KOREAN GINSENG & ATOPIC DERMATITIS

인삼과 아토피

가려운 밤에 읽는 과학, 세 개의 데이터베이스가 말하는 것

금산 아토피 마을에서 어린이 임상시험 설계까지
네 사람이 함께 걸은 열두 번의 토요일

이광조

한국인삼약초임상연구소 대표 · https://ginsengstudy.com

판본 v3 · 2026-09-14

인삼과 아토피

가려운 밤에 읽는 과학, 세 개의 데이터베이스가 말하는 것

인삼과 아토피

가려운 밤에 읽는 과학, 세 개의 데이터베이스가 말하는 것

지은이	이광조 (한국인삼약초임상연구소 대표) · https://ginsengstudy.com
판본	초판 원고 · 판본 v3 · 2026-09-14
판형	신국판 152×225mm · 본문 Noto Serif CJK KR 10pt
근거 자료	세 개의 논문 데이터베이스에서 뽑은 근거 코퍼스 23,160편 — ginseng_db 계열(ginsengresearch_db 인삼 논문 12,908편 중 피부·알레르기·면역·안전성 관련 3,652편), atopy_db(아토피 메타분석·무작위 시험·지침·종설·코호트 5,769편), autoimmune_db(자가면역질환 논문 11,925편), 그리고 세 DB 밖의 인삼 관련 PubMed 보강 문헌. 인용한 논문은 모두 영어 초록과 대조했다

이 책은 인삼과 아토피피부염에 관한 연구를 일반 독자가 이해할 수 있도록 풀어 쓴 교양서입니다. 의학적 진단이나 치료를 대신하지 않습니다. 아토피 치료 중에 인삼이나 어떤 건강식품을 먹거나 바르려 할 때에는 반드시 담당 의사·약사와 먼저 상의하십시오. 책 속의 인물과 사건은 설명을 위해 지어낸 것이며, 인용한 연구는 모두 실제 논문으로 각 장 끝에 출처를 밝혔습니다.

차례

이 책을 읽기 전에 6
들어가며 — 한국인삼약초임상연구소와 인삼 임상연구 14

제1부 가려움의 과학 — 아토피란 무엇인가

1장 금산의 2월 — 아토피 마을에서 네 사람이 만나다 28
2장 피부라는 벽 — 벽돌과 회반죽 35
3장 무너진 벽 — 아토피 피부에서 일어나는 일 42
4장 과민한 경비대 — 면역과 제2형 염증 49
5장 긁을수록 가렵다 — 가려움의 신경과학 56

제2부 아토피의 여러 얼굴

6장 얼마나 흔하고 어떻게 흘러가나 — 역학과 아토피 행진 65
7장 의사는 무엇을 보나 — 진단과 중증도 72
8장 유전자와 환경 — 위생 가설, 미생물, 도시 79
9장 아토피와 자가면역 — 반대편에 선 두 병일까 86

제3부 먼저 알아야 할 표준 치료

10장 보습이 치료의 절반 — 보습제와 목욕 95
11장 스테로이드 공포를 넘어 — 국소 스테로이드와 칼시뉴린 억제제 102
12장 새로운 약들 — 생물학적제제와 JAK 억제제 109
13장 먹는 것, 자는 것, 마음 — 생활 관리의 근거 117

제4부 인삼이라는 식물

14장 사람을 닮은 뿌리 — 인삼의 역사와 종류 126
15장 작은 열쇠들 — 진세노사이드 134
16장 찌고 발효하면 달라진다 — 홍삼·발효인삼·컴파운드 K 141
17장 사포닌 너머 — 다당체·폴리아세틸렌·진토닌·인삼 잎과 열매 148

제5부 실험실의 인삼과 아토피

18장 2만 3천 편의 지도 — 세 개의 데이터베이스에서 인삼과 아토피를 찾다 156
19장 생쥐의 피부염 — 아토피 동물 모델과 홍삼 실험 163
20장 경비대를 달래다 — 제2형 염증·비만세포·TSLP와 진세노사이드 171
21장 벽을 다시 쌓다 — 피부장벽·보습·상처 회복과 인삼 178

22장 가려움 신호를 끄다 — 인삼과 가려움의 신경 185

제6부 사람에게서 확인된 것

23장 증거에도 계단이 있다 — 생쥐에서 사람까지 193
24장 아토피 환자에게 홍삼을 먹였더니 — 임상연구 읽기 200
25장 바르는 인삼 — 화장품과 외용 연구 207
26장 인삼과 면역질환 — 비염·면역·자가면역의 사람 연구 214

제7부 안전하게 쓰기

27장 인삼도 알레르기를 일으킨다 221
28장 약과 함께 먹을 때 — 상호작용 228
29장 아이에게 홍삼을 줘도 될까 — 소아와 인삼 235
30장 자가면역이 있어도 괜찮을까 — '면역력 증강'이라는 말의 함정 242

제8부 생활과 앞으로의 길

31장 광고를 해부하다 — '아토피 특효'를 가려내는 법 250
32장 아토피의 식탁 — 식물성 식사와 인삼 257
33장 인삼 연구의 내일 — 좋은 임상시험을 설계하다 264
34장 금산에서 시작하는 약속 — 아토피 어린이 인삼 임상시험을 설계하다 271
35장 네 사람의 결론 279

부록

부록 A 용어 풀이 288
부록 B 주요 진세노사이드 13종 296
부록 C 인삼과 아토피·가려움·알레르기 연구 목록 298
부록 D 세 데이터베이스의 연구 지도 309
부록 E 그림·표 찾아보기 311

이 책을 읽기 전에

가려운 밤을 피해 금산으로

아토피피부염을 앓는 아이를 둔 집에서 가장 긴 시간은 밤이다. 아이는 잠결에 긁고, 부모는 그 소리에 깬다. 이불에 묻은 핏자국을 빨면서 부모는 생각한다. 공기가 맑고 물이 깨끗한 곳이라면 좀 나을까.

그 물음을 품고 짐을 싼 가족들이 있다. 충남 금산군 군북면 상곡리, 산으로 둘러싸인 작은 마을이다. 2023년 보도에 따르면 이야기는 2009년에 시작되었다. 전교생 16명으로 문을 닫을 처지이던 상곡초등학교에 아토피가 있는 아이가 전학을 왔다. 당시 교장은 교실 벽을 황토벽돌로 바꾸었다.

학교는 2010년 7월 '자연속의 아토피 안심학교'로 지정되었고, 이듬해 아토피 케어센터가 지어졌다. 마을에는 가족이 머무는 황토치유방 35가구가 들어섰다. 급식은 유기농 친환경 재료로 짓고, 알레르기가 있는 아이에게는 대체식을 낸다. 부모의 마음을 돌보는 프로그램도 있다.

2023년 3월, 유치원생을 포함한 전교생 40명 가운데 28명이 아토피·천식 같은 환경성 질환을 가진 학생이었다. 대전과 인천 등에서 옮겨 온 아이들이고, 토박이 학생은 5명뿐이었다. 아이들은 한 사람이 악기 하나씩을 배운다. 사라질 뻔한 학교가 가려운 밤을 피해 온 가족들로 되살아난 것이다.

마을은 지금도 자라고 있다. 2025년에는 주택 18동과 커뮤니티센터, 농촌돌봄농장을 짓는 사업이 보도되었다. 2026년 7월에는 새 치유주택 11채의 입주자 모집이 시작되었다. 아토피 유발 물질을 줄이고 온도와 습도를 알맞게 지키도록 지은 집이다. 중학생 이하 자녀가 아토피나 천식 진단을 받고 이 지역 안심학교에 다니는 가구가 2년 단위로 계약해 머문다. 금산군은 서대산·대성산·장령산에 둘러싸인 보곡산골에 산꽃마을 자연치유센터도 따로 운영한다.

이사 온 가족들 사이에서는 아이 피부가 한결 편해졌다는 이야기가 이어진다. 긁느라 깨던 밤이 줄었다는 말도 들린다. 그러나 정직하게 짚어 둘 것이 있다. **아이들의 피부가 얼마나 좋아졌는지 재어 공개한 조사는 아직 찾지 못했다.** 편해졌다는 말은 소중하지만, 그것만으로는 무엇이 얼마나 도왔는지 알 수 없다.

그래서 이 책의 결론을 먼저 말해 둔다. **맑은 공기와 물, 흙집과 유기농 급식이 아이의 피부를 쉬게 한다면, 인삼은 그 위에 더할 수 있는 가장 유력한 후보다. 우리는 인삼을 더하면 더 좋아질 것이라고 본다.** 그리고 우리는 그 기대를 아토피 어린이 인삼 임상시험으로 확인하러 간다. 이 책의 34장이 그 시험을 설계하는 자리다.

그렇게 보는 까닭

맑은 환경이 아토피 아이에게 도움이 될 수 있다는 단서는 논문에도 있다. 대기오염이 심한 도시 한가운데 사는 아토피 어린이 27명이 짧은 숲 여행을 다녀왔다. 여행 뒤 아토피 점수인 SCORAD와 염증 신호 MDC/CCL22가 유의하게 낮아졌다. 숲 숙소는 아이들 집보다 실내 곰팡이와 미세먼지가 적었다. 다만 이 연구는 비교할 무리 없이 여행 전후만 쟀다. 사람-시험[1]

인삼 쪽 단서는 더 많다. 이 책의 근거 자료에서 인삼과 아토피를 함께 다룬 논문은 70편이다. 그 가운데 동물 실험이 39편, 세포 실험이 8편이고, 사람 대상으로 분류된 연구는 10편이다. 실험실 결과는 대체로 한 방향을 가리킨다.

아토피 모델 생쥐에게 홍삼 추출물을 먹였더니 피부 증상 점수와 귀 두께, 혈청 IgE가 유의하게 줄었다. 동물[2] 홍삼을 먹인 생쥐는 피부염 물질을 발라도 귀 두께와 피부 수분 손실, IgE가 덜 늘었다.[3] 피부염을 일으킨 생쥐에게 홍삼을 발랐더니 병변과 긁는 행동이 나아졌다.[4] 홍삼 추출물은 생쥐의 히스타민 긁기를 줄였고, 감각신경의 가려움 신호 경로를 막았다.[5] 사람 각질세포에서는 진세노사이드 대사체 PPT가 필라그린 같은 피부 장벽 분자를 늘렸다. 세포[6]

사람에게서도 작은 신호가 있다. 아토피 환자 30명이 홍삼을 16주 먹은 뒤 SCORAD와 IgE, 피부 수분 지표가 좋아졌다.[7] 경증·중등도 환자 41명이 8주 먹은 연구에서는 EASI 점수와 가려움, 잠 설침 점수가 줄었다. 바르는 약 사용량과 의사의 전체 판정(IGA)은 유의하게 달라지지 않았다. 사람-시험[8] 두 연구 모두 비교할 무리가 없었다. 그래도 실험실과 작은 사람 연구는 같은 방향을 가리킨다. 긁기와 IgE, 피부 점수가 낮아지는 쪽이다.

제비뽑기로 나눈 시험도 있지만 아토피가 아니다. 알레르기비염 환자 59명에게 발효홍삼과 위약을 4주 먹였다. 1차 지표인 전체 코 증상 점수는 두 무리에 차이가 없었고, 코막힘과 비염 삶의 질만 나아졌다. 사람-시험[9]

지은이인 나 이광조도 사람에게 인삼을 먹여 재어 본 경험이 있다. 폐경 후 여성 93명을 발효홍삼 무리와 위약 무리로 무작위로 나눈 이중맹검 시험이다. 2주 동안 먹게 하고, 같은 시험을 당대사·우울·유리지방산의 세 방향으로 분석해 세

편의 논문으로 실었다.[사람-시험][10,11,12] 아토피 연구는 아니지만, 사람에게서 호르몬과 대사의 경로까지 재어 본 경험은 어린이 시험 설계로 이어진다. 이 시험과 한국인삼약초임상연구소의 일은 다음 글 "들어가며"에서 자세히 소개한다.

아직 없는 시험, 그래서 금산에서

여기서 한계도 분명히 밝힌다. **아토피 환자를 제비뽑기로 나누어 인삼과 위약을 견준 시험은, 이 책의 근거 자료에서 아직 한 편도 확인되지 않는다.** 18장과 23장, 24장에서 이 사실을 여러 번 되짚는다. 생쥐의 피부염은 사람의 아토피와 다르고, 비교 무리 없는 작은 연구는 계절이나 기대의 몫을 가를 수 없다.

이것은 우리 주장과 부딪치는 말이 아니다. 오히려 다음 걸음을 가리키는 이정표다. 가장 유력한 후보라면 이제 제대로 재어 보아야 한다. 그리고 그 일을 하기에 금산만 한 곳이 드물다. 인삼의 고장이면서, 맑은 환경을 찾아온 아이들이 이미 함께 지내는 곳이기 때문이다.

같은 공기와 물, 같은 급식 속에서 지내는 아이들을 제비뽑기로 두 무리로 나눈다고 해 보자. 한쪽은 인삼을, 다른 쪽은 겉모양이 같은 위약을 먹는다. 환경이 같으니 두 무리의 차이는 **맑은 환경 위에 인삼이 더한 몫**으로 볼 수 있다. 어떤 아이를 몇 명 모으고, 무엇을 재고, 안전을 어떻게 지킬지는 34장에서 함께 따져 본다. 아이가 참여하는 시험은 연구윤리위원회(IRB)의 심의를 거치고, 보호자와 아이 모두의 동의를 받아야 한다. 결과가 기대와 다르게 나와도 헛되지 않다. 그 답은 가족들이 헛돈과 헛걸음을 쓰지 않게 해 준다.

어떤 시험에서든 보습제와 바르는 약, 주사 치료제 같은 표준 치료는 늘 곁에 둔다. 인삼은 표준 치료를 대신하는 자리가 아니라, 그 위에 더해 볼 후보의 자리에 있다.

네 사람의 대화로 쓴 까닭

아토피를 제대로 이해하려면 피부의 벽과 면역, 신경, 연구를 읽는 법까지 알아야 할 것이 많다. 이것을 딱딱한 설명문으로 늘어놓으면 끝까지 읽기 어렵다. 그래서 이 책은 네 사람이 2월부터 6월까지 열두 번의 토요일 동안 나누는 대화로 꾸몄다.

첫 만남은 2월 둘째 토요일, 군북면 아토피 마을의 황토치유방이다. 네 사람은 그 뒤 민호네 인삼밭과 작은 홍삼 공장 '금산삼방' 옆 사랑방으로 자리를 옮긴다. 가장 건조하고 가려운 늦겨울에 시작해, 땀이 나기 시작하는 장마 직전에 끝난다. 맑은 환경을 찾아온 가족과 인삼을 기르는 사람이 한자리에 앉을 수 있는 곳, 그래서 무대는 금산이다. 표 0-1에 네 사람을 소개했다.

[표 0-1] 등장인물

이름(나이)	누구인가	가져온 질문
정윤희 교수(57)	대전 대학병원 피부과 교수, 고향은 금산	'좋다더라'와 '확인됐다'를 가를 수 있을까
박소연(41)	금산의 공공도서관 사서, 지난해 대전에서 아토피 마을로 이사	스테로이드와 홍삼 젤리, 괜찮을까
최민호(47)	금산 3대 인삼 농부, 작은 홍삼 공장 운영	홍삼 크림에 어떤 문구를 써도 될까
이준서(15)	금산의 중학교 2학년, 아토피 10년 차	맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까

전문가 한 사람, 아토피 아이의 엄마, 인삼을 기르는 사람, 그리고 아토피를 앓는 중학생이다. 준서는 마을로 이사한 뒤 피부가 한결 편해졌지만, 겨울이면 여전히 가려움이 심하다. 그래서 준서의 탐구 주제는 "맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까"가 되었다. 정 교수는 금산에서 자라며 심한 아토피를 앓았고, 할머니가 인삼 달인 물로 목욕을 시켜 주던 기억을 품고 있다. 달걀 알레르기와 아토피가 있는 다섯 살 하은, 금산 읍내에 사는 준서의 할머니, 대전으로 출퇴근하는 준서의 아버지도 대사 없이 등장한다.

준서는 어려운 말이 나오면 곧바로 묻고, 설명을 들으면 자기 말로 다시 정리한다. 독자도 준서와 함께 한 걸음씩 따라오면 된다. 인물과 사건은 설명을 위해 지어낸 것이지만, 대화 속 연구는 모두 실제로 발표된 논문이다.

이 책의 근거 — 세 개의 데이터베이스

이 책의 과학 이야기는 세 개의 논문 데이터베이스에 기대고 있다. 먼저 인삼 연구 논문을 모은 ginseng_db 계열(ginsengresearch_db의 12,908편)에서

피부·알레르기·면역·안전성과 관련된 3,652편을 골랐다. 아토피의 원인과 진단, 치료를 다룬 atopy_db에서는 메타분석·무작위 시험·지침·종설·코호트 연구를 중심으로 5,769편을 썼다. 자가면역질환 논문을 모은 autoimmune_db에서는 11,925편을 썼다.

인삼과 피부·알레르기·면역·안전성을 함께 다룬 연구는 세계 의학 논문 목록인 PubMed에서도 따로 찾았다. 세 데이터베이스와 대조해 빠진 것을 보탰고, 이렇게 PubMed 기록으로 확인한 문헌이 2,807편이다. 한 논문이 여러 곳에 함께 실린 경우는 한 번만 세었으므로, 이 책의 근거 코퍼스는 모두 23,160편이다. 준서가 정 교수의 연구실에서 이 데이터베이스를 직접 검색하며 논문을 세고 가려내는 장면은 18장과 23장에 나온다.

인용한 논문은 문장 끝에 작은 위첨자 번호로 표시하고, 각 장 끝의 "이 장의 출처"에 서지를 밝혔다. 논문의 내용과 수치는 저자들이 쓴 영어 초록에 적힌 것만 옮겼고, 초록에 숫자가 없으면 숫자를 만들어 넣지 않았다. 데이터베이스에 기계로 붙은 한글 요약은 원문과 뜻이 어긋나는 경우가 있어 쓰지 않았다. 신문과 군청 자료는 논문이 아니므로 번호를 달지 않고, 이 글 끝에 따로 모았다.

준서가 탐구 과제에서 되풀이하는 질문, "누구에게, 몇 명에게, 무엇과 비교했나요?"는 독자가 어떤 건강 정보를 만나든 던져 볼 수 있는 가장 좋은 질문이기도 하다.

근거 표지 읽는 법

같은 "효과가 있었다"는 말도 어디서 확인했느냐에 따라 무게가 전혀 다르다. 접시 속 세포나 생쥐에서 본 결과를 사람의 결과처럼 말하는 것이 이 분야 과장의 가장 큰 원인이다. 그래서 주장 뒤에 표 0-2의 근거 표지를 붙였다. 세포나 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	몸속에서 닿기 어려운 높은 농도가 많다
동물	생쥐·쥐 같은 동물 실험	사람과 몸집·대사·병의 모양이 다르다
세포·동물	세포와 동물 실험을 함께	아직 사람에게서 확인되지 않았다
사람-관찰	코호트·환자대조·증례 연구	함께 나타났을 뿐, 원인이라 단정 못 한다
사람-시험	사람에게 직접 써 본 임상시험	비교군·무작위 배정·인원 수를 본다
종합	메타분석·체계적 문헌고찰·지침	모은 연구의 질만큼만 믿을 수 있다

이 책이 걸어가는 길

이 글 다음의 "들어가며"에서는 한국인삼약초임상연구소를 먼저 소개한다. 왜 인삼 임상연구가 필요한지, 그 연구가 아이와 가족, 농가와 지역에 어떤 좋은 변화를 가져올 수 있는지도 그곳에서 풀어 놓았다. 본문은 8부 35장이다.

제1부에서는 인삼 이야기를 잠시 미뤄 두고, 아토피가 어떤 병인지부터 살핀다. 피부의 벽이 어떻게 무너지고, 면역이 왜 과민해지며, 가려움이 어떻게 뇌까지 전해지는지를 알아야 뒤의 연구를 제대로 읽을 수 있다. 제2부와 제3부에서는 아토피의 여러 모습과 표준 치료를, 제4부에서는 인삼이라는 식물과 그 성분을 본다. 제5부는 실험실의 결과, 제6부는 사람에게서 확인된 결과다.

제7부에서는 알레르기와 약물 상호작용, 아이와 자가면역 환자의 경우를 다룬다. 제8부에서는 광고를 가려내는 법과 식탁을 살핀 뒤, 좋은 임상시험의 조건을 배운다(33장). 이어 34장에서 금산의 아토피 어린이를 위한 인삼 임상시험을 설계하고, 35장에서 네 사람이 저마다의 결론을 내린다. 급한 질문이 있는 분은 제6부와 제7부부터 읽어도 좋다. 그때에도 각 장 끝의 "이 장의 핵심" 상자를 먼저 훑어보면 흐름을 놓치지 않을 것이다.

연구를 읽을 때 늘 기억해 둘 한계도 있다. 세포 실험의 농도는 사람이 인삼을 먹었을 때 피부나 핏속에 닿는 농도보다 훨씬 높은 경우가 많다. 생쥐에게 쓴 용량을 사람에게 그대로 옮길 수 없다. 효과가 있었다는 연구는 잘 발표되고,

적은 인원으로 한 시험은 우연에 크게 흔들린다. 이런 한계는 해당하는 장에서 그때그때 다시 짚었다.

의학적 주의

이 책은 교양서이며 의사의 진단과 치료를 대신하지 않는다. 읽는 분께 몇 가지를 꼭 부탁드린다.

첫째, 어떤 경우에도 처방받은 치료를 혼자 줄이거나 끊지 말기 바란다. 바르는 스테로이드를 스스로 갑자기 끊는 것도 여기에 들어간다. 둘째, 인삼이나 다른 건강식품을 먹거나 바르려 한다면 먼저 주치의와 약사에게 알리고 상의하기 바란다. 특히 아이에게 인삼을 먹이려 할 때는 반드시 주치의와 먼저 이야기해야 한다. 알레르기가 있는 사람, 면역을 누르는 약이나 혈액을 묽게 하는 약을 쓰는 사람도 마찬가지다.

셋째, “바르기만 하면 싹 낫는다”, “부작용 없음”, “스테로이드 없이 낫는다”를 내세우는 광고는 일단 의심하기 바란다. 이 책이 인삼에 거는 기대는 확인하러 가는 가설이지, 이미 확인된 결론이 아니다. 넷째, 이 책의 내용은 2026년까지 발표된 논문을 바탕으로 한다. 새로운 연구가 나오면 결론은 달라질 수 있다.

가려운 밤을 보내는 아이와 그 곁을 지키는 가족에게, 이 책이 막연한 기대나 두려움 대신 차분한 판단의 발판이 되기를 바란다. 그리고 금산의 맑은 공기 속에서 시작될 시험이 그 판단에 더 단단한 근거를 보태기를 바란다.

지은이 이광조
한국인삼약초임상연구소 대표 · https://ginsengstudy.com

금산 아토피 마을 참고 자료

- 농촌여성신문(2023-05-27), 상곡초등학교와 아토피자연치유마을 보도: https://www.rwn.co.kr/news/articleView.html?idxno=71683
- 위키백과, 상곡초등학교(연혁): https://ko.wikipedia.org/wiki/상곡초등학교
- 뉴스로(2025-05-23), 금산 지역활력타운 조성사업 보도: https://www.newsro.kr/article243/980585/
- 의약일보(2026-07-22), 금산 신규 치유주택 입주자 모집 보도: https://www.medicaldaily.co.kr/post/21332

• 금산군 보건행정과, 산꽃마을 자연치유센터: https://www.geumsan.go.kr/gshealing/

이 글의 출처

1. Seo, S. C., Park, S. J., Park, C. W., Yoon, W. S., Choung, J. T., & Yoo, Y. (2015). Clinical and immunological effects of a forest trip in children with asthma and atopic dermatitis. Ir anian journal of allergy, asthma, and immunology, 14(1), 28-36.
2. Lee, J. H., & Cho, S. H. (2011). Korean red ginseng extract ameliorates skin lesions in NC/Nga mice: An atopic dermatitis model. Jou rnal of Ethnopharmacology, 133(2), 810-817. ht tps://doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.020
3. Cho, E., & Cho, S. H. (2013). Effects of Korean red ginseng extract on the prevention of atopic dermatitis and its mechanism on early lesions in a murine model. Journal of Ethnopharmacology, 145(1), 294-302. https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.11.006
4. Sohn, E.-H., Jang, S.-A., Lee, C.-H., Jang, K.-H., Kang, S.-C., Park, H.-J., & Pyo, S.-N. (2011). Effects of Korean Red Ginseng Extract for the Treatment of Atopic Dermatitis-Like Skin Lesions in Mice. Journal of Ginseng Research, 35(4), 479-486. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.4.479
5. Jang, Y., Lee, W.-J., Hong, G.-S., & Shim, W.-S. (2015). Red ginseng extract blocks histamine-dependent itch by inhibition of H1R/TRPV1 pathway in sensory neurons. Journal of Ginseng Research, 39(3), 257-264. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2015.01.004
6. Lee, J.-O., Hwang, S.-H., Shen, T., Kim, J. H., You, L., Hu, W., & Cho, J. Y. (2021). Enhancement of skin barrier and hydration-related molecules by protopanaxatriol in human keratinocytes. Journal of Ginseng Research, 45(2), 354-360. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2020.12.003
7. Lee, K.-G., & Son, S.-W. (2011). Efficacy of Korean Red Ginseng in the Treatment of Atopic Dermatitis. Journal of Ginseng Research, 35(2), 149-154. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.2.149
8. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
9. Jung, J.-W., Kang, H.-R., Ji, G.-E., Park, M.-S., Song, W.-J., Kim, M.-H., Kwon, J.-W., Kim, T.-W., Park, H.-W., Cho, S.-H., & Min, K.-U. (2011). Therapeutic Effects of Fermented Red Ginseng in Allergic Rhinitis: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Aller gy, Asthma and Immunology Research, 3(2), 103. https://doi.org/10.4168/aair.2011.3.2.103
10. Lee, K. J., Lee, S. Y., & Ji, G. E. (2013). Diabetes-ameliorating effects of fermented red ginseng and causal effects on hormonal interactions: testing the hypothesis by multiple group path analysis. Journal of medicinal food, 16(5), 383-95. https://doi.org/10.1089/jmf.2012.2583
11. Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). The effect of fermented red ginseng on depression is mediated by lipids. Nutritional Neuroscience, 17(1), 7-15. https://doi.org/10.1179/1476830513y.0000000059
12. Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). Free-fatty-acid-regulating effects of fermented red ginseng are mediated by hormones and by the autonomic nervous system. Journal of Ginseng Research, 38(2), 97-105. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2013.12.003

들어가며 — 한국인삼약초임상연구소와 인삼 임상연구

인삼의 고장 금산의 연구소

충청남도 금산은 인삼의 고장이다. 봄이면 검은 해가림 아래에서 인삼 싹이 올라오고, 가을이면 읍내 시장에 수삼 냄새가 가득하다. 이 책의 지은이가 대표로 일하는 한국인삼약초임상연구소는 그 금산의 금성면에 있다. 영어 이름은 Korea Ginseng & Herb Clinical Research Institute다. 인삼과 홍삼, 약용식물과 기능성 식품을 사람에게서 연구하는 곳이다.

연구소의 대표 이광조 박사는 서울대학교에서 식품영양학 박사 학위를 받았고, 30년 동안 식품영양을 연구했다. 연구소가 늘 되새기는 한 문장이 있다. **"사용의 역사가 곧 근거는 아닙니다. 무엇이 어느 정도로 달라지는지는 사람에게서 측정해 보아야 알 수 있습니다."** 할머니의 할머니 때부터 먹어 왔다는 사실은 소중한 실마리다. 그러나 실마리는 출발점일 뿐, 도착점이 아니다.

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

첫째는 사전 설계다. 무엇을 가장 중요한 결과로 볼지(1차 변수), 몇 명을 모을지 먼저 정한다. 통계를 어떻게 분석할지도 시험 전에 확정한다. 과녁을 먼저 그려 놓고 활을 쏘는 것이다. 둘째는 객관성이다. 관찰된 범위 안에서만 말하고, 과장된 치료 효과를 내세우지 않는다. 잰 것보다 크게 말하지 않는다는 뜻이다. 셋째는 국제 학술지에 실릴 수 있는 형태로 정리하는 것이다. 세계의 다른 연구자가 읽고 따져 볼 수 있어야 하기 때문이다.

연구소의 일은 네 갈래다.

- 인체적용시험: 건강기능식품의 기능성 원료 인정을 받기 위해 사람에게 먹여 보는 시험
- 임상시험: 가능성을 살피는 탐색 시험과 결론을 내리는 확증 시험(계획서·통계분석계획·결과보고서)

- 연계시험: 동물·세포 실험과 성분분석을 협력기관과 함께하는 일
- 문서화·논문화: 국제 학술지 논문, 연구보고서, 연구 과제 제안서로 남기는 일

기능성 인정을 돕는 절차도 순서가 정해져 있다. 먼저 1차 유효성 변수를 고른다. 이어서 검정력 분석으로 필요한 인원을 계산한다. 동전을 열 번 던져서는 휜 동전인지 알기 어렵지만, 수백 번 던지면 알 수 있다. 몇 번 던져야 할지를 미리 계산하는 일이 검정력 분석이다. 그다음 무작위 배정·이중맹검·위약대조로 시험을 설계한다.

사람을 대상으로 하는 시험은 시작하기 전에 연구윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐야 한다. 참여자가 안전한지, 충분히 설명을 듣고 스스로 동의하는지를 연구자가 아닌 위원회가 먼저 심사하는 절차다. 연구소는 이를 위해 계획서와 설명문·동의서, 증례기록서를 준비하도록 돕는다. 시험 중에는 점검을 계속하고, 끝나면 통계분석과 결과보고서로 마무리한다.

한 가지는 분명히 해 둔다. **연구소는 의료기관이 아니다.** 진료나 처방을 하지 않고, 병을 진단하거나 치료하지 않는다. 연구소가 하는 일은 사람에게서 재고, 잰 것을 정직하게 기록하는 일이다.

금산에는 인삼밭만 있는 것이 아니다. 같은 군의 군북면 상곡리에는 아토피가 있는 아이들의 가족이 모여 사는 아토피자연치유마을이 있다. 인삼을 가장 가까이에서 기르는 고장과, 아이들이 피부를 쉬게 하려고 찾아온 마을이 한 군 안에 있는 셈이다. 한쪽에는 사람에게서 인삼을 재는 연구소가, 다른 쪽에는 맑은 환경으로 아이들을 돌보는 마을이 있다. 이 책이 금산에서 이야기를 시작하는 까닭이다.

사람에게 먹여 보고 잰 연구 — 이광조 박사의 발효홍삼 임상연구

연구소 누리집에 실린 지은이의 인삼 논문 3편은 모두 사람을 대상으로 한 임상연구다. 동료 연구자들과 함께 발효홍삼을 사람에게 먹여 보고 잰 연구다. 세 편 모두 SCIE(과학기술 인용 색인)에 오른 국제 학술지에 실렸다. SCIE는 세계적으로 검증된 과학 학술지를 모아 둔 목록이다. 세 편은 따로따로 한 시험 세 건이 아니다. **한 번의 잘 설계된 시험에서 나온 세 편의 논문**이다.

시험은 이렇게 했다. 폐경 후 여성 93명(50~73세)을 모아 제비뽑기로 두 무리로 나누었다. 49명은 발효홍삼을, 44명은 위약을 2주 동안 먹었다. 먹기 전과 후에 혈액과 여러 지표를 쟀다.[1,2] 누가 진짜를 먹는지 모르게 한 이중맹검 시험이었다.

[3] 두 무리의 평균 나이는 모두 58.4세였다. 제비뽑기로 두 무리가 고르게 나뉘었음을 보여 주는 표시다.[1]

여기서 낱말 몇 개를 풀어 보자. 무작위 배정은 누가 어느 무리에 들어갈지 제비뽑기로 정하는 것이다. 운동회에서 선생님이 팀을 고르면 발 빠른 친구가 한쪽에 몰릴 수 있다. 제비를 뽑으면 그런 차이가 두 팀에 고루 나뉜다. 위약은 겉보기에는 같지만 성분이 들어 있지 않은 가짜다. 위약 무리가 있어야 "그냥 시간이 지나서" 달라진 몫을 빼고 볼 수 있다.

이중맹검은 먹는 사람도, 재는 사람도 누가 진짜를 먹는지 모르게 눈을 가리는 것이다. 요리 대회 심사위원이 누가 만든 음식인지 모르고 맛보는 것과 같다. 그래야 "좋아졌으면" 하는 기대가 점수에 끼어들지 못한다.

경로분석은 한 단계 더 나아간 분석이다. 무엇이 달라졌는지만 보지 않고, 그 변화가 어떤 길을 거쳐 일어났는지 따진다. 도미노를 떠올리면 쉽다. 마지막 도미노가 쓰러졌다는 사실보다, 어느 도미노가 어느 도미노를 밀었는지를 그려 보는 것이다. 논문에 자주 나오는 '유의하게'라는 말은 우연으로 생긴 차이라고 보기 어렵다는 뜻이다.

같은 시험을 세 방향으로 깊이 분석했다. 표 0-3에 세 논문을 모았다.

[표 0-3] 한 시험에서 나온 세 편의 논문

학술지	무엇을 보았나	주요 결과(초록)
Journal of Medicinal Food (2013)	당대사와 호르몬	DHEAS·성장호르몬 증가, 당화혈색소·인슐린 감소
Nutritional Neuroscience (2014)	우울과 혈액 지표	에너지(콜레스테롤) 요인의 경로가 달랐다
Journal of Ginseng Research (2014)	유리지방산	코르티솔·맥박의 경로가 두 무리에서 달랐다

첫째 논문은 당대사와 호르몬을 보았다. 발효홍삼 무리에서 DHEAS와 성장호르몬, 에스트라디올이 유의하게 늘었다. 셋 다 몸의 여러 기능을 조절하는 호르몬이다. 당화혈색소와 인슐린, 인슐린저항성 지표(HOMA-IR)는 줄었다. 당화혈색소는 지난 몇 달 동안 핏속 당이 얼마나 높았는지 보여 주는 성적표 같은 값이다. 연구팀은 경로분석으로 호르몬 사이의 인과 경로를 검정했다. 두 무리의

차이는 작았다고 초록에 그대로 적었다. 다만 전체 효과는 건강한 폐경 여성의 당뇨 예방에 이로운 변화일 수 있다고 결론지었다. 사람-시험 3

둘째 논문은 마음을 보았다. 우울을 재는 설문(벡 우울 척도)과 혈액 지표로 구조방정식 모형을 세웠다. 여러 요인이 서로 어떻게 이어지는지 한 장의 연결도로 그려 검증하는 방법이다. 인지적 우울은 "나는 잘하는 게 없다"처럼 생각 쪽에 나타나는 우울을 말한다. 그 결과 인지적 우울에 대한 '에너지 요인'의 경로가 두 무리에서 유의하게 달랐다. 발효홍삼 무리는 0.259, 위약 무리는 −0.201이었다. 이 에너지 요인은 주로 콜레스테롤이 이끄는 것으로 나타났다. 사람-시험 2

셋째 논문은 핏속 유리지방산을 보았다. 유리지방산은 몸이 에너지로 쓰려고 꺼내 놓은 지방 조각이다. 유리지방산에 대한 코르티솔(스트레스 호르몬)과 맥박의 경로계수가 두 무리에서 유의하게 달랐다. 호르몬과 자율신경이 그 변화의 길목에 있다는 뜻이다. 자율신경은 우리가 마음먹지 않아도 심장 박동과 소화를 조절하는 신경이다. 자동차의 가속 페달과 브레이크처럼 몸의 속도를 스스로 맞춘다. 사람-시험 1

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 학술지 논문이 다른 연구자에게 얼마나 자주 인용되는지 보여 주는 숫자로, 7.5는 높은 값이다. 인삼 분야를 대표하는 학술지에 사람 대상 무작위 시험의 결과를 실은 것이다.

한 시험에서 세 편이 나온 까닭은, 한 번 모은 사람들의 자료를 당대사, 마음, 지방 대사라는 세 방향에서 끝까지 파고들었기 때문이다. 좋은 설계로 한 번 제대로 재면, 그 자료는 여러 질문에 답할 수 있다. 한 그루의 나무를 뿌리와 줄기, 잎에서 각각 살펴본 셈이다.

정직하게 덧붙인다. 이 연구들은 아토피 연구가 아니다. 건강한 폐경 후 여성에게 2주 동안 먹인 시험이고, 아토피 피부를 잰 것도 아니다. 그래서 이 결과를 아토피 아이에게 그대로 옮길 수는 없다. 그래도 이 경험은 이 책과 이어진다. 사람에게 인삼을 먹이고 호르몬·자율신경·대사의 경로까지 함께 재어 보았기 때문이다. 그 경험이 34장에서 그리는 아토피 어린이 인삼 임상시험의 설계로 이어진다.

왜 인삼 임상연구가 필요한가

"홍삼이 아토피에 좋다더라"라는 말은 흔하다. 그런데 **"좋다더라"와 "확인됐다" 사이에는 먼 거리**가 있다. 소문난 떡볶이 비법을 떠올려 보자. 소문만으로는 정말 맛있는지 모른다. 두 냄비를 똑같이 끓이고, 눈을 가린 사람들이 맛을 견주어 보아야 안다. 임상연구는 그 맛 비교를 사람의 몸으로, 규칙에 따라 하는 일이다.

첫째 이유는 실험실과 사람 사이의 거리다. 인삼과 아토피를 함께 다룬 논문 70편 가운데 39편이 동물 실험, 8편이 세포 실험이다. 생쥐의 피부염은 대개 몇 주 만에 물질을 발라 만든 것이고, 사람의 아토피는 몇 년씩 오르내린다. 생쥐와 사람은 몸집도, 먹은 것을 분해하는 속도도 다르다. 아토피 환자에게 홍삼을 먹인 연구는 대조군이 없는 작은 연구 두 편이다.[사람-시험][4,5] 23장에서 보겠지만 증거에도 계단이 있다. 아래 칸의 결과가 아무리 많아도 위 칸을 대신하지 못한다.

둘째 이유는 아토피가 좋아졌다 나빠졌다를 되풀이하는 병이라는 점이다. 사람들은 가장 가려울 때 새로운 것을 시작한다. 그러면 무엇을 먹든 그다음에는 조금 나아 보인다. 가장 높은 파도 뒤에는 어차피 낮은 파도가 오기 때문이다. 같은 기간을 함께 지나는 위약 무리가 있어야 파도의 몫과 인삼의 몫을 가를 수 있다.

셋째 이유는 이미 나온 인삼 시험의 질이다. 인삼 무작위 시험 65편을 모은 문헌고찰에서는 대부분의 시험이 편향 위험을 판단하기 어려웠다.[종합][6] 인삼 메타분석 19편을 다시 평가한 연구에서는 14편의 방법 질이 매우 낮았다.[종합][7] 시험이 있다는 것과 믿을 만한 시험이 있다는 것은 다르다.

넷째 이유는 누구에게, 얼마나, 얼마 동안인지 모른다는 점이다. 운동화는 발 크기에 맞아야 달릴 수 있다. 인삼도 나이와 몸 상태, 먹는 양과 기간, 가루·액상·알약 같은 형태에 따라 결과가 달라질 수 있다. 이것은 사람에게 조건을 정해 먹여 보아야만 알 수 있다. 아이는 어른을 작게 줄인 몸이 아니어서, 어른의 결과를 아이에게 그대로 옮기기도 어렵다.

다섯째 이유는 안전이다. 건강한 어른 1,000명을 두 무리로 나눠 홍삼이나 위약을 24주 동안 먹인 시험이 있다. 이상반응을 겪은 사람은 홍삼 무리 39.2%, 위약 무리 42.0%로 비슷했다.[사람-시험][8] 위약 무리가 있었기에 이 숫자를 제대로 읽을 수 있다. 약과 함께 먹을 때도 **사람에게서 재야** 한다. 건강한 12명이 인삼을 28일 먹은 뒤에는 간의 효소(CYP3A)로 분해되는 약의 핏속 양이 줄었다.[사람-시험][9] 반면 건강한 남성 12명에게서 혈액을 묽게 하는 약 와파린은 인삼과 함께 먹어도

핏속 농도와 효과가 달라지지 않았다.[사람-시험][10] 약마다 답이 다르니, 하나하나 재 볼 수밖에 없다(28장).

여섯째 이유는 사람마다 장내세균이 다르다는 점이다. 100명의 대변을 조사해 보니 진세노사이드 Rb1을 컴파운드 K로 잘 바꾸는 사람과 거의 못 바꾸는 사람이 있었고, 두 쪽은 장내세균의 구성도 달랐다.[사람-관찰][11] 홍삼이나 발효홍삼을 먹은 34명에게서는 그 솜씨가 클수록 핏속 컴파운드 K가 많았다.[사람-시험][12] 같은 밀가루로도 제빵사 솜씨에 따라 빵이 달라지는 것과 같다(16장). 그래서 누가 인삼에 잘 반응하는지도 시험으로 가려야 한다.

일곱째 이유는 정직한 표시다. 새 원료가 건강기능식품의 기능성을 인정받으려면 대개 사람에게 먹여 본 인체적용시험 자료가 필요하다. 시험 성적표 없이 "공부 잘한다"고 말할 수 없는 것과 같다. 인정받은 기능성도 무엇을 재어서 받았는지까지 함께 읽어야 한다. 근거 없는 광고 문구를 가려내는 법은 31장에서 다룬다.

임상연구가 가져올 좋은 변화

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

① 아픈 아이와 가족이 믿고 고를 수 있다

지금 아토피 아이의 부모는 인터넷 후기와 이웃의 말 사이에서 헤맨다. 좋은 시험 결과가 있으면 "우리 아이 같은 경우에 이 정도 달라졌다"는 기준이 생긴다. 지도가 있으면 낯선 산길도 덜 무섭다. 부모는 그 지도를 들고 주치의와 차분히 상의할 수 있다. 근거 없는 선택지에 기대를 걸었다가 실망하는 일도 줄어든다.

② 표준 치료 곁에서 잠과 학교생활을 볼 수 있다

아토피 아이에게 가장 괴로운 것은 밤에 긁느라 깨는 일이다. 보습제와 약을 그대로 쓰면서 인삼을 더했을 때 잠과 가려움, 학교생활이 어떤지는 시험으로만 알 수 있다. 성적표에 국어 점수만 있지 않듯, 시험에도 피부 점수와 함께 삶의 질을 적는 칸이 필요하다. 반바지를 입고 체육 시간에 나갈 수 있는지도

아이에게는 중요한 결과다. 아이가 덜 깨면 곁에서 함께 깨던 부모도 잠을 되찾는다.

③ 효과가 없다는 결과도 헛돈과 헛걸음을 줄인다

시험 결과가 늘 좋게만 나오지는 않는다. 발효홍삼을 알레르기비염 환자 59명에게 4주 먹인 무작위 시험에서는 미리 정한 1차 지표가 위약과 다르지 않았다. 코막힘과 비염 삶의 질 점수만 나아졌다.[사람-시험][13] **효과가 없다는 결과도 과학의 성과다.** 막다른 길이라는 표지판이 있으면 다음 사람은 그 길로 들어가지 않는다.

④ 부작용을 미리 안다

많은 사람이 오래 먹은 시험에서 어떤 불편이 얼마나 생기는지 세어 두면, 먹기 전에 알 수 있다. 자전거를 타기 전에 브레이크를 확인하는 것과 같다. 특히 알레르기가 잘 생기는 아이들에게는 이 기록이 안전장치가 된다. 누구에게는 먹지 말라고 해야 하는지도 이 기록에서 나온다. 불편을 적을 때 위약 무리와 견주어야 정말 인삼 탓인지 가릴 수 있다.

⑤ 약과 함께 먹을 때의 답을 안다

아토피 아이 가운데에는 먹는 약이나 주사 치료를 받는 아이도 있다. 인삼이 그 약의 분해 속도를 바꾸는지는 사람에게서 재야 안다. 결과가 쌓이면 의사와 약사가 "이 약과는 이렇게"라고 구체적으로 안내할 수 있다. 아토피 약과 인삼을 함께 먹었을 때를 사람에게서 살핀 연구는 이 책의 근거 자료에서도 찾기 어렵다. 약 봉투와 건강식품 상자를 함께 들고 가 물어볼 곳이 생기는 셈이다.

⑥ 알맞은 양과 기간, 먹는 형태를 안다

라면도 물의 양과 끓이는 시간이 맞아야 맛있다. 인삼도 하루에 얼마를, 몇 주 동안, 어떤 형태로 먹었을 때 무엇이 달라졌는지 알아야 한다. 시험에서 쓴 양과 기간이 기록으로 남으면, 막연히 "많이 먹으면 좋겠지"라는 생각이 설 자리를 잃는다. 다만 시험에서 쓴 양을 소개하는 것이지, 누구에게 얼마를 먹이라는 뜻은 아니다.

⑦ 인삼 농가가 '근거 있는 인삼'으로 제값을 받는다

같은 사과라도 품질 인증이 있으면 믿고 산다. 사람에게서 확인된 원료와 가공법이 있으면, 그 방법으로 기르고 만든 인삼은 설명할 말이 생긴다. 금산의 해가림 밭에서 몇 해를 공들인 농부의 수고가 소문이 아니라 기록으로 인정받는다. 시험에 쓸 원료를 한결같은 품질로 길러 내는 일도 농가의 새로운 몫이 된다. 가공 공장도 어느 공정이 성분을 지키는지 기록으로 알게 된다.

⑧ 금산의 일자리와 치유 관광이 늘 수 있다

임상연구는 한 사람이 하는 일이 아니다. 원료를 기르고, 표준화된 제품을 만들고, 시험을 돕고, 결과를 분석하는 사람이 모두 필요하다. 인삼의 고장에서 연구가 이루어지면 젊은 사람이 머물 일자리가 생긴다. 인삼밭과 치유 마을을 함께 둘러보는 치유 관광도 근거라는 든든한 이야깃거리를 얻는다. 금산은 인삼을 기르는 곳을 넘어 인삼을 재어 보는 곳으로도 기억될 수 있다.

⑨ 치유 마을 같은 정책에 근거를 더한다

금산 아토피자연치유마을은 맑은 공기와 흙집, 친환경 급식으로 아이들의 피부를 쉬게 하려 한다. 그러나 입주한 아이들의 증상 변화를 수치로 조사해 공개한 자료는 아직 찾지 못했다. 환경의 효과와 인삼을 더한 효과를 재어 보면, 마을이 무엇을 더 늘릴지 정할 근거가 된다. 환경만으로 좋아진 몫과 인삼을 더한 몫을 가르려면, 같은 환경에서 위약과 견주어야 한다. 좋은 정책도 재어 보아야 다른 지역으로 퍼질 수 있다.

⑩ 기능성 인정과 정직한 표시가 가능해진다

건강기능식품의 기능성을 인정받는 데에는 사람에게 먹여 본 자료가 중요한 근거가 된다. 시험을 거친 제품은 무엇이, 어느 정도 확인되었는지 상자에 정직하게 적을 수 있다. 소비자는 그 한 줄로 광고가 아닌 기록을 읽는다. 확인되지 않은 것은 확인되지 않았다고 적는 것도 정직한 표시다. 표시가 믿을 만해지면 성실하게 시험한 회사가 손해를 보지 않는다.

⑪ 과장 광고와 가짜 정보가 설 자리를 잃는다

"생쥐 실험으로 입증", "사흘 만에 가려움 뚝" 같은 문구는 비교할 기준이 없을 때 힘을 얻는다. 믿을 만한 시험 결과가 공개되면 누구나 그 결과와 광고를 견주어 볼 수 있다. 밝은 전등을 켜면 그림자 속에 숨을 곳이 줄어드는 것과 같다. 새벽에

휴대전화로 광고를 보던 부모도 공개된 결과를 떠올리며 한 번 더 따져 볼 수 있다.

⑫ 고려인삼이 세계 시장에서 믿음을 얻는다

국제 학술지 논문은 세계가 읽는 증명서다. 외국의 의사와 소비자는 "한국 사람들이 좋다더라"보다 "무작위 시험에서 이렇게 나왔다"를 믿는다. 영어로 쓴 좋은 논문 한 편은 여러 나라 말로 된 광고보다 멀리, 오래 간다. 금산에서 기른 인삼의 이름도 그 논문과 함께 세계로 간다.

⑬ 한국 과학의 국제 신뢰가 쌓인다

인삼은 한국이 오래 가꾸어 온 식물이다. 그 인삼을 한국 연구자가 가장 엄격한 방법으로 재어 발표하면, 한국 과학에 대한 믿음도 함께 쌓인다. 영향력지수가 높은 학술지에 실린 논문은 세계 연구자가 인용하며 다음 연구의 발판으로 삼는다. 남이 먼저 재기를 기다리지 않고 우리 식물을 우리가 재는 일이다.

⑭ 청소년이 과학을 배우는 현장이 된다

이 책의 준서처럼, 중학생도 논문을 찾아 "누구에게, 몇 명에게, 무엇과 비교했나요?"라고 물을 수 있다. 가까운 연구소에서 실제 시험이 어떻게 설계되는지 보면 교과서의 과학이 살아난다. 금산의 학생들이 자기 고장의 인삼을 탐구 주제로 삼는 날도 올 수 있다. 그 학생 가운데 누군가는 다음 시험을 설계하는 연구자가 될지도 모른다.

⑮ 전통 지식을 현대 과학의 언어로 옮긴다

할머니가 들려준 인삼 이야기는 소중하지만, 그대로는 다음 세대에 전하기 어렵다. 임상연구는 그 이야기를 숫자와 그래프라는 누구나 읽을 수 있는 말로 옮긴다. 옛 요리법을 계량컵과 저울로 다시 적어 두면 누구든 같은 맛을 낼 수 있는 것과 같다. 그렇게 옮긴 기록은 지역과 나라가 달라도 똑같이 읽힌다.

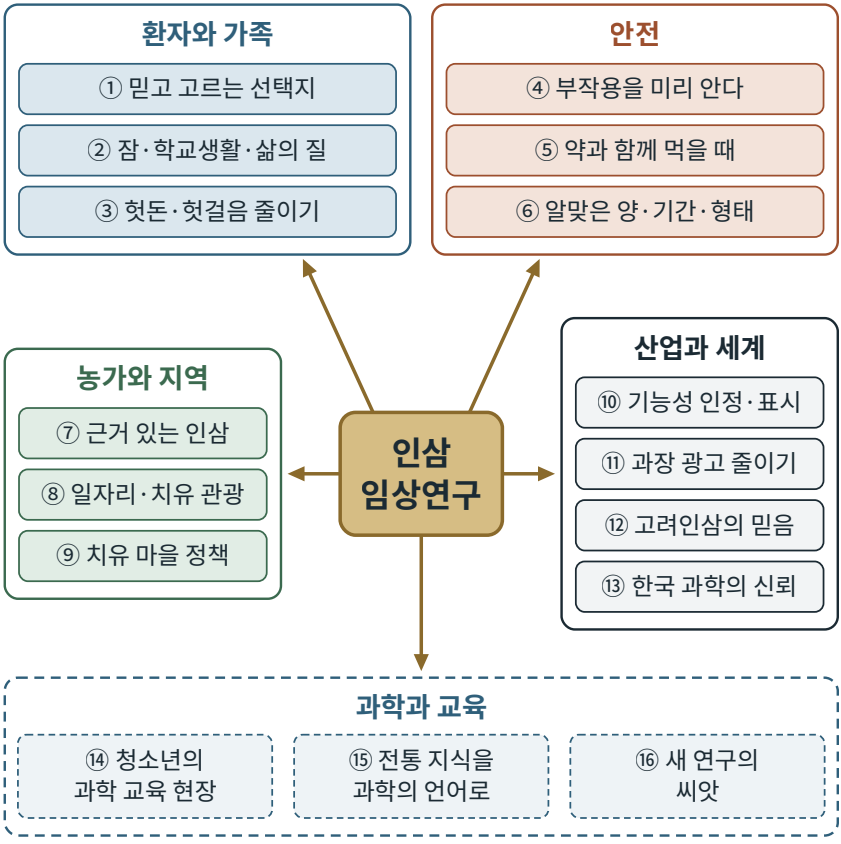
⑯ 새 연구의 씨앗이 된다

한 번의 좋은 시험은 새로운 질문을 낳는다. 장내세균에 따라 반응이 다르다면 맞춤형 연구가 필요하고, 먹는 것보다 바르는 것이 나은지도 따져 볼 수 있다. 앞에서 본 발효홍삼 시험이 한 번의 자료로 세 편의 논문을 낳았듯, 잘 모은

자료는 오래도록 새 연구의 밭이 된다. 진세노사이드 함량이 다른 원료나 새로운 가공법을 견주는 연구도 그 뒤를 이을 수 있다.

[표 0-4] 인삼 임상연구의 파급효과 한눈에

누구에게	무엇이 좋아지나	예
아이와 가족	믿고 고르는 기준(①②③)	주치의와 결과를 보며 상의
모든 먹는 사람	안전·약·양의 답(④⑤⑥)	이상반응 기록, 알맞은 기간
인삼 농가	근거 있는 인삼(⑦)	확인된 원료로 기르고 가공
금산 지역	일자리·치유 관광·정책(⑧⑨)	치유 마을에 근거를 더함
소비자·산업	정직한 표시, 과장 광고 감소(⑩⑪)	상자에 확인된 것만 적기
세계와 한국 과학	믿음과 신뢰(⑫⑬)	국제 학술지 논문
학생과 연구자	배움과 새 질문(⑭⑮⑯)	준서의 탐구 과제



[그림 0-1] 인삼 임상연구의 파급효과 지도 가운데 인삼 임상연구에서 뻗어 나간 열여섯 가지 변화를 다섯 묶음(환자와 가족, 안전, 농가와 지역, 산업과 세계, 과학과 교육)으로 나누었다. 번호는 본문의 항목 번호와 같다. 모두 임상연구로 확인되었을 때 가능해지는 일을 정리한 개념도다

이 책과 연구소의 약속

이 책은 한 가지 기대를 품고 있다. 맑은 공기와 맑은 물이 아토피 아이의 피부를 쉬게 한다면, 인삼은 그 위에 더할 수 있는 가장 유력한 후보라는 기대다. 그러나 기대는 기대로 부른다. **확인하러 가는 길을 함께 걷는 것**이 이 책의 약속이다.

그래서 지은이는 이 책에서, 그리고 앞으로의 시험에서 이렇게 약속한다. 과장하지 않고 재어 본다. 세포와 동물의 결과는 그렇게 밝히고, 사람의 결과는 사람의 결과로 적는다. **효과가 없다는 결과가 나와도 서랍에 넣지 않고 발표한다.** 그리고 어떤 경우에도 표준 치료를 인삼으로 대신하라고 말하지 않는다.

보습제와 처방받은 약은 그대로 쓰고, 아이에게 무엇을 더할지는 늘 주치의와 상의해야 한다. 이 책의 기대가 틀린 것으로 드러나더라도, 그것을 알게 된 것 자체가 아이들에게 도움이 된다.

다음 1장부터는 금산 아토피 마을에서 만난 네 사람과 함께 걷는다. 가려움과 싸우는 중학생 준서와 아이들 곁을 지키는 엄마 소연이 있다. 인삼을 기르는 민호, 그리고 아토피를 오래 연구해 온 정 교수도 함께한다. 네 사람은 피부와 면역, 인삼의 성분과 실험실의 결과, 사람에게서 확인된 것과 아직 모르는 것을 차례로 짚어 간다. 그 길 끝에서 우리는 아토피 어린이를 위한 인삼 임상시험의 설계도를 함께 그리게 될 것이다. 34장에서는 누구를 모으고, 무엇을 재고, 아이의 안전을 어떻게 지킬지를 하나하나 따져 본다.

이 글의 출처

1. Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). Free-fatty-acid-regulating effects of fermented red ginseng are mediated by hormones and by the autonomic nervous system. Journal of Ginseng Research, 38(2), 97-105. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2013.12.003
2. Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). The effect of fermented red ginseng on depression is mediated by lipids. Nutritional Neuroscience, 17(1), 7-15. https://doi.org/10.1179/1476830513y.0000000059
3. Lee, K. J., Lee, S. Y., & Ji, G. E. (2013). Diabetes-ameliorating effects of fermented red ginseng and causal effects on hormonal interactions: testing the hypothesis by multiple group path analysis. Journal of medicinal food, 16(5), 383-95. https://doi.org/10.1089/jmf.2012.2583
4. Lee, K.-G., & Son, S.-W. (2011). Efficacy of Korean Red Ginseng in the Treatment of Atopic Dermatitis. Journal of Ginseng Research, 35(2), 149-154. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.2.149
5. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
6. Shergis, J. L., Zhang, A. L., Zhou, W., & Xue, C. C. (2013). Panax ginseng in randomised controlled trials: a systematic review. Phytotherapy research : PTR, 27(7), 949-65. https://doi.org/10.1002/ptr.4832
7. Li, Z., Wang, Y., Xu, Q., Ma, J., Li, X., Tian, Y., Wen, Y., & Chen, T. (2023). Ginseng and health outcomes: an umbrella review. Frontiers in pharmacology, 14, 1069268. https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1069268
8. Song, S.-W., Kim, H.-N., Shim, J.-Y., Yoo, B.-Y., Kim, D.-H., Lee, S.-H., Park, J.-S., Kim, M.-J., Yoo, J.-H., Cho, B., Kang, H.-C., Kim, K.-M., Kim, S.-S., & Kim, K.-S. (2018). Safety and tolerability of Korean Red Ginseng in healthy adults: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Journal of Ginseng Research, 42(4), 571-576. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.07.002
9. Malati, C. Y., Robertson, S. M., Hunt, J. D., Chairez, C., Alfaro, R. M., Kovacs, J. A., & Penzak, S. R. (2012). Influence of Panax ginseng on cytochrome P450 (CYP)3A and P-glycoprotein (P-gp) activity in healthy participants. Journal of clinical pharmacology, 52(6), 932-9. https://doi.org/10.1177/0091270011407194
10. Jiang, X., Williams, K. M., Liauw, W. S., Ammit, A. J., Roufogalis, B. D., Duke, C. C., Day, R. O., & McLachlan, A. J. (2004). Effect of St John's wort and ginseng on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of warfarin in healthy subjects. British Journal of Clinical Pharmacology, 57(5), 592-599. https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2003.02051.x

11. Kim, K.-A., Jung, I.-H., Park, S.-H., Ahn, Y.-T., Huh, C.-S., & Kim, D.-H. (2013). Comparative Analysis of the Gut Microbiota in People with Different Levels of Ginsenoside Rb1 Degradation to Compound K. PLoS ONE, 8(4), e62409. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062409

12. Kim, J.-K., Choi, M. S., Jeung, W., Ra, J., Yoo, H. H., & Kim, D.-H. (2020). Effects of gut microbiota on the pharmacokinetics of protopanaxadiol ginsenosides Rd, Rg3, F2, and compound K in healthy volunteers treated orally with red ginseng. Journal of Ginseng Research, 44(4), 611-618. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2019.05.012

13. Jung, J.-W., Kang, H.-R., Ji, G.-E., Park, M.-S., Song, W.-J., Kim, M.-H., Kwon, J.-W., Kim, T.-W., Park, H.-W., Cho, S.-H., & Min, K.-U. (2011). Therapeutic Effects of Fermented Red Ginseng in Allergic Rhinitis: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Allergy, Asthma and Immunology Research, 3(2), 103. https://doi.org/10.4168/aair.2011.3.2.103

제 1 부

가려움의 과학 — 아토피란 무엇인가

0 1

금산의 2월 — 아토피 마을에서 네 사람이 만나다

> 2월 둘째 토요일 아침, 충남 금산 군북면의 아토피자연치유마을. 산자락 아래 황토로 벽을 바른 치유방들이 나란히 앉아 있었고, 되살아난 마을 학교 운동장에는 녹다 만 눈이 희끗희끗 남아 있었다. 지난해 봄 대전에서 이사 온 소연네 황토치유방 앞으로 민호의 차가 천천히 들어섰다.

황토방 마을의 토요일

민호 소연아, 선배님 모셔 왔다. 대전 대학병원 피부과 정 교수님이여. 우리 초등학교 까마득한 대선배님이시고.

소연 처음 뵙겠습니다. 민호 오빠 사촌 동생 박소연이에요. 이쪽은 아들 준서, 저기 눈 뭉치는 애가 다섯 살 하은이고요.

준서 안녕하세요, 이준서예요. 중학교 2학년이에요.

정 교수 반가워, 준서야. 금산에서 자랐는데 이 마을은 처음 와 보는구나. 집마다 벽이 황토네요.

소연 이런 황토치유방이 35가구래요. 마을 학교는 2009년에 전교생이 16명뿐이라 문 닫을 위기였대요. 그때 아토피 있는 아이가 전학 오자 교장 선생님이 교실 벽을 황토벽돌로 바꿨고, 2010년에 ‘자연속의 아토피 안심학교’가 됐고요.

소연 이사 오기 전에 신문 기사를 다 찾아봤거든요. 2023년 보도로는 유치원까지 합쳐 전교생 40명 가운데 28명이 아토피나 천식 같은 환경성 질환이 있는 아이들이었대요. 대전이나 인천에서 옮겨 온 집이 많아요.

민호 급식도 유기농이고, 알레르기 있는 애들은 대체식을 따로 준대유.

> 준서가 고개를 숙이자 소매가 걷히며 손목 안쪽의 벌건 긁힌 자국이 드러났다. 준서는 얼른 소매를 끌어내렸다.

정 교수 요즘 같은 겨울엔 많이 가렵지? 억지로 가리지 않아도 돼. 나도 네 나이 때 그랬거든.

준서 교수님도요? 저는 다섯 살 때부터 아토피라서 여름에 반바지를 입어 본 기억이 없어요.

소연 여기 와서 준서도 하은이도 피부가 한결 편해졌어요. 대전 아파트에서는 밤마다 긁는 소리에 저도 깼거든요. 애 아빠가 대전까지 출퇴근하느라 고생이지만요.

준서 그래도 겨울이면 여전히 밤에 긁어요. 지난주에도 두 번 깼어요.

정 교수 편해졌다니 반가운 소식이에요. 다만 이 마을 아이들이 얼마나 좋아졌는지 재어서 공개한 조사는 저도 아직 못 봤어요. 비슷한 연구는 있지요. 도시에 사는 아토피 어린이 27명이 짧은 숲 여행을 다녀온 뒤, 아토피 점수와 염증 신호 하나가 뚜렷이 내려갔어요. **사람-시험**[1]

준서 그럼 맑은 공기가 도움이 되는 거네요?

정 교수 그렇게 기대할 만한 작은 연구야. 그런데 숲에 가지 않은 아이들과 견주지는 않았어. 이 점을 기억해 두렴.

준서의 탐구 주제

준서 그래서 오늘 부탁드릴 게 있어요. 학교 과학 자유탐구 주제를 정했거든요. '맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 아토피가 더 좋아질까? — 세 개의 논문 데이터베이스로 확인하기'예요.

민호 당연히 더 좋아지지유. 금산이 어떤 인삼 고장인데요.

소연 저도 솔직히 기대돼요. 읍내 사시는 어머님이 준서랑 하은이한테 홍삼 젤리를 날마다 주시거든요. 그런데 하은이는 달걀 알레르기까지 있어서 한편으로는 걱정이에요.

정 교수 그 기대에는 이유가 있어요. 인삼과 아토피를 함께 다룬 논문 70편 가운데 동물 실험이 39편, 세포 실험이 8편인데, 긁는 횟수나 염증 신호가 줄었다는 보고가 많아요. 아토피 환자에게 홍삼을 먹인 작은 연구 두 편에서도 증상 점수가 좋아졌고요. **사람-시험**[2,3]

준서 그럼 벌써 답이 나온 거 아니에요?

정 교수 두 연구 모두 비교하는 무리가 없었어. 숲 여행 연구처럼 말이야. 기대할 이유가 있으니 더 제대로 재어 봐야 한단다. 마침 내 연구실 컴퓨터에 논문 데이터베이스가 세 개 있어. 인삼 논문, 아토피 논문, 자가면역질환 논문을 모은 거야.

준서 논문이 몇 편이나 돼요?

정 교수 인삼 논문만 1만 2천 편이 넘어. 그런데 많다고 답이 되는 건 아니야. 한 편 한 편이 누구에게 무엇을 해 본 연구인지 가려 읽어야 하거든.

준서 봄이 끝날 때쯤엔 무엇이 확인됐고 무엇을 더 재어야 하는지 제 손으로 적을 수 있겠네요.

「아토피 특효」라고 쓴 크림

> 네 사람은 차를 나눠 타고 민호네 인삼밭으로 옮겼다. 검은 차광망을 얹은 해가림 시설 아래 이랑마다 눈이 남아 있었고, 밭머리의 작은 홍삼 공장 '금산삼방' 옆 사랑방에서는 대추차가 끓고 있었다. 민호가 금빛 뚜껑의 작은 통을 내밀었다. 「홍삼 아토피 크림」이라는 이름 아래 큼직한 글씨로 세 줄이 박혀 있었다. 맨 윗줄은 이 절의 제목 그대로였고, 그 아래로 「스테로이드 NO」「천연 100%」가 이어졌다.

민호 선배님, 이것 좀 봐유. 준서 보면서 만든 시제품이에요. 올봄에 인터넷으로 팔아 볼까 하고요.

소연 오빠, '스테로이드 NO'는 좀…….

> 소연은 말끝을 흐리며 준서 쪽을 흘끗 보았다.

정 교수 소연 씨, 스테로이드 이야기는 따로 날을 잡아 제대로 해요.

소연 네, 그 말 한마디에 크게 데인 적이 있어서요. 나중에 말씀드릴게요.

정 교수 민호 씨, 맨 윗줄 문구는 무엇을 보고 붙이셨어요?

민호 다들 홍삼이 아토피에 좋다던데유. 가게 손님 중에 발랐더니 나았다는 분도 있었고요.

정 교수 "좋다더라"와 "확인됐다"는 전혀 다른 말이에요. 앞의 것은 소문이나 한 사람의 경험이고, 뒤의 것은 여러 사람에게 써서 비교해 본 결과예요.

준서 비교를 어떻게 하는데요?

정 교수 환자를 제비뽑기로 두 무리로 나눠서, 한쪽엔 진짜를 주고 다른 쪽엔 겉모양만 같은 가짜를 주는 거야. 그 가짜를 **위약(placebo)**이라고 해. 그래도 진짜 무리가 더 좋아져야 '확인됐다'고 말할 수 있지.

준서 잠깐만요, 가짜를 먹어도 좋아지는 사람이 있어요?

정 교수 꽤 많단다. 아토피는 저절로 좋아졌다 나빠졌다 하고, 기대만으로도 덜 가렵게 느끼거든. 그 손님이 나은 것도, 마을에서 피부가 편해진 것도 견줄 무리가 있어야 무엇 덕분인지 나눠 볼 수 있어.

준서 아까 숲 여행 연구에서 기억해 두라던 게 이거네요.

소연 그렇게 비교했더니 효과가 없었던 예도 있나요?

정 교수 달맞이꽃 종자유가 좋은 예예요. 한때 아토피에 좋다고 널리 알려졌지요. 그런데 먹는 달맞이꽃 종자유를 위약과 견준 무작위 시험 13편을 모아 다시 계산했더니, 아토피가 심한 정도에 차이가 없었어요. **종합**[4]

준서 여러 시험을 모아 다시 계산하는 것도 이름이 있어요?

정 교수 **메타분석(meta-analysis)**이라고 해. 시험 한 편은 우연에 흔들리기 쉬우니, 여러 편을 한 저울에 올려 다시 다는 거지.

민호 천연이면 적어도 해는 없는 거 아닌가유?

정 교수 옻나무도 천연이지요. 인삼도 사람에 따라 알레르기를 일으킬 수 있어요. 이 라벨은 봄이 끝날 무렵 다시 같이 읽어 봐요.

할머니의 목욕물과 민호의 빈자리

준서 교수님은 어릴 때 인삼 드셨어요?

정 교수 먹기보다는 목욕을 했지. 우리 할머니가 겨울밤이면 인삼 잔뿌리 달인 물을 대야에 붓고 나를 담가 주셨거든. 그런데 그게 도움이 됐는지, 오히려 더 가려웠는지 지금도 모르겠단다.

준서 피부과 교수님인데 모르세요?

정 교수 아무도 재 보지 않았으니까. 그래서 나는 “근거를 보자”는 말을 입에 달고 산단다.

> 민호가 모자를 벗어 난로 옆 못에 걸었다. 뒷머리에 동전만 한 빈자리가 보였다.

민호 제 걱정도 하나 보태도 될까유. 어릴 땐 저도 아토피가 있었고, 2년 전부터는 원형탈모로 치료를 받고 있어요. 자가면역질환이래요. 인삼이 면역을 올린다는데, 저 같은 사람은 먹어도 되는 건가요?

정 교수 인삼 농사짓는 분이 하시니 더 무거운 질문이네요. 면역은 ‘올린다, 내린다’로만 말하기 어려운 저울 같은 거예요. 그 이야기도 순서대로 가 봐요.

네 사람의 질문, 한 장의 지도

준서 그럼 이제 인삼 논문부터 보면 돼요?

정 교수 인삼은 조금 뒤로 미뤄 두자. 무엇이 고장 났는지 모르면, 무엇이 고쳤는지도 판단할 수 없거든.

준서 아토피가 뭔지는 제가 제일 잘 알아요. 가려운 병이잖아요.

정 교수 맞아. 좀 더 정확히 말하면 **아토피피부염(atopic dermatitis)**은 피부의 벽이 약해지고, 염증이 생기고, 심하게 가려운 병이야. 이 세 가지가 서로 맞물려 오래가지.[5] 좋아졌다가도 다시 나빠지기를 되풀이하고.

준서 벽, 염증, 가려움이 서로 꼬리를 무는 병이네요. 그런데 '아토피'라는 말은 무슨 뜻이에요?

정 교수 그리스 말로 '제자리를 벗어난, 이상한'이라는 뜻이야. 남들은 괜찮은 먼지나 음식에 몸이 유난히 세게 반응하는 체질을 가리키지. 그래서 천식이나 비염, 음식 알레르기가 함께 있는 경우가 많단다.

소연 하은이가 딱 그래요. 아토피에 달걀 알레르기까지요.

정 교수 하은이 이야기는 다음 달에 따로 해요. 우리는 그림 1-1처럼 길을 짰어요. 피부의 벽, 면역, 가려움을 보고, 표준 치료를 공부한 다음에 인삼으로 가요. 실험실 결과와 사람 결과를 따로 보고, 안전과 생활을 지나지요.

준서 길 끝에는 뭐가 있어요?

정 교수 아토피 어린이에게 인삼 임상시험을 한다면 어떻게 설계해야 할지 함께 그려 볼 거야. 그리고 네 질문에 네 사람이 각자 답을 적는 거지.

소연 준서 치료는 지금 하던 대로 해도 되지요?

정 교수 그럼요. 우리가 걷는 길은 지도를 그리는 일이지 치료를 바꾸는 일이 아니에요. 치료는 늘 주치의 선생님과 정해요.

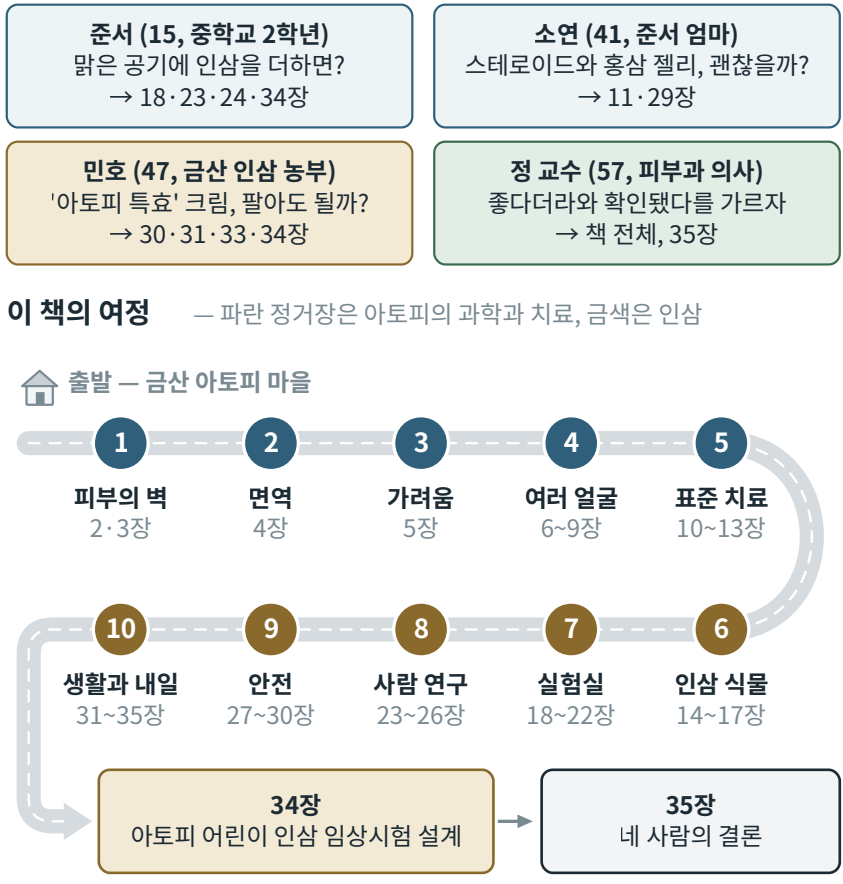
민호 제 크림 라벨이 그 지도에서 몇 점이나 받을지 벌써 떨리네유.

정 교수 점수를 매기려는 게 아니에요. 기대가 클수록 정확한 지도가 있어야 그 기대가 길을 잃지 않거든요.

준서 지도라면 저는 금방 길을 잃을 것 같은데요.

정 교수 그래서 네가 앞장서는 거야. 모르는 말이 나오면 언제든 "잠깐만요" 하고 멈추렴. 네가 멈추는 곳이 다른 사람들도 헷갈리는 곳이거든.

> 창밖 해가림 막 위에 쌓였던 눈이 툭 떨어졌다. 준서는 공책 첫 장에 탐구 주제를 옮겨 적고, 그 아래에 네 사람의 질문을 적었다.



[그림 1-1] 네 사람의 질문과 이 책의 여정 위는 네 사람이 들고 온 질문과 그 답을 주로 다루는 장이다. 아래는 금산 아토피 마을에서 출발해 피부의 벽·면역·가려움·표준 치료를 거쳐 인삼·실험실·사람·안전·생활로 이어지고, 34장의 아토피 어린이 인삼 임상시험 설계와 35장의 결론에 닿는 길이다. 파란 정거장은 아토피의 과학과 치료, 금색 정거장은 인삼 연구를 다룬다(개념도)

이 장의 핵심

- 금산 아토피 마을로 이사 온 가족들은 피부가 편해졌다고 말하지만, 얼마나 좋아졌는지 재어 공개한 조사는 아직 없다.
- 준서의 탐구 질문은 "맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까?"다. 실험실 연구와 대조군 없는 작은 사람 연구가 그 기대의 이유다.
- "좋다더라"는 소문이나 한 사람의 경험이고, "확인됐다"는 위약 같은 비교 무리와 견준 결과다. 달맞이꽃 종자유는 위약과 차이가 없었다.
- 아토피피부염은 약한 피부 벽, 염증, 가려움이 맞물려 오래가는 병이다.
- 이 책은 피부에서 인삼·사람 연구·안전을 거쳐 어린이 시험 설계와 결론으로 간다. 치료는 늘 주치의와 정한다.

이 장의 출처

1. Seo, S. C., Park, S. J., Park, C. W., Yoon, W. S., Choung, J. T., & Yoo, Y. (2015). Clinical and immunological effects of a forest trip in children with asthma and atopic dermatitis. Iranian journal of allergy, asthma, and immunology, 14(1), 28-36.
2. Lee, K.-G., & Son, S.-W. (2011). Efficacy of Korean Red Ginseng in the Treatment of Atopic Dermatitis. Journal of Ginseng Research, 35(2), 149-154. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.2.149
3. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
4. Anheyer, M., Cramer, H., Ostermann, T., & Anheyer, D. (2025). Herbal Medicine in Children and Adults With Atopic Dermatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dermatitis : contact, atopic, occupational, drug, 36(3), 207-215. https://doi.org/10.1089/derm.2024.0132
5. Nakahara, T., Kido-Nakahara, M., Tsuji, G., & Furue, M. (2021). Basics and recent advances in the pathophysiology of atopic dermatitis. The Journal of dermatology, 48(2), 130-139. https://doi.org/10.1111/1346-8138.15664

02

피부라는 벽 — 벽돌과 회반죽

> 대추차를 한 잔씩 비우자, 정 교수가 사랑방 창밖의 낡은 벽돌 창고를 가리켰다. 민호의 할아버지가 인삼을 말리려고 손수 쌓았다는 창고였다. 준서는 공책을 펴고 연필을 쥐었다.

종이 한 장 두께의 성벽

정 교수 준서야, 피부는 우리 몸에서 가장 넓은 기관이란다. 몸속의 물이 날아가지 않게 붙잡고, 바깥의 먼지와 세균이 못 들어오게 막지. 몸 전체를 두른 성벽인 셈이야.

준서 막는 일 말고 다른 일도 해요?

정 교수 땀을 내서 체온을 식히고, 뜨겁고 차갑고 아프고 가려운 걸 느끼게 해 주지. 햇빛을 받아 비타민 D를 만드는 것도 피부야. 그래도 오늘의 주인공은 '막는 일'이란다.

소연 하은이 같은 아기 피부도 똑같은 벽인가요? 훨씬 얇고 여려 보이던데요.

정 교수 벽의 설계는 같지만 아직 덜 여물었어요. 그래서 아기 피부는 물이 더 쉽게 새고, 조금만 건조해도 금방 거칠어지지요. 아기 때부터 보습제를 바르면 아토피를 막을 수 있는지 시험한 연구들도 있는데, 그건 10장에서 결과를 있는 그대로 볼게요.

준서 성벽이라기엔 너무 얇지 않아요?

