PP에서만 유의하고 ITT에서는 아니라면, 그 결과는 약합니다.

보고 비뚤림과 사전 등록

[용어] 임상시험 사전 등록 (trial registration)

시험을 시작하기 전에 **1차 변수, 표본수, 분석 계획**을 공개 등록부에 미리 올리는 것. 나중에 결과를 보고 유리한 변수로 바꿔치기하는 것을 막는다.
국제적으로는 ClinicalTrials.gov, 국내는 질병관리청의 CRIS(임상연구정보서비스)를 쓴다.

윤 박사 이게 왜 중요한지 숫자로 말씀드리죠. 한 시험에서 20개 변수를 측정하고 유의수준 0.05로 검정하면, **아무 효과가 없어도 평균 한 개는 유의하게 나옵니다.** 순전히 우연으로요.

한소연 그러면 그 한 개만 논문에 쓰면...

윤 박사 그게 보고 비뚤림입니다. 그래서 **1차 변수를 미리 하나로 못 박아 두는 것**이 원칙입니다.

강 박사 아까 말씀드린 2022년 흑삼 시험(Park 외, 2022)이 좋은 사례입니다. 그 시험은 CRIS에 등록되어 있고, 1차 변수였던 머리·얼굴 온도에서 **유의한 차이가 없었다고 그대로 보고했습니다. 180명을 세 군으로 나눠 시작해 172명이 6주를 마친 시험**인데도요.

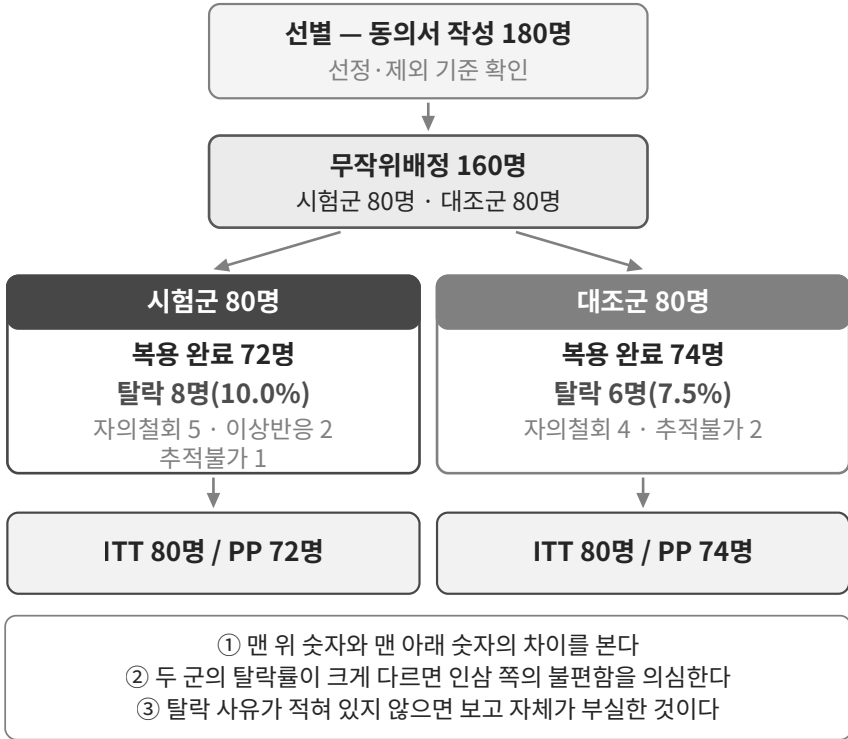
오테식 효과가 없었는데도 논문을 냈다고요?

강 박사 그게 정직한 연구입니다. 그리고 그런 논문이 있어야 나중에 메타분석이 제대로 됩니다.

4. CONSORT — 몇 명이 왜 빠졌는가

강 박사 마지막으로 논문 읽는 실무 기술 하나를 알려 드리겠습니다.