정 교수 맨 바깥의 표피(epidermis)는 얇은 곳이면 종이 한 장 두께쯤이야. 그 아래 진피(dermis)가 있고, 맨 아래에는 지방이 모인 피하조직이 있지. 그림 2-1이 피부를 칼로 잘라 본 단면이란다.

준서 표피에도 층이 있네요. 네 개나요.

정 교수 맨 아래 기저층에서 새 세포가 태어나. 그 세포가 가시층, 과립층을 지나 위로 밀려 올라가면서 점점 납작해지지. 맨 위 각질층에 이르면 핵이 사라진 얇은 판이 되는데, 그걸 **각질세포**라고 해.

준서 잠깐만요, 가시층은 왜 가시예요? 세포에 가시가 나 있어요?

정 교수 옆 세포와 단추를 여러 개 채우듯 붙잡고 있는데, 현미경으로 보면 그 단추 자리가 가시처럼 보여서 붙은 이름이야. 과립층은 세포 속에 알갱이, 곧 과립이 가득해서 붙은 이름이고. 그 알갱이가 조금 뒤에 중요한 역할을 한단다.

준서 핵이 사라지면 세포가 죽는 거 아니에요?

정 교수 그래, 스스로 모양을 바꿔 벽돌이 되는 거란다. 태어나서 떨어져 나가기까지 대략 한 달 남짓 걸려. 목욕탕에서 미는 때에도 이 벽돌 부스러기가 섞여 있지.

준서 긁은 자리가 나은 뒤에 거뭇하게 남는 건요? 제 팔오금이 그래요.

정 교수 기저층에는 피부색을 만드는 멜라닌세포가 섞여 있어. 염증이 오래가면 이 세포가 색소를 더 만들어서 자국이 거뭇해지기도 해. 대개 염증이 가라앉으면 천천히 옅어진단다.

준서 벽돌은 몇 겹이나 쌓여 있어요?

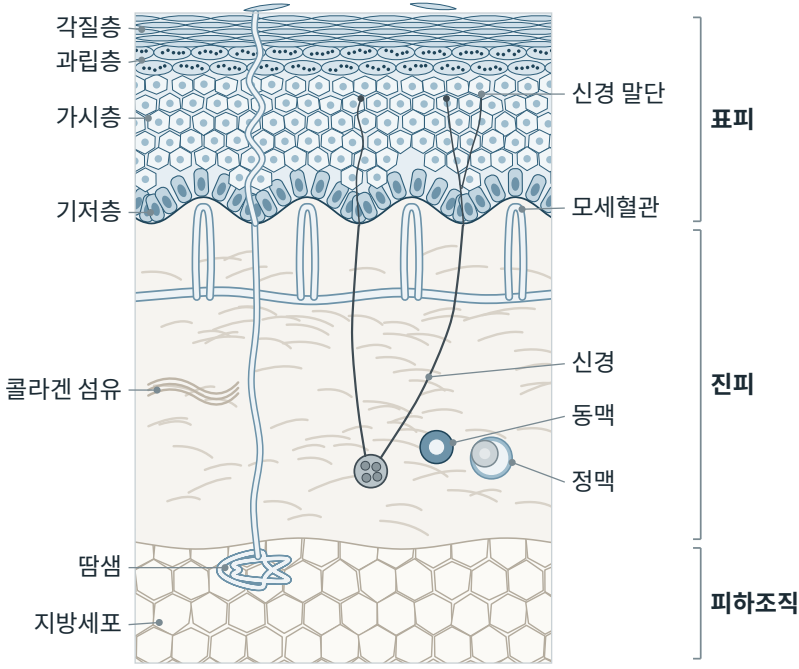
정 교수 보통 열댓 겹이 포개져 있어. 늘 문지르고 짓눌리는 손바닥과 발바닥은 훨씬 두껍게 쌓여 있지.

준서 아래에서 태어나 위로 올라가며 납작해지고, 맨 위에서 벽돌이 된다. 피부는 날마다 새로 쌓는 벽이네요.

민호 진피에는 뭐가 있어유?

정 교수 콜라겐 섬유가 그물처럼 얽혀 피부를 질기게 받쳐 줘요. 그 사이로 피를 나르는 가는 혈관과 감각을 전하는 신경이 지나가지요. 표피에는 혈관이 없어서, 진피의 혈관이 아래에서 영양을 올려 줘요. 신경은 가느다란 끝을 표피 속까지 뻗고 있는데, 이게 5장에서 볼 가려움의 입구예요.

준서 진피는 벽을 받치는 튼튼한 그물이고, 거기서 혈관이 밥을 올려 주고 신경이 소식을 전한다. 벽 아래 보급로랑 전화선이 있는 셈이네요.



[그림 2-1] 피부의 단면 표피는 아래에서부터 기저층·가시층·과립층·각질층의 네 층이고, 그 아래 진피에는 표피 가까이 고리 모양으로 올라오는 모세혈관과 신경이 있다. 신경의 가는 끝은 표피 속까지 뻗는다. 층의 두께는 알아보기 쉽게 표피를 실제보다 두껍게 그렸다(모식도)

벽돌과 회반죽

정 교수 저 창고 벽을 보렴. 벽돌만 쌓으면 틈으로 바람이 새지. 벽돌 사이를 회반죽으로 메워야 튼튼한 벽이 돼.

민호 우리 할아버지가 석회에 모래랑 물을 알맞게 섞어서 발랐다고 하대유. 한 가지라도 모자라면 금방 부서진다고요.

정 교수 피부의 회반죽도 꼭 그래요. 각질세포 사이를 기름 성분이 겹겹이 메우는데, **세라마이드(ceramide)**, 콜레스테롤, 지방산 세 가지가 주인공이지요. 피부 과학자들은 이걸 '벽돌과 회반죽' 모형이라고 불러요.[1]

준서 세라마이드는 화장품 광고에서 들어 봤어요. 정확히 뭐예요?

정 교수 각질층 기름 가운데 가장 많고 종류도 다양한 성분이야. 얇은 막이 여러 겹 포개진 층판 구조를 만들어 물샐틈없이 막아 준단다.[2] 그림 2-2가 그 벽을 크게 키운 모습이야.

준서 벽돌 사이 회반죽이 한 덩어리가 아니라 얇은 막을 여러 겹 쌓은 거네요. 세 재료가 알맞게 섞여야 하는 것도 삼촌네 창고랑 똑같고요.

소연 겨울에 입술이 트면 바셀린을 바르잖아요. 그것도 기름으로 물을 가두는 거니까 비슷한 원리인가요?

정 교수 비슷해요. 보습제가 하는 일도 결국 모자란 회반죽을 겉에서 보태 주는 거지요. 바르는 법은 10장에서 실습까지 해 봐요.

벽돌 속의 물 주머니 — 필라그린

준서 벽돌은 그냥 딱딱한 판이에요?

정 교수 아니, 속에 물을 붙잡는 성분이 들어 있어. 아까 말한 과립층의 알갱이 속에는 **필라그린(filaggrin)**이라는 단백질이 들어 있는데, 세포 속 섬유를 단단히 묶어 벽돌을 납작하게 다져 주지. 일을 마친 필라그린은 잘게 쪼개져 천연보습인자가 된단다.

준서 이름이 좀 이상해요. 필라그린은 무슨 뜻이에요?

정 교수 영어로 '실을 모으는 단백질'을 줄인 이름이야. 세포 속의 가는 실 같은 섬유를 다발로 묶는다고 붙은 이름이지.

준서 천연보습인자는 또 뭐예요?

정 교수 물을 끌어당겨 벽돌 속에 붙잡아 두는 작은 분자들이야. 스펀지가 물을 머금는 것처럼 말이야. 그 덕에 각질층이 촉촉하고 말랑하게 유지되고, 피부 표면을 약산성으로 만드는 데도 한몫하지.

준서 필라그린이 처음엔 벽돌을 다지고, 쪼개지면 스펀지가 된다. 한 번 일하고 두 번 쓰이는 단백질이네요.

정 교수 그렇게 정리하니 딱 좋구나. 그러니 필라그린이 모자라면 벽돌이 부실하고 메마르겠지. 그 이야기는 3장에서 이어 가자.

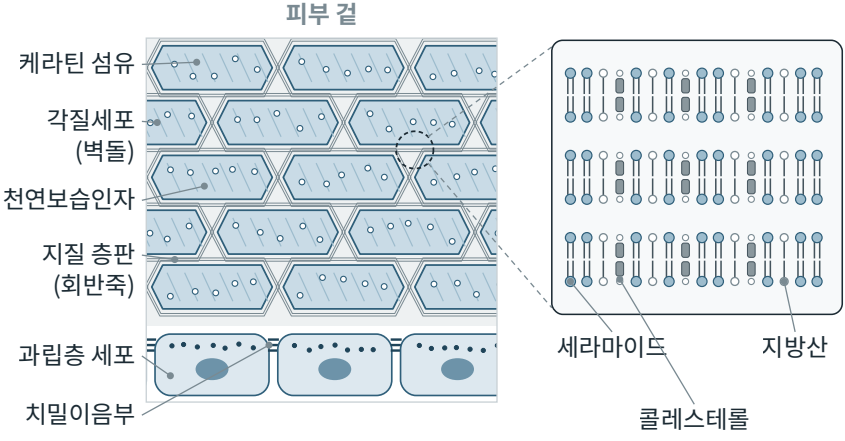
민호 필라그린이 모자란지는 겉으로 보고도 알 수 있어유?

정 교수 단서가 하나 있어요. 손바닥 잔주름이 유난히 촘촘하고 깊은 사람들이 있는데, 필라그린 유전자 변이와 관련이 있다고 알려져 있지요. 물론 확실히 알려면 유전자 검사를 해야 해요.

> 준서가 제 손바닥을 펴서 들여다보더니, 삼촌 손바닥과 나란히 대 보았다.

준서 제 손바닥이 삼촌 것보다 주름이 훨씬 많아요. 그럼 저도 그 변이가 있는 거예요?

정 교수 주름만으로는 알 수 없어. 그 변이가 얼마나 흔한지는 3장에서 숫자로 보자.



[그림 2-2] 각질층의 벽돌-회반죽 구조를 크게 키운 모습 납작한 각질세포(벽돌) 속에는 케라틴 섬유와 천연보습인자가 있고, 세포 사이는 세라마이드·콜레스테롤·지방산이 여러 겹의 층판을 이루어 메운다(오른쪽 확대). 그 아래 과립층 세포는 치밀이음부로 옆 세포와 붙어 있다. 분자와 세포의 크기 비율은 실제와 다르다(모식도)

지퍼와 식초 — 치밀이음부와 약산성 표면

민호 벽돌하고 회반죽만 있으면 끝이유?

정 교수 안전장치가 두 가지 더 있어요. 각질층 바로 아래 과립층 세포들은 옆 세포와 지퍼처럼 딱 붙어 있는데, 이것을 **치밀이음부(tight junction)**라고 해요. 각질층을 뚫고 들어온 것도 여기서 한 번 더 막히지요.

준서 그 지퍼가 헐거워지기도 해요?

정 교수 아토피 피부에서는 지퍼를 이루는 단백질 가운데 하나인 클라우딘-1이 줄어 있다고 보고되어 있어.[3] 벽돌 벽이 무너지면 두 번째 문도 헐거워지는 거지.

준서 지퍼는 알겠어요. 식초는 뭐예요?

정 교수 건강한 각질층은 산도(pH)가 5보다 낮은 약산성이야. 이렇게 약산성이어야 회반죽 기름이 제대로 짜여. 그런데 아토피 피부는 이 산도가 올라가 있단다.[4]

준서 잠깐만요, pH가 정확히 뭐예요? 과학 시간에 듣긴 했는데요.

정 교수 산성과 알칼리성을 0부터 14까지 숫자로 나타낸 거야. 7이 한가운데고, 숫자가 작을수록 식초 쪽, 클수록 비눗물 쪽이지. 건강한 피부 겉은 식초 쪽으로 조금 기울어 있는 셈이란다.

소연 그럼 비누는 비눗물 쪽이니까, 비누로 씻으면 그 균형이 흔들리겠네요?

정 교수 센 비누라면 그럴 수 있어요. 씻는 이야기는 3장과 10장에서 다시 해요.

준서 그 숫자가 올라가면 왜 안 좋아요?

정 교수 벽을 허무는 효소는 부지런해지고, 기름을 만드는 일은 서툴러지거든. 벽에 사는 세균들의 균형도 흔들리고.[1] 식초에 절인 오이가 쉽게 상하지 않는 것과 같은 이치란다.

준서 정리해 볼게요. 벽돌은 각질세포, 회반죽은 세라마이드 같은 기름, 벽돌 속 스펀지는 천연보습인자예요. 그 아래 지퍼가 한 번 더 막고, 겉은 약산성으로 지켜요.

민호 우리 창고 벽보다 훨씬 똑똑하네요. 그럼 홍삼을 먹거나 바르면 이 벽이 더 튼튼해져유?

정 교수 그런 연구가 있는지는 21장에서 하나씩 볼 거예요. 먼저 벽이 어떻게 생겼는지 알아야, 무엇이 벽을 고쳤다는 말을 따져 볼 수 있거든요.

> 준서는 공책에 벽돌 벽을 그리고, 벽돌마다 작은 물방울을 그려 넣었다.

이 장의 핵심

- 피부는 표피·진피·피하조직으로 되어 있다. 표피는 아래에서부터 기저층·가시층·과립층·각질층의 네 층이다.
- 새 세포는 기저층에서 태어나 위로 올라가며 납작해져, 맨 위에서 각질세포(벽돌)가 된다.
- 각질세포 사이는 세라마이드·콜레스테롤·지방산이 회반죽처럼 겹겹이 메운다.
- 필라그린은 벽돌을 다지고, 쪼개져 물을 붙잡는 천연보습인자가 된다.
- 과립층의 치밀이음부와 약산성 표면이 벽을 한 번 더 지킨다.

이 장의 출처

1. Sakai, T., & Hatano, Y. (2025). Stratum corneum pH and ceramides: Key regulators and biomarkers of skin barrier function in atopic dermatitis. Journal of dermatological science, 118(2), 51-57. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2025.04.001
2. Sakai, T. (2026). Stratum Corneum Ceramide Abnormalities in Atopic Dermatitis: Pathophysiology and Implications for Disease Management. The Journal of dermatology, 53(3), 380-387. https://doi.org/10.1111/1346-8138.70098
3. Fujii, M. (2020). Current Understanding of Pathophysiological Mechanisms of Atopic Dermatitis: Interactions among Skin Barrier Dysfunction, Immune Abnormalities and Pruritus. Biological & pharmaceutical bulletin, 43(1), 12-19. https://doi.org/10.1248/bpb.b19-00088
4. Wertz, P. W., & Fluhr, J. W. (2026). Ceramides and the Defective Barrier in Atopic Dermatitis. Skin pharmacology and physiology. https://doi.org/10.1159/spp/aetag001

0 3

무너진 벽 — 아토피 피부에서 일어나는 일

> 해가 기울자 난로 열기로 사랑방 공기가 바싹 말랐다. 준서가 긴소매를 걷어 팔오금을 보여 주었다. 살갗이 비늘처럼 거칠게 일어나 있었고, 긁힌 자리마다 딱지가 앉아 있었다.

건조실의 홍삼처럼 — 물이 새는 벽

민호 공장 건조실에 수삼을 넣으면 며칠 만에 물기가 쫙 빠져요. 준서 팔을 보니 꼭 그 짝이네유.

정 교수 좋은 비유예요. 벽에 금이 가면 몸속 물이 피부를 지나 밖으로 날아가요. 이렇게 새어 나가는 물의 양을 **경피수분손실(transepidermal water loss, TEWL)**이라고 하지요.

준서 잠깐만요, 경피수분손실이 무슨 뜻이에요?

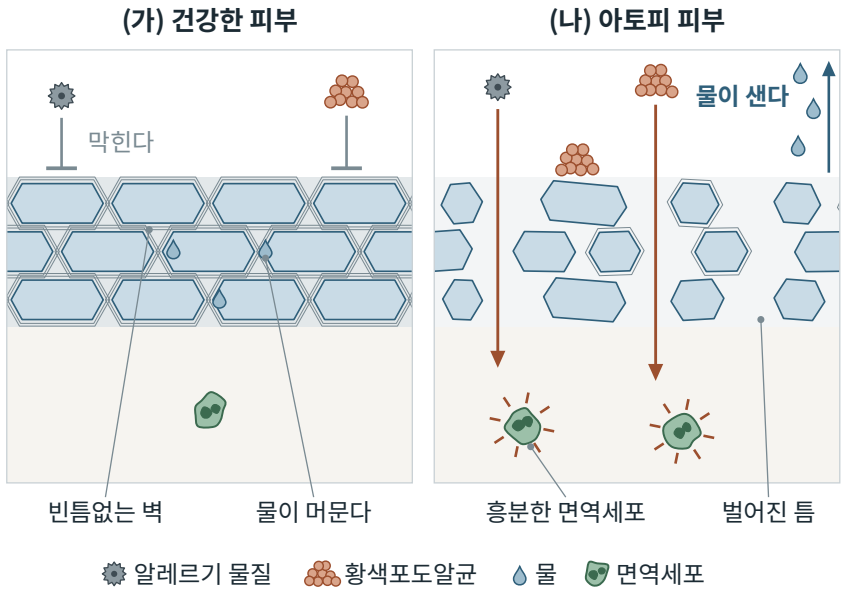
정 교수 '피부를 지나 잃는 물'이란 뜻이야. 피부에 작은 통을 대고 물이 얼마나 빨리 날아가는지 재는 거지. 값이 클수록 벽이 많이 새는 거란다.

준서 비 온 뒤 금 간 벽에서 물이 배어 나오는 걸 숫자로 재는 거네요.

정 교수 벽이 약하면 물만 새는 게 아니야. 세균이 잘 붙고, 알레르기를 일으키는 물질이 스며들고, 피부에 염증이 생기지.[1] 그림 3-1의 두 벽을 견주어 보렴.

소연 준서는 팔오금만 이런데, 다른 데 피부는 괜찮은 거지요?

정 교수 멀쩡해 보여도 안심할 수는 없어요. 미국에서 아토피 아이들을 따라간 연구에서, 겉보기에 멀쩡한 피부도 필라그린이 적고 황색포도알균이 많았어요.[사람-관찰][2] 보습제를 병변에만 바르지 말라는 까닭이 여기 있지요.



[그림 3-1] 건강한 벽과 무너진 벽 (가) 건강한 피부에서는 각질세포와 지질 회반죽이 빈틈없이 맞물려 물이 머물고, 알레르기 물질과 세균이 들어오지 못한다. (나) 아토피 피부에서는 회반죽이 모자라고 틈이 벌어져 물이 빠져나가고, 알레르기 물질과 황색포도알균이 틈으로 들어와 아래의 면역세포를 자극한다(모식도)

필라그린 유전자의 오타

준서 제 벽은 왜 이렇게 약해요?

정 교수 여러 까닭이 있는데, 가장 잘 알려진 게 필라그린 유전자야. 유전자는 단백질을 만드는 설계도인데, 이 설계도에 오타가 있어 필라그린을 제대로 못 만드는 사람들이 있어. 이런 오타를 **'기능 상실 변이'**라고 해.

준서 그 오타가 있으면 아토피가 생겨요?

정 교수 생길 가능성이 높아져. 연구 9편을 모아 분석했더니, 환자와 건강한 사람을 견준 연구에서 변이가 있는 쪽의 오즈가 약 4배였어.[종합][3] 아토피와 관련해 조사된 어떤 유전자보다 영향이 컸지.

소연 오즈가 뭐예요? 확률하고 같은 건가요?

정 교수 비슷하지만 계산법이 조금 달라요. 여기서는 '변이가 있는 쪽에서 아토피가 몇 배쯤 흔했다'로 읽으시면 돼요.

준서 아기 때부터 벽이 약한 게 보이기도 해요?

정 교수 태어난 아기 128명을 첫돌까지 따라간 연구가 있어요. 흔한 필라그린 변이가 있는 아기는 태어난 지 4주 만에 벌써 피부 속 천연보습인자와 수분이 적었지요.[사람-관찰][4]

준서 저도 그 오타가 있을까요?

정 교수 검사해 봐야 알지. 연구 248편을 모은 분석을 보면, 아토피 환자 가운데 변이가 있는 사람은 19.1%, 일반 인구는 5.8%였어.[종합][5] 적도에서 북쪽으로 멀수록 흔했고, 아프리카 사람들 대부분에서는 찾아볼 수 없었단다.

준서 그럼 환자 열 명 중 여덟은 오타가 없는 거네요. 그 사람들 벽은 왜 약해요?

정 교수 날카로운 질문이구나. 염증이 생기면 그 염증이 거꾸로 필라그린 만드는 일을 방해하거든.[6] 아토피 피부에서는 회반죽의 세라마이드와 긴 지방산도 줄어 있어.[7] 설계도가 멀쩡해도 공사가 방해받는 거지.

소연 유전이라면 하은이도 물려받았을 수 있겠네요.

정 교수 그럴 수 있어요. 하지만 변이가 있다고 모두 아토피가 생기지는 않아요. 유전자와 환경이 어떻게 만나는지 살핀 연구 12편을 모은 문헌고찰도, 대상자가 너무 적어 아직 확실히 말하기 어렵다고 했어요.[종합][8]

준서 설계도의 오타는 위험을 높일 뿐이고, 공사장 날씨도 함께 봐야 한다. 이거네요.

비누와 겨울 공기

소연 저는 준서가 긁고 나면 세균이 걱정돼서 비누로 빡빡 씻겼어요.

정 교수 그 마음은 알지요. 그런데 센 알칼리성 세정제는 피부 산도를 올려 효소 활동을 흐트러뜨리고 염증을 부를 수 있어요.[9] 2장에서 본 약산성 표면이 씻겨 나가는 거지요.

준서 그럼 아토피 있는 사람은 비누를 아예 쓰면 안 돼요?

정 교수 그렇진 않아. 땀과 먼지, 세균은 씻어 내야 하거든. 순한 세정제를 조금만, 땀이 차는 곳 위주로 쓰면 돼. 제품 고르는 법도 10장에서 볼 거야.

준서 겨울에 더 심한 것도 벽 때문이에요?

정 교수 찬 바람과 난방으로 공기가 마르면 금 간 벽에서 물이 더 빨리 날아가니까. 씻는 법과 보습제 바르는 법은 10장에서 함께 해 보자.

민호 목욕탕 가서 때를 빡빡 미는 건 어때유? 우리 어릴 땐 그게 깨끗한 거였는데요.

정 교수 벽돌을 억지로 뜯어내는 셈이에요. 너무 뜨거운 물도 회반죽 기름을 녹여내고요. 미지근한 물에 짧게 씻고, 물기가 마르기 전에 보습제를 바르는 게 벽을 아끼는 길이에요.

벽 위의 불청객 — 황색포도알균

준서 제 팔에 세균이 많아요?

정 교수 아토피 피부에 유난히 많이 사는 세균이 있어. **황색포도알균(Staphylococcus aureus)**이야. 현미경으로 보면 포도송이처럼 뭉쳐 있어서 붙은 이름이지.

소연 얼마나 많은데요? 출처가 있나요?

정 교수 관찰연구 95편을 모은 분석이 있어요. 아토피 환자의 병변 피부에서는 70%, 멀쩡해 보이는 피부에서도 39%에서 이 균이 나왔어요. 병이 심할수록 더 흔했고요. 종합[10]

준서 이 균은 왜 하필 아토피 피부를 좋아해요?

정 교수 벽에 틈이 있고, 표면이 약산성에서 벗어나 있거든. 이 균은 중성에 가까운 곳에서 잘 자라. 환자 6명과 건강한 사람 6명을 8주 지켜본 작은 연구에서도, 균이 많던 피부는 산도가 높은 쪽이었어. 사람-시험[11]

준서 그럼 이 세균이 아토피를 만드는 거예요?

정 교수 함께 있다는 것과 원인이라는 건 달라. 무작위 시험 7편을 모은 분석도 균이 많을수록 병이 심한 경향은 보였지만, 원인으로 단정하지 말라고 했어. 종합[12] 균을 줄이는 치료를 모은 문헌고찰에서도 효과를 말할 근거가 충분하지 않았고. 종합[13]

준서 같이 있다고 범인은 아니다. 탐구 노트에 적어 둘게요. 그래도 이 균이 나쁜 짓을 하긴 해요?

정 교수 균이 내는 독소가 벽을 직접 망가뜨리고 염증을 이어 가게 한다는 정리가 있어.[14] 원인이든 결과든, 벽이 약한 틈을 파고들어 불을 키우는 쪽인 건

분명해 보여. 게다가 아토피 피부는 사는 세균의 종류도 단조로워져. 여러 세균이 어울려 살던 동네에서 한 무리만 판을 치는 셈이지.[종합][15]

민호 인삼밭도 그래유. 한 밭에 인삼만 거듭 심으면 흙 속 균이 한쪽으로 쏠려서 뿌리가 잘 썩어요. 그래서 몇 해씩 다른 작물을 돌려 심는 거지요.

정 교수 아주 좋은 비유네요. 피부도 여러 미생물이 고르게 사는 흙이 건강한 밭인 셈이에요.

밖에서 안으로

민호 벽에 틈이 나면 먼지나 꽃가루도 들어가겠네유.

정 교수 그게 요즘 아토피를 설명하는 중요한 생각이에요. 무너진 벽으로 들어온 알레르기 물질을 몸의 경비대가 만나 '적'으로 기억하게 된다는 거지요. 이를 **'밖에서 안으로(outside-in)'** 설명이라고 해요.[16]

소연 하은이 달걀 알레르기도 그렇게 생길 수 있어요?

정 교수 벽이 약한 아기 피부를 통해 음식 알레르기가 시작될 수 있다는 설명이 있어요.[17] 거꾸로 안쪽 염증이 벽을 허물기도 하니, 두 방향이 서로 부추기는 셈이지요. 하은이 이야기는 다음 달에 검사 결과지를 보며 해요.

준서 경비대가 먼지를 적으로 기억하면 어떻게 돼요?

정 교수 코에서 만나면 비염, 기관지에서 만나면 천식이 될 수 있어. 연구 24편을 모은 분석에서 필라그린 변이가 있으면 알레르기 감작과 비염 위험도 높았어. 천식은 아토피가 함께 있는 사람에서만 위험이 높았고.[종합][18] 벽에서 시작한 일이 코와 폐로 번질 수 있다는 뜻이지.

준서 잠깐만요, 감작은 무슨 뜻이에요?

정 교수 몸이 어떤 물질을 적으로 기억해 버린 상태야. 아직 증상은 없어도 수배 전단이 붙은 거지. 아토피 뒤로 알레르기 병이 줄지어 나타나는 걸 '아토피 행진'이라고 하는데, 6장에서 자세히 보자.

준서 벽이 무너지면 물은 새고, 세균과 먼지는 들어오고, 들어온 걸 보고 경비대가 흥분한다. 그 경비대 이야기가 다음 차례죠?

정 교수 그래. 다음에 만나면 그 경비대를 소개해 줄게.

이 장의 핵심

- 벽이 약하면 몸속 물이 새어 나가고(경피수분손실), 세균과 알레르기 물질이 들어온다. 멀쩡해 보이는 피부도 벽이 약할 수 있다.
- 필라그린 유전자 변이는 아토피의 가장 강한 유전 위험 요인이지만, 환자 열에 여덟은 이 변이가 없다.
- 염증, 센 세정제, 마른 공기도 벽을 약하게 한다.
- 아토피 피부에는 황색포도알균이 흔하고 세균 다양성이 줄어 있다. 함께 있다는 것이 원인이라는 뜻은 아니다.
- 무너진 벽으로 들어온 물질에 경비대가 길드는 '밖에서 안으로' 설명이 있다.

이 장의 출처

1. Chu, V., & Ong, P. Y. (2024). Constant vigilance! Managing threats to the skin barrier. Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology, 132(6), 678-685. https://doi.org/10.1016/j.anai.2024.02.004
2. Biagini Myers, J. M., Sherenian, M. G., Baatyrbek Kyzy, A., Alarcon, R., An, A., Flege, Z., Morgan, D., Gonzalez, T., Stevens, M. L., He, H., Kroner, J. W., Spagna, D., Grashel, B., Martin, L. J., Herr, A. B., & Khurana Hershey, G. K. (2020). Events in Normal Skin Promote Early-Life Atopic Dermatitis-The MPAACH Cohort. The journal of allergy and clinical immunology. In practice, 8(7), 2285-2293.e6. https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.03.048
3. Baurecht, H., Irvine, A. D., Novak, N., Illig, T., Bühler, B., Ring, J., Wagenpfeil, S., & Weidinger, S. (2007). Toward a major risk factor for atopic eczema: meta-analysis of filaggrin polymorphism data. The Journal of allergy and clinical immunology, 120(6), 1406-1412. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2007.08.067
4. Chittock, J., Kay, L., Brown, K., Cooke, A., Lavender, T., Cork, M. J., & Danby, S. G. (2024). Association between skin barrier development and early-onset atopic dermatitis: A longitudinal birth cohort study. The Journal of allergy and clinical immunology, 153(3), 732-741.e8. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2023.10.017
5. Khatib, C. M., Klein-Petersen, A. W., Rønnstad, A. T. M., Egeberg, A., Christensen, M. O., Silverberg, J. I., Thomsen, S. F., Irvine, A. D., & Thyssen, J. P. (2024). Increased loss-of-function filaggrin gene mutation prevalence in atopic dermatitis patients across northern latitudes indicates genetic fitness: A systematic review and meta-analysis. Experimental dermatology, 33(7), e15130. https://doi.org/10.1111/exd.15130
6. Nakahara, T., Kido-Nakahara, M., Tsuji, G., & Furue, M. (2021). Basics and recent advances in the pathophysiology of atopic dermatitis. The Journal of dermatology, 48(2), 130-139. https://doi.org/10.1111/1346-8138.15664
7. Wertz, P. W., & Fluhr, J. W. (2026). Ceramides and the Defective Barrier in Atopic Dermatitis. Skin pharmacology and physiology. https://doi.org/10.1159/spp/aetag001
8. Blakeway, H., Van-de-Velde, V., Allen, V. B., Kravvas, G., Palla, L., Page, M. J., Flohr, C., Weller, R. B., Irvine, A. D., McPherson, T., Roberts, A., Williams, H. C., Reynolds, N., Brown, S. J., Paternoster, L., & Langan, S. M. (2020). What is the evidence for interactions between filaggrin null mutations and environmental exposures in the aetiology of atopic dermatitis? A systematic review. The British journal of dermatology, 183(3), 443-451. https://doi.org/10.1111/bjd.18778

9. Boothe, W. D., Tarbox, J. A., & Tarbox, M. B. (2024). Atopic Dermatitis: Pathophysiology. Advances in experimental medicine and biology, 1447, 21-35. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54513-9_3

10. Totté, J. E., van der Feltz, W. T., Hennekam, M., van Belkum, A., van Zuuren, E. J., & Pasmans, S. G. (2016). Prevalence and odds of Staphylococcus aureus carriage in atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. The British journal of dermatology, 175(4), 687-695. https://doi.org/10.1111/bjd.14566

11. Hülpüsch, C., Tremmel, K., Hammel, G., Bhattacharyya, M., de Tomassi, A., Nussbaumer, T., Neumann, A. U., Reiger, M., & Traidl-Hoffmann, C. (2020). Skin pH-dependent Staphylococcus aureus abundance as predictor for increasing atopic dermatitis severity. Allergy, 75(11), 2888-2898. https://doi.org/10.1111/all.14461

12. Jin, R., Wang, M., Ke, J., Gao, X., & Zhang, L. (2026). Correlation between Staphylococcus aureus colonization and disease severity in atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Frontiers in immunology, 17, 1820411. https://doi.org/10.3389/fimmu.2026.1820411

13. George, S. M., Karanovic, S., Harrison, D. A., Rani, A., Birnie, A. J., Bath-Hextall, F. J., Ravenscroft, J. C., & Williams, H. C. (2019). Interventions to reduce Staphylococcus aureus in the management of eczema. The Cochrane database of systematic reviews, 2019(10). https://doi.org/10.1002/14651858.cd003871.pub3

14. Stefanovic, N., & Irvine, A. D. (2024). Filaggrin and beyond: New insights into the skin barrier in atopic dermatitis and allergic diseases, from genetics to therapeutic perspectives. Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology, 132(2), 187-195. https://doi.org/10.1016/j.anai.2023.09.009

15. Bjerre, R. D., Bandier, J., Skov, L., Engstrand, L., & Johansen, J. D. (2017). The role of the skin microbiome in atopic dermatitis: a systematic review. The British journal of dermatology, 177(5), 1272-1278. https://doi.org/10.1111/bjd.15390

16. Tsakok, T., Woolf, R., Smith, C. H., Weidinger, S., & Flohr, C. (2019). Atopic dermatitis: the skin barrier and beyond. The British journal of dermatology, 180(3), 464-474. https://doi.org/10.1111/bjd.16934

17. Tham, E. H., Rajakulendran, M., Rajakulendran, M., Lee, B. W., & Van Bever, H. P. S. (2020). Epicutaneous sensitization to food allergens in atopic dermatitis: What do we know?. Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology, 31(1), 7-18. https://doi.org/10.1111/pai.13127

18. van den Oord, R. A., & Sheikh, A. (2009). Filaggrin gene defects and risk of developing allergic sensitisation and allergic disorders: systematic review and meta-analysis. BMJ (Clinical research ed.), 339, b2433. https://doi.org/10.1136/bmj.b2433

0 4

과민한 경비대 — 면역과 제2형 염증

> 2월 마지막 토요일, 진악산에서 내려온 찬 바람이 사랑방 문풍지를 흔들었다. 난로 위에서는 보리차가 끓었다. 준서는 목에 반창고를 붙이고 눈 밑이 거뭇한 채로 들어왔다. 소연도 밤을 새운 얼굴이었다. 준서가 식탁에 편 공책 첫 줄에는 '새벽 3시 12분'이라고 적혀 있었다.

새벽 세 시의 손톱

정 교수 준서야, 어젯밤 힘들었구나. 무슨 일이 있었는지 말해 줄 수 있니?

준서 자다가 너무 가려워서 깼는데, 벌써 목을 긁고 있었어요. 멈추려고 해도 손이 말을 안 들어요. 베개에 피가 묻어서 엄마까지 깼어요.

정 교수 가려울 때 어떤 느낌이었는지 기억나니?

준서 가려운 게 꼭 벌레 수십 마리가 살갗 밑을 기어가는 것 같아요. 긁을 때는 시원한데, 멈추면 따갑고 더 가려워요. 시계를 보니까 3시 12분이라서 그냥 적어 뒀어요.

소연 보습제를 다시 발라 주고 옆에 누워 있었는데, 결국 둘 다 날이 샐 때까지 못 잤어요. 아이가 긁는 걸 보고만 있어야 하는 게 제일 힘들어요.

정 교수 두 분 다 고생 많으셨어요. 준서야, 긁은 건 네 잘못이 아니란다. 몸속 경비대가 밤새 비상을 걸어서 그런 거거든. 오늘은 그 경비대 이야기를 할 거야.

준서 경비대가 제 편이면 왜 저를 괴롭혀요?

정 교수 경비대는 우리를 지키려고 있는데, 아토피에서는 너무 예민해져서 작은 일에도 난리를 치거든. 그 과정을 차례로 따라가 보자.

두 겹의 경비대 — 선천면역과 적응면역

정 교수 우리 몸의 경비대, 곧 면역에는 두 겹이 있어요. 첫 번째는 태어날 때부터 가진 **선천면역**이에요. 늘 순찰하다가 수상한 것을 보면 누구든 가리지 않고 곧장 달려들지요.

준서 순찰대에는 누가 있어요?

정 교수 세균을 통째로 삼켜 버리는 대식세포, 알갱이 폭탄을 품고 기다리는 비만세포 같은 세포들이야. 피부 세포도 스스로 세균을 쫓는 물질을 내놓지. 빠르지만, 상대가 누구인지 자세히 가리지는 못한단다.

준서 잠깐만요, 그럼 염증은 정확히 뭐예요? 맨날 듣는 말인데요.

정 교수 경비대가 싸우는 현장의 모습이야. 지원군이 빨리 오도록 핏줄이 넓어지니 붉어지고, 물이 새어 나와 붓고, 뜨겁고 아프지. 아토피 피부가 붉고 부어오르고 진물이 나는 것도 이 싸움의 흔적이란다.

준서 제 팔이 붉은 건 거기서 싸움이 벌어지고 있다는 표시네요. 그럼 두 번째 경비대는요?

정 교수 **적응면역**이야. 적의 얼굴을 하나하나 배워서 기억하는 특수부대지. 처음엔 배우느라 며칠 걸리지만, 한 번 익힌 적은 다음에 훨씬 빨리 알아본단다. T세포와 B세포가 이 부대의 주인공이야.

준서 선천면역은 동네 순찰대, 적응면역은 수배 전단을 외우는 형사네요.

정 교수 그 비유 참 좋구나. B세포는 그 수배 전단을 실제로 찍어 내기도 해. 적에게 달라붙는 Y자 모양 단백질인데, 그걸 항체라고 부르지. 예방주사도 이 형사들에게 미리 수배 전단을 보여 주는 거란다.

준서 그럼 아토피에서는 누가 문제예요?

정 교수 두 부대가 모두 끼어들어. 순서대로 만나 보자.

소연 그럼 준서는 면역이 약한 거예요, 강한 거예요?

정 교수 약하다 강하다보다는 방향이 어긋난 쪽에 가까워요. 너무 세게, 엉뚱한 상대에게 반응하는 거지요. 그래서 '면역력을 올린다'는 말은 아토피에서 조심해서 들어야 해요.

화재경보기와 정찰병

정 교수 벽이 긁혀 무너지면 각질세포가 가장 먼저 비상벨을 눌러. 그 비상벨이 **TSLP(thymic stromal lymphopoietin)**라는 물질이야. IL-33, IL-25도 함께 울리지.[1]

준서 잠깐만요, 이름이 너무 길어요. 그냥 화재경보기라고 부를게요.

정 교수 좋아. 아토피 환자 1,032명과 건강한 사람 416명을 견준 연구 14편을 모았더니, 환자 핏속의 TSLP가 뚜렷하게 높았어. 병이 심할수록 더 높았고. 종합[2]

준서 경보가 울리면 누가 달려와요?

정 교수 수지상세포(dendritic cell)라는 정찰병이야. 나뭇가지 같은 팔을 뻗고 있다가 침입자 조각을 붙잡아 가까운 림프절로 달려가. 거기서 T세포에게 "이런 놈이 들어왔다"고 보여 주지. 경보를 듣고 온 정찰병은 T세포를 특별한 쪽으로 키운단다.[3]

준서 림프절은 목에 만져지는 멍울 같은 거죠? 감기 걸리면 붓는 거요.

정 교수 맞아, 형사들이 모여 작전 회의를 하는 경찰서 같은 곳이야. 같은 정리에 따르면 IL-33은 신경을 예민하게 만드는 일까지 한다고 해.[3] 경보 하나가 여러 곳에 불을 붙이는 셈이지.

T세포의 여러 얼굴

준서 특별한 쪽이 뭐예요?

정 교수 보조 T세포는 상대에 따라 다른 옷을 입어. 표 4-1처럼 Th1, Th2, Th17이 있고, 싸움을 말리는 조절T세포도 있지. 아토피에서는 Th2가 가장 앞장서고, 다른 얼굴들도 곁에서 거든다고 알려져 있어.[4]

[표 4-1] T세포의 여러 얼굴

이름	주로 맞서는 상대	대표 신호 물질	지나치거나 모자라면
Th1	세포 속 바이러스·세균	인터페론 감마	일부 자가면역질환
Th2	기생충	IL-4·IL-13·IL-31	아토피·알레르기
Th17	곰팡이·세포 밖 세균	IL-17	건선·일부 자가면역질환
조절T세포	싸움을 멈추게 함	IL-10 등	모자라면 염증이 오래감

준서 Th2가 원래 기생충 담당이면, 요즘은 기생충이 없으니까 할 일이 없어서 먼지한테 화내는 거예요?

정 교수 그렇게 보는 설명도 있어. 하지만 그것만으로 아토피가 다 설명되지는 않는단다. 8장에서 위생 가설이라는 이름으로 따져 보자.

민호 조절T세포는 뭐 하는 놈이유?

정 교수 싸움이 끝나면 "이제 그만"을 외치는 심판이에요. 원형탈모와 아토피 모두에서 이 심판이 모자라거나 제 일을 못 한다는 정리가 있어요.[5] 민호 씨 질문과도 닿아 있으니 9장에서 자세히 봐요.

민호 심판이 호루라기를 안 부니 싸움이 안 끝나는 거네유. 원형탈모는 표에서 어느 얼굴 탓이에요?

정 교수 오래도록 Th1 쪽 병으로 여겨졌어요. 그런데 요즘은 원형탈모와 아토피가 같은 신호 길을 나눠 쓰고, 함께 생기는 경우도 많다고 봐요.[5] 옛 그림이 어디까지 맞는지도 9장에서 따져 보지요.

제2형 염증 — IL-4, IL-13, IL-31

준서 Th2는 무슨 일을 해요?

정 교수 사이토카인(cytokine)이라는 신호 물질을 뿌려. 세포끼리 주고받는 쪽지 같은 거지. Th2가 뿌리는 IL-4, IL-13, IL-31이 이끄는 염증을 **제2형 염증**이라고 부른단다.

준서 쪽지에 뭐라고 쓰여 있는데요?

정 교수 IL-4와 IL-13은 B세포에게 IgE라는 항체를 만들라고 해. 각질세포에게는 필라그린과 회반죽 기름을 덜 만들게 해서 물이 더 새게 하지.[6] IL-31은 신경을 건드리는 가려움 쪽지인데, 5장에서 볼 거야.

준서 벽을 지키라고 부른 경비대가 오히려 벽을 더 허무는 거네요.

정 교수 그래서 아토피가 쉽게 끝나지 않는단다. 이제 마지막 선수, 비만세포야. 이 세포는 겉에 IgE를 초인종처럼 잔뜩 달고 있어. 알레르기 물질이 그 초인종을 누르면 속에 품은 알갱이를 한꺼번에 쏟지. 알갱이 속에는 히스타민 같은 가려움·염증 물질이 들어 있단다.

소연 하은이 알레르기 피검사에서 IgE를 잰다던데, 그게 이거예요?

정 교수 네, 달걀을 알아보는 IgE 전단이 얼마나 찍혀 있는지 보는 거예요. 다만 수치가 높다고 곧 그 음식이 원인이라는 뜻은 아니에요. 검사지 읽는 법은 다음 달에 결과지를 보며 함께 봐요.

소연 준서 피부에도 그 세포가 많은가요?

정 교수 아토피 병변에는 비만세포가 늘어 있고, 많이 깨어 있을수록 병이 심하다고 정리되어 있어요. 이 세포도 IL-4, IL-13, IL-31을 내고 신경과 이야기를 주고받아요.[7]

준서 그림 4-1로 정리해 볼게요. 벽이 무너지면 각질세포가 화재경보기 TSLP를 울려요. 정찰병 수지상세포가 T세포를 Th2로 키우고, Th2가 IL-4, IL-13, IL-31을 뿌려요. B세포가 만든 IgE 초인종이 눌리면 비만세포가 알갱이를 터뜨리고요.

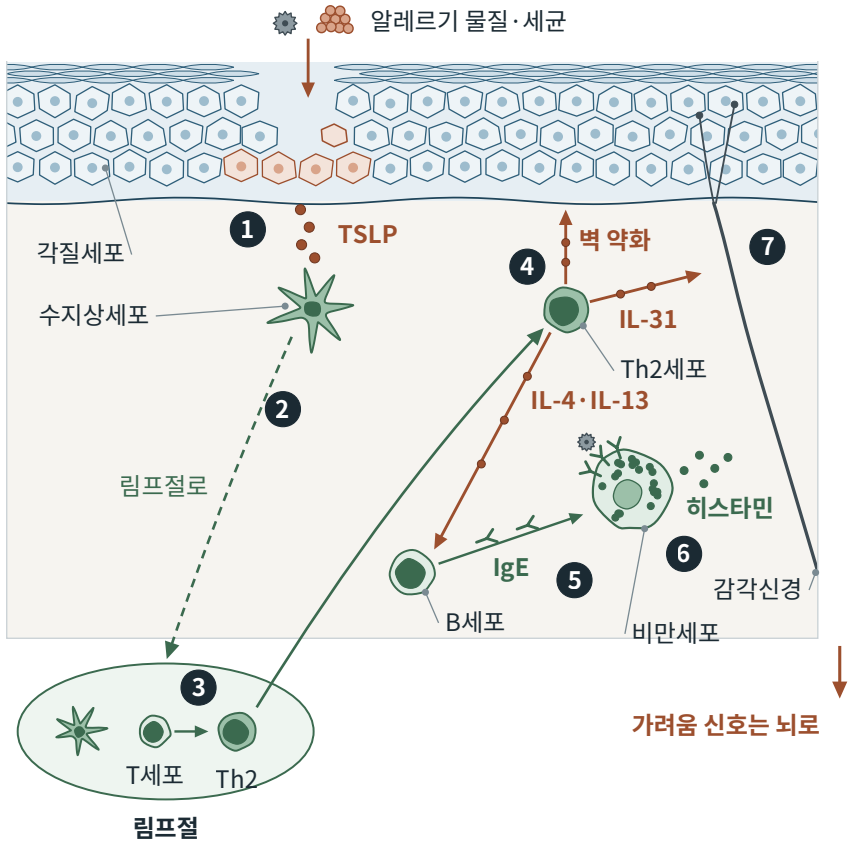
소연 그래서 새벽마다 준서가 그렇게 긁었군요.

민호 홍삼이 면역을 올린다던데, 이렇게 예민한 경비대를 더 부추기는 건 아닌가유?

정 교수 날카로운 걱정이에요. 인삼 성분이 이 그림의 어디를 건드린다는 연구가 있는지는 20장에서 그림 위에 하나씩 표시해 볼게요. 먼저 말씀드리면, 그 연구들은 대부분 세포와 생쥐 실험이에요.

준서 제가 긁을 때마다 1번 경보부터 다시 울리는 거네요.

정 교수 그래서 긁기가 불쏘시개가 된단다. 점심 먹고 나서는 그 가려움이 신경을 타고 어떻게 뇌까지 가는지 보자.



[그림 4-1] 아토피 피부 속의 면역 반응 ① 벽이 뚫리면 각질세포가 경보 물질 TSLP를 낸다. ② 수지상세포가 침입자 조각을 들고 림프절로 가서 ③ T세포를 Th2로 키운다. ④ 피부로 돌아온 Th2는 IL-4·IL-13·IL-31을 뿌리고, ⑤ B세포가 만든 IgE가 비만세포에 붙는다. ⑥ 알레르기 물질이 IgE를 누르면 비만세포가 히스타민 알갱이를 쏟고, ⑦ IL-31과 히스타민이 감각신경을 건드려 가려움이 된다. 세포의 크기와 거리는 실제와 다르다(모식도)

이 장의 핵심

- 면역에는 곧장 달려드는 선천면역과, 적을 배워 기억하는 적응면역이 있다.
- 벽이 무너지면 각질세포가 TSLP 같은 경보 물질을 낸다. 아토피 환자의 핏속 TSLP는 높다.
- 수지상세포가 T세포를 Th2로 키우고, Th2는 IL-4·IL-13·IL-31을 뿌린다. 이것이 제2형 염증이다.
- IL-4·IL-13은 IgE를 늘리고 벽을 더 약하게 한다. IgE가 붙은 비만세포는 히스타민 알갱이를 쏟는다.
- 조절T세포는 싸움을 멈추는 심판이다.

이 장의 출처

1. Nakahara, T., Kido-Nakahara, M., Tsuji, G., & Furue, M. (2021). Basics and recent advances in the pathophysiology of atopic dermatitis. The Journal of dermatology, 48(2), 130-139. https://doi.org/10.1111/1346-8138.15664
2. García-Reyes, M. M., Zumaya-Pérez, L. C., Pastelin-Palacios, R., & Moreno-Eutimio, M. A. (2023). Serum thymic stromal lymphopoietin (TSLP) levels in atopic dermatitis patients: a systematic review and meta-analysis. Clinical and experimental medicine, 23(8), 4129-4139. https://doi.org/10.1007/s10238-023-01147-5
3. Akim-Shittu, N. O., Peng, G., Tan, Y., Abudouwanli, A., Sun, Q., Yang, M., Zhao, W., Ogawa, H., Okumura, K., & Niyonsaba, F. (2026). Rewiring Atopic Dermatitis: Alarmin Cytokines at the Core of Barrier-Immune-Neuro-Microbiome Networks. Clinical reviews in allergy & immunology, 69(1), 69. https://doi.org/10.1007/s12016-026-09196-w
4. Rothenberg-Lausell, C., Bar, J., Dahabreh, D., Renert-Yuval, Y., Del Duca, E., & Guttman-Yassky, E. (2024). Biologic and small-molecule therapy for treating moderate to severe atopic dermatitis: Mechanistic considerations. The Journal of allergy and clinical immunology, 154(1), 20-30. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2024.04.009
5. Tang, A., Rachko, G., Manzo Margiotta, F., Levine, J., Del Duca, E., & Ungar, B. (2026). Alopecia Areata and Atopic Dermatitis: Common Mechanisms and Emerging Therapeutics. Journal of inflammation research. https://doi.org/10.2147/JIR.S549496
6. Kermani, F., Molaei, A., & Goleij, P. (2026). Exploring the impact of IL-2 cytokine family on skin barrier function: pathophysiology and therapeutic strategies. Molecular biology reports, 53(1), 367. https://doi.org/10.1007/s11033-026-11529-z
7. Xiao, Z., Zhuo, Y., Li, R., & Tan, Y. (2025). The recent advances of mast cells in the pathogenesis of atopic dermatitis. Frontiers in allergy. https://doi.org/10.3389/falgy.2025.1668742

05

긁을수록 가렵다 — 가려움의 신경과학

> 민호의 아내가 끓여 온 떡국으로 점심을 먹고 나자, 준서는 저도 모르게 목덜미 반창고 가장자리를 긁고 있었다. 소연이 조용히 그 손을 잡아 내렸다. 정 교수가 공책 새 쪽에 사람 모양을 그리고, 목덜미에서 머리까지 가는 선을 이었다.

가려움의 긴 전화선

준서 가려움은 대체 어디서 오는 거예요? 아프지도 않은데 왜 참을 수가 없어요?

정 교수 피부 속에는 아주 가는 신경이 표피 바로 아래까지 뻗어 있어. 그 끝이 가려움 물질을 알아채면 전기 신호를 보내지. 신호는 척수 옆 신경절이라는 정거장을 지나 척수로 들어가고, 거기서 다음 신경에 바통을 넘겨 뇌까지 올라간단다.[1]

준서 잠깐만요, 신경절은 정거장이에요?

정 교수 신경세포의 몸통이 모여 있는 곳이야. 척수 뒤쪽 뿌리에 붙어 있어서 **후근신경절**이라고 부르지. 그 몸통에서 피부 끝까지 기다란 전선 하나가 뻗어 있단다.

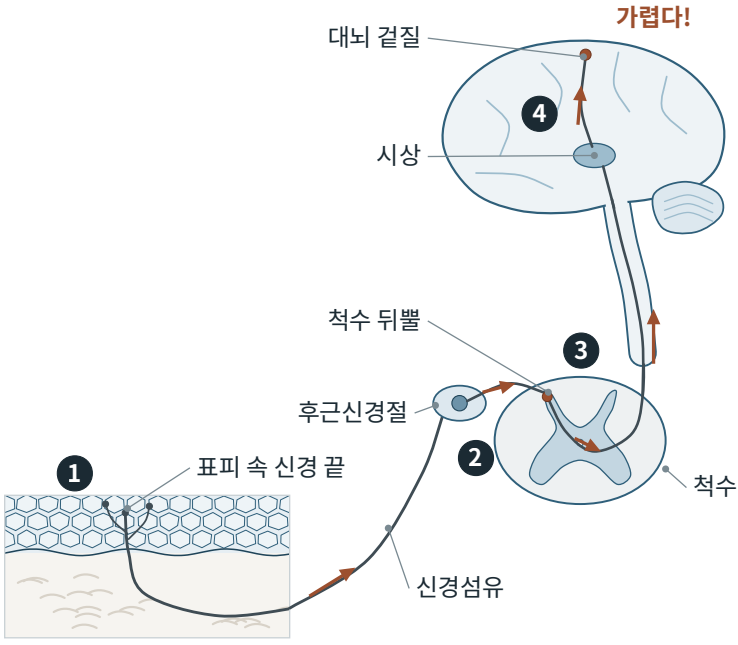
준서 척수에 들어간 다음에는요?

정 교수 척수 뒤쪽의 뒤뿔이라는 곳에서 다음 신경에게 바통을 넘겨. 그 신경은 척수 반대편으로 건너가 위로 올라가서, 뇌 한가운데의 시상을 거쳐 대뇌 겉질에 닿지. 거기 닿아야 비로소 '가렵다'고 느낀단다. 그림 5-1에 그 길을 그려 보았어.

준서 가려움은 피부가 거는 전화고, 그 전화를 뇌가 받아야 가렵다고 느끼는 거네요.

민호 그럼 뇌에서 가렵다고 느끼는 것만 끄면 되겠네유?

정 교수 뇌만 달래면 피부 속 싸움은 그대로 남아요. 불난 곳은 두고 경보기만 끄는 셈이지요. 그래서 치료는 피부의 벽과 염증부터 다스리는 거예요.



[그림 5-1] 피부에서 뇌까지 가는 가려움 신호의 길 ① 표피 속 신경 끝이 가려움 물질을 알아채면 ② 신호가 신경섬유를 따라 척수 옆 후근신경절(신경세포 몸통)을 지나 ③ 척수 뒤뿔에서 다음 신경으로 넘어가고, 척수의 반대편으로 건너가 위로 올라간다. ④ 시상을 거쳐 대뇌 겉질에 닿으면 '가렵다'고 느낀다. 길이와 크기 비율은 실제와 다르다(모식도)

소연 가려움하고 아픔은 같은 신경인가요?

정 교수 아주 가까운 친척이에요. 가려움에 반응하는 신경은 아픔에도 반응하고, 아토피 환자의 40% 넘게는 피부가 아프다고도 해요.[2] 그래도 두 감각은 쓰는 신호 물질이 조금씩 달라서, 뇌가 따로 알아듣지요.

준서 그래서 세게 긁어서 아프면 가려운 게 잠깐 사라지는 거네요.

정 교수 맞아. 척수에서 아픔 신호가 가려움 신호의 문을 잠깐 닫아 버리거든. 그 '잠깐'이 왜 문제인지는 조금 뒤에 보자.

히스타민 길과 또 다른 길

소연 준서가 먹는 가려움약은 히스타민을 막는 거라고 들었어요. 그런데 먹어도 계속 긁어요.

정 교수 가려움 신호가 가는 길이 하나가 아니거든요. 히스타민이 누르는 길이 있고, 히스타민과 상관없는 길이 따로 있어요.[1] 아토피의 가려움은 뒤쪽 길을 많이 탄다고 봐요.

준서 잠깐만요, 히스타민은 정확히 뭐예요?

정 교수 4장에서 본 비만세포의 알갱이 속에 든 물질이야. 모기에 물린 자리가 부풀고 가려운 게 바로 히스타민 길이지. 그런데 아토피의 끈질긴 가려움은 모기 가려움과 결이 조금 달라.

준서 모기 가려움은 하루면 끝나는데 제 건 몇 달씩 가요. 아토피 가려움이 뒤쪽 길을 탄다는 증거가 있어요?

정 교수 먹는 항히스타민제를 더해 준 무작위 시험 47편, 6,230명을 모은 분석이 있어. 위약보다 가려움이 조금 줄긴 했지만, 환자가 차이를 느낄 만한 크기에는 한참 못 미쳤어. 잠을 설치는 것이 나아진다는 근거도 없었고. 종합[3]

소연 그럼 약을 끊어야 하나요?

정 교수 혼자 끊지는 마시고 다음 진료 때 주치의와 상의하세요. 쓰는 까닭이 따로 있을 수 있거든요.

준서 그럼 뒤쪽 길에서는 누가 초인종을 눌러요?

정 교수 4장에서 본 IL-31이 대표 선수야. 아토피 환자는 핏속 IL-31이 높고, 높을수록 더 가려웠어.종합[4] IL-4, IL-13과 경보 물질 TSLP도 신경을 곧장 건드린단다.[5]

준서 경비대가 뿌린 쪽지가 신경 초인종까지 누르는 거네요. 그 초인종을 막으면 덜 가렵겠네요?

정 교수 그 생각으로 만든 약이 있어. IL-31이 누르는 초인종을 막는 주사 치료제가 아토피 환자의 가려움을 뚜렷이 줄였다고 정리되어 있지.종합[6] 새로운 약들은 12장에서 자세히 보자.

준서 약 말고, 피부 쪽에서 가려움을 더 키우는 것도 있어요?

정 교수 있지. 게다가 아토피 피부에서는 가려움 신경 가지가 표피 속으로 더 많이 뻗어 있어. 그래서 옷깃만 스쳐도 가렵게 느끼기도 해.[5]

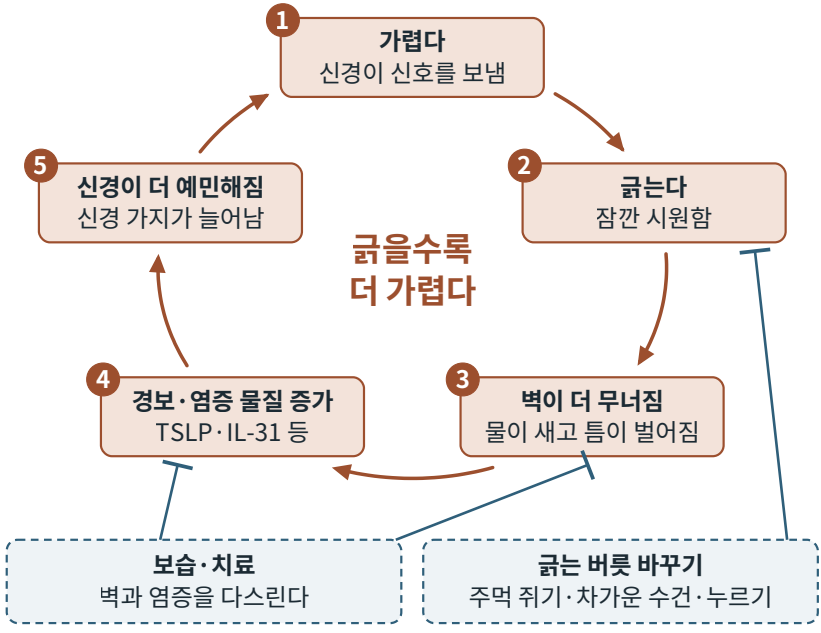
준서 맞아요, 털 스웨터만 입으면 난리가 나요. 교복 목깃도 그렇고요.

긁을수록 가려운 고리

준서 긁으면 시원한데 왜 긁지 말라고 해요?

정 교수 긁으면 아픔 신호가 가려움 신호를 잠깐 덮어 줘. 그런데 손톱이 벽을 허물면 각질세포가 다시 경보를 울리고, 염증 물질이 늘고, 신경은 더 예민해지지. 그러면 조금 뒤 더 크게 가렵단다. 이것을 **가려움-긁기 악순환**이라고 해.[7]

준서 그림 5-2처럼 빙빙 도는 거네요. 어젯밤 제가 딱 그랬어요.



[그림 5-2] 가려움-긁기 악순환 긁으면 잠깐 시원하지만 벽이 무너지고, 경보·염증 물질이 늘어 신경이 더 예민해지면서 더 가려워진다. 점선 상자는 고리를 끊는 데 쓰이는 방법이다. 보습과 치료로 벽과 염증을 다스리는 것이 먼저이고, 긁는 버릇을 바꾸는 훈련은 작은 시험들에서 효과가 보고되었다(모식도)

민호 그럼 그 고리는 어디서 끊어유?

정 교수 보습과 치료로 벽과 염증을 다스리는 게 먼저예요. 긁는 버릇을 다른 행동으로 바꾸는 훈련도 있어요. 이런 행동 요법의 무작위 시험 6편을

모았더니 습진과 긁는 정도가 줄었는데, 모두 합쳐 246명이라 아직 작은 근거예요.종합[8]

소연 자면서 긁는 건 어떡해요? 잠결에는 참으라고 할 수도 없잖아요.

정 교수 손톱을 짧게 깎아 두고, 면장갑을 끼고 자는 집도 있어요. 무엇보다 낮 동안 염증을 잘 다스려야 밤 가려움도 줄어요.

준서 가려울 때 주먹을 꽉 쥐거나 차가운 수건을 대는 거요?

정 교수 그렇지. 손톱 대신 손바닥으로 지그시 누르는 것도 방법이야. 마음을 다루는 여러 훈련을 모은 무작위 시험 20편의 분석에서도 가려움과 긁은 상처가 줄었고, 효과가 1년까지 이어졌어.종합[9] 너한테 맞는 방법은 주치의 선생님과 함께 찾아보자.

잠, 학교, 그리고 마음

소연 준서가 밤에 깨는 게 제일 마음 아파요. 다른 아이들도 그런가요?

정 교수 연구 32편, 8만 5천여 명을 모은 분석에서 아토피 환자의 43.4%가 수면 장애를 겪었어요.종합[10] 기계로 잠을 재 본 연구들에서는, 잠든 뒤 깨어 있는 시간이 건강한 사람보다 약 30분 길었고요.종합[11]

준서 저는 수업 시간에 졸다가 혼나요. 반바지 입은 애들 보면 괜히 짜증도 나고요. 초등학교 때는 옮는 병이냐고 제 옆에 안 앉으려는 애도 있었어요.

정 교수 그 말은 틀렸단다. 아토피는 감기처럼 옮는 병이 아니야. 속상했을 텐데 잘 견뎌 왔구나.

소연 그때 준서가 한동안 학교 가기 싫다고 했어요. 저는 그게 다 제 탓 같았고요.

정 교수 청소년 아토피 연구를 모은 문헌고찰도 같은 이야기를 해. 잠, 기분, 친구 관계, 학교생활이 흔들리고, 부모의 잠과 일도 함께 흔들린다고.종합[12]

소연 저만 지친 게 아니었네요.

정 교수 우리나라 국민건강영양조사에서도 아토피 아이를 둔 어머니가 스트레스를 더 많이 느꼈어요.사람-관찰[13] 어머니가 잘 버티는 것도 치료의 일부예요.

준서 스트레스를 받으면 더 가려운 것 같아요. 기분 탓이에요?

정 교수 기분 탓만은 아니야. 아토피는 스트레스를 주고, 스트레스는 아토피를 다시 악화시켜.[14] 뇌와 피부는 신경과 호르몬으로 이어져 있거든.[15] 잠을 설치면 병이 더 나빠지는 쌍방향 고리이기도 하고.[16]

민호 제 원형탈모도 공장 일로 속을 끓일 때 더 빠지는 것 같더라고유.

정 교수 그렇게 느끼는 분이 많아요. 다만 한 사람의 경험만으로 원인을 말하기는 어려우니, 이것도 근거를 따로 봐야 해요.

소연 우리나라 청소년 조사도 있나요?

정 교수 청소년 온라인 건강 조사에서 아토피피부염·비염·천식 가운데 하나를 앓는 1만 3천여 명을 분석했더니, 스트레스가 클수록 스스로 느끼는 건강이 나빴어요. 잠에 만족하는 정도가 그 사이를 이어 주었고요. **사람-관찰**[17] 잠을 지키는 일이 마음을 지키는 일이기도 하다는 뜻이지요.

준서 가려움에는 벽, 경비대, 신경, 잠, 마음이 다 얽혀 있네요. 제 탐구 노트 첫 장이 꽉 찼어요.

정 교수 오늘 적은 걸 잘 간직해 두렴. 나중에 인삼 연구를 읽을 때, 이 그림들 위에 하나씩 짚어 가며 따져 볼 거니까.

> 창밖에서 해가림 막 위의 마지막 눈이 녹아내리고 있었다. 다음 만남은 3월 중순, 하은의 알레르기 검사 결과가 나오는 날이었다.

준서의 탐구 노트 — 가려움 연구를 읽을 때 볼 것

- 가려움을 무엇으로 쟀나? 생쥐가 긁은 횟수인가, 사람이 매긴 가려움 점수인가?
- 어느 길의 가려움인가? 히스타민으로 일으킨 가려움인가, 아토피처럼 오래가는 가려움인가?
- 잠도 쟀나? 밤에 깨는 횟수와 잠든 시간이 달라졌나?
- 가려움이 줄었다면, 벽과 염증도 함께 좋아졌나?

이 장의 핵심

- 가려움은 표피 바로 아래 신경 끝에서 시작해 후근신경절·척수·시상을 거쳐 대뇌 겉질에서 느낀다.
- 가려움에는 히스타민 길과 비히스타민 길이 있다. 아토피 가려움에 먹는 항히스타민제를 더한 효과는 작다.
- IL-31·IL-4·IL-13·TSLP가 신경을 직접 건드리고, 아토피 피부에서는 신경 가지가 늘어 있다.
- 긁으면 잠깐 시원하지만 벽이 더 무너져 더 가려워진다(가려움-긁기 악순환).
- 아토피 환자 열에 넷은 잠을 설친다. 스트레스와 가려움은 서로를 키운다.

이 장의 출처

1. Coscarella, G., Edwards, E., & Yosipovitch, G. (2026). Basic mechanisms of itch and advances in clinical management. Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology. https://doi.org/10.1016/j.anai.2025.09.014
2. Yosipovitch, G., Kim, B., Luger, T., Lerner, E., Metz, M., Adiri, R., Canosa, J. M., Cha, A., & Ständer, S. (2024). Similarities and differences in peripheral itch and pain pathways in atopic dermatitis. The Journal of allergy and clinical immunology, 153(4), 904-912. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2023.10.034
3. Chu, A. W. L., Wen, A., Guyatt, G. H., Rao, M., Bakaa, L., Zhao, I. X., Roldan, Y., Spergel, J. M., LeBovidge, J., Boguniewicz, M., Martin, S. A., Lind, M. L., Silverberg, J. I., Lio, P. A., Asiniwasis, R. N., Wang, J., De Benedetto, A., Greenhawt, M., Wheeler, K. E., … Chu, D. K. (2026). Antihistamines for atopic dermatitis (eczema): systematic review and network meta-analysis of randomised trials. BMJ (Clinical research ed.), 394, e100163. https://doi.org/10.1136/bmj-2026-100163
4. Lu, J., Wu, K., Zeng, Q., Xiang, Y., Gao, L., & Huang, J. (2018). Serum interleukin-31 level and pruritus in atopic dermatitis: A Meta-analysis. Zhong nan da xue xue bao. Yi xue ban = Journal of Central South University. Medical sciences, 43(2), 124-130. https://doi.org/10.11817/j.issn.1672-7347.2018.02.003
5. Fujii, M. (2020). Current Understanding of Pathophysiological Mechanisms of Atopic Dermatitis: Interactions among Skin Barrier Dysfunction, Immune Abnormalities and Pruritus. Biological & pharmaceutical bulletin, 43(1), 12-19. https://doi.org/10.1248/bpb.b19-00088
6. Roh, Y. S., Choi, J., Sutaria, N., Belzberg, M., Kwatra, M. M., & Kwatra, S. G. (2021). IL-31 Inhibition as a Therapeutic Approach for the Management of Chronic Pruritic Dermatoses. Drugs, 81(8), 895-905. https://doi.org/10.1007/s40265-021-01521-1
7. Stefanovic, N., & Irvine, A. D. (2024). Filaggrin and beyond: New insights into the skin barrier in atopic dermatitis and allergic diseases, from genetics to therapeutic perspectives. Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology, 132(2), 187-195. https://doi.org/10.1016/j.anai.2023.09.009
8. Zhong, W., Li, W., & Wu, G. (2024). Are behavioral interventions a better choice for atopic dermatitis patients? A meta-analysis of 6 randomized controlled trials. Anais brasileiros de dermatologia, 99(4), 503-512. https://doi.org/10.1016/j.abd.2023.09.004

9. Schut, C., Munz, J., Maas Genannt Bermpohl, F., Van Laarhoven, A. I. M., Schmidt, J., Evers, A. W. M., & Kupfer, J. (2026). Effects of Psychological Interventions on Itch, Scratching, and Excoriations: A Systematic Review and Meta-analysis. Acta dermato-venereologica, 106, adv44450. https://doi.org/10.2340/actadv.v106.44450
10. Zhang, N., Chi, H., Jin, Q., Sun, M., Zhao, Y., & Song, P. (2025). Prevalence of sleep disorders in atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. Archives of dermatological research, 317(1), 668. https://doi.org/10.1007/s00403-025-04176-0
11. Guo, M., Su, J., Zheng, S., & Chen, B. (2023). Objective Sleep in Atopic Dermatitis: A Meta-Analysis. Dermatitis : contact, atopic, occupational, drug, 34(2), 145-150. https://doi.org/10.1089/derm.2022.29005.mgu
12. Vicho-de-la-Fuente, N., Martinez-Santos, A. E., Rodríguez-González, R., Florez, Á., Sheaf, G., & Coyne, I. (2025). Impact of Atopic Dermatitis on Adolescents and Families: A Mixed-Method Systematic Review. Journal of advanced nursing, 81(8), 4360-4387. https://doi.org/10.1111/jan.16652
13. Lee, H. J., Lee, G. N., Lee, J. H., Han, J. H., Han, K., & Park, Y. M. (2023). Psychological Stress in Parents of Children with Atopic Dermatitis: A Cross-sectional Study from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Acta dermato-venereologica, 103, adv00844. https://doi.org/10.2340/actadv.v103.2242
14. Barilla, S., Felix, K., & Jorizzo, J. L. (2024). Stressors in Atopic Dermatitis. Advances in experimental medicine and biology, 1447, 83-90. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54513-9_8
15. Wang, Z., Shang, D., Zhao, C., Song, T., & He, C. (2026). Neuro-Immune-Skin Axis: The Role of Neuropsychological Factors in Atopic Dermatitis. Dermatitis : contact, atopic, occupational, drug. https://doi.org/10.1177/17103568261475840
16. Kaliciak, I., & Korda, O. (2026). Sleep Disturbance and Atopic Dermatitis: A Bidirectional Relationship With Clinical and Therapeutic Implications. Cureus. https://doi.org/10.7759/cureus.112165
17. Oh, W. O., Im, Y., & Suk, M. H. (2016). The mediating effect of sleep satisfaction on the relationship between stress and perceived health of adolescents suffering atopic disease: Secondary analysis of data from the 2013 9th Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. International journal of nursing studies, 63, 132-138. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.08.012

제 2 부

아토피의 여러 얼굴

0 6

얼마나 흔하고 어떻게 흘러가나 — 역학과 아토피 행진

> 3월 중순의 토요일, 금산의 하늘은 황사로 누렇게 흐렸다. 사랑방 창문은 꼭 닫혀 있었고, 난로 옆 탁자에는 벗어 둔 마스크 네 장이 놓여 있었다. 소연이 가방에서 흰 봉투를 꺼냈다. 지난주 소아청소년과에서 받은 하은의 알레르기 검사 결과지였다. 하은은 옆방에서 할머니와 그림책을 보고 있었다.

결과지 한 장

소연 하은이 결과가 나왔어요. 달걀 흰자 칸 숫자가 제일 높고, 우유 칸도 조금 올라 있어요. 선생님은 달걀 알레르기가 맞는 것 같다고 하셨고요.

민호 하은이는 돌 전부터 볼이 빨갛게 헐었지. 아토피가 있으니 알레르기가 따라온 건가유?

소연 제가 궁금한 게 그거예요. 준서는 아토피 끝에 비염이 왔거든요. 하은이도 천식까지 가는 건 아닐까 겁이 나요.

정 교수 오늘은 그 질문을 따라가 봐요. 아토피가 얼마나 흔한지, 어떻게 흘러가는지, 그리고 '아토피 행진'이라는 말까지요. 결과지의 숫자를 읽는 법은 7장에서 자세히 보지요.

준서 그럼 먼저요. 아토피는 얼마나 흔해요? 우리 반에도 저 말고 두 명 더 있어요.

열 명 가운데 한 명

정 교수 준서야, atopy_db에서 'prevalence'를 찾아볼래? 유병률이라는 뜻이야.

준서 잠깐만요, 유병률이 정확히 뭐예요?

정 교수 어느 한때 전체 사람 가운데 그 병을 앓고 있는 사람의 비율이란다. 한 반 서른 명 중 세 명이 앓고 있으면 10%인 거지.

준서 찾았어요. 연구 310편, 2,550만 명을 모은 메타분석이에요. 어린이·청소년은 11.1%, 어른은 6.3%가 아토피를 앓고 있었대요. **종합**[1]

소연 출처가 믿을 만한 곳인가요?

정 교수 여러 나라 연구를 모아 다시 계산한 거라 한 편보다 무게가 있어요. 다만 조사 방법이 제각각이라, 다른 계산에서는 전 세계 유병률이 2.6%로 나오기도 해요. 그 연구는 세계 나라의 41.5%에 아토피 자료가 아예 없다고 했지요. [종합][2]

준서 세는 방법에 따라 숫자가 몇 배씩 달라지네요.

민호 요새 아이들은 다 아토피라던데, 정말 늘어난 거예유?

정 교수 세계 질병 부담 연구에서 아토피 환자 수는 1990년 1억 700만 명에서 2021년 1억 2,900만 명으로 늘었어요. 그런데 나이 구성을 맞춘 유병률은 오히려 8.3% 줄었지요. [종합][3] 인구가 늘어난 몫이 크다는 뜻이에요.

준서 잠깐만요, 나이 구성을 맞춘다는 게 무슨 뜻이에요?

정 교수 아이가 많은 마을과 노인이 많은 마을을 그대로 견주면 공정하지 않겠지? 아토피는 아이에게 흔하니까. 그래서 두 마을의 나이 구성이 똑같다고 치고 다시 계산하는 거란다.

준서 달리기 기록을 잴 때 출발선을 맞추는 것과 비슷하네요. 그렇게 맞추니 비율은 오히려 조금 줄었고요.

정 교수 세계 전체로는 그래요. 지역마다는 달라서, 1990~2010년 연구 69편을 살핀 문헌고찰에서는 아프리카, 동아시아, 서유럽, 영국 같은 북유럽 일부에서 늘어나는 흐름이 보였어요. [종합][4]

준서 동아시아면 우리나라도 들어가네요. 우리나라는요?

정 교수 건강보험 자료로 2002년부터 18년을 본 연구에서는 3.88%에서 5.03%로 올랐어요. 특히 12~19세는 2.55%에서 6.02%로 두 배 넘게 늘었고, 중등도 이상 환자의 비율도 커졌지요. [사람-관찰][5] 왜 늘었는지는 8장에서 따로 이야기해요.

아기 때 시작해, 절반은 가라앉는다

소연 준서는 백일 무렵 볼부터 시작했어요. 하은이도 그랬고요.

정 교수 흔한 모습이에요. 태국의 한 대학병원이 아토피 어린이 205명을 5년쯤 따라가 보니 64.4%가 두 돌 전에 시작했어요. 그리고 절반인 49.8%는 대개 세 살 반 무렵 증상이 완전히 사라졌지요. [사람-관찰][6]

준서 그럼 저는 나머지 절반이네요. 10년째니까요.

정 교수 같은 연구에서 일찍 시작하고 가벼울수록 잘 가라앉았어요.[6] 아토피가 흘러가는 모양은 사람마다 달라요. 영국 아이 11,866명을 14살까지 따라간 연구에서는 세 명 중 두 명이 아토피가 없거나 드물었고, 나머지는 네 갈래로 나뉘었어요. 심하고 잦은 무리 4%, 중간 정도로 잦은 무리 7%, 점점 줄어드는 무리 11%, 가볍게 오락가락하는 무리 12%였지요. 사람-관찰[7]

준서 저는 아마 첫 번째 무리겠네요.

정 교수 심하고 잦은 무리일수록 필라그린 유전자 변이와의 관련이 더 강했어요.[7] 오래가는 아토피는 타고난 몫이 크다는 뜻이지, 누구 탓이 아니란다.

소연 저는 준서 가졌을 때 뭘 잘못 먹어서 그런가, 오래 자책했어요.

정 교수 그런 마음 드는 거 당연해요. 하지만 이 병은 한 사람의 실수로 생기는 병이 아니에요. 오늘부터는 탓 대신 흐름을 보면 돼요.

준서 어른이 돼서 처음 생기기도 해요?

정 교수 그래요. 연구 17편을 모았더니 어른 아토피 환자 약 4명 중 1명(26.1%)은 16살이 넘어서 처음 생겼어요. 종합[8]

아토피 행진

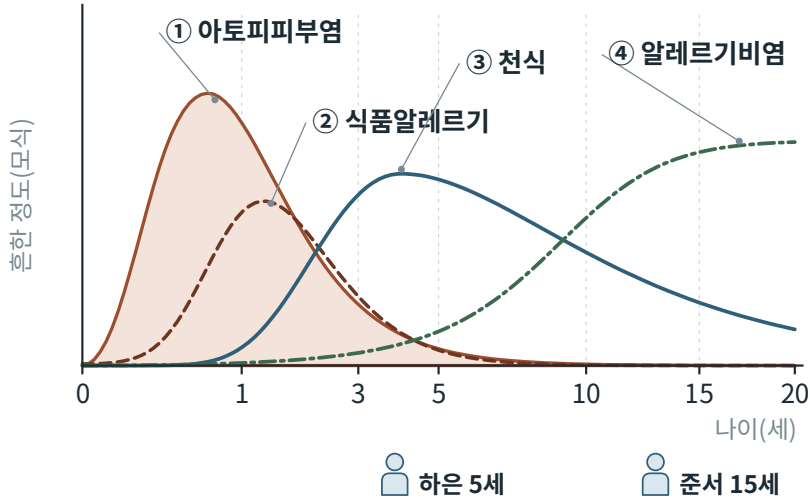
소연 아까 말씀하신 '아토피 행진'은 뭐예요?

정 교수 아기 때 아토피로 시작해 식품알레르기, 천식, 알레르기비염이 차례로 따라오는 모습을 행진에 빗댄 말이에요. 그림 6-1처럼 나이를 따라 병의 이름이 바뀌어 가지요.

준서 잠깐만요. 피부병이 어떻게 숨 쉬는 데로 옮겨 가요?

정 교수 2장의 벽돌과 회반죽을 떠올려 보렴. 벽이 헐면 달걀 단백질이나 집먼지가 피부로 스며들고, 4장의 면역 경비대가 그걸 적으로 외워 IgE라는 꼬리표를 만들어. 한번 외운 경비대는 입과 코와 기관지에서도 같은 적을 알아보고 경보를 울리지.

준서 피부의 틈으로 적을 처음 배우고, 그 기억이 몸 전체로 퍼진다는 거네요.



[그림 6-1] 아토피 행진의 시간축 아토피피부염은 영아기에 가장 흔하고, 식품알레르기는 뒤이어 돌 무렵부터 두세 살까지, 천식은 유아기, 알레르기비염은 학령기 이후에 늘어나는 경향을 곡선으로 나타냈다. 가로축은 어린 나이를 넓게 그렸고, 곡선의 높이는 실제 수치가 아닌 모식도다. 모든 아이가 이 순서를 밟는 것은 아니다

정 교수 그렇게 보는 가설이 유력해요. 메타분석에서 아토피가 있는 아이의 31.4%가 식품알레르기를 함께 가지고 있었어요.[종합][9] 아토피가 있으면 천식 위험이 약 2.2배였고, 오래가는 아토피는 3.4배였지요.[종합][10]

준서 저는 아토피 다음에 비염이 왔으니까 행진을 한 셈이네요.

정 교수 그렇게 볼 수 있지. 시작한 나이도 중요해. 소아 아토피 등록 연구에 참여한 3,966명의 기록에서 73%가 두 돌 전에 시작했는데, 세 살 넘어 시작한 아이들은 계절 알레르기가 새로 생길 위험이 더 낮았어. 천식 위험은 뚜렷한 차이가 없었고.[사람-관찰][11]

소연 두 돌 전에 시작한 하은이 같은 아이는요?

정 교수 두 돌 전에 아토피 진단을 받은 우리나라 아이 116만 명을 따라간 연구가 있어요. 천식 유병률은 세 살에 29.0%로 가장 높았다가 열다섯 살에는 0.5%로 떨어졌지요. 그래도 같은 나이 아이들보다는 높았어요.[사람-관찰][12]

민호 그러믄 하은이도 행진을 한다는 말이유?

정 교수 관찰연구라서 '함께 가는 경향이 있다'는 뜻이지, 반드시 그렇게 된다는 뜻은 아니에요. 소아와 어른 아토피를 비교한 종설도 알레르기 병이 흔히 함께 있지만, 대부분은 차례대로 행진하지 않는다고 정리했어요.[13]

소연 막을 방법은 없나요?

정 교수 일본에서 생후 7~13주 아토피 아기 650명을 제비뽑기로 나눈 시험이 있어요. 피부를 더 적극적으로 치료한 쪽은 28주째 달걀 알레르기가 31.4%로, 보통 치료 쪽 41.9%보다 적었지요. 다만 몸무게가 평균 422g 덜 늘어서, 연구진은 방법을 고친 뒤에 써야 한다고 했어요. **사람-시험**[14]

준서 벽을 일찍 잘 메우면 적을 덜 배운다. 그래도 약은 조심해서 써야 하고요.

정 교수 세 살까지 따라가 보니 식품알레르기 차이는 이어졌고, 늦었던 성장은 따라잡았대요. 천식과 비염에는 차이가 없었고요. **사람-시험**[15]

소연 하은이는 벌써 다섯 살인데요.

정 교수 지금은 피부를 잘 다스리면서, 달걀은 알레르기 선생님과 계획을 세워 확인해 가면 돼요. 감기 뒤 기침이 오래가거나 숨소리가 쌕쌕거리면 일찍 진료를 받고요. 검사 숫자만 보고 이것저것 빼지 않는 것도 중요하지요. 그 이야기는 7장에서 이어 가요.

준서 행진이라니까 꼭 정해진 길 같았는데, 실제로는 갈림길이 많은 산책이네요.

이 장의 핵심

- 아토피는 흔하다. 여러 나라 연구를 모으면 어린이·청소년의 약 11%, 어른의 약 6%가 앓고 있다. 세는 방법에 따라 숫자는 크게 달라진다.
- 세계 환자 수는 늘었지만 나이 구성을 맞춘 비율은 오히려 조금 줄었다. 우리나라에서는 청소년과 어른 환자가 늘었다.
- 대부분 두 돌 전에 시작하고 절반쯤은 어린 시절에 가라앉는다. 오래가거나 어른이 되어 시작하는 아토피도 있다.
- 아토피 행진은 피부→식품알레르기→천식→비염으로 이어지는 경향이다. 관찰연구의 연관이며, 모두가 이 순서를 밟지는 않는다.
- 헐거운 피부 벽으로 알레르기 물질을 '배운다'는 가설에 따라, 아기 때 피부를 잘 다스리는 방법이 연구되고 있다.

이 장의 출처

1. Migliavaca, C. B., Lazzarini, R., Stein, C., Escher, G. N., de Gaspari, C. N., Dos Santos, H. W. G., Myers, D. E., Lemeshow, A. R., Pinheiro, M. R. T., Falavigna, M., & Pachito, D. V. (2025). Prevalence of Atopic Dermatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Derm atitis : contact, atopic, occupational, drug, 36(6), 575-582. https://doi.org/10.1089/derm.2024.0165
2. Tian, J., Zhang, D., Yang, Y., Huang, Y., Wang, L., Yao, X., & Lu, Q. (2023). Global epidemiology of atopic dermatitis: a comprehensive systematic analysis and modelling study. The British journal of dermatology, 190(1), 55-61. https://doi.org/ 10.1093/bjd/ljad339
3. (2025). Global, regional, and national burden of asthma and atopic dermatitis, 1990-2021, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. T he Lancet. Respiratory medicine, 13(5), 425-446. https://doi.org/10.1016/ s2213-2600(25)00003-7
4. Deckers, I. A., McLean, S., Linssen, S., Mommers, M., van Schayck, C. P., & Sheikh, A. (2012). Investigating international time trends in the incidence and prevalence of atopic eczema 1990-2010: a systematic review of epidemiological studies. PloS one, 7(7), e39803. https://doi.org/10.1371/journal.pone. 0039803
5. Lee, H. J., Oh, H. J., Lee, G. N., Han, K. D., Lee, J. H., & Park, Y. M. (2024). Population-based cohort study to investigate the changes in prevalence, severity profile, and treatment modalities used in Korean atopic dermatitis patients. Scientific reports, 14(1), 7979. https:// doi.org/10.1038/s41598-024-57777-6
6. Wananukul, S., Chatproedprai, S., Tempark, T., Phuthongkamt, W., & Chatchatee, P. (2015). The natural course of childhood atopic dermatitis: a retrospective cohort study. Asian Pacific journal of allergy and immunology, 33(2), 161-168. https://doi.org/ 10.12932/ap0498.33.2.2015
7. Mulick, A. R., Mansfield, K. E., Silverwood, R. J., Budu-Aggrey, A., Roberts, A., Custovic, A., Pearce, N., Irvine, A. D., Smeeth, L., Abuabara, K., & Langan, S. M. (2021). Four childhood atopic dermatitis subtypes identified from trajectory and severity of disease and internally validated in a large UK birth cohort. The British journal of dermatology, 185(3), 526-536. https://doi.org/ 10.1111/bjd.19885
8. Lee, H. H., Patel, K. R., Singam, V., Rastogi, S., & Silverberg, J. I. (2019). A systematic review and meta-analysis of the prevalence and phenotype of adult-onset atopic dermatitis. Journal of the American Academy of Dermatology, 80(6), 1526-1532.e7. https:// doi.org/10.1016/j.jaad.2018.05.1241
9. Christensen, M. O., Barakji, Y. A., Loft, N., Khatib, C. M., Egeberg, A., Thomsen, S. F., Silverberg, J. I., Flohr, C., Maul, J. T., Schmid-Grendelmeier, P., Halling, A. S., Vittrup, I., & Thyssen, J. P. (2023). Prevalence of and association between atopic dermatitis and food sensitivity, food allergy and challenge-proven food allergy: A systematic review and meta-analysis. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV, 37(5), 984-1003. https://doi.org/10.1111/ jdv.18919
10. Li, H., Dai, T., Liu, C., Liu, Q., & Tan, C. (2022). Phenotypes of atopic dermatitis and the risk for subsequent asthma: A systematic review and meta-analysis. Journal of the American Academy of Dermatology, 86(2), 365-372. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.07.064
11. Wan, J., Mitra, N., Hoffstad, O. J., Gelfand, J. M., Yan, A. C., & Margolis, D. J. (2017). Variations in risk of asthma and seasonal allergies between early- and late-onset pediatric atopic dermatitis: A cohort study. Jo urnal of the American Academy of Dermatology, 77(4), 634-640. https://doi.org/ 10.1016/j.jaad.2017.06.013
12. Kim, J., Jung, M., Lee, J. Y., Kyung, Y., Kim, K., Kim, H., Kim, M., & Kim, M. (2026). Asthma prevalence and risk factors in early-onset atopic dermatitis using Korean National Health Insurance Service data. Scien tific reports, 16(1), 12267. https://doi.org/10.1038/ s41598-026-38149-8

13. Ramírez-Marín, H. A., & Silverberg, J. I. (2022). Differences between pediatric and adult atopic dermatitis. Pediatric dermatology, 39(3), 345-353. https://doi.org/10.1111/pde.14971

14. Yamamoto-Hanada, K., Kobayashi, T., Mikami, M., Williams, H. C., Saito, H., Saito-Abe, M., Sato, M., Irahara, M., Miyaji, Y., Ishikawa, F., Tsuchiya, K., Tamagawa-Mineoka, R., Takaoka, Y., Takemura, Y., Sato, S., Wakiguchi, H., Hoshi, M., Natsume, O., Yamaide, F., … Ohya, Y. (2023). Enhanced early skin treatment for atopic dermatitis in infants reduces food allergy. The Journal of allergy and clinical immunology, 152(1), 126-135. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2023.03.008

15. Yamamoto-Hanada, K., Saito-Abe, M., Sato, M., Ishikawa, F., Toyokuni, K., Inuzuka, Y., Yaguchi, T., Ogasawara, H., Shimada, M., Kabashima, S., Iikura, K., Tsuchiya, K., Morimoto, M., Tamagawa-Mineoka, R., Masuda, K., Hosoi, H., Katoh, N., Kameda, M., Takaoka, Y., … Ohya, Y. (2026). Three-Year Follow-Up of the PACI Randomized Controlled Trial (PACI-ON): Effects of Early Intervention for Atopic Dermatitis on Atopic March. Allergy, 81(4), 1149-1164. https://doi.org/10.1111/all.70262

0 7

의사는 무엇을 보나 — 진단과 중증도

> 점심을 먹은 뒤에도 황사는 걷히지 않았다. 준서가 긴소매를 걷어 팔오금을 보여 주었다. 오래 긁어 가죽처럼 두꺼워지고 잔금이 굵어진 자리였다. 옆방에서 나온 하은이 엄마 무릎에 앉았다. 하은의 두 볼과 손목에도 까슬까슬한 붉은 자국이 있었다.

피 검사 하나로 정하지 않는다

소연 교수님, 아토피는 어떻게 진단해요? 하은이 결과지 같은 피 검사로 정하는 거예요?

정 교수 아니요. 아토피를 딱 잘라 알려 주는 검사는 아직 없어요. 의사가 피부를 눈으로 보고, 지나온 이야기를 듣고, 정해진 기준에 맞춰 판단하지요.

준서 기준이 따로 있어요?

정 교수 가장 오래 쓰인 것이 하니핀-라이카 기준이야. 큰 조건 네 가지 중 셋 이상, 작은 조건 스물세 가지 중 셋 이상이 맞으면 아토피로 본다. 큰 조건은 가려움, 나이에 맞는 모양과 자리, 오래가며 되풀이됨, 본인이나 가족의 알레르기 병력이야.

준서 작은 조건은요?

정 교수 건조한 피부, 눈 밑의 겹주름, 손바닥 잔금이 많아지는 것 같은 것들이지. 영국에서는 이를 간추린 기준을 만들었는데, 가장 많이 검증된 기준이 이 영국 기준이었어요. 종합[1]

준서 잠깐만요, 기준을 검증한다는 게 무슨 뜻이에요?

정 교수 시험 문제에 빗대 보자. 아토피인 사람을 '아토피'라고 맞히는 비율을 민감도, 아닌 사람을 '아니다'라고 맞히는 비율을 특이도라고 해. 둘 다 높아야 좋은 기준이지. 같은 문헌고찰에서 하니핀-라이카 기준은 민감도가 87.9~96.0%, 특이도가 77.6~93.8%였어요.[1]

준서 진짜 환자를 놓치지 않는 힘과, 아닌 사람을 괜히 잡지 않는 힘이네요.

소연 기준이 여러 개면 병원마다 다르게 진단할 수도 있겠네요.

정 교수 실제로 그런 문제가 있어요. 아토피 약 무작위 시험 212편을 조사했더니 열 가지 기준이 섞여 쓰였고, 37.3%는 어떤 기준을 썼는지 적지도 않았어요.[종합][2]

준서 설문지로 세는 것과 의사가 직접 보는 것도 다르겠어요.

정 교수 우리나라 유치원·어린이집 아이 6,453명을 조사했더니, 부모 설문으로는 19.1%였는데 피부과 의사가 직접 보니 9.2%였어요.[사람-관찰][3] 6장에서 숫자가 연구마다 달랐던 까닭 하나가 여기 있지요.

나이에 따라 옮겨 다니는 자리

민호 나는 어릴 때 무릎 뒤 오금이 늘 짓물렀는데, 하은이는 볼이네유.

정 교수 나이에 따라 잘 생기는 자리가 달라요. 아기 때는 볼, 어린 시절에는 팔다리의 접히는 곳, 어른이 되면 손에 흔하다고 정리되어 있어요.[4] 그림 7-1에 앞모습과 뒷모습으로 나누어 표시해 보았어요.

준서 아기는 왜 볼이에요?

정 교수 아기는 누워서 볼을 이불에 비비고, 침과 젖이 자주 묻거든. 기어 다닐 때 쓸리는 무릎 앞과 팔 바깥쪽에도 잘 생긴단다. 기저귀 자리는 오히려 덮여 있어서 덜 생기고.

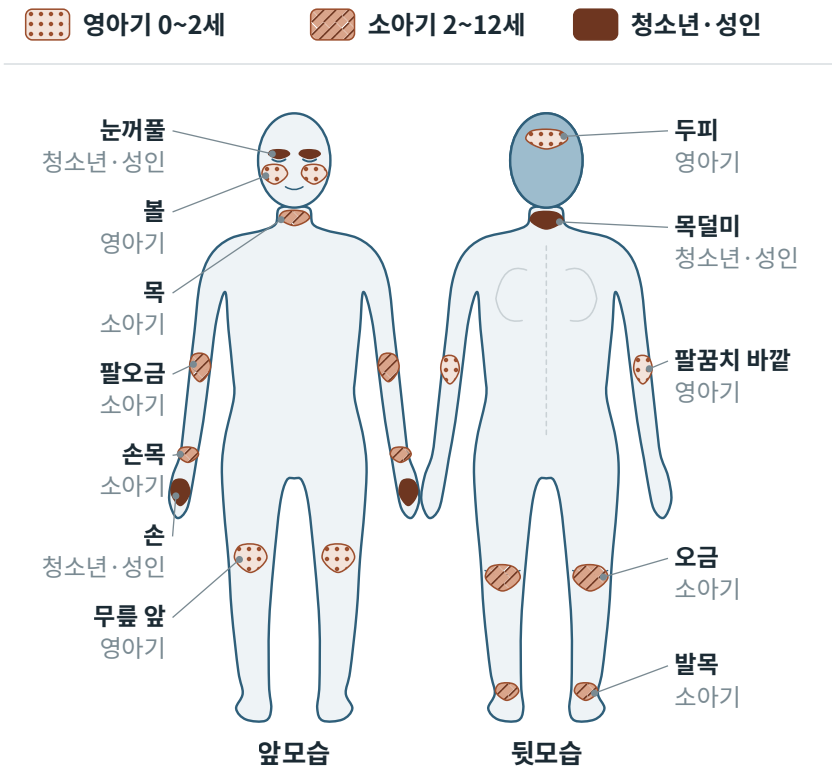
준서 저는 팔오금, 오금, 목이에요. 교과서 그대로네요. 왜 하필 접히는 곳이에요?

정 교수 팔오금과 오금은 땀이 고이고 살끼리 쓸리는 곳이라 헐거운 벽이 더 쉽게 자극받는다고 봐요.

준서 요즘은 눈꺼풀도 가려워요.

정 교수 멕시코의 아토피 어린이 131명을 나이대별로 살핀 연구에서도 눈꺼풀 습진과 젖꼭지 둘레 습진은 사춘기에 흔했고, 나이가 들수록 늘었어요.[사람-관찰][4] 눈 둘레 피부는 얇으니 약은 꼭 주치의가 정해 준 대로 발라야 해.

소연 어른은 또 어떻게 달라요?



[그림 7-1] 나이에 따라 달라지는 아토피 병변의 자리 왼쪽은 앞모습, 오른쪽은 뒷모습이며 무늬로 나이대를 구분했다(점무늬 영아기, 빗금 소아기, 짙은 색 청소년·성인). 흔히 생기는 자리를 나타낸 모식도로, 사람마다 다르고 다른 자리에도 생길 수 있다

정 교수 어른은 오래 긁어 두꺼워진 자국이 더 많고 손 습진이 흔해요. 아이는 진물 나는 병변이 더 많은 편이고요.[5] 얼굴·목·손에 생기면 삶의 질이 더 떨어져요. 중등도 이상 환자 541명 중 84%가 머리·얼굴·목·손에 병변이 있었지요. 사람-관찰 [6]

민호 어른이 돼서 처음 생기면 모양이 또 다른가유?

정 교수 어른이 되어 시작한 아토피는 어릴 때 시작한 아토피보다 접히는 곳에 덜 생기고, 발 습진이 더 많았다는 분석이 있어요. 종합 [7] 그래서 어른은 다른 피부병과 헷갈리기 쉬워요.

점수로 재는 아토피

준서 병원에서 선생님이 제 몸 곳곳을 보면서 뭘 적으시던데, 그게 점수예요?

정 교수 맞아. 대표적인 게 EASI(이지)야. 머리·팔·몸통·다리 네 구역마다 붉은 정도, 부은 정도, 긁은 자국, 두꺼워진 정도를 매기고 넓이를 곱해. 0점에서 72점까지 가지.

준서 잠깐만요, SCORAD는 또 뭐예요?

정 교수 스코라드는 넓이와 심한 정도에 환자가 느끼는 가려움과 잠 못 잔 정도까지 넣어요. 표 7-1에 네 가지를 견주어 두었어요.

소연 환자가 매기는 점수도 있네요.

정 교수 의사 눈에 좋아 보여도 밤새 가려우면 좋아진 게 아니니까요. 어른 아토피 시험들을 모은 문헌고찰에서 의사 쪽은 SCORAD와 EASI를, 환자 쪽은 가려움 숫자 척도와 POEM을 많이 썼어요. 효과는 흔히 EASI가 50% 이상 줄었는지, 환자 점수가 4점 이상 줄었는지로 판단했지요.[종합][8]

준서 도구가 이렇게 많으면 연구끼리 비교하기가 어렵겠어요.

[표 7-1] 아토피의 심한 정도를 재는 도구

이름	누가 매기나	무엇을 보나	점수 범위
EASI	의사	네 구역의 붉음·부기·긁은 자국·두꺼워짐과 넓이	0~72
SCORAD	의사+환자	넓이, 심한 정도, 가려움과 잠	0~103
POEM	환자·보호자	지난 1주 일곱 가지 증상이 있던 날수	0~28
가려움 숫자 척도	환자	가장 심했던 가려움	0~10

정 교수 그래서 2008년에 세계 연구자들이 모여 '어떤 도구로 잴지 맞추자'는 모임을 만들었어요. HOME이라는 이름이지요.[8] 이 모임은 환자가 스스로 '요즘 잘 조절되나'를 매기는 설문도 핵심 도구에 넣었는데, 문헌고찰에서 충분히 검증된 것은 두 가지였어요.[종합][9]

소연 피부색에 따라 붉은 기가 달라 보일 텐데요.

정 교수 좋은 지적이에요. 도구를 검증한 연구 165편을 살핀 문헌고찰에서 인종이나 피부색에 따른 차이를 따진 연구는 16편뿐이었고, 여러 도구가 집단마다 다르게 작동했어요.[종합][10] 점수도 사람이 만든 자라서 한계가 있다는 뜻이지요.

준서 제 가려움은 요즘 10점 중 7점쯤이에요. POEM도 매주 적어서 탐구 노트에 모을게요.

검사에서 양성이면 원인일까

소연 그럼 하은이 결과지의 숫자는 뭘 말해 주는 거예요?

정 교수 그건 IgE 검사예요. 4장에서 본 알레르기 꼬리표 IgE가 달걀이나 우유 단백질에 얼마나 붙는지를 잰 거지요. 숫자가 높으면 몸이 그 음식을 '알아본다'는 뜻이고, 이걸 감작이라고 불러요.

준서 그러니까 감작은 경비대 수첩에 달걀 이름이 적혀 있다는 거네요. 그런데 수첩에 적혀 있는 것과, 먹었을 때 진짜 탈이 나는 건 달라요?

정 교수 그게 핵심이야. 일반 가정에서 모은 아토피 아기들 가운데 3년을 다 따라간 40명을 보니 음식 IgE 검사의 30%가 정상보다 높았는데, 실제로 먹고 반응한 건 우유 5%, 땅콩 11%, 달걀 18%였어. 특히 달걀은 IgE 숫자가 낮든 높든 반응이 나타나 숫자만으로 예측하기가 매우 어려웠지.[사람-관찰][11]

준서 경보기가 울린다고 다 불이 난 건 아니네요.

정 교수 그렇지. 연구진은 검사를 잘못 읽으면 예방과 치료가 엉뚱한 쪽으로 간다고 경고했어.[11] 동네 의원 여덟 곳의 중등도 이상 아토피 어린이 157명을 알레르기 전문 간호사가 살펴보니, 82.8%는 IgE 알레르기가 아토피에 한몫한다는 징후가 없었어요.[사람-관찰][12]

소연 그럼 달걀을 다 빼면 하은이 피부가 좋아질까요?

정 교수 식이 제한 시험 9편을 모은 체계적 문헌고찰에서, 알레르기 여부를 따지지 않고 달걀과 우유를 빼는 식단은 도움이 되지 않았어요. 달걀 알레르기가 의심되고 IgE도 양성인 아기에서 조금 도움이 된 시험이 1편 있었고요.[종합][13] 그래서 필요하면 병원에서 유발 시험으로 확인해요.

준서 유발 시험은 어떻게 하는 거예요?

정 교수 의사가 곁에서 지켜보며 그 음식을 아주 적은 양부터 조금씩 늘려 먹여 보는 거야. 반응이 나오면 바로 멈추고 치료하지. 집에서 혼자 해 보면 위험하니 절대 따라 하면 안 된단다.

민호 괜히 다 빼다가 애 키 안 크면 큰일이지유.

정 교수 맞아요. 그리고 IgE 수치는 피부가 얼마나 심한지와 딱 맞아떨어지지 않아요. IgE가 정상인데도 아토피인 사람이 있거든요.

준서 아토피랑 비슷해 보이는 다른 병도 있어요?

정 교수 옴, 접촉피부염, 지루피부염, 건선, 드물게 피부 림프종도 아토피처럼 보일 수 있어요. 소아 아토피의 진단 함정을 다룬 종설은 경험 많은 피부과 의사의 눈보다 나은 진단 기준은 아직 없다고 했어요.[14] 잘 낫지 않으면 진단부터 다시 보는 게 순서예요.

이 장의 핵심

- 아토피를 한 번에 알려 주는 혈액검사는 없다. 가려움, 나이에 맞는 모양과 자리, 되풀이, 알레르기 병력을 보고 기준에 맞춰 진단한다.
- 병변은 아기 때 볼과 팔다리 바깥쪽, 어린 시절 접히는 곳, 어른이 되면 손·얼굴·목에 흔하다.
- 심한 정도는 의사 점수(EASI·SCORAD)와 환자 점수(POEM·가려움 척도)를 함께 잰다.
- IgE 검사 양성은 몸이 '알아본다'는 뜻이지 '원인'이라는 뜻이 아니다. 숫자만 보고 음식을 빼지 않는다.
- 아토피와 비슷한 피부병이 많다. 잘 낫지 않으면 진단을 다시 확인한다.

이 장의 출처

1. Brenninkmeijer, E. E., Schram, M. E., Leeflang, M. M., Bos, J. D., & Spuls, P. I. (2008). Diagnostic criteria for atopic dermatitis: a systematic review. The British journal of dermatology, 158(4), 754-765. https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2007.08412.x
2. Vakharia, P. P., Chopra, R., & Silverberg, J. I. (2018). Systematic Review of Diagnostic Criteria Used in Atopic Dermatitis Randomized Controlled Trials. American journal of clinical dermatology, 19(1), 15-22. https://doi.org/10.1007/s40257-017-0299-4
3. Choi, W. J., Ko, J. Y., Kim, J. W., Lee, K. H., Park, C. W., Kim, K. H., Kim, M. N., Lee, A. Y., Cho, S. H., Park, Y. L., Choi, J. H., Seo, S. J., Lee, Y. W., Roh, J. Y., Park, Y. M., Kim, D. J., & Ro, Y. S. (2012). Prevalence and risk factors for atopic dermatitis: a cross-sectional study of 6,453 Korean preschool children. Acta dermato-venereologica, 92(5), 467-471. https://doi.org/10.2340/00015555-1252

4. Julián-Gónzalez, R. E., Orozco-Covarrubias, L., Durán-McKinster, C., Palacios-Lopez, C., Ruiz-Maldonado, R., & Sáez-de-Ocariz, M. (2012). Less common clinical manifestations of atopic dermatitis: prevalence by age. Pediat ric dermatology, 29(5), 580-583. https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2012.01739.x
5. Ramírez-Marín, H. A., & Silverberg, J. I. (2022). Differences between pediatric and adult atopic dermatitis. Pediatric dermatology, 39(3), 345-353. https://doi.org/10.1111/pde.14971
6. Silverberg, J. I., Simpson, B., Abuabara, K., Guttman-Yassky, E., Calimlim, B., Wegzyn, C., Krueger, W., Gamelli, A., Munoz, B., Faller, R. W., Crawford, J. M., Grada, A., & Eichenfield, L. F. (2023). Prevalence and burden of atopic dermatitis involving the head, neck, face, and hand: A cross sectional study from the TARGET-DERM AD cohort. Journal of the American Academy of Dermatology, 89(3), 519-528. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2023.04.052
7. Lee, H. H., Patel, K. R., Singam, V., Rastogi, S., & Silverberg, J. I. (2019). A systematic review and meta-analysis of the prevalence and phenotype of adult-onset atopic dermatitis. Journal of the American Academy of Dermatology, 80(6), 1526-1532.e7. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.05.1241
8. Iannone, M., Tonini, G., Janowska, A., Dini, V., & Romanelli, M. (2021). Definition of treatment goals in terms of clinician-reported disease severity and patient-reported outcomes in moderate-to-severe adult atopic dermatitis: a systematic review. Current medical research and opinion, 37(8), 1295-1301. https://doi.org/10.1080/03007995.2021.1933929
9. Stuart, B. L., Howells, L., Pattinson, R. L., Chalmers, J. R., Grindlay, D., Rogers, N. K., Grinich, E., Pawlitschek, T., Simpson, E. L., & Thomas, K. S. (2021). Measurement properties of patient-reported outcome measures for eczema control: a systematic review. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV, 35(10), 1987-1993. https://doi.org/10.1111/jdv.17335
10. Kaundinya, T., Rakita, U., Guraya, A., Abboud, D. M., Croce, E., Thyssen, J. P., Alexis, A., & Silverberg, J. I. (2022). Differences in Psychometric Properties of Clinician- and Patient-Reported Outcome Measures for Atopic Dermatitis by Race and Skin Tone: A Systematic Review. The Journal of investigative dermatology, 142(2), 364-381. https://doi.org/10.1016/j.jid.2021.06.033
11. Keck, L. E., Simpson, E. L., Berry, T. M., & Hanifin, J. M. (2012). Is food allergy testing reliable in pediatric atopic dermatitis? A population-based study. Chemical immunology and allergy, 96, 108-112. https://doi.org/10.1159/000331906
12. Dhami, S., & Sheikh, A. (2015). Estimating the prevalence of aero-allergy and/or food allergy in infants, children and young people with moderate-to-severe atopic eczema/dermatitis in primary care: multi-centre, cross-sectional study. Journal of the Royal Society of Medicine, 108(6), 229-236. https://doi.org/10.1177/0141076814562982
13. Bath-Hextall, F., Delamere, F. M., & Williams, H. C. (2009). Dietary exclusions for improving established atopic eczema in adults and children: systematic review. Allergy, 64(2), 258-264. https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01917.x
14. Napolitano, M., Fabbrocini, G., Martora, F., Genco, L., Noto, M., & Patruno, C. (2022). Children atopic dermatitis: Diagnosis, mimics, overlaps, and therapeutic implication. Dermatologic therapy, 35(12), e15901. https://doi.org/10.1111/dth.15901

0 8

유전자와 환경 — 위생 가설, 미생물, 도시

> 오후가 되자 황사는 더 짙어졌다. 마당에서는 민호네 진돗개 삼순이가 누런 먼지를 뒤집어쓴 채 꼬리를 흔들었다. 창밖을 보던 소연이 한숨을 쉬었다. “우리 어릴 땐 아토피라는 말도 잘 몰랐는데요.”

부모에게서 받은 것

준서 교수님, 저랑 하은이가 둘 다 아토피인 건 유전이에요?

정 교수 유전이 한몫을 해요. 연구 119편을 모은 메타분석에서 부모 중 누군가 알레르기 병이 있으면 아이가 아토피일 가능성이 약 1.8배였어요. 부모가 아토피면 3.3배, 부모 둘 다 알레르기 병이 있으면 약 2.1배였지요. 종합[1]

준서 부모 중 한 명만 알레르기면요?

정 교수 약 1.3배였어요. 한 명보다 두 명일 때 더 커졌지요.[1]

민호 나도 아토피였으니 우리 집안 내력이 맞네유.

준서 유전자 중에 범인이 있어요?

정 교수 3장에서 본 필라그린 유전자가 가장 뚜렷한 용의자예요. 벽돌을 단단히 여미는 단백질의 설계도지요. 이 설계도가 고장 난 변이가 아토피 환자의 19.1%, 일반인의 5.8%에서 발견되었어요. 종합[2]

준서 거꾸로 보면 아토피 환자 다섯 명 중 네 명은 그 변이가 없다는 거네요.

정 교수 날카롭구나. 이 변이는 적도에서 북쪽으로 갈수록 흔했고, 중동과 아프리카 대부분의 집단에서는 거의 없었어요.[2] 같은 아토피라도 사는 곳과 조상에 따라 뿌리가 다를 수 있다는 뜻이지요.

준서 그럼 필라그린 하나로 모두를 설명할 수는 없겠네요.

정 교수 그렇지. 그리고 유전자는 몇십 년 만에 바뀌지 않아요. 짧은 사이에 환자가 늘어난 곳이 있다면 환경 쪽을 봐야 한다는 뜻이지요.

너무 깨끗해서 생긴 병일까

소연 요즘 애들이 너무 깨끗하게 커서 그렇다는 말도 들었어요.

정 교수 그게 '위생 가설'이에요. 1980년대 영국에서 형제가 많은 집 아이일수록 꽃가루 알레르기가 적다는 관찰에서 시작됐어요. 어릴 때 미생물을 덜 만나면 면역이 균형 있게 자라지 못한다는 생각이지요. 요즘은 병을 일으키는 세균보다, 흙과 동물 곁에서 사람과 오래 함께 살아온 순한 미생물이 중요하다는 '오래된 친구' 가설로 다듬어졌어요.

준서 잠깐만요, 오래된 친구가 뭐예요?

정 교수 사람과 수만 년을 함께 살아온 미생물을 친구에 빗댄 말이야. 면역 경비대는 이 친구들을 만나면서 누가 적이고 누가 아닌지 배우는데, 도시의 깨끗한 생활에서는 그 수업이 줄었다는 거지.

준서 경비대가 연습 상대를 못 만나서 아무한테나 경보를 울린다는 거네요.

정 교수 인구 집단 연구를 모은 체계적 문헌고찰을 보면, 어릴 때 농장 동물이나 개와 지내고 일찍 어린이집에 다닌 아이일수록 아토피가 적었어요. 반대로 항생제를 쓴 아이에서는 아토피가 많다는 결과가 꾸준히 나왔지요. 저자들은 순한 미생물을 두루 만나는 것이 공통점일 거라고 보았어요. **종합**[3]

소연 병을 앓으면 면역이 튼튼해진다는 말도 있던데요.

정 교수 같은 문헌고찰에서 기생충 감염은 아토피를 일부 막는 쪽이었지만, 바이러스나 세균 감염은 그렇지 않았어요. 예방접종은 아토피 위험과 관계가 없었고요. 끓이지 않은 농장 우유를 마신 아이도 아토피가 적었다는데, 그 우유는 식중독 위험이 있으니 따라 하면 안 돼요.[3]

준서 아프라는 게 아니라, 순한 친구들을 자주 만나라는 거네요.

민호 삼순이가 하은이한테 좋은 친구일 수도 있겠네유.

정 교수 코호트 23편을 모은 분석에서 어릴 때 개와 지낸 아이는 아토피가 새로 생길 위험이 약 18% 낮았어요. 고양이는 차이가 없었고요. **종합**[4] 미국 위스콘신의 농가 아기들도 아토피가 덜 생겼는데, 닭 같은 가금류를 키운 집은 3%, 안 키운 농가는 28%였지요. **사람-관찰**[5] 여러 가지 동물과 사료를 가까이한 집일수록 효과가 컸고, 농장 일에 덜 닿은 집 아기는 농가가 아닌 집 아기와 비슷했어요.[5]

소연 그럼 개를 키우고 농가 곁에 살면 되나요? 저희는 시골로 이사까지 왔는데요.

정 교수 그렇게 단순하지 않아요. 독일의 두 출생 코호트에서는 손위 형제가 있다고 아토피가 줄지 않았어요. 오히려 필라그린 변이가 있는 아이는 손위 형제가 있을 때 아토피가 더 많았지요.[사람-관찰][6] 같은 환경도 아이의 벽이 어떤지에 따라 다르게 작용한다는 뜻이에요.

태어나는 방법, 항생제, 그리고 숨은 원인

준서 제왕절개로 태어나면 아토피가 많다는 글도 봤어요.

정 교수 연구마다 달라요. 스웨덴 140만 명 연구에서는 제왕절개로 태어난 아이의 아토피 위험이 12% 높았어요.[사람-관찰][7] 그런데 미국 17만 명 연구에서는 다른 조건을 맞추자 차이가 사라졌지요.[사람-관찰][8]

준서 왜 결과가 다르게 나와요?

정 교수 관찰연구는 '함께 나타난다'까지만 보여 주거든. 항생제를 자주 먹는 아이는 원래 병치레가 잦은 집안일 수도 있고, 병원에 자주 가서 아토피 진단을 더 잘 받을 수도 있어. 이렇게 뒤에 숨어 결과를 흔드는 다른 원인을 혼란 변수라고 해. 아이스크림이 많이 팔리는 날 물놀이 사고도 늘지만, 진짜 원인은 아이스크림이 아니라 더위인 것처럼 말이야.

준서 그걸 어떻게 가려내요?

정 교수 좋은 방법이 형제 비교야. 스웨덴 72만 명 연구에서 첫돌 전에 항생제를 쓴 아이는 아토피 위험이 1.52배였는데, 같은 부모의 형제끼리 비교하자 1.24배로 줄었어. 엄마가 임신 중 항생제를 쓴 경우는 1.10배였다가 형제 비교에서는 차이가 없어졌지.[사람-관찰][9]

준서 형제는 집안 내력이 같으니까, 그래도 남는 차이가 진짜에 더 가깝다는 거네요. 첫돌 항생제는 조금 남았고요.

정 교수 그렇지. 그렇다고 꼭 필요한 항생제를 겁내면 안 돼. 쓸데없는 항생제를 줄이자는 이야기란다.

소연 장 속 세균도 관계가 있나요?

정 교수 유럽 세 도시 아기 324명의 장내세균을 키워 본 연구에서는 어떤 한 가지 세균이 없다고 아토피가 생기지는 않았어요.[사람-관찰][10] 아기 346명의 피부 세균을 첫돌까지 조사한 연구에서는 첫 1년의 피부 세균 구성이 벽의 튼튼함, 그리고 이후의 아토피와 관련이 있었고요. 태어난 방법은 갓

태어난 날의 세균 구성을 크게 바꿨지만, 그 영향은 차츰 옅어졌어요. 사람-관찰[11]

준서 '착한 세균 하나'를 찾기보다 여럿이 어울리는 모습을 봐야 하는 거네요.

도시의 공기, 물, 날씨

민호 오늘 같은 황사 날엔 준서가 더 긁잖여.

정 교수 어른을 대상으로 대기오염과 날씨를 다룬 연구 42편을 모은 메타분석이 있어요. 미세먼지나 이산화황이 많은 날일수록 아토피로 병원을 찾는 사람이 조금씩 늘었고, 아주 덥거나 추운 날에도 늘었지요. 간접흡연과 차량·공장 매연도 아토피가 많은 것과 관련이 있었어요. 종합[12]

준서 '조금씩'이면 얼마나요?

정 교수 미세먼지(PM10)가 1세제곱미터에 10마이크로그램 늘 때마다 병원 방문이 약 0.8% 느는 정도야.[12] 한 사람에게는 작아도 온 도시 사람에게는 큰 숫자가 되지. 아시아 연구를 모은 분석에서는 바꿀 수 있는 요인 가운데 엄마의 흡연이 가장 강한 위험 요인이었고요. 종합[13]

민호 황사 날은 어째야 해유?

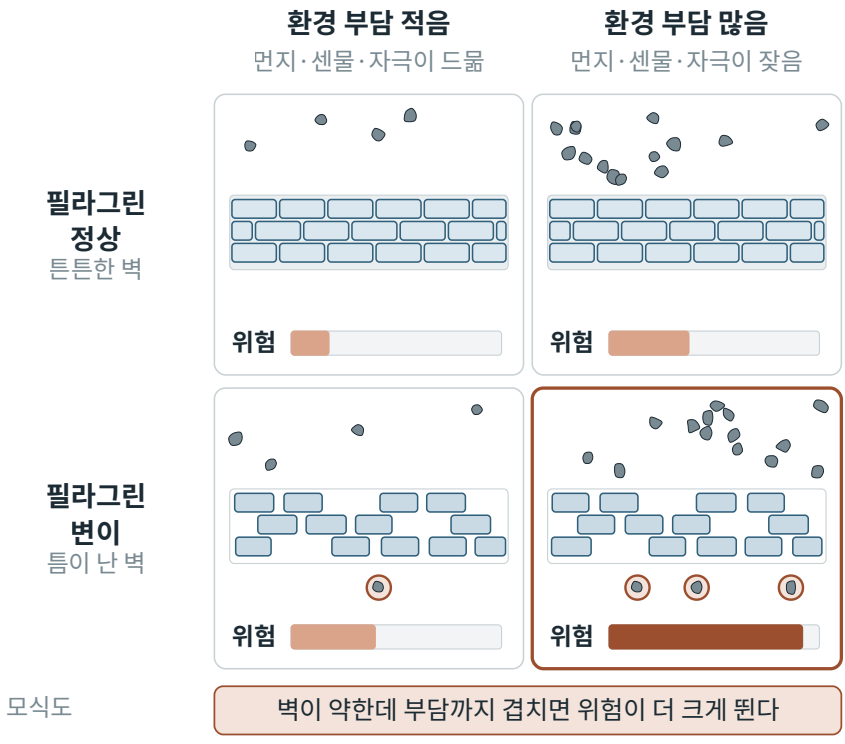
정 교수 먼지 많은 날은 바깥 활동을 줄이고, 들어오면 미지근한 물로 가볍게 씻은 뒤 보습제를 바르는 게 기본이에요. 먼지가 헐거운 벽에 오래 머물지 않게 하는 거지요.

소연 물도 영향이 있다던데요. 센물 말이에요.

정 교수 칼슘이 많은 센물 지역 아이들은 아토피가 1.28배 많았어요. 그런데 이미 아토피가 있는 사람에게 연수기를 달아 준 무작위 시험에서는 피부가 더 좋아지지 않았지요. 종합[14]

준서 병이 생기는 데 관계있는 것과, 그걸 바꾸면 낫는 건 또 다른 문제네요.

정 교수 오늘 들은 말 중 가장 중요한 말이야. 이제 그림 8-1을 보자. 유전자와 환경을 함께 따진 연구 12편을 살핀 문헌고찰에서, 6편이 필라그린 변이와 환경이 만나면 위험이 더 커진다는 신호를 보였어요. 고양이, 손위 형제, 센물, 프탈레이트 같은 것들이었지요. 종합[15] 다만 해당하는 사람이 연구마다 5~94명으로 적어서 아직 확실하지는 않아요.



[그림 8-1] 유전과 환경의 상호작용 타고난 피부 벽(필라그린 정상·변이)과 환경 부담(적음·많음)을 두 축으로 나누었다. 회색 알갱이는 먼지·자극 물질, 붉은 고리는 벽 틈으로 스며든 뒤 생긴 염증이다. 벽이 약한 데 환경 부담까지 겹치면 위험이 두 요인을 단순히 더한 것보다 커질 수 있다는 가설을 나타낸 모식도이며, 막대 길이는 실제 수치가 아니다

준서 타고난 벽이 약한 아이에게는 같은 환경도 더 무겁게 작용한다. 유전자와 환경이 더하기가 아니라 곱하기처럼 만나네요.

이 장의 핵심

- 부모의 알레르기 병력과 필라그린 변이는 아토피 위험을 높인다. 그러나 변이가 없는 환자가 훨씬 많다.
- 농장 동물·개·이른 어린이집처럼 순한 미생물을 두루 만나는 환경은 아토피가 적은 것과, 항생제는 많은 것과 관련이 있다.
- 제왕절개·항생제 연구는 결과가 엇갈리고 혼란 변수가 섞인다. 형제 비교 같은 방법으로 인과에 다가간다.
- 대기오염·간접흡연·극한 기온·센물은 아토피와 관련이 있지만, 연수기처럼 하나를 바꾼다고 낫는 것은 아니다.
- 같은 환경도 타고난 벽의 상태에 따라 다르게 작용한다(유전자-환경 상호작용).

이 장의 출처

1. Ravn, N. H., Halling, A. S., Berkowitz, A. G., Rinnov, M. R., Silverberg, J. I., Egeberg, A., & Thyssen, J. P. (2020). How does parental history of atopic disease predict the risk of atopic dermatitis in a child? A systematic review and meta-analysis. The Journal of allergy and clinical immunology, 145(4), 1182-1193. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2019.12.899
2. Khatib, C. M., Klein-Petersen, A. W., Rønnstad, A. T. M., Egeberg, A., Christensen, M. O., Silverberg, J. I., Thomsen, S. F., Irvine, A. D., & Thyssen, J. P. (2024). Increased loss-of-function filaggrin gene mutation prevalence in atopic dermatitis patients across northern latitudes indicates genetic fitness: A systematic review and meta-analysis. Experimental dermatology, 33(7), e15130. https://doi.org/10.1111/exd.15130
3. Flohr, C., & Yeo, L. (2011). Atopic dermatitis and the hygiene hypothesis revisited. Current problems in dermatology, 41, 1-34. https://doi.org/10.1159/000323290
4. Gu, X., Wang, X., Li, B., Wang, Y., Zhu, W., & Su, J. (2025). Early age of dog exposure is negatively associated with atopic dermatitis: A comprehensive analysis. Pediatric research, 98(1), 127-136. https://doi.org/10.1038/s41390-025-03864-x
5. Steiman, C. A., Evans, M. D., Lee, K. E., Lasarev, M. R., Gangnon, R. E., Olson, B. F., Barnes, K. L., Bendixsen, C. G., Seroogy, C. M., & Gern, J. E. (2020). Patterns of farm exposure are associated with reduced incidence of atopic dermatitis in early life. The Journal of allergy and clinical immunology, 146(6), 1379-1386.e6. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.06.025
6. Cramer, C., Link, E., Horster, M., Koletzko, S., Bauer, C. P., Berdel, D., von Berg, A., Lehmann, I., Herbarth, O., Borte, M., Schaaf, B., Behrendt, H., Chen, C. M., Sausenthaler, S., Illig, T., Wichmann, H. E., Heinrich, J., & Krämer, U. (2010). Elder siblings enhance the effect of filaggrin mutations on childhood eczema: results from the 2 birth cohort studies LISAplus and GINIplus. The Journal of allergy and clinical immunology, 125(6), 1254-1260.e5. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2010.03.036
7. Mubanga, M., Lundholm, C., Rohlin, E. S., Rejnö, G., Brew, B. K., & Almqvist, C. (2023). Mode of delivery and offspring atopic dermatitis in a Swedish nationwide study. Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology, 34(1), e13904. https://doi.org/10.1111/pai.13904

8. Richards, M., Ferber, J., Chen, H., Swor, E., Quesenberry, C. P., Li, D. K., & Darrow, L. A. (2020). Caesarean delivery and the risk of atopic dermatitis in children. Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology, 50(7), 805-814. https://doi.org/10.1111/cea.13668
9. Mubanga, M., Lundholm, C., D'Onofrio, B. M., Stratmann, M., Hedman, A., & Almqvist, C. (2021). Association of Early Life Exposure to Antibiotics With Risk of Atopic Dermatitis in Sweden. JAMA network open, 4(4), e215245. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.5245
10. Adlerberth, I., Strachan, D. P., Matricardi, P. M., Ahrné, S., Orfei, L., Aberg, N., Perkin, M. R., Tripodi, S., Hesselmar, B., Saalman, R., Coates, A. R., Bonanno, C. L., Panetta, V., & Wold, A. E. (2007). Gut microbiota and development of atopic eczema in 3 European birth cohorts. The Journal of allergy and clinical immunology, 120(2), 343-350. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2007.05.018
11. Rapin, A., Rehbinder, E. M., Macowan, M., Pattaroni, C., Lødrup Carlsen, K. C., Harris, N. L., Jonassen, C. M., Landrø, L., Lossius, A. H., Nordlund, B., Rudi, K., Skjerven, H. O., Cathrine Staff, A., Söderhäll, C., Ubags, N., Vettukattil, R., & Marsland, B. J. (2023). The skin microbiome in the first year of life and its association with atopic dermatitis. Allergy, 78(7), 1949-1963. https://doi.org/10.1111/all.15671
12. Park, M., Mohsen, S. T., Katz, T., Sood, S., Sy, S. M. T., Rochwerg, B., & Drucker, A. M. (2025). Climate Conditions, Weather Changes, and Air Pollutants and Atopic Dermatitis: A Meta-Analysis. JAMA dermatology, 161(8), 828-839. https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2025.1790
13. Ng, Y. T., & Chew, F. T. (2020). A systematic review and meta-analysis of risk factors associated with atopic dermatitis in Asia. The World Allergy Organization journal, 13(11), 100477. https://doi.org/10.1016/j.waojou.2020.100477
14. Jabbar-Lopez, Z. K., Ung, C. Y., Alexander, H., Gurung, N., Chalmers, J., Danby, S., Cork, M. J., Peacock, J. L., & Flohr, C. (2021). The effect of water hardness on atopic eczema, skin barrier function: A systematic review, meta-analysis. Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology, 51(3), 430-451. https://doi.org/10.1111/cea.13797
15. Blakeway, H., Van-de-Velde, V., Allen, V. B., Kravvas, G., Palla, L., Page, M. J., Flohr, C., Weller, R. B., Irvine, A. D., McPherson, T., Roberts, A., Williams, H. C., Reynolds, N., Brown, S. J., Paternoster, L., & Langan, S. M. (2020). What is the evidence for interactions between filaggrin null mutations and environmental exposures in the aetiology of atopic dermatitis? A systematic review. The British journal of dermatology, 183(3), 443-451. https://doi.org/10.1111/bjd.18778

0 9

아토피와 자가면역 — 반대편에 선 두 병일까

> 3월 마지막 토요일, 황사가 걷힌 진악산 자락에는 산수유가 노랗게 피어 있었다. 민호는 대전의 대학병원 피부과에서 원형탈모 진료를 받고 막 돌아온 참이었다. 사랑방에 들어선 민호가 모자를 벗었다. 뒤통수에 동전만 한 둥근 자리 두 곳이 매끈하게 비어 있었다.

동전만 한 빈자리

준서 삼촌, 지난번보다 하나 더 생겼어요?

민호 하나는 솜털이 올라오는데, 옆에 새로 하나가 생겼슈. 선생님이 계속 번지면 먹는 약을 생각해 보자고 하시더라고.

소연 오빠, 요즘도 모자 벗기가 싫으세요?

민호 공장에서 일할 땐 괜찮은데, 목욕탕 가면 사람들 눈길이 따가워유. 그래도 준서가 여름에 반바지를 못 입는 거랑 비슷한 기분이라 생각하면 좀 낫고.

준서 삼촌 마음 알 것 같아요. 원형탈모는 얼마나 흔해요?

정 교수 호주 사람 8천여 명을 조사한 연구에서 15살 이상의 1.2~2.3%가 살면서 한 번은 원형탈모를 겪었어요.[사람-관찰][1] 드문 병이 아니지요.

소연 원형탈모도 면역 때문이라면서요?

정 교수 네, 원형탈모는 T세포가 모낭을 공격해서 생기는 자가면역질환이에요.[2] 모낭은 머리카락이 자라 나오는 피부 속 작은 주머니지요.

준서 잠깐만요, 자가면역이 정확히 뭐예요?

정 교수 4장에서 면역을 집을 지키는 경비대에 빗댔지? 자가면역은 경비대가 자기 집 식구를 도둑으로 잘못 알고 공격하는 거란다. 원형탈모에서는 그 식구가 털 뿌리인 거고.

준서 알레르기는 손님을 도둑으로 착각하는 거고, 자가면역은 식구를 도둑으로 착각하는 거네요.

정 교수 잘 정리했어. 모낭은 원래 면역의 눈길을 피하는 '보호 구역'인데, 원형탈모는 그 보호가 무너진 상태로 설명돼요. 다행히 공격이 모낭

아래쪽에 몰리고 털을 새로 만드는 줄기세포는 남아 있어서, 공격이 멎으면 다시 자랄 수 있어요.[3]

준서 씨앗은 살아 있는데 누가 자꾸 싹을 밟는 셈이네요. 밟는 게 멈추면 다시 싹이 나고요.

민호 그래서 솜털이 올라온 거구나. 그런데 교수님, 제가 어릴 때 아토피였거든요. 아토피랑 원형탈모가 같은 뿌리인가유?

옛 그림 — 시소의 양 끝

정 교수 오래전에는 둘을 시소의 양 끝에 앉혔어요. 4장에서 T세포에게 여러 얼굴이 있다고 했지요. 세포 속 세균과 바이러스를 맡는 Th1이 지나치면 자가면역, 기생충과 알레르기 쪽을 맡는 Th2가 지나치면 알레르기가 된다고 보았어요. Th2가 내보내는 IL-4, IL-13이 IgE를 만들게 하는 신호라는 건 4장에서 보았지요.

준서 한쪽이 올라가면 한쪽은 내려가니까, 두 병이 한 사람에게 같이 오기는 어렵다는 거네요.

정 교수 그렇지. 이 그림에 맞는 관찰도 있어요. 건선이나 류마티스관절염 같은 Th1 쪽 병에 TNF-알파라는 신호를 막는 약을 쓰면, 5~20%에서 습진이 새로 생기거나 나빠진다는 종설이 있어요.[4] 반대로 제2형 염증을 막는 주사제를 맞은 아토피 환자 일부에게 건선 같은 발진이 생긴다는 보고도 있고요.[5]

민호 시소 한쪽을 누르니 반대쪽이 들린다, 이 말이지유?

그런데 둘은 함께 온다

정 교수 문제는 실제 환자들이에요. 준서야, 원형탈모와 아토피를 함께 본 연구를 찾아볼래?

준서 메타분석이 있어요. 연구 29편, 1,100만 명이 넘어요. 아토피가 있으면 원형탈모일 가능성이 약 2.6배, 원형탈모가 있으면 아토피일 가능성이 약 4.5배였어요. 종합[6]

소연 시소라면 반대로 나와야 하잖아요.

정 교수 그래서 다른 병들도 살펴봤어요. 표 9-1에 정리했지요. 코호트 등 26편을 모은 메타분석에서 아토피 환자는 자가면역질환이 생길 위험이

1.49배였어요. 종합[7] 우리나라 어린이 약 50만 명을 15년 따라간 연구에서도 1.27배였고요. 사람-관찰[8] 이 연구는 두 병이 함께 가진 유전자들이 Th1, Th2, Th17 경로에 두루 모여 있다는 것도 보여 주었어요.[8]

[표 9-1] 아토피와 함께 늘어나는 자가면역질환(관찰연구의 메타분석)

질환	모은 연구	아토피 환자에서	덧붙임
자가면역질환 전체[7]	26편	위험 1.49배	여성에서 더 흔함
원형탈모[6]	29편	오즈비 2.64	양쪽 방향 모두 연관
백반증[9]	7편	오즈비 3.21	어른 4.46, 아이 2.83
염증성 장질환[10]	코호트 8편	오즈비 1.37	늘어난 폭은 작음
류마티스관절염[11]	코호트·환자대조	오즈비 1.30	코호트에서만 뚜렷
갑상선 질환[12]	12편	오즈비 1.48	아이에서 더 뚜렷

준서 잠깐만요, 오즈비는 뭐예요?

정 교수 두 무리에서 어떤 일이 일어날 가능성을 견준 값이야. 1이면 두 무리가 같고, 2면 약 두 배 흔하다고 읽으면 돼. 위험비도 비슷하게 읽고, 시간을 따라가며 잰 값이라는 점이 다르지.

준서 1보다 크면 함께 오는 편, 1이면 상관없음이네요. 백반증은 3배가 넘고요.

정 교수 백반증은 피부의 색소세포를 공격해 하얀 반점이 생기는 자가면역질환이에요. 다만 모두 관찰연구라서 '함께 나타난다'는 뜻이지 아토피가 원인이라는 뜻은 아니에요. 염증성 장질환은 6,100만 명을 모은 분석에서 1.37배였는데, 저자들 스스로 늘어난 폭이 작아 진료에서 의미가 크지 않을 수 있다고 했어요. 종합[10]

민호 그러믄 옛 시소 그림은 틀린 거예유?

정 교수 틀렸다기보다 너무 단순했지요. 원형탈모와 아토피를 함께 다룬 종설은 두 병이 예전엔 Th1 병, Th2 병으로 나뉘었지만 실제로는 면역 신호가 크게 겹친다고 했어요. 원형탈모 환자의 최대 40%가 알레르기 병을 함께

가진다고요.[13] 프랑스의 심한 원형탈모 어린이 262명 가운데서도 32.4%가 아토피였어요. 사람-관찰[14]

균형을 잡는 심판 — 조절T세포와 JAK-STAT

준서 그럼 새 그림은 어떻게 생겼어요?

정 교수 그림 9-1을 보렴. 시소 대신 여러 팀이 올라탄 둥근 판을 떠올려 봐. Th1, Th2, 그리고 곰팡이와 세균을 막는 Th17이 올라가 있고, 가운데 기둥을 조절T세포가 받치고 있어. Th17이 지나치면 건선 같은 병과 이어진다고 알려져 있지.

준서 두 팀이 아니라 세 팀에 심판까지 있는 경기네요.

준서 조절T세포는 무슨 일을 해요?

정 교수 싸움이 지나치지 않게 "이제 그만"을 외치는 심판이란다. 이 세포와 그 스위치 유전자 FOXP3을 밝힌 과학자들이 2025년 노벨 생리의학상을 받았어요.[15] FOXP3이 고장 난 한 아이는 돌 무렵 1형 당뇨병이 생겼고, 뒤이어 천식과 습진 같은 발진, 식품알레르기를 함께 겪었어요. 사람-관찰[16]

준서 1형 당뇨병도 자가면역이에요?

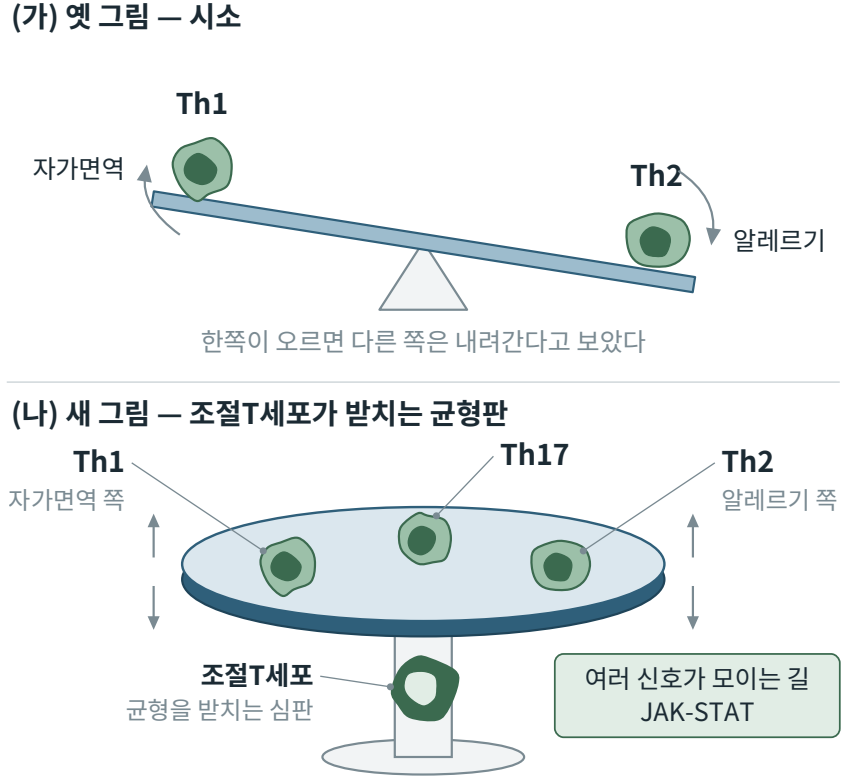
정 교수 그래, 경비대가 이자에서 인슐린을 만드는 세포를 공격하는 병이야. 이 병은 아주 드물지만, 드문 병이 몸의 원리를 보여 주는 창문이 되기도 한단다.

준서 심판이 쓰러지니까 자가면역도 알레르기도 같이 터진 거네요. 두 병은 시소의 양 끝이 아니라, 같은 심판을 잃은 거고요.

정 교수 원형탈모와 아토피 종설도 두 병 모두 조절T세포가 부족하거나 제 몫을 못 하고, 여러 신호가 JAK-STAT라는 같은 통로로 모인다고 정리했어요.[13]

준서 JAK-STAT은 또 뭐예요?

정 교수 세포 바깥의 신호를 핵까지 전하는 이어달리기 선수들이야. 사이토카인이 세포막의 수용체를 두드리면 JAK이 바통을 받아 STAT에게 넘기고, STAT이 핵으로 달려가 염증 유전자를 켜지. 그래서 JAK을 막는 먹는 약이 중등도 이상 아토피에도, 심한 원형탈모에도 쓰이게 되었어요.[17]



[그림 9-1] 면역 균형의 옛 그림과 새 그림 (가) Th1(자가면역)과 Th2(알레르기)를 시소의 양 끝에 둔 옛 그림. (나) Th1·Th2·Th17이 한 판에 올라 있고 조절T세포가 가운데서 균형을 받친다는 새 그림. 받침이 약해지면 판은 어느 쪽으로든 기울 수 있고, 여러 신호가 JAK-STAT 통로에서 겹친다. 이해를 돕기 위한 모식도다

민호 선생님이 말한 먹는 약이 그거네요. 준서가 맞을지 모른다는 주사약은유?

정 교수 제2형 염증 신호를 막는 주사제는 원형탈모 가운데 아토피를 함께 가진 일부 환자에게 도움이 되었다고 해요.[13] 같은 원형탈모라도 뿌리가 조금씩 다르다는 뜻이지요. 그래서 요즘은 병 이름보다 그 사람의 면역이 어느 쪽으로 기울었는지를 보려고 해요.

민호 나한테 권한 먹는 약은 효과가 확실한가유?

정 교수 머리카락이 넓게 빠진 중등도 이상 원형탈모 환자 4,141명이 참여한 무작위 시험 12편을 모은 분석에서, 24주째 머리가 거의 다 난 사람이 위약보다 뚜렷이 많았어요. 전체 부작용은 조금 많았지만 심각한

부작용은 차이가 없었고요.[종합][2] 드실지는 주치의와 이득과 위험을 따져 정하시면 돼요. 먹는 동안에는 정기적으로 피 검사를 하며 지켜보고요.

민호 다시 날 수 있다니 힘이 나네유. 하나만 더 여쭐게요. 홍삼은 면역을 올린다는데, 자가면역인 제가 먹어도 되나요?

정 교수 오늘 본 대로 면역은 올리고 내리는 볼륨이 아니라 균형이에요. 그 질문은 인삼 연구를 다 살펴본 뒤 30장에서 제대로 답해 드릴게요. 자, 이제 준서 보습제 바르는 법을 연습하러 가 볼까요?

이 장의 핵심

- 원형탈모는 T세포가 모낭을 공격하는 자가면역질환이다. 털을 만드는 줄기세포는 남아 있어 다시 자랄 수 있다.
- 옛 그림은 Th1(자가면역)과 Th2(알레르기)를 시소의 양 끝에 두었다. 실제로는 아토피 환자에서 원형탈모·백반증·갑상선 질환 등이 더 흔하다(관찰연구의 연관).
- 조절T세포는 면역의 심판이다. 이 심판이 약해지면 자가면역과 알레르기가 함께 나타날 수 있다.
- 두 병의 신호는 JAK-STAT 통로에서 겹친다. 그래서 먹는 JAK 억제제가 두 병 모두에 쓰인다.
- 면역은 '올리고 내리는' 것이 아니라 '균형'의 문제다.

이 장의 출처

1. Sinclair, R., Eisman, S., Yip, L., Hitschfeld, M., Williamson, A., Stratton, G., Lohan, C., Lee, C. M. Y., Kapoor, K., & Pereira, C. D. F. (2026). Alopecia Areata Prevalence in Australia: Insights From a Nationally Representative Cross-Sectional Survey Study. The Australasian journal of dermatology, 67(5), 270-279. https://doi.org/10.1111/ajd.70137
2. Morriss, S., Foo, C. H., Lin, E., Rodrigues Dias, F., Kushnir-Grinbaum, D., FitzGerald, H., Leemaqz, S., Lee, S., & Bhoyrul, B. (2026). Efficacy and Safety of Oral Janus Kinase Inhibitors in Adults and Adolescents with Alopecia Areata: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. American journal of clinical dermatology. https://doi.org/10.1007/s40257-026-01060-z

3. Shafiei-Jahani, P., Li, X., Akbari, A., Haniff, E., Ziprick, M., Carlisle, R., Goh, C., Holland, V., & Akbari, O. (2026). Hair follicle immune privilege in autoimmune and immune-mediated alopecias: paths toward reestablishing immune tolerance. Frontiers in medicine, 13, 1805170. https://doi.org/10.3389/fmed.2026.1805170
4. Nakamura, M., Lee, K., Singh, R., Zhu, T. H., Farahnik, B., Abrouk, M., Koo, J., & Bhutani, T. (2017). Eczema as an adverse effect of anti-TNFα therapy in psoriasis and other Th1-mediated diseases: a review. The Journal of dermatological treatment. https://doi.org/10.1080/09546634.2016.1230173
5. Xu, B., Zhang, X., Zhang, C., Zeng, W., Zeng, K., & Li, C. (2025). Dupilumab-Induced Immune Drift Phenomena in Atopic Dermatitis: Novel Insights into Mechanisms and Therapeutic Strategies. Journal of clinical practice and research. https://doi.org/10.14744/cpr.2025.61241
6. Sun, R., & Kong, D. (2024). Bilateral Association Between Atopic Dermatitis® and Alopecia Areata: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dermatitis : contact, atopic, occupational, drug, 35(3), 208-218. https://doi.org/10.1089/derm.2023.0114
7. Wang, H., Chen, M., Wang, T., Cai, W., Li, X., Huang, L., & Wang, M. (2025). Atopic dermatitis and risk of autoimmune diseases: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in immunology, 16, 1539997. https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1539997
8. Ahn, J., Shin, S., Lee, G. C., Han, B. E., Lee, E., Ha, E. K., Shin, J., Lee, W. S., Kim, J. H., & Han, M. Y. (2024). Unraveling the link between atopic dermatitis and autoimmune diseases in children: Insights from a large-scale cohort study with 15-year follow-up and shared gene ontology analysis. Allergology international : official journal of the Japanese Society of Allergology, 73(2), 243-254. https://doi.org/10.1016/j.alit.2023.12.005
9. Acharya, P., & Mathur, M. (2020). Association of atopic dermatitis with vitiligo: A systematic review and meta-analysis. Journal of cosmetic dermatology, 19(8), 2016-2020. https://doi.org/10.1111/jocd.13263
10. Wan, M., & Yang, X. (2025). Does Atopic Dermatitis Increase the Risk of Inflammatory Bowel Disease? A Meta-Analysis of Data from 61 Million Participants. International archives of allergy and immunology, 186(7), 607-618. https://doi.org/10.1159/000542777
11. Rittiphairoj, T., Charoenngam, N., Ponvilawan, B., Tornsatitkul, S., Wattanachayakul, P., Rujirachun, P., & Ungprasert, P. (2021). Atopic Dermatitis is a Risk Factor for Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dermatitis : contact, atopic, occupational, drug, 32(1S), S15-S23. https://doi.org/10.1097/der.0000000000000781
12. Chen, Y. N., Wang, T. Y., Tai, C. C., & Chi, C. C. (2025). Association of atopic dermatitis with thyroid diseases: A systematic review and meta-analysis. Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology : JDDG, 23(9), 1072-1081. https://doi.org/10.1111/ddg.15823
13. Tang, A., Rachko, G., Manzo Margiotta, F., Levine, J., Del Duca, E., & Ungar, B. (2026). Alopecia Areata and Atopic Dermatitis: Common Mechanisms and Emerging Therapeutics. Journal of inflammation research. https://doi.org/10.2147/JIR.S549496
14. Le Goaziou, N., Bodemer, C., Labrèze, C., Mahé, E., Maruani, A., Aubert, H., Barbarot, S., Abasq, C., Sigg, N., Lasek, A., Mallet, S., Chiaverini, C., Miquel, J., Puzenat, E., Poizeau, F., Flament, J., Bonniaud, B., Pasteur, J., & Droitcourt, C. (2026). Real-World Systemic Treatment Patterns and Outcomes of Children With Severe Alopecia Areata: A French Nationwide Study (ESTAPED Cohort). Paediatric drugs, 28(4), 429-440. https://doi.org/10.1007/s40272-026-00757-2
15. Ding, X., Tang, W., Wang, Y., Tian, J., Shi, J., Wei, Y., & Cui, C. (2026). Research Progress of Molecular H2 in Mediating Immune Tolerance via Regulating Tregs-from the Perspective of the 2025 Nobel Prize in Physiology or Medicine. Drug design, development and therapy, 20, 640423. https://doi.org/10.2147/DDDT.S640423

16. Nooreddeen, E., Alabdulsalam, A., Alroqi, F., & Sandokji, I. (2026). X-Linked immune dysregulation, polyendocrinopathy, and enteropathy (IPEX) syndrome with concurrent membranous and IgA nephropathy: a case report. BMC nephrology, 27(1). https://doi.org/10.1186/s12882-026-05015-8

17. Li, B., Song, X., Shan, C., He, J., Wang, Z., Stevanovic, K., Zuberbier, T., Zhao, Z., & Zhang, L. (2026). JAK-STAT pathway-associated skin diseases: a refined functional framework for inflammatory skin diseases. Fr ontiers in immunology, 17, 1851255. https://doi.org/10.3389/fimmu.2026.1851255

제 3 부

먼저 알아야 할 표준 치료

10

보습이 치료의 절반 — 보습제와 목욕

> 민호의 원형탈모 이야기가 끝나자 정 교수가 가방에서 통 세 개를 꺼내 탁자에 늘어놓았다. 하나는 묽은 로션, 하나는 하얀 크림, 하나는 끈적한 연고였다. 난로 위 주전자에서 김이 올랐다. 준서는 긴소매를 팔꿈치까지 걷어 올렸다.

벽의 틈을 메우는 세 가지 방법

정 교수 오늘은 말보다 손으로 배워 볼 거예요. 2장에서 각질층을 벽돌과 회반죽에 비유했지요. 아토피 피부는 회반죽 곳곳에 틈이 나서 물이 새고 바깥 자극이 들어오는 벽이에요. 보습제는 그 틈을 메우는 공사 재료랍니다.

준서 보습제는 다 똑같은 거 아니에요?

정 교수 하는 일로 보면 세 가지야. 연화제(emollient)는 기름과 지질이 벽돌 사이에 스며 벽을 매끈하게 해. 폐색제(occlusive)는 바셀린처럼 벽 위를 얇은 막으로 덮어 물이 날아가지 못하게 하지. 흡습제(humectant)는 글리세린이나 요소처럼 물을 끌어당겨 붙잡는 성분이란다.

준서 잠깐만요, 흡습제는 또 뭐예요? 보습제랑 달라요?

정 교수 좁은 뜻으로 그걸 '보습제'라고 부르기도 해서 헷갈리지. 물을 빨아들여 품는 스펀지를 떠올리면 돼. 실제 제품은 대개 세 가지를 섞어 만든단다.

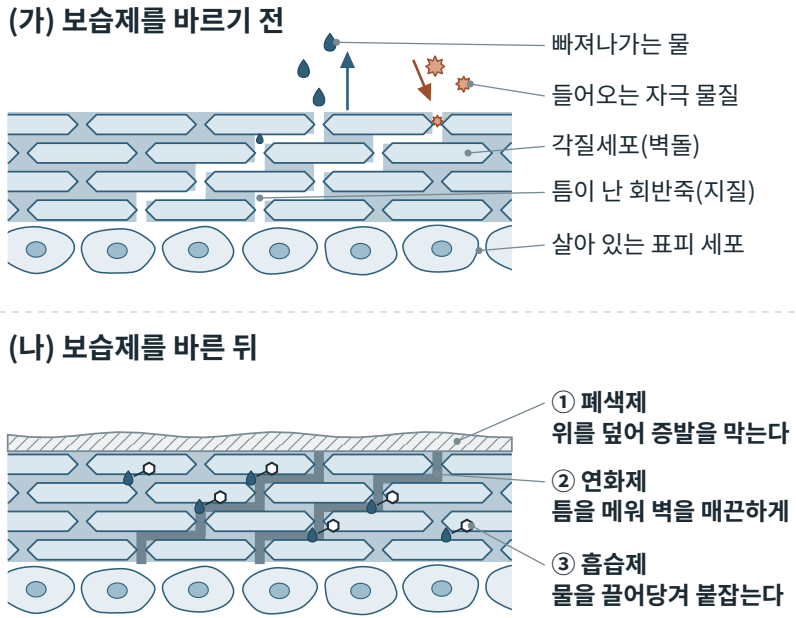
준서 연화제는 회반죽 보수, 폐색제는 비닐 덮개, 흡습제는 스펀지. 그림 10-1이 그 세 가지네요.

민호 로션, 크림, 연고는 뭐가 다른대유? 저는 다 같은 건 줄 알았는데요.

정 교수 물과 기름의 비율이 달라요. 로션은 물이 많아 묽고 잘 펴지고, 크림은 그 중간, 연고는 거의 기름이라 끈적하지만 덮개 힘이 세지요. 그래서 여름이나 낮에는 가벼운 것을, 건조한 겨울밤에는 연고를 쓰는 식으로 나눠 쓰기도 해요.

준서 연고는 끈적해서 싫어요. 학교에서 바르면 애들이 쳐다보고요.

정 교수 그 마음 알아. 가방에는 작은 로션을 넣어 다니고, 밤에 자기 전에만 연고를 써도 괜찮단다. 꾸준히 쓸 수 있는 조합이 제일 좋은 조합이야.



[그림 10-1] 보습제가 벽을 메우는 원리 (가) 회반죽에 틈이 난 각질층에서는 물이 빠져나가고 자극 물질이 들어온다. (나) ① 폐색제가 위를 덮고 ② 연화제가 틈을 메우며 ③ 흡습제가 물을 붙잡는다. 크기 비율을 따르지 않은 모식도

소연 그럼 뭘 사야 해요? 약국에 가면 종류가 너무 많아요.

정 교수 영국에서 6개월에서 12살 아이 550명을 로션, 크림, 젤, 연고 네 무리로 나눠 16주 동안 견준 시험이 있어요. 네 가지의 효과는 차이가 없었고, 따가움은 연고에서 가장 적었어요. 사람-시험[1] 연구팀은 여러 종류 가운데 스스로 고를 수 있어야 한다고 결론 내렸지요.

민호 비싼 게 좋은 게 아니네유.

정 교수 연구 48편을 모은 고찰에서도 효과가 가장 잘 기록된 성분은 요소와 글리세린 같은 흔한 것이었어요. 다만 중간 크기 연구가 많아서 좋은 결과만 발표되었을 가능성도 있다고 연구팀이 스스로 적었지요. 종합[2] 아이가 싫어하지 않고 따갑지 않은 것이 제일 좋은 보습제예요.

3분 안에, 듬뿍, 결 따라

> 정 교수는 준서의 팔에 크림을 콩알만큼 짜 주었다가, 고개를 저으며 한 번 더 짰다.

정 교수 대부분 너무 적게 발라요. 살짝 번들거릴 만큼 넉넉히, 문지르지 말고 털이 난 방향으로 쓸어 펴 바르세요. 큰 통 하나가 한두 주면 비는 게 보통이에요.

준서 문지르면 안 돼요?

정 교수 세게 문지르면 그 자체가 긁는 셈이거든. 가장 좋은 때는 씻고 나와 물기를 톡톡 눌러 닦은 직후야. 흔히 3분 안에 바르라고 하지. 벽돌이 물을 머금고 있을 때 덮개를 씌우는 거란다.

준서 왜 하필 씻은 직후예요? 씻고 나면 촉촉하잖아요.

정 교수 3장에서 본 경피수분손실 기억나지? 젖은 피부의 물은 금방 날아가는데, 그때 피부 속 물까지 끌고 나가. 빨래가 마르면서 더 빳빳해지는 것처럼 씻기 전보다 더 건조해질 수 있어. 그래서 물이 날아가기 전에 덮는 거야.

준서 샤워 뒤의 촉촉함은 금방 사라지는 손님이니까, 가기 전에 문을 닫아라.

정 교수 좋은 표현이구나. 그리고 병변에만 바르지 말고 멀쩡해 보이는 곳까지 온몸에 발라. 앞의 영국 시험에서도 하루 두 번, 그리고 필요할 때마다 바르게 했단다.[1] 통에 손가락을 넣지 말고 깨끗한 숟가락으로 덜어 쓰면 세균이 덜 들어가.

> 준서가 제 손으로 다른 쪽 팔에 크림을 펴 발랐다. 이번에는 팔이 불빛에 은은하게 반짝였다.

소연 이렇게 바르면 정말 덜 도지나요?

정 교수 15살 이하 아이에게 보습제를 쓴 무리와 쓰지 않은 무리를 견준 시험 6편을 모은 분석이 있어요. 보습제를 쓰면 다시 도지기까지 약 2주가 더 걸렸고, 첫 달에 도질 위험은 절반쯤으로 줄었어요.종합[3] 다만 이미 있는 병변의 심한 정도를 낮추는 힘은 작았어요.

준서 그럼 보습제는 소화기가 아니라 방화벽이네요. 불이 번지는 걸 늦추고, 이미 붙은 불은 약으로 끄는 거고요.

매일 씻어도 될까

소연 시어머니는 아토피엔 자주 씻기면 안 된다고 하세요.

정 교수 목욕 횟수를 다룬 연구 13편을 모은 분석에서 매일 씻는다고 아토피가 더 나빠지지는 않았어요.[종합][4] 영국에서 438명을 일주일에 한두 번 씻는 무리와 거의 매일 씻는 무리로 나눈 4주 시험에서도 증상 차이가 없었고요.[사람-시험][5]

준서 그럼 편한 대로 하면 되겠네요.

정 교수 그래. 대신 방법이 중요해. 미지근한 물로 10분 안쪽, 순한 세정제는 필요한 곳에만, 때밀이 수건은 쓰지 않기. 그리고 나오자마자 보습제야.

준서 세정제랑 비누는 달라요?

정 교수 흔한 비누는 알칼리성이 강한 편이야. 2장에서 건강한 피부는 약한 산성이라고 했지? 센 비누는 그 산성 막과 회반죽의 기름까지 벗겨 내기 쉬워. 그래서 약산성이고 향이 적은 순한 세정제를 겨드랑이나 사타구니처럼 땀과 때가 모이는 곳에만 쓰는 거란다.

준서 뜨거운 물에 오래 있으면 시원하긴 한데요.

정 교수 뜨거운 물은 잠깐 가려움을 잊게 하지만, 나오면 피부가 더 메말라 더 가려워져. 빌린 돈으로 막는 빚 같은 거지.

민호 제 어릴 적에 진물이 심하면 병원에서 붕대를 감아 주던데유.

정 교수 젖은 붕대 요법(wet wrap)이에요. 약을 바른 뒤 젖은 면 붕대를 감고 그 위에 마른 붕대를 덮지요. 시험 6편을 모은 분석은 참여자가 19~51명으로 작았고, 보통의 스테로이드 치료보다 낫다는 근거의 질이 낮다고 했어요. 뚜렷하진 않았지만 가벼운 피부 감염이 느는 경향도 보였고요.[종합][6] 그래서 심하게 도졌을 때 의료진의 지도로 쓰는 방법이에요.[7]

준서 젖은 붕대를 감으면 춥지 않아요?