무작위대조시험 논문에는 거의 반드시 이 그림이 있습니다. 그림 2-6가 그 모양입니다.



[그림 2-6] CONSORT 흐름도 읽는 법 인원은 읽는 법을 보이기 위한 가상의 예이며 실제 시험의 값이 아니다(모식도).

출처: CONSORT 2010 성명서의 참가자 흐름도 양식을 인삼 시험 예시로 재구성.

[용어] CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials)

무작위대조시험을 논문으로 쓸 때 반드시 적어야 할 항목을 정한 국제 표준. 25개 항목 점검표와 참가자 흐름도로 이루어져 있다. 대부분의 주요 학술지가 이 양식을 요구한다.

강 박사 이 그림에서 봐야 할 것은 딱 하나입니다. 위 숫자와 아래 숫자의 차이.

한소연 160명으로 시작해서 분석은 몇 명으로 했는가.

강 박사 맞습니다. 그리고 **빠진 사람이 두 군에서 비슷하게 빠졌는지**를 봅니다.

CONSORT 흐름도에서 위험 신호

- ① 탈락률이 20%를 넘는다 — 결과 해석이 어려워진다
- ② 두 군의 탈락률이 크게 다르다 — 예: 인삼군 25%, 위약군 8%. 인삼 쪽에 불편함이 있었다는 뜻일 수 있다
- ③ 탈락 사유가 적혀 있지 않다 — 보고 자체가 부실하다
- ④ 분석 인원이 무작위배정 인원보다 적는데 ITT라고 적혀 있다 — 용어를 잘못 쓴 것이다

윤 박사 ②번은 특히 중요합니다. 안전성 문제가 유효성 결과 뒤에 숨는 전형적인 방식이거든요.

강 박사 그래서 15장을 안전성에 통째로 할애했습니다. 인체 연구 226편 중 **107편이 안전성이나 약동학을 함께 다루고 있습니다.** 이 분야에서 그나마 자료가 두툼한 영역입니다.

오테식 오늘 배운 걸로 제가 논문 하나를 판단할 수 있을까요?

강 박사 해 보시죠. 제목이 이렇습니다. “2형 당뇨병에서 보조요법으로서 고려홍삼의 유효성과 안전성 — 12주 무작위, 이중눈가림, 위약대조 시험.”

오테식 음... 무작위 있고, 이중눈가림 있고, 위약 있고. 그럼 5칸이네요?

강 박사 맞습니다. 표본은 70명으로 시작해서 65명을 분석했고, 홍삼 2그램을 12주 먹였습니다. 아까 그림 2-3에 그린 인원과 용량이 바로 이 시험의 것입니다. 자세한 결과는 7장에서 봅니다(Nam 외, 2026).

한소연 5칸짜리인데 표본이 70명이면... 충분한가요?

강 박사 (미소 지으며) 그게 14장의 주제입니다. **표본수는 몇 명이어야 하는가.** 답은 “무엇을 보려는가에 따라 다르다”입니다.

2장 요약

- ① 사람 대상 설계는 다섯 가지다 — 무작위대조·교차·전후비교·관찰·메타분석.
- ② 무작위배정은 **시작점**을, 눈가림은 **기대**를, 위약은 **기대 효과**를 막는다. 셋은 서로 다른 것을 막으므로 하나로 대신할 수 없다.
- ③ 비뚤림은 여섯 가지다. **표본을 늘려도 줄지 않는다**는 점에서 우연 오차와 다르다.
- ④ ITT가 1차 분석의 원칙이다. PP에서만 유의한 결과는 약하다.
- ⑤ CONSORT 흐름도에서 **탈락률과 두 군의 탈락 차이**를 먼저 본다.
- ⑥ 인삼은 맛과 냄새가 강해 **위약 만들기**가 어렵고, 눈가림 성공도를 보고한 시험이 적다. 이 분야의 구조적 약점이다.