정 교수 물이 천천히 날아가면서 피부를 식혀 줘서, 오히려 가려움이 가라앉는 느낌을 받는 사람이 많아. 붕대가 손톱을 막아 주기도 하고. 하지만 집에서 혼자 흉내 내다 감염이 생기면 안 되니, 꼭 배워서 해야 한단다.

태어나자마자 발랐더라면

> 소연이 휴대전화를 열어 하은의 돌 사진을 보여 주었다. 두 볼이 빨갛게 일어나 있었다.

소연 하은이가 태어났을 때부터 매일 발라 줬으면 아토피가 안 생겼을까요? 그런 기사를 봤거든요.

정 교수 벽이 먼저 무너지면 알레르기가 뒤따른다는 생각에서 실제로 큰 시험들이 이뤄졌어요. 영국에서 가족 중에 아토피나 천식, 비염이 있는 신생아 1,394명을 두 무리로 나눠 한쪽만 첫 1년 동안 매일 온몸에 보습제를 발랐어요. 두 살 때 아토피가 생긴 비율은 23%와 25%로 차이가 없었고, 보습제 무리에서 피부 감염이 더 많았어요.[사람-시험][8]

소연 기사와는 다르네요.

준서 잠깐만요, 23%와 25%면 오히려 바른 쪽이 조금 적은 거 아니에요?

정 교수 그 정도 차이는 우연으로도 충분히 생길 수 있어서, 통계로는 차이가 없다고 본단다. 한 편만 보면 불안하니 여러 시험을 함께 봐야 해.

소연 다른 시험들은 어땠어요?

정 교수 코크런은 의학 연구를 모아 엄격하게 따지는 국제 연구 모임이에요. 시험 여러 편의 참가자 자료를 모아 다시 분석한 코크런 연구도 비슷했어요. 아기 때의 보습은 한 살에서 세 살까지의 아토피 위험을 아마 바꾸지 못하고, 피부 감염은 아마 늘린다고 했지요.[종합][9] 반면 다른 분석에서는 평가 시점까지 보습을 계속한 연구들에서 이득이 보였어요. 그 연구팀은 보습이 아토피를 막기보다 늦추는 것일지 모른다고 추측했고요.[종합][10]

준서 결과가 서로 엇갈리는 거네요.

정 교수 그래서 지금은 예방을 위해 신생아에게 매일 보습하라고 권할 만큼 근거가 확실하지 않아. 하지만 이미 아토피가 있는 피부라면 이야기가 달라. 그땐 보습이 치료의 기본이지.

소연 그럼 제가 하은이한테 뭘 빠뜨린 건 아니네요.

정 교수 네, 아니에요. 그때 알려진 것으로 최선을 다하셨고, 지금 알려진 것도 '확실하지 않다'예요. 오늘 배운 대로 지금부터 잘 발라 주면 돼요.

준서 정리하면, 아기 때 미리 바른다고 아토피를 막는다는 증거는 아직 약하다. 이미 생긴 아토피에는 보습이 기본이다.

> 민호가 연고 통을 들어 제 손등에 발라 보더니 "이렇게 끈적한 걸 매일 어떻게 바른대유" 하고 웃었다. 준서가 "삼촌도 오늘부터 해요" 하고 통을 밀어 주었다.

이 장의 핵심

- 보습제는 틈을 메우는 연화제, 위를 덮는 폐색제, 물을 붙잡는 흡습제의 조합이다. 로션·크림·젤·연고의 효과 차이는 뚜렷하지 않았다.
- 씻은 직후 물기가 마르기 전에, 번들거릴 만큼 넉넉히, 문지르지 말고 결 따라 바른다.
- 보습제는 다시 도지는 때를 늦춘다. 이미 붙은 염증의 불은 처방약으로 끈다.
- 매일 씻어도 아토피가 나빠지지 않았다. 미지근한 물로 짧게, 순한 세정제를 조금만 쓴다.
- 신생아 보습의 아토피 예방 효과는 큰 시험들에서 확인되지 않았고 결과가 엇갈린다.

이 장의 출처

1. Ridd, M. J., Santer, M., MacNeill, S. J., Sanderson, E., Wells, S., Webb, D., Banks, J., Sutton, E., Roberts, A., Liddiard, L., Wilkins, Z., Clayton, J., Garfield, K., Barrett, T. J., Lane, J. A., Baxter, H., Howells, L., Taylor, J., Hay, A. D., … Thomas, K. S. (2022). Effectiveness and safety of lotion, cream, gel, and ointment emollients for childhood eczema: a pragmatic, randomised, phase 4, superiority trial. The Lancet. Child & adolescent health, 6(8), 522-532. https://doi.org/10.1016/s2352-4642(22)00146-8
2. Lindh, J. D., & Bradley, M. (2015). Clinical Effectiveness of Moisturizers in Atopic Dermatitis and Related Disorders: A Systematic Review. American journal of clinical dermatology, 16(5), 341-359. https://doi.org/10.1007/s40257-015-0146-4
3. Kritsanaviparkporn, C., Sangaphunchai, P., & Treesirichod, A. (2021). Efficacy of moisturizers in paediatric atopic dermatitis: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Indian journal of dermatology, venereology and leprology, 88(1), 22-31. https://doi.org/10.25259/ijdvl_1384_20
4. Hua, T., Yousaf, M., Gwillim, E., Yew, Y. W., Lee, B., Hua, K., Erickson, T., Cheng, B., & Silverberg, J. I. (2021). Does daily bathing or showering worsen atopic dermatitis severity? A systematic review and meta-analysis. Archives of dermatological research, 313(9), 729-735. https://doi.org/10.1007/s00403-020-02164-0
5. Bradshaw, L., Howells, L. M., Muller, I., Mitchell, E. J., Baker, A., Thuma, L., Harrison, E. F., Hartshorne, L., Jiang, Y., Cowdell, F., Leighton, P., Montgomery, A. A., Ravenscroft, J., Ridd, M. J., Santer, M., Tanaka, R. J., Hilken, N., Swinden, R., Dooley, R., … Thomas, K. S. (2026). Weekly versus daily bathing for people with eczema: results of the Eczema Bathing online randomized controlled trial. The British journal of dermatology. https://doi.org/10.1093/bjd/ljaf417
6. González-López, G., Ceballos-Rodríguez, R. M., González-López, J. J., Feito Rodríguez, M., & Herranz-Pinto, P. (2017). Efficacy and safety of wet wrap therapy for patients with atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. The British journal of dermatology, 177(3), 688-695. https://doi.org/10.1111/bjd.15165

7. Baek, Y. S., Haller, C. N., & Eichenfield, L. F. (2026). Basic skin care for atopic dermatitis. Jo urnal of the American Academy of Dermatology, 94(5S), S28-S30. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2026.03.054
8. Chalmers, J. R., Haines, R. H., Bradshaw, L. E., Montgomery, A. A., Thomas, K. S., Brown, S. J., Ridd, M. J., Lawton, S., Simpson, E. L., Cork, M. J., Sach, T. H., Flohr, C., Mitchell, E. J., Swinden, R., Tarr, S., Davies-Jones, S., Jay, N., Kelleher, M. M., Perkin, M. R., … Williams, H. C. (2020). Daily emollient during infancy for prevention of eczema: the BEEP randomised controlled trial. Lancet (London, England), 395(10228), 962-972. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)32984-8
9. Kelleher, M. M., Cro, S., Van Vogt, E., Cornelius, V., Lodrup Carlsen, K. C., Ove Skjerven, H., Rehbinder, E. M., Lowe, A., Dissanayake, E., Shimojo, N., Yonezawa, K., Ohya, Y., Yamamoto-Hanada, K., Morita, K., Cork, M., Cooke, A., Simpson, E. L., McClanahan, D., Weidinger, S., … Boyle, R. J. (2021). Skincare interventions in infants for preventing eczema and food allergy: A cochrane systematic review and individual participant data meta-analysis. Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology, 51(3), 402-418. https://doi.org/10.1111/cea.13847
10. Zhong, Y., Samuel, M., van Bever, H., & Tham, E. H. (2022). Emollients in infancy to prevent atopic dermatitis: A systematic review and meta-analysis. Allergy, 77(6), 1685-1699. https://doi.org/10.1111/all.15116

11

스테로이드 공포를 넘어 — 국소 스테로이드와 칼시뉴린 억제제

> 4월 첫 토요일, 네 사람은 대전에 있는 정 교수의 대학병원을 찾았다. 피부과 외래 옆 '아토피 교실' 교육실에는 손바닥 그림 포스터와 연고 튜브 모형이 놓여 있었다. 준서는 오후에 주치의 진료가 잡혀 있었다. 소연은 탁자 위의 연고 튜브 하나를 오래 만지작거렸다.

1년의 기억

소연 교수님, 오늘은 제가 먼저 말씀드려도 될까요? 준서가 초등학교 1학년 때, 스테로이드를 끊어야 몸이 스스로 이겨 낸다는 글을 인터넷에서 읽었어요. 그래서 1년 동안 연고를 하나도 안 발랐어요. 진물이 나고 온몸이 벌겋게 번져서 결국 한밤중에 응급실에 갔지요.

> 소연의 목소리가 떨렸다. 준서는 창밖을 보는 척했다.

소연 그때 준서가 밤마다 피가 나도록 긁었어요. 다 제 탓 같아서, 지금도 연고를 바를 때마다 손이 떨려요.

정 교수 말씀해 주셔서 고마워요. 그런 두려움을 가진 분이 정말 많아요. 스테로이드 공포(corticophobia)를 다룬 연구 16편을 모은 고찰에서, 공포를 느끼는 환자와 보호자의 비율은 연구마다 21%에서 84%까지였어요. 두 연구에서는 공포가 있는 무리가 약을 제대로 쓰지 않는 비율이 더 높았는데, 한 연구에서는 49% 대 14%였지요.[종합][1]

준서 엄마만 그런 게 아니었네. 그리고 엄마, 나 그때 일은 잘 기억도 안 나. 지금 괜찮잖아.

정 교수 그 두려움의 출처로 의사뿐 아니라 친구와 친척, 방송, 인터넷이 꼽혔어요. 어머니는 아이를 지키려고 가장 조심스러워 보이는 길을 고르신 거예요. 오늘은 그 두려움을 근거로 하나씩 풀어 봐요.

강도는 여러 단계, 양은 손가락으로

준서 스테로이드 연고는 다 똑같이 센 거예요?

정 교수 아니, 강도에 따라 흔히 7단계로 나눠. 1등급이 가장 강하고 7등급이 가장 약하지.[2] 피부가 얇은 얼굴과 목, 겨드랑이에는 약한 것을, 두꺼운 손바닥과 발바닥에는 센 것을 써. 표 11-1처럼 말이야.

[표 11-1] 국소 스테로이드의 강도와 주로 쓰는 곳(일반 원칙이며, 실제 처방은 주치의가 정한다)

강도 묶음	등급(7단계)	주로 쓰는 곳	주의할 점
약한 편	6~7등급	얼굴·목·겨드랑이·사타구니, 영아	약해도 정해진 기간 지키기
중간	4~5등급	몸통·팔다리	도질 때 쓰고 좋아지면 줄이기
강한 편	2~3등급	두꺼워진 병변, 손발	얇은 피부에는 피하기
가장 강함	1등급	손발바닥의 두꺼운 병변	짧게, 전문의 지시로만

준서 센 약은 나쁜 약이에요?

정 교수 소방차를 떠올려 보렴. 큰불에는 큰 소방차가, 쓰레기통 불에는 소화기가 맞지. 코크런 분석에서도 센 스테로이드는 가장 효과적인 바르는 약에 속했어.[종합][3] 문제는 강도가 아니라 불의 크기와 자리에 맞추느냐란다.

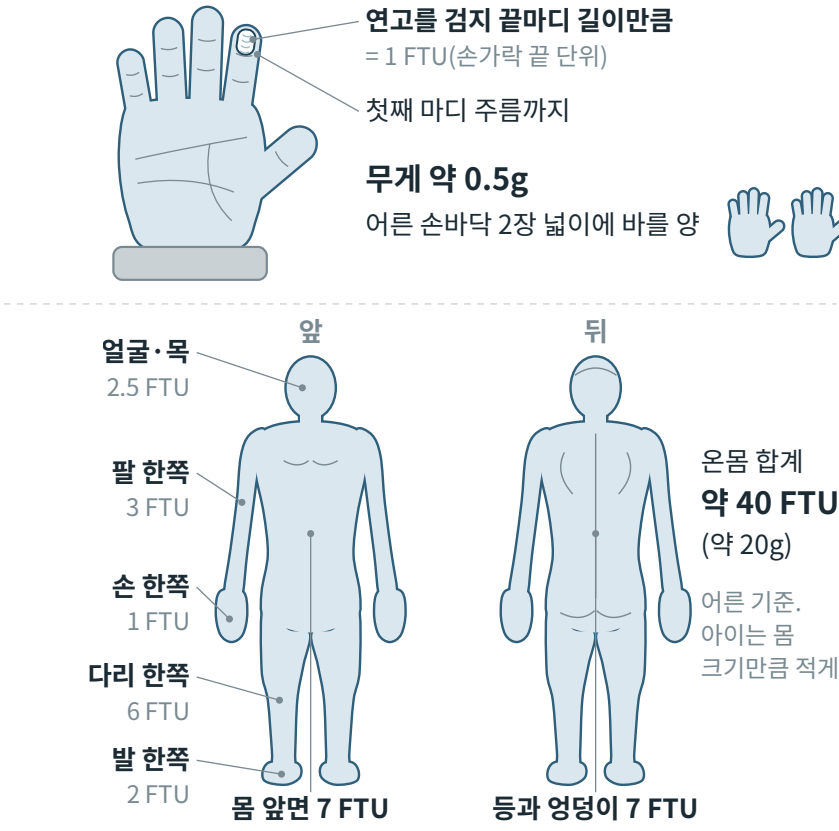
준서 센 약은 큰불용 소방차. 나쁜 게 아니라 쓰는 자리가 따로 있다.

소연 얼마나 발라야 하는지도 늘 헷갈려요. 조금만 바르는 게 안전할 것 같아서요.

정 교수 그래서 손가락 끝 단위(fingertip unit, FTU)라는 자가 있어요. 튜브에서 연고를 어른 검지 끝부터 첫 마디 주름까지 짜면 1 FTU, 약 0.5g이에요. 이 양으로 어른 손바닥 두 장 넓이를 바르지요.

준서 잠깐만요, 손바닥 두 장이면 생각보다 넓은데요?

정 교수 얇게 문질러 없애는 게 아니라 살짝 윤이 날 만큼 펴 바르는 거야. 그림 11-1에 부위별로 몇 FTU가 드는지 적어 두었어. 어른 기준으로 얼굴과 목은 2.5, 팔 한쪽은 3, 다리 한쪽은 6이지.



[그림 11-1] 손가락 끝 단위(FTU)와 부위별 양 어른 검지 끝마디 길이만큼 짠 연고(약 0.5g)가 1 FTU이며 어른 손바닥 2장 넓이에 바른다. 부위별 숫자는 어른 기준으로 널리 쓰이는 값이고 아이는 몸 크기에 따라 줄어든다. 실제 약의 종류·양·기간은 주치의가 정한다

준서 검지 한 마디가 손바닥 두 장. 그럼 제 팔 한쪽이면 검지 끝마디 세 번이고, 온몸이면 40번쯤이네요. 20g이면 작은 튜브 하나가 금방이겠어요.

정 교수 온몸에 한꺼번에 바를 일은 드물지만 계산은 맞아. 너무 적게 바르면 불씨가 남아 금방 다시 번지고, 결국 약을 더 오래 쓰게 된단다.

소연 저는 늘 쌀알만큼 발랐어요. 그게 오히려 불씨를 남긴 거였네요.

불을 끈 뒤에도 주 2번

소연 좋아지면 바로 끊는 게 맞죠?

정 교수 대개는 줄여 가다 멈춰요. 그런데 늘 같은 자리에서 다시 도지는 사람이 있지요. 그런 곳에는 겉보기에 나은 뒤에도 일주일에 두 번 발라 주는 방법이 있어요. 선제 요법(proactive therapy)이라고 해요.

준서 선제 요법이요? 그게 무슨 뜻이에요?

정 교수 산불이 꺼진 뒤에도 땅속에 불씨가 남을 수 있지? 불씨가 있을 만한 자리에 미리 물을 뿌려 두는 거야. 약 성분이 없는 연고와 견준 시험 8편을 모은 분석에서, 주 2회 바른 스테로이드인 플루티카손은 다시 도질 위험을 절반 아래로 줄였어. 타크로리무스 연고도 위험을 줄였고.[종합][4] 다만 아주 오래 쓸 때의 안전성은 더 연구가 필요하다고 했지.

소연 주 2번이면 무슨 요일에 발라요?

정 교수 토요일과 일요일처럼 정해 두면 잊지 않아요. 그래서 '주말 요법'이라고도 부르지요. 어느 자리에 어떤 약을 쓸지는 주치의가 정해 줄 거예요.

준서 겉으로 나아도, 불씨 자리에 주말마다 물 뿌리기.

진짜 부작용과 부풀려진 공포

민호 그래도 스테로이드는 피부를 얇게 만든다던데유.

정 교수 그건 실제로 있는 부작용이에요. 피부가 얇아지고 튼살이나 실핏줄이 보일 수 있지요. 국소 치료제 시험 291편을 모은 코크런 분석에서, 짧게 쓸 때는 피부 얇아짐이 늘지 않았지만 오래 쓸 때는 늘었어요.[종합][3] 그래서 강도와 부위, 기간을 지키는 거예요.

정 교수 안전성 자료를 한데 모은 우산 고찰도 있어요. 도질 때 필요한 만큼 쓰거나 주 2회 선제 요법으로 쓸 때 해가 된다는 증거는 찾지 못했어요. 대신 오랜 기간의 자료가 부족하다는 한계도 적었지요.[종합][5]

소연 그럼 '탈스테로이드'라는 말은 다 거짓말인가요? 끊었더니 피부가 벌겋게 타오른다는 글이 정말 많아요.

정 교수 거짓말로 치부할 일은 아니에요. 국소 스테로이드 중단 반응(TSW)을 다룬 연구 34편을 모은 고찰이 있어요. 보고의 99%가 얼굴과 생식기 부위였고 81%가 여성이었으며, 주로 센 연고를 오래 잘못 쓴 뒤였어요. 화끈거림과 따가움, 붉어짐이 흔했지요.[종합][6]

준서 그럼 그런 게 있긴 한 거네요?

정 교수 연구팀은 잘못 쓴 결과로 생기는 별개의 부작용일 가능성이 크다고 봤어. 동시에 근거의 질이 낮다고 분명히 적었지. 그러니 있을 수 있는 일로 알고 조심하되, 모든 스테로이드가 그렇게 된다거나 치료를 끊는 게 답이라는 뜻은 아니란다.

소연 준서가 그때 그렇게 나빠진 건요?

정 교수 기록이 없으니 단정할 수는 없어요. 다만 준서는 몸 여기저기에 아토피가 있었고, 1년 동안 눌러 두던 염증이 치료 없이 번졌다고 보는 편이 더 자연스러워요. 그건 어머니 잘못이 아니라, 정확한 지도가 없었던 탓이지요.

준서 정리하면, 중단 반응은 센 약을 얼굴 같은 곳에 오래 잘못 쓴 뒤에 생길 수 있는 부작용이고, 근거는 아직 약하다. 그러니까 약을 겁내서 끊기보다 제대로 쓰는 게 먼저.

정 교수 그래. 오래 쓰던 약을 줄일 때도 혼자 갑자기 끊지 말고, 주치의와 함께 조금씩 줄여 가는 거야.

스테로이드가 아닌 연고

준서 스테로이드 말고 다른 연고는 없어요?

정 교수 칼시뉴린 억제제(calcineurin inhibitor)가 있어. 성분 이름은 타크로리무스와 피메크로리무스야. 면역세포 안에는 염증 물질을 만들라고 명령하는 스위치가 있는데, 그 스위치를 끄는 약이지.

준서 잠깐만요, 스위치를 끄면 몸 전체 면역이 약해지는 거 아니에요?

정 교수 바른 곳의 경비대만 조용히 시키는 거라 달라. 오래 써도 피부를 얇게 만들지 않고, 온몸에 퍼질 가능성도 훨씬 낮다고 정리되어 있어.[종합][7] 그래서 얼굴이나 눈가처럼 얇은 곳에 쓰기 좋지. 대신 처음 며칠은 화끈거리기 쉬워. 스테로이드와 견준 시험 12편에서 화끈거림이 30%로, 스테로이드의 9%보다 많았단다.[종합][8]

민호 그러믄 스테로이드랑 번갈아 써도 돼유?

정 교수 네, 그렇게 많이 써요. 어린이의 장기 안전성을 정리한 고찰도 도질 때는 약하거나 중간 강도의 스테로이드를 짧게 쓰고, 불이 꺼진 뒤 유지하는 데는 칼시뉴린 억제제를 쓰는 방식을 지지했어요.[7] 큰불은 소방차로 끄고, 불씨 관리는 스위치를 끄는 연고로 이어 가는 셈이지요.

소연 약 상자에서 암 경고문을 본 적이 있어요.

정 교수 그 걱정 때문에 큰 분석이 나왔어요. 연구 110편, 약 340만 명을 모았더니 암이 생긴 비율이 1,000명당 4.70명과 4.56명으로 차이가 없었어요. 연구팀은 중간 정도의 확실성으로 암 위험을 높이지 않는다고 결론 내렸지요.[종합][9]

준서 칼시뉴린 억제제는 경비대 스위치를 끄는 연고. 얇은 피부에 좋고 처음엔 화끈거리고, 암 걱정은 큰 분석에서 차이 없음.

소연 오늘 밤에는 손을 덜 떨면서 바를 수 있을 것 같아요.

이 장의 핵심

- 스테로이드 공포는 흔하고 약을 제대로 쓰지 않게 만든다. 공포는 탓할 일이 아니라 근거로 풀 일이다.
- 국소 스테로이드는 강도가 여러 단계다. 부위에 맞는 강도를 손가락 끝 단위(FTU)만큼 충분히 바른다.
- 자주 도지는 자리에 주 2회 바르는 선제 요법은 재발을 줄였다.
- 피부 얇아짐은 실제 부작용이며 오래 쓸 때 늘었다. 중단 반응(TSW)은 주로 센 약을 얼굴 등에 오래 잘못 쓴 뒤 보고되었고 근거의 질이 낮다.
- 타크로리무스·피메크로리무스는 피부를 얇게 하지 않으며, 큰 분석에서 암 위험 증가는 보이지 않았다.

이 장의 출처

1. Li, A. W., Yin, E. S., & Antaya, R. J. (2017). Topical Corticosteroid Phobia in Atopic Dermatitis: A Systematic Review. JAMA dermatology, 153(10), 1036-1042. https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2017.2437

2. Chu, D. K., Chu, A. W. L., Rayner, D. G., Guyatt, G. H., Yepes-Nuñez, J. J., Gomez-Escobar, L., Pérez-Herrera, L. C., Díaz Martinez, J. P., Brignardello-Petersen, R., Sadeghirad, B., Wong, M. M., Ceccacci, R., Zhao, I. X., Basmaji, J., MacDonald, M., Chu, X., Islam, N., Gao, Y., Izcovich, A., … Schneider, L. (2023). Topical treatments for atopic dermatitis (eczema): Systematic review and network meta-analysis of randomized trials. The Journal of allergy and clinical immunology, 152(6), 1493-1519. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2023.08.030

3. Lax, S. J., Van Vogt, E., Candy, B., Steele, L., Reynolds, C., Stuart, B., Parker, R., Axon, E., Roberts, A., Doyle, M., Chu, D. K., Futamura, M., Santer, M., Williams, H. C., Cro, S., Drucker, A. M., & Boyle, R. J. (2024). Topical anti-inflammatory treatments for eczema: network meta-analysis. The Cochrane database of systematic reviews, 8, CD015064. https://doi.org/10.1002/14651858.cd015064.pub2
4. Schmitt, J., von Kobyletzki, L., Svensson, A., & Apfelbacher, C. (2011). Efficacy and tolerability of proactive treatment with topical corticosteroids and calcineurin inhibitors for atopic eczema: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. The British journal of dermatology, 164(2), 415-428. https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2010.10030.x
5. Axon, E., Chalmers, J. R., Santer, M., Ridd, M. J., Lawton, S., Langan, S. M., Grindlay, D. J. C., Muller, I., Roberts, A., Ahmed, A., Williams, H. C., & Thomas, K. S. (2021). Safety of topical corticosteroids in atopic eczema: an umbrella review. BMJ open, 11(7), e046476. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046476
6. Hajar, T., Leshem, Y. A., Hanifin, J. M., Nedorost, S. T., Lio, P. A., Paller, A. S., Block, J., & Simpson, E. L. (2015). A systematic review of topical corticosteroid withdrawal ("steroid addiction") in patients with atopic dermatitis and other dermatoses. Journal of the American Academy of Dermatology, 72(3), 541-549.e2. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2014.11.024
7. Siegfried, E. C., Jaworski, J. C., Kaiser, J. D., & Hebert, A. A. (2016). Systematic review of published trials: long-term safety of topical corticosteroids and topical calcineurin inhibitors in pediatric patients with atopic dermatitis. BMC pediatrics, 16, 75. https://doi.org/10.1186/s12887-016-0607-9
8. Broeders, J. A., Ahmed Ali, U., & Fischer, G. (2016). Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials (RCTs) comparing topical calcineurin inhibitors with topical corticosteroids for atopic dermatitis: A 15-year experience. Journal of the American Academy of Dermatology, 75(2), 410-419.e3. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2016.02.1228
9. Devasenapathy, N., Chu, A., Wong, M., Srivastava, A., Ceccacci, R., Lin, C., MacDonald, M., Wen, A., Steen, J., Levine, M., Pyne, L., Schneider, L., & Chu, D. K. (2023). Cancer risk with topical calcineurin inhibitors, pimecrolimus and tacrolimus, for atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. The Lancet. Child & adolescent health, 7(1), 13-25. https://doi.org/10.1016/s2352-4642(22)00283-8

12

새로운 약들 — 생물학적제제와 JAK 억제제

> 점심을 먹고 돌아온 교육실. 준서는 방금 진료실에서 받은 종이를 탁자에 펼쳤다. 피부 점수와 가려움 점수, 지난 한 주 동안 잠을 설친 날의 수가 적혀 있었다. 소연은 종이 귀퉁이에 적힌 '주사 치료제 상담'이라는 글자를 손가락으로 짚었다.

준서의 점수

준서 주치의 선생님이 EASI가 24점이고, 가려움은 10점 만점에 8점이래요. 일주일에 닷새는 자다가 깨고요. 중등도 이상이라서 바르는 약만으로는 부족하대요.

소연 24점이면 얼마나 심한 거예요?

정 교수 EASI는 0점부터 72점까지 매겨요. 몸의 네 구역마다 붉음, 부기, 긁힌 자국, 두꺼워짐을 보고 넓이를 곱하지요. 24점이면 가볍다고 할 수 없는 쪽이에요.

준서 점수보다 더 싫은 건 여름이에요. 작년에도 체육복 반바지를 한 번도 못 입었어요. 친구들이 다리 보고 뭐라 할까 봐요.

정 교수 7장에서 본 점수들이 바로 그런 괴로움을 숫자로 옮긴 거야. 준서는 보습제와 바르는 약을 제대로 써 왔는데도 겨울 내내 밤잠을 설쳤어. 국제 전문가 모임은 먹거나 주사하는 전신 치료를 생각하기 전에 진단을 다시 확인하고, 바르는 치료를 충분히 해 보고, 교육과 감염 치료를 챙기라고 권해요. 그리고 삶의 질이 얼마나 무너졌는지 함께 보라고 하지요. **종합**[1]

소연 그 단계를 다 거쳤으니 주사를 권하신 거군요. 그래도 무서워요.

정 교수 그럼 오늘은 이 약들이 몸 어디를 막는지부터 볼게요. 무엇을 하는 약인지 알면 덜 무섭거든요.

열쇠를 붙잡고, 자물쇠를 막는다

정 교수 4장에서 무너진 벽의 각질세포가 TSLP라는 화재경보를 울리고, 경보를 들은 Th2 세포가 IL-4, IL-13, IL-31을 뿌린다고 했지요. 이 물질들은 열쇠이고, 세포 겉에는 꼭 맞는 자물쇠, 곧 수용체가 있어요.

준서 열쇠가 자물쇠에 꽂혀 돌아가면 염증이 켜지는 거고요. IL-31은 신경의 초인종이었죠?

정 교수 잘 기억하는구나. 주사 치료제는 단일클론항체(monoclonal antibody)라는 단백질이야. 한 가지 과녁에만 꼭 달라붙도록 만든 거지. IL-4와 IL-13이 함께 쓰는 자물쇠를 막는 것, IL-13 열쇠를 붙잡는 것, 신경의 IL-31 초인종을 막는 것이 있어. 그림 12-1의 ①②③이란다.

준서 잠깐만요, 항체는 원래 우리 몸에 있는 거 아니에요?

정 교수 맞아. 몸이 세균을 붙잡으려고 만드는 무기지. 그 무기를 사람이 설계해서, 세균 대신 염증의 열쇠나 자물쇠만 붙잡게 만든 거야. '단일클론'은 한 세포에서 복제해 낸 똑같은 항체라는 뜻이란다. 덩치가 큰 단백질이라 먹으면 소화되어 버려서 주사로 넣지.

준서 항체는 과녁 하나만 노리는 저격수. 먹으면 소화되니까 주사로.

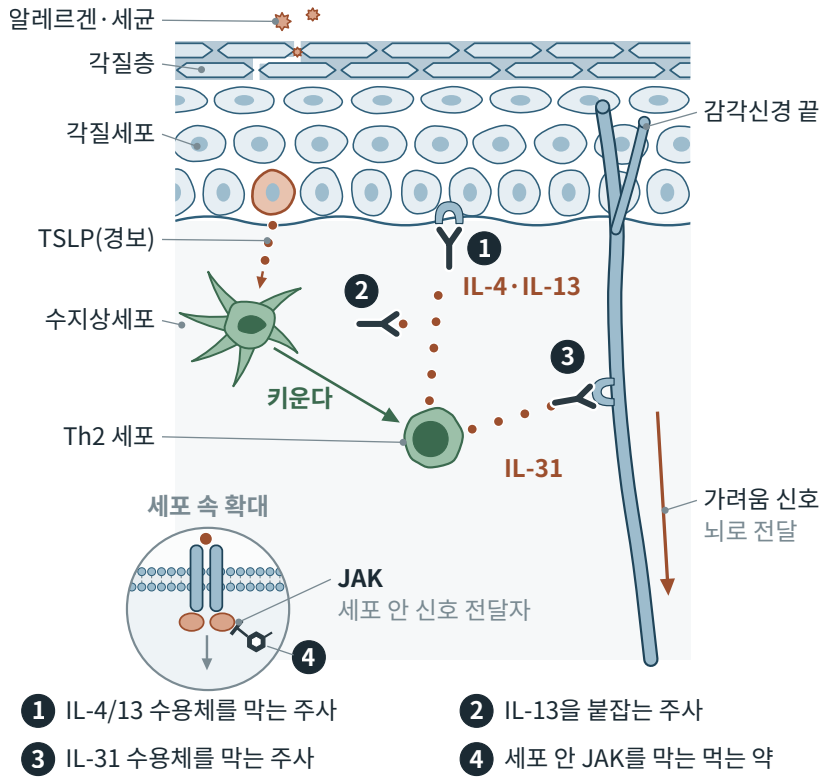
민호 그러믄 JAK 억제제는 뭔가유? 제 원형탈모 진료 때도 그 이름이 나오던데요.

정 교수 9장에서 본 것처럼 원형탈모와 아토피는 세포 안의 같은 신호 길을 함께 써요. 자물쇠가 돌아가면 세포 안에서 그 신호를 이어 받아 핵까지 전하는 전달자가 있어요. 그게 JAK(야누스 키나제)예요. 먹는 JAK 억제제는 작은 알약 분자라 세포 안으로 들어가 이 전달자를 막아요. 그림 12-1의 ④지요.

준서 여러 열쇠의 신호가 다 JAK를 거치면, 하나를 막아도 여럿이 한꺼번에 막히겠네요.

정 교수 바로 그거야. 그래서 효과가 빠르고 넓은 대신, 막히는 신호가 많은 만큼 조심할 것도 늘어난단다.

준서 주사는 문밖에서 열쇠나 자물쇠 하나를 막고, 알약은 문 안쪽 전화선을 끊는다.



[그림 12-1] 새 약들이 막는 지점 각질세포의 경보(TSLP)로 시작해 Th2 세포가 IL-4·IL-13·IL-31을 내보내는 길 위에 ① IL-4/13 수용체를 막는 주사 ② IL-13을 붙잡는 주사 ③ 신경의 IL-31 수용체를 막는 주사 ④ 세포 안 JAK를 막는 먹는 약의 자리를 표시했다. 4장 그림 4-1의 길을 약의 눈으로 다시 본 모식도

얼마나 듣나

소연 효과는 어느 정도예요?

정 교수 어린이와 청소년에게 IL-4/13 수용체나 IL-13을 막는 주사 치료제 세 가지를 위약과 견준 무작위 시험 5편, 973명을 모은 분석이 있어요. 피부 점수가 75% 이상 좋아진 사람도, 가려움 점수가 4점 이상 줄어든 사람도 위약보다 훨씬 많았어요.[종합][2]

준서 75% 좋아졌다는 건, 제 24점이 6점 이하로 내려간다는 뜻이에요?

정 교수 그렇지. 물론 모두가 그만큼 좋아지는 건 아니고, 그렇게 된 사람의 비율이 위약보다 높았다는 뜻이야. 잠에 대한 시험도 있어. 어른 188명을 나눈 시험에서 주사 치료제를 맞은 무리는 12주째 잠의 질과 가려움이 위약보다 뚜렷이 나아졌단다.[사람-시험][3]

준서 위약이면 가짜 주사죠? 그걸 맞은 사람도 좋아져요?

정 교수 조금은 좋아져. 기대감과 보습 같은 기본 치료 덕이지. 그래서 진짜 약의 몫은 두 무리의 차이로 따진단다.

소연 다른 약들과 견주면 어때요?

정 교수 어른까지 포함해 전신 치료 시험 149편, 약 2만 9천 명을 비교한 분석도 있어요. 먹는 JAK 억제제의 높은 용량이 여러 지표에서 가장 효과적이었지만, 부작용을 가장 많이 늘리는 쪽이기도 했어요. 같은 주사 치료제 세 가지는 효과가 중간 정도이면서 가장 안전한 편이었고요.[종합][4]

준서 제일 센 약이 제일 좋은 약은 아니네요.

정 교수 그렇지. 효과와 부작용을 저울에 함께 올려야 해. IL-31 초인종을 막는 주사도 시험 6편을 모은 분석에서 위약보다 가려움과 피부 점수를 낮췄어요.[종합][5]

무엇을 조심하나

소연 부작용은요? 결막염이라는 말을 들었어요.

정 교수 표 12-1에 정리했어요. 주사 치료제에서는 눈이 붉고 가려운 결막염이 조금 늘어요.[4] 어린이·청소년 분석에서 전체 부작용은 위약과 차이가 없었고, 결막염은 늘어나는 쪽이었지만 통계로는 경계선이었지요.[종합][2] 청소년 시험에서 혈액 검사 수치도 의미 있게 바뀌지 않아, 정기 혈액 검사가 필요하지 않다고 보고되었고요.[사람-시험][6]

준서 눈이 가려우면 어떻게 해요? 전 원래 눈가도 자주 가려운데요.

정 교수 참고 비비지 말고 바로 알리렴. 안과 진료를 함께 받으면서 약을 계속 쓰는 경우가 많단다.

[표 12-1] 중등도 이상 아토피의 전신 치료 비교(초록에 보고된 범위)

치료	막는 곳	방법	초록에 보고된 주의점
주사 치료제	IL-4/13 수용체, IL-13, IL-31 수용체	피부밑 주사	결막염이 조금 늘어남
먹는 JAK 억제제	세포 안 JAK	알약	대상포진·여드름·두통·구역 증가
사이클로스포린	T세포 신호 전반	알약	출판 편향, 장기 자료 없음
광선치료	피부의 면역 반응	병원 방문	근거 확실성 낮음

민호 먹는 약은유?

정 교수 JAK 억제제 시험 14편을 모은 분석에서 대상포진, 두통, 여드름, 근육 효소 수치 상승, 구역이 늘었어요. 심한 감염이나 암, 심장 사건, 혈전은 늘지 않았지만, 시험 기간이 대부분 16주 이하라서 긴 추적이 더 필요하다고 했지요.[종합][7] 그래서 먹는 약은 정기적으로 검사하며 쓴단다.[8]

준서 16주면 넉 달이잖아요. 몇 년씩 쓰면 어떻게 되는지는 아직 모른다는 거네요.

오래된 방법들, 그리고 결정

준서 주사나 알약 말고 다른 방법은 없어요?

정 교수 병원에서 자외선의 좁은 파장을 쬐는 광선치료가 있어. 32편을 모은 코크런 분석은 위약보다 증상과 가려움을 줄였을 수 있지만 근거의 확실성이 낮다고 했어.[종합][9] 먹는 면역억제제 사이클로스포린은 15편을 모은 분석에서 6~8주 뒤 중증도를 절반 넘게 낮췄지. 다만 좋은 결과만 발표된 흔적이 보였고, 오래 쓸 때의 효과와 안전성 자료는 없다고 했어.[종합][10]

정 교수 영국과 아일랜드에서 2~16세 103명에게 사이클로스포린과 또 다른 먹는 약 메토트렉세이트를 견준 시험도 있어요. 사이클로스포린은 12주째 더

빨리 좋아졌고, 메토트렉세이트는 끊은 뒤에도 좋은 상태가 더 오래갔지요. **사람-시험** [11]

준서 빨리 듣는 약과 오래가는 약이 따로 있네요. 약마다 성격이 다른 거고요.

소연 광선치료는 자주 가야 하죠?

정 교수 보통 일주일에 여러 번 병원에 와야 해요. 금산에서 대전까지 그렇게 자주 오가며 학교를 다니기엔 쉽지 않지요.

> 진료실에서 간호사가 준서의 이름을 불렀다. 30분 뒤 돌아온 소연의 손에는 주사 치료제 설명서와 작은 수첩이 들려 있었다.

소연 주사 치료제로 하기로 했어요. 오늘 첫 주사를 맞고, 다음부터는 집에서 놓는 법을 배우기로요. 바르는 약과 보습제는 그대로 쓰고요.

준서 광선치료는 학교 때문에 자주 못 오고, 먹는 약은 여드름이랑 검사가 마음에 걸렸어요. 주사가 제일 무섭긴 한데, 과녁이 제일 좁은 약이래요.

준서 그런데 한번 맞기 시작하면 평생 맞아야 해요?

정 교수 얼마나 쓸지는 경과를 보면서 주치의와 다시 정해요. 오늘 정하는 건 첫걸음이지 평생 계약서가 아니란다.

소연 잘 정한 걸까요?

정 교수 둘이서 주치의와 충분히 따져 보고 정했으니 잘했어요. 두 가지만 약속해요. 효과는 몇 주에 걸쳐 나타나니 조급해하지 말 것. 새로 먹는 것이 생기면 주치의에게 먼저 말할 것.

민호 홍삼도 말이지유?

정 교수 네, 홍삼도요. 그 이야기는 다음 달부터 제대로 해요.

이 장의 핵심

- 바르는 치료를 충분히 해도 중등도 이상이면 주사 치료제나 먹는 약 같은 전신 치료를 주치의와 상의한다.
- 주사 치료제는 IL-4/13 수용체, IL-13, IL-31 수용체처럼 한 과녁만 막는 항체이고, 먹는 JAK 억제제는 세포 안의 신호 전달자를 막는다.
- 먹는 JAK 억제제는 효과가 크고 빠른 대신 대상포진·여드름 등이 늘었고, 긴 기간의 안전성은 더 지켜봐야 한다.
- 주사 치료제는 효과가 중간 정도이면서 안전한 편이었고, 결막염이 조금 늘었다.
- 광선치료·사이클로스포린도 선택지지만 근거의 확실성이 낮거나 장기 자료가 부족하다.

이 장의 출처

1. Simpson, E. L., Bruin-Weller, M., Flohr, C., Ardern-Jones, M. R., Barbarot, S., Deleuran, M., Bieber, T., Vestergaard, C., Brown, S. J., Cork, M. J., Drucker, A. M., Eichenfield, L. F., Foelster-Holst, R., Guttman-Yassky, E., Nosbaum, A., Reynolds, N. J., Silverberg, J. I., Schmitt, J., Seyger, M. M. B., … Paller, A. S. (2017). When does atopic dermatitis warrant systemic therapy? Recommendations from an expert panel of the International Eczema Council. Journal of the American Academy of Dermatology, 77(4), 623-633. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.06.042
2. Felix de Farias Santos, A. C., Zamora, F. V., Galvao, L. K. C. S., Pimenta, N. D. S., Salles JPCEA, & Heffel, K. K. (2024). Safety and efficacy of biologic drugs in children or adolescents with atopic dermatitis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. The Australasian journal of dermatology, 65(7), 550-559. https://doi.org/10.1111/ajd.14358
3. Merola, J. F., Chiou, A. S., During, E., Costanzo, A., Foley, P., Alfalasi, A., Gogate, S., Pinter, A., Dodiuk-Gad, R., Simon, D., Tauber, M., Weller, R., Pereyra-Rodriguez, J. J., Ardeleanu, M., Wu, J., & Ozturk, Z. E. (2023). Dupilumab significantly improves sleep in adults with atopic dermatitis: results from the 12-week placebo-controlled period of the 24-week phase IV randomized double-blinded placebo-controlled DUPISTAD study. The British journal of dermatology, 189(6), 685-694. https://doi.org/10.1093/bjd/ljad284
4. Chu, A. W. L., Wong, M. M., Rayner, D. G., Guyatt, G. H., Díaz Martinez, J. P., Ceccacci, R., Zhao, I. X., McMullen, E., Srivastava, A., Wang, J., Wen, A., Wang, F. C., Brignardello-Petersen, R., Izcovich, A., Oykhman, P., Wheeler, K. E., Wang, J., Spergel, J. M., Singh, J. A., … Chu, D. K. (2023). Systemic treatments for atopic dermatitis (eczema): Systematic review and network meta-analysis of randomized trials. The Journal of allergy and clinical immunology, 152(6), 1470-1492. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2023.08.029

5. Liang, J., Hu, F., Dan, M., Sang, Y., Abulikemu, K., Wang, Q., Hong, Y., & Kang, X. (2022). Safety and Efficacy of Nemolizumab for Atopic Dermatitis With Pruritus: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Randomized Controlled Trials. Fro ntiers in immunology, 13, 825312. https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.825312
6. Siegfried, E. C., Bieber, T., Simpson, E. L., Paller, A. S., Beck, L. A., Boguniewicz, M., Schneider, L. C., Khokhar, F. A., Chen, Z., Prescilla, R., Mina-Osorio, P., & Bansal, A. (2021). Effect of Dupilumab on Laboratory Parameters in Adolescents with Atopic Dermatitis: Results from a Randomized, Placebo-Controlled, Phase 3 Clinical Trial. Am erican journal of clinical dermatology, 22(2), 243-255. https://doi.org/10.1007/s40257-020-00583-3
7. Yoon, S., Kim, K., Shin, K., Kim, H. S., Kim, B., Kim, M. B., Ko, H. C., & Kim, Y. H. (2024). The safety of systemic Janus kinase inhibitors in atopic dermatitis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV, 38(1), 52-61. https://doi.org/10.1111/jdv.19426
8. Hamza Osman, S. K., Mohamed Ahmed, M. A., Idrees, H., Mohammad Ali, A. M. H., Ahmed Taha, A. H., Musa Shaikhelsafi, F. H., & Mirghani Hamour, A. M. (2025). Systemic Therapies for Moderate-to-Severe Atopic Dermatitis in Children and Adolescents: A Systematic Review. Cureus. https://doi.org/10.7759/cureus.94907
9. Musters, A. H., Mashayekhi, S., Harvey, J., Axon, E., Lax, S. J., Flohr, C., Drucker, A. M., Gerbens, L., Ferguson, J., Ibbotson, S., Dawe, R. S., Garritsen, F., Brouwer, M., Limpens, J., Prescott, L. E., Boyle, R. J., & Spuls, P. I. (2021). Phototherapy for atopic eczema. The Cochrane database of systematic reviews, 10, CD013870. https://doi.org/10.1002/14651858.cd013870.pub2
10. Schmitt, J., Schmitt, N., & Meurer, M. (2007). Cyclosporin in the treatment of patients with atopic eczema - a systematic review and meta-analysis. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV, 21(5), 606-619. https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2006.02023.x
11. Flohr, C., Rosala-Hallas, A., Jones, A. P., Beattie, P., Baron, S., Browne, F., Brown, S. J., Gach, J. E., Greenblatt, D., Hearn, R., Hilger, E., Esdaile, B., Cork, M. J., Howard, E., Lovgren, M. L., August, S., Ashoor, F., Williamson, P. R., McPherson, T., … Irvine, A. D. (2023). Efficacy and safety of ciclosporin versus methotrexate in the treatment of severe atopic dermatitis in children and young people (TREAT): a multicentre parallel group assessor-blinded clinical trial. The British journal of dermatology, 189(6), 674-684. https://doi.org/10.1093/bjd/ljad281

13

먹는 것, 자는 것, 마음 — 생활 관리의 근거

> 첫 주사를 맞은 준서가 팔을 문지르며 교육실로 돌아왔다. 창밖으로 병원 앞 벚꽃이 한창이었다. 탁자 위에는 아토피 교실에서 나눠 준 생활 수첩이 놓여 있었다. 소연은 집에서 적어 온 질문 목록을 펼쳤다.

검사 없이 빼지 않기

소연 시어머니가 준서한테 밀가루와 우유, 달걀을 끊게 하라세요. 하은이도 달걀 알레르기가 있으니 같은 거 아니냐고요.

정 교수 하은이는 6장에서 본 것처럼 검사와 증상으로 달걀 알레르기가 확인됐지요. 달걀 알레르기가 의심되고 달걀 IgE가 양성인 아기에서는 달걀을 뺀 식단이 조금 도움이 되었다는 시험이 1편 있어요. 그런 경우엔 주치의 지시대로 피하는 게 맞아요. 하지만 같은 분석에서, 가려 뽑지 않은 환자에게 달걀과 우유를 빼는 식단은 이득이 없었어요.[종합][1]

준서 그래도 빼 봐서 손해 볼 건 없잖아요?

정 교수 손해가 있어. 음식 제한을 다룬 무작위 시험 10편, 599명을 모은 분석에서 제한식은 증상을 조금 줄였을 수도 있지만, 근거가 약하고 그 차이도 크지 않았어. 게다가 무턱대고 음식을 빼면 그 음식에 대한 알레르기가 새로 생길 수 있다는 간접 증거가 있다고 경고했지.[종합][2]

준서 잠깐만요, 빼면 알레르기가 생긴다고요? 반대 아니에요?

정 교수 음식은 입으로 자주 만나야 경비대가 '이건 손님'이라고 익혀. 그런데 입으로는 안 만나고 무너진 피부로만 만나면, 적으로 배우기 쉽거든. 3장의 '밖에서 안으로' 이야기야. 한창 크는 너한테는 영양도 큰 문제고.

준서 확인된 음식만 피하고, 나머지는 골고루 먹는다.

소연 어머님께는 뭐라고 말씀드리죠? 걱정이 많으셔서요.

정 교수 "검사로 확인된 것만 피하고, 나머지는 주치의가 괜찮다고 했다"고 전해 주세요. 우유를 끊으면 칼슘을, 달걀을 끊으면 단백질을 다른 데서 채워야 하는데, 아이들 식단에서 그게 생각보다 어렵거든요. 어떤 음식을 먹고

매번 두드러기나 입술 부기가 생긴다면, 그때 기록해 두었다가 검사를 받으면 돼요.

유산균과 비타민, 엇갈리는 결과

민호 유산균은 어떤가유? 저희 공장 옆 가게에서도 아토피 유산균을 팔거든요.

정 교수 결과가 엇갈려요. 먼저 7장의 SCORAD를 떠올려 보세요. 0점부터 103점까지, 높을수록 심한 점수지요.

민호 기억나유. 피부 상태에 가려움과 잠까지 합친 점수지요?

정 교수 맞아요. 무작위 시험 39편, 2,599명을 모은 코크런 분석은 유산균이 환자나 부모가 느끼는 증상에는 아마 차이를 거의 만들지 못한다고 했어요. 의사의 평가에 가려움과 잠을 더한 SCORAD 점수는 3.91점 낮았지만, 환자가 차이를 느낄 만한 최소 폭은 8.7점으로 추정된다고 적었지요. 시험끼리 결과가 크게 들쭉날쭉한 것도 문제였고요.[종합][3]

민호 그러믄 유산균은 헛거네요.

정 교수 그렇게 단정할 수도 없어요. 2025년의 다른 분석은 시험 25편에서 SCORAD가 줄었다며, 균의 종류와 먹은 기간, 증상의 정도에 따라 다를 수 있다고 했거든요.[종합][4] 같은 질문에 분석마다 답이 조금씩 다르면, 아직 결론이 나지 않았다는 뜻이에요.

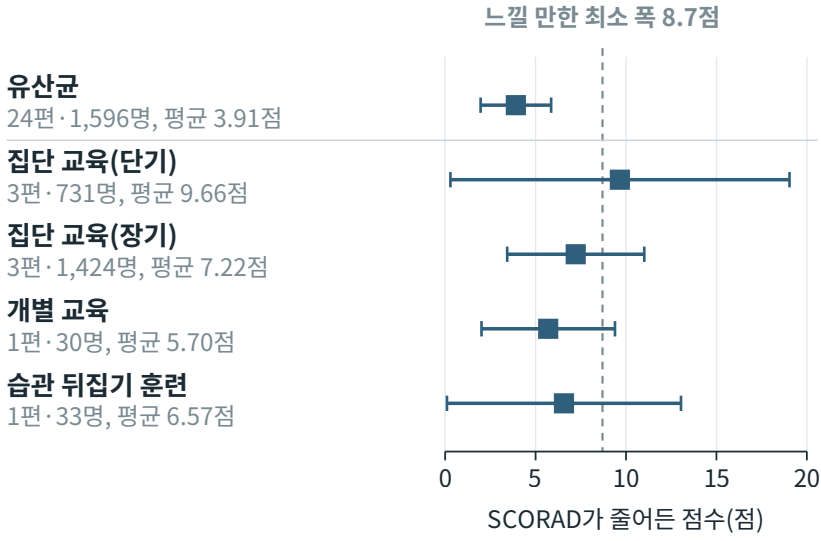
준서 3.91점이 줄었는데 왜 차이를 못 느껴요?

정 교수 그림 13-1을 보렴. 점과 가로선이 점선보다 오른쪽에 있어야 몸으로 느낄 만한 차이야. 온도계 눈금이 0.5도 움직였다고 방이 따뜻해졌다고 느끼진 않잖니. 통계로 '의미 있다'와 몸으로 '느낀다'는 다른 말이란다.

소연 비타민D는요? 검사하면 낮게 나오는 아이가 많다던데요.

정 교수 무작위 시험 11편, 686명을 모은 2024년 분석에서는 비타민D를 먹은 무리의 중증도가 줄었어요. 그 연구팀도 더 크고 긴 연구가 필요하다고 했지요.[종합][5] 식이 보충제 전반을 본 코크런 분석은 확실한 근거가 없다고 했고, 비타민D를 많이 먹으면 심각한 문제가 생길 수 있다고 경고했어요.[종합][6] 생선 기름은 작은 시험 두 편뿐이었고요.[종합][7] 달맞이꽃 기름과 보리지 기름은 시험 27편에서 위약과 차이가 없었어요.[종합][7]

준서 비타민D는 햇볕을 쬐면 몸에서 만들어진다고 배웠어요.



[그림 13-1] 생활 요법이 SCORAD 점수를 얼마나 낮췄나 점은 평균, 가로선은 95% 신뢰구간이다. 점선(8.7점)은 환자가 차이를 느낄 만한 최소 폭으로 추정된 값이다. 유산균은 치료 효과를 본 코크런 분석, 교육과 습관 뒤집기 훈련은 교육·심리 중재 코크런 분석의 초록 수치다. 시험 수와 인원이 적은 항목일수록 가로선이 길다

정 교수 맞아, 피부에서 만들어져. 그래서 계절과 사는 곳에 따라 핏속 농도가 달라지지. 부족한지는 피검사로 알 수 있고, 먹는다면 얼마를 먹을지는 의사가 정할 일이야.

민호 이 목록에 홍삼은 없네유.

정 교수 인삼은 따로, 제대로 볼 거예요. 다음 달부터 인삼이라는 식물부터 시작해서 실험실과 사람 연구까지 차례로요.

준서 표 13-1에 정리해 볼게요. 결론은, 먹기 전에 먼저 검사하고 주치의와 상의.

[표 13-1] 생활 요법별 사람 시험 근거(초록 기준)

요법	사람 시험에서 본 것	정리
확인 안 된 음식 빼기	10편 599명, 조금 나아질 수도(근거 약함)	알레르기 위험, 빼지 않기
확인된 알레르기 음식 피하기	달걀 IgE 양성 아기 일부에서 이득	주치의 지시대로
유산균	느끼는 증상 차이 거의 없음, 분석마다 엇갈림	치료로 권할 근거 부족
비타민D	11편 686명에서 중증도 감소	부족한지 검사 뒤 상의
달맞이꽃·보리지 기름	27편에서 위약과 차이 없음	권하지 않음
실크 옷	300명, 6개월 동안 차이 없음	부드러운 면으로 충분
집단 교육 프로그램	중증도 감소(중간 확실성)	권할 만함

땀, 옷, 손톱

준서 체육 시간이 제일 괴로워요. 땀이 나면 목이랑 팔꿈치 안쪽이 미친 듯이 가려워요.

정 교수 아토피 피부는 땀을 내는 힘이 약해 열이 갇히고, 땀샘 쪽 이음새가 헐거워 땀이 피부 속으로 새면서 따끔한 가려움을 만든다는 설명이 있어.[8] 그렇다고 운동을 끊을 필요는 없어. 땀을 흘린 뒤 물로 헹구거나 젖은 수건으로 눌러 닦고 보습제를 바르면 된단다.

준서 체육복 가방에 작은 수건이랑 로션. 알겠어요.

소연 옷은요? 비싼 실크 내복이 좋다던데요.

정 교수 영국에서 1~15세 아이 300명을 나눠 한쪽만 실크 옷을 6개월 입게 한 시험이 있어요. 두 무리의 피부 점수는 차이가 없었어요.[사람-시험][9] 부드럽고 땀이 잘 빠지는 면이면 충분해요. 새 옷은 한 번 빨아 입히고, 까슬한 털옷과 목덜미 상표는 피하고요.

준서 손톱은 짧게, 방은 너무 건조하지 않게. 이건 전에도 들었어요. 가습기는 틀어도 돼요?

정 교수 난방으로 바짝 마른 겨울 방에는 도움이 될 수 있어. 대신 물통을 매일 씻지 않으면 곰팡이와 세균이 자라고, 너무 습하면 집먼지진드기가 늘어. 진드기를 줄이는 방법을 다룬 시험 7편도 있는데, 편향 위험이 높았고 결과가 엇갈렸단다.[종합][10] 밤에 자다가 긁는다면 면장갑을 끼고 자는 것도 방법이야.

정 교수 이런 생활 수칙은 대부분 경험과 상식에서 나온 것이라 큰 시험은 드물어. 그래도 손해가 적고 도움이 될 만한 것들이지. 무엇이 시험으로 확인된 것이고 무엇이 상식인지 알고 지키면 된단다.

잠과 마음, 그리고 아토피 교실

소연 준서가 밤에 깨는 게 제일 걱정이에요.

정 교수 단면 연구 32편, 8만 5천여 명을 모은 분석에서 아토피 환자의 약 43%가 수면 장애를 겪었어요.[종합][11] 가려움이 잠을 깨우고, 못 잔 몸은 더 가려워지지요. 오늘 시작한 치료가 그 고리를 끊어 주길 바라요.

준서 자기 전에 제가 할 수 있는 건 없어요?

정 교수 몸이 따뜻해지면 가려움이 심해지니 잠자리는 조금 서늘하게, 이불은 너무 두껍지 않게. 자기 전에 보습제를 바르고, 휴대전화는 침대 밖에 두렴. 가려워서 깼을 때 긁는 대신 차가운 수건을 대 보는 것도 좋아.

준서 마음도 가려움이랑 관계있어요? 시험 기간에는 더 가렵던데요.

정 교수 5장에서 본 대로 스트레스는 가려움을 키워. 그래서 심리 치료도 연구됐어. 무작위 시험 20편을 모은 분석에서 심리 중재는 가려움과 긁는 정도, 긁어서 생긴 상처를 줄였고, 효과가 1년까지 이어졌어.[종합][12] 긁고 싶을 때 주먹을 쥐거나 손바닥으로 지그시 눌러 버티는 '습관 뒤집기 훈련'도 그중 하나야.

준서 긁는 대신 주먹. 해 볼게요.

민호 오늘 같은 이런 교실도 효과가 있나유?

정 교수 교육·심리 중재 시험 37편, 6,170명을 모은 코크런 분석에서, 여럿이 함께 받는 집단 교육은 피부 점수를 짧게는 물론 길게도 아마 낮춘다고 했어요.

종합[13] 1시간짜리 개별 교육 시험에서는 중증도 차이는 없었지만, 스테로이드 공포가 줄었지요. 사람-시험[14]

소연 제가 오늘 딱 그 효과를 봤네요.

준서 대전이 멀진 않아도 매번 오기는 힘든데요.

정 교수 요즘은 온라인 교육도 연구되고 있어. 교육 프로그램들을 모은 고찰은 화면으로 하는 교육이 병원까지 오기 어려운 사람의 문턱을 낮출 수 있다고 했단다.[15] 우리 교실 영상도 수첩 뒤에 주소가 있으니 할머니와 함께 보렴.

준서 정리하면 이래요. 약과 보습제가 기둥이고, 음식은 검사한 것만 피하고, 옷은 부드러운 면, 땀은 헹구고, 잠과 마음도 치료의 일부. 새로 먹는 건 주치의에게 먼저.

정 교수 훌륭한 정리야. 다음 달부터는 드디어 민호 씨 인삼밭 차례예요. 오늘 배운 기둥은 그대로 두고, 그 곁에서 인삼이 어디까지 확인됐는지 볼 거예요.

이 장의 핵심

- 검사로 확인되지 않은 음식을 빼는 식이 제한은 효과가 작고 근거가 약하며, 새 알레르기와 영양 문제의 위험이 있다.
- 유산균·비타민D의 효과는 분석마다 엇갈린다. 통계로 '의미 있다'와 몸으로 '느낄 만하다'는 다르다.
- 달맞이꽃·보리지 기름과 실크 옷은 무작위 시험에서 차이를 보이지 않았다.
- 땀은 헹구고 보습, 부드러운 면옷, 짧은 손톱처럼 손해가 적은 수칙은 지키되 근거 수준을 알고 지킨다.
- 아토피 환자의 약 43%가 잠에 문제를 겪는다. 집단 교육과 심리 중재는 사람 시험에서 도움이 되었지만, 몸으로 느낄 만한 폭인지는 아직 불확실하다.

이 장의 출처

1. Bath-Hextall, F., Delamere, F. M., & Williams, H. C. (2009). Dietary exclusions for improving established atopic eczema in adults and children: systematic review. Allergy, 64(2), 258-264. https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01917.x
2. Oykhman, P., Dookie, J., Al-Rammahy, H., de Benedetto, A., Asiniwasis, R. N., LeBovidge, J., Wang, J., Ong, P. Y., Lio, P., Gutierrez, A., Capozza, K., Martin, S. A., Frazier, W., Wheeler, K., Boguniewicz, M., Spergel, J. M., Greenhawt, M., Silverberg, J. I., Schneider, L., & Chu, D. K. (2022). Dietary Elimination for the Treatment of Atopic Dermatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. The journal of allergy and clinical immunology. In practice, 10(10), 2657-2666.e8. https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.06.044
3. Makrgeorgou, A., Leonardi-Bee, J., Bath-Hextall, F. J., Murrell, D. F., Tang, M. L., Roberts, A., & Boyle, R. J. (2018). Probiotics for treating eczema. The Cochrane database of systematic reviews, 11, CD006135. https://doi.org/10.1002/14651858.cd006135.pub3
4. Kim, K., Lee, E., Kim, M., Lee, K. S., Sol, I. S., Min, T. K., Yang, H. J., & Hong, S. J. (2025). Therapeutic effectiveness of probiotics for atopic dermatitis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials with subgroup analysis. Asian Pacific journal of allergy and immunology, 43(3), 428-438. https://doi.org/10.12932/ap-280323-1576
5. Nielsen, A. Y., Høj, S., Thomsen, S. F., & Meteran, H. (2024). Vitamin D Supplementation for Treating Atopic Dermatitis in Children and Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients, 16(23), 4128. https://doi.org/10.3390/nu16234128
6. Bath-Hextall, F. J., Jenkinson, C., Humphreys, R., & Williams, H. C. (2012). Dietary supplements for established atopic eczema. The Cochrane database of systematic reviews(2), CD005205. https://doi.org/10.1002/14651858.cd005205.pub3
7. Bamford, J. T., Ray, S., Musekiwa, A., van Gool, C., Humphreys, R., & Ernst, E. (2013). Oral evening primrose oil and borage oil for eczema. The Cochrane database of systematic reviews(4), CD004416. https://doi.org/10.1002/14651858.cd004416.pub2
8. Murota, H., Yamaga, K., Ono, E., Murayama, N., Yokozeki, H., & Katayama, I. (2019). Why does sweat lead to the development of itch in atopic dermatitis?. Experimental dermatology, 28(12), 1416-1421. https://doi.org/10.1111/exd.13981
9. Thomas, K. S., Bradshaw, L. E., Sach, T. H., Cowdell, F., Batchelor, J. M., Lawton, S., Harrison, E. F., Haines, R. H., Ahmed, A., Dean, T., Burrows, N. P., Pollock, I., Buckley, H. K., Williams, H. C., Llewellyn, J., Crang, C., Grundy, J. D., Guiness, J., Gribbin, A., … Montgomery, A. A. (2017). Randomised controlled trial of silk therapeutic garments for the management of atopic eczema in children: the CLOTHES trial. Health technology assessment (Winchester, England), 21(16), 1-260. https://doi.org/10.3310/hta21160
10. Nankervis, H., Pynn, E. V., Boyle, R. J., Rushton, L., Williams, H. C., Hewson, D. M., & Platts-Mills, T. (2015). House dust mite reduction and avoidance measures for treating eczema. The Cochrane database of systematic reviews, 1, CD008426. https://doi.org/10.1002/14651858.cd008426.pub2
11. Zhang, N., Chi, H., Jin, Q., Sun, M., Zhao, Y., & Song, P. (2025). Prevalence of sleep disorders in atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. Archives of dermatological research, 317(1), 668. https://doi.org/10.1007/s00403-025-04176-0
12. Schut, C., Munz, J., Maas Genannt Bermpohl, F., Van Laarhoven, A. I. M., Schmidt, J., Evers, A. W. M., & Kupfer, J. (2026). Effects of Psychological Interventions on Itch, Scratching, and Excoriations: A Systematic Review and Meta-analysis. Acta dermato-venereologica, 106, adv44450. https://doi.org/10.2340/actadv.v106.44450
13. Singleton, H., Hodder, A., Almilaji, O., Ersser, S. J., Heaslip, V., O'Meara, S., Boyers, D., Roberts, A., Scott, H., Van Onselen, J., Doney, L., Boyle, R. J., & Thompson, A. R. (2024). Educational and psychological interventions for managing atopic dermatitis (eczema). The Cochrane database of systematic reviews, 8, CD014932. https://doi.org/10.1002/14651858.cd014932.pub2

14. Barbarot, S., Aubert, H., Vibet, M. A., Leray, M., Foureau, A., Elan, F., Menneron, L., Stalder, J. F., Mazereeuw-Hautier, J., Phan, A., Droitcourt, C., Bursztejn, A. C., Boralevi, F., Chiaverini, C., Raison-Peyron, N., Lasek, A., Misery, L., Abasq, C., & Mallet, S. (2024). Effectiveness of a nurse-led one-to-one education programme in addition to standard care in children with atopic dermatitis: a multicentre randomized control trial. The British journal of dermatology, 191(2), 177-186. https://doi.org/10.1093/bjd/ljae111

15. Andrade, L. F., Abdi, P., Mashoudy, K. D., Kooner, A., Egler, A., Urbonas, R., Smith, A., & Yosipovitch, G. (2024). Effectiveness of atopic dermatitis patient education programs - a systematic review and meta-analysis. Archives of dermatological research, 316(5), 135. https://doi.org/10.1007/s00403-024-02871-y

제 4 부

인삼이라는 식물

14

사람을 닮은 뿌리 — 인삼의 역사와 종류

> 4월 마지막 토요일, 진악산 자락은 연둣빛으로 물들어 있었다. 금산 들녘 곳곳에 검은 차광망을 씌운 인삼밭이 이어졌다. 민호네 4년근 밭의 차광망은 비스듬한 지붕처럼 늘어서 있었고, 그 그늘 아래로 손바닥 모양의 잎들이 줄지어 올라와 있었다. 대전 병원에서 주사 치료제를 시작한 지 3주째인 준서는 여전히 긴소매 차림이었다.

해가림 아래의 4년근

정 교수 준서야, 주사 맞은 지 3주째지? 요즘 밤에는 어떠니?

준서 아직은 잘 모르겠어요. 새벽에 한두 번 깨는 건 비슷해요.

정 교수 효과가 드러나는 데는 보통 몇 주가 걸린단다. 주치의 선생님 말씀대로 보습이랑 같이 꾸준히 해 보자.

준서 네. 그런데 삼촌, 인삼은 왜 이렇게 그늘막 밑에서 키워요? 다른 채소는 햇볕을 많이 받으라고 하잖아요.

민호 인삼은 원래 깊은 산 나무 그늘에서 자라던 풀이라 그려. 햇볕을 세게 받으면 잎이 누렇게 타 버리지.

정 교수 인삼은 그늘을 좋아하는 식물이란다. 저 차광망은 숲의 나뭇잎 지붕을 흉내 낸 거야. 그래서 해가림 시설이라고 부르지.

소연 4년근이라는 건 4년을 키웠다는 뜻이지요?

민호 그려유, 씨를 뿌리고 네 해째란 말이지요. 인삼은 해마다 줄기가 딱 하나 올라왔다가 가을에 스러지거든요. 뿌리 윗머리에 그 흉터가 한 칸씩 쌓이는데, 그걸 뇌두라고 해요.

준서 그럼 뇌두 자국을 세면 나이를 알 수 있겠네요. 나무의 나이테처럼요.

> 민호가 고랑 끝의 한 포기를 조심스레 캐어 흙을 털었다. 몸통에 팔다리가 달린 것 같은 뿌리가 모습을 드러냈다.

정 교수 그림 14-1에 인삼 한 포기를 위에서 아래까지 그려 보았어요. 땅 위에는 작은잎 다섯 장이 손바닥처럼 모인 겹잎이 있고, 가운데로 꽃대가

올라와요. 5월이면 꽃대 끝에 연둣빛 작은 꽃이 우산처럼 둥글게 피고, 여름에는 붉은 열매가 맺히지요.

준서 땅속은 뇌두, 몸통, 다리, 잔뿌리 순서네요. 정말 사람처럼 생겼어요.

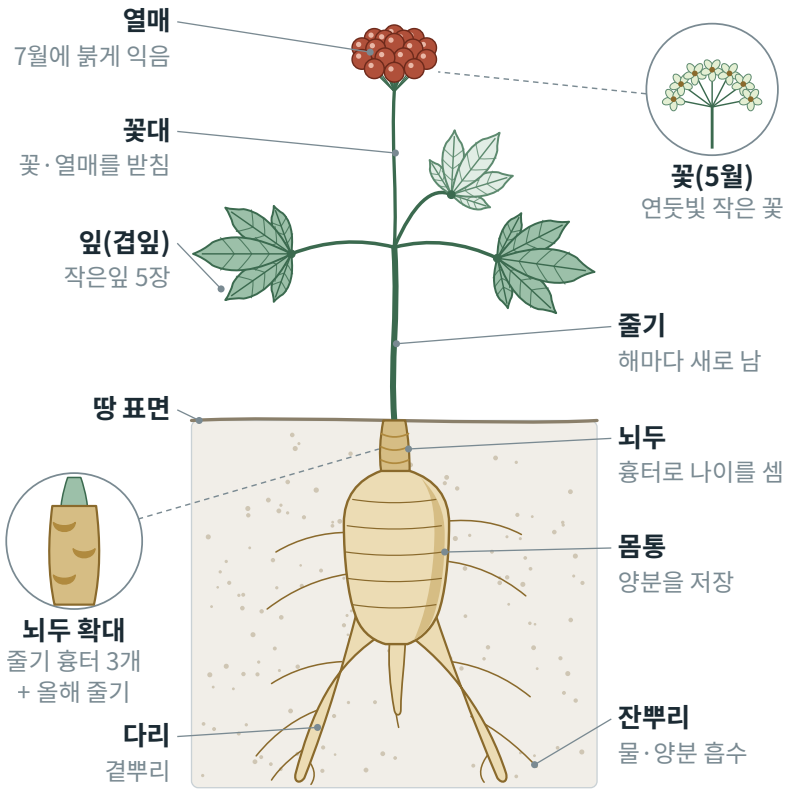
민호 그래서 이름에도 사람 인(人) 자를 써서 인삼이잖여.

소연 부위마다 하는 일이 다르겠지요?

정 교수 잎은 햇빛으로 양분을 만드는 부엌이고, 잔뿌리는 흙에서 물을 빨아들이는 빨대예요. 몸통과 다리는 그 양분을 모아 두는 창고지요. 사람들이 약으로 쓰는 성분도 대부분 이 창고에 쌓여요.

민호 한 번 인삼을 캔 밭에는 10년 넘게 다시 심기 어려워유. 땅심을 그만큼 빨아 먹는다는 거지요.

준서 창고를 채우느라 땅을 몇 년씩 쓰는 거네요. 그래서 비싼 거고요.



[그림 14-1] 인삼 한 포기의 생김새(4년근) 땅 위에는 작은잎 다섯 장이 손바닥처럼 모인 겹잎과 꽃대, 여름에 붉게 익는 열매가 있고, 땅속에는 해마다 생긴 줄기 흉터가 쌓인 뇌두와 몸통·다리·잔뿌리가 있다. 꽃과 열매는 계절이 다르지만 한 그림에 함께 그렸고, 크기 비율은 실제와 다른 일러스트다

Panax, ‘모든 것을 고친다’는 이름

준서 학명을 찾아보니 파낙스 진생(Panax ginseng)이던데요. 파낙스는 무슨 뜻이에요?

정 교수 그리스 말로 ‘모든 것을 고친다’는 뜻이란다. 스웨덴 식물학자 린네가 이 식물 무리에 붙인 이름이야. 그런데 준서야, 이름이 효능을 증명해 주지는 않아.

소연 인삼을 약으로 쓴 역사는 얼마나 오래됐어요? 출처가 있는 이야기로요.

정 교수 두 인삼을 비교한 종설에 따르면, 인삼이 약으로 처음 기록된 책은 서기 200년 무렵의 『신농본초경』이에요.[1]

준서 종설은 뭐예요?

정 교수 한 주제로 나온 여러 논문을 모아 정리한 글이란다. 새 실험을 한 게 아니라, 이미 나온 연구를 한데 엮어 지도를 그린 거지. 도서관으로 치면 어떤 책들이 있는지 알려 주는 안내 목록 같은 거야.

소연 사서한테는 반가운 글이네요.

민호 금산에는 옛날 한 효자가 어머니 병을 고치려고 진악산에서 산삼을 얻었다는 전설이 있어유. 그 씨를 밭에 처음 심은 자리를 개삼터라고 부르고요.

소연 지난가을 인삼축제 때 아이들 데리고 가 봤어요. 읍내 인삼약초시장 골목마다 인삼 냄새가 가득했지요.

준서 '좋다더라'가 2천 년 가까이 쌓인 거네요.

정 교수 오래 썼다는 건 사람들이 소중히 여겼다는 뜻이지, 효과가 확인됐다는 뜻은 아니란다. 그 둘을 가려내는 게 네 탐구의 일이야.

인삼의 사촌들, 이름만 인삼인 식물들

준서 미국 인삼도 있다던데, 같은 식물이에요?

정 교수 같은 인삼속(Panax)이지만 다른 종이에요.

준서 잠깐만요, 속이랑 종은 어떻게 달라요?

정 교수 사람 이름에 빗대면 속은 성, 종은 이름이란다. 파낙스 진생에서 파낙스가 성이고 진생이 이름이지. 성이 같으면 가까운 친척이지만, 이름이 다르면 서로 다른 사람이야.

준서 김씨 집안의 철수와 영희처럼요. 파낙스 집안의 여러 식구네요.

정 교수 그렇지. 표 14-1을 보세요. 북아메리카에서 자라는 미국삼은 화기삼이라고도 하는데, 1694년에야 중국 책에 처음 실렸다고 해요.[1] 두 인삼은 성분 비율도 달라서, 미국삼에는 Rb1·Re·Rd가, 고려인삼에는 Rg1·Rb2·Rc가 비교적 많다고 정리되어 있어요.[1]

준서 잠깐만요, Rb1이나 Rg1은 또 뭐예요?

정 교수 인삼 속 성분에 붙인 이름표란다. 다음 장에서 제대로 풀어 줄게. 지금은 같은 인삼이라도 종마다 성분 배합이 다르다는 것만 기억하렴.

민호 삼칠이라는 것도 있지유. 중국 서남쪽에서 나는데, 다친 데 피를 멎게 하는 약으로 오래 썼다더라고요.

정 교수 맞아요. 삼칠에서는 200가지가 넘는 화합물이 분리되었다고 해요.[2] 같은 집안이라도 쓰임새가 꽤 다르지요.

[표 14-1] 인삼속 식물과 이름만 '인삼'인 식물

이름	학명	주로 나는 곳	특징
고려인삼	Panax ginseng	한국·중국 동북부	Rg1·Rb2·Rc가 비교적 많음
미국삼(화기삼)	Panax quinquefolius	북아메리카	Rb1·Re·Rd가 비교적 많음
삼칠	Panax notoginseng	중국 서남부	피를 멎게 하는 약재로 써 옴
가시오갈피('시베리아 인삼')	Eleutherococcus senticosus	러시아 극동·한국	두릅나무과지만 인삼속 아님
아슈와간다('인도 인삼')	Withania somnifera	인도	가지과, 전혀 다른 식물

소연 시베리아 인삼, 인도 인삼 하는 건요? 도서관 건강 서가에 그런 책이 꽤 있거든요.

정 교수 그건 이름만 빌린 거예요. 시베리아 인삼은 가시오갈피, 인도 인삼은 아슈와간다라는 전혀 다른 식물이지요. 그러니 '인삼 연구'라고 적힌 논문을 볼 때는 학명부터 확인해야 해요.

준서 제 DB 검색에도 'Siberian ginseng'이 섞여 나왔어요. 걸러 내야겠네요.

소연 그럼 산삼은요? 산삼은 전혀 다른 거라고들 하던데요.

민호 산에서 저절로 자란 게 산삼이고, 산에 씨를 뿌려 반쯤 야생으로 키운 게 장뇌삼, 밭에서 기른 게 우리 인삼이에요. 식물로 치면 셋 다 같은 고려인삼이지유.

정 교수 같은 종인데 자란 곳과 기른 방식이 다른 거예요. 값은 몇십 배씩 차이가 나지만, 그만큼 효과가 다른지는 따로 따져 봐야 할 문제지요.

준서의 탐구 노트

- 'ginseng'으로만 검색하면 가시오갈피·아슈와간다 논문도 섞인다. 학명(Panax ○○)을 꼭 확인하기.
- 수삼·백삼·홍삼·흑삼 가운데 무엇으로 한 실험인지, 뿌리인지 잎인지 적어 두기.
- 몇 년근인지, 어느 나라 인삼인지도 기록하기.

수삼, 백삼, 태극삼, 홍삼, 흑삼

> 밭에서 내려와 금산삼방 공장 마당에 서자, 건조대 위에 붉은 갈색 뿌리들이 가지런히 누워 있었다.

민호 밭에서 막 캔 게 수삼이고, 여기 있는 건 전부 그걸 손본 거예유. 껍질을 벗겨 햇볕에 말리면 하얀 백삼, 뜨거운 물에 살짝 데쳐 말리면 태극삼입니다. 증기로 쪄서 말리면 홍삼이고, 찌고 말리기를 옛날식으로 아홉 번 되풀이하면 흑삼이 되지요.

정 교수 흑삼을 아홉 번 찌고 말린다는 건 논문에도 적혀 있어요. 그 번거로운 과정을 한 번으로 줄이는 방법을 개발한 연구가 나올 정도지요.[3]

준서 같은 뿌리가 다섯 가지로 변신하네요. 그럼 성분도 달라져요?

정 교수 많이 달라진단다. 그건 이따가 증삼기 앞에서 보자꾸나.

민호 몇 년 키웠느냐도 따지지유. 우리 손님들은 6년근을 제일 쳐줘요.

정 교수 4년근과 6년근 홍삼을 비교한 생쥐 실험이 있기는 해요. 항암제로 면역을 떨어뜨린 생쥐에게 먹였더니 6년근 쪽이 면역 지표를 더 많이 회복시켰지요.[동물][4] 하지만 아토피는 면역이 모자라서 생기는 병이 아니에요. 그 결과를 아토피에 그대로 옮길 수는 없어요.

민호 그리고 인삼은 몸에 열을 낸다고들 해서, 열 많은 아토피 아이한테는 안 맞는다는 말도 있지유.

정 교수 그 궁금증을 실제로 재어 본 시험이 있어요. 한국에서 180명을 흑삼, 홍삼, 가짜 약 세 무리로 제비뽑기해 6주 동안 먹게 했더니, 머리·얼굴·몸의

온도는 무리 사이에 차이가 없었어요.[사람-시험][5] 다만 건강한 어른의 체온 이야기라서, 아토피 피부의 열감이나 가려움까지 말해 주지는 않아요.

준서 가짜 약은 왜 먹게 해요?

정 교수 '먹었다'는 느낌만으로도 몸이 달라졌다고 느끼는 사람이 있거든. 똑같이 생긴 가짜 약을 먹은 무리와 견주어야 진짜 차이를 알 수 있단다. 23장에서 더 자세히 이야기하자.

소연 우리나라 사람들은 인삼을 얼마나 먹어요? 시어머니가 하은이한테 홍삼 젤리를 주시는 게 늘 마음에 걸려서요.

정 교수 2007~2009년 국민건강영양조사를 분석한 연구를 보면, 2~18세 어린이·청소년의 약 34%가 건강기능식품을 먹고 있었어요. 그중 인삼은 비타민·무기질, 오메가3 다음으로 흔했지요.[사람-관찰][6] 아이에게 홍삼을 줘도 되는지는 29장에서 따로 살펴봐요.

준서 많은 사람이 먹는다는 것도 효과가 있다는 증거는 아니고요.

이 장의 핵심

- 인삼은 그늘을 좋아하는 여러해살이풀이다. 해가림 시설 아래서 4~6년을 키우고, 뇌두에 쌓인 줄기 흉터로 나이를 센다.
- 한 포기는 땅 위의 겹잎·꽃대·열매와 땅속의 뇌두·몸통·다리·잔뿌리로 이루어진다.
- 고려인삼·미국삼·삼칠은 같은 인삼속이지만 성분 배합이 다르다. 시베리아 인삼·인도 인삼은 이름만 같은 다른 식물이다.
- 수삼을 어떻게 손보느냐에 따라 백삼·태극삼·홍삼·흑삼이 된다.
- 오래 써 왔고 많이 먹는다는 사실은 효과의 증거가 아니다. 효과는 연구로 따로 확인해야 한다.

이 장의 출처

1. Chen, C. F., Chiou, W. F., & Zhang, J. T. (2008). Comparison of the pharmacological effects of Panax ginseng and Panax quinquefolium. Acta pharmacologica Sinica, 29(9), 1103-8. https://doi.org/10.1111/j.1745-7254.2008.00868.x
2. Wang, T., Guo, R., Zhou, G., Zhou, X., Kou, Z., Sui, F., Li, C., Tang, L., & Wang, Z. (2016). Traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology of Panax notoginseng (Burk.) F.H. Chen: A review. Journal of Ethnopharmacology, 188, 234-258. https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.05.005

3. Cho, J. H., Lee, S., Chun, J. S., Rha, C. S., Kim, S., Kim, H. M., Kim, D., Lee, M. S., Kim, H. J., & Lee, E. J. (2026). A novel black ginseng processing method for optimizing rare ginsenosides with bioactivity and sustainability. Journal of ginseng research, 50(2), 100933. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2025.100933
4. Hyun, S. H. (2012). Effects of Korean red ginseng on cyclophosphamide‐induced immunosuppression: comparative effects of 6‐year and 4‐year old Korean red ginseng. The FASEB Journal, 26(S1). https://doi.org/10.1096/fasebj.26.1_supplement.1120.7
5. Park, S. I., Lee, S., Lee, H. Y., Yim, S. V., & Kim, B. H. (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
6. Yoon, J. Y., Park, H. A., Kang, J. H., Kim, K. W., Hur, Y. I., Park, J. J., Lee, R., & Lee, H. H. (2012). Prevalence of dietary supplement use in Korean children and adolescents: insights from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2009. Journal of Korean medical science, 27(5), 512-7. https://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.5.512

15

작은 열쇠들 — 진세노사이드

> 점심을 먹은 뒤 네 사람은 공장 옆 사랑방에 둘러앉았다. 민호가 수삼 한 뿌리를 도마 위에서 가로로 잘랐다. 자른 면에 노르스름한 둥근 테가 보였다. 준서는 노트북을 켜고 정 교수가 보내 준 인삼 성분 데이터베이스 파일을 열었다.

거품이 나는 뿌리 — 사포닌

민호 인삼 달인 물을 병에 넣고 흔들어 보면 거품이 한참 안 꺼져유. 어릴 때 그게 참 신기했지요.

정 교수 그 거품의 주인공이 **사포닌**(saponin)이에요. 라틴어로 비누를 뜻하는 말에서 온 이름이지요. 한쪽은 물을 좋아하고 다른 쪽은 기름을 좋아해서, 비누처럼 물에 거품을 만들어요.

준서 잠깐만요, 한 분자 안에 물 좋아하는 쪽과 기름 좋아하는 쪽이 같이 있다고요?

정 교수 그렇단다. 기름을 좋아하는 단단한 뼈대에 물을 좋아하는 당 구슬이 매달린 모양이야. 인삼의 사포닌을 특별히 진세노사이드(ginsenoside)라고 불러. 인삼(ginseng)과 '당이 붙은 물질'(glycoside)을 합친 이름이지.

민호 도라지나 콩에도 사포닌이 많다던데, 그것도 같은 건가유?

정 교수 사포닌은 콩·도라지를 비롯해 여러 식물에 널리 있어요. 뼈대 모양에 따라 스테로이드형과 트리테르펜형으로 나뉘고, 식물마다 모양이 조금씩 다르지요.[1] 진세노사이드는 그중 인삼만의 사포닌 무리예요.

준서 사포닌이 '과일'이라면 진세노사이드는 그중 '사과' 같은 거네요.

정 교수 그래, 딱 그 관계야.

준서 그런데 인삼은 그걸 왜 만들어요?

정 교수 식물 쪽에서 보면 방어 무기라는 설명이 있어. 야생 인삼 뿌리는 30년쯤 살 수 있는데, 그동안 곰팡이와 벌레, 이웃 식물과 싸워야 하거든.

진세노사이드가 병균을 막고 벌레가 뿌리를 덜 갉아 먹게 한다는 근거가 모여 있단다.[2]

소연 사람 약이 되려고 만든 게 아니라, 제 몸을 지키려고 만든 거네요.

뼈대와 당 구슬 — 담마레인 골격

정 교수 그림 15-1을 볼까요. 진세노사이드 대부분은 **담마레인**(dammarane)이라는 뼈대를 가져요. 탄소 원자가 육각형 고리 셋, 오각형 고리 하나로 이어진 판에 꼬리 같은 곁사슬이 달려 있지요.

준서 육각형 셋에 오각형 하나라… 벌집 조각에 꼬리가 붙은 것 같아요.

정 교수 좋은 비유구나. 뼈대의 탄소 원자에는 1번부터 차례로 번호가 매겨져 있어.

준서 탄소 번호는 누가 정해요?

정 교수 전 세계 화학자들이 약속한 주소란다. 아파트 동·호수처럼 번호만 대면 어느 자리인지 누구나 알 수 있지. 그림에서 왼쪽 아래 고리 끝이 3번, 그 옆 고리 아래가 6번, 오른쪽 위 꼬리가 시작되는 곳이 20번이야.

준서 3번, 6번, 20번. 당이 붙는 주소가 세 군데네요.

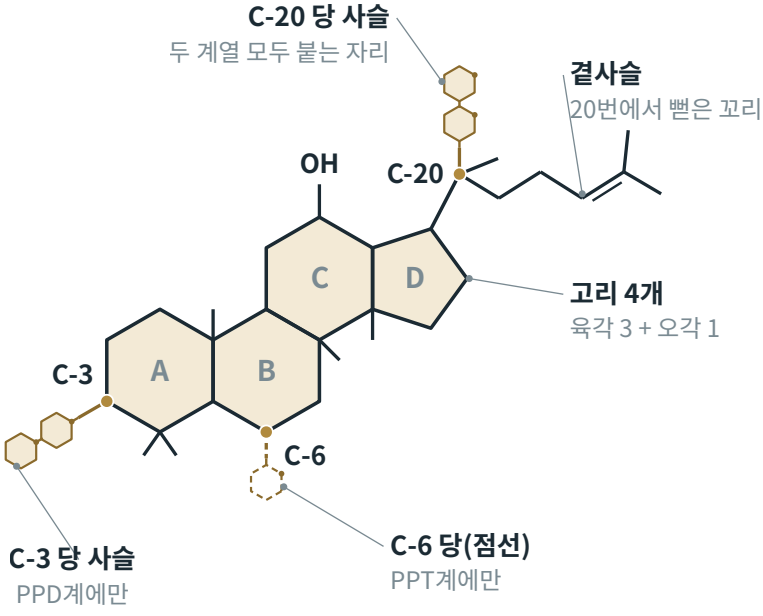
정 교수 그렇지. 3번·6번·20번 자리에 당이 붙을 수 있어. 3번이나 20번에 당이 붙으면 **PPD계**(프로토파낙사디올계), 6번이나 20번에 붙으면 PPT계(프로토파낙사트리올계)라고 불러.[3] PPT계는 6번 자리에 산소 하나(수산기)가 더 있어서 거기에 당이 붙을 수 있는 거야.

준서 그러니까 뼈대는 거의 같고, 6번 자리의 작은 차이와 당이 붙는 자리로 두 집안이 갈리는 거네요.

정 교수 그래. 여기에 뼈대 모양이 다른 올레아난계와 오코틸롤계도 있어.[3] 올레아난계의 대표가 Ro라는 성분이야.

준서 정리하면, 담마레인 집안 안에 PPD와 PPT 두 가족이 살고, 옆 동네에 올레아난 집안이 따로 사는 거네요.

정 교수 정확해. 인삼 사포닌은 대부분 담마레인 집안이란다.



[그림 15-1] 진세노사이드의 담마레인 골격 육각형 고리 셋(A·B·C)과 오각형 고리 하나(D)에 곁사슬이 달려 있고, C-3·C-6·C-20 자리에 당이 붙는다. PPD계는 C-3과 C-20에, C-6에 수산기가 하나 더 있는 PPT계는 C-6과 C-20에 당이 붙는다(점선으로 그린 C-6의 당은 PPT계에만 있다). 수소 원자와 일부 결합을 생략한 모식도

소연 장 제목이 '작은 열쇠들'이던데, 왜 열쇠예요?

정 교수 세포에는 특정한 물질만 끼워지는 자물쇠 같은 단백질이 있어요. 뼈대는 열쇠 몸통, 당은 톱니라고 생각해 보세요. 톱니가 조금만 달라도 맞는 자물쇠가 바뀌지요. 실제로 당이 붙은 자리가 면역 반응의 결과를 좌우한다는 분석이 있어요.[4]

준서 같은 몸통에 톱니만 바꿔 끼운 열쇠 꾸러미네요.

정 교수 그래서 성분끼리 서로 반대로 일하기도 해. 두 인삼을 비교한 종설을 보면, 새 혈관이 자라는 일을 Re와 Rg1은 돕고 Rb1·Rg3·Rh2는 막는다고 정리되어 있단다.[5]

준서 잠깐만요, 한 뿌리 안에 반대로 일하는 성분이 같이 들어 있다고요?

정 교수 그래. 그러니 '인삼은 무엇을 한다'고 한마디로 말하기가 어려운 거야. 어떤 인삼을, 어떻게 가공해서, 어느 성분이 얼마나 들었는지를 함께 따져야 하지.

소연 책 제목만 보고 내용을 다 안다고 할 수 없는 것과 같네요.

당이 몇 개냐가 성질을 바꾼다

준서 데이터베이스에 성분 13개가 있어요. 그런데 Rb1은 분자량이 1109인데 Rh2는 623밖에 안 되네요.

정 교수 좋은 걸 찾았구나. Rb1은 3번과 20번 자리에 포도당이 두 개씩, 모두 네 개 붙어 있어. Rh2는 3번 자리에 하나뿐이지. 당이 많을수록 분자가 크고 물을 좋아해서 장벽을 뚫고 핏속으로 들어가기 어려워.[6]

준서 장벽이요? 피부 장벽 말고요?

정 교수 장 안쪽도 세포가 촘촘히 붙은 벽이란다. 앞에서 피부 장벽을 벽돌과 회반죽으로 이야기했지? 큰 분자는 그런 벽을 잘 통과하지 못해. 당이 하나만 남은 컴파운드 K는 비교적 잘 흡수된다고 보고되어 있어.[7]

소연 그런데 준서야, 아까 컴파운드 K 칸이 이상하다고 하지 않았니?

준서 네. 분자식이 C36H62O9라고 적혀 있는데, 원자 무게를 더해 보면 분자량 622.85가 안 나와요. 산소가 하나 적은 C36H62O8이어야 623쯤이 돼요. Rh1은 분자식이 C36H62O9인데 분자량은 622.85로 적혀 있어서, 이번엔 분자량 쪽이 틀린 것 같아요.

정 교수 대단한데. 데이터베이스도 사람이 입력하니 틀릴 수 있어. 바른 값은 컴파운드 K가 C36H62O8에 약 622.9, Rh1이 C36H62O9에 약 638.9야. 이 책 뒤 부록 B의 성분표에는 바로잡은 값을 싣기로 했단다.

소연 사서로서 제일 반가운 장면이네요. 숫자 하나도 출처와 계산으로 다시 확인해야 한다는 거요.

낱말 풀이

- 분자식: 분자를 이루는 원자의 종류와 개수. C36H62O8은 탄소 36개, 수소 62개, 산소 8개라는 뜻이다.
- 분자량: 분자 하나의 무게를 나타내는 수. 원자 무게(탄소 약 12, 수소 약 1, 산소 약 16)를 모두 더해 검산할 수 있다.
- PPD계·PPT계: 담마레인 골격의 6번 자리 수산기 유무와 당이 붙는 자리로 나눈 진세노사이드의 두 집안.
- 희귀 진세노사이드: 찌거나 장내세균을 거치며 당이 떨어져 새로 생긴, 원래 뿌리에는 적은 성분.

피부 연구에 자주 나오는 이름들

준서 아토피 논문에 자주 나오는 성분만 추려 볼게요. 제 코퍼스에서 '인삼×아토피'로 분류된 논문을 성분별로 세어 봤어요.

정 교수 표 15-1로 정리해 보자. 편수가 모두 한 자리라는 점을 먼저 봐 두렴. 성분 하나를 떼어 낸 연구는 대부분 세포나 생쥐 실험이야. 자세한 이야기는 20~22장에서 할 거고.

[표 15-1] 아토피 연구에 자주 나오는 진세노사이드

성분	계열	붙은 당	주로 어디서	인삼×아토피 논문
Rb1	PPD	4개	생뿌리	3편
Rg3	PPD	2개	홍삼(찌기)	2편
Rh2	PPD	1개	홍삼(찌기)	5편
F2	PPD	2개	장내 변환	1편
컴파운드 K	PPD	1개	장내 변환	4편
Rh1	PPT	1개	홍삼·장내 변환	3편

소연 표에서 '장내 변환'은 무슨 뜻이에요?

정 교수 인삼을 먹은 뒤 장 속 세균이 성분의 모양을 바꿔 새로 만든 것이라는 뜻이에요. 인삼 뿌리에는 거의 없고 사람 몸속에서 생기지요.

준서 생뿌리에 많은 건 당이 많고, 찌거나 장을 거친 건 당이 적어요.

정 교수 바로 그 차이가 다음 장의 주제야. 당이 떨어져 나가 적게 남은 성분을 흔히 희귀 진세노사이드라고 불러. 인삼속 식물에서 144가지나 분리되었다는 종설이 있지. 같은 종설은 사람 대상 시험에서 가능성은 보였지만, 좋은 품질의 자료는 아직 모자란다고 정리했단다.[8]

민호 그러믄 Rh2만 뽑아서 크림에 넣으면 되는 거 아닌가요?

정 교수 그렇게 단순하지 않아요. 접시 위 세포에 성분 하나를 진하게 넣은 결과와, 뿌리를 먹었을 때 몸에서 일어나는 일은 달라요. 게다가 20번 자리의 입체 모양(20S·20R)에 따른 차이도 따로 연구될 만큼 성분 하나하나가 까다로워요.[8]

준서 20S, 20R은 또 뭐예요?

정 교수 20번 탄소에 붙은 팔들이 왼손과 오른손처럼 서로 거울에 비친 모양이란다. 재료는 똑같아도 왼손 장갑에 오른손이 안 들어가듯, 맞는 자물쇠가 다를 수 있어. 열쇠 모양을 안다고 자물쇠 속 사정까지 다 아는 건 아니지요.

준서 열쇠 모양은 지도고, 문이 정말 열리는지는 사람에게서 확인해야 한다는 거네요.

이 장의 핵심

- 진세노사이드는 인삼의 사포닌이다. 기름을 좋아하는 뼈대에 물을 좋아하는 당이 붙어 비누처럼 거품을 낸다.
- 대부분은 육각 고리 셋과 오각 고리 하나로 된 담마레인 골격을 가진다. C-3·C-20에 당이 붙으면 PPD계, C-6에 수산기가 더 있어 C-6·C-20에 붙으면 PPT계다.
- 붙은 당이 많으면 분자가 크고 흡수가 어렵다. 당이 하나 남은 컴파운드 K는 비교적 잘 흡수된다.
- 데이터베이스도 틀릴 수 있다. 분자식과 분자량을 서로 대조해 확인한다.
- 인삼×아토피 논문을 성분별로 세면 모두 한 자리 수이고, 대부분 세포·동물 실험이다.

이 장의 출처

1. Price, K. R., Johnson, I. T., & Fenwick, G. R. (1987). The chemistry and biological significance of saponins in foods and feedingstuffs. Critical reviews in food science and nutrition, 26(1), 27-135. https://doi.org/10.1080/10408398709527461
2. Goodwin, P. H., & Best, M. A. (2023). Ginsenosides and Biotic Stress Responses of Ginseng. Plants, 12(5), 1091. https://doi.org/10.3390/plants12051091
3. Cong, L., Ma, J., Zhang, Y., Zhou, Y., Cong, X., & Hao, M. (2023). Effect of anti-skin disorders of ginsenosides- A Systematic Review. Journal of Ginseng Research, 47(5), 605-614. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2023.04.005
4. Hong, C.-E., & Lyu, S.-Y. (2025). Immunomodulatory Activities of Emerging Rare Ginsenosides F1, Rg5, Rk1, Rh1, and Rg2: From Molecular Mechanisms to Therapeutic Applications. Pharmaceuticals, 18(10), 1529. https://doi.org/10.3390/ph18101529
5. Chen, C. F., Chiou, W. F., & Zhang, J. T. (2008). Comparison of the pharmacological effects of Panax ginseng and Panax quinquefolium. Acta pharmacologica Sinica, 29(9), 1103-8. https://doi.org/10.1111/j.1745-7254.2008.00868.x
6. Hu, Q. R., Hong, H., Zhang, Z. H., Feng, H., Luo, T., Li, J., Deng, Z. Y., & Chen, F. (2023). Methods on improvements of the poor oral bioavailability of ginsenosides: Pre-processing, structural modification, drug combination, and micro- or nano- delivery system. Journal of ginseng research, 47(6), 694-705. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2023.07.005
7. Ban, M. S., Kim, Y., Lee, S., Han, B., Yu, K., Jang, I., Chung, H. K., & Lee, S. (2021). Pharmacokinetics of Ginsenoside Compound K From a Compound K Fermentation Product, CK - 30, and From Red Ginseng Extract in Healthy Korean Subjects. Clinical Pharmacology in Drug Development, 10(11), 1358-1364. https://doi.org/10.1002/cpdd.949
8. Fan, W., Fan, L., Wang, Z., Mei, Y., Liu, L., Li, L., Yang, L., & Wang, Z. (2024). Rare ginsenosides: A unique perspective of ginseng research. Journal of advanced research, 66, 303-328. https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.01.003

16

찌고 발효하면 달라진다 — 홍삼·발효인삼·컴파운드 K

> 오후 세 시, 민호는 네 사람을 금산삼방 공장 안쪽으로 안내했다. 은빛 스테인리스 통 두 대가 나란히 서 있었고, 문틈으로 하얀 김이 새어 나왔다. 증삼기 옆 건조실에서는 달큰하고 구수한 냄새가 났다. 준서는 마스크를 고쳐 쓰고 채반 위의 붉은 뿌리들을 들여다보았다.

증삼기 앞에서

민호 이게 증삼기예유. 씻은 수삼을 채반에 담아 넣고 증기로 몇 시간 쪄요. 그다음 건조실에서 며칠에 걸쳐 천천히 말리면 홍삼이 되지요.

준서 쪘을 뿐인데 왜 이렇게 빨개져요?

정 교수 뿌리 속 당과 아미노산이 열을 받아 서로 엉기면서 갈색 물질을 만들어서란다. 빵 껍질이 노릇해지고 고기를 구우면 색이 짙어지는 것과 같은 반응이야. 마이야르 반응이라고 부르지.

준서 빵 굽는 냄새랑 비슷한 이유가 있었네요.

소연 색만 바뀌는 게 아니라 성분도 바뀐다고 하셨지요?

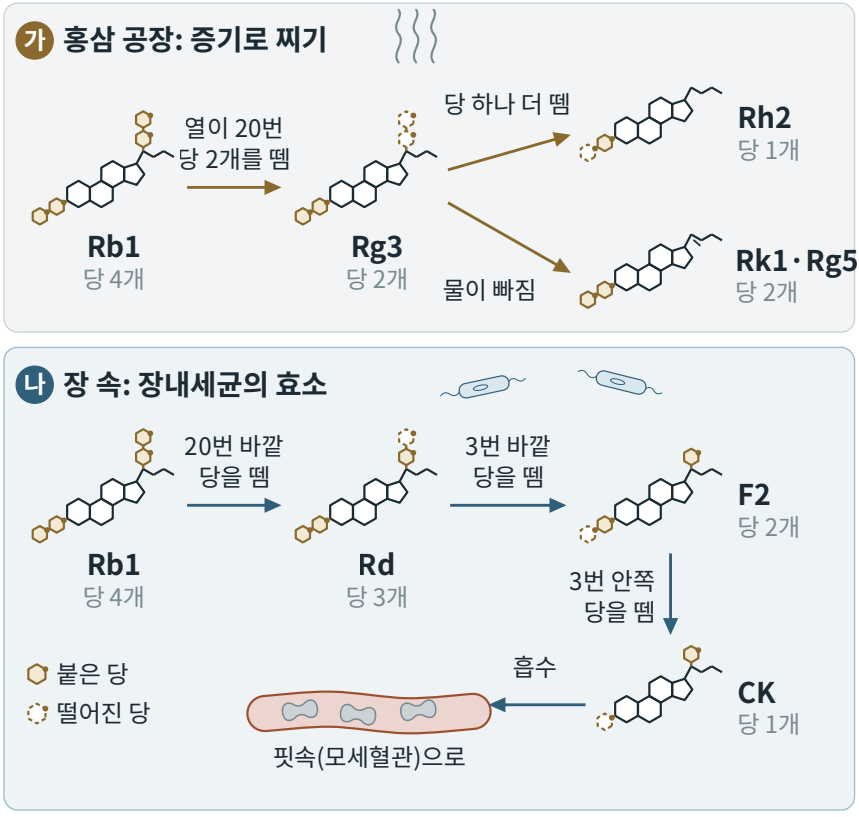
정 교수 네. 여러 연구를 모은 종설에 따르면, 몇 시간 찌면 진세노사이드 총량은 오히려 줄어요. 대신 Rg3·Rh1·Rh2·Rg2 같은 성분은 늘고, Rb1·Rc·Rd·Re·Rg1 같은 성분은 줄지요.[1]

준서 잠깐만요, 총량은 줄었는데 어떤 건 늘어요?

정 교수 열이 열쇠의 톱니를 떼어 낸다고 생각해 보렴. 앞 장 그림 15-1에서 20번 자리에 달린 당이 열에 떨어져 나가면, 당 네 개짜리 Rb1이 두 개짜리 Rg3가 돼. 거기서 물 분자가 하나 더 빠지면 Rk1이나 Rg5가 되고, 3번 자리 당까지 하나 더 떨어지면 Rh2가 되지.

준서 큰 성분이 쪼개져서 작은 성분이 새로 생기는 거네요. 원래 뿌리에는 드물어서 '희귀' 진세노사이드고요.

정 교수 그림 16-1의 위쪽(가)이 바로 그 공장 안의 변화야.



[그림 16-1] 진세노사이드가 모양을 바꾸는 두 공장 위(가)는 홍삼 공장의 증삼기로, 열이 C-20 자리의 당 2개를 떼어 Rb1을 Rg3로 바꾸고, 여기서 C-3 자리의 당이 하나 더 떨어지면 Rh2, C-20 자리에서 물이 빠지면 Rk1 · Rg5가 된다. 아래(나)는 장 속으로, 장내세균의 효소가 당을 하나씩 떼어 Rb1→Rd→F2→컴파운드 K(CK)를 만들고 CK가 핏속으로 흡수된다. 금색 육각형은 붙어 있는 당, 점선 육각형은 방금 떨어져 나간 당이다. 주요 경로만 단순화한 모식도

많이 바뀌었다고 더 좋은 것은 아니다

소연 그런데 옛날 사람들은 왜 굳이 인삼을 쪘을까요?

정 교수 오래 두고 쓰기 위해서였다는 설명이 많아요. 인삼을 크게 기르게 되면서 캔 뿌리를 오래 보관해야 했고, 그래서 말린 백삼과 찐 홍삼 같은 가공법이 발달했다는 거지요.[2] 성분이 바뀐다는 건 한참 뒤에 과학이 밝혀낸 거예요.

준서 처음엔 상하지 말라고 찐 건데, 찌고 보니 성분까지 달라진 거네요.

민호 흑삼은 여러 번 찌니까 희귀한 게 더 많겠네유?

정 교수 그런 경향이 있어요. 찌는 방법을 새로 바꿔 만든 흑삼에서도 Rg3·Rg5·Rk1 같은 희귀 성분이 확인되었지요.[3] 그런데 '많이 바뀌었다'가 곧 '더 좋다'는 뜻은 아니에요.

소연 그럼 어떤 게 더 좋은지 비교한 연구도 있어요?

정 교수 목적마다 결과가 달라요. 비만 생쥐 실험에서는 오히려 백삼 추출물이 홍삼보다 효과가 컸어요.동물[4] 0·2·4·8시간 찐 인삼을 생쥐에게 먹인 실험에서는 8시간 찐 쪽이 염증 물질을 줄였고요.동물[5]

준서 아토피랑 가까운 실험은 없어요?

정 교수 홍삼에서 뽑은 Rg5와 그 대사물 Rh3가 생쥐 귀에 일으킨 만성 피부염의 부기를 줄였다는 실험이 있어. Rh3 쪽이 더 강했단다.동물[6] 하지만 이건 접촉피부염 모델이라 아토피와 같지 않아.

준서 결국 무엇을, 무엇에 쓰느냐에 따라 답이 달라진다는 거네요.

장 속의 두 번째 공장

정 교수 이제 두 번째 공장으로 가 볼까. 바로 우리 배 속이야.

준서 배 속에도 증삼기가 있어요?

정 교수 증기 대신 장내세균이 있지. 장에 사는 세균들은 당을 끊는 가위 효소를 가지고 있어. 그림 16-1의 아래쪽(나)처럼 Rb1에서 당을 하나씩 떼어 내 Rd와 F2를 거쳐 컴파운드 K를 만든단다. 먹은 인삼의 Rb1은 이렇게 장내세균의 손을 거친 뒤에 핏속으로 들어간다고 보고되어 있어.[7]

준서 증삼기는 열로, 장은 세균 가위로 톱니를 떼어 내는 거네요.

정 교수 그래. 떼는 순서도 있어. 먼저 20번 자리의 바깥 당, 다음에 3번 자리의 바깥 당, 마지막으로 3번 자리의 안쪽 당이 떨어져. 20번 자리의 안쪽 당 하나만 남은 것이 CK란다.

소연 그럼 사람마다 장내세균이 다르면 결과도 다르겠네요?

정 교수 바로 그 점이 연구되고 있어요. 한국 연구팀이 앞서 100명의 대변을 조사했더니 Rb1을 CK로 잘 바꾸는 사람과 거의 못 바꾸는 사람이 있었어요. 그중 양쪽 끝의 다섯 명씩을 골라 장내세균을 비교하니, 잘

바꾸는 사람의 장에 박테로이데스와 비피도박테리움이 훨씬 많았지요. 사람-관찰[7]

준서 잠깐만요, 그럼 똑같은 홍삼을 먹어도 저는 CK가 많이 생기고 친구는 거의 안 생길 수도 있어요?

정 교수 그럴 수 있단다. 건강한 한국인 34명에게 홍삼이나 발효 홍삼을 먹인 연구에서도 대변의 CK 만드는 능력이 클수록 핏속 CK 양이 많았어. 사람-시험[8]

준서 같은 것을 먹어도 사람마다 몸에 들어오는 양이 다를 수 있다는 거네요.

소연 장내세균은 먹는 음식에 따라서도 달라진다고 들었어요.

정 교수 그래서 식단을 본 연구도 있어요. 미국삼을 7일 먹은 어른 6명을 보니, 동양식 식사를 하는 사람은 Rb1이 많이 남고 CK는 적었어요. 서양식 식사를 하는 사람은 그 반대였고요. 사람-시험[9] 여섯 명뿐인 작은 연구라 가능성을 보여 준 정도지요.

준서 제 장내세균이 CK를 잘 만드는지 검사해 볼 수도 있어요?

정 교수 연구실에서는 대변 속 효소 활성을 재지만, 병원에서 흔히 하는 검사는 아니란다. 나중에 좋은 임상시험을 설계할 때 이 차이를 어떻게 다룰지 이야기해 보자.

민호 그래서 요새는 아예 미리 발효시켜서 CK를 만들어 둔 제품이 나오는 거지유.

정 교수 맞아요. 발효는 장내세균이 할 일을 공장에서 미생물이나 효소로 미리 해 두는 거예요. CK 발효 제품과 홍삼 추출물을 같은 사람들에게 차례로 먹여 비교한 시험에서는, 핏속 CK 최고 농도가 약 118배 높았고 최고치에 이르는 시간도 10시간에서 3시간으로 짧아졌어요. 사람-시험[10]

준서 잠깐만요, 최고 농도가 뭐예요?

정 교수 먹은 뒤 핏속 성분이 가장 진해졌을 때의 값이란다. 물에 잉크를 한 방울 떨어뜨리면 처음엔 진해졌다가 차츰 옅어지지? 그 가장 진한 순간을 재는 거야. 유산균을 홍삼과 함께 2주 먹은 5명에게서 핏속에 머문 CK의 총량이 2.7배가 되었다는 작은 연구도 있어요. 사람-시험[11]

준서 발효는 배 속 공장 일을 밖에서 미리 해 주는 거네요. 그래서 제 장내세균 솜씨에 덜 좌우되고요.

정 교수 하지만 몸에 많이 들어온다는 것과 아토피에 효과가 있다는 것은 다른 이야기예요. 효과는 따로 시험해야 하지요.

항생제를 먹은 생쥐

소연 교수님, 장내세균이 그렇게 중요하면 항생제를 먹을 때는 어떻게 돼요? 준서가 긁은 자리에 세균이 들어가 항생제를 먹은 적이 있거든요.

정 교수 좋은 질문이에요. 딱 그걸 본 생쥐 실험이 있어요. 생쥐에게 히스타민을 주사해 긁게 만들고, 그 전에 진세노사이드 Re를 먹였더니 긁는 횟수가 줄었어요. 먹고 1시간 뒤보다 6시간 뒤에 효과가 더 컸고요.동물[12]

준서 왜 시간이 지나야 더 잘 들어요?

정 교수 연구팀은 장내세균이 Re를 Rh1으로 바꿀 시간이 필요했던 것으로 봤어. 실제로 Rh1을 직접 먹였을 때 긁기를 더 잘 막았어. 그리고 항생제 세 가지를 섞어 먹여 장내세균의 효소 활성을 떨어뜨린 생쥐에서는 Re의 효과가 뚜렷하게 약해졌단다.동물[12]

준서 장내세균이 줄면 열쇠를 깎아 줄 기술자가 없어지는 거네요.

정 교수 다른 연구에서도 항생제 아목시실린을 먹인 생쥐는 홍삼 추출물을 먹어도 핏속 Rg3 양이 줄었어.동물[13] 다만 명심할 게 있어. 이건 생쥐의 히스타민 가려움이고, 아토피 가려움은 히스타민만으로 설명되지 않아. 생쥐에게 준 용량을 사람에게 그대로 옮길 수도 없고. 사람에게서 항생제가 인삼의 효과를 바꾸는지는 아직 확인되지 않았단다.

소연 그러니까 항생제를 먹을 때 인삼을 어떻게 하라는 결론은 아직 없는 거네요.

정 교수 네. 약을 먹는 동안 보조제를 어떻게 할지는 늘 주치의와 상의하시면 돼요.

낱말 풀이

- 증삼: 수삼을 증기로 찌는 일. 찐 뒤 말리면 홍삼이 된다.
- 마이야르 반응: 당과 아미노산이 열을 받아 갈색 물질과 구수한 향을 만드는 반응. 홍삼의 붉은 갈색도 여기서 온다.
- 장내세균의 변환: 장에 사는 세균이 효소로 진세노사이드의 당을 떼어 내 모양을 바꾸는 일.
- 발효인삼: 미생물이나 효소로 당을 미리 떼어 내 컴파운드 K 같은 성분을 늘린 인삼 원료.

이 장의 핵심

- 수삼을 찌면 20번 자리의 당이 떨어진 뒤 물이 빠지거나 3번 자리 당이 더 떨어져 Rg3·Rh2·Rk1·Rg5 같은 희귀 진세노사이드가 생긴다. 진세노사이드 총량은 오히려 줄어든다.
- 가공을 많이 했다고 더 좋은 것은 아니다. 목적에 따라 백삼이 나은 실험도 있다.
- 장내세균은 Rb1에서 당을 하나씩 떼어 Rd→F2→컴파운드 K를 만든다. 이 능력은 사람마다 크게 다르다.
- 생쥐 실험에서 항생제로 장내세균을 줄이면 진세노사이드 Re의 가려움 억제 효과가 약해졌다. 사람에게서는 확인되지 않았다.
- 핏속에 많이 들어온다는 것과 아토피에 효과가 있다는 것은 다른 문제다.

이 장의 출처

1. Chen, C. F., Chiou, W. F., & Zhang, J. T. (2008). Comparison of the pharmacological effects of Panax ginseng and Panax quinquefolium. Acta pharmacologica Sinica, 29(9), 1103-8. https://doi.org/10.1111/j.1745-7254.2008.00868.x
2. He, M., Huang, X., Liu, S., Guo, C., Xie, Y., Meijer, A. H., & Wang, M. (2018). The Difference between White and Red Ginseng: Variations in Ginsenosides and Immunomodulation. Planta Medica, 84(12/13), 845-854. https://doi.org/10.1055/a-0641-6240
3. Cho, J. H., Lee, S., Chun, J. S., Rha, C. S., Kim, S., Kim, H. M., Kim, D., Lee, M. S., Kim, H. J., & Lee, E. J. (2026). A novel black ginseng processing method for optimizing rare ginsenosides with bioactivity and sustainability. Journal of ginseng research, 50(2), 100933. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2025.100933

4. Zhou, S.-S., Auyeung, K. K.-W., Yip, K.-M., Ye, R., Zhao, Z.-Z., Mao, Q., Xu, J., Chen, H.-B., & Li, S.-L. (2020). Stronger anti-obesity effect of white ginseng over red ginseng and the potential mechanisms involving chemically structural/compositional specificity to gut microbiota. Phytomedicine, 74, 152761. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.11.021
5. (2015). Active ingredients and its pharmacokinetic behavior and anti-inflammatory effects of ginseng with different steamed times. China Journal of Chinese Materia Medica. https://doi.org/10.4268/cjcmm20151914
6. Shin, Y. W., Bae, E. A., & Kim, D. H. (2006). Inhibitory effect of ginsenoside Rg5 and its metabolite ginsenoside Rh3 in an oxazolone-induced mouse chronic dermatitis model. Archives of Pharmacal Research, 29(8), 685-690. https://doi.org/10.1007/bf02968253
7. Kim, K.-A., Jung, I.-H., Park, S.-H., Ahn, Y.-T., Huh, C.-S., & Kim, D.-H. (2013). Comparative Analysis of the Gut Microbiota in People with Different Levels of Ginsenoside Rb1 Degradation to Compound K. PLoS ONE, 8(4), e62409. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062409
8. Kim, J.-K., Choi, M. S., Jeung, W., Ra, J., Yoo, H. H., & Kim, D.-H. (2020). Effects of gut microbiota on the pharmacokinetics of protopanaxadiol ginsenosides Rd, Rg3, F2, and compound K in healthy volunteers treated orally with red ginseng. Journal of Ginseng Research, 44(4), 611-618. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2019.05.012
9. Wan, J. Y., Wang, C. Z., Zhang, Q. H., Liu, Z., Musch, M. W., Bissonnette, M., Chang, E. B., Li, P., Qi, L. W., & Yuan, C. S. (2017). Significant difference in active metabolite levels of ginseng in humans consuming Asian or Western diet: The link with enteric microbiota. Biomedical chromatography : BMC, 31(4). https://doi.org/10.1002/bmc.3851
10. Ban, M. S., Kim, Y., Lee, S., Han, B., Yu, K., Jang, I., Chung, H. K., & Lee, S. (2021). Pharmacokinetics of Ginsenoside Compound K From a Compound K Fermentation Product, CK‐30, and From Red Ginseng Extract in Healthy Korean Subjects. Clinical Pharmacology in Drug Development, 10(11), 1358-1364. https://doi.org/10.1002/cpdd.949
11. Jeon, J. H., Park, J. H., Jeon, S. Y., Pang, M., Choi, M. K., & Song, I. S. (2022). Concomitant Administration of Red Ginseng Extract with Lactic Acid Bacteria Increases the Plasma Concentration of Deglycosylated Ginsenosides in Healthy Human Subjects. Biomolecules, 12(12). https://doi.org/10.3390/biom12121896
12. Jang, S.-E., Jung, I.-H., Joh, E.-H., Joo Han, M., & Kim, D.-H. (2012). Antibiotics attenuate anti-scratching behavioral effect of ginsenoside Re in mice. Journal of Ethnopharmacology, 142(1), 105-112. https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.04.022
13. Kim, J.-K., Choi, M. S., Park, H.-S., Kee, K. H., Kim, D.-H., & Yoo, H. H. (2023). Pharmacokinetic Profiling of Ginsenosides, Rb1, Rd, and Rg3, in Mice with Antibiotic-Induced Gut Microbiota Alterations: Implications for Variability in the Therapeutic Efficacy of Red Ginseng Extracts. Foods, 12(23), 4342. https://doi.org/10.3390/foods12234342

17

사포닌 너머 — 다당체·폴리아세틸렌·진토닌·인삼 잎과 열매

> 해가 기울 무렵, 민호의 아내가 사랑방 상에 인삼 잎차를 내왔다. 옅은 연둣빛 차에서 풀 냄새와 쌉싸름한 향이 올라왔다. 창밖 밭에서는 일꾼들이 막 올라온 꽃대를 손으로 똑똑 따고 있었다. 하은이 그 꽃대 하나를 들고 사랑방으로 뛰어 들어왔다.

꽃대를 따는 이유, 차가 된 잎

준서 삼촌, 왜 꽃이 피기도 전에 따 버려요?

민호 꽃이 피고 열매가 달리면 양분이 그리로 가서 뿌리가 덜 굵어져. 씨 받을 밭만 남기고 나머지는 이맘때 꽃대를 따 주는 거여.

소연 하은아, 그 꽃대는 입에 넣지 말고 삼촌 드리자.

정 교수 오늘 저녁엔 진세노사이드 말고 다른 성분 이야기를 해 볼까요. 인삼에는 진세노사이드 말고도 다당체, 진토닌 같은 성분이 함께 들어 있어요.[1] 폴리아세틸렌이라는 기름 성분도 있고요. 그림 17-1에 이 성분들을 생김새와 함께 모아 보았어요.

준서 모양이 다 달라요. 다당체는 당 구슬 목걸이, 폴리아세틸렌은 곧은 막대가 들어간 긴 사슬, 진토닌 속 LPA는 머리 하나에 꼬리 하나예요.

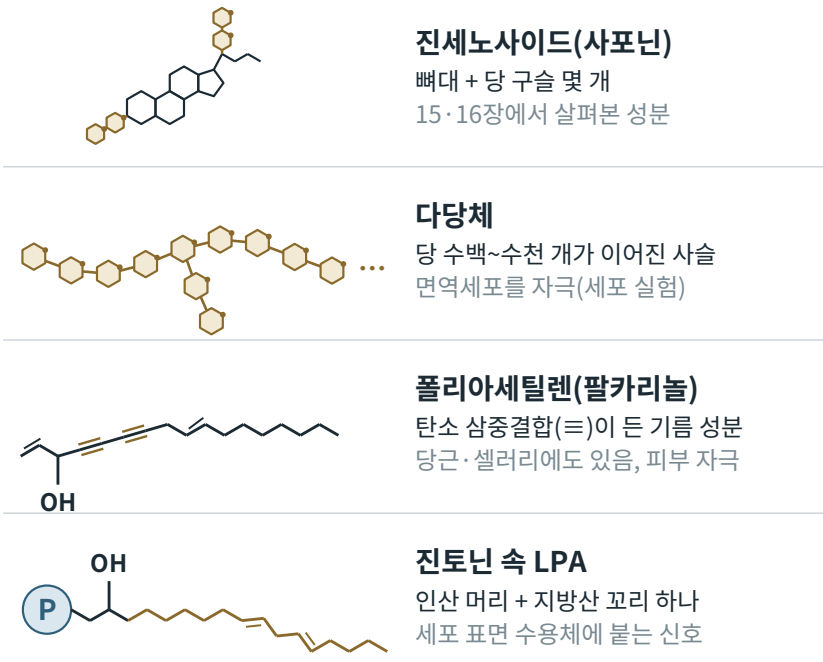
정 교수 모양이 다르니 하는 일도 다르겠지? 하나씩 보자꾸나.

소연 이 잎차도 연구된 게 있어요?

정 교수 인삼 잎 추출물을 DNCB라는 자극 물질로 피부염을 일으킨 생쥐에게 준 실험이 있어요. 피부 두께가 줄고, 비만세포가 내놓는 히스타민과 염증 물질도 줄었지요.[동물][2] 하지만 차 한 잔에 든 양과 실험에 쓴 추출물의 양은 전혀 달라요.

준서 비만세포는 앞에서 배운, 가려움 물질 주머니를 잔뜩 가진 세포죠?

정 교수 잘 기억하는구나. 그 주머니가 터지면서 나오는 게 히스타민이야.



[그림 17-1] 인삼 속 여러 성분의 생김새 위에서부터 진세노사이드(뼈대에 당 구슬), 당이 길게 이어진 다당체, 탄소 삼중결합(≡, 금색 선)이 곧게 이어진 폴리아세틸렌의 대표 성분 팔카리놀, 인산 머리(P)에 지방산 꼬리 하나가 달린 진토닌 속 LPA다. 원자 기호를 대부분 생략하고 뼈대만 단순화한 모식도

준서 잎도 생쥐에서는 뭔가 달라졌지만, 차 한 잔 마시는 거랑은 다른 이야기라는 거네요.

홍삼 찌꺼기 속의 긴 사슬 — 다당체

민호 우리 공장에서 홍삼 액을 뽑고 나면 찌꺼기가 산더미로 나와유. 거의 다 버리지요.

정 교수 그 찌꺼기가 원료의 65% 정도라는 연구가 있어요. 그 속에 산성다당체가 남아 있다고 해요.[3]

준서 잠깐만요, 다당체가 뭐예요?

정 교수 당 구슬 수백, 수천 개가 길게 이어진 사슬이란다. 쌀의 녹말도 다당체야. 인삼 다당체는 크게 산성 다당체와 중성 다당체로 나뉘어.[4]

준서 진세노사이드는 뼈대에 당이 몇 개 붙은 거고, 다당체는 당 자체가 긴 목걸이인 거네요.

정 교수 잘 정리했구나. 인삼 다당체는 세포 실험에서 대식세포 같은 면역세포를 깨운다는 연구가 많아.[세포][5,6] 대식세포는 병균이나 찌꺼기를 통째로 삼켜 치우는 청소부 면역세포란다. 흥미롭게도 백삼에서 뽑은 다당체가 홍삼이나 더 세게 가열한 인삼의 다당체보다 대식세포를 더 강하게 자극했단다.[세포][7]

소연 면역세포를 깨운다니, 아토피에는 좋은 거예요?

정 교수 거기서 조심해야 해요. 아토피는 면역이 모자라서가 아니라 한쪽으로 지나치게 반응해서 생기는 병이에요. 그래서 '깨운다'가 좋을지 나쁠지는 따로 확인해야 하지요. 홍삼 찌꺼기 다당체가 집먼지진드기 추출물로 일으킨 아토피 비슷한 피부 증상을 줄였다는 보고는 있지만, 동물 실험이에요.[동물][3]

민호 면역을 올린다는 말이 다 좋은 뜻은 아니네유. 자가면역이 있는 제 입장에서는 더 그렇고.

정 교수 그 질문은 30장에서 제대로 다뤄요. 한 가지만 말씀드리면, 면역을 자극하는 약초를 체계적으로 찾은 문헌 고찰에서 인삼은 근거가 가장 많은 15가지 약초에 들어 있었어요.[종합][8]

당근과 아이비의 친척 성분 — 폴리아세틸렌

준서 폴리아세틸렌은 이름이 꼭 플라스틱 같아요.

정 교수 탄소끼리 세 겹으로 단단히 손잡은 삼중결합이 이어진 기름 성분이라 그런 이름이 붙었어. 인삼의 대표 성분은 파낙시놀인데, 팔카리놀이라고도 불러. 이 성분은 당근·파슬리·셀러리에도 들어 있고, 피부를 자극하는 물질로 알려져 있단다.[9]

준서 당근에도요?

정 교수 그래. 유럽 연구팀은 이 성분이 접시에 키운 사람 각질세포에서 염증을 부르는 신호 물질을 늘렸다고 보고했어.[세포][9] 피부 단자 시험에서도 히스타민으로 생긴 부기를 더 키웠고.

소연 인삼도 피부에 닿으면 그럴 수 있다는 거예요?

정 교수 독일 연구팀이 화분으로 흔히 키우는 아이비(서양송악)를 조사한 적이 있어요. 아이비에 든 팔카리놀 계열 성분이 접촉피부염을 일으켰는데, 0.03%로 아주 묽게 붙이는 첩포 시험에서도 환자 4명 모두 강하게 반응했지요.[사람-관찰][10] 같은 논문에 인삼도 이 성분을 가진 같은 두릅나무과 식물로 적혀 있어요.[10] 인삼 알레르기가 실제로 어떤 모습으로 나타나는지는 27장에서 볼게요.

준서 잠깐만요, 첩포 시험은 어떻게 하는 거예요?

정 교수 의심 가는 물질을 작은 판에 묻혀 등에 붙여 두고, 이틀쯤 뒤 그 자리가 붉게 부풀었는지 보는 검사란다. 피부가 그 물질을 기억하고 반응하는지 확인하는 거지.

민호 거꾸로 홍삼 기름 성분으로 여드름 크림을 만든 연구도 봤는데유.

정 교수 맞아요. 홍삼에서 뽑은 기름 쪽 성분에 파낙시놀과 파낙시돌이 들어 있었고, 여드름균을 잘 막았어요. 이 성분을 넣은 크림을 여드름이 있는 20명에게 4주 바르게 했더니 피부의 붉은 기가 줄었다고 해요.[사람-시험][11] 다만 초록에 비교 대조군이 적혀 있지 않은 작은 시험이에요.

준서 같은 성분이 한쪽에서는 피부를 자극하고, 다른 쪽에서는 세균을 막네요. 양날의 칼이에요.

진토닌 — 인삼 속 신호 물질

준서 진토닌은 제 탐구 목록에 '아토피 동물 실험'으로 올라와 있어요.

정 교수 진토닌(gintonin)은 인삼에서 찾은 당·지방·단백질 복합체야. 그 속의 LPA라는 지방 신호 물질이 세포 표면의 수용체에 붙어 일을 해. 한국 연구팀이 NC/Nga라는 생쥐에게 피부염을 일으키고 진토닌 농축 분획을 2주 먹였더니, 귀 부기와 피부염 점수가 줄었어. 핏속 IgE와 히스타민, IL-4도 줄었지.[동물][12]

준서 잠깐만요, NC/Nga 생쥐는 뭐예요?

정 교수 아토피와 비슷한 피부염이 잘 생기는 생쥐 품종이야. 19장에서 자세히 볼 거야. 이 연구는 오토택신이라는 효소도 함께 봤어. 아토피 환자의 핏속에서 이 효소의 활성과 양이 높다는 앞선 보고가 있었거든. 진토닌을 먹은 생쥐는 핏속 오토택신의 양과 활성이 모두 줄었단다.[동물][12]

준서 오토택신은 뭐 하는 효소예요?

정 교수 우리 몸에서 LPA를 만들어 내는 효소란다. LPA는 사람 몸에도 원래 있는 신호 물질이야. 진토닌은 바깥에서 LPA를 들고 오면서, 몸 안의 LPA 공장인 오토택신은 누그러뜨린 셈이지. 사람 각질세포를 키운 접시에서도 진토닌이 염증 물질을 줄였어. 세포[13]

준서 신호를 직접 보내면서 신호 공장은 줄인다니, 복잡하네요.

소연 사람에게 먹인 연구는요?

정 교수 아토피는 아니지만, 기억력이 떨어졌다고 느끼는 어른 76명이 8주 시험을 마친 연구가 있어요. 부작용은 가짜 약과 비슷하게 가벼웠지만, 1차 목표였던 인지 점수 변화는 두 무리 사이에 차이가 없었지요. 사람-시험[14]

준서 생쥐에서 된다고 사람에게서도 되는 건 아니라는 걸 또 보네요.

한 뿌리 속의 합주

> 준서가 노트북에 표를 하나 만들어 모두에게 돌려 보였다.

준서 인삼 성분을 무리별로 정리하고, 제 코퍼스에서 찾은 인삼 논문 편수를 옆에 적어 봤어요. 표 17-1이에요. 성분 이름이 제목이나 초록에 나오면 센 거라 대략적인 숫자예요.

[표 17-1] 진세노사이드 밖의 인삼 성분

성분군	어떤 물질	피부·면역 연구에서 본 것	인삼 논문(그중 아토피)
다당체	당이 길게 이어진 사슬	면역세포 자극(세포)	731편(7편)
폴리아세틸렌	삼중결합이 있는 기름 성분	피부 자극·접촉피부염	21편(0편)
진토닌	당·지방·단백질 복합체	피부염 생쥐 호전	41편(3편)
잎·꽃·열매	여러 성분의 혼합	피부염 생쥐 호전	348편(3편)

정 교수 꽃과 열매도 연구가 늘고 있어요. 인삼 꽃은 해마다 버려지는 부산물인데, 좋은 임상 근거는 아직 부족하다고 정리되어 있지요. 종합[15]

민호 우리 밭에도 가끔 열매가 노랗게 익는 포기가 있어유.

정 교수 붉은 열매와 노란 열매를 비교한 연구에서는 사포닌·플라보노이드 같은 성분이 31가지나 서로 달랐어요.[16] 같은 인삼 열매라도 색에 따라 성분이 다른 거지요.

민호 결국 뿌리 하나에 여러 악기가 같이 연주하는 셈이네유.

정 교수 좋은 비유예요. 성분 하나만 떼어 낸 실험은 악기 하나의 소리를 듣는 것이고, 뿌리 전체를 먹는 건 합주를 듣는 거지요. 고운 소리도 있지만 폴리아세틸렌처럼 거슬리는 소리도 섞여 있어요. 그래서 제품마다 무엇이 얼마나 들었는지 밝히는 게 중요해요.

준서 다음 주부터는 교수님 연구실에서, 이 악기들이 아토피에 대해 실제로 어떤 소리를 냈는지 논문을 하나하나 세어 볼게요.

이 장의 핵심

- 인삼에는 진세노사이드 말고도 다당체·폴리아세틸렌·진토닌이 들어 있고, 잎·꽃·열매에도 저마다 성분이 있다.
- 인삼 다당체는 세포 실험에서 면역세포를 자극한다. 과민 반응이 문제인 아토피에 좋을지는 따로 확인해야 한다.
- 폴리아세틸렌(팔카리놀 계열)은 피부를 자극하고 접촉피부염을 일으킬 수 있는 성분이다.
- 진토닌과 인삼 잎 추출물은 생쥐 피부염을 줄였지만, 아토피 환자에게서 확인된 것은 아니다.
- 한 뿌리 속 여러 성분은 서로 다른 방향으로 작용할 수 있다. 제품의 성분 표시가 중요한 이유다.

이 장의 출처

1. Ding, L., Wang, Z., Hou, N., Zhou, Y., Qi, H., Li, Z., Li, X., Xue, J., Song, S., Wang, Z., Zhao, D., Jiang, R., & Li, X. (2026). Research progress on the mechanisms of Panax ginseng and its active components in maintaining skin homeostasis and disease intervention. Chinese medicine, 21(1). https://doi.org/10.1186/s13020-026-01407-y

2. Oh, J.-M., Yoon, H., Joo, J.-Y., Im, W.-T., & Chun, S. (2024). Therapeutic potential of ginseng leaf extract in inhibiting mast cell-mediated allergic inflammation and atopic dermatitis-like skin inflammation in DNCB-treated mice. Frontiers in Pharmacology, 15. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1403285

3. Kim, J. E., Jang, S. G., Lee, C. H., Lee, J. Y., Park, H., Kim, J. H., Lee, S., Kim, S. H., Park, E. Y., Lee, K. W., & Shin, H. S. (2019). Beneficial effects on skin health using polysaccharides from red ginseng by-product. Journal of food biochemistry, 43(8), e12961. https://doi.org/10.1111/jfbc.12961
4. Shao, H., Yang, Y., Zhu, D., Qu, Z., Huang, B., Jia, X., Yang, B., & Feng, L. (2026). Ginseng polysaccharides: Structures-based classification and biological activities-A review. Journal of Ginseng Research, 100975. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2026.100975
5. Byeon, S. E., Lee, J., Kim, J. H., Yang, W. S., Kwak, Y.-S., Kim, S. Y., Choung, E. S., Rhee, M. H., & Cho, J. Y. (2012). Molecular Mechanism of Macrophage Activation by Red Ginseng Acidic Polysaccharide from Korean Red Ginseng. Mediators of Inflammation, 2012, 1-7. https://doi.org/10.1155/2012/732860
6. Hu, Y., He, Y., Niu, Z., Shen, T., Zhang, J., Wang, X., Hu, W., & Cho, J. Y. (2022). A review of the immunomodulatory activities of polysaccharides isolated from Panax species. Journal of Ginseng Research, 46(1), 23-32. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2021.06.003
7. Kim, S. J., Baek, S.-H., Kang, K. S., & Shin, M.-S. (2023). Characterization of macrophage activation after treatment with polysaccharides from ginseng according to heat processing. Applied Biological Chemistry, 66(1). https://doi.org/10.1186/s13765-023-00774-6
8. Weiner, J. D., Hill, A., Shen, C., On, A., & Werth, V. P. (2025). Identifying immunostimulatory herbal supplements that may flare autoimmune skin diseases: a systematic scoping review. Lupus science & medicine, 12(2). https://doi.org/10.1136/lupus-2025-001803
9. Leonti, M., Casu, L., Raduner, S., Cottiglia, F., Floris, C., Altmann, K. H., & Gertsch, J. (2010). Falcarinol is a covalent cannabinoid CB1 receptor antagonist and induces pro-allergic effects in skin. Biochemical pharmacology, 79(12), 1815-26. https://doi.org/10.1016/j.bcp.2010.02.015
10. Hausen, B. M., Bröhan, J., König, W. A., Faasch, H., Hahn, H., & Bruhn, G. (1987). Allergic and irritant contact dermatitis from falcarinol and didehydrofalcarinol in common ivy (Hedera helix L.). Contact dermatitis, 17(1), 1-9. https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1987.tb02634.x
11. Hou, J. H., Shin, H., Jang, K. H., Park, C. K., Koo, B., Shin, H., Yuk, S. H., & Lee, K. Y. (2018). Anti‐acne properties of hydrophobic fraction of red ginseng (Panax ginseng C.A. Meyer) and its active components. Phytotherapy Research, 33(3), 584-590. https://doi.org/10.1002/ptr.6243
12. Lee, B.-H., Kim, H.-K., Jang, M., Kim, H.-J., Choi, S.-H., Hwang, S.-H., Kim, H.-C., Rhim, H., Cho, I.-H., & Nah, S.-Y. (2017). Effects of Gintonin-Enriched Fraction in an Atopic Dermatitis Animal Model: Involvement of Autotaxin Regulation. Biological & Pharmaceutical Bulletin, 40(7), 1063-1070. https://doi.org/10.1248/bpb.b17-00124
13. Lee, R., Won, K.-J., Kim, J.-H., Choi, S.-H., Hwang, S.-H., & Nah, S.-Y. (2025). Potential Anti-Inflammatory Effects of Gintonin-Enriched Fraction in TNF-α-Stimulated Keratinocytes. International Journal of Molecular Sciences, 26(24), 11864. https://doi.org/10.3390/ijms262411864
14. Lee, W.-J., Shin, Y.-W., Chang, H., Shin, H.-R., Kim, W.-W., Jung, S.-W., Kim, M., & Nah, S.-Y. (2022). Safety and efficacy of dietary supplement (gintonin-enriched fraction from ginseng) in subjective memory impairment: A randomized placebo-controlled trial. Integrative Medicine Research, 11(1), 100773. https://doi.org/10.1016/j.imr.2021.100773
15. Guo, S., Luo, H., Yang, S., Guan, J., Li, L., Wang, M., Ahunova, H., Tojibaev, K., Sun, M., & He, M. (2026). Indigenous knowledge and modern science: a comprehensive review of phytochemicals in Panax ginseng flower for nutritional and health applications. Frontiers in nutrition. https://doi.org/10.3389/fnut.2026.1857685
16. Wang, Y. D., Han, L. S., Li, G. Y., Yang, K. L., Shen, Y. L., Zhang, H., Hou, J. F., & Wang, E. P. (2024). A Comparative Study of the Chemical Composition and Skincare Activities of Red and Yellow Ginseng Berries. Molecules (Basel, Switzerland), 29(20). https://doi.org/10.3390/molecules29204962

제 5 부

실험실의 인삼과 아토피

18

2만 3천 편의 지도 — 세 개의 데이터베이스에서 인삼과 아토피를 찾다

> 5월 초 토요일 아침, 대전. 네 사람은 금산에서 차를 타고 넘어왔다. 정 교수의 연구실은 병원 뒤편 연구동 4층에 있었다. 은색 배양기 옆에 분홍빛 배양액이 담긴 납작한 접시들이 쌓여 있었고, 벽 쪽에는 현미경 두 대가 나란히 놓여 있었다. 준서는 정 교수 책상 옆에 노트북을 펴고 앉았다. 과학탐구 과제의 첫 조회를 하는 날이었다.

세 개의 서랍

정 교수 준서야, 주사 치료제를 맞은 지 한 달쯤 됐지? 요즘 밤은 어떠니?

준서 새벽에 깨는 날이 조금 줄어든 것 같아요. 아직 잘 모르겠지만요.

정 교수 좋아지든 아니든 느낀 그대로 주치의에게 말하면 돼. 자, 오늘부터 네 탐구가 본격적으로 시작이구나. 오늘 쓸 자료는 논문 데이터베이스 세 개란다.

준서 데이터베이스는 논문을 모아 둔 커다란 서랍장이죠?

정 교수 그래. 첫째 서랍은 인삼 논문을 모은 ginseng_db, 둘째는 아토피·피부장벽·가려움·치료 논문을 모은 atopy_db, 셋째는 자가면역질환 논문을 모은 autoimmune_db야. 여기에 PubMed라는 공개 논문 목록에서 확인하거나 보탠 인삼 논문도 있지.

소연 도서관으로 치면 분야별 서가네요. 몇 편씩이나 되나요?

준서 지금 세어 볼게요. 인삼 3,652편, 아토피 5,769편, 자가면역 11,925편, PubMed 쪽 2,807편이에요. 다 더하면 2만 4천 편이 넘는데, 전체는 23,160편이라고 나와요.

정 교수 한 논문이 두 서랍에 함께 들어 있기도 해서 그래. 겹친 걸 한 번만 세면 23,160편이지.

민호 2만 3천 편이라니, 우리 공장 창고에 쌓인 홍삼 상자보다 많겠네유.

소연 사서로서 하나 여쭤볼게요. 이 논문들은 누가 어떻게 분류한 거예요?

정 교수 좋은 질문이에요. 제목과 초록을 컴퓨터가 읽어서 '동물 실험', '무작위 시험' 같은 연구 설계와 '아토피', '가려움' 같은 주제를 자동으로 붙였어요. 빠르지만 틀릴 수도 있다는 걸 기억해 두세요.

준서 잠깐만요, 초록이 뭐예요?

정 교수 논문 맨 앞에 붙은 한 단락짜리 요약이야. 무엇을, 누구에게, 어떻게 해서, 무엇이 나왔는지가 들어 있지. 인삼 서랍에는 컴퓨터가 옮긴 한글 요약도 붙어 있는데, 원문과 반대로 옮긴 경우가 있어서 우리는 영어 초록만 읽기로 하자.

준서 영어라 좀 무섭지만, 번역기가 거꾸로 말하는 것보다는 낫겠네요.

민호 아토피 서랍하고 자가면역 서랍은 인삼 얘기가 아닌데 왜 필요해유?

정 교수 아토피가 어떤 병이고 표준 치료가 얼마나 확인됐는지는 아토피 서랍에서, 민호 씨의 원형탈모 같은 자가면역 이야기는 셋째 서랍에서 찾아요. 인삼을 재려면 먼저 잣대가 있어야 하거든요.

인삼 서랍을 설계별로 나누면

준서 인삼 서랍부터 볼게요. 인삼 논문은 모두 5,466편이에요. 동물 실험이 2,306편, 세포 실험이 1,146편이고요.

정 교수 둘을 합치면 3,452편, 인삼 논문의 63%야. 사람을 대상으로 한 연구는 얼마나 되니?

준서 무작위 대조 시험 202편, 메타분석 156편, 비무작위 임상 104편, 증례 보고 38편, 관찰 연구 27편……. 다 더하면 527편이에요. 10%가 안 돼요. 종설 511편은 뭐예요?

정 교수 종설은 새 실험 없이 여러 논문을 모아 정리한 글이야. 지도를 다시 그린 셈이라 편리하지만, 원래 논문이 약하면 지도도 약하단다.

준서 잠깐만요, 무작위 대조 시험이 정확히 뭐예요?

정 교수 사람들을 제비뽑기로 두 무리로 나눠, 한쪽엔 진짜를, 다른 쪽엔 겉모습만 같은 가짜(위약)를 주고 비교하는 시험이야. 사람에게 효과가 있는지를 가장 공정하게 재는 방법이란다. 이런 증거의 계단은 23장에서 그려 보자.

준서 제비뽑기로 나눠야 운 좋은 사람이 한쪽에 몰리지 않는 거네요. 그런데 실험실 연구는 왜 이렇게 많아요?

정 교수 생쥐와 접시 실험은 몇 달이면 끝나고 비용도 적어. 사람 시험은 수백 명을 모아 몇 달씩 지켜봐야 하고, 윤리 심사도 까다롭지. 그래서 어느 분야든 실험실 논문이 먼저, 훨씬 많이 쌓인단다.

인삼과 아토피가 만나는 곳

준서 이제 인삼 서랍에서 아토피 주제만 골라 볼게요. …… 70편이에요.

민호 5천 편이 넘는데 70편? 생각보다 적네유.

정 교수 인삼 논문 100편 가운데 1편 남짓이지요. '홍삼이 아토피에 좋다더라'는 말은 흔한데, 그 말을 따져 본 논문은 이만큼이에요.

준서 그림 18-1처럼 나눠 보면 동물 실험이 39편, 세포 실험이 8편이에요. 실험실 연구가 47편으로 3분의 2쯤 되고, 사람 대상 연구는 10편이에요.

정 교수 그 10편을 하나씩 열어 볼까?

준서 '무작위 대조 시험' 2편 가운데 하나는 탈모 치료 시험이에요. 인삼이 섞인 약초 조합을 탈모약과 비교했어요. 사람-시험[1] 다른 하나는 인삼을 포함한 네 가지 식물 혼합물을 알레르기 환자에게 먹이고 피 검사를 한 거고요. 사람-시험[2]

소연 둘 다 아토피 환자에게 인삼을 먹인 시험이 아니네요?

정 교수 컴퓨터가 초록 속 '알레르기'나 '습진' 같은 낱말을 보고 아토피 쪽으로 분류한 거예요. 자동 분류라 이렇게 잘못 들어간 논문이 섞여 있지요. 그래서 숫자는 출발점일 뿐이고, 초록은 반드시 직접 읽어야 해요.

준서 정말이네요. '가려움' 주제로 분류된 인삼 논문에도 암세포가 다른 곳으로 옮겨 가는 걸 막는 연구가 섞여 있어요.

민호 컴퓨터도 우리 공장 신입처럼 실수를 하는구먼.

준서 '비무작위 임상' 5편 가운데 홍삼만 아토피 환자에게 먹인 연구는 2편이에요. 30명에게 16주, 사람-시험[3] 41명에게 8주 먹였는데 사람-시험[4] 둘 다 견주어 볼 대조군이 없어요.

정 교수 그 두 연구는 24장에서 자세히 읽자. 나머지는 여러 약초를 섞은 처방이거나, 꽃가루-음식 알레르기 조사에서 인삼이 원인 음식 가운데 하나로 나온 연구란다. 사람-관찰[5]

준서 결국 인삼만 먹인 아토피 환자 연구는 2편, 제비뽑기로 나눈 시험은 0편이네요.

논문이 많다고 효과가 증명된 건 아니다

준서 그림 18-2는 5년마다 나온 논문 수예요. 1990년대에는 1편뿐이었는데, 2010년대에는 5년마다 17편, 18편씩 나왔어요.

정 교수 인삼 논문 전체와 견주어 보렴. 2010년대 전반에 770편이던 인삼 논문이 2020년대 전반에는 1,879편이야.

준서 전체는 두 배 넘게 늘었는데, 아토피 쪽은 5년에 17편 안팎에서 제자리네요.

민호 그래도 이만큼 쌓였으면 효과가 있다는 거 아녀유?

정 교수 관심이 늘었다는 뜻이지, 효과가 증명됐다는 뜻은 아니에요. 늘어난 논문 대부분이 생쥐와 접시 실험이거든요. 2020년에 나온 한 종설은 인삼이 아토피 치료에 '의심할 여지 없이 독성 없는 효과적인 선택지'라고 썼어요.[6] 하지만 그때까지 나온 사람 연구는 대조군 없는 작은 연구들이었고, 나머지는 동물 실험이었지요.

준서 종설도 과장할 수 있네요.

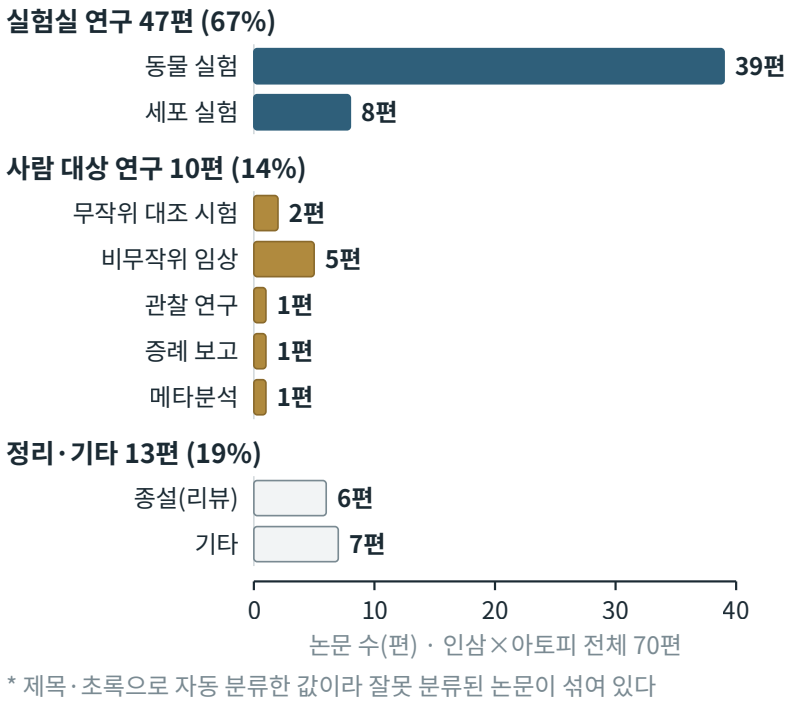
정 교수 그래서 누가 썼는지보다 무엇을 근거로 썼는지를 봐야 해. 사람 연구가 몇 편인지, 대조군이 있었는지 말이야.

소연 도서관에서도 책이 많이 나온 주제가 꼭 답이 정해진 주제는 아니에요. 오히려 아직 논쟁 중인 주제일 때가 많지요.

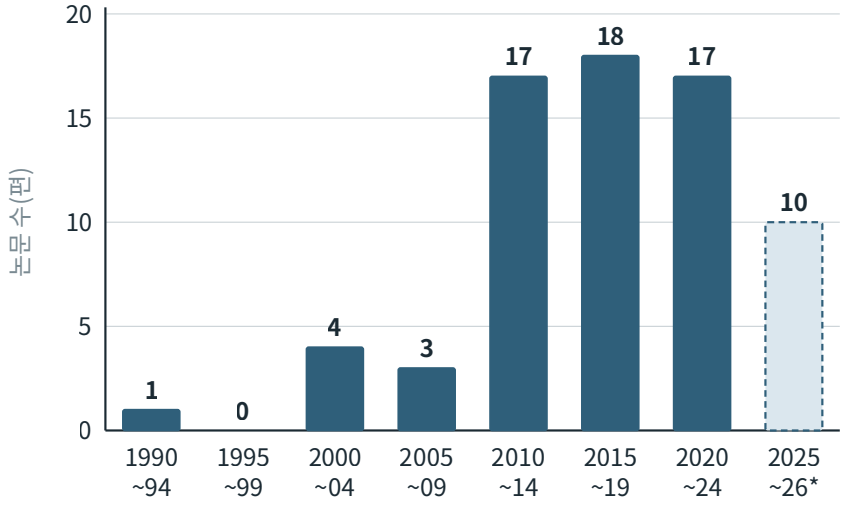
정 교수 멋진 말씀이에요. 저도 어릴 때 할머니가 인삼 달인 물로 목욕을 시켜 주셨는데, 그게 나았는지 더 가려웠는지 지금도 몰라요. 그래서 '많이들 한다'가 아니라 '확인됐다'를 찾게 됐지요.

준서 오늘 제 과제의 첫 문장이 정해졌어요. "논문이 많다는 것과 효과가 증명됐다는 것은 다르다."

정 교수 좋은 첫 문장이구나. 점심 먹고 나면 그 47편의 실험실 연구가 실제로 어떻게 이루어지는지 보여 줄게.



[그림 18-1] 인삼×아토피 논문의 연구 설계별 편수 인삼 코퍼스에서 '아토피' 주제로 분류된 논문을 설계별로 나눴다. 실험실 연구가 3분의 2이고, 사람 대상 연구로 분류된 10편 가운데에도 아토피와 무관한 논문이 섞여 있다(자동 분류, 책을 쓰는 시점 기준)



[그림 18-2] 인삼×아토피 논문의 5년 단위 편수 2010년 이후 크게 늘었다. 마지막 막대(2025년~)는 아직 진행 중인 구간이다. 논문 수가 늘었다는 것은 관심이 늘었다는 뜻이지 효과가 증명되었다는 뜻이 아니다

준서의 탐구 노트

- 세 서랍(ginseng_db·atopy_db·autoimmune_db)과 PubMed 보강: 겹친 것을 빼고 23,160편
- 인삼 논문 5,466편 가운데 사람 대상 연구는 527편, 10%가 안 된다
- 인삼×아토피 70편: 동물 39편·세포 8편, 사람 대상 10편
- 그 10편을 열어 보니 홍삼만 먹인 아토피 환자 연구는 2편, 둘 다 대조군 없음
- 자동 분류는 틀릴 수 있다 → 초록을 직접 연다

이 장의 핵심

- 이 책의 근거 자료는 세 개의 데이터베이스와 PubMed 보강을 합친 23,160편이다(책을 쓰는 시점 기준).
- 인삼 논문의 63%는 동물·세포 실험이고, 사람 대상 연구는 10%가 안 된다.
- 인삼×아토피 논문 70편 가운데 실험실 연구가 47편이다. 인삼만 먹인 아토피 환자 연구는 대조군 없는 2편이고, 무작위 대조 시험은 없다.
- 논문 수가 늘었다고 효과가 증명된 것은 아니다. 자동 분류된 숫자는 출발점일 뿐, 초록을 직접 읽어야 한다.

이 장의 출처

1. Lueangarun, S., & Panchaprateep, R. (2020). An Herbal Extract Combination (Biochanin A, Acetyl tetrapeptide-3, and Ginseng Extracts) versus 3% Minoxidil Solution for the Treatment of Androgenetic Alopecia: A 24-week, Prospective, Randomized, Triple-blind, Controlled Trial. The Journal of clinical and aesthetic dermatology, 13(10), 32-37. PMID: 33584955
2. Caruso, M., Frasca, G., Di Giuseppe, P. L., Pennisi, A., Tringali, G., & Bonina, F. P. (2008). Effects of a new nutraceutical ingredient on allergen-induced sulphidoleukotrienes production and CD63 expression in allergic subjects. International immunopharmacology, 8(13-14), 1781-6. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2008.08.015
3. Lee, K.-G., & Son, S.-W. (2011). Efficacy of Korean Red Ginseng in the Treatment of Atopic Dermatitis. Journal of Ginseng Research, 35(2), 149-154. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.2.149
4. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
5. Kim, M., Ahn, Y., Yoo, Y., Kim, D. K., Yang, H. J., Park, H. S., Lee, H. J., Kim, M. A., Jeong, Y. Y., Kim, B. S., Bae, W. Y., Jang, A. S., Park, Y., Koh, Y. I., Lee, J., Lim, D. H., Kim, J. H., Lee, S. M., Kim, Y. M., … Work Group for Rhinitis, the Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology (2019). Clinical Manifestations and Risk Factors of Anaphylaxis in Pollen-Food Allergy Syndrome. Yonsei medical journal, 60(10), 960-968. https://doi.org/10.3349/ymj.2019.60.10.960
6. Lorz, L. R., Kim, M.-Y., & Cho, J. Y. (2020). Medicinal potential of Panax ginseng and its ginsenosides in atopic dermatitis treatment. J ournal of Ginseng Research, 44(1), 8-13. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.12.012

19

생쥐의 피부염 — 아토피 동물 모델과 홍삼 실험

> 점심을 먹고 연구실로 돌아오자 정 교수가 모니터에 생쥐 귀 사진 두 장을 나란히 띄웠다. 왼쪽 귀는 붉고 두툼했고, 오른쪽 귀는 한결 얇았다. 책장 옆 벽에는 '동물실험윤리위원회 승인서'가 액자처럼 걸려 있었다.

생쥐에게 아토피를 만드는 법

준서 왼쪽 귀는 왜 저렇게 두꺼워요?

정 교수 피부염을 만든 생쥐 귀란다. 오른쪽은 아무것도 하지 않은 정상 귀고. 염증이 생기면 피가 몰리고 면역세포가 모여들어 붓지. 그래서 귀 두께가 중요한 지표가 돼.

준서 오전에 찾은 인삼과 아토피 논문은 거의 다 동물 실험이었잖아요. 생쥐도 아토피에 걸려요?

정 교수 저절로 비슷한 피부염이 잘 생기는 생쥐 계통이 있어. NC/Nga 생쥐란다. 그런데 병원체를 막은 깨끗한 사육실에서는 이 생쥐도 병변이 잘 생기지 않았다는 보고가 있어.[동물][1]

준서 타고난 체질만으로는 안 되고 환경이 거들어야 한다는 거네요.

정 교수 그래서 연구자들은 대개 병을 '만들어' 쓴단다. 생쥐 등이나 귀에 DNCB 같은 자극 물질을 며칠 간격으로 거듭 바르면 붉고 두꺼운 피부염이 생기지. 옥사졸론이라는 물질도 쓰고.

준서 잠깐만요, 그건 아토피가 아니라 일부러 만든 염증이잖아요?

정 교수 맞아. 그래서 논문 제목에 '아토피피부염 **유사** 병변'이라고 쓴단다. 이렇게 사람 병을 흉내 낸 동물을 동물 모델(animal model)이라고 불러.

민호 그런 걸 왜 굳이 생쥐로 해유? 좀 불쌍한데.

정 교수 처음 보는 물질을 사람에게 먼저 먹일 수는 없으니까요. 유전적으로 거의 같은 생쥐를 여러 마리 쓰면 비교가 분명하고, 피부를 떼어 속을 볼 수도 있지요. 대신 윤리위원회 승인을 받고, 마릿수와 고통을 되도록 줄이는 게 원칙이에요.

준서 생쥐도 가려워서 괴롭겠네요.

정 교수 그렇지. 그래서 실험 기간을 되도록 짧게 잡고, 너무 괴로워하면 실험을 멈추는 기준을 미리 정해 둔단다.

소연 사람 아토피와는 얼마나 다른가요?

정 교수 생쥐 피부는 사람보다 훨씬 얇고 털로 덮여 있어요. 병도 몇 주 만에 만든 것이라, 사람처럼 10년씩 좋아졌다 나빠졌다 하지 않지요. 피부 연구자들이 모여 쓴 의견서도 생쥐 모델은 결과를 환자에게 옮기는 데 타고난 한계가 있다고 적었어요. **종합**[2]

민호 비행기 모형을 바람 굴에 넣어 보는 거랑 비슷하네유. 모양은 닮아도 진짜 비행은 아니지만.