2장의 출처

1. Nam, J. S., Kim, J. G., Ahn, C. W., & Kim, Y. (2026). Efficacy and safety of Korean red ginseng as adjunctive therapy in type 2 diabetes mellitus: a 12-week randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Ginseng Research*, 101068. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2026.101068>
2. Nilsson, A. (2026). Preload time-dependent effects of Panax ginseng on postprandial glucose tolerance. A randomized controlled study in healthy middle-aged participants. *Frontiers in Nutrition*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnut.2026.1759162>
3. Park, S., Lee, S., Lee, H., Yim, S., & Kim, B. (2022). KGR-BG1, a Standardized Korean Black Ginseng Extract, Has No Significant Effects on Head or Face Temperature Compared with Korean Red Ginseng Extract and a Placebo. *Journal of Medicinal Food*, 25(6), 636-644. <https://doi.org/10.1089/jmf.2022.k.0007>

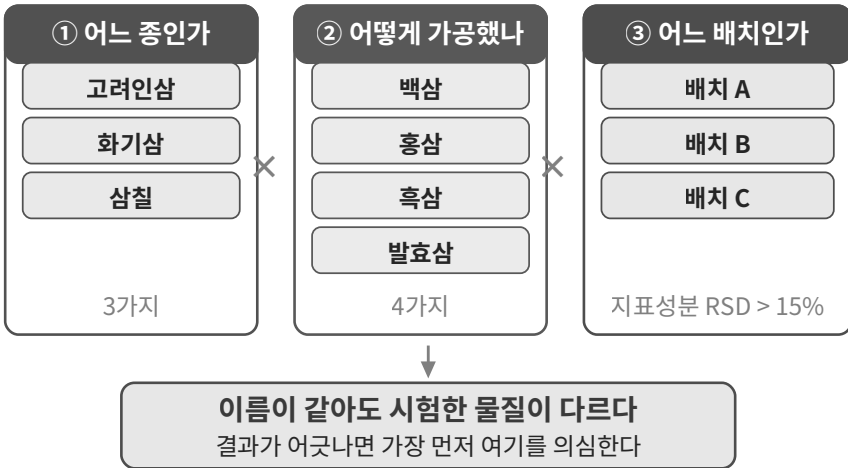
제 2 부

인삼 연구 — 무엇을 시험하는가

03

무엇을 시험하는가

"인삼으로 임상시험을 한다"고 할 때 먼저 정해야 할 것



3장은 이 셋을 "시험 물질 규격 여섯 칸"으로 묶는다(4절).

[그림 3-1] 무엇을 시험하는가 — 종 × 가공 × 배치 '인삼'이라는 한 마디가 서로 다른 물질로 갈라지는 세 갈래를 보인다(모식도).

세 번째 모임. 한소연이 회사에서 가져온 시료 봉투 세 개를 탁자에 올렸다.

한소연 저희 회사에서 이번에 시험하려는 원료예요. 홍삼 농축액인데요.

강 박사 (봉투를 살펴보고) 진세노사이드 함량이 얼마입니까?

한소연 ...어, 그건 확인을 못 했는데요. 그냥 홍삼 농축액이라고만.

강 박사 그러면 아직 **시험 물질이 정해지지 않은 겁니다.**

한소연 네? 여기 있는데요.

강 박사 물건은 있죠. 그런데 임상시험에서 '시험 물질'이란 **물건이 아니라 정의**입니다. 정의가 없으면 시험 결과를 그 물건에 돌릴 수가 없습니다.

오태식 그게 무슨 말이에요? 홍삼은 홍삼이지 뭐가 더 필요해요?

강 박사 (웃으며) 오늘 그 이야기를 하겠습니다. “**홍삼은 홍삼이다**”가 왜 틀린 말인지.