정 교수 좋은 비유예요. 모형에서 날개가 부러지면 진짜 비행기도 걱정해야 하지만, 모형이 잘 난다고 진짜도 잘 난다는 보장은 없지요.

먹이고, 바르고, 잰다

정 교수 그림 19-1이 동물 실험의 기본 흐름이란다. ① 피부염을 만들고 ② 성분을 먹이거나 바르고 ③ 여러 지표를 재지.

준서 생쥐한테 홍삼을 어떻게 먹여요? 젤리로요?

정 교수 가는 관을 입으로 넣어 위에 곧장 흘려 넣어. 그래야 먹은 양이 정확하거든. 그다음 피부 점수, 귀 두께, 긁는 횟수, 핏속 IgE, 떼어 낸 피부 조직을 본단다.

준서 긁는 횟수는 어떻게 세요? 옆에서 일일이 봐요?

정 교수 생쥐를 투명한 상자에 넣고 영상을 찍어서 뒷발로 긁는 동작을 세. 귀 두께는 두께 재는 작은 자로 재고, 피부 점수는 붉은 정도·딱지·벗겨짐을 점수로 매기지. 조직은 얇게 잘라 현미경으로 표피 두께와 모여든 면역세포를 본단다.

준서 7장에서 본 사람의 중증도 점수랑 비슷하네요.

정 교수 비슷하지. 다만 생쥐는 '가려워요'라고 말하지 못해. 긁는 행동으로 가려움을 짐작할 뿐이고, 잠을 설쳤는지 친구에게 놀림받았는지는 알 수 없지.

준서 그림에 생쥐를 무리로 나눈 건 왜예요?

정 교수 비교하려고. 병만 만들고 아무것도 안 준 무리를 대조군이라고 해. 홍삼 무리가 대조군보다 나아야 홍삼 덕분이라고 말할 수 있지. 기존 약을 준 무리를 함께 두기도 해.

준서 대조군은 '아무것도 안 했으면 이랬다'를 보여 주는 기준선이네요.

정 교수 국내 한 피부과 연구팀이 NC/Nga 생쥐에게 홍삼 추출물을 먹였더니 피부 점수와 귀 두께, 핏속 IgE가 줄었어요.동물[3] 같은 연구팀은 무리마다 긁을 수 있는 쪽과 못 긁게 막은 쪽을 또 나눴어요. 홍삼은 가려움과 제2형 염증을 함께 줄였고, 긁기를 막은 생쥐는 염증도 덜했지요.동물[4]

준서 긁는 게 불에 기름 붓는 거라는 게 생쥐에서도 보인 거네요.

소연 하은이처럼 어린아이한테 미리 먹이면 막을 수도 있나요? 할머니가 홍삼 젤리를 자꾸 주셔서요.

정 교수 병을 만들기 전부터 먹인 실험에서는 귀가 덜 붓고, 3장에서 본 경피수분손실이 덜 늘고, 경보 물질 TSLP가 줄었어요.동물[5] 그렇다고 아이에게 먹여 예방하자는 뜻은 아니에요. 아이와 홍삼 이야기는 29장에서 따로 하지요.

준서 바르는 건요? 삼촌이 크림 만든다고 했잖아요.

정 교수 홍삼 사포닌이나 Rh2를 0.1% 바른 생쥐는 피부 점수와 비만세포 수가 줄었어. 다만 핏속 IgE는 거의 그대로였지.동물[6] DNCB로 만든 피부염에 홍삼을 바른 다른 실험에서는 IgE도 줄었고.동물[7]

준서 실험마다 결과가 조금씩 다르네요.

정 교수 그래서 좋아진 것과 안 변한 것을 함께 봐야 해. 표 19-1에 모아 두었단다.

[표 19-1] 홍삼·진세노사이드 생쥐 실험 몇 가지

실험	생쥐와 병 만들기	주는 방법	줄어든 것	그대로이거나 주의할 점
홍삼 먹이기	NC/Nga 생쥐	입(가는 관)	피부 점수·귀 두께·IgE	생쥐 결과
긁기 비교	NC/Nga + TNCB	입(가는 관)	가려움·제2형 염증	긁기를 막으면 염증도 줄어듦
미리 먹이기	NC/Nga + TNCB	입(예방)	귀 부기·수분 손실·TSLP	예방 효과도 생쥐에서만
사포닌·Rh2 바르기	NC/Nga + TNCB	피부에 0.1%	피부 점수·비만세포	IgE는 거의 그대로
홍삼 바르기	보통 생쥐 + DNCB	피부에 바름	병변·긁기·IL-4·IgE	실험마다 결과가 다름
기존 약에 더하기	NC/Nga + TNCB	기존 약과 함께	약만 쓸 때보다 가벼움	주사 치료제는 없었음

약과 함께, 유산균과 함께

준서 저는 주사 치료제를 맞고 있잖아요. 홍삼을 같이 먹으면 더 좋아요?

정 교수 기존 전신 약에 홍삼을 더한 생쥐 실험은 있어. 항히스타민제 히드록시진이나 달맞이꽃 종자유에 홍삼을 더한 무리가 약만 쓴 무리보다 피부염이 가벼웠고, 사이클로스포린에 더했을 때는 염증 물질 IL-17이 줄었지. 동물[8]

소연 사이클로스포린은 12장에서 들은 먹는 면역억제제지요?

정 교수 네, 중증 아토피에 쓰는 약이에요. IL-17은 제2형과는 또 다른 갈래의 염증 신호고요.

준서 그럼 저도…….

정 교수 그 실험에 네 주사 치료제는 없었단다. 생쥐가 먹은 양과 네 몸도 다르고. 약과 함께 먹을 때의 안전성은 28장에서 따로 보자꾸나. 무엇이든 주치의와 먼저 상의하는 거야.

민호 유산균이랑 섞으면 어떤가유? 요즘 그런 제품이 많던데.

정 교수 생쥐 40마리를 여덟 무리로 나눈 예방 실험에서는 홍삼과 유산균을 함께 준 무리가 하나만 준 무리보다 수분 손실과 IgE가 더 나았어요.[동물][9] 역시 생쥐 이야기지만요.

생쥐의 한 숟가락, 사람의 한 숟가락

준서 생쥐는 얼마나 먹었어요?

정 교수 한 연구에서는 몸무게 1킬로그램당 100, 200, 400밀리그램을 주었어.[동물][10]

준서 계산해 볼게요. 20그램짜리 생쥐가 400을 받으면 8밀리그램이에요. 그걸 제 몸무게 50킬로그램에 맞춰 곱하면 하루 20그램이고요.

정 교수 몸무게로 곧장 곱하면 안 된단다. 작은 난로가 빨리 식듯, 몸이 작은 동물은 몸에 비해 겉넓이가 넓어서 물질을 빨리 태우고 빨리 내보내. 그래서 몸 표면적으로 바꿔 계산하면 훨씬 적은 양이 나와. 그것도 어림셈일 뿐이고, 추출물마다 성분 함량도 제각각이야.

소연 결국 생쥐 용량으로는 사람 용량을 정할 수 없다는 거군요.

민호 우리 공장에서 포장지에 '하루 몇 포' 적는 것도 쉬운 일이 아니네유.

정 교수 사람에게 맞는 양은 사람 시험에서 정해야 해요. 24장에서 사람 연구가 어떤 양을 썼는지 보게 될 거예요.

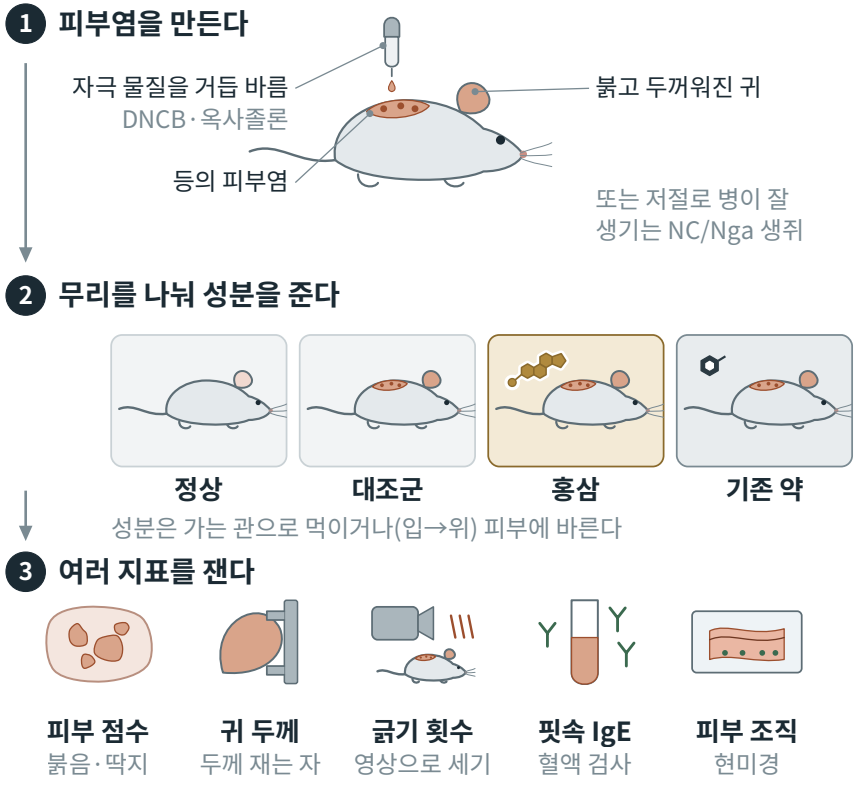
정 교수 하나 더 있어요. 약초를 바른 동물 실험 22편을 모은 고찰에서 약초 21가지가 생쥐 피부염을 줄였다고 나왔는데, 대부분 연구의 치우침 위험이 '불분명'으로 평가됐지요.[종합][11]

준서 치우침 위험이 뭐예요?

정 교수 무리를 제비뽑기로 나눴는지, 재는 사람이 어느 무리인지 모르게 했는지 같은 것들이야. 그게 적혀 있지 않으면 결과가 부풀었을 수 있거든. 게다가 잘 안 들은 실험은 논문으로 덜 나오는 경향도 있어. 생쥐에서는 많은 것이 잘 듣는 것처럼 보인다는 뜻이란다.

준서 생쥐 실험은 '가능성 있음' 스티커지, '효과 확인' 도장은 아니네요.

정 교수 멋진 정리구나. 스티커가 붙은 성분 가운데 무엇이 사람에게까지 갈지 가려내는 게 다음 계단이야. 이제 현미경으로 그 성분들이 피부 속 어디를 건드린다는 건지 보러 가자.



[그림 19-1] 아토피 동물 실험의 설계 흐름 ① 자극 물질을 거듭 발라 피부염을 만들고 ② 여러 무리로 나눠 성분을 먹이거나 바른 뒤 ③ 피부 점수·귀 두께·긁기 횟수·핏속 IgE·조직을 잰다. 생쥐의 '아토피 유사' 피부염은 사람 아토피와 피부 구조·병의 기간이 다르다는 점에 주의(모식도)

이 장의 핵심

- 아토피 동물 모델은 저절로 피부염이 잘 생기는 NC/Nga 생쥐나, DNCB·옥사졸론 같은 물질로 만든 '아토피 유사' 피부염이다. 사람 아토피와 피부 구조·기간·원인이 다르다.
- 홍삼을 먹이거나 바른 생쥐에서 피부 점수·귀 두께·긁기·IgE가 줄었다는 실험이 여럿 있다. 실험마다 결과가 조금씩 다르고, IgE가 거의 변하지 않은 경우도 있다.
- 기존 약이나 유산균과 함께 준 생쥐 실험도 있지만, 사람의 주사 치료제와 함께 쓴 연구는 아니다.
- 생쥐 용량을 몸무게로 곱해 사람 용량을 정할 수 없다. 생쥐에서는 많은 약초가 잘 듣는 것처럼 보인다.

이 장의 출처

1. Amano, H., Negishi, I., Akiyama, H., & Ishikawa, O. (2008). Psychological stress can trigger atopic dermatitis in NC/Nga mice: an inhibitory effect of corticotropin-releasing factor. Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology, 33(3), 566-573. https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301435
2. Peters, R. H. W., Smits, J. P. H., van den Bogaard, E. H., Kelemen, E., Krohn, I. K., De Vriese, S., Gutowska-Owsiak, D., Sevilla, L. M., Pérez, P., Furundžić, D., Hedtrich, S., Zalewska-Janowska, A., Simon, M., & Dubrac, S. (2026). Advantages and limitations of in vitro models for atopic dermatitis: A consensus expert opinion. The Journal of investigative dermatology. https://doi.org/10.1016/j.jid.2026.04.032
3. Lee, J. H., & Cho, S. H. (2011). Korean red ginseng extract ameliorates skin lesions in NC/Nga mice: An atopic dermatitis model. Journal of Ethnopharmacology, 133(2), 810-817. https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.020
4. Lee, H. J., & Cho, S. H. (2017). Therapeutic Effects of Korean Red Ginseng Extract in a Murine Model of Atopic Dermatitis: Anti-pruritic and Anti-inflammatory Mechanism. Journal of Korean Medical Science, 32(4), 679. https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.4.679
5. Cho, E., & Cho, S. H. (2013). Effects of Korean red ginseng extract on the prevention of atopic dermatitis and its mechanism on early lesions in a murine model. Journal of Ethnopharmacology, 145(1), 294-302. https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.11.006
6. Kim, H. S., Kim, D. H., Kim, B. K., Yoon, S. K., Kim, M. H., Lee, J. Y., Kim, H. O., & Park, Y. M. (2011). Effects of topically applied Korean red ginseng and its genuine constituents on atopic dermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice. International immunopharmacology, 11(2), 280-5. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.11.022
7. Sohn, E.-H., Jang, S.-A., Lee, C.-H., Jang, K.-H., Kang, S.-C., Park, H.-J., & Pyo, S.-N. (2011). Effects of Korean Red Ginseng Extract for the Treatment of Atopic Dermatitis-Like Skin Lesions in Mice. Journal of Ginseng Research, 35(4), 479-486. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.4.479
8. Woo, Y. R., Moon, S. H., Yu, J., & Cho, S. H. (2021). Synergistic Effects of Korean Red Ginseng Extract and the Conventional Systemic Therapeutics of Atopic Dermatitis in a Murine Model. Nutrients, 14(1), 133. https://doi.org/10.3390/nu14010133

9. Lee, S. H., Yu, J., & Cho, S. H. (2022). Effect of a combination of Korean red ginseng extract and probiotics on the prevention of atopic dermatitis in a murine model. Journal of Ethnopharmacology, 283, 114687. https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114687

10. Park, J. H., Ahn, E. K., Ko, H. J., Lee, J. Y., Hwang, S. M., Ko, S., & Oh, J. S. (2019). Korean red ginseng water extract alleviates atopic dermatitis-like inflammatory responses by negative regulation of mitogen-activated protein kinase signaling pathway in vivo. Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie, 117, 109066. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109066

11. Yun, Y., Kim, K., Choi, I., & Ko, S. G. (2014). Topical herbal application in the management of atopic dermatitis: a review of animal studies. Mediators of inflammation, 2014, 752103. https://doi.org/10.1155/2014/752103

20

경비대를 달래다 — 제2형 염증·비만세포·TSLP와 진세노사이드

> 정 교수가 현미경 앞으로 준서를 불렀다. 접안렌즈 속에는 보라색 알갱이가 가득 찬 둥근 세포들이 흩어져 있었다. “톨루이딘 블루라는 염료로 물들인 생쥐 피부야. 저 보라색 덩어리가 비만세포란다.”

경보에서 폭발까지 — 4장 다시 보기

준서 비만세포면 뚱뚱한 세포예요?

정 교수 이름은 그렇지만 살이 찐 게 아니라 알갱이가 꽉 찼다는 뜻이야. 알갱이 속에는 히스타민 같은 가려움·염증 물질이 들어 있어. 4장의 그림 4-1을 떠올려 볼까?

준서 긁혀서 벽이 무너지면 각질세포가 TSLP라는 화재경보를 울려요. 수지상세포가 그걸 듣고 T세포를 Th2로 키우고, Th2가 IL-4, IL-13, IL-31을 뿌리고요.

정 교수 잘 기억하는구나. 수지상세포는 침입자 조각을 들고 가서 T세포에게 보여주는 정찰병이야. IL-4와 IL-13은 B세포가 IgE를 만들게 해. IgE는 비만세포 겉에 붙어 있다가 알레르겐을 만나면 알갱이를 한꺼번에 쏟게 하지. 이걸 탈과립(degranulation)이라고 해.

준서 폭탄 창고 문이 한꺼번에 열리는 거네요. IL-31은 어디에 써요?

정 교수 IL-31은 신경 끝을 직접 건드리는 가려움 신호야. 신경 이야기는 22장에서 따로 하자.

준서 그럼 히스타민이 나오면 어떻게 돼요?

정 교수 가까운 핏줄이 넓어지고 물이 새어 나와 피부가 붉게 부풀어. 신경 끝을 건드려 가렵게도 하지. 모기 물린 자리가 빨갛게 부어오르는 것과 비슷하단다.

소연 하은이의 달걀 알레르기도 이 비만세포 때문인가요?

정 교수 네, 하은이 몸의 IgE가 달걀 단백질을 알아보고 비만세포를 터뜨리는 거예요. 6장에서 본 식품알레르기가 바로 이 길이지요.

민호 경비대가 도둑 한 명 보고 동네 전체에 폭탄을 터뜨리는 꼴이네유.

정 교수 그래서 아토피를 '과민한 경비대'라고 부르지요. 오늘은 그림 20-1처럼, 인삼 성분이 이 길의 어디를 건드렸다고 보고됐는지 금색으로 표시해 볼 거예요. 먼저 말해 두지만, 전부 세포와 생쥐 실험이에요.

폭탄 창고의 문

정 교수 먼저 비만세포야. 홍삼의 사포닌 분획과 Rg3, Rf, Rh2를 먹인 생쥐에서 IgE로 일으킨 피부 알레르기 반응이 눌렸어. 세포 실험에선 Rh2가 알갱이 방출을 가장 세게 막았고.[세포·동물][1]

준서 IgE로 일으킨 알레르기 반응은 어떻게 재요?

정 교수 생쥐 귀에 IgE를 조금 넣어 두고, 하루쯤 뒤 알레르겐과 파란 염료를 핏줄에 넣어. 비만세포가 터진 자리만 핏줄이 새서 파랗게 물들지. 그 파란 정도로 반응 크기를 재는 거야.

준서 파란 얼룩이 작을수록 폭탄이 덜 터진 거네요.

소연 얼마나 줄었는지 숫자도 나와 있나요?

정 교수 같은 연구에서 옥사졸론으로 부은 생쥐 귀에 사포닌 분획 0.1%를 바르니 부기가 38.8% 줄었어요. Rg3·Rf·Rh2를 0.05% 바르니 각각 47.5%, 34.8%, 49.9% 줄었고요.[동물][1] Rh1은 같은 알레르기 반응을 87% 막아, 비만세포를 진정시키는 약 크로몰린의 31%보다 강했다는 생쥐 실험도 있어요.[동물][2] 감마선을 쬔 흑삼 추출물은 비만세포 안으로 칼슘이 들어가는 것과 히스타민 방출을 줄였고, 그걸 등에 바른 생쥐의 피부염이 가벼워졌고요.[세포·동물][3]

준서 칼슘은 왜 나와요?

정 교수 세포 안으로 칼슘이 확 밀려드는 게 알갱이 문을 여는 신호거든. 그 문고리를 붙잡은 셈이지.

민호 그러믄 인삼이 알레르기 약보다 세다는 거 아녀유?

정 교수 생쥐 한 실험, 한 용량에서 비교한 결과예요. 게다가 반대 방향 결과도 있어요. 다른 연구팀은 홍삼 속 Rd와 Rg3가 오히려 비만세포 알갱이를

쏟게 했다고 보고했어요.[세포·동물][4] F2와 CK도 정도 차이는 있지만 그런 성질을 보였고요.[세포·동물][5]

준서 같은 열쇠가 어떤 문은 잠그고 어떤 문은 열어요?

정 교수 실험 조건과 농도에 따라 그럴 수 있다는 거야. 그러니 인삼 성분을 한마디로 '항알레르기 물질'이라 부르기는 어렵단다. 인삼도 알레르기를 일으킬 수 있다는 이야기는 27장에서 자세히 하자.

준서 한 줄로 요약하기 어려운 게 과학이네요.

경보기의 볼륨을 낮추다

준서 아까 TSLP가 첫 경보라고 했잖아요. 거기를 막으면 뒤가 다 조용해지지 않아요?

정 교수 그래서 연구자들이 TSLP를 많이 들여다봤어. 국내 연구팀이 여러 진세노사이드를 사람 각질세포에 넣어 비교했더니 Rh2가 TSLP를 가장 잘 줄였어. 생쥐 피부에 발랐을 때도 TSLP와 IgE가 줄었고, 접시에서는 T세포가 Th2로 자라는 것도 억제됐지.[세포·동물][6]

민호 Rh2는 수삼에는 거의 없고 쪄야 생긴다고 했지유?

정 교수 맞아요, 16장에서 본 희귀 진세노사이드지요. 이 연구는 NF-κB라는 스위치를 거쳐 TSLP가 줄었다고 설명했어요.

준서 초록마다 NF-κB라는 말이 자꾸 나와요. 그게 뭐예요?

정 교수 세포 속에서 염증 유전자들을 한꺼번에 켜는 '총 스위치' 같은 단백질이야. 인삼 논문 여러 편이 이 스위치를 눌러 껐다고 보고하지.

민호 사포닌만 그런 거유?

정 교수 인삼에 들어 있는 페놀 성분인 p-쿠마르산도 비만세포와 생쥐 피부에서 TSLP를 줄였어요.[세포·동물][7] 홍삼을 찌면서 생기는 Rg5와 Rk1은 각질세포가 내는 TARC를 줄였고요.[세포][8]

준서 잠깐만요, TARC는 또 뭐예요?

정 교수 Th2 세포에게 '이리 모여라' 하고 흔드는 깃발 같은 신호 물질이야. 이런 깃발을 케모카인(chemokine)이라고 불러. PPD 성분을 강화한 인삼 추출물을 먹인 생쥐에서도 비슷한 깃발인 MDC가 줄고, 피부에 호산구와 비만세포가 덜 모였어.[동물][9]

준서 호산구는요?

정 교수 알레르기 염증 자리에 잘 모이는 백혈구의 한 종류야. 붉은 산성 염료에 잘 물들어서 붙은 이름이란다.

준서 경보기 볼륨은 낮추고, 모이라는 깃발은 내리는 거네요.

정 교수 브레이크 쪽도 있어. Rh1을 먹인 생쥐에서는 과민한 경비대를 진정시키는 조절 T세포의 표지 Foxp3가 늘었단다. 동물[10]

준서 조절 T세포는 흥분한 경비대에게 '진정해!' 하고 말리는 대장이죠?

정 교수 그래, 9장에서 본 면역의 브레이크야. 다만 표지가 늘었다는 것과 브레이크가 실제로 잘 걸린다는 건 또 다른 문제란다.

금색 표시가 많을수록 조심하라

준서 그림에 금색 표시가 이렇게 많은데, 이 정도면 제 주사 치료제보다 낫지 않아요?

정 교수 그 반대로 읽어야 해. 네 주사 치료제는 제2형 염증 신호의 한 가닥을 정확히 겨눈 약이야. 이런 주사 치료제들은 무작위 시험 32편, 7,588명을 모은 분석에서 위약보다 나았어. 종합[11] 금색 표시는 서로 다른 실험실이 서로 다른 조건과 농도에서 본 결과를 한 장에 모아 놓은 것뿐이란다.

소연 농도가 어느 정도였는지가 중요하겠네요.

정 교수 사람 각질세포에 홍삼 추출물을 넣은 한 실험에서는 1밀리리터에 500과 1,000마이크로그램을 넣었을 때 염증 물질 TNF-α가 뚜렷이 줄었어요. 세포[12] 먹은 홍삼 성분이 피부 세포 곁에 그만큼 진하게 모인다는 증거는 없지요.

준서 접시에 설탕을 들이부어 놓고 '설탕이 달다'고 하는 거랑 비슷하네요.

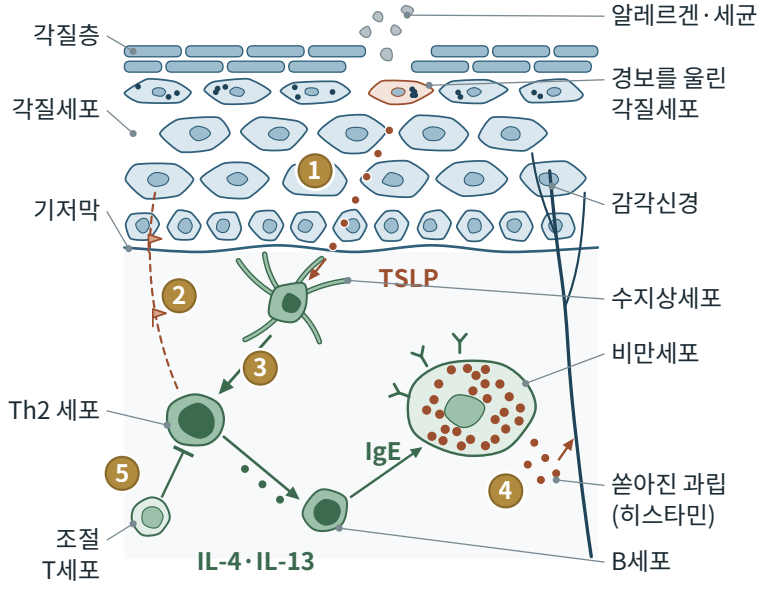
정 교수 하하, 비슷해. 게다가 한 성분이 여러 곳을 건드린다는 보고가 많을수록, 특정한 표적 없이 세포 전체를 둔하게 만든 것일 수도 있어. 그래서 과학자들은 금색 표시 하나하나를 사람에게서 다시 확인해야 한다고 말한단다.

소연 교수님도 이런 실험을 하셨지요?

정 교수 네, 저도 인삼 성분을 각질세포에 넣어 보는 실험을 했어요. 접시에서 좋은 결과가 나오면 가슴이 뛰지요. 그런데 그다음 질문은 늘 같았어요. "사람 피부에서도?" 그 질문에 답하기가 훨씬 어렵답니다.

준서 금색 표시는 '여기를 건드릴 수 있다'는 지도지, '실제로 건드린다'는 증명은 아니네요. 다음엔 무너진 벽이랑 가려운 신경 쪽 지도도 보고 싶어요.

정 교수 좋아. 그 두 장의 지도는 다음 만남에서 펼쳐 보자꾸나.



1. TSLP 경보를 줄임 — Rh2, p-쿠마르산
2. Th2를 부르는 깃발(TARC·MDC)을 줄임 — Rg5·Rk1, PPD 강화 추출물
3. T세포가 Th2로 자라는 것을 억제 — Rh2
4. 비만세포 탈과립을 억제 — 사포닌·Rh2·Rg3·Rh1·흑삼 추출물
5. 조절 T세포 표지(Foxp3)를 늘림 — Rh1

※ 모두 세포·생쥐 실험이며, 반대로 탈과립을 일으킨 실험도 있다

[그림 20-1] 피부 속 제2형 염증의 흐름과 인삼 성분이 작용한다고 보고된 지점 각질세포의 경보(TSLP) → 수지상세포 → Th2 세포 → IgE → 비만세포 탈과립으로 이어지는 길 위에, 세포·생쥐 실험에서 억제가 보고된 지점을 금색 번호로 표시했다. 사람에게서 확인된 지점이 아니며, 같은 성분이 반대 결과를 보인 실험도 있다(모식도)

이 장의 핵심

- 제2형 염증은 각질세포의 경보(TSLP)에서 시작해 Th2 세포, IgE, 비만세포의 탈과립(히스타민 방출)으로 이어진다.
- 세포·생쥐 실험에서 Rh2·Rg3·Rh1·사포닌 분획이 비만세포 반응을, Rh2·p-쿠마르산이 TSLP를, Rg5·Rk1과 PPD 강화 추출물이 Th2를 부르는 깃발을 줄였다는 보고가 있다.
- 반대로 Rd·Rg3·F2·CK가 비만세포를 자극했다는 실험도 있다. 같은 성분도 조건에 따라 다르게 보고된다.
- 금색 표시는 사람에게서 확인된 표적이 아니다. 세포 실험 농도는 몸속 농도보다 훨씬 진한 경우가 많다.

이 장의 출처

1. Bae, E. A., Han, M. J., Shin, Y. W., & Kim, D. H. (2006). Inhibitory effects of Korean red ginseng and its genuine constituents ginsenosides Rg3, Rf, and Rh2 in mouse passive cutaneous anaphylaxis reaction and contact dermatitis models. Biological & pharmaceutical bulletin, 29(9), 1862-7. https://doi.org/10.1248/bpb.29.1862
2. Park, E.-K., Choo, M.-K., Han, M. J., & Kim, D.-H. (2004). Ginsenoside Rh1 Possesses Antiallergic and Anti-Inflammatory Activities. International Archives of Allergy and Immunology, 133(2), 113-120. https://doi.org/10.1159/000076383
3. Kang, J. A., Song, H. Y., Byun, E. H., Ahn, N. G., Kim, H. M., Nam, Y. R., Lee, G. H., Jang, B. S., Choi, D. S., Lee, D. E., & Byun, E. B. (2018). Gamma-irradiated black ginseng extract inhibits mast cell degranulation and suppresses atopic dermatitis-like skin lesions in mice. Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 111, 133-143. https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.11.006
4. Wang, L., Zhao, Y., Yang, Y., Hu, Y., Zou, X., Yu, B., & Qi, J. (2017). Allergens in red ginseng extract induce the release of mediators associated with anaphylactoid reactions. Journal of Translational Medicine, 15(1). https://doi.org/10.1186/s12967-017-1249-x
5. Wang, L., Zhang, F., Cao, Z., Xiao, Y., Li, S., Yu, B., & Qi, J. (2017). Ginsenoside F2 induces the release of mediators associated with Anaphylactoid reactions. Fitoterapia, 121, 223-228. https://doi.org/10.1016/j.fitote.2017.07.010
6. Ko, E., Park, S., Lee, J. H., Cui, C.-H., Hou, J., Kim, M.-H., & Kim, S. C. (2019). Ginsenoside Rh2 Ameliorates Atopic Dermatitis in NC/Nga Mice by Suppressing NF-kappaB-Mediated Thymic Stromal Lymphopoietin Expression and T Helper Type 2 Differentiation. International Journal of Molecular Sciences, 20(24), 6111. https://doi.org/10.3390/ijms20246111
7. Moon, P.-D., Han, N.-R., Lee, J. S., Kim, H.-M., & Jeong, H.-J. (2021). p-coumaric acid, an active ingredient of Panax ginseng, ameliolates atopic dermatitis-like skin lesions through inhibition of thymic stromal lymphopoietin in mice. Journal of Ginseng Research, 45(1), 176-182. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2020.06.004

8. Ahn, S., Siddiqi, M. H., Aceituno, V. C., Simu, S. Y., Zhang, J., Jimenez Perez, Z. E., Kim, Y.-J., & Yang, D.-C. (2015). Ginsenoside Rg5:Rk1 attenuates TNF-α/IFN-γ-induced production of thymus- and activation-regulated chemokine (TARC/CCL17) and LPS-induced NO production via downregulation of NF-κB/p38 MAPK/STAT1 signaling in human keratinocytes and macrophages. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Animal, 52(3), 287-295. https://doi.org/10.1007/s11626-015-9983-y
9. Kim, J. R., Choi, J., Kim, J., Kim, H., Kang, H., Kim, E. H., Chang, J.-H., Kim, Y.-E., Choi, Y. J., Lee, K. W., & Lee, H. J. (2014). 20-O-β-d-glucopyranosyl-20(S)-protopanaxadiol-fortified ginseng extract attenuates the development of atopic dermatitis-like symptoms in NC/Nga mice. Journal of Ethnopharmacology, 151(1), 365-371. https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.10.058
10. Zheng, H., Jeong, Y., Song, J., & Ji, G. E. (2011). Oral administration of ginsenoside Rh1 inhibits the development of atopic dermatitis-like skin lesions induced by oxazolone in hairless mice. International Immunopharmacology, 11(4), 511-518. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.12.022
11. Cai, W., Fu, L., Wu, Y., Yao, Y., & Zhang, J. (2025). Efficacy and Safety of All Monoclonal Antibodies in Moderate-to-Severe Atopic Dermatitis: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. Pharmacoepidemiology and drug safety, 34(12), e70268. https://doi.org/10.1002/pds.70268
12. Hong, C.-E., & Lyu, S.-Y. (2011). Anti-inflammatory and Anti-oxidative Effects of Korean Red Ginseng Extract in Human Keratinocytes. Immune Network, 11(1), 42. https://doi.org/10.4110/in.2011.11.1.42

2 1

벽을 다시 쌓다 — 피부장벽·보습·상처 회복과 인삼

> 5월 중순의 토요일, 금산 사랑방. 중간고사를 막 끝낸 준서의 목과 팔오금이 다시 붉어져 있었다. 밤새 긁은 자국 위로 딱지가 앉았다. 소연은 연고 튜브와 보습제 통을 탁자에 올려놓고, 대전에서 내려오는 정 교수를 기다렸다.

시험 주간의 벽

소연 주사를 맞은 지 6주째인데 다시 이래요. 약이 안 듣는 걸까요?

정 교수 시험 기간에 잠을 줄이고 긴장하면 잠깐 나빠지는 일은 흔해요. 이것만으로 약이 실패했다고 보지는 않아요. 주사는 예정대로 맞으시고, 이번 일은 주치의에게 꼭 알리세요. 처방받은 연고도 설명 들은 대로 쓰시고요.

준서 스트레스가 진짜 피부를 나쁘게 해요? 기분 탓 아니고요?

정 교수 생쥐 실험이지만, NC/Nga 생쥐에게 물을 피해야 하는 스트레스를 주었더니 깨끗한 사육실에서도 피부염이 생기고 IgE가 올랐어. 동물[1] 마음과 피부는 신경과 호르몬으로 이어져 있단다. 잠이 모자라거나 자주 깨면 벽을 고치는 일이 더뎌지고 수분 손실이 늘 수 있다는 정리도 있고. 종합[2]

준서 시험이 제 피부를 긁은 셈이네요. 새벽 2시까지 문제집을 풀다 보면 저도 모르게 목을 긁고 있었어요.

소연 제가 공부하라고 너무 다그쳤나 봐요.

정 교수 누구 탓도 아니에요. 저도 중학생 때 시험만 되면 목이 뒤집어졌어요. 그 시절엔 그걸 제 의지가 약한 탓이라고 여겼지요. 이제는 몸이 원래 그렇게 반응할 수 있다는 걸 알아요.

민호 준서야, 시험은 끝났잖여. 이제 벽 다시 쌓자.

준서 그 벽을 인삼이 쌓아 줄 수도 있어요? 벽돌공처럼요?

정 교수 오늘은 그 질문을 벽돌 하나씩 따져 보자. 먼저 2장의 벽을 떠올려 볼까?

준서 각질세포가 벽돌이고, 세라마이드 같은 기름이 회반죽이에요. 벽돌 속에는 필라그린에서 나온 천연보습인자가 물을 붙잡고요.

정 교수 그 아래 과립층에서는 치밀이음부가 세포 틈을 지퍼처럼 여미고 있지. 그림 21-1의 왼쪽이 그 모습이란다.

준서 3장에서 필라그린 유전자에 변이가 있으면 벽이 약하다고 했잖아요. 인삼이 그 유전자를 고쳐 줘요?

정 교수 아니, 유전자를 고치는 게 아니야. 오늘 볼 연구들은 이미 있는 유전자가 단백질을 더 만들도록 스위치를 켰다는 보고란다. 변이로 망가진 필라그린을 되살렸다는 연구는 없어.

가위와 가위집

정 교수 오늘은 하나를 더 보태자. 맨 위의 낡은 벽돌은 때처럼 떨어져 나가야 새 벽돌이 올라와. 이때 벽돌 사이 연결을 자르는 가위가 KLK5와 KLK7이라는 효소야.

준서 가위가 너무 세게 자르면요?

정 교수 벽돌이 너무 일찍 떨어져 벽이 얇아지지. 그래서 SPINK5라는 단백질이 가위를 붙잡아 두는 가위집 노릇을 해. 그림 21-1의 오른쪽 확대 그림을 보렴. SPINK5가 태어날 때부터 제대로 만들어지지 않는 드문 유전병에서는 피부가 붉게 벗겨지고 알레르기도 심하단다.

준서 가위는 낡은 벽돌을 정리하고, 가위집은 가위가 날뛰지 못하게 막는다.

정 교수 한 연구팀이 여러 진세노사이드 가운데 SPINK5를 늘리는 성분을 찾았더니 CK였어. CK는 가위 KLK와 그다음 신호 PAR2를 줄였고, 자외선을 쬔 생쥐와 DNCB로 피부염을 만든 생쥐에서 늘어난 수분 손실을 되돌렸지. 세포·동물[3]

준서 수분 손실은 어떻게 재요?

정 교수 피부 위에 작은 컵 같은 측정기를 대고 날아가는 물의 양을 재. 사람 피부도 똑같이 잴 수 있어서, 24장의 사람 연구에도 나온단다.

민호 CK는 장내세균이 만든다고 했지유. 16장에서.

정 교수 맞아요. 먹은 인삼의 Rb1 같은 성분에서 장내세균이 당을 떼어 내 만들지요. 그래서 사람마다 만들어지는 양이 다르다는 점도 기억해 두세요.

민호 그러믄 크림에 CK를 바로 넣으면 되겠네유.

정 교수 사람 피부를 본뜬 인공 피부에 CK가 많은 인삼 분획을 올려 두니, 시간이 지나며 CK가 표피 속으로 스며들었다는 실험이 있어요.[세포][4] 하지만 진짜 사람 피부, 그것도 아토피 피부에서 얼마나 들어가는지는 따로 봐야 해요. 그 이야기는 25장에서 하지요.

회반죽과 보습인자

소연 필라그린이나 세라마이드를 늘린 연구도 있나요?

정 교수 DNCB 생쥐에게 홍삼 물 추출물을 준 실험에서 수분 손실이 줄고, 피부 산성도와 보습이 나아지고, 필라그린이 늘었어요.[동물][5] 인삼에서 뽑은 작은 당 사슬, 올리고당을 자외선 쬔 생쥐 피부에 바른 실험에서는 필라그린과 인볼루크린, 물길 단백질 아쿠아포린3가 회복됐고요.[세포·동물][6]

준서 잠깐만요, 인볼루크린이랑 아쿠아포린은 뭐예요?

정 교수 인볼루크린은 벽돌 겉을 단단한 껍질로 싸는 단백질이야. 아쿠아포린은 세포막에 뚫린 물길이라 수분을 나르지. 벽돌을 굽는 재료와 물 대는 수도관이라고 생각하면 돼.

준서 벽돌 굽는 재료, 수도관, 지퍼, 가위집까지. 벽 하나 쌓는 데 일꾼이 엄청 많네요.

준서 그런데 자외선으로 망가뜨린 벽이면 아토피 벽이랑은 다르잖아요.

정 교수 날카롭구나. 무너진 이유가 다른 벽이지. 세라마이드 실험은 더 흥미로워. 자외선을 쬔 생쥐 먹이에 홍삼을 0.5% 섞었더니 피부 수분과 세라마이드가 정상 수준을 지켰는데, 1%에서는 그렇지 않았고 세라마이드를 분해하는 효소가 많았대.[동물][7]

민호 많이 넣는다고 더 좋은 게 아니네유. 우리 공장 사람들도 꼭 들어야 할 얘기구먼.

정 교수 생물에서는 양을 늘리면 오히려 반대로 가는 일이 드물지 않아요. 그래서 좋은 실험은 여러 용량을 나란히 비교하지요. 사람 시험도 마찬가지고요.

정 교수 접시 실험도 있어요. 장내 대사물인 PPT가 각질세포의 필라그린과 치밀이음부 단백질인 클라우딘·오클루딘을 늘렸어요.[세포][8] Re는 각질세포의 필라그린과 벽돌 껍질 만들기를 늘렸고요.[세포][9] 피부 세포에

있는 냄새 수용체 OR7A17이 지나치게 켜지면 세포가 덜 성숙하는데, Rh3가 이 수용체를 막아 성숙을 되살렸다는 보고도 있고요.[세포][10]

준서 피부가 냄새를 맡아요?

정 교수 코에 있는 것과 같은 종류의 수용체가 피부에도 있다는 거야. 무엇을 '맡는지'는 아직 연구 중이란다.

준서 피부가 냄새를 맡는다는 건 발표 때 꼭 써먹어야겠어요.

장에서 피부로, 상처에서 새살로

준서 먹은 게 어떻게 피부까지 가요?

정 교수 장-피부 축이라는 생각이 있어. F2를 먹인 아토피 유사 생쥐에서 장내세균 구성이 바뀌고 짧은사슬지방산인 프로피온산이 늘었는데, 이 물질이 장과 피부의 염증을 줄였다고 해.[동물][11]

준서 짧은사슬지방산은 뭐예요?

정 교수 장내세균이 식이섬유를 먹고 내놓는 작은 지방산이야. 채소나 통곡물을 먹으면 많아지지. 32장의 식탁 이야기와도 이어진단다.

준서 장이 피부에게 편지를 보내는 거네요.

소연 긁어서 난 상처는요? 준서 팔에 딱지가 계속 생겨서요.

정 교수 쥐에게 피부 전체 두께의 상처를 내고 홍삼을 먹이거나 바른 실험에서, 15일과 20일째 상처가 작고 새살이 빨리 찼어요.[동물][12] 다만 한 번 낸 상처와, 매일 밤 다시 긁히는 아토피 피부는 사정이 달라요. 딱지가 노랗게 진물이 나면 감염일 수 있으니 진료를 받으셔야 하고요.

준서 그럼 딱지에 홍삼을 발라 볼까요?

정 교수 그건 말리고 싶구나. 상처 난 피부에 검증 안 된 걸 바르면 따갑거나 접촉피부염이 생길 수 있어. 인삼 성분도 피부 알레르기를 일으킬 수 있고. 그 이야기는 27장에서 하자.

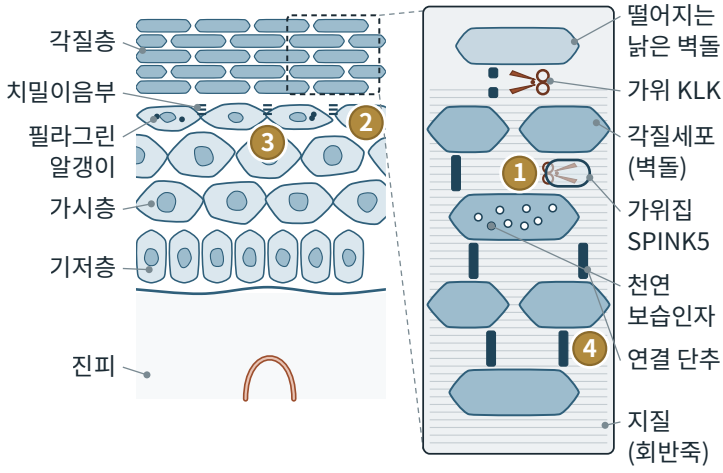
소연 결국 오늘 밤 준서의 벽을 메우는 건…….

정 교수 보습제와 처방받은 약이에요. 10장에서 연습한 대로 씻고 나서 물기가 마르기 전에 듬뿍 바르세요. 인삼 연구는 벽돌 공장을 들여다본 설계도이지, 아직 벽을 메우는 시멘트는 아니에요.

준서 설계도는 제 공책에, 시멘트는 제 팔에요.

민호 저녁 먹고 나서는 가려움 이야기도 해 주세유. 준서가 밤마다 그걸로 고생이거든요.

정 교수 그래요. 벽 바로 아래에는 가려움을 느끼는 신경 끝이 뻗어 있어요. 저녁에는 그 신경을 따라가 봅시다.



1. SPINK5(가위집)를 늘림 — CK
2. 필라그린·인볼루크린을 늘림 — 홍삼, 인삼 올리고당, PPT, Re
3. 치밀이음부 단백질(클라우딘·오클루딘)을 늘림 — PPT
4. 세라마이드를 지킴 — 먹이의 홍삼 0.5%(1%에서는 아님)

※ 세포·동물 실험이며, 자외선으로 망가뜨린 피부 모델이 많다

[그림 21-1] 표피의 층과 장벽을 이루는 단백질 왼쪽은 기저층에서 각질층까지 각질세포가 올라가며 납작해지는 모습, 오른쪽은 각질층 확대로 벽돌(각질세포)·회반죽(세라마이드 등 지질)과 낡은 벽돌을 떼어 내는 가위(KLK)·가위집(SPINK5). 금색 번호는 세포·동물 실험에서 인삼 성분이 늘렸다고 보고된 단백질이다(모식도)

이 장의 핵심

- 스트레스와 잠 부족으로 아토피가 잠깐 나빠질 수 있다. 치료는 멈추지 말고 주치의에게 알린다.
- 피부장벽은
  벽돌(각질세포)·회반죽(세라마이드)·보습인자(필라그린)·지퍼(치밀이음부),
  그리고 낡은 벽돌을 떼어 내는 가위(KLK)와 가위집(SPINK5)으로 유지된다.
- 세포·동물 실험에서 CK는 SPINK5를, 홍삼·올리고당·PPT는 필라그린 등을 늘렸다는 보고가 있다. 자외선 모델이 많아 아토피와는 다르다.
- 먹이의 홍삼 0.5%는 세라마이드를 지켰지만 1%는 그러지 못한 생쥐 실험처럼, 많을수록 좋은 것이 아니다.
- 오늘 밤 벽을 메우는 것은 보습제와 처방받은 약이다.

이 장의 출처

1. Amano, H., Negishi, I., Akiyama, H., & Ishikawa, O. (2008). Psychological stress can trigger atopic dermatitis in NC/Nga mice: an inhibitory effect of corticotropin-releasing factor. Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology, 33(3), 566-573. https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301435
2. Kaliciak, I., & Korda, O. (2026). Sleep Disturbance and Atopic Dermatitis: A Bidirectional Relationship With Clinical and Therapeutic Implications. Cureus. https://doi.org/10.7759/cureus.112165
3. Park, N.-J., Bong, S.-K., Lee, S., Jung, Y., Jegal, H., Kim, J., Kim, S.-K., Kim, Y. K., & Kim, S.-N. (2020). Compound K improves skin barrier function by increasing SPINK5 expression. Journal of Ginseng Research, 44(6), 799-807. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2019.11.006
4. Kim, W. H., Kim, J. E., Kim, S., Na, Y., Hong, Y. D., Choi, J., Park, W. S., & Shim, S. M. (2023). Bioconversion of BIOGF1K, a compound-K-rich fraction from ginseng root and its effect on epidermal barrier function. Heliyon, 9(4), e14803. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14803
5. Park, J. H., Ahn, E. K., Ko, H. J., Lee, J. Y., Hwang, S. M., Ko, S., & Oh, J. S. (2019). Korean red ginseng water extract alleviates atopic dermatitis-like inflammatory responses by negative regulation of mitogen-activated protein kinase signaling pathway in vivo. Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie, 117, 109066. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109066
6. Li, Z., Jiang, R., Jing, C., Liu, J., Xu, X., Sun, L., & Zhao, D. (2022). Protective effect of oligosaccharides isolated from Panax ginseng C. A. Meyer against UVB-induced skin barrier damage in BALB/c hairless mice and human keratinocytes. Journal of ethnopharmacology, 283, 114677. https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114677
7. Kim, H., Oh, I., Park, K. H., Kim, N. M., Do, J. H., & Cho, Y. (2009). Stimulatory effect of dietary red ginseng on epidermal hydration and ceramide levels in ultraviolet-irradiated hairless mice. Journal of medicinal food, 12(4), 746-54. https://doi.org/10.1089/jmf.2008.1185

8. Lee, J.-O., Hwang, S.-H., Shen, T., Kim, J. H., You, L., Hu, W., & Cho, J. Y. (2021). Enhancement of skin barrier and hydration-related molecules by protopanaxatriol in human keratinocytes. Journal of Ginseng Research, 45(2), 354-360. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2020.12.003
9. Oh, Y., Lim, H.-W., Kim, K., & Lim, C.-J. (2016). Ginsenoside Re improves skin barrier function in HaCaT keratinocytes under normal growth conditions. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 80(11), 2165-2167. https://doi.org/10.1080/09168451.2016.1206808
10. Han, S. B., Baek, S., Yu, E., Oh, S. W., Kim, H., Min, S., Kim, G., Kim, Y., Kwon, K. C., Jo, I., Cho, J. Y., Hong, I. K., & Lee, J. (2026). The ectopic olfactory receptor OR7A17 regulates the proliferation and differentiation of human epidermal keratinocytes, and ginsenoside Rh3 acts as its antagonist. Journal of Ginseng Research, 50(2), 100972. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2025.100972
11. Li, D., Luo, Z.-B., Zhu, J., Wang, J.-X., Jin, Z.-Y., Qi, S., Jin, M., & Quan, L.-H. (2023). Ginsenoside F2-Mediated Intestinal Microbiota and Its Metabolite Propionic Acid Positively Impact the Gut–Skin Axis in Atopic Dermatitis Mice. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 72(1), 339-350. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c06015
12. Park, K.-S., & Park, D.-H. (2019). The effect of Korean Red Ginseng on full-thickness skin wound healing in rats. Journal of Ginseng Research, 43(2), 226-235. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2017.12.006

2 2

가려움 신호를 끄다 — 인삼과 가려움의 신경

> 저녁을 먹고 나니 사랑방 창밖으로 인삼밭 해가림 막이 어둑해졌다. 준서는 이야기를 듣다 말고 저도 모르게 팔오금을 긁고 있었다. 민호가 냉장고에서 차갑게 적신 수건을 꺼내 조카의 팔에 얹어 주었다.

초인종과 문

준서 이렇게 긁고 있는 줄도 몰랐어요. 가려움은 대체 어디서 오는 거예요?

정 교수 5장에서 본 길을 다시 걸어 보자. 표피 바로 아래까지 뻗은 아주 가는 신경 끝이 가려움을 먼저 느껴. 신호는 척수 옆의 신경절이라는 정거장을 지나 척수와 뇌로 올라가지.

준서 신경절은 정거장이에요?

정 교수 신경세포의 몸통이 모여 있는 곳이야. 신경세포 하나가 그 몸통에서 피부 끝까지 기다란 전선을 뻗고 있지. 발끝 가려움을 느끼는 전선은 1미터 가까이 된단다.

준서 세포 하나가 1미터라니, 엄청 긴 전화선이네요. 그럼 신경 끝에서는 뭐가 느끼는데요?

정 교수 신경 끝에는 초인종이 여러 개 달려 있어. 히스타민이 누르는 H1R 초인종, 다른 가려움 물질이 누르는 Mrgpr 초인종, 20장에서 본 IL-31이 누르는 초인종도 있지. 초인종이 눌리면 옆에 붙은 문, TRPV1과 TRPA1이 열려 칼슘이 쏟아져 들어가. 그게 전기 신호가 되어 뇌로 달려간단다.

준서 잠깐만요. 초인종은 수용체고, 문은 이온 통로(ion channel)고, 칼슘이 들어가면 벨이 울린다. 맞아요?

정 교수 완벽해. 그림 22-1이 신경 끝을 크게 키운 모식도야. 금색 표시는 인삼 성분이 막았다고 보고된 곳이란다. 이번에도 모두 세포와 생쥐 실험이야.

소연 준서는 꼭 밤에 더 가려워해요. 왜 그런가요?

정 교수 밤에는 주의를 돌릴 일이 없고, 몸이 따뜻해지고 피부가 건조해지면서 가려움이 더 크게 느껴져요. 밤에 가려워 깨고, 잠을 설치면 다시 병이 나빠지는 쌍방향 고리라는 정리가 있어요. 그래서 잠이 계속 깨지면 병이 덜 조절되고 있다는 신호로 보라고 하지요.[종합][1]

소연 가려움이랑 통증은 같은 신경인가요?

정 교수 가까운 친척이에요. 그래서 세게 긁어서 아프면 잠깐 가려움이 가려지지요. 문제는 그 상처가 다시 가려움을 부른다는 거고요.

준서 그래서 긁을 때 시원한 거구나. 그 시원함이 함정이네요.

히스타민의 길

정 교수 국내 연구팀이 히스타민을 주사해 긁게 한 생쥐에 홍삼 추출물을 주었더니 긁기가 줄었어. 생쥐 신경절 세포를 접시에 키워 보니 히스타민 반응이 약해졌고, H1R와 TRPV1을 함께 넣은 세포에서도 그랬지.[세포·동물][2]

준서 함께 넣은 세포는 뭐예요?

정 교수 원래 그 초인종과 문이 없는 세포에 유전자를 넣어 둘을 달아 준 거야. 인삼이 정확히 어느 초인종과 문에 작용하는지 가려내려고 그렇게 한단다.

민호 사포닌이 한 일인가유?

정 교수 다른 실험에서는 홍삼과 사포닌 분획은 긁기를 줄였지만 다당체 분획은 그러지 못했고, Rg3와 Rh2가 긁기를 줄였어요.[동물][3] Rb1과 CK를 먹이고 6시간 뒤, 비만세포를 억지로 터뜨리는 물질을 주사하니 긁기가 각각 51%, 64% 줄었고요. 그런데 배 속에 직접 주사하면 CK만 듣고 Rb1은 듣지 않았어요.[동물][4]

준서 아, Rb1은 장에서 세균이 CK로 바꿔 줘야 힘을 쓰는구나.

정 교수 그래서 특정 항생제 조합으로 장내세균을 줄인 생쥐에서는 Re의 가려움 억제가 약해졌단다. 장내세균이 Re를 Rh1으로 바꾸면 효과가 더 세지는 것으로 보였지.[동물][5]

준서 그럼 장내세균이 없는 사람은 홍삼을 먹어도 소용없어요?

정 교수 그렇게 단정할 수는 없지만, 같은 홍삼을 먹어도 사람마다 몸에 들어오는 성분이 다를 수 있다는 뜻이야. 16장에서 본 이야기와 같지.

소연 그런데 병원에서도 가려울 때 항히스타민제를 주잖아요. 그걸로 되는 거 아닌가요?

정 교수 좋은 질문이에요. 무작위 시험 47편, 6,230명을 모은 분석에서 아토피 치료에 항히스타민제를 더하면 가려움이 줄긴 했지만, 환자가 차이를 느낄 만한 크기에는 한참 못 미쳤어요.[종합][6] 아토피 가려움은 히스타민만의 길이 아니라는 뜻이지요. 지금 드시는 약이 있다면 멋대로 끊지 말고 주치의와 이야기하세요.

히스타민이 아닌 길

준서 그럼 다른 길은요?

정 교수 말라리아 약 클로로퀸을 먹고 몹시 가려워하는 사람들이 있어. 이 가려움은 히스타민 없이 생겨. Mrgpr 초인종과 TRPA1 문을 통해서지. 같은 연구팀이 홍삼 추출물 100밀리그램을 준 생쥐는 긁은 횟수가 274회에서 105회로, Rg3 1.5밀리그램을 먹인 생쥐는 217회에서 116회로 줄었어.[세포·동물][7]

준서 100밀리그램이면 생쥐 몸무게로 따지면 얼마예요?

정 교수 좋은 질문인데, 초록에는 '100밀리그램'이라고만 적혀 있어서 몸무게당 양은 알 수 없어. 이럴 땐 모른다고 적어 두는 게 맞단다.

준서 저처럼 피부가 건조해서 가려운 건요?

정 교수 피부를 일부러 건조하게 만든 생쥐는 신경절에 MrgprA3 초인종이 늘어 있었어. Rg3를 강화한 홍삼이 그 생쥐들이 저절로 긁는 행동을 줄였대.[동물][8] 초인종이 늘면 작은 자극에도 벨이 자꾸 울리겠지. 홍삼을 바른 피부염 생쥐에서는 신경 섬유가 표피 쪽으로 뻗어 나오는 것도 줄었고.[동물][9]

준서 제 피부 신경에도 초인종이 늘어 있을까요?

정 교수 사람 아토피 피부에서는 표피 속 신경 가지가 늘고, 비만세포와 신경 끝이 바짝 붙어 서로 신호를 주고받는다는 정리가 있어.[10] 그래서 아토피 가려움이 그렇게 끈질긴 거란다.

민호 이 정도면 홍삼 가려움 크림 만들어도 되겠는데유.

정 교수 민호 씨, 그 마음은 알지만 '가려움 싹' 같은 광고 문구는 아직 못 써요. 다만 과녁 자체가 진짜라는 건 사람에게서도 보여요. TRPV1 문을 막는

바르는 약 아시바트렙은 무작위 시험 두 편, 431명에서 병변과 가려움, 잠을 개선했어요.[종합][11] IL-31 초인종을 막는 주사 치료제도 쓰이고 있고요.[종합][12] 사람에게서는 홍삼 알약을 8주 먹은 아토피 환자 41명의 가려움 점수가 줄었다는 연구가 있지만, 비교할 대조군이 없었어요.[사람-시험][13] 위약과 견준 무작위 시험은 이 책의 자료에서 찾지 못했지요. 자세한 건 24장에서 볼 거예요.

준서 과녁은 진짜인데, 인삼 화살은 생쥐 과녁에는 맞았고 사람 과녁에는 아직 제대로 쏴 보지 않은 거네요.

마음이 긁을 때

준서 시험 때는 가만있어도 손이 가요. 그것도 신경 탓이에요?

정 교수 마음도 가려움의 길에 끼어들어. 청소년 아토피 환자는 불안이나 우울, 잠 문제를 함께 겪기 쉽다는 체계적 고찰도 있단다.[종합][14] 마음이 힘든 것도 치료받을 일이라는 뜻이야. 심리 치료 시험 20편을 모은 분석에서 17편이 아토피 환자를 포함했는데, 가려움과 긁기, 긁은 상처가 줄었고 효과가 1년까지 이어졌대.[종합][15]

준서 마음이 가려움 신경의 볼륨을 올렸다 내렸다 하는 거네요. 무슨 치료요? 상담 같은 거예요?

정 교수 긁는 습관을 알아차리고 다른 행동으로 바꾸는 '습관 뒤집기' 훈련, 스트레스 다루기 같은 방법들이 시험됐어.[종합][16] 긁고 싶을 때 주먹을 꼭 쥐거나, 그 자리를 손바닥으로 꾹 누르는 거지.

준서 자면서 긁는 건 어떡해요? 그땐 제가 모르잖아요.

정 교수 잠든 동안엔 습관 훈련이 통하기 어렵지. 그래서 염증 자체를 치료로 가라앉히는 게 먼저야. 오늘처럼 약을 계속 쓰는 이유가 그거란다.

소연 손톱을 짧게 깎고 차가운 수건을 대 주는 것도 도움이 되겠네요.

정 교수 그럼요. 무엇보다 오늘처럼 괴로운 날이 있다는 걸 주치의에게 말하는 게 중요해요. 치료를 조정할 수 있으니까요.

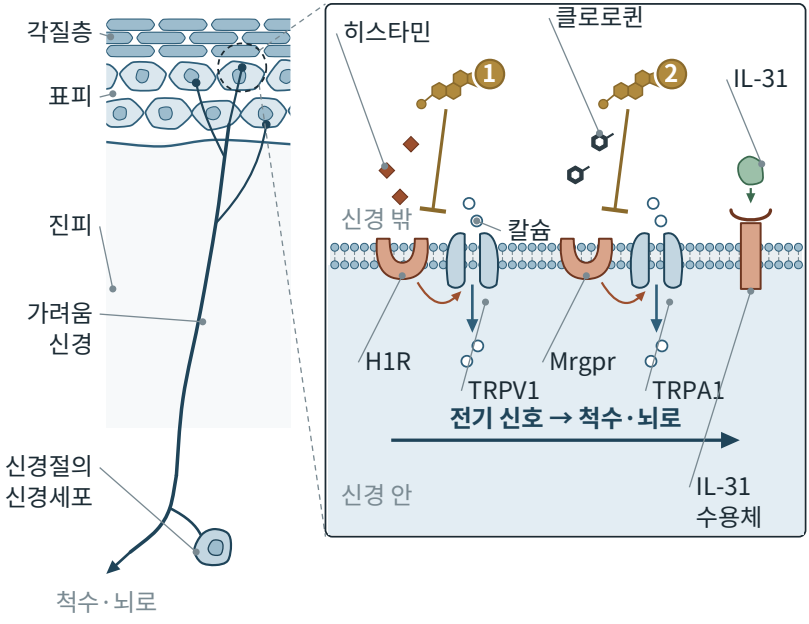
> 준서는 공책을 펴고 한 줄씩 적었다.

준서 “인삼은 생쥐 신경의 초인종 몇 개를 덜 울리게 했다. 사람의 가려움은 대조군 있는 시험으로 아직 확인되지 않았다. 오늘 밤 내 무기는 치료제, 보습제, 차가운 수건, 주먹.”

민호 우리 조카, 과학자 다 됐네.

소연 오늘 밤엔 엄마도 옆에서 같이 주먹 쥐어 줄게.

준서 엄마, 그건 좀 창피해요. 대신 차가운 수건은 받을게요.



1 홍삼 추출물이 히스타민 길(H1R–TRPV1)을 막음
2 홍삼·Rg3가 클로로퀸 길(Mrgpr–TRPA1)을 막음
※ 모두 세포·생쥐 실험 결과이며, 사람에게서 확인된 것은 아니다

[그림 22-1] 감각신경 말단의 가려움 수용체와 인삼 성분이 억제한다고 보고된 지점 피부 속 신경 끝(왼쪽)을 크게 키우면(오른쪽) 히스타민 수용체(H1R)–TRPV1 통로, Mrgpr 수용체–TRPA1 통로, IL-31 수용체가 막에 박혀 있다. 금색 ⊣는 세포·생쥐 실험에서 홍삼 추출물·Rg3가 막았다고 보고된 곳이며, 사람에게서 확인된 것은 아니다(모식도)

이 장의 핵심

- 가려움은 피부 속 신경 끝의 수용체(초인종)가 눌리고 TRPV1·TRPA1 같은 통로(문)가 열리며 시작된다. 히스타민 길과 히스타민이 아닌 길이 있다.
- 생쥐 실험에서 홍삼·Rg3·Rh2·CK 등이 두 길의 긁기를 모두 줄였다. 장내세균이 성분을 바꾸면 효과가 커진다고 본 실험도 있다.
- 사람 아토피에서 항히스타민제의 가려움 효과는 작다. TRPV1이나 IL-31을 겨눈 약은 사람 시험에서 효과를 보였다. 인삼은 대조군 없는 작은 연구뿐이고, 위약 대조 무작위 시험은 찾지 못했다.
- 심리 치료와 습관 뒤집기는 가려움과 긁기를 줄이는 근거가 있다. 괴로운 날은 주치의에게 알린다.

이 장의 출처

1. Kaliciak, I., & Korda, O. (2026). Sleep Disturbance and Atopic Dermatitis: A Bidirectional Relationship With Clinical and Therapeutic Implications. Cureus. https://doi.org/10.7759/cureus.112165
2. Jang, Y., Lee, W.-J., Hong, G.-S., & Shim, W.-S. (2015). Red ginseng extract blocks histamine-dependent itch by inhibition of H1R/TRPV1 pathway in sensory neurons. Journal of Ginseng Research, 39(3), 257-264. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2015.01.004
3. Trinh, H. T., Shin, Y. W., Han, S. J., Han, M. J., & Kim, D. H. (2008). Evaluation of antipruritic effects of red ginseng and its ingredients in mice. Planta medica, 74(3), 210-4. https://doi.org/10.1055/s-2008-1034313
4. Shin, Y.-W., & Kim, D.-H. (2005). Antipruritic Effect of Ginsenoside Rb1 and Compound K in Scratching Behavior Mouse Models. Journal of Pharmacological Sciences, 99(1), 83-88. https://doi.org/10.1254/jphs.fp0050260
5. Jang, S.-E., Jung, I.-H., Joh, E.-H., Joo Han, M., & Kim, D.-H. (2012). Antibiotics attenuate anti-scratching behavioral effect of ginsenoside Re in mice. Journal of Ethnopharmacology, 142(1), 105-112. https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.04.022
6. Chu, A. W. L., Wen, A., Guyatt, G. H., Rao, M., Bakaa, L., Zhao, I. X., Roldan, Y., Spergel, J. M., LeBovidge, J., Boguniewicz, M., Martin, S. A., Lind, M. L., Silverberg, J. I., Lio, P. A., Asiniwasis, R. N., Wang, J., De Benedetto, A., Greenhawt, M., Wheeler, K. E., … Chu, D. K. (2026). Antihistamines for atopic dermatitis (eczema): systematic review and network meta-analysis of randomised trials. BMJ (Clinical research ed.), 394, e100163. https://doi.org/10.1136/bmj-2026-100163
7. Lee, W.-J., Kim, Y.-S., & Shim, W.-S. (2018). Korean Red Ginseng extract and ginsenoside Rg3 have anti-pruritic effects on chloroquine-induced itch by inhibition of MrgprA3/TRPA1-mediated pathway. Journal of Ginseng Research, 42(4), 470-475. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2017.05.004
8. Lee, W.-J., & Shim, W.-S. (2023). Rg3-enriched Korean red ginseng alleviates chloroquine-induced itch and dry skin pruritus in an MrgprA3-dependent manner in mice. Integrative Medicine Research, 12(1), 100916. https://doi.org/10.1016/j.imr.2022.100916
9. Samukawa, K., Izumi, Y., Shiota, M., Nakao, T., Osada-Oka, M., Miura, K., & Iwao, H. (2012). Red ginseng inhibits scratching behavior associated with atopic dermatitis in experimental animal models. Journal of pharmacological sciences, 118(3), 391-400. https://doi.org/10.1254/jphs.11182fp

10. Li, D., Han, Y., Zhou, J., Yang, H., Chen, J., Tey, H. L., & Tan, T. T. Y. (2025). Mast cell-neuron axis as a core mechanism in chronic pruritus of atopic dermatitis: from mechanistic insights to therapeutic targets. Fr ontiers in immunology, 16, 1645095. https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1645095
11. Hu, J., Li, N., Kong, L., Du, W., Liu, C., & Duan, X. (2026). Efficacy and Safety of TRPV1 Antagonists for Atopic Dermatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis Focusing on Asivatrep. International journal of dermatology. https://doi.org/10.1111/ijd.70469
12. Coscarella, G., Edwards, E., & Yosipovitch, G. (2026). Basic mechanisms of itch and advances in clinical management. Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology. https://doi.org/10.1016/j.anai.2025.09.014
13. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
14. Zhu, Z., He, J., Lin, Z., Tao, T., Luo, D., Li, X., Li, H., Tian, W., Huang, C., Yu, B., Gao, J., & Shen, C. (2026). Atopic dermatitis and psychological disorders in children and adolescents: a systematic review on comorbidities and mechanism. BMC psychiatry, 26(1), 154. https://doi.org/10.1186/s12888-026-07785-9
15. Schut, C., Munz, J., Maas Genannt Bermpohl, F., Van Laarhoven, A. I. M., Schmidt, J., Evers, A. W. M., & Kupfer, J. (2026). Effects of Psychological Interventions on Itch, Scratching, and Excoriations: A Systematic Review and Meta-analysis. Acta dermato-venereologica, 106, adv44450. https://doi.org/10.2340/actadv.v106.44450
16. Chida, Y., Steptoe, A., Hirakawa, N., Sudo, N., & Kubo, C. (2007). The effects of psychological intervention on atopic dermatitis. A systematic review and meta-analysis. International archives of allergy and immunology, 144(1), 1-9. https://doi.org/10.1159/000101940

제 6 부

사람에게서 확인된 것

2 3

증거에도 계단이 있다 — 생쥐에서 사람까지

> 이튿날 일요일 오후, 사랑방 창밖으로 진악산 자락의 아카시아 꽃 냄새가 밀려들었다. 시험 기간 내내 밤마다 긁은 준서의 목덜미에는 아직 붉은 자국이 남아 있었다. 준서가 노트북을 열었다. 정 교수 연구실에서 시작한 데이터베이스 탐구를 중간 점검하는 날이었다.

70편을 하나씩 열어 보니

정 교수 준서야, 어젯밤엔 좀 덜 긁었니?

준서 차가운 수건 덕분에 조금요. 좋아지던 참이었는데 시험 공부하느라 밤을 새우니까 다시 가렵더라고요.

정 교수 스트레스와 잠 부족이 가려움을 키운다는 건 5장에서 봤지. 시험이 끝났으니 오늘 이야기와 함께 지켜보자꾸나.

준서 그럼 중간 점검부터 할게요. 인삼과 아토피가 함께 나오는 논문 70편 가운데 동물 실험이 39편, 세포 실험이 8편이었어요. 사람 연구로 분류된 건 10편뿐이고요.

정 교수 그 10편을 직접 열어 봤니?

준서 네. 그런데 ‘무작위 시험’ 2편 중 하나는 탈모에 바르는 약초 혼합물 연구였어요.[1] 다른 하나는 인삼을 포함한 네 가지 식물 혼합물을 알레르기 환자에게 먹이고 피를 검사한 거였고요.[2]

소연 초록 어딘가에 ‘아토피’라는 낱말이 있어서 걸린 거네요. 도서관에서도 제목만 보고 꽂으면 엉뚱한 서가에 가요.

준서 아토피 환자에게 인삼만 먹인 연구는 결국 2편이었어요. 둘 다 홍삼을 먹은 사람만 있고 비교할 무리가 없어요.[3,4]

정 교수 준서야, 방금 연구자가 제일 먼저 하는 일을 한 거란다. 컴퓨터 분류는 첫 번째 체일 뿐이고, 마지막엔 사람 눈으로 한 편씩 확인해야 하거든. 그 두 편은 다음 만남에서 자세히 읽자.

민호 동물 실험이 39편이나 되면 그걸로도 꽤 믿을 만한 거 아녀유?

정 교수 그 질문에 답하려면 계단을 하나 그려야 해요.

증거의 계단

> 정 교수가 공책에 일곱 칸짜리 계단을 그렸다. 준서가 그것을 노트북으로 옮겨 그림 23-1을 만들었다.

정 교수 맨 아래가 세포 실험, 그 위가 동물 실험이에요. 이어서 한 사람의 경과를 적은 증례 보고, 많은 사람을 지켜보는 관찰연구, 대조군 없는 시험, 무작위 이중맹검 시험이 있어요. 맨 위는 여러 시험을 모아 다시 계산하는 메타분석이지요.

준서 잠깐만요, 무작위 이중맹검이 무슨 뜻이에요?

정 교수 무작위(randomized)는 누가 진짜 약을 먹을지 제비뽑기로 정한다는 뜻이야. 이중맹검(double-blind)은 환자도 의사도 누가 진짜를 먹는지 모르게 눈을 가린다는 뜻이고. 요리 대회 심사위원이 누가 만든 음식인지 모르고 맛보는 것과 같단다.

준서 제비뽑기로 두 무리를 공평하게 나누고, 아무도 정답을 모르게 해서 기대가 끼어들지 못하게 한다. 위 칸일수록 착각을 거르는 장치가 늘어나네요.

소연 증례 보고와 관찰연구는 어떻게 달라요?

정 교수 증례 보고는 '이런 환자가 있었다'는 일기 한 편이에요. 관찰연구는 수천 명을 손대지 않고 지켜보며 무엇을 먹는지, 어떤 병이 생기는지 세는 것이고요. '홍삼 먹는 사람에게 아토피가 적더라'까지는 말할 수 있어도 홍삼 때문인지는 몰라요. 홍삼을 사 먹는 집은 다른 점에서도 다를 수 있거든요.

준서 메타분석은 왜 맨 위예요?

정 교수 여러 시험의 결과를 한 저울에 올려 다시 다는 거라서 한 편의 우연에 덜 흔들리거든. 다만 저울에 올린 시험들이 엉성하면 결과도 엉성해진단다.

준서 그럼 대조군 없는 시험은 모두에게 먹이고 전과 후만 비교하는 거고요?

정 교수 그래. 그림에서 금색 테두리가 인삼과 아토피 연구가 지금 올라와 있는 칸이야. 사람에게서는 아직 그 대조군 없는 시험 칸이란다.

준서 그 위 두 칸은 비어 있는 거네요.

정 교수 아토피 환자에서는 그래. 알레르기비염이나 류마티스관절염 환자에게 인삼을 먹인 무작위 시험은 몇 편 있는데, 그건 26장에서 함께 보자.

민호 생쥐가 나았으면 사람도 비슷하겠지 싶었는데유.

정 교수 19장에서 봤듯 몸집부터 달라서, 몸무게당 용량을 사람에게 그대로 옮기지 못해요. 몸 겉넓이로 환산하면 생쥐 용량의 대략 12분의 1이 되지요. 게다가 생쥐 피부염은 몇 주 만에 물질을 발라 만든 것이고, 사람 아토피는 10년씩 오르내리는 병이에요.

좋아졌다고 다 약 덕분은 아니다

소연 준서가 시험 기간에 확 나빠졌다가 요 며칠은 좀 나아졌거든요. 그 사이에 뭘 새로 먹였으면 그 덕인 줄 알았겠어요.

정 교수 그 함정을 평균으로의 회귀(regression to the mean)라고 해요. 아토피는 좋아졌다 나빠졌다를 되풀이하는데, 사람들은 가장 나쁠 때 병원을 찾고 새로운 걸 시작하지요. 그러면 무엇을 하든 그다음엔 조금 나아 보여요.

준서 잘 이해가 안 돼요.

정 교수 준서야, 파도를 생각해 보렴. 가장 높이 솟은 파도 뒤에는 어차피 낮은 파도가 오거든. 그때 부적을 던졌다면 부적 덕분에 바다가 잠잠해졌다고 믿기 쉽단다.

준서 제일 나쁠 때 시작하면 원래 흐름대로 나아진 것도 약 덕분처럼 보인다. 그럼 위약 효과는요?

정 교수 아무 성분 없는 가짜 약에도 몸이 반응하는 현상이야. 아토피 환자 48명과 피부가 건강한 48명에게 성분 없는 연고를 바르게 하고, 일부에게만 '통증을 줄이는 연고'라고 알려 준 실험이 있어. 기대와 학습만으로 통증을 덜 느끼는 위약 효과가 나타났고, 그 크기는 아토피 환자에서 더 커 보였단다.[사람-시험][5]

민호 기대만으로 몸이 달라진다니 신기하네유.

정 교수 아토피 약 시험에서도 위약 무리가 꽤 좋아져요. 중등도 이상 아토피 시험 40편, 4,827명을 모아 분석했더니 위약 무리의 호전 비율이 시험마다 크게 달랐어요. 바르는 스테로이드를 함께 쓰게 한 시험에서는 그 비율이 1.8배 높았지요.[종합][6]

준서 위약으로도 좋아진다면 대조군 없는 연구는 어떻게 믿어요?

정 교수 그래서 이런 시험이 귀하단다. 가시오갈피를 포함한 세 가지 약초를 아토피 환자 49명에게 2주 동안 쓴 무작위 위약대조 시험이 있었어. 약초 무리는 뚜렷하게 좋아졌지만 위약 무리도 비슷하게 좋아져, 둘 사이에 차이가 없었지.[사람-시험][7] 가시오갈피는 '시베리아 인삼'이라고도 불리지만 인삼속 식물은 아니야.

소연 한약 시험도 그랬어요?

정 교수 아토피가 잘 낫지 않는 중국인 환자 40명에게 한약 복합제와 위약을 8주씩 순서를 바꿔 먹인 시험이 있어요. 무엇을 먼저 먹었든 시간이 갈수록 두 무리 모두 좋아졌지요. 한약이 위약보다 뚜렷하게 앞선 것은 4주째 피부가 두꺼워진 정도 하나뿐이었어요.[사람-시험][8]

준서 대조군이 없었다면 그 시험도 '한약으로 좋아졌다'는 논문이 됐겠네요.

서랍 속 논문과 작은 숫자

소연 그래도 학술지에 실린 논문이면 믿을 만하지 않나요?

정 교수 거짓은 아니어도 한쪽으로 기울 수 있어요. 효과가 있다고 나온 연구는 잘 실리고, 효과가 없다고 나온 연구는 서랍 속에 남기 쉽거든요. 이것을 출판 편향(publication bias)이라고 해요.

준서 그게 왜 문제예요?

정 교수 낚시꾼들이 큰 고기를 잡은 날만 사진을 올린다고 생각해 보렴. 사진만 보면 그 저수지엔 월척만 사는 것 같지. 사람 수가 적은 시험도 비슷해서, 동전을 10번 던지면 앞면이 7번쯤 나오는 일이 드물지 않단다.

준서 실린 논문만 모으면 효과가 커 보이고, 작은 시험은 우연에 크게 흔들린다.

민호 인삼밭도 한 이랑만 캐 보고 올해 농사를 다 안다고 하면 안 되지유.

정 교수 딱 그 말이에요. 그래서 요즘은 시험을 시작하기 전에 계획과 인원을 미리 공개 등록해요. 결과가 나쁘게 나와도 서랍에 넣을 수 없게요.

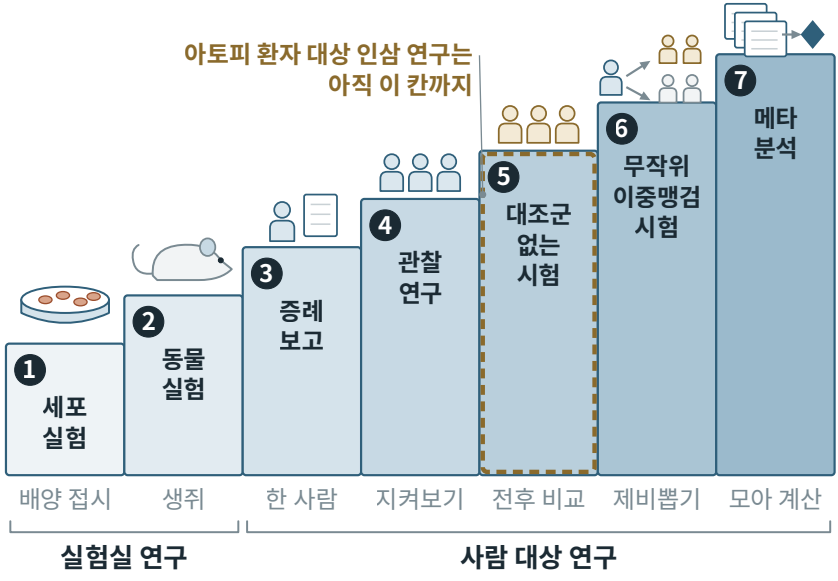
소연 약초 연구는 대체로 어때요?

정 교수 아토피에 바르는 약초 제제를 시험한 연구 8편을 모은 체계적 문헌고찰도 같은 말을 했어요. 효과를 보인 연구도 대부분 환자 수가 적은 단 한 번의

시험이었고 방법에 결함이 많았지요. 결론은 어떤 약초 추출물도 효과를 말할 근거가 충분하지 않다는 것이었어요. 종합[9]

준서 제 발표 제목에 물음표를 붙이길 잘했네요. '맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 아토피가 더 좋아질까?'

위 칸으로 갈수록
우연과 착각을 걸러 내는
장치가 늘어난다



[그림 23-1] 증거의 계단 아래 칸(세포·동물 실험)은 하기 쉽고 논문이 많지만 사람에게 옮기기 어렵고, 위 칸으로 갈수록 우연과 기대, 착각을 걸러 내는 장치가 늘어난다. 금색 테두리는 아토피 환자를 대상으로 한 인삼 연구가 이 책을 쓰는 시점에 도달한 칸(대조군 없는 시험)이다(모식도)

준서의 탐구 노트 — 논문을 열면 묻는 다섯 가지

- 누구에게 했나? 세포, 생쥐, 사람 — 사람이라면 아토피 환자인가?
- 몇 명에게, 몇 주 동안 했나?
- 비교한 무리가 있었나? 제비뽑기로 나눴나?
- 누가 진짜를 먹는지 환자와 의사가 알았나?
- 무엇이 좋아졌고, 무엇이 유의하지 않았나?

이 장의 핵심

- 증거에는 계단이 있다. 세포·동물 실험은 바닥이고, 무작위 이중맹검 시험과 메타분석이 위쪽이다.
- 인삼×아토피 논문의 대부분은 동물·세포 실험이다. 아토피 환자에게 인삼만 먹인 연구는 대조군 없는 2편이다.
- 아토피는 오르내리는 병이라, 가장 나쁠 때 시작한 것은 무엇이든 효과가 있어 보인다(평균으로의 회귀). 위약만으로도 좋아진다.
- 약초 조합을 쓴 위약대조 시험에서 약초 무리와 위약 무리가 비슷하게 좋아진 예가 있다.
- 효과 있는 결과만 실리는 출판 편향과 작은 표본은 효과를 부풀린다.

이 장의 출처

1. Lueangarun, S., & Panchaprateep, R. (2020). An Herbal Extract Combination (Biochanin A, Acetyl tetrapeptide-3, and Ginseng Extracts) versus 3% Minoxidil Solution for the Treatment of Androgenetic Alopecia: A 24-week, Prospective, Randomized, Triple-blind, Controlled Trial. The Journal of clinical and aesthetic dermatology, 13(10), 32-37. PMID: 33584955
2. Caruso, M., Frasca, G., Di Giuseppe, P. L., Pennisi, A., Tringali, G., & Bonina, F. P. (2008). Effects of a new nutraceutical ingredient on allergen-induced sulphidoleukotrienes production and CD63 expression in allergic subjects. International immunopharmacology, 8(13-14), 1781-6. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2008.08.015
3. Lee, K.-G., & Son, S.-W. (2011). Efficacy of Korean Red Ginseng in the Treatment of Atopic Dermatitis. Journal of Ginseng Research, 35(2), 149-154. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.2.149
4. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
5. Klinger, R., Soost, S., Flor, H., & Worm, M. (2007). Classical conditioning and expectancy in placebo hypoalgesia: a randomized controlled study in patients with atopic dermatitis and persons with healthy skin. Pain, 128(1-2), 31-39. https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.08.025
6. Serrano, J. C., Maringwa, J., Straetemans, R., Willems, W., Liva, S. G., Verhoeven, J., Ford, J. L., Huang, K. G., Hubbard, J. J., French, J. L., Devineni, D., Vermeulen, A., & Valiathan, C. (2026). A Model-Based Meta-Analysis Framework Quantifying Drivers of Placebo Response in Atopic Dermatitis Trials. CPT: pharmacometrics & systems pharmacology, 15(2), e70150. https://doi.org/10.1002/psp4.70150
7. Shapira, M. Y., Raphaelovich, Y., Gilad, L., Or, R., Dumb, A. J., & Ingber, A. (2005). Treatment of atopic dermatitis with herbal combination of Eleutherococcus, Achillea millefolium, and Lamium album has no advantage over placebo: a double blind, placebo-controlled, randomized trial. Journal of the American Academy of Dermatology, 52(4), 691-693. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2003.05.008

8. Fung, A. Y., Look, P. C., Chong, L. Y., But, P. P., & Wong, E. (1999). A controlled trial of traditional Chinese herbal medicine in Chinese patients with recalcitrant atopic dermatitis. International journal of dermatology, 38(5), 387-392. https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.1999.00732.x

9. Thandar, Y., Gray, A., Botha, J., & Mosam, A. (2017). Topical herbal medicines for atopic eczema: a systematic review of randomized controlled trials. The British journal of dermatology, 176(2), 330-343. https://doi.org/10.1111/bjd.14840

2 4

아토피 환자에게 홍삼을 먹였더니 — 임상연구 읽기

> 5월 마지막 토요일, 금산 민호네 인삼밭의 해가림 아래로 연둣빛 꽃대가 올라와 있었다. 준서는 반소매 차림이었다. 주사 치료를 시작한 지 8주째였다. 지난주에는 한 번도 깨지 않고 아침까지 잤다고 했다.

8주째의 밤

준서 지난주 목요일에 처음으로 한 번도 안 깨고 잤어요. 아침에 일어났는데 이불에 피 자국이 없더라고요.

소연 그날 아침에 저 혼자 부엌에서 좀 울었어요. 10년 동안 그런 아침이 거의 없었거든요.

민호 준서 팔이 몰라보게 깨끗해졌네. 할머니가 챙겨 주는 홍삼 젤리도 한몫한 거 아녀?

정 교수 준서가 좋아진 건 주사 치료제 덕분이라고 분명히 말씀드릴게요. 12~17세 청소년의 중등도 이상 아토피에서 주사 치료제를 위약과 견준 이중맹검 시험 4편, 642명을 모은 분석이 있어요. 가장 효과가 컸던 약은 16주째 피부 점수가 75% 이상 좋아진 사람의 비율이 위약의 5배쯤이었지요.[종합] [1] 홍삼 젤리에는 그런 시험이 없어요.

준서 저도 궁금했어요. 이번 봄에 주사, 보습제, 젤리, 시험 끝난 것까지 한꺼번에 일어났잖아요. 그중 뭐 덕분인지 어떻게 알아요?

정 교수 그래서 비교할 무리가 필요한 거란다. 주사 시험에는 제비뽑기로 나눈 위약 무리가 있었어. 두 무리가 같은 조건에서 지냈으니 둘의 차이가 곧 약의 몫이지. 오늘은 홍삼을 먹은 아토피 환자 연구 두 편을 이 눈으로 읽어 보자.

준서 같은 조건에서 지낸 두 무리를 견줘야 무엇 덕분인지 알 수 있다. 그럼 제가 찾은 논문부터 읽을게요.

30명, 16주 — 첫 번째 연구

준서 2011년에 한국 연구팀이 아토피 환자 30명에게 홍삼을 16주 동안 먹게 했어요. 여자 18명, 남자 12명이에요. 시작할 때와 8주, 16주에 기계로 피부를 쟀대요.[2]

소연 무슨 기계로요?

정 교수 하나는 피부 속 수분을 재는 기계, 다른 하나는 피부에서 날아가는 수분을 재는 기계예요. 3장에서 말한 경피수분손실(TEWL)이지요. 벽에 금이 가면 물이 더 새니까, 이 값이 작을수록 벽이 튼튼하다는 뜻이에요.

준서 16주 뒤에 경피수분손실과 피부 수분이 뚜렷하게 좋아졌어요. 7장에서 배운 중증도 점수 SCORAD와 핏속 IgE도 16주 뒤에 뚜렷하게 내려갔고요. **사람-시험**[2]

소연 IgE가 줄었다는 건 알레르기가 줄었다는 뜻이에요? 그런데 이 논문, 출처가 어디예요?

준서 한국인삼학회에서 내는 영어 학술지예요. 초록은 제가 직접 읽었어요.

정 교수 IgE는 7장에서 봤듯 피부의 심한 정도와 딱 맞아떨어지지 않아요. 참고 자료로만 보는 게 좋지요.

민호 그러믄 된 거 아녀유? 피부 숫자가 다 좋아졌는데.

정 교수 초록 어디에도 비교한 무리가 나오지 않아요. 30명 모두 홍삼을 먹었지요. 16주 동안 계절이 바뀐 덕인지, 연구에 참여하며 보습제를 더 성실히 바른 덕인지, 홍삼 덕인지 가를 수가 없어요. 게다가 연구에 들어오는 사람은 대개 증상이 심할 때 오니, 23장의 파도처럼 저절로 나아지는 몫도 섞여 있지요.

41명, 8주 — 두 번째 연구

준서 두 번째는 2018년 연구예요. 경증에서 중등도 아토피 환자 41명이 한 알에 500mg인 홍삼 정제를 8주 동안 먹었어요. 제목에 '공개, 비비교 임상연구'라고 적혀 있는데, 그게 무슨 뜻이에요?[3]

정 교수 하루에 몇 알을 먹었는지는 초록에 없구나. 설령 있어도 그게 권장량이 되는 건 아니란다. 공개(open)는 환자도 의사도 무엇을 먹는지 다 안다는 뜻이야. 비비교(noncomparative)는 비교할 무리가 없다는 뜻이고. 23장의 계단으로 치면 눈가리개도 제비뽑기도 없는 칸이란다.

준서 첫날, 28일, 56일에 병원에서 쟀는데 EASI 점수와 경피수분손실이 뚜렷하게 줄었어요. 가려움 점수와 잠 설침 점수도 뚜렷하게 내려갔고요. 사람-시험[3]

준서 가려움 점수는 병원에서 선 위에 표시하라고 하는 그거죠?

정 교수 그래, 시각 아날로그 척도(VAS)라고 해. 한쪽 끝은 '전혀 가렵지 않음', 반대쪽 끝은 '가장 심한 가려움'인 선에 스스로 점을 찍는 거란다.

소연 가려움이랑 잠이 나아졌다니, 엄마로서는 제일 솔깃하네요.

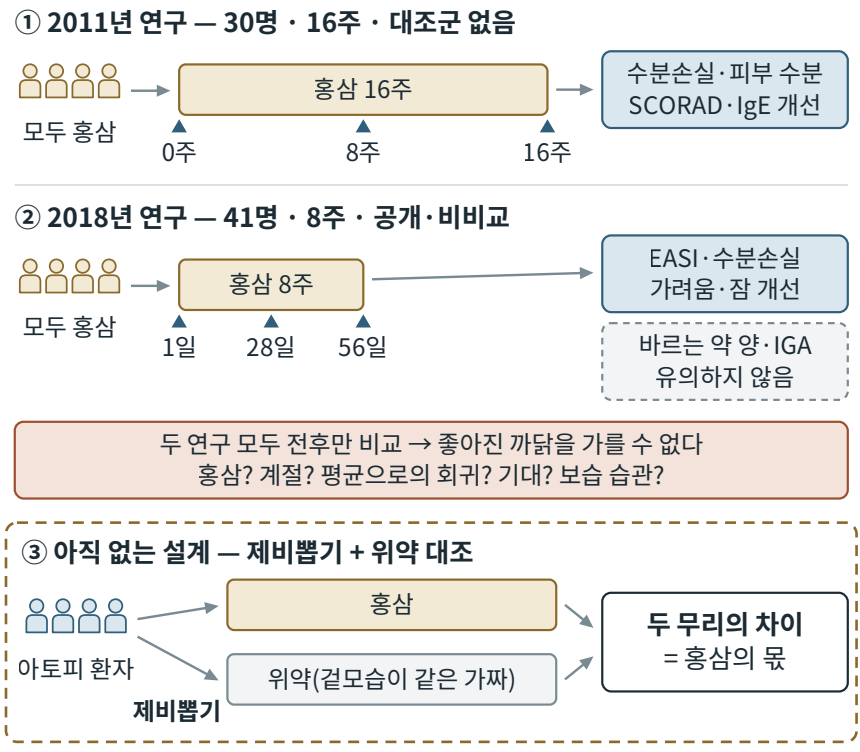
정 교수 그런데 같은 초록에 좋아지지 않은 것도 적혀 있어요. 바르는 약을 쓴 양은 줄었지만 통계적으로 유의하지 않았어요. 의사가 전체 상태를 판정하는 IGA 점수도 두 번째 방문보다 나아졌지만 역시 유의하지 않았고요. 연구팀은 결론에 '더 개발할 가능성이 있다'고 적었어요.[3]

준서 잠깐만요, 유의하지 않다는 게 무슨 뜻이에요?

정 교수 그 정도 변화는 우연으로도 충분히 생길 수 있다는 뜻이란다. 동전을 몇 번 던져 앞면이 조금 더 나온 것만으로 동전이 휘었다고 말할 수 없는 것과 같아.

준서 우연으로 설명이 되면 효과라고 부를 수 없다. 그리고 가려움 점수는 제가 느끼는 대로 적는 거라, 홍삼을 먹는 줄 알면 기대가 끼어들 수 있겠네요.

정 교수 맞아. 그림 24-1에 두 연구와, 아직 없는 세 번째 설계를 나란히 놓았어. 아토피 환자를 제비뽑기로 나눠 인삼과 위약을 견준 시험은, 이 책을 쓰는 지금 우리 코퍼스에서 한 편도 확인되지 않는단다.



[그림 24-1] 아토피 환자에게 홍삼을 먹인 두 연구의 설계와, 아직 없는 위약대조 무작위 시험의 설계 위의 두 연구는 모두가 홍삼을 먹고 전후만 비교했기 때문에 좋아진 까닭(홍삼·계절·평균으로의 회귀·기대·보습 습관)을 가를 수 없다. 아래 설계처럼 제비뽑기로 나눈 위약 무리가 있어야 두 무리의 차이를 홍삼의 몫으로 볼 수 있다(모식도)

인삼이 든 한약 처방은?

소연 한약에도 인삼이 들어가잖아요. 그런 연구는 없어요?

준서 일본 연구팀이 보통 치료로 잘 낫지 않는 아토피 환자에게 보중익기탕을 3개월 먹였더니 핏속 호산구가 뚜렷하게 줄었대요. IgE는 줄어드는 경향만 보였고요.[4] 같은 팀이 95명에게 한방 처방과 일본 전통 식사 조언을 함께 했더니 55%가 '뚜렷한' 또는 '중간 정도' 효과로 판정됐어요.[5]

소연 호산구는 뭐예요?

정 교수 알레르기 염증이 있을 때 늘어나는 백혈구의 한 종류예요. 피 검사에서 알레르기 염증의 흔적을 볼 때 쓰지요.

민호 보중익기탕에 인삼이 들어가지유. 그러면 인삼 효과 아닌가?

정 교수 보중익기탕에는 황기, 감초, 대추, 인삼, 백출, 생강, 당귀가 함께 들어가요.[4] 김치찌개가 맛있다고 김치 덕인지 돼지고기 덕인지 알 수 없는 것과 같지요. 게다가 두 번째 연구는 식사 조언까지 함께 했고 대조군도 없었어요. 한약이 나쁘다는 말이 아니라, 인삼의 몫만 따로 떼어 볼 수 없다는 뜻이에요. 한약도 약이니 먹고 있다면 주치의에게 꼭 알려야 하고요.

준서 여러 재료가 섞인 요리로는 한 재료의 맛을 따로 알 수 없다. 중국 연구도 있었어요. 인삼이 든 복합 탕약을 먹은 사람과 먹지 않은 사람 60명을 되돌아봤더니, 먹은 쪽이 3개월 동안 재발과 가려움이 적었대요.[6]

정 교수 그 연구는 제비뽑기가 아니라 환자가 먹을지 말지를 스스로 정했어요. 약을 챙겨 먹는 사람은 처음부터 생활 습관이 다를 수 있지요. 운동을 좋아하는 사람만 모아 놓고 새 운동화가 좋다고 말하는 것과 비슷해요.

나라 전체를 찍은 사진 한 장

준서 마지막은 2025년에 나온 국민건강영양조사 분석이에요. 성인 18,182명 가운데 21%가 천식·알레르기비염·아토피 중 하나를 앓은 적이 있었고, 61%가 영양제를 먹고 있었대요. **사람-관찰**[7]

소연 홍삼 먹는 사람은 아토피가 적었대요?

준서 프로폴리스를 먹는 사람에게서 세 질환이 모두 더 많았고, 홍삼은 뚜렷한 연관이 없었대요.[7]

정 교수 이런 연구를 단면연구(cross-sectional study)라고 해요. 한순간을 찍은 사진이라 무엇이 먼저인지 몰라요. 아토피가 있어서 프로폴리스를 찾았을 수도 있지요. 홍삼과 연관이 없다는 결과도 좋다는 뜻도, 나쁘다는 뜻도 아니에요.

준서 사진 한 장으로는 누가 먼저 움직였는지 모른다. 정리하면, 아토피 환자에게 인삼만 먹인 연구는 대조군 없는 두 편이 전부예요.

정 교수 표 24-1에 모아 두자. 두 연구가 쓸모없다는 게 아니야. '위약과 견줘 볼 만하다'는 신호를 준 것이지, 답을 준 것은 아니란다.

민호 내 크림에 붙이려던 그 라벨 문구가 자꾸 생각나네유. 사람 연구가 이 정도밖에 없는 줄은 몰랐어요.

정 교수 제대로 된 시험을 설계하는 일은 33장에서 함께 해 봐요. 오늘은 무엇이 확인됐고 무엇이 아직인지만 똑똑히 기억해 두지요.

[표 24-1] 아토피와 인삼·인삼 든 처방의 사람 연구

연구	대상·기간·설계	좋아졌다고 보고된 것	유의하지 않음·한계
홍삼(2011)	30명, 16주, 대조군 없음	수분손실, 피부 수분, SCORAD, IgE	비교 무리 없음
홍삼 정제(2018)	41명, 8주, 공개 비비교	EASI, 수분손실, 가려움, 잠	바르는 약 양과 IGA는 유의하지 않음
보중익기탕(2004)	난치성 환자, 3개월	호산구 감소	IgE는 경향만, 약재 7가지
한방 처방과 식사 조언(2004)	난치성 95명	55%가 뚜렷~중간 효과	대조군 없음, 여러 처방
인삼 든 탕약(2024)	60명, 되돌아본 비교	재발과 가려움 감소	제비뽑기 아님
국민 조사(2025)	성인 18,182명, 단면	홍삼과 연관 없음	한순간 사진, 인과 모름

이 장의 핵심

- 준서가 8주 만에 좋아진 것은 위약대조 시험으로 효과가 확인된 주사 치료제 덕분이다.
- 아토피 환자에게 홍삼을 먹인 연구는 30명·16주, 41명·8주 두 편이다. 둘 다 비교 무리가 없다.
- 두 연구에서 피부 점수·수분손실·가려움 등이 좋아졌지만, 바르는 약 사용량과 IGA 변화는 유의하지 않았다.
- 인삼이 든 한약 처방은 여러 약재가 섞여 있어 인삼만의 효과로 볼 수 없다.
- 아토피 환자를 대상으로 인삼과 위약을 견준 무작위 시험은 이 책을 쓰는 시점에 코퍼스에서 확인되지 않는다.

이 장의 출처

1. Li, K. H., Duffy, E. K., Luong, J., & Devine, B. (2026). Biologic Treatments in Adolescents With Moderate-to-Severe Atopic Dermatitis: A Systematic Literature Review and Network Meta-analysis. The Annals of pharmacotherapy, 60(10), 970-978. https://doi.org/10.1177/10600280251415369
2. Lee, K.-G., & Son, S.-W. (2011). Efficacy of Korean Red Ginseng in the Treatment of Atopic Dermatitis. Journal of Ginseng Research, 35(2), 149-154. https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.2.149
3. Kim, H., Park, C. W., & Cho, S. H. (2018). The Beneficial Effect of Korean Red Ginseng Extract on Atopic Dermatitis Patients: An 8 Weeks Open, Noncomparative Clinical Study. Annals of Dermatology, 30(3), 304. https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.304
4. Kobayashi, H., Mizuno, N., Teramae, H., Kutsuna, H., Ueoku, S., Onoyama, J., Yamanaka, K., Fujita, N., & Ishii, M. (2004). The effects of Hochu-ekki-to in patients with atopic dermatitis resistant to conventional treatment. International journal of tissue reactions, 26(3-4), 113-7. PMID: 15648444
5. Kobayashi, H., Mizuno, N., Teramae, H., Kutsuna, H., Ueoku, S., Onoyama, J., Yamanaka, K., Fujita, N., & Ishii, M. (2004). Diet and Japanese herbal medicine for recalcitrant atopic dermatitis: efficacy and safety. Drugs under experimental and clinical research, 30(5-6), 197-202. PMID: 15700746
6. Zhang, L., Chen, N., Ye, J., & Lin, H. (2024). Evaluation of the efficacy of intervention in the management of AD chronic disease based on the theory of "prevention of the recrudescence of disease". Technology and health care : official journal of the European Society for Engineering and Medicine, 32(S1), 107-114. https://doi.org/10.3233/THC-248009
7. Kim, H., Bang, H., & Lee, E. E. (2025). Utilization of Dietary Supplements in People with the Atopic Triad in Korea: A Cross-Sectional Study Using KNHANES (2018-2021). Medicina (Kaunas, Lithuania), 61(4). https://doi.org/10.3390/medicina61040718

2 5

바르는 인삼 — 화장품과 외용 연구

> 해가 기울자 네 사람은 사랑방으로 자리를 옮겼다. 민호가 공장 창고에서 시제품 크림 한 통을 들고 왔다. 뚜껑을 열자 쌉싸름한 인삼 냄새가 퍼졌다. 정 교수는 한동안 말없이 창밖을 바라보았다.

할머니의 인삼 목욕

정 교수 이 냄새를 맡으니 할머니 생각이 나네요. 제가 준서만 할 때 아토피가 심했거든요. 겨울밤이면 할머니가 인삼 잔뿌리를 달인 물을 대야에 붓고 저를 담가 주셨어요.

민호 금산에서는 몸통은 팔고, 잔뿌리 미삼은 집에서 달여 먹거나 목욕물로 썼지유. 우리 할머니도 그러셨다던데요.

준서 교수님도 밤에 긁으셨어요?

정 교수 밤마다 그랬지. 그래서 네 마음을 조금은 안단다.

준서 그 목욕으로 나으셨어요?

정 교수 그게 지금도 모르겠단다. 따뜻한 물에 들어가면 잠깐 덜 가려웠던 것 같기도 하고, 나오면 더 따가웠던 것 같기도 해. 기억이란 원래 그렇게 흐릿하거든. 그 흐릿함이 '근거를 보자'는 내 버릇의 뿌리가 됐지.

소연 교수님이 그렇게 꼼꼼히 따지시는 이유가 거기 있었군요. 저도 준서가 어릴 때 쑥 달인 물로 목욕을 시켜 본 적이 있어요.

정 교수 아이를 낫게 하고 싶은 그 마음을 누가 탓하겠어요. 다만 무엇이 도움이 됐는지는 따로 확인해야 하지요.

민호 그래도 먹는 것보다 바르는 게 피부에 바로 닿으니 더 낫지 않겠어유?

정 교수 그러려면 먼저 성분이 피부 벽을 통과해야 해요. 2장에서 본 벽돌과 회반죽 벽은 그리 호락호락하지 않거든요. 몸을 지키려고 쌓은 벽이니 아무나 들여보내지 않지요.

벽을 넘을 수 있는 크기

준서 얼마나 작아야 통과해요?

정 교수 분자의 무게를 나타내는 단위로 달톤(dalton)이 있어. 물 분자 하나가 18달톤쯤이지. 피부과에서는 대략 500달톤보다 가벼운 분자가 건강한 각질층을 잘 지나간다고 본단다. 칼로 자른 경계는 아니고, 대충의 문턱이야.

준서 잠깐만요, 분자가 무거우면 왜 못 지나가요?

정 교수 벽돌 사이 회반죽 틈을 아주 좁은 골목이라고 생각해 보렴. 자전거는 요리조리 빠져나가도 트럭은 골목 입구에서 막히지. 게다가 그 골목은 기름으로 되어 있어서, 물에만 잘 녹는 손님은 더 지나가기 어렵단다.

준서 작고 기름과 친한 분자는 골목을 지나가고, 크거나 물만 좋아하는 분자는 막힌다. 진세노사이드는 몇 달톤이에요?

정 교수 그림 25-1을 보렴. 컴파운드 K가 620쯤, Rg3가 790쯤, Rb1은 1,100이 넘어. 15장에서 봤듯 당이 많이 붙을수록 무거워지거든. 약한 스테로이드 연고 성분인 하이드로코르티손은 360쯤이고.

소연 스테로이드 연고는 문턱보다 가벼우니 발라서 효과가 나는 거군요.

정 교수 그래요. 바르는 약은 대개 피부를 지나갈 수 있는 크기의 성분으로 만들지요. 반면 사포닌은 분자량이 500달톤을 넘고 물과 잘 어울리는 부분이 많아서, 몸의 막을 잘 통과하지 못한다고 정리돼 있어요.[1] 삼칠 사포닌도 물에 잘 녹아 피부를 잘 뚫지 못하기 때문에, 기름에 섞는 제형을 따로 연구하지요. **동물**[2]

준서 당을 다 떼어 내면 가벼워지니까 괜찮지 않아요?

정 교수 당을 모두 뗀 골격인 PPD조차 각질층을 쉽게 지나지 못한단다. 그래서 아주 작은 기름 알갱이에 싸서 넣는 방법을 연구했어. 그렇게 만든 제형은 연구용으로 기증된 사람 피부에 더 많이 쌓였고, 사람 피부에 발랐을 때 자극이 없었지. **사람-시험**[3]

소연 아토피 피부는 벽이 무너져 있잖아요. 그럼 더 잘 들어가겠네요?

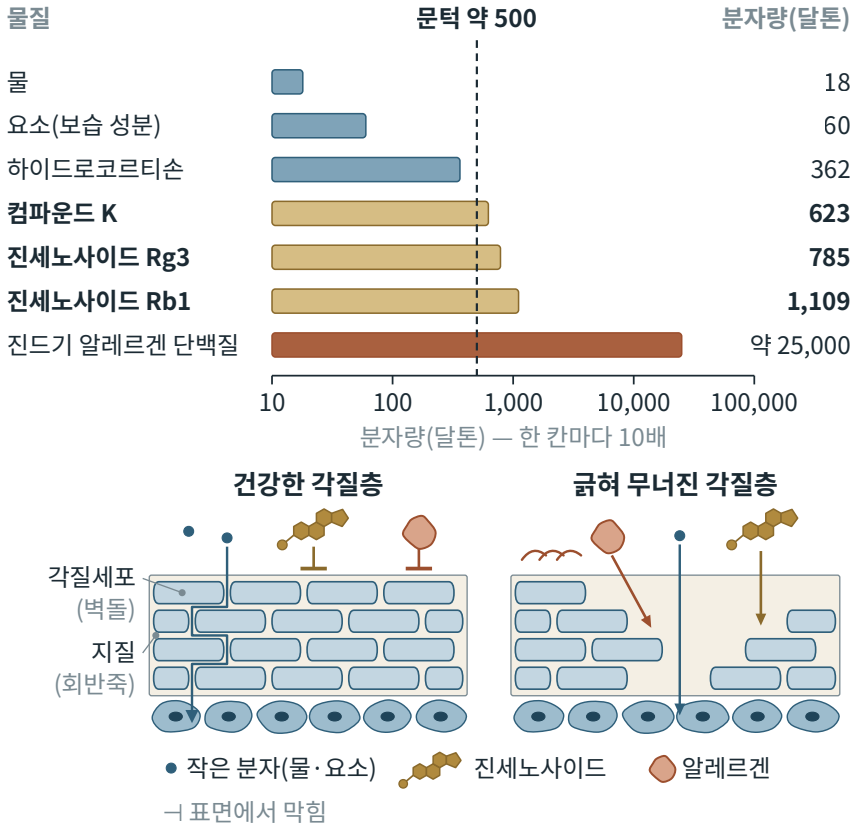
정 교수 좋은 질문이에요. 긁어서 상한 피부는 틈이 벌어져 분자가 큰 알레르겐도 들어올 수 있다고 설명돼요.[4] 좋은 성분만 골라 들여보내는 문은 없어요. 인삼 성분도, 자극 물질도, 알레르겐도 함께 들어올 수 있다는 뜻이지요.

준서 무너진 벽은 손님도 도둑도 다 들어오는 문이네요.

소연 그럼 긁힌 데에 인삼 크림을 바르면 오히려 새 알레르기가 생길 수도 있겠네요?

정 교수 그 가능성을 걱정해야 해요. 3장에서 본 '밖에서 안으로' 설명처럼, 무너진 피부로 들어온 물질에 경비대가 먼저 길들 수 있거든요. 그래서 상처 난 피부에는 성분이 단순한 보습제를 먼저 권하지요.

정 교수 하나 더 있단다. 사포닌이라는 이름은 비누를 뜻하는 라틴어에서 왔어. 물에 풀면 거품이 나지. 할머니의 목욕물이 피부를 도왔는지, 오히려 기름막을 씻어 냈는지는 아무도 재 보지 않았단다.



[그림 25-1] 피부를 통과하는 분자 크기 비교 위: 여러 물질의 분자량(가로축은 한 칸마다 10배씩 커지는 로그 눈금, 분자량은 화학식으로 계산한 값). 점선은 건강한 각질층을 비교적 잘 지나가는 대략의 문턱(약 500달톤)이다. 아래: 건강한 각질층은 작은 분자만 회반죽 틈으로 지나가고, 긁혀 무너진 각질층은 큰 분자까지 들어온다. 크기 비율을 따르지 않은 모식도

생쥐의 귀, 사람의 눈가

준서 아토피 생쥐에게 홍삼을 발라 본 실험은 19장에서 봤잖아요.

정 교수 그래, 홍삼 사포닌이나 Rh2를 0.1%로 바른 생쥐는 피부 점수와 귀 두께, 비만세포 수가 줄었지. 그런데 핏속 IgE는 별로 변하지 않았어.[동물][5] 생쥐 피부는 사람보다 훨씬 얇다는 것도 기억해야 한단다.

준서 얇은 생쥐 피부로는 더 쉽게 들어갔겠네요.

정 교수 그래서 생쥐에 바른 결과를 사람 피부로 옮길 때는 한 번 더 조심해야 하지.

민호 사람한테 바른 연구는요?

정 교수 효소로 처리한 인삼 크림을 23명의 눈가에 바르게 한 무작위 위약대조 시험이 있어요. 위약 크림에 견줘 주름 거칠기와 햇빛 손상 점수가 줄었고, 부작용을 호소한 사람은 없었지요. 시험이 끝난 뒤 설문에서 참가자들은 인삼 크림이 더 촉촉하다고 답했고요.[사람-시험][6]

준서 크림에도 위약이 있어요?

정 교수 인삼 추출물만 빼고 나머지는 똑같이 만든 크림이란다. 크림 자체의 보습 효과를 빼고 인삼의 몫만 보려는 거지. 여드름이 있는 20명에게 홍삼 추출물 크림을 4주 바른 연구도 있는데, 초록에는 비교 무리가 나오지 않아.[7]

준서 23명이면 23장에서 본 작은 시험이고요. 그리고 둘 다 아토피는 아니네요.

정 교수 그렇단다. 건강한 피부의 주름, 그리고 여드름이야. 아토피 피부에 인삼을 발라 본 사람 시험은 우리 코퍼스에서 찾지 못했어.

화장품, 기능성 화장품, 약

소연 그럼 가게에 있는 인삼 화장품은 뭘 보고 골라야 해요?

정 교수 먼저 이름표를 구별해야 해요. 화장품은 피부를 깨끗하고 촉촉하게 가꾸는 물건이라 병을 고친다고 말할 수 없어요. 기능성 화장품은 주름 개선, 미백, 피부장벽을 도와 아토피성 피부의 건조함과 가려움을 덜어 주는 것처럼 법으로 정한 기능을 심사받은 것이고, 의약품은 병에 대한 효과와 안전을 시험으로 확인해 허가받은 것이지요. '인삼이 들었다'와 '아토피에 효과가 확인됐다'는 전혀 다른 말이에요.

준서 주름 개선 기능성 크림이면 아토피에도 좋은 거예요?

정 교수 아니, 심사받은 그 기능에 대해서만 말할 수 있어. 주름 심사를 받았다고 아토피 피부에 맞는다는 뜻은 아니란다. 건조함 기능으로 심사받은 크림도 병을 고친다는 뜻은 아니고.

준서 화장품은 가꾸기, 기능성 화장품은 심사받은 기능만, 약은 병에 듣는다는 시험을 통과한 것.

> 민호가 크림을 손목에 조금 덜어 발라 보더니 멋쩍게 웃었다.

민호 우리 크림은 그러믄 그냥 화장품이네유. 라벨은 나중에 제대로 뜯어봐야겠어요.

준서 바르는 인삼도 탈이 날 수 있어요?

정 교수 인삼 뿌리에는 팔카리놀이라는 폴리아세틸렌 성분이 있는데, 당근과 파슬리에도 든 피부 자극 물질이야.[8]

소연 당근에도요? 하은이가 당근을 잘 먹는데요.

정 교수 음식으로 먹는 당근을 걱정하실 필요는 없어요. 진한 추출물이 피부에 자주, 오래 닿을 때의 이야기지요. 황칠나무에 알레르기가 있는 5명을 첩포 검사했더니 1명은 인삼 뿌리 가루에도 반응했어요. 같은 두릅나무과 식물끼리 교차 반응이 있다는 뜻이에요. **사람-관찰**[9]

준서 첩포 검사는 뭐예요?

정 교수 의심 물질을 작은 판에 묻혀 등에 이틀쯤 붙여 두고 붉어지는지 보는 검사란다. 피부에 닿아서 생기는 알레르기를 찾을 때 쓰지. 인삼 알레르기는 27장에서 자세히 보자꾸나.

소연 아이 피부에 새 제품을 쓸 때는 어떻게 해요?

정 교수 진물이 나거나 긁혀 벗겨진 곳에는 바르지 말고 먼저 주치의에게 보여 주세요. 새 제품은 멀쩡한 피부 좁은 곳에 며칠 발라 보고 붉어지지 않는지 확인하는 게 좋아요. 무엇보다 처방받은 보습제와 약은 그대로 쓰면서, 그 곁에서 생각해 볼 일이지요.

준서 결국 할머니 목욕물이 효과가 있었는지는 여전히 모르는 거네요.

정 교수 그래. 그래도 할머니 손이 따뜻했다는 건 또렷이 기억한단다.

이 장의 핵심

- 건강한 각질층은 대략 500달톤보다 가볍고 기름과 친한 분자를 비교적 잘 통과시킨다. 진세노사이드는 620~1,100달톤 이상으로 이 문턱보다 무겁다.
- 긁혀 무너진 아토피 피부는 큰 분자도 들어오지만, 좋은 성분만 골라 들이지는 않는다.
- 홍삼 성분을 바른 생쥐 실험과, 건강한 피부·여드름에 인삼 크림을 바른 사람 연구는 있다. 아토피 피부에 바른 사람 시험은 코퍼스에서 찾지 못했다.
- 화장품·기능성 화장품·의약품은 다르다. '인삼 함유'는 '효과 확인'이 아니다.
- 인삼에도 피부를 자극하거나 알레르기를 일으킬 수 있는 성분이 있다. 새 제품은 주치의와 상의하고 좁은 곳에 먼저 시험한다.

이 장의 출처

1. Yu, K., Chen, F., & Li, C. (2012). Absorption, disposition, and pharmacokinetics of saponins from Chinese medicinal herbs: what do we know and what do we need to know more?. Current drug metabolism, 13(5), 577-98. https://doi.org/10.2174/1389200211209050577
2. Li, S., Huang, Y., Sun, Y., Lu, T., Dong, Y., Yu, S., Zhang, X., & Hu, H. (2024). Panax notoginseng saponins loaded W/O microemulsion for alopecia therapy with panthenol as cosurfactant to reduce skin irritation. International journal of pharmaceutics, 663, 124585. https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2024.124585
3. Kim, M. H., Kim, K. T., Sohn, S. Y., Lee, J. Y., Lee, C. H., Yang, H., Lee, B. K., Lee, K. W., & Kim, D. D. (2019). Formulation And Evaluation Of Nanostructured Lipid Carriers (NLCs) Of 20(S)-Protopanaxadiol (PPD) By Box-Behnken Design. International journal of nanomedicine, 14, 8509-8520. https://doi.org/10.2147/IJN.S215835
4. Futamura, K., & Matsumoto, K. (2016). Epicutaneous Sensitization in Patients with Atopic Dermatitis. Pediatric allergy, immunology, and pulmonology. https://doi.org/10.1089/ped.2016.0716
5. Kim, H. S., Kim, D. H., Kim, B. K., Yoon, S. K., Kim, M. H., Lee, J. Y., Kim, H. O., & Park, Y. M. (2011). Effects of topically applied Korean red ginseng and its genuine constituents on atopic dermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice. International immunopharmacology, 11(2), 280-5. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.11.022
6. Hwang, E., Park, S. Y., Jo, H., Lee, D. G., Kim, H. T., Kim, Y. M., Yin, C. S., & Yi, T. H. (2015). Efficacy and Safety of Enzyme-Modified Panax ginseng for Anti-Wrinkle Therapy in Healthy Skin: A Single-Center, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Rejuvenation research, 18(5), 449-57. https://doi.org/10.1089/rej.2015.1660
7. Hou, J. H., Shin, H., Jang, K. H., Park, C. K., Koo, B., Shin, H., Yuk, S. H., & Lee, K. Y. (2018). Anti‐acne properties of hydrophobic fraction of red ginseng (Panax ginseng C.A. Meyer) and its active components. Phytotherapy Research, 33(3), 584-590. https://doi.org/10.1002/ptr.6243
8. Leonti, M., Casu, L., Raduner, S., Cottiglia, F., Floris, C., Altmann, K. H., & Gertsch, J. (2010). Falcarinol is a covalent cannabinoid CB1 receptor antagonist and induces pro-allergic effects in skin. Biochemical pharmacology, 79(12), 1815-26. https://doi.org/10.1016/j.bcp.2010.02.015

9. Oka, K., Saito, F., Yasuhara, T., & Sugimoto, A. (1999). The allergens of Dendropanax trifidus Makino and Fatsia japonica Decne. et Planch. and evaluation of cross-reactions with other plants of the Araliaceae family. Co ntact dermatitis, 40(4), 209-13. https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1999.tb06036.x

2 6

인삼과 면역질환 — 비염·면역·자가면역의 사람 연구

> 저녁 무렵 사랑방 창을 여니 밤꽃 냄새가 들어왔다. 준서가 연달아 재채기를 했다. 소연이 휴지를 건네며 말했다. “얘는 봄만 되면 코가 먼저 알아요.”

코가 먼저 알려 준 봄 — 알레르기비염

준서 요즘은 밤에 가려워서 깨는 일은 줄었는데, 대신 코가 막혀서 깨요.

소연 아토피가 있는 아이는 비염도 흔하다고 6장에서 들었어요. 비염에는 인삼 시험이 있어요?

정 교수 여기는 아토피보다 형편이 나아요. 위약과 견준 무작위 시험이 2편 있거든요. 먼저 한국 연구팀이 1년 내내 비염을 앓는 59명을 발효홍삼 무리와 위약 무리로 나눠 4주 동안 먹게 했어요.[1]

준서 발효홍삼은 보통 홍삼과 뭐가 달라요?

정 교수 16장에서 봤듯 미생물의 힘으로 당을 떼어 내 컴파운드 K 같은 작은 성분을 늘린 홍삼이란다. 그럼 결과를 보자꾸나.

준서 네, 결과는요?

정 교수 연구팀이 미리 정한 1차 지표는 콧물, 재채기, 코 가려움, 코막힘을 더한 점수였어요. 이 점수는 1주부터 4주까지 한 번도 위약과 뚜렷한 차이가 없었지요. 대신 코막힘 하나와 비염 삶의 질 점수가 좋아졌다고 보고했어요. 사람-시험[1]

준서 잠깐만요, 1차 지표가 뭐예요?

정 교수 시험을 시작하기 전에 ‘이 성적표로 판정하겠다’고 정해 둔 가장 중요한 점수란다. 국어 시험으로 반 대표를 뽑기로 해 놓고, 국어는 그대로인데 받아쓰기 한 문제가 올랐다고 대표가 될 수는 없겠지? 여러 점수를 재면 그중 하나쯤은 우연히 좋아질 수 있거든.

준서 미리 정한 성적표가 가장 중요하고, 나머지 점수는 참고로만 본다.

민호 그러믄 코막힘이 나아진 건 틀린 말이유?

정 교수 틀린 건 아니에요. 다음 시험에서 코막힘을 1차 지표로 정해 다시 확인해 볼 만한 단서라는 뜻이지요.

소연 다른 한 편은요?

정 교수 2021년 시험은 비염 환자 60명을 홍삼, 위약, 항히스타민제 세 무리로 20명씩 나눴어요. 4주 뒤 홍삼 무리에서 콧물, 코 가려움, 눈 가려움이 뚜렷하게 나아졌고, 핏속 IgE와 IL-4, 콧물 속 호산구가 줄었지요. 항히스타민제 무리도 IgE와 IL-4, 호산구가 함께 줄었고요. **사람-시험**[2] 다만 초록에는 홍삼과 위약을 직접 견준 수치가 나오지 않아요.

준서 항히스타민제 무리는 왜 넣었어요?

정 교수 효과가 이미 알려진 약을 기준으로 삼으려고. 달리기 시합에 기록을 가진 선수를 함께 뛰게 하면 새 선수가 얼마나 빠른지 가늠하기 쉽거든.

준서 비염은 아토피와 뿌리가 같다고 했는데, 그럼 아토피에도 듣는 거 아니에요?

정 교수 4장에서 본 제2형 염증이 코와 피부에 함께 있는 건 맞아. 하지만 코의 점막과 피부의 벽은 다른 곳이란다. 코에서 본 결과를 피부로 옮기는 건 생쥐 결과를 사람에게 옮기는 것만큼이나 조심해야 해.

준서 같은 불씨라도 코와 피부는 다른 방이다.

‘면역력’을 재 보니

민호 홍삼 광고마다 ‘면역력’이라고 하는데, 그건 사람 시험이 있어유?

정 교수 중국에서 면역력이 떨어진 상태로 분류된 성인 119명을 홍삼 캡슐 무리와 위약 무리로 나눠 180일 동안 먹인 시험이 있어요.[3] 안전 지표는 두 무리 모두 대체로 정상 범위였고, 부작용이나 알레르기 반응을 겪은 사람은 없었다고 해요. 면역 관련 건강 점수와 IgA라는 항체가 좋아졌다고 결론을 냈는데, 초록에는 홍삼 무리 안에서 전후를 비교한 결과로 적혀 있어요. **사람-시험**[3]

소연 면역력이 떨어진 상태는 어떻게 정해요?

정 교수 연구팀도 그런 사람을 고르고 평가하는 방법이 아직 통일되지 않았다고 적었어요.[3] 자주 피곤하고 감기에 잘 걸린다는 식의 설명이 대부분이지요.

준서 그리고 자기 전후 비교면 24장의 대조군 없는 연구와 같은 약점이 있는 거죠?

정 교수 날카롭구나. 위약 무리를 둔 시험이라도 무리끼리 견준 결과가 가장 중요하단다. 제비뽑기를 해 놓고 한쪽 무리만 들여다보면 제비뽑기를 한 보람이 사라지거든.

민호 면역력 점수라는 것도 좀 막연하네유.

정 교수 그래서 저는 '면역을 올린다'는 말 대신 '면역을 조절한다'고 말하려고 해요. 면역은 높을수록 좋은 게 아니거든요. 아토피도 자가면역도 면역이 지나쳐서 생기는 병이니까요.

자가면역질환 환자에게는

민호 저는 원형탈모가 있어서 그게 제일 궁금해유. 면역을 올린다는 인삼을 먹으면 자가면역이 더 나빠지는 거 아닌가요?

정 교수 그 걱정을 직접 시험한 연구가 있어요. 류마티스관절염 여성 80명에게 홍삼 하루 2g과 위약을 8주씩 순서를 바꿔 먹게 했지요. 병이 도진 비율은 두 무리 모두 3.7%로 같았어요. 이상반응은 홍삼 때 10건, 위약 때 5건이었지만 통계적 차이는 없었고, 위장·신경계 증상이 홍삼 때 잦았어요. **사람-시험**[4]

준서 순서를 바꿔 먹는다는 게 무슨 뜻이에요?

정 교수 교차 시험(crossover trial)이라고 해. 한 사람이 홍삼도 먹어 보고 위약도 먹어 보는 거야. 자기 자신이 자기의 대조군이 되는 셈이지.

준서 같은 사람이 두 번 시험을 보고 두 성적을 비교하는 거네요. 병이 도졌다는 건 어떻게 재요?

정 교수 관절 28곳이 붓거나 아픈지와 피 검사를 합친 점수로 병의 활동성을 재. 그 점수가 나빠지면 '도졌다'고 본 거란다. 80명 가운데 70명이 끝까지 참여했는데, 대부분 병이 잔잔한 상태에서 시작했다는 점도 기억해 두렴.[4]

소연 피곤함에는 도움이 됐어요? 자가면역 환자들은 늘 피곤하다던데요.

정 교수 쇼그렌증후군과 류마티스관절염 환자 120명을 홍삼 하루 2g과 위약으로 나눠 12주 동안 본 시험이 있어요. 피로가 나아진 비율은 홍삼 38.3%, 위약 26.7%였지만 통계적으로 뚜렷한 차이가 아니었어요. 두 무리 모두 피로가 줄었고, 이상반응으로는 가려움과 두드러기가 가장 흔했지만 무리 사이에 차이는 없었지요. **사람-시험**[5]

준서 38.3%와 26.7%면 꽤 차이 나 보이는데요?

정 교수 한 무리가 60명쯤이면 그 정도 차이는 우연으로도 생길 수 있어. 연구팀도 홍삼이 위약보다 피로를 더 줄이지 못했다고 결론 냈단다.

민호 그러믄 나빠지진 않았고, 좋아졌다고도 못 한다는 거네유.

정 교수 정확해요. 다만 이건 류마티스관절염과 쇼그렌증후군, 두세 달이라는 조건에서 본 결과예요. 원형탈모 환자에게 인삼을 먹인 시험은 아직 찾지 못했어요. 그 이야기는 30장에서 따로 하지요.

민호 다음 진료 때 홍삼 먹는 것도 주치의 선생님께 다 말씀드려야겠네유.

1,000명이 24주 동안 먹어 보니

준서 부작용은 어떻게 확인해요?

정 교수 건강한 성인 1,000명을 절반씩 나눠 홍삼 하루 2g이나 위약을 24주 동안 먹게 한 시험이 있어. 이상반응을 겪은 사람은 홍삼 무리 39.2%, 위약 무리 42.0%로 차이가 없었지. 가려움은 두 무리 모두 2.0%였고, 이상반응으로 그만둔 사람도 1.2%와 1.4%로 비슷했단다. **사람-시험**[6]

준서 위약 무리의 42%가 이상반응을 겪었다고요? 가짜 약인데요?

정 교수 그게 대조군이 필요한 또 하나의 이유야. 사람은 무언가를 먹는다고 생각하면 두통이나 가려움도 그 탓으로 여기거든. 대조군이 없으면 효과도, 부작용도 부풀려 보인단다. 가려움이 이상반응 목록 맨 위에 있었지만, 위약 무리도 똑같이 2%였던 것처럼 말이야.

준서 가짜 약도 부작용을 만든다. 그래서 부작용도 위약과 견줘 봐야 한다.

소연 시험마다 나오는 하루 2g은 많은 양이에요?

정 교수 시험에서 쓴 양을 소개한 것일 뿐, 권하는 양은 아니에요. 제품마다 성분 함량도 달라서 그대로 견주기 어렵고요.

소연 준서 같은 아토피 아이에게도 이 결과를 그대로 적용할 수 있어요?

정 교수 아니요. 건강한 어른의 결과일 뿐이에요. 그림 26-1에 오늘 본 시험을 한데 모았는데, 아토피 환자를 대상으로 한 줄은 하나도 없지요. 아이에게 줄지 말지는 29장에서 다시 이야기하고, 무엇이든 주치의와 먼저 상의하는 게 순서예요.

대상 · 제품 · 연도	인원·기간	무엇을 봤나	결과(홍삼 대 위약)
알레르기비염 발효홍삼 · 2011	**59명** 4주	코 증상 합계 (1차 지표)	◯ **위약과 차이 없음** 코막힘만 개선
알레르기비염 홍삼 · 2021	**60명** 4주	콧물·가려움 IgE·호산구	☐ **홍삼군에서 개선** 위약 대비 수치 없음
면역력 저하 성인 홍삼 · 2024	**119명** 180일	면역 건강 점수 IgA 항체	☐ **홍삼군 전후 비교에서** 면역 점수·IgA 개선
류마티스관절염 홍삼 2g · 2018	**80명** 8주+8주	병이 도진 비율 (교차 시험)	◯ **3.7% 대 3.7%** 나빠지지 않음
류마티스·쇼그렌 홍삼 2g · 2024	**120명** 12주	피로 개선 비율	◯ **38.3% 대 26.7%** P=0.242, 차이 없음
건강한 성인 홍삼 2g · 2018	**1,000명** 24주	이상반응 비율	◯ **39.2% 대 42.0%** 위약과 비슷

◯ 위약과 뚜렷한 차이 없음 ☐ 위약과 견준 수치가 초록에 없음

아토피 환자를 대상으로 한 인삼 무작위 시험은 코퍼스에서 확인되지 않음

[그림 26-1] 인삼(홍삼·발효홍삼) 무작위 시험의 결과 한눈에 수치는 각 논문의 영어 초록에 적힌 값만 옮겼다. 류마티스관절염과 건강한 성인 시험은 인삼이 병이나 몸을 '나쁘게 하는지'를 본 시험이라, 위약과 차이 없음이 안심 신호다. 아토피 환자를 대상으로 한 무작위 시험은 이 책을 쓰는 시점에 코퍼스에서 확인되지 않는다

이 장의 핵심

- 알레르기비염 무작위 시험 2편: 한 편은 미리 정한 1차 지표에서 위약과 차이가 없었고 코막힘만 나아졌다. 다른 한 편은 홍삼 무리의 콧물·가려움과 염증 지표가 줄었다고 보고했지만, 위약과 직접 견준 수치는 초록에 없다.
- '면역력' 시험에서 면역 점수 개선은 홍삼 무리 안의 전후 비교였다. 무리끼리 견준 결과가 가장 중요하다.
- 류마티스관절염 환자에서 홍삼은 병이 도지는 비율을 높이지 않았고, 류마티스·쇼그렌 환자의 피로는 위약보다 더 줄이지 못했다.
- 건강한 성인 1,000명이 24주 먹은 시험에서 이상반응은 위약과 비슷했다. 위약 무리도 42%가 이상반응을 겪었다.
- 코·관절·건강한 어른의 결과를 아토피 피부나 아이에게 그대로 옮길 수 없다.

이 장의 출처

1. Jung, J.-W., Kang, H.-R., Ji, G.-E., Park, M.-S., Song, W.-J., Kim, M.-H., Kwon, J.-W., Kim, T.-W., Park, H.-W., Cho, S.-H., & Min, K.-U. (2011). Therapeutic Effects of Fermented Red Ginseng in Allergic Rhinitis: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Allergy, Asthma and Immunology Research, 3(2), 103. https://doi.org/10.4168/aair.2011.3.2.103
2. Jung, J. H., Kang, T. K., Oh, J. H., Jeong, J. U., Ko, K. P., & Kim, S. T. (2021). The Effect of Korean Red Ginseng on Symptoms and Inflammation in Patients With Allergic Rhinitis. Ear, nose, & throat journal, 100(5_suppl), 712S-719S. https://doi.org/10.1177/0145561320907172
3. Yang, Y., Li, J., Zhou, S., Ni, D., Yang, C., Zhang, X., Tan, J., Yan, J., & Wang, N. (2024). Enhanced immunity effect of Korean Red Ginseng capsule: A randomized, double-blind and placebo-controlled clinical trial. Journal of Ginseng Research, 48(5), 504-510. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2024.05.007
4. Cho, S.-K., Kim, D., Yoo, D., Jang, E. J., Jun, J.-B., & Sung, Y.-K. (2018). Korean Red Ginseng exhibits no significant adverse effect on disease activity in patients with rheumatoid arthritis: a randomized, double-blind, crossover study. Journal of Ginseng Research, 42(2), 144-148. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2017.01.006
5. Cho, S.-K., Song, Y.-J., Han, J.-Y., Kim, H. W., Nam, E., & Sung, Y.-K. (2024). Effectiveness of Korean Red Ginseng on fatigue in patients with rheumatic diseases: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. The Korean Journal of Internal Medicine, 39(4), 680-690. https://doi.org/10.3904/kjim.2023.350
6. Song, S.-W., Kim, H.-N., Shim, J.-Y., Yoo, B.-Y., Kim, D.-H., Lee, S.-H., Park, J.-S., Kim, M.-J., Yoo, J.-H., Cho, B., Kang, H.-C., Kim, K.-M., Kim, S.-S., & Kim, K.-S. (2018). Safety and tolerability of Korean Red Ginseng in healthy adults: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Journal of Ginseng Research, 42(4), 571-576. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.07.002

제 7 부

안전하게 쓰기

2 7

인삼도 알레르기를 일으킨다

> 6월 첫 토요일, 금산 사랑방. 창밖 인삼밭에는 해가림 그늘 아래 초록 잎이 한창이었다. 소연은 하은의 손을 잡고 조금 늦게 들어왔다. 하은의 입 둘레가 아직 연분홍빛이었다.

입가가 붉어진 오후

소연 어제 오후 시어머니 댁에서 하은이가 홍삼 젤리 두 개하고 방울토마토를 먹었어요. 삼십 분쯤 지나니 입 둘레가 빨갛게 올라오더라고요.

민호 홍삼이라고 해서 내가 다 철렁했잖여.

정 교수 많이 놀라셨겠어요. 차례로 여쭤볼게요. 입 둘레 말고 몸에 두드러기가 났나요? 숨소리가 거칠거나 토하지는 않았고요?

소연 입가만 붉었어요. 가렵다고 손등으로 문질렀고요. 씻기고 보습제를 발라 주니 두 시간쯤 뒤에 가라앉았어요.

정 교수 다행이에요. 이걸 먼저 묻는 까닭은, 입술이나 눈이 붓거나 숨소리가 거칠어지면 곧바로 응급실로 가야 하는 신호이기 때문이에요. 홍삼 젤리는 이번이 처음이었나요?

소연 아니요, 겨울부터 여러 번 먹었는데 괜찮았어요. 토마토는 손으로 집어 먹느라 즙이 턱까지 흘렀고요. 오늘 아침 소아청소년과 선생님은 과일즙이 입가 피부에 닿아 생긴 자극 반응일 가능성이 크다고 하셨어요. 되풀이되거나 두드러기가 생기면 검사하자고요.

준서 잠깐만요, 자극 반응이랑 알레르기는 뭐가 달라요?

정 교수 자극은 물질이 피부 벽을 직접 상하게 하는 거야. 알레르기는 면역이 그 물질을 기억해 두었다가 경보를 울리는 거고. 두 가지를 이렇게 구별해 정리한 종설이 있단다.[1]

준서 자극은 모래바람에 긁힌 거고, 알레르기는 경비대가 잘못 신고한 거네요.

정 교수 좋은 비유구나. 입 둘레 피부염이 있는 어른 40명을 조사한 연구는 아토피 체질이 있으면 벽이 헐거워져 자극에 더 쉽게 반응한다고 보았어요.

사람-관찰[2] 하은이처럼 아토피가 있는 아이의 입가는 침과 음식이 자주 묻어서 더 약하지요.

소연 선생님 말씀을 들으니 세 가지가 맞아떨어졌어요. 즙이 닿은 자리만 붉었고, 몸의 다른 곳은 멀쩡했고, 같은 젤리를 전에도 문제없이 먹었어요.

정 교수 원인을 찾을 때는 바로 그렇게 따져요. 증상이 어디에 났는지, 얼마나 빨리 왔는지, 전에도 먹어 본 것인지를 보는 거지요.

민호 그러믄 이번엔 인삼 탓이 아니네유.

정 교수 이번 일은 그렇게 정리해도 좋아요. 다만 '인삼은 알레르기를 안 일으킨다'는 뜻은 아니에요.

네 가지 길

준서 어젯밤 DB에서 인삼과 알레르기를 함께 찾아봤는데, 한 사람을 자세히 적은 증례 보고가 10편 나왔어요.

정 교수 증례 보고는 '이런 일도 생길 수 있다'고 알리는 경보등이야. 몇 명 가운데 몇 명에게 생기는지는 알려 주지 못하지. 그걸 기억하면서 들어 보렴.

준서 경보등이지 일기예보는 아니라는 거네요.

정 교수 그림 27-1처럼 네 가지 길로 나눠 볼 수 있어요. 첫째는 먹는 길이에요. 한 연구팀이 44세 남성의 사례를 보고했는데, 수삼을 먹고 10분 만에 콧물과 쌕쌕거리는 숨, 배앓이가 왔어요. 의료진이 지켜보는 가운데 다시 먹게 했더니 같은 증상이 나타났지요. 그런데 핏속 IgE 항체는 잡히지 않아서, 연구진은 비만세포와 호염기구를 곧바로 자극했을 것으로 보았어요. 사람-관찰[3]

준서 4장에서 배운 IgE 초인종을 안 누르고 비만세포 문을 바로 연 거네요.

정 교수 그렇지. 다만 한 사람의 사례라는 한계를 기억하렴. 꽃가루와 얽힌 경우도 있어요. 날것 인삼 속 단백질 하나가 참나무 꽃가루 단백질과 닮아서, 꽃가루 알레르기가 있는 사람이 먹으면 입안이 가려워질 수 있지요.[4]

준서 닮은 열쇠라 자물쇠가 헷갈리는 거네요.

정 교수 국내 꽃가루 알레르기 환자 가운데 이런 식품 알레르기가 아나필락시스로 번진 27명을 보니, 원인 식품은 땅콩이 33.3%로 가장 많았고 인삼도 14.8%였어요. 아토피피부염이 있는 사람일수록 아나필락시스로 이어지기 쉬웠고요. 사람-관찰[5]

준서 잠깐만요, 아나필락시스가 뭐예요?

정 교수 알레르기 반응이 온몸에 한꺼번에 번지는 거야. 숨길이 붓고 혈압이 떨어질 수 있어서 곧바로 119를 불러야 한단다.

준서 피부 한 곳의 경보가 아니라 온 도시에 비상벨이 울리는 거네요. 저도 봄마다 꽃가루 알레르기가 있으니 날것 인삼은 조심해야겠어요.

민호 둘째 길은 짐작이 가유. 우리 공장 분쇄실에 인삼 가루가 뽀얗게 날리거든요.

정 교수 들이마시는 길이지요. 인삼 도매 일을 하던 환자가 일할 때마다 숨이 차고 쌕쌕거렸는데, 검사에서 인삼에 대한 IgE가 확인되었어요. 이렇게 일터의 먼지 때문에 생기는 천식을 직업성 천식이라고 해요.[사람-관찰][6] 바로 이곳 금산에서 인삼 감작이 얼마나 흔한지, 들이마시는 알레르겐으로서 어떤 의미가 있는지를 다룬 학회 발표도 있어요. 다만 초록이 없어서 제목 말고는 숫자도 결론도 확인하지 못했어요.[7]

민호 우리 동네 이야기네유. 숫자가 궁금한데 아쉽구먼.

소연 아이들도 가루에 반응할 수 있어요?

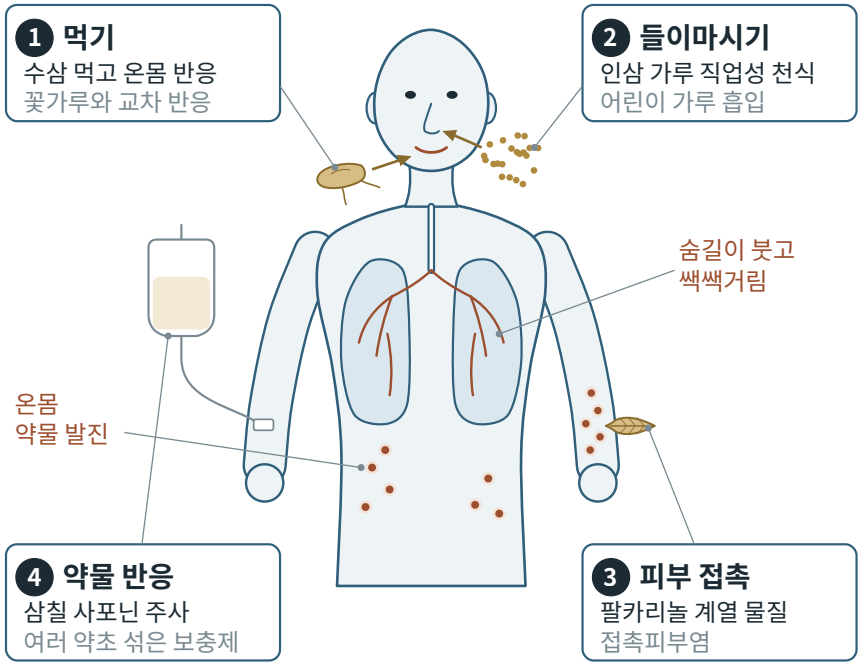
정 교수 외국에서 6세 여자아이가 미국삼 가루를 들이마시고 몇 분 만에 두드러기와 숨 가쁨이 온 사례가 보고되었어요. 어린이 인삼 알레르기로는 처음 나온 보고였지요.[사람-관찰][8]

민호 분쇄실 식구들 마스크부터 단단히 챙겨야겠네유.

정 교수 셋째는 피부에 닿는 길이에요. 아이비(서양송악)의 접촉피부염을 일으키는 팔카리놀 계열 물질이 인삼에도 있다고 해요. 아이비를 조사한 연구에서 첩포 검사를 받은 환자 4명은 팔카리놀을 0.03%로 묽게 붙여도 모두 강하게 반응했지요.[사람-관찰][9] 인삼을 발라서 생긴 사례는 아니에요.

소연 넷째 길은요?

정 교수 약으로 쓸 때예요. 삼칠 사포닌 주사를 맞은 노인 4명에게 고름 물집과 열이 나는 약물 발진이 보고되었어요.[사람-관찰][10] 인삼과 여러 약초를 섞은 보충제를 먹은 여성이 햇빛 닿은 자리에 가려운 발진이 난 사례도 있는데, 성분이 여럿이라 무엇 때문인지는 가려내지 못했어요.[사람-관찰][11]



[그림 27-1] 인삼 알레르기가 나타나는 네 가지 길 ① 먹기 ② 들이마시기 ③ 피부 접촉 ④ 약물 반응. 각 길의 예는 한두 사람의 증례 보고여서, 얼마나 흔한지는 알려 주지 않는다(모식도)

알레르기는 어떻게 확인하나

소연 하은이가 인삼에 반응하는지 알고 싶으면 어떻게 해요?

정 교수 방법은 세 가지예요. 추출액을 피부에 한 방울 떨어뜨리고 바늘로 살짝 찔러 부푸는지 보는 피부단자시험, 핏속 특이 IgE를 재는 혈액 검사, 그리고 의사가 지켜보며 조금씩 먹여 보는 경구유발시험이지요.

준서 제일 확실한 건 뭐예요?

정 교수 유발시험이란다. 가장 엄격한 방식은 진짜 음식과 가짜를 똑같아 보이게 만들어, 아이도 의사도 어느 쪽인지 모르게 먹이는 이중맹검 유발시험이야. 아토피 어린이 64명이 받은 이런 시험 106번을 되짚어 본 연구에서, 혈액 IgE 양성이 진짜 반응으로 이어진 비율은 64%에 그쳤어요. 사람-관찰 [12]

준서 왜 가짜까지 섞어요?

정 교수 '먹었으니 가려울 거야'라는 마음만으로도 긁고 싶어지거든. 보는 사람의 기대도 판정을 흔들고. 둘 다 모르게 해야 음식 탓인지 마음 탓인지 가를 수 있어.

준서 검사에서 양성이 나와도 꼭 알레르기는 아니네요.

정 교수 그래서 '감작'과 '알레르기'를 구별해요. 감작은 몸이 그 물질을 알아본다는 표시일 뿐이야. 미국삼 피부단자시험이 양성이던 3세 아이가 먹는 유발시험에서는 반응하지 않은 보고도 있어요.[8] 거꾸로 앞의 44세 남성은 혈액 IgE가 음성인데도 실제로 반응했지요.[3]

준서 검사는 단서이고, 판결은 유발시험이 내리는 거네요.

소연 집에서 한 번 더 먹여 보면 안 될까요?

정 교수 그건 안 돼요. 반응이 세게 오면 집에서는 대처할 수 없거든요. 대신 무엇을 언제 먹고 만졌는지, 증상이 어디에 났는지 적고 사진을 찍어 두세요. 제 할머니가 인삼 달인 물로 목욕시켜 주신 뒤 더 가려웠던 밤이 있었는지도, 아무도 적어 두지 않아서 지금껏 몰라요.

준서 기록이 없으면 원인도 영영 모르는 거네요. 하은이 간식 일기는 제가 맡을게요.

정 교수 하나 더. 1,000명에게 홍삼이나 위약을 24주 먹인 시험에서 가려움을 호소한 비율은 두 무리 모두 2.0%였어요.[사람-시험][13] 증례 보고가 곧 '흔하다'는 뜻은 아니에요.

낱말 풀이

- 감작: 몸의 면역이 어떤 물질을 알아보고 IgE 같은 표시를 만들어 둔 상태. 감작이 있어도 증상이 없을 수 있다.
- 피부단자시험: 추출액을 피부에 떨어뜨리고 살짝 찔러 15~20분 뒤 부푸는지 보는 검사.
- 경구유발시험: 의사가 지켜보는 가운데 의심 음식을 조금씩 늘려 먹여 실제 반응을 확인하는 검사.

이 장의 핵심

- 하은의 입가 붉어짐은 과일즙이 약한 입가 피부를 자극한 반응으로 정리되었다. 그래도 인삼 알레르기는 실제로 있다.
- 인삼 알레르기는 먹기, 가루 들이마시기, 피부 접촉, 약물 반응의 네 길로 보고되었다. 대부분 한두 사람의 증례다.
- 꽃가루 알레르기가 있으면 날것 인삼에 입안이 가렵거나, 드물게 아나필락시스를 겪을 수 있다.
- 검사 양성(감작)이 곧 알레르기는 아니다. 확인은 의사가 지켜보는 유발시험으로 하고, 집에서 다시 먹여 보지 않는다.

이 장의 출처

1. Maeng, J., Jeong, S., & Kim, H. (2026). Skin Barrier Dysfunction in Contact and Atopic Dermatitis: A Comparative Review. Allergy, asthma & immunology research. https://doi.org/10.4168/aair.2026.18.2.173
2. Dirschka, T., Szliska, C., Jackowski, J., & Tronnier, H. (2003). Impaired skin barrier and atopic diathesis in perioral dermatitis. Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology : JDDG, 1(3), 199-203. https://doi.org/10.1046/j.1610-0387.2003.02039.x
3. Lee, J.-Y., Jin, H. J., Park, J.-W., Jung, S. K., Jang, J.-Y., & Park, H.-S. (2012). A Case of Korean Ginseng-Induced Anaphylaxis Confirmed by Open Oral Challenge and Basophil Activation Test. Allergy, Asthma and Immunology Research, 4(2), 110. https://doi.org/10.4168/aair.2012.4.2.110
4. Jeong, K. Y., Shin, Y. J., Kim, H., Lee, Y. S., Sang, M., Oh, H. K., Park, K. H., Lee, J.-H., & Park, J.-W. (2026). Characterization of Pana g 1, an important cause of pollen-food allergy syndrome from Korean ginseng, Panax ginseng. World Allergy Organization Journal, 19(1), 101164. https://doi.org/10.1016/j.waojou.2025.101164
5. Kim, M., Ahn, Y., Yoo, Y., Kim, D. K., Yang, H. J., Park, H. S., Lee, H. J., Kim, M. A., Jeong, Y. Y., Kim, B. S., Bae, W. Y., Jang, A. S., Park, Y., Koh, Y. I., Lee, J., Lim, D. H., Kim, J. H., Lee, S. M., Kim, Y. M., … Work Group for Rhinitis, the Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology (2019). Clinical Manifestations and Risk Factors of Anaphylaxis in Pollen-Food Allergy Syndrome. Yonsei medical journal, 60(10), 960-968. https://doi.org/10.3349/ymj.2019.60.10.960
6. Kim, K.-M., Kwon, H.-S., Jeon, S.-G., Park, C.-H., Sohn, S.-W., Kim, D.-I., Kim, S.-S., Chang, Y.-S., Kim, Y.-K., Cho, S.-H., Min, K.-U., & Kim, Y.-Y. (2008). Korean Ginseng-Induced Occupational Asthma and Determination of IgE Binding Components. Journal of Korean Medical Science, 23(2), 232. https://doi.org/10.3346/jkms.2008.23.2.232
7. Lee, Y. D., Na, D. J., Lee, J. Y., & Seo, S. H. (2008). PREVALENCE OF SENSITIZATION TO KOREAN GINSENG AND CLINICAL SIGNIFICANCE AS INHALANT ALLERGEN IN GEUMSAN COUNTRY. Chest, 134(4), 8P. https://doi.org/10.1378/chest.134.4_meetingabstracts.p8003
8. Erdle, S. C., Chan, E. S., Yang, H., Vallance, B. A., Mill, C., & Wong, T. (2018). First-reported pediatric cases of American ginseng anaphylaxis and allergy. Allergy, Asthma & Clinical Immunology, 14(1). https://doi.org/10.1186/s13223-018-0304-3

9. Hausen, B. M., Bröhan, J., König, W. A., Faasch, H., Hahn, H., & Bruhn, G. (1987). Allergic and irritant contact dermatitis from falcarinol and didehydrofalcarinol in common ivy (Hedera helix L.). Contact dermatitis, 17(1), 1-9. https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1987.tb02634.x
10. Yin, Z. Q., Luo, D., Ma, L., Xu, J., & Xia, J. (2014). Pustular drug eruption due to Panax notoginseng saponins. Drug Design, Development and Therapy, 957. https://doi.org/10.2147/dddt.s67015
11. Palanisamy, A., Haller, C., & Olson, K. R. (2003). Photosensitivity reaction in a woman using an herbal supplement containing ginseng, goldenseal, and bee pollen. Journal of toxicology. Clinical toxicology, 41(6), 865-7. https://doi.org/10.1081/clt-120025353
12. Breuer, K., Heratizadeh, A., Wulf, A., Baumann, U., Constien, A., Tetau, D., Kapp, A., & Werfel, T. (2004). Late eczematous reactions to food in children with atopic dermatitis. Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology, 34(5), 817-824. https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2004.1953.x
13. Song, S.-W., Kim, H.-N., Shim, J.-Y., Yoo, B.-Y., Kim, D.-H., Lee, S.-H., Park, J.-S., Kim, M.-J., Yoo, J.-H., Cho, B., Kang, H.-C., Kim, K.-M., Kim, S.-S., & Kim, K.-S. (2018). Safety and tolerability of Korean Red Ginseng in healthy adults: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Journal of Ginseng Research, 42(4), 571-576. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.07.002

2 8

약과 함께 먹을 때 — 상호작용

> 하은이 낮잠에 든 오후, 소연은 가방에서 준서의 약 봉투와 주사 치료제 수첩을 꺼냈다. 준서는 4월 초부터 주사 치료제를 맞고 있었다. 봉투 옆에는 시어머니가 보낸 홍삼 액상 스틱 한 상자가 놓여 있었다.

약이 지나가는 공장, 간

소연 어머님이 준서도 약 쓰는 김에 홍삼을 같이 먹이라고 하세요. 함께 먹어도 괜찮을까요?

정 교수 답을 하려면 먼저 약이 몸속에서 어떤 길을 가는지 알아야 해요. 입으로 먹은 약은 장에서 흡수되어 간으로 가요. 간세포는 약을 몸 밖으로 내보내기 쉬운 모양으로 바꾸지요.

준서 어떻게 바꿔요?

정 교수 간세포 속 소포체라는 막에 붙은 효소들이 일을 해. 이름이 사이토크롬 P450, 줄여서 CYP(시와이피)야. 그중 CYP3A는 아주 많은 약을 맡는 큰 기계란다. 세포막에는 P-당단백이라는 펌프도 있어서 약을 밖으로 퍼내지.

준서 잠깐만요, 이름이 너무 어려워요.

정 교수 재활용 공장을 떠올려 보렴. CYP는 물건을 잘게 분해하는 기계고, P-당단백은 출구의 컨베이어 벨트야. 그림 28-1이 간세포 속 그 공장이란다.

준서 기계가 빨라지면 약이 빨리 없어지고, 느려지면 약이 쌓이는 거네요.

정 교수 정확해. 기계를 빨라지게 하는 걸 '유도', 느려지게 하는 걸 '억제'라고 해. 빨라지면 약효가 떨어지고, 느려지면 부작용이 커질 수 있지.

민호 약마다 똑같이 민감해유?

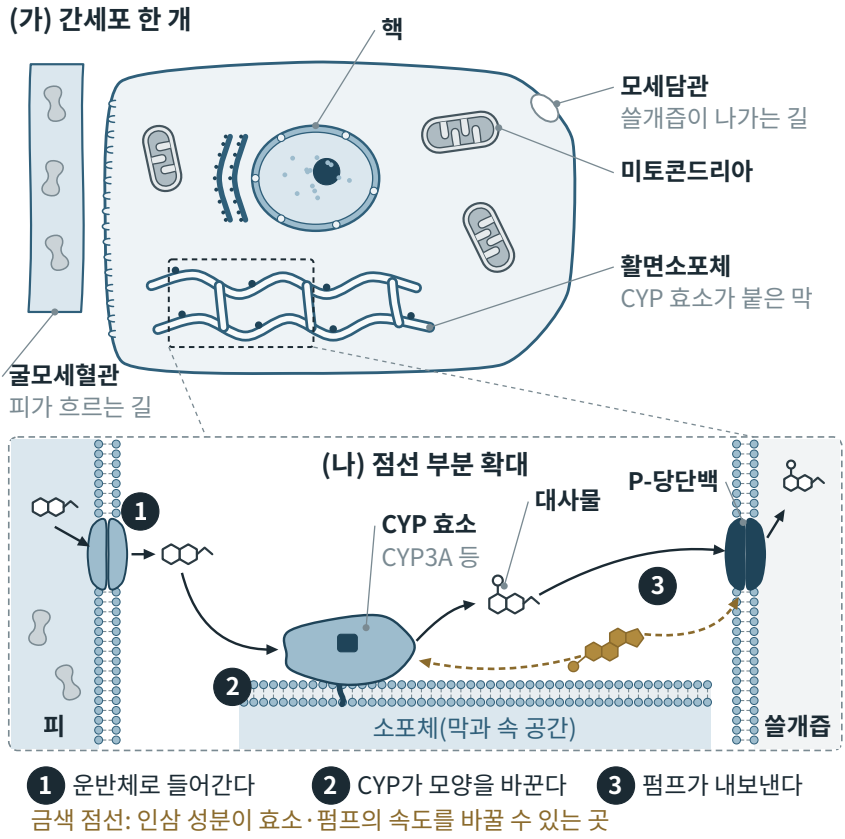
정 교수 아니요. 알맞은 농도의 폭이 좁은 약일수록 민감해요. 목욕물을 떠올려 보세요. 어떤 약은 미지근한 물부터 뜨거운 물까지 다 괜찮지만, 어떤 약은 딱 한두 도 차이로 데거나 감기에 걸리지요.

준서 폭이 좁은 약은 온도 조절이 까다로운 목욕물이네요.

정 교수 12장에서 들은 사이클로스포린이 그런 약이야. 면역을 눌러 심한 아토피를 가라앉히는 먹는 약인데, CYP3A와 P-당단백을 모두 거치지.[1] 그래서 이 약을 쓰는 동안에는 핏속 농도와 콩팥 기능을 검사로 확인하며 양을 맞춘단다.

민호 약초가 아니라 차 같은 것도 그 기계를 건드려유?

정 교수 그런 사례가 있어요. 간이식을 받고 타크로리무스라는 면역 억제제를 먹던 44세 여성이 시판 제품이 아닌 녹차를 많이 마신 뒤, 약 농도가 치솟아 배가 아프고 속이 메스꺼웠어요. 약을 잠시 멈추고 차를 끊자 하루 만에 농도와 증상이 돌아왔지요.**사람-관찰**[2] 한 사람의 사례지만, 날마다 먹는 것이면 무엇이든 약과 만날 수 있다는 걸 보여 줘요.



[그림 28-1] 간세포와 약물대사 효소 (가) 간세포 한 개: 굴모세혈관에서 들어온 약이 소포체의 CYP 효소에서 바뀐 뒤 모세담관으로 나간다. (나) 소포체 막 부근 확대: ① 들어가기 ② CYP가 바꾸기 ③ P-당단백이 내보내기. 금색은 인삼 성분이 효소나 펌프의 속도를 바꿀 수 있는 지점이다. 크기 비율을 따르지 않은 모식도

사람에게 재 본 시험들

민호 인삼은 그 기계를 빠르게 해유, 느리게 해유?