강 박사 그림 3-1을 먼저 보시죠. ‘인삼’이라는 한 마디가 세 번 갈라집니다. 종이 셋, 가공이 넷, 거기에 배치까지 다릅니다. 세 갈래를 곱하면 같은 이름표를 단 서로 다른 물질이 수십 가지가 됩니다.

이 장에서 다룰 것

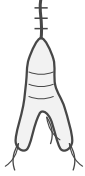
- ① ‘인삼’이라 불리는 세 가지 다른 식물을 구분한다
- ② 가공 방식(백삼·홍삼·흑삼·발효)에 따라 성분 조성이 어떻게 달라지는지 본다
- ③ 진세노사이드가 하나의 물질이 아니라 150종이 넘는 집합임을 확인한다
- ④ 배치 간 변동이 얼마나 큰지 실제 수치로 본다
- ⑤ 임상시험용 시험 물질 규격 여섯 칸을 정한다

한 문장으로 — 무엇을 시험하는지 먼저 정의하지 않으면, 결과가 나와도 그 결과를 어디에 쓸 수 없습니다.

왜 이 장이 중요한가 — 4부에서 볼 인체 연구 226편의 결과가 서로 어긋나는 가장 큰 이유가 여기 있습니다. 연구마다 다른 물질을 시험했기 때문입니다.

1. ‘인삼’이라는 이름의 세 식물

강 박사 먼저 이름부터 정리하겠습니다. 우리말 ‘인삼’으로 번역되는 식물이 최소 셋입니다. 그림 3-2와 표 3-1에 나란히 놓았습니다.

고려인삼	화기삼	삼칠
Panax ginseng C.A. Meyer	Panax quinquefolius L.	Panax notoginseng
		
한국 · 중국 동북 · 일본	미국 · 캐나다	중국 윈난 · 광시
Rg1과 Rb1이 함께 많다	Rb1 우세 Rg1은 매우 적다	Rg1과 노토진세노 사이드 R1 우세

셋 다 우리말로는 "인삼"이라 옮기지만 성분 조성이 서로 다르다.
논문에서 어느 종을 썼는지 확인하지 않으면 결과를 견줄 수 없다.

[그림 3-2] '인삼'으로 불리는 세 가지 식물 뿌리 모양은 종의 특징을 나타낸 모식도이며 실제 크기 비율이 아니다.

출처: 학명과 주산지는 식물분류학적 기재에 따름. 성분 특징은 본문에 인용한 성분 비교 연구를 요약.

[표 3-1] 인삼속(Panax) 주요 3종 비교

항목	고려인삼	화기삼	삼칠
학명	Panax ginseng C.A. Meyer	Panax quinquefolius L.	Panax notoginseng
영문 통칭	Korean / Asian ginseng	American ginseng	Notoginseng, Sanchi
주산지	한국·중국 동북·일본	미국·캐나다	중국 윈난·광시
성분 특징	Rg1과 Rb1이 함께 많다	Rb1 우세, Rg1 매우 적음	Rg1과 노토진세노사이드 R1 우세
전통적 평가	따뜻한 성질	서늘한 성질	지혈·순환

윤 박사 논문을 볼 때 이걸 확인하지 않으면 어떤 문제가 생깁니까?

강 박사 결과를 엉뚱하게 합치게 됩니다. 실제로 2026년에 나온 인지기능 체계적 문헌고찰이 있는데요, 초기 검색에서 **1,802건**을 찾아 그중 **14편**만 기준을 통과했습니다. 그 14편 중 11편이 고려인삼, 3편이 화기삼을 썼습니다(Scholey 외, 2026).

[용어] 체계적 문헌고찰 (systematic review)

찾는 방법과 고르는 기준을 **미리 정해 놓고** 그대로 훑어 정리한 문헌 연구. 여기에 통계로 합치는 계산까지 더하면 메타분석이 된다. 이 논문은 합치지 않고 종별로 나누어 서술했다.

강 박사 그리고 이 논문에 이 장의 주제를 그대로 찌르는 문장이 하나 있습니다.

추출물에 진세노사이드가 무엇이 얼마나 들었는지 밝히지 않은 시험들은, 인지 개선을 보고하지 못했습니다.

한소연 무엇을 먹었는지 안 적은 시험은 결과도 안 나왔다는 거네요.

강 박사 인과 관계라고 단정할 수는 없습니다. 다만 **성분을 관리하지 않은 시험이 결과도 흐릿하더라**는 관찰입니다. 오늘 이야기의 요지가 그것입니다.

한소연 그럼 둘을 같이 분석한 건가요?

강 박사 그 논문은 종을 나눠서 서술했습니다. 좋은 처리입니다. 그런데 어떤 메타분석은 그냥 ‘ginseng’으로 묶어 버립니다. **그러면 서로 다른 두 식물의 효과가 하나의 평균값으로 뭉개집니다.**

논문을 읽을 때 확인할 것 — 종(species)

초록의 재료·방법에서 학명을 찾는다. 없으면 본문 방법에서 찾는다.

학명이 어디에도 없으면 그 논문의 결과는 다른 연구와 비교할 수 없다.

2. 같은 뿌리, 다른 물질 — 가공

오테식 그러면 같은 고려인삼이면 다 같은 거죠?

강 박사 아뇨. 이번엔 가공이 남았습니다.

그 효능, 사람에게서 몇 등급인가?

인삼 논문은 1만 편이 훨씬 넘게 나왔다. 그러나 12,908편 가운데 사람을 대상으로 설계·수행된 연구는 226편, 그중 무작위대조시험은 106편이다. 이 책은 그 1.8퍼센트만을 다룬다. 사람에게서 확인된 것과 아직 확인되지 않은 것을 섞으면 둘 다 쓸 수 없게 되기 때문이다.

인삼 임상연구자 강 박사, 끝까지 반론하는 임상통계 전문가 윤 박사, 인체적용시험을 처음 맡은 식품회사 연구원 한소연, 손님들의 질문을 그대로 가져오는 홍삼 매장 주인 오탈식. 네 사람이 열일곱 번 모여 당대사, 혈압과 지질, 피로, 인지, 기분과 수면, 면역, 갱년기와 암 보조요법까지 일곱 영역의 인체 연구를 확립·유력·예비·가설의 네 등급으로 판정한다.

임상시험 설계의 문법, 무작위·눈가림·위약, 대상·중재·비교·결과·기간(PICOT)으로 질문 쓰기와 표본수 계산, 안전성과 약물상호작용, p값과 신뢰구간 읽기까지 실무에 바로 쓰는 방법론을 담았다. 연구하는 사람, 논문을 읽는 사람, 인삼을 먹거나 파는 사람 모두 "그게 몇 등급인가"를 되묻는 습관을 얻게 된다.

이 책에서 만나는 것

- 인체 연구 226편, 무작위대조시험 106편의 지도
- 일곱 영역의 증거를 네 등급으로 판정하다
- 표본수 계산까지 따라 하는 인삼 임상시험 설계
- p값·신뢰구간·효과 크기 — 결과를 읽고 쓰는 법

① 과학과 영성출판사

값 18,000원



이어서 읽으시려면

인삼의 임상연구 — 전체 344쪽

ssbook.kr/book/ginseng-clinical

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



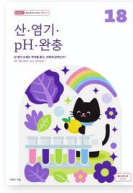
대입 과학논술 16 — 유기 화학·생체 분자·고분자
유기 화학·생체 분자·고분자 논제 해설
24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-16



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 논제는 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 논제는 무엇을 묻고, 어떻게 답하는가
25,000원 → **15,000원**
ssbook.kr/book/nonsul-22



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



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



대입 과학논술 25 — 화학 전자·전기 분해
화학 전자·전기 분해 논제는 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 홀로세 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/seogyyeong-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