정 교수 사람에게 잰 시험이 몇 편 있어요. 이런 시험에는 '측정용 약'을 써요. 특정 기계 하나만 거치는 약을 조금 먹여서, 핏속에서 얼마나 빨리 사라지는지로 그 기계의 속도를 재는 거지요.

준서 공장에 시험용 물건을 흘려보내고 초시계로 재는 거네요.

정 교수 그렇지. 건강한 12명에게 인삼을 28일 먹이기 전과 뒤에 CYP3A용 측정약을 주었더니, 인삼을 먹은 뒤에는 그 약이 핏속에 머문 총량이 0.66배, 즉 3분의 2쯤으로 줄었어요. **사람-시험**[3]

준서 기계가 빨라졌다는 뜻이네요.

정 교수 맞아. 그런데 건강한 남성 15명에게 발효홍삼을 2주 먹인 다른 시험에서는 CYP 효소들에 뚜렷한 변화가 없었어요. 대신 P-당단백이 내보내는 약이 핏속에 1.32배 많아졌지요. 펌프가 조금 느려진 쪽이에요. **사람-시험**[4]

소연 두 시험 결과가 서로 다르네요.

정 교수 제품도, 기간도, 사람도 달랐으니까요. 그래서 여러 시험을 모은 종합 연구를 봐요. 약초 여섯 가지의 상호작용 시험 66편을 정리한 체계적 문헌고찰에서 인삼은 9편이었고, 흔히 권하는 양에서는 효소나 펌프를 강하게 바꾸지 않았다고 결론지었어요. **종합**[5]

민호 그러믄 걱정 안 해도 된다는 말씀이네유?

정 교수 대체로 약하다는 뜻이에요. 인삼 상호작용 연구를 정리한 종설도 사람 연구는 대부분 음성이거나 약한 결과였다고 했어요. 다만 피를 묽게 하는 와파린이나 농도 폭이 좁은 약을 쓰는 사람은 가까이 지켜보라고 권했지요.[6] 와파린은 사례 보고가 있었지만, 건강한 남성 12명 시험에서는 인삼이 와파린의 효과를 바꾸지 않았어요. **사람-시험**[7]

준서 그래도 '약하다'가 '없다'는 아니잖아요.

정 교수 그렇지. 뇌전증 약 라모트리진을 먹던 44세 남성이 녹용과 인삼을 함께 먹다가, 43일째 가려운 발진이 온몸에 번졌어요. 핏속 호산구가 늘고 간 수치가 올랐지요. 의료진은 인삼과의 상호작용을 '개연성 있음'으로 판정했고, 인삼이 라모트리진을 처리하는 다른 효소를 늦췄을 것으로 추정했어요. **사람-관찰**[8]

준서 잠깐만요, 호산구는요?

정 교수 알레르기나 약물 반응 때 늘어나는 백혈구의 한 종류야. 약 때문에 발진과 열, 호산구 증가, 장기 손상이 함께 오는 걸 드레스(DRESS) 증후군이라고 불러. 드물지만 위험한 반응이지. 이건 한 사람의 사례라서 모두에게 일어난다고 볼 수는 없어요.

아토피 약과 인삼 — 아직 빈칸

준서 그럼 제 주사 치료제는요? DB에서 인삼 논문 가운데 사이클로스포린, JAK 억제제, 생물학적제제 이름이 나오는 걸 모아 봤는데 33편이었어요. 컴퓨터 자동 분류로 동물 실험 16편, 종설 10편, 세포 실험 4편이고, 사람에게 함께 써 본 시험은 한 편도 없었어요.

준서의 탐구 노트

- 찾은 곳: 인삼 논문(ginseng_db와 PubMed 보강분)
- 찾은 말: 사이클로스포린, 먹는 JAK 억제제 이름들, 주사 치료제 이름들
- 결과 33편(자동 분류): 동물 16, 종설 10, 세포 4, 종합 연구 2, 제목만 있는 학회 발표 1
- 인삼과 아토피 약을 사람에게 함께 쓴 시험: 0편
- 내 결론: 모른다. 그러니 주치의에게 묻는다.

정 교수 꼼꼼히 찾았구나. 제목만 있는 학회 발표는 뭐였니?

준서 제목이 '사이클로스포린 치료 중 홍삼의 효과와 안전성'이었는데, 초록이 없어서 내용은 알 수 없었어요.[9]

정 교수 잘했어. 제목만 보고 결론을 짐작하지 않는 것, 그게 연구자의 태도란다.

소연 다른 연구들에서는 뭐라고 해요?

정 교수 사람 대상 종합 연구 2편에 사이클로스포린이 나오긴 하지만, 세인트존스워트라는 다른 약초 이야기였지.[10] 대장염을 일으킨 쥐 실험에서는 인삼을 일주일 먹여도 사이클로스포린의 핏속 노출량이 달라지지 않았어요.[동물][1] 생쥐의 T세포를 접시에서 키운 실험에서는 홍삼 추출물이 사이클로스포린의 면역 억제를 방해하는 모습이 보이지 않았고요.[세포][11] 하지만 쥐와 접시의 결과를 사람에게 그대로 옮길 수는 없어요.

소연 준서가 맞는 주사는요?

정 교수 주사 치료제는 덩치가 아주 큰 단백질 약이에요. 간의 효소 기계를 직접 거치는 일이 적어서, 다른 약과 부딪칠 걱정이 적은 편으로 여겨져 왔지요.

다만 염증이 효소에 간접적으로 영향을 줄 수 있어 연구가 이어지고 있어요.[12] 먹는 JAK 억제제도 인삼과 함께 쓴 사람 연구는 없어요.

준서 주사 치료제는 공장 분해 기계에 들어가지 않는 큰 화물이라 부딪칠 일이 적다는 거네요. 그래도 인삼과 같이 써 본 사람은 아직 없고요. 연구가 없다는 건 안전하다는 것도, 위험하다는 것도 아니죠?

정 교수 바로 그거야. 모른다는 뜻이란다. 모를 때 할 일은 하나예요. 먹는 모든 보조제를 약 봉투에 넣어 주치의와 약사에게 보여 주는 것. 대만에서 항암치료 중인 환자 160명을 조사했더니, 3분의 2가 보조제 먹는 사실을 의사에게 알린 적이 없었어요.**사람·관찰**[13]

소연 아토피 아이를 둔 부모들도 그럴 것 같아요.

정 교수 한 소아피부과에서 아토피 어린이 227명의 보호자에게 물었더니, 30%가 지난 1년 사이 한약을 먹였고 그 가운데 94%는 생길 수 있는 부작용에 대해 들은 적이 없었어요.**사람·관찰**[14] 약초는 몸에 해가 없다고 믿기 쉽기 때문이지요.

소연 홍삼 스틱도, 비타민도, 한약도 전부 봉투에 넣을게요. 제품 이름과 먹는 양, 시작한 날도 적고요.

민호 약사한테 물을 때는 상자째 들고 가는 게 제일이지유. 성분표가 다 붙어 있으니까.

정 교수 좋아요. 그리고 먹는 양은 제가 정해 드릴 수 없어요. 준서의 몸과 약을 아는 주치의가 판단할 일이지요.

이 장의 핵심

- 먹은 약은 간세포 소포체의 CYP 효소가 바꾸고, P-당단백 펌프가 내보낸다. 이 속도가 바뀌면 약 농도가 달라진다.
- 건강한 사람 시험에서 인삼은 CYP3A를 조금 빠르게 하거나 P-당단백을 조금 느리게 했다. 종합하면 대체로 약한 영향이었다.
- 라모트리진과 함께 먹다 DRESS 증후군이 온 사례처럼 드문 예외가 보고되어 있다.
- 사이클로스포린·JAK 억제제·주사 치료제와 인삼을 함께 쓴 사람 연구는 없다. '안전'도 '위험'도 아닌 '모름'이다.
- 모든 보조제를 약 봉투에 넣어 주치의·약사에게 보여 준다.

이 장의 출처

1. Yang, Y., Hu, N., Gao, X.-J., Li, T., Yan, Z.-X., Wang, P.-P., Wei, B., Li, S., Zhang, Z.-J., Li, S.-L., & Yan, R. (2021). Dextran sulfate sodium-induced colitis and ginseng intervention altered oral pharmacokinetics of cyclosporine A in rats. Journal of Ethnopharmacology, 265, 113251. https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113251
2. Modi, R., Patel, F., Chag, A., & Joshi, M. R. (2026). Brewing an Interaction: Non-commercial Green Tea-Associated Supratherapeutic Tacrolimus Levels Presenting With Gastrointestinal Symptoms. C ureus, 18(5), e109952. https://doi.org/10.7759/cureus.109952
3. Malati, C. Y., Robertson, S. M., Hunt, J. D., Chairez, C., Alfaro, R. M., Kovacs, J. A., & Penzak, S. R. (2012). Influence of Panax ginseng on cytochrome P450 (CYP)3A and P-glycoprotein (P-gp) activity in healthy participants. Journal of clinical pharmacology, 52(6), 932-9. https://doi.org/10.1177/0091270011407194
4. Kim, M. G., Kim, Y., Jeon, J. Y., & Kim, D. S. (2016). Effect of fermented red ginseng on cytochrome P450 and P-glycoprotein activity in healthy subjects, as evaluated using the cocktail approach. British journal of clinical pharmacology, 82(6), 1580-1590. https://doi.org/10.1111/bcp.13080
5. Hermann, R., & von Richter, O. (2012). Clinical evidence of herbal drugs as perpetrators of pharmacokinetic drug interactions. Planta medica, 78(13), 1458-77. ht tps://doi.org/10.1055/s-0032-1315117
6. Ramanathan, M. R., & Penzak, S. R. (2016). Pharmacokinetic Drug Interactions with Panax ginseng. European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics, 42(4), 545-557. https://doi.org/10.1007/s13318-016-0387-5
7. Jiang, X., Williams, K. M., Liauw, W. S., Ammit, A. J., Roufogalis, B. D., Duke, C. C., Day, R. O., & McLachlan, A. J. (2004). Effect of St John's wort and ginseng on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of warfarin in healthy subjects. British Journal of Clinical Pharmacology, 57(5), 592-599. https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2003.02051.x
8. Myers, A. P., Watson, T. A., & Strock, S. B. (2015). Drug Reaction with Eosinophilia and Systemic Symptoms Syndrome Probably Induced by a Lamotrigine–Ginseng Drug Interaction. Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy, 3 5(3). https://doi.org/10.1002/phar.1550
9. Lim, S., Doh, K., Jin, L., Piao, S., Heo, S., Jin, J., Chung, B., & Yang, C. (2014). Therapeutic Efficacy and Safety of Korean Red Ginseng During Cyclosporine Treatment. Transplantati on, 98, 283. https://doi.org/10.1097/00007890-201407151-00877
10. Izzo, A. A., & Ernst, E. (2009). Interactions between herbal medicines and prescribed drugs: an updated systematic review. Drugs, 6 9(13), 1777-98. https://doi.org/10.2165/11317010-000000000-00000
11. Heo, S. B., Lim, S. W., Jhun, J. Y., Cho, M. L., Chung, B. H., & Yang, C. W. (2016). Immunological benefits by ginseng through reciprocal regulation of Th17 and Treg cells during cyclosporine-induced immunosuppression. Journal of Ginseng Research, 40(1), 18-27. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2015.04.005
12. Steinbronn, C., Stanley, S. E., Bueters, T., & Ait-Oudhia, S. (2026). Drug-Drug Interaction Risk Assessment Strategies for Biologics in Inflammatory Bowel Disease: A Literature-Based Evidence Mini-Review. Clinical and translational science, 19(8), e70689. https://doi.org/10.1111/cts.70689
13. Yang, C., Chien, L. Y., & Tai, C. J. (2008). Use of complementary and alternative medicine among patients with cancer receiving outpatient chemotherapy in Taiwan. Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.), 14(4), 413-6. https://doi.org/10.1089/acm.2007.7181
14. Hon, K. L., Ma, K. C., Wong, Y., Leung, T. F., & Fok, T. F. (2005). A survey of traditional Chinese medicine use in children with atopic dermatitis attending a paediatric dermatology clinic. The Journal of dermatological treatment, 16(3), 154-157. https://doi.org/10.1080/09546630510038938

2 9

아이에게 홍삼을 줘도 될까 — 소아와 인삼

> 해 질 무렵, 준서 할머니가 사랑방에 들렀다. 손에는 홍삼 젤리 상자가 들려 있었다. 하은이 탈이 젤리 때문이 아니었다는 말에 할머니는 한숨을 돌리셨다. 그러고는 아이들한테 이걸 계속 줘도 되느냐고 소연에게 조용히 물으셨다.

젤리 상자의 뒷면

소연 어머님 질문을 제가 대신 여쭐게요. 아이들한테 홍삼을 줘도 되나요?

정 교수 먼저 상자 뒷면부터 같이 읽어 볼까요? 원재료는 많이 들어간 순서대로 적게 되어 있어요.

소연 맨 앞이 물엿, 다음이 설탕, 그다음이 과일 농축액이에요. 홍삼 농축액은 다섯 번째고요. 알레르기 표시란에 달걀은 없네요.

준서 이거 홍삼 젤리가 아니라 설탕 젤리에 홍삼이 조금 든 거네요.

정 교수 하하, 날카롭구나. 그림 29-1처럼 뒷면에서 볼 곳은 다섯 군데예요. 원재료 순서, 당류, 홍삼 성분 함량, 알레르기 유발 성분, 섭취 주의 문구지요. 하은이처럼 달걀 알레르기가 있으면 알레르기 표시란을 늘 먼저 봐야 하고요.

소연 하은이는 젤리를 먹고 나면 이를 잘 안 닦으려 해서 그것도 걱정이에요.

정 교수 끈적한 단 간식은 이에 오래 붙어 있어서 충치가 생기기 쉬워요. ‘몸에 좋은 것’이라는 이름표가 붙으면 단 간식이라는 사실을 잊기 쉽지요.

민호 우리 업계에선 ‘홍삼 함유’는 크게 쓰고 함량은 작게 쓰는 게 흔해유. 부끄럽지만.

준서 잠깐만요, 함량은 뭘로 적어요?

정 교수 홍삼 제품은 보통 진세노사이드가 얼마나 들었는지 적어. 15장에서 본 작은 열쇠들이지. 그 숫자가 없으면 홍삼이 얼마나 들었는지 알 길이 없단다. 또 어른용 제품을 아이 몫으로 나눠 주는 일은 피해야 해. 몸집이 작으니 같은 한 포도 아이에게는 훨씬 많은 양이 되거든.

준서 어른 한 포가 하은이한테는 몇 포가 되는 셈이네요.

정 교수 그래서 '음식으로 조금 먹는 것'과 '보충제로 매일 먹이는 것'을 나눠 생각해야 해요. 명절에 인삼 넣은 삼계탕 한 그릇 먹는 것과, 효과를 바라며 농축액을 날마다 먹이는 것은 다른 이야기지요.

준서 우리나라 애들은 보충제를 얼마나 먹어요?

정 교수 2~18세 6,131명을 조사한 국민건강영양조사 분석에서 약 34%가 보충제를 먹고 있었어요. 비타민·무기질이 가장 많았고, 오메가3 다음이 인삼이었지요. 사람-관찰[1]

소연 세 명 중 한 명꼴이네요. 생각보다 많아요.

정 교수 같은 조사에서 나이가 어릴수록, 그리고 오래 앓는 병이 있는 아이일수록 보충제를 더 많이 먹었어요.[1] 아토피처럼 오래가는 병이 있으면 부모 마음이 급해지기 때문일 거예요.



[그림 29-1] 어린이 간식·보충제 뒷면 읽는 법 ① 원재료는 많이 든 순서로 적힌다 ② 당류 ③ 홍삼 성분(진세노사이드) 함량 ④ 알레르기 유발 성분 ⑤ 섭취 주의 문구. 설명을 위해 만든 가상 제품이며 수치는 비워 두었다

아이들을 대상으로 한 시험

소연 아이들에게 홍삼을 먹여 본 연구도 있어요?

정 교수 몇 편 있어요. 표 29-1에 모았어요. 아이를 대상으로 하는 시험은 부모와 아이의 동의, 더 촘촘한 안전 점검이 필요해서 어른 시험보다 훨씬 적어요. 주의력이 떨어지고 산만한 6~15세 어린이 70명을 무작위로 나눈 시험에서, 8주 뒤 홍삼 무리의 부주의·과잉행동 점수가 위약 무리보다 조금 더 줄었어요. 심각한 이상반응은 없었고요. **사람-시험**[2]

준서 조금 더라는 게 얼마나요?

정 교수 두 무리의 점수 차이는 1점 안팎이었고, 통계로 겨우 의미가 있다고 말할 수 있는 경계였어. 한 번의 작은 시험으로 결론을 내리기는 이르지.

준서 다른 시험은요?

정 교수 진단 기준에는 조금 못 미치지만 주의력 문제가 있는 6~12세 120명을 대상으로 한 시험이 있어. 12주 뒤 점수가 좋아졌지만, 오메가3와 홍삼을 함께 먹였기 때문에 좋아진 몫이 홍삼 덕인지 가려낼 수 없단다. **사람-시험**[3]

준서 두 가지를 섞어 먹이면 누가 골을 넣었는지 모르는 거네요.

민호 감기에 먹이는 연구는 없어유?

정 교수 감기에 걸린 3~12세 46명에게 미국삼 추출물 두 가지 양이나 위약을 준 시험이 있어요. 효과가 아니라 안전성을 보려는 시험이었는데, 이상반응은 세 무리 사이에 차이가 없었지요. **사람-시험**[4] 소아암 치료 뒤 조혈모세포이식을 받은 아이 15명이 1년 동안 홍삼을 먹은 탐색 연구도 안전 문제 없이 끝났어요. T세포가 다시 채워지는 모습은 홍삼을 먹지 않은 아이 23명과 비슷했고, 일부 T세포의 성질에 차이가 보였지요. **사람-시험**[5]

소연 안전성을 본 시험과 효과를 본 시험은 다른 거네요.

정 교수 맞아요. '큰 탈이 없었다'와 '도움이 되었다'는 서로 다른 질문이에요. 둘을 섞어 읽으면 안 돼요.

준서 아토피가 있는 아이한테 먹인 시험은요?

정 교수 아토피 어린이에게 홍삼을 먹인 무작위 시험은 우리 코퍼스에서 찾지 못했어요. 위의 연구들도 대부분 규모가 작고 기간이 짧아요. 그러니 '아이에게 안전하다'고 단정할 근거도, '효과가 있다'고 말할 근거도 부족하지요.

준서 제 탐구 발표에도 '아이에게 먹이면 좋다'는 문장은 못 쓰겠네요. 대신 '아토피 어린이 시험은 아직 없다'고 쓸게요.

[표 29-1] 어린이를 대상으로 한 인삼 연구

대상	인원·기간	결과	한계
주의력 문제 6~15세	70명·8주	점수 조금 더 줄어듦	작은 규모, 경계선 결과
문턱 아래 ADHD 6~12세	120명·12주	ADHD 점수 개선	오메가3와 함께 먹임
감기 걸린 3~12세	46명	이상반응 차이 없음	안전성만 봄
소아암 이식 후	15명·약 1년	안전 문제 없음	무작위 아님
아토피 어린이	—	시험 찾지 못함	—

작은 몸, 더 조심스럽게

소연 어머님이 가장 궁금해하시는 건 '몸 튼튼해지라고' 매일 먹이는 거예요.

정 교수 그 마음은 잘 알아요. 다만 기억해 둘 사례가 있어요. 운동선수를 꿈꾸던 12세 소년이 할머니 권유로 홍삼 추출물을 한 달 동안 매일 먹은 뒤 양쪽 가슴이 커졌어요. 먹기를 멈추자 더 커지지 않았지요. 사람-관찰[6]

소연 할머니 권유로요? 남 일 같지 않네요.

준서 잠깐만요, 남자 가슴이 왜 커져요?

정 교수 남자아이도 사춘기에 호르몬 균형이 잠깐 흔들리면 가슴샘 조직이 부풀 수 있어. 이걸 여성형 유방이라고 해. 보고한 의사들은 인삼 성분의 모양이 여성호르몬과 닮은 점을 의심했지만, 어디까지나 추측이었단다.

소연 그럼 인삼 때문이었다는 거예요?

정 교수 한 사람의 사례라 인삼이 원인이라고 확정할 수는 없어요. 중요한 건 의사가 먹는 약과 보충제를 자세히 묻고 나서야 실마리를 찾았다는 점이에요. 호주의 응급실 네 곳에서 어린이 환자의 보호자 883명에게

물었더니, 보완요법을 쓴 사실을 의사에게 알린 경우는 4.4%뿐이었어요. 사람-관찰[7]

준서 의사가 모르면 원인을 찾을 수가 없잖아요. 우리 반 애들도 시험 기간에 홍삼 스틱을 먹는데, 부모님만 알고 병원에서는 말 안 할걸요.

정 교수 미국 청소년 1,280명을 조사한 연구에서도 한 달 사이 29.1%가 보충제를 먹었고, 9.3%는 처방약과 함께 먹었어요. 자주 먹는 보충제 목록에 인삼도 있었지요.사람-관찰[8] 약초 요법들을 종합한 연구는 대체로 합성 약보다 잘 견디지만, 임신부와 어린이에게는 특히 조심하라고 했어요. 종합[9]

준서 저도 주사 치료제를 맞고 있으니 해당되네요.

민호 아까 그 미국삼 가루 사례도 아이였지유? 하은이 공장 놀러 오면 분쇄실엔 절대 못 들어가게 할게.

정 교수 좋아요. 같은 보고에서 3세 남자아이는 가루가 날리는 곳에 갈 때마다 눈이 가렵고 충혈되는 결막염을 되풀이했어요. 가루는 입이 아니라 코와 눈으로 들어가는 길이 따로 있지요.[10] 아이 몸은 어른을 줄여 놓은 게 아니라서, 어른에게 괜찮던 것도 따로 따져 봐야 해요.

준서 그럼 할머니 젤리는 결론이 뭐예요?

정 교수 네 가지로 정리해 볼까? 가끔 간식으로 한두 개 주는 건 가족이 정할 일이지만, 그때도 소아청소년과와 피부과 선생님께 알려 두세요. '면역에 좋다'며 매일 약처럼 먹이는 건 근거가 없어요. 새 제품은 성분표부터 보고, 먹인 날은 간식 일기에 적고요.

준서 알리기, 매일 먹이지 않기, 성분표 보기, 기록하기. 제 간식 일기에 표로 만들어 둘게요.

소연 어머님은 사랑으로 주신 건데, 서운해하실까 봐 그게 마음에 걸려요.

정 교수 할머니 마음은 그대로 받으시고, 방법만 바꾸자고 말씀드리세요. 하은이는 이 젤리를 여러 번 먹고도 괜찮았으니 알레르기 걱정은 크지 않아 보여요. 문제는 인삼보다 '매일'과 '약처럼'이라는 두 낱말이지요.

> 소연의 이야기를 전해 들은 할머니는 젤리 상자를 찬장 높은 칸에 올려 두셨다. 명절에나 하나씩 주겠다고 하시며 하은의 머리를 쓰다듬으셨다.

낱말 풀이

- 원재료명: 제품에 들어간 재료를 많이 든 순서대로 적은 목록. 맨 앞 재료가 가장 많다.
- 보충제: 음식에서 얻는 성분을 알약·가루·액상으로 따로 먹는 제품. 음식보다 한 번에 먹는 양이 많을 수 있다.
- 여성형 유방: 남성의 가슴샘 조직이 부풀어 커지는 것. 사춘기에 잠깐 생기기도 한다.

이 장의 핵심

- 어린이 홍삼 젤리는 대개 당이 많고 홍삼은 조금 든 간식이다. 뒷면의 원재료 순서, 당류, 함량, 알레르기 표시를 읽는다.
- 어린이 대상 인삼 시험은 몇 편뿐이고 작고 짧다. 아토피 어린이에게 먹인 시험은 찾지 못했다.
- 음식으로 조금 먹는 것과 보충제로 매일 먹이는 것은 다르다. 매일 먹이는 근거는 없다.
- 먹이고 있다면 소아청소년과·피부과에 알리고, 인삼 가루와 작업장은 조심한다.

이 장의 출처

1. Yoon, J. Y., Park, H. A., Kang, J. H., Kim, K. W., Hur, Y. I., Park, J. J., Lee, R., & Lee, H. H. (2012). Prevalence of dietary supplement use in Korean children and adolescents: insights from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2009. Journal of Korean medical science, 27(5), 512-7. https://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.5.512
2. Ko, H. J., Kim, I., Kim, J. B., Moon, Y., Whang, M. C., Lee, K. M., & Jung, S. P. (2014). Effects of Korean red ginseng extract on behavior in children with symptoms of inattention and hyperactivity/impulsivity: a double-blind randomized placebo-controlled trial. Journal of child and adolescent psychopharmacology, 24(9), 501-8. https://doi.org/10.1089/cap.2014.0013
3. Lee, J., & Lee, S. I. (2021). Efficacy of Omega-3 and Korean Red Ginseng in Children with Subthreshold ADHD: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. Journal of attention disorders, 25(14), 1977-1987. https://doi.org/10.1177/1087054720951868
4. Vohra, S., Johnston, B. C., Laycock, K. L., Midodzi, W. K., Dhunnoo, I., Harris, E., & Baydala, L. (2008). Safety and tolerability of North American ginseng extract in the treatment of pediatric upper respiratory tract infection: a phase II randomized, controlled trial of 2 dosing schedules. Pediatrics, 122(2), e402-10. https://doi.org/10.1542/peds.2007-2186

5. Hong, K. T., Kang, Y. J., Choi, J. Y., Yun, Y. J., Chang, I.-M., Shin, H. Y., Kang, H. J., & Lee, W.-W. (2024). Effects of Korean red ginseng on T-cell repopulation after autologous hematopoietic stem cell transplantation in childhood cancer patients. Journal of Ginseng Research, 48(1), 68-76. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2023.09.001
6. Kakisaka, Y., Ohara, T., Tozawa, H., Sato, S., Katayama, S., Suzuki, T., Hino-Fukuyo, N., & Kure, S. (2012). Panax ginseng: a newly identified cause of gynecomastia. The Tohoku journal of experimental medicine, 22 8(2), 143-5. https://doi.org/10.1620/tjem.228.143
7. Taylor, D. M., Dhir, R., Craig, S. S., Lammers, T., Gardiner, K., Hunter, K., Joffe, P., Krieser, D., & Babl, F. E. (2015). Complementary and alternative medicine use among paediatric emergency department patients. Journal of paediatrics and child health, 51(9), 895-900. https://doi.org/10.1111/jpc.12898
8. Wilson, K. M., Klein, J. D., Sesselberg, T. S., Yussman, S. M., Markow, D. B., Green, A. E., West, J. C., & Gray, N. J. (2006). Use of complementary medicine and dietary supplements among U.S. adolescents. The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine, 38(4), 385-94. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.01.010
9. Izzo, A. A., Hoon-Kim, S., Radhakrishnan, R., & Williamson, E. M. (2016). A Critical Approach to Evaluating Clinical Efficacy, Adverse Events and Drug Interactions of Herbal Remedies. Phytotherapy research : PTR, 30(5), 691-700. https://doi.org/10.1002/ptr.5591
10. Erdle, S. C., Chan, E. S., Yang, H., Vallance, B. A., Mill, C., & Wong, T. (2018). First-reported pediatric cases of American ginseng anaphylaxis and allergy. Allergy, Asthma & Clinical Immunology, 14(1). https://doi.org/10.1186/s13223-018-0304-3

30

자가면역이 있어도 괜찮을까 — ‘면역력 증강’이라는 말의 함정

> 6월 중순 토요일, 네 사람은 군북면 마을의 소연네 황토치유방 부엌 식탁에 모였다. 장마를 앞둔 공기가 눅눅했다. 민호는 모자를 벗어 식탁 모서리에 올렸다. 동전만 하던 정수리의 빈자리에 솜털이 올라와 있었다.

볼륨 손잡이가 아니라 저울

민호 지난달부터 원형탈모 때문에 먹는 JAK 억제제를 시작했잖아요. 솜털이 나니 살 것 같아유. 그런데 홍삼 상자마다 ‘면역력 증강’이라 적혀 있는데, 자가면역인 제가 먹어도 되나요?

준서 삼촌 병은 면역이 자기 몸을 공격하는 거잖아요. 면역을 올리면 더 세게 공격하는 거 아니에요?

정 교수 둘 다 핵심을 짚었어요. 답하려면 먼저 ‘면역력 증강’이라는 말부터 뜯어봐야 해요. 이 말은 면역을 볼륨 손잡이처럼 생각하게 만들지요. 올릴수록 좋다고요.

준서 아니에요?

정 교수 면역은 볼륨보다 저울에 가까워. 한쪽에는 적을 공격하는 힘이, 다른 쪽에는 멈추게 하는 브레이크가 있어. 브레이크가 모자라면 자기 몸을 공격하는 자가면역이나 알레르기가 되고, 공격하는 힘이 모자라면 감염에 약해지지. 그림 30-1을 보렴.

준서 잠깐만요, 그 브레이크는 누가 밟아요?

정 교수 4장에서 만난 조절T세포가 대표 선수야. 싸움이 끝나면 “이제 그만”을 외치는 심판 같은 세포지. 9장에서 이야기했듯 원형탈모는 T세포가 모낭을 공격해 생기는 자가면역질환이에요.[1]

민호 그러믄 제 머리에서는 심판이 호루라기를 못 분 거네유.

정 교수 그렇게 볼 수 있어요. 원형탈모와 아토피를 함께 다룬 종설은 두 병 모두 JAK-STAT 신호가 지나치게 켜져 있고 조절T세포가 부족하거나 제 몫을

못 한다고 정리했어요. 앞으로의 치료는 면역을 통째로 누르기보다 균형을 되찾는 쪽을 겨눈다고 했지요. 종합[2]

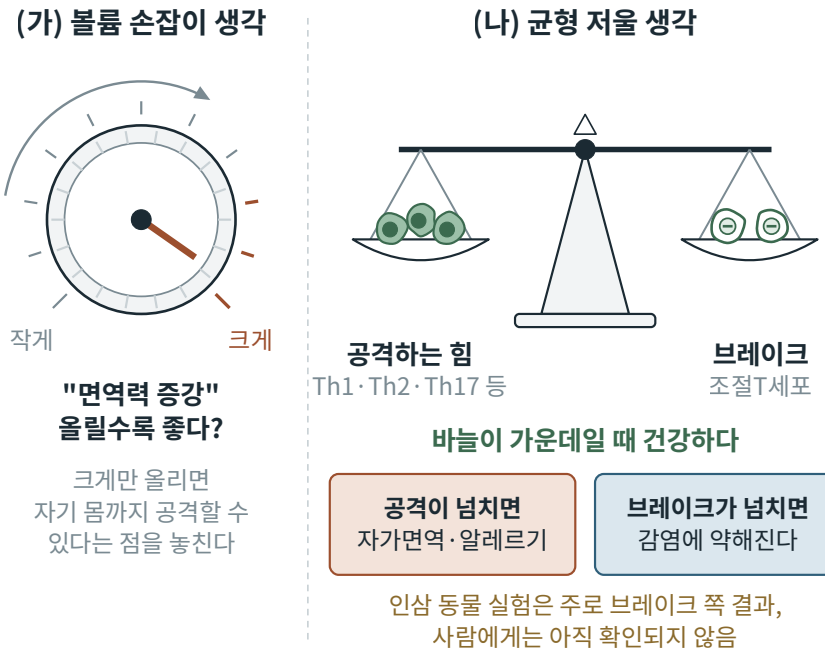
준서 그러니까 좋은 면역은 센 면역이 아니라 균형 잡힌 면역이네요. 저울 바늘이 가운데 있는 거요.

소연 준서 아토피도 저울 이야기로 볼 수 있어요?

정 교수 그럼요. 아토피는 저울이 제2형 염증 쪽으로 기운 상태예요. 준서의 주사 치료제는 그쪽 신호 하나를 골라 막아서 바늘을 가운데로 돌려놓는 약이지요. 같은 종설에서 IL-4 수용체를 막는 주사제가 아토피가 함께 있는 원형탈모 환자 일부에게도 도움이 되었다고 했어요.[2]

준서 제 주사는 한쪽으로 쏠린 추를 살짝 덜어 내는 거네요.

정 교수 그래서 인삼 논문들도 인삼을 ‘면역 조절제’라고 소개하곤 해요.[3] ‘면역 증강’을 제목에 내건 무작위 시험을 들여다보면, 좋아졌다고 내세운 주요 지표는 면역 관련 설문 점수와 항체 한 가지였어요. 피로 점수는 위약과 차이가 없었고요. 사람-시험[4] 무엇을 쟀는지 보지 않으면 말에 속기 쉬워요.



[그림 30-1] '증강'과 '조절'의 차이 (가) 볼륨 손잡이 생각: 면역을 올릴수록 좋다고 여긴다. (나) 균형 저울 생각: 공격하는 힘과 브레이크(조절T세포)가 맞아야 건강하며, 한쪽으로 기울면 감염 또는 자가면역·알레르기가 된다. 개념을 설명하는 모식도

생쥐에서는 브레이크 쪽이었다

소연 그럼 인삼은 저울을 어느 쪽으로 움직여요?

준서 제가 DB에서 세어 봤어요. 인삼과 자가면역을 함께 다룬 논문이 432편인데, 동물 실험이 241편, 세포 실험이 64편이에요. 사람을 무작위로 나눈 시험은 11편뿐이었어요.

정 교수 그 비율부터 기억해 두자. 이야기의 대부분이 생쥐와 접시에서 나온다는 뜻이니까.

소연 그럼 생쥐에서는 어땠어요?

정 교수 인삼의 산성다당체를 다발성경화증을 흉내 낸 생쥐에게 주었더니, 자기 신경 조직을 공격하는 T세포와 염증 물질이 줄고 조절T세포가 늘었어요. 조절T세포를 없애자 좋아진 효과도 사라졌지요.동물[5] 재발을 되풀이하는 생쥐 모델에서도 증상과 재발이 줄었고요.동물[6]

준서 인삼이 심판한테 호루라기를 쥐여 준 거네요.

정 교수 생쥐의 T세포를 접시에서 키운 실험에서도, 홍삼 추출물은 공격 쪽 선수인 Th17 세포를 줄이고 조절T세포를 늘렸어요.[세포][7] 공격 쪽 추를 덜고 브레이크 쪽 추를 더한 셈이지요. 진세노사이드 Rd는 말초신경을 공격하는 자가면역 생쥐에서 증상을 덜어 주었어요.[동물][8] 인삼이 든 한방 처방 인삼양영탕은 루푸스 생쥐의 수명을 늘렸지만, 자가항체 수치는 줄지 않았어요. 게다가 여러 약재를 섞은 처방이라 인삼만의 효과로 볼 수 없지요.[동물][9]

민호 그러믄 인삼이 자가면역에 좋다는 말 아녀유?

정 교수 그렇게 말하면 안 돼요. 흥미로운 건 같은 산성다당체 논문이 그 물질을 NK세포와 T세포를 '자극'하는 물질로도 소개한다는 점이에요.[5] 상황에 따라 '증강'처럼도, '조절'처럼도 보이는 거지요. 무엇보다 이건 생쥐 이야기예요. 먹인 양도, 병을 일으킨 방식도 사람과 달라서 그대로 옮길 수 없어요.

사람에게서 확인된 것

준서 자가면역 환자에게 먹여 본 연구는 있어요?

정 교수 류마티스 연구팀의 무작위 시험이 두 편 있어요. 첫 번째는 바로 민호 씨 같은 걱정, 즉 '면역을 올려 병을 도지게 하지 않을까'를 확인하려고 설계되었어요. 여성 류마티스관절염 환자 80명이 홍삼과 위약을 8주씩 순서를 바꿔 먹었지요.[사람-시험][3]

준서 잠깐만요, 순서를 바꿔 먹는다는 게 뭐예요?

정 교수 절반은 홍삼을 먼저, 나머지 절반은 위약을 먼저 먹고, 8주 뒤에 서로 바꾸는 거야. 한 사람이 두 가지를 다 겪으니 자기 자신과 비교할 수 있지. 교차 시험이라고 해.

소연 병이 도졌는지는 어떻게 알아요?

정 교수 관절 28곳의 붓기와 아픔, 혈액 염증 수치, 환자 스스로 느끼는 상태를 묶은 점수로 판단해요. 그 점수로 보니 병이 도진 비율은 홍삼 기간과 위약 기간 모두 3.7%로 같았어요. 이상반응은 홍삼 때 10건, 위약 때 5건이었지만 통계적 차이는 없었고, 소화기 증상과 신경계 증상이 홍삼 때 더 흔했지요.[3]

준서 두 번째는요?

정 교수 침샘과 눈물샘을 공격하는 쇼그렌 증후군, 또는 류마티스관절염으로 피로한 국내 환자 120명에게 12주 동안 홍삼이나 위약을 주었어요. 피로가 나아진 비율은 홍삼 38.3%, 위약 26.7%였지만 통계적으로 차이가 없었어요. 두 무리 모두 피로가 줄었거든요.[사람-시험][10]

준서 위약을 먹은 사람도 좋아졌으니, 홍삼만의 효과라고 할 수 없는 거네요.

정 교수 다발성경화증 환자의 피로를 본 시험들도 엇갈려요. 여성 환자 60명의 시험에서는 3개월 뒤 인삼 무리의 피로가 더 줄었지만,[사람-시험][11] 56명에게 미국삼을 준 교차 시험에서는 위약과 차이가 없었지요.[사람-시험][12]

준서 작은 시험끼리는 결과가 오락가락하네요. 그래서 한 편만 보고 말하면 안 되는 거고요.

정 교수 맞아. 정리하면 류마티스관절염 시험에서 홍삼이 병을 도지게 하는 모습은 보이지 않았고, 피로 시험에서는 위약보다 피로를 더 줄이지 못했어요. 첫 시험 참가자는 대부분 병 활성도가 낮았고, 두 시험 모두 규모가 작고 기간도 짧아요. 원형탈모 환자에게 인삼을 준 시험은 코퍼스에서 찾지 못했고요.

이론적 걱정과 확인된 사실

민호 그러믄 저는 어떡해야 해유?

정 교수 걱정을 세 칸으로 나눠 봐요. '면역을 자극해 병이 도질지 모른다'는 이론적 걱정이 한 칸, 류마티스관절염 시험에서 도지는 비율이 늘지 않았다는 확인된 사실이 한 칸이에요. 그리고 원형탈모 환자나 JAK 억제제와 함께 쓸 때는 아직 빈칸이지요.

소연 걱정은 무조건 믿거나 무시할 게 아니라, 어느 칸에 들어가는지 확인하는 거네요.

정 교수 바로 그거예요. 확인된 칸은 믿고, 빈칸은 빈칸이라고 말하는 것. 그게 2월부터 우리가 함께 지켜 온 방법이지요.

준서 삼촌 약은 근거가 확실하잖아요. 먹는 JAK 억제제는 머리카락이 넓게 빠진 중등도 이상 환자 4,141명, 무작위 시험 12편을 모은 메타분석에서

24주째 머리카락이 거의 다 난 사람의 비율이 위약보다 뚜렷이 높았대요. 종합[1]

정 교수 잘 찾았구나. 효과가 확인된 치료를 흔들지 않는 게 먼저예요. 홍삼을 드시고 싶다면 상자째 들고 피부과에 가서, JAK 억제제와 함께 먹어도 되는지 물어보세요. 먹는 양도 그 자리에서 주치의가 판단할 일이고요.

민호 알겠어유. 그리고 우리 공장 상자에서 '면역력 증강'이라는 말부터 빼야겠네요. 무엇을 쟀는지도 모르고 쓴 말이었으니까.

낱말 풀이

- 자가면역질환: 면역이 자기 몸의 조직을 적으로 잘못 알고 공격하는 병. 원형탈모, 류마티스관절염, 쇼그렌 증후군 등이 있다.
- 조절T세포: 면역 반응이 지나치지 않게 멈추는 T세포. 저울의 브레이크 역할을 한다.
- 교차 시험: 한 사람이 진짜와 위약을 순서를 바꿔 모두 먹어 보고, 자기 자신과 비교하는 시험.

이 장의 핵심

- 면역은 볼륨 손잡이가 아니라 저울이다. 좋은 면역은 센 면역이 아니라 균형 잡힌 면역이고, 그래서 '증강'보다 '조절'이 맞는 말이다.
- 인삼 성분은 자가면역 생쥐에서 조절T세포를 늘리는 등 '조절' 쪽 결과를 보였지만, 모두 동물 결과다.
- 류마티스관절염 환자 시험에서 홍삼은 병이 도지는 비율을 늘리지 않았고, 류마티스·쇼그렌 피로 시험에서는 위약과 차이가 없었다.
- 원형탈모 환자, JAK 억제제와 함께 쓰는 경우는 연구가 없다. 보조제는 상자째 주치의에게 보이고 상의한다.

이 장의 출처

1. Morriss, S., Foo, C. H., Lin, E., Rodrigues Dias, F., Kushnir-Grinbaum, D., FitzGerald, H., Leemaqz, S., Lee, S., & Bhoyrul, B. (2026). Efficacy and Safety of Oral Janus Kinase Inhibitors in Adults and Adolescents with Alopecia Areata: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. American journal of clinical dermatology. https://doi.org/10.1007/s40257-026-01060-z
2. Tang, A., Rachko, G., Manzo Margiotta, F., Levine, J., Del Duca, E., & Ungar, B. (2026). Alopecia Areata and Atopic Dermatitis: Common Mechanisms and Emerging Therapeutics. Journal of inflammation research. https://doi.org/10.2147/JIR.S549496
3. Cho, S.-K., Kim, D., Yoo, D., Jang, E. J., Jun, J.-B., & Sung, Y.-K. (2018). Korean Red Ginseng exhibits no significant adverse effect on disease activity in patients with rheumatoid arthritis: a randomized, double-blind, crossover study. Journal of Ginseng Research, 42(2), 144-148. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2017.01.006
4. Yang, Y., Li, J., Zhou, S., Ni, D., Yang, C., Zhang, X., Tan, J., Yan, J., & Wang, N. (2024). Enhanced immunity effect of Korean Red Ginseng capsule: A randomized, double-blind and placebo-controlled clinical trial. Journal of Ginseng Research, 48(5), 504-510. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2024.05.007
5. Hwang, I., Ahn, G., Park, E., Ha, D., Song, J.-Y., & Jee, Y. (2011). An acidic polysaccharide of Panax ginseng ameliorates experimental autoimmune encephalomyelitis and induces regulatory T cells. Immunology Letters, 138(2), 169-178. https://doi.org/10.1016/j.imlet.2011.04.005
6. Bing, S. J., Ha, D., Hwang, I., Park, E., Ahn, G., Song, J.-Y., & Jee, Y. (2016). Protective Effects on Central Nervous System by Acidic Polysaccharide of Panax ginseng in Relapse-Remitting Experimental Autoimmune Encephalomyelitis-Induced SJL/J Mice. The American Journal of Chinese Medicine, 44(06), 1099-1110. https://doi.org/10.1142/s0192415x16500610
7. Heo, S. B., Lim, S. W., Jhun, J. Y., Cho, M. L., Chung, B. H., & Yang, C. W. (2016). Immunological benefits by ginseng through reciprocal regulation of Th17 and Treg cells during cyclosporine-induced immunosuppression. Journal of Ginseng Research, 40(1), 18-27. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2015.04.005
8. Ren, K., Li, S., Ding, J., Zhao, S., Liang, S., Cao, X., Su, C., & Guo, J. (2021). Ginsenoside Rd attenuates mouse experimental autoimmune neuritis by modulating monocyte subsets conversion. Biomedicine & Pharmacotherapy, 138, 111489. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111489
9. Nakai, S., Kawakita, T., Zhou, N. N., Matsuura, K., Oka, M., Nagasawa, H., Saito, Y., Suzuki, A., Himeno, K., & Nomoto, K. (1993). Treatment effect of a traditional Chinese medicine, ren-shen-yang-rong-tang (Japanese name: ninjin-youei-to), on autoimmune MRL/MP-lpr/lpr mice. International journal of immunopharmacology, 15(5), 589-96. https://doi.org/10.1016/0192-0561(93)90076-b
10. Cho, S.-K., Song, Y.-J., Han, J.-Y., Kim, H. W., Nam, E., & Sung, Y.-K. (2024). Effectiveness of Korean Red Ginseng on fatigue in patients with rheumatic diseases: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. The Korean Journal of Internal Medicine, 39(4), 680-690. https://doi.org/10.3904/kjim.2023.350
11. Etemadifar, M., Sayahi, F., Abtahi, S. H., Shemshaki, H., Dorooshi, G. A., Goodarzi, M., Akbari, M., & Fereidan-Esfahani, M. (2013). Ginseng in the treatment of fatigue in multiple sclerosis: a randomized, placebo-controlled, double-blind pilot study. The International journal of neuroscience, 123(7), 480-6. https://doi.org/10.3109/00207454.2013.764499
12. Kim, E., Cameron, M., Lovera, J., Schaben, L., Bourdette, D., & Whitham, R. (2011). American ginseng does not improve fatigue in multiple sclerosis: a single center randomized double-blind placebo-controlled crossover pilot study. Multiple Sclerosis Journal, 17(12), 1523-1526. https://doi.org/10.1177/1352458511412062

제 8 부

생활과 앞으로의 길

3 1

광고를 해부하다 — '아토피 특효'를 가려내는 법

'면역력 증강'이라는 말을 빼겠다던 민호가 가방에서 금빛 뚜껑의 작은 통을 꺼냈다. 2월에 처음 보여 주었던 바로 그 시제품이었다. 큼직한 세 줄도 그대로였다. 맨 윗줄의 네 글자가 가장 컸고, 그 아래로 「스테로이드 NO」「천연 100%」가 이어졌다. 민호는 통 옆에 홍보 전단 초안도 한 장 펼쳐 놓았다.

봄이 끝나면 다시 읽자던 라벨

민호 2월에 교수님이 봄이 끝날 무렵 이 라벨을 다시 읽자고 하셨지유. 그때는 자랑스러웠는데, 오늘은 제가 먼저 해부를 부탁드립니다. 전단에는 '생쥐 실험으로 효과 입증', '사흘 만에 가려움 뚝 — 고객 후기', '부작용 걱정 없음', '이제 스테로이드는 끊으세요'까지 적어 놨어요.

준서 맨 윗줄은 '특별한 효과'라는 뜻이잖아요. 무엇과 견줘서 특별하다는 거예요? 그리고 삼촌, 값이 9만 8천 원이에요?

민호 설날에 네 팔을 보고 밤새 만든 거여. 우리 인삼으로 뭐라도 해 주고 싶었거든. 값은 좋은 홍삼을 넉넉히 넣었으니 그만큼 받아야 한다 싶었고.

소연 준서가 한창 가려울 때 밤마다 휴대전화로 이런 광고를 봤어요. 새벽 두 시에 긁는 소리를 들으면서 보면, 전부 믿고 싶어져요.

정 교수 그 마음을 아는 사람들이 광고를 만들지요. 그래서 광고는 논문과 다른 순서로 읽어야 해요. 그림 31-1처럼 가장 위험한 질문부터 묻는 거예요.

준서 제일 위험한 질문이 뭔데요?

정 교수 "지금 받는 치료를 줄이거나 끊으라고 하는가?"야. 여기서 '예'가 나오면 뒤는 볼 것도 없어. 효과 없는 크림은 돈만 잃게 하지만, 치료를 끊게 하는 광고는 피부와 잠을 잃게 하거든.

준서 효과가 없는 것보다 있던 치료를 빼앗는 게 더 나쁘다. 그러니 그 질문이 맨 위에 있는 거네요.

소연 전단의 '이제 스테로이드는 끊으세요'가 바로 거기 걸리네요.



[그림 31-1] 광고 문구 판별 순서도 가장 위험한 신호(치료 중단 권유)부터 차례로 묻고, 하나라도 '예'이면 멈춘다. 다섯 질문을 모두 통과해도 효과가 확인되었다는 뜻은 아니므로 주치의·약사와 상의한다. 설명을 위해 만든 개념도

'스테로이드 NO'가 가장 위험한 까닭

민호 스테로이드가 안 들었다는 건 좋은 뜻 아녀유? 엄마들이 제일 무서워하는 게 그건데.

정 교수 바로 그 두려움을 파고드는 말이라서 조심해야 해요. 영국의 한 어린이병원이 '효과가 좋았다'는 약초 크림 24개를 모아 성분을 분석했어요. 대부분에서 강하거나 아주 강한 스테로이드가 나왔지요.

크림을 바른 아이의 부모 가운데 그 사실을 안 사람은 아무도 없었고요. 사람-관찰[1]

소연 스테로이드가 없다고 믿고, 강한 스테로이드를 몰래 바른 셈이네요.

준서 잠깐만요, 그게 왜 더 위험해요? 어차피 스테로이드면 효과는 있잖아요.

정 교수 11장에서 배운 강도 등급을 떠올려 보렴. 얼굴이나 아기 피부에는 약한 것을, 짧게, 정해진 양만 쓰지. 무엇이 든 줄 모르면 그 조절을 아무도 할 수 없어. 브레이크가 어디 있는지 모르고 운전하는 것과 같단다.

준서 약은 알고 써야 조절할 수 있다. 몰래 든 약은 조절이 안 되는 약이네요. 그럼 크림에 스테로이드가 들었는지 우리가 어떻게 알아요?

정 교수 집에서는 알 수 없어. 그 연구팀도 실험실 분석 기계로 겨우 찾아냈단다. 그래서 성분과 만든 곳이 분명하지 않은 제품은 아예 쓰지 않는 게 가장 확실한 방법이지.

정 교수 이 말이 해로운 까닭이 하나 더 있어요. 11장에서 봤듯 스테로이드를 두려워하는 사람은 약을 제대로 쓰지 않는 비율이 훨씬 높았고, 그 두려움은 방송과 인터넷에서도 왔어요.[2] '스테로이드 NO'는 그 두려움을 키워서 파는 말이에요.

준서 없는 걸 자랑하는 말이 아니라, 겁을 주는 말이었네요. 그 겁 때문에 약을 안 바르면 피부가 대신 값을 치르고요.

> 소연은 잠시 크림 통을 내려다보았다. 준서가 초등학교 1학년 때, 인터넷 글 한 편을 믿고 연고를 모두 치웠던 1년이 떠올랐다.

소연 그때 제가 읽은 글에도 출처는 없었어요. 사서라는 사람이 출처를 안 물었네요.

정 교수 그 1년 이야기는 11장에서 충분히 나누었지요. 오늘은 그런 글을 가려내는 눈을 함께 기르는 날이에요. 눈이 생기면, 같은 글을 다시 만나도 이번엔 먼저 출처를 물으실 거예요.

특별한 효과, 천연, 후기, 생쥐

준서 나머지도 해부해요. 맨 윗줄 '특별한 효과'는 24장에서 끝났죠. 아토피 환자에게 인삼과 위약을 견준 시험이 한 편도 없으니, 견줘 볼 대상조차 없었던 거예요.

민호 '천연 100%'는 거짓말은 아니잖아유. 인삼도 우리 밭에서 캔 거고.

정 교수 크림에는 물과, 물과 기름을 섞는 재료, 상하지 않게 하는 재료가 들어가요. 그런데 더 중요한 건 '천연'이 '순하다'는 뜻이 아니라는 점이에요. 17장과 25장에서 봤듯 인삼에도 피부를 자극하는 성분이 있어요. 습진이 있는 어린이 268명을 첩포 검사한 연구에서는 가장 흔한 원인이 향료였어요. 아토피 어린이에게서는 19.9%로, 아토피가 없는 아이의 11.8%보다 많았지요. [사람-관찰][3]

준서 2월에 교수님이 옻나무도 천연이라고 하셨죠. 독버섯도 천연이고요.

정 교수 그렇지. '천연'과 '합성'은 어디서 왔는지를 말하는 이름표일 뿐이야. 순한지 아닌지는 성분과 양, 그리고 바르는 사람의 피부가 정한단다.

소연 꽃향기 나는 크림도 조심해야겠네요. 좋은 냄새가 곧 좋은 크림은 아니니까요.

준서 '생쥐 실험으로 입증'은 19장과 23장 이야기예요. 증거의 계단 맨 아래 칸이죠. '사흘 만에 가려움 뚝'이라는 후기는요?

정 교수 후기는 좋아진 사람이 주로 쓴단다. 나빠진 사람은 조용히 크림을 버리지. 23장에서 본 낚시 사진처럼, 월척 사진만 모인 게시판이야. 게다가 가장 가려울 때 바르기 시작하면, 원래 흐름대로 나아진 것도 크림 덕처럼 보이지.

소연 전후 사진도 그렇겠네요. '전' 사진은 어둡고 가까이, '후' 사진은 밝은 햇빛 아래서 찍으면 누구 피부든 좋아 보이잖아요.

정 교수 맞아요. 사진은 조명과 거리만 바꿔도 달라져요. 그래서 시험에서는 같은 조건에서, 누가 무엇을 발랐는지 모르는 의사가 점수를 매기지요.

준서 후기의 함정은 좋아진 사람만 쓰는 것과 평균으로의 회귀, 사진의 함정은 조명이네요. 그리고 '부작용 걱정 없음'은 부작용을 재 보지도 않고 쓴 말이에요. 발라 본 사람 시험이 없으니까요.

민호 값은요? 좋은 재료를 쓰니 비싸도 되는 거 아녀유?

정 교수 비싸다고 더 잘 듣는 건 아니에요. 가볍거나 중간 정도인 아토피 어린이 39명을 제비뽑기로 나눠, 비싼 처방용 장벽 크림 두 가지와 약국의 값싼 바셀린 연고를 3주 동안 견준 시험이 있어요. 효과는 세 무리가 차이가 없었고, 값을 따지면 바셀린 연고가 적어도 47배 효율적이었지요. [사람-시험][4] 39명뿐인 작은 시험이긴 해요.

준서 값은 재료와 광고비를 말해 줄 뿐, 효과를 말해 주지는 않는다.

[표 31-1] 민호의 라벨 해부

원래 문구	무엇이 문제인가	새 문구
맨 윗줄 네 글자	사람 시험 없음, 병을 고친다는 말	건조한 피부 보습용
스테로이드 NO	두려움을 키워 치료 중단을 부추김	처방받은 약과 보습제는 계속 쓰세요
천연 100%	천연이 곧 순함은 아님	전성분과 홍삼 추출물 함량 표시
생쥐 실험으로 입증	동물 결과를 사람에게 옮김	아토피 사람 시험은 아직 없음
부작용 걱정 없음	재 보지 않은 단정	인삼 알레르기가 있으면 쓰지 마세요

크림, 기능성 크림, 건강기능식품, 약

소연 광고를 볼 때 제품 종류부터 확인하라고 25장에서 말씀하셨죠. 먹는 홍삼은 어떻게 달라요?

정 교수 먹는 제품에도 층이 있어요. 일반 식품, 인정받은 기능성 문구만 쓸 수 있는 건강기능식품, 그리고 병에 대한 효과를 시험으로 확인해 허가받은 의약품이지요. 원칙은 하나예요. 병을 고친다거나 막는다고 말할 수 있는 것은 의약품뿐이에요.

준서 잠깐만요, 건강기능식품은 약이 아니에요?

정 교수 약이 아니란다. 심사에서 인정받은 기능만 표시할 수 있는 식품이야. 운동회에서 '달리기 1등' 리본을 받은 아이가 수학 시험까지 1등은 아닌 것과 같지.

소연 홍삼 상자에 적힌 '면역력' 문구가 바로 그 리본이군요.

정 교수 그래요. 그 리본도 무엇을 재서 받았는지, 30장에서처럼 따져 봐야 하고요. 리본 하나로 다른 병까지 말할 수는 없어요.

준서 그러니까 화장품이나 식품이 '아토피를 고친다'고 하면, 그 말 자체가 빨간불이네요.

민호 알겠어유. 표 31-1처럼 새로 써 볼게요. '홍삼 보습 크림', 종류는 화장품. '의약품이 아닙니다'도 넣고요. 화장품에는 병 이름을 쓰면 안 된다더라고요. 뒷면에는 전성분을 다 적겠습니다.

준서 전성분은 29장의 원재료명 같은 거예요?

정 교수 그래. 크림에 든 재료를 빠짐없이 적은 목록이야. 향료나 방부제 한 가지에 반응하는 사람은 그 목록을 보고 피할 수 있지. 목록이 곧 그 사람의 안전장치란다.

준서 삼촌, '진물이 나거나 긁힌 곳에는 바르지 마세요'도 넣어요. 25장에서 무너진 벽으로는 뭐든 들어온다고 했잖아요. '처음에는 좁은 곳에 며칠 발라 보세요'도요.

민호 '사람 시험은 아직 없음'까지 쓰면 누가 산대유?

정 교수 그 한 줄을 읽고 사는 사람은 오래 믿어 줄 거예요. 없는 근거를 지어내는 대신, 근거를 만들러 가는 방법도 있어요. 그 이야기는 33장에서 함께 해요.

민호 3대째 금산 인삼 한다는 이름에 먹칠할 뻔했네유. 광고 문구는 한 철이지만 이름은 대를 이어 가니까요.

> 민호는 전단 초안을 반으로 접어 앞치마 주머니에 넣었다. 빈 종이 위에 새 문구를 한 줄씩 받아 적는 사람은 준서였다.

이 장의 핵심

- 광고는 가장 위험한 신호부터 본다. 표준 치료를 줄이거나 끊으라고 하면 거기서 멈춘다.
- '스테로이드 없음'이라던 약초 크림에서 강한 스테로이드가 나온 연구가 있다. 두려움을 파는 말은 치료를 끊게 한다.
- '천연'은 '순함'이 아니다. 향료나 식물 성분도 접촉 알레르기를 일으킬 수 있다.
- 생쥐 실험, 체험담, '부작용 없음', 비싼 값은 효과의 증거가 아니다.
- 병을 고친다고 말할 수 있는 것은 허가받은 의약품뿐이다. 새 제품은 주치의·약사에게 보이고 상의한다.

이 장의 출처

1. Ramsay, H. M., Goddard, W., Gill, S., & Moss, C. (2003). Herbal creams used for atopic eczema in Birmingham, UK illegally contain potent corticosteroids. Archives of disease in childhood, 88(12), 1056-1057. https://doi.org/10.1136/adc.88.12.1056
2. Li, A. W., Yin, E. S., & Antaya, R. J. (2017). Topical Corticosteroid Phobia in Atopic Dermatitis: A Systematic Review. JAMA dermatology, 153(10), 1036-1042. https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2017.2437
3. Romita, P., Foti, C., Stingeni, L., Hansel, K., Magrone, T., Belsito, D. V., & Bonamonte, D. (2019). Contact Allergy in Children with Atopic Dermatitis: A Retrospective Study. End ocrine, metabolic & immune disorders drug targets, 19(7), 1083-1087. https://doi.org/10.2174/1871530319666190211123342
4. Miller, D. W., Koch, S. B., Yentzer, B. A., Clark, A. R., O'Neill, J. R., Fountain, J., Weber, T. M., & Fleischer, A. B. (2011). An over-the-counter moisturizer is as clinically effective as, and more cost-effective than, prescription barrier creams in the treatment of children with mild-to-moderate atopic dermatitis: a randomized, controlled trial. Journal of drugs in dermatology : JDD, 10(5), 531-537. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2010.09.255

3 2

아토피의 식탁 — 식물성 식사와 인삼

> 해가 기울자 황토치유방 창밖으로 서대산 능선이 붉게 물들었고, 소연은 앞치마를 둘렀다. 민호가 밭에서 캐 온 수삼 두 뿌리가 개수대 옆 채반에서 흙냄새를 풍겼다. 낮잠에서 깬 하은이 부엌 문턱에 서서 눈을 비볐다. 냄비에서는 콩 삶는 구수한 냄새가 올라왔다.

빼기보다 채우기

소연 13장에서 검사로 확인된 음식만 빼라고 하셨죠. 그런데 준서가 서너 살 때 밀가루, 우유, 달걀, 고기를 한꺼번에 끊었던 게 자꾸 마음에 걸려요.

준서 저 그때 기억나요. 친구 생일잔치에서 케이크를 못 먹고 김밥 속 오이만 골라 먹었어요.

정 교수 그 마음이 얼마나 급했을지 알아요. 그런데 빼는 일에는 대가가 따르거든요. 아토피 때문에 8년 동안 생선과 유제품을 끊고 햇빛까지 피한 34세 여성이, 비타민D가 모자라 뼈가 물러지는 병을 얻은 사례가 있어요. [사람-관찰][1]

준서 비타민D는 햇빛을 받으면 몸에서 만들어진다고 배웠어요. 음식도 끊고 햇빛도 피했으니 두 길이 다 막힌 거네요.

소연 준서 키가 반에서 작은 편이라 그것도 늘 마음에 걸렸어요. 스테로이드 연고 때문일까 봐서요.

정 교수 아토피 어린이 5만여 명을 담은 연구 14편을 모아 본 문헌고찰이 있어요. 아토피가 심하거나, 일찍 시작했거나, 잠을 설치거나, 음식을 많이 가릴수록 키 자람이 더딜 수 있었어요. 바르는 스테로이드는 작은 키와 관련이 없었고요. [종합][2] 근거가 약하고 결과가 엇갈린다는 점도 함께 적혀 있었어요.

준서 잠깐만요, 잠이랑 키가 무슨 상관이에요?

정 교수 키를 자라게 하는 호르몬은 깊이 잠든 밤에 많이 나온단다. 밤마다 긁느라 깨면 그 시간이 줄어들지. 그러니 주사 치료로 잠이 돌아온 건 네 키에도 반가운 소식이야.

준서 제 키를 막은 건 연고가 아니라, 못 잔 밤하고 가린 음식일 수 있다는 거네요.

소연 시어머니는 지금도 닭고기를 먹으면 준서가 더 긁는다고 하세요.

정 교수 그렇게 느끼셨을 수 있어요. 무엇을 먹고 언제 긁었는지 두세 주 적어서 주치의에게 보이세요. 의심이 가면 27장에서 본 유발시험으로 확인하고요.

준서 할머니의 느낌도 적어 두면 단서가 되는 거네요. 제 탐구 노트처럼요.

식물성 식탁을 짜는 법

민호 요새 고기를 줄이고 채식하는 집이 많다던데, 아이들한테는 괜찮은 거유?

정 교수 식물성 식사도 잘 짜면 좋은 식사가 돼요. 다만 식품 알레르기가 있는 사람이 채식까지 하면 빠지는 음식이 겹쳐요. 그래서 단백질과 지방, 철·아연·칼슘, 비타민B12와 D를 챙기고, 아이의 키와 몸무게를 정기적으로 재라고 권하지요.[3]

준서 그럼 채식 식탁은 어떻게 짜요?

정 교수 먹을거리를 세 무리로 나눠 짜는 '3위1체 채식식품군'이라는 틀이 있어요. 1군은 콩·견과·들깨 같은 씨앗으로, 단백질과 지방을 맡아 상 한가운데에 놓여요. 2군은 잎채소·버섯·다시마와 달지 않은 과일로, 곁들임이지요. 3군은 현미·귀리·수수·메밀 같은 통곡물인데, 가장 적게 담아요.

준서 잠깐만요, 밥이 제일 적어요? 우리 집은 밥이 주인공인데요.

정 교수 이 틀에서는 두부와 콩이 주인공이고 밥은 조연이란다. 연극 포스터를 떠올려 보렴. 주인공 얼굴이 가장 크고, 조연은 곁에, 단역은 구석에 작게 있지.

소연 그런데 콩, 견과, 씨앗이 한가운데라니 알레르기가 걱정돼요.

정 교수 바로 그 점이 중요해요. 채식의 단백질 조각인 콩, 견과, 씨앗은 그 자체로 강한 알레르기를 일으킬 수 있는 음식이거든요. 그래서 알레르기 전문 영양사의 도움이 꼭 필요하다고 해요.[4] 알레르기가 확인되지 않은 것만 가운데에 놓아요.

소연 하은이는 달걀을 못 먹지만, 콩과 두부는 주치의 선생님이 괜찮다고 확인해 주셨어요.

정 교수 그럼 하은이 접시 한가운데는 두부가 맡으면 되겠네요. 퍼즐 한 조각이 빠지면 그 자리에 맞는 다른 조각을 끼우지요. 호두가 맞지 않는 아이라면 같은 1군의 콩이나 두부로 바꾸는 식이에요.

준서 빈자리에는 같은 무리의 다른 조각을, 그것도 맞는지 먼저 확인하고 끼운다.

정 교수 한창 자라는 아이는 밥을 줄인 만큼 콩과 견과로 단백질과 에너지를 넉넉히 채워야 해요. 식품 알레르기가 있으면서 채식하는 아이는 키와 몸무게를 정기적으로 재고, 혈액 검사로 비타민B12 같은 영양소도 살피라고 권하지요.[5]

준서 잠깐만요, 비타민B12는 왜 따로 챙겨요?

정 교수 피를 만들고 신경을 지키는 데 꼭 필요한데, 주로 고기·생선·달걀·우유에 들어 있거든. 그래서 채식할 때 모자라기 쉬운 영양소로 꼽힌단다.

민호 김에도 B12가 있다던데유?

정 교수 참김이나 방사무늬김을 분석해서, 사람 몸이 쓸 수 있는 활성형 B12가 들어 있다고 보고한 연구들이 있어요. 2군 해조가 제 몫을 하는 셈이지요. 그래도 김만으로 충분하다고 단정할 수는 없어요. 채식하는 아이는 B12 상태를 주치의와 확인하세요.

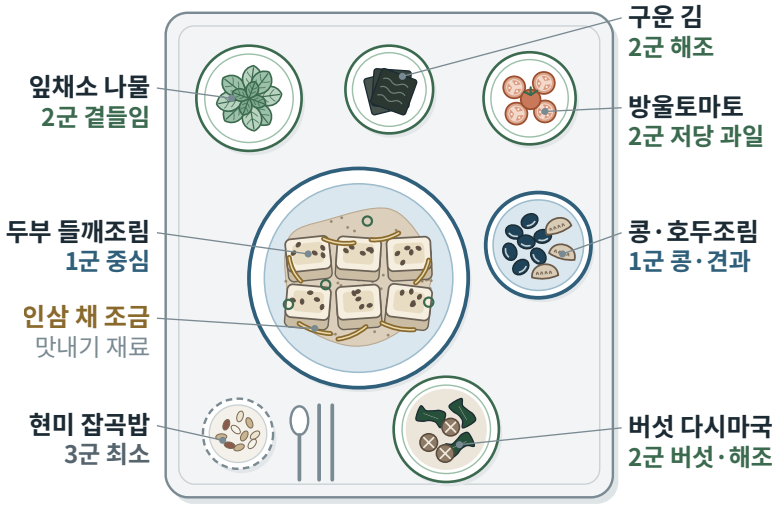
준서 이 틀이 아토피에도 좋아요?

정 교수 싱가포르와 말레이시아의 젊은 성인 1만 3천여 명을 조사했더니, 식물성 음식을 자주 먹는 사람에게서 오래가거나 심한 아토피가 적었어요. **사람-관찰**[6] 반면 한국 성인 3만 7천여 명의 영양소를 두루 살핀 연구에서는 아토피와 뚜렷하게 이어진 영양소가 없었지요. **사람-관찰**[7] 국내 3~6세 아이 75명을 살핀 작은 연구에서는, 아토피가 있는 24명 가운데 가공식품과 과자를 많이 먹는 아이들이 비타민C를 덜 먹었고 증상도 더 심한 쪽이었어요. **사람-관찰**[8]

준서 셋 다 한순간을 찍은 사진이라 뭐가 먼저인지는 모르고요.

정 교수 그래요. 3위1체 식사로 아토피가 낫는다는 근거는 없어요. 이 틀은 치료가 아니라, 가린 음식이 있어도 골고루 충분히 먹게 돕는 틀이에요. 그림 32-1이 소연 씨네 오늘 저녁상이에요.

준서 한가운데 큰 접시는 1군 두부 들깨조림, 둘레의 나물·버섯국·김·방울토마토는 2군, 구석의 작은 잡곡밥은 3군. 장 볼 때도 주인공부터 담으면 되겠어요.



[그림 32-1] 3위1체 채식식품군으로 차린 한 끼 상차림 1군(콩·견과·종실)이 한가운데 가장 큰 자리를, 2군(잎채소·저당과일·해조·버섯)이 곁들임을, 3군(통곡물)이 가장 작은 자리를 맡는다. 알레르기가 확인된 식품은 같은 군의 다른 식품으로 바꾸고, 인삼은 음식 속에 조금 넣는 재료다. 아토피 치료 식단이나 개인 식단 처방이 아닌 모식도

소연 김치나 된장 같은 발효식품, 유산균이나 비타민D 영양제는요?

정 교수 발효식품은 좋은 반찬이지만 짜니까 양을 헤아리세요. 김치 속 균은 집집마다 달라서 유산균 캡슐 시험의 결과를 그대로 옮길 수 없어요. 영양제는 13장에서 본 그대로, 분석마다 엇갈리니 결핍이 확인되면 주치의와 정하면 돼요.

준서 영양제는 곁들이일 뿐, 치료의 자리에 앉히지 않는다.

인삼을 음식으로

민호 그러믄 인삼은 식탁에 올려도 돼유?

정 교수 음식으로 조금 넣는 것과 농축액을 매일 먹는 것은 다르다고 29장에서 말했지요. 인삼에 알레르기가 없는 게 먼저예요. 27장처럼 날것 인삼에 입안이 가려운 사람도 있으니까요.

민호 수삼은 잔뿌리 사이 흙을 솔로 살살 씻어야 해유. 그런데 죽에 넣으면 진세노사이드가 몸에 좀 들어가겠지요?

정 교수 한 그릇에 드는 인삼은 적고, 오래 끓이면 16장에서 봤듯 성분도 바뀌어요. 약효를 기대하기보다 쌉싸름한 맛과 향을 즐기는 재료로 생각하세요.

준서 인삼은 식탁에서는 약이 아니라 양념이다. 할머니 젤리 때 들은 '매일, 약처럼'만 피하면 되겠네요.

소연 오늘은 수삼을 콩비지죽에 넣어 푹 익혔어요. 현미는 몇 숟가락만 넣고요. 하은이는 인삼이 처음인데 괜찮을까요?

정 교수 처음 먹는 음식은 한두 숟가락만, 낮에 먹여 보고 입 둘레와 몸을 살피세요. 무엇을 언제 먹었는지 적어 두면 좋고요.

준서 하은이 간식 일기에 '인삼죽 처음, 두 숟가락'이라고 적어 둘게요. 내일 아침엔 입가도 한 번 살펴보고요.

> 하은이 숟가락을 들고 식탁에 올라앉았다. 준서는 엄마가 불러 주는 대로 레시피를 공책에 옮겨 적었다.

소연네 부엌 — 인삼 요리 두 가지

- 먼저 확인: 인삼·콩·들깨·견과에 알레르기가 확인된 식구 몫은 그 재료를 빼고 같은 군의 다른 재료로 바꾼다. 새 재료는 한 번에 하나씩, 낮에 조금 먹여 본다.
- 인삼 들깨 두부조림(4인분, 1군 중심): 두부 2모, 수삼 작은 것 1뿌리, 표고 4개, 대파·간장·물 조금, 들깻가루 3큰술, 코코넛유 12g. 두부를 도톰하게 썰어 코코넛유에 부친다. 채 썬 수삼과 표고, 간장물을 붓고 졸이다가 들깻가루를 풀어 마무리한다.
- 인삼 콩비지 채소죽(4인분, 3군 최소): 불린 콩 1컵을 간 비지, 불린 현미 3큰술, 수삼 작은 것 1뿌리, 애호박·다시마 조금, 물 5컵, 들기름 8g, 소금 조금. 다시마 물에 현미를 퍼지게 끓이고 비지·수삼·애호박을 넣어 약불에서 저어 가며 끓인다. 불을 끄고 들기름을 두른다.
- 인삼은 맛을 내는 정도로만 넣는다. 음식 속 인삼으로 아토피가 좋아진다는 뜻은 아니다.

이 장의 핵심

- 음식을 지나치게 빼면 영양 부족이 올 수 있다. 확인된 알레르기만 빼고, 빈자리는 다른 음식으로 채운다.
- 3위1체 채식식품군: 1군(콩·견과·종실)을 중심에, 2군(채소·과일·해조·버섯)을 곁들이고, 3군(통곡물)은 최소로. 1군은 알레르기가 확인되지 않은 것만 쓰고, 확인된 식품은 같은 군의 다른 식품으로 바꾼다.
- 자라는 아이는 단백질과 에너지가 모자라지 않게 하고, 키·몸무게와 비타민B12 상태를 주치의·영양사와 살핀다. 김에 활성형 B12가 있다는 분석 연구가 있어도 확인은 따로 한다.
- 식물성 식사와 아토피의 관련은 관찰연구 수준이고 결과도 엇갈린다. 3위1체 식사도 아토피를 고치는 식사가 아니라 골고루 충분히 먹는 틀이다.
- 인삼은 알레르기가 없을 때 음식 재료로 조금 쓸 수 있다. 약처럼 매일 먹이는 것과는 다르다.

이 장의 출처

1. Shikino, K., Ikusaka, M., & Yamashita, T. (2014). Vitamin D-deficient osteomalacia due to excessive self-restrictions for atopic dermatitis. BMJ case reports, 2014, bcr2014204558. https://doi.org/10.1136/bcr-2014-204558
2. Gerard, G., Ng, W. W. V., Koh, J. K. J., Varughese, S. M., Loke, K. Y., Lee, Y. S., & Ng, N. B. H. (2024). The association between atopic dermatitis and linear growth in children- a systematic review. European journal of pediatrics, 183(12), 5113-5128. https://doi.org/10.1007/s00431-024-05804-z
3. Protudjer, J. L. P., Roth-Walter, F., & Meyer, R. (2024). Nutritional Considerations of Plant-Based Diets for People With Food Allergy. Clin ical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology. https://doi.org/10.1111/cea.14557
4. Reese, I., Schäfer, C., Ballmer-Weber, B., Beyer, K., Dölle-Bierke, S., van Dullemen, S., Jappe, U., Müller, S., Schnadt, S., Treudler, R., & Worm, M. (2023). Vegan diets from an allergy point of view - Position paper of the DGAKI working group on food allergy. Allergo logie select. https://doi.org/10.5414/ALX02400E
5. Protudjer, J. L. P., & Mikkelsen, A. (2020). Veganism and paediatric food allergy: two increasingly prevalent dietary issues that are challenging when co-occurring. BMC pediatrics. https://doi.org/10.1186/s12887-020-02236-0
6. Lim, J. J., Reginald, K., Say, Y. H., Liu, M. H., & Chew, F. T. (2023). A dietary pattern of frequent plant-based foods intake reduced the associated risks for atopic dermatitis exacerbation: Insights from the Singapore/Malaysia cross-sectional genetics epidemiology cohort. BMC public health, 23(1), 1818. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16736-y
7. Hwang, Y. K., & Min, H. J. (2026). Nutrient-wide associations of asthma, atopic dermatitis, and allergic rhinitis in Korean adults: a cross-sectional analysis of KNHANES 2016-2023. Scientific reports, 16(1), 23669. https://doi.org/10.1038/s41598-026-54259-9
8. Park, J., Lee, S. J., Yan, J., Kim, S., Kim, J., Lim, C., Kim, H., & Jung, M. (2025). Associations between dietary patterns, gut microbiome diversity, and itch severity in preschool aged children with atopic dermatitis: A cross-sectional study. Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology, 36(9), e70202. https://doi.org/10.1111/pai.70202

3 3

인삼 연구의 내일 — 좋은 임상시험을 설계하다

> 6월 마지막 토요일, 장마를 앞둔 하늘이 진악산 너머로 낮게 내려앉았다. 준서는 그날 오전 금산의 학교 과학탐구 발표회에서 넉 달 동안 준비한 발표를 마쳤다. 저녁 무렵 민호네 공장 옆 사랑방에 상이 차려졌다. 민호는 상 한쪽에 모눈종이와 연필을 챙겨 두었다.

발표장에서 받은 질문

소연 준서가 발표 끝나고 질문을 하나 받았는데, 대답을 절반밖에 못 했다고 아쉬워해요.

준서 제 주제가 '맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까?'였잖아요. 과학 선생님이 "그럼 그걸 제대로 확인하려면 어떤 연구가 필요하니?" 하고 물으셨어요. 위약이랑 비교해야 한다는 것까지만 말했어요.

소연 강당 맨 뒤에서 들었는데, 준서가 "아직 모릅니다"라고 또박또박 말하더라고요. 그 말이 그렇게 떨리지 않게 들린 건 처음이었어요.

정 교수 '모른다'를 정확히 말하는 건 과학자에게 가장 어려운 대답이란다. 준서야, 절반을 대답한 게 아니라 제대로 대답한 거야. 나머지 절반은 오늘 함께 채우자.

민호 딱 우리가 오늘 할 이야기네. 크림 라벨을 고치면서 교수님이 근거를 만들러 가자고 했잖여.

정 교수 그럼 오늘은 설계도를 같이 그려 봐요. 준서야, 세 DB에서 먼저 숫자 두 개만 불러 줄래?

준서 아토피 논문 가운데 무작위 시험은 1,336편이에요. 인삼과 아토피를 함께 다룬 논문 중에는 2편인데, 18장에서 열어 보니 그마저 인삼만 먹인 아토피 시험이 아니었어요.

정 교수 인삼 무작위 시험이 없는 것도 아니에요. 다른 병과 건강한 사람을 대상으로 한 시험 65편을 모은 문헌고찰이 있어요. 그런데 대부분이 편향 위험을 판단할 수 없을 만큼 방법을 제대로 적지 않았지요.[종합]1 인삼

메타분석 19편을 다시 평가한 연구에서는 14편이 방법의 질이 '매우 낮음'이었고요. 종합[2]

준서 잠깐만요, 편향 위험이 뭐예요?

정 교수 결과가 한쪽으로 기울어 나올 위험이야. 제비뽑기를 제대로 했는지, 눈을 가렸는지 적지 않으면 읽는 사람은 그 저울을 믿을 수 없단다.

준서 시험이 있어도, 저울이 바른지 알 수 없으면 믿을 수 없다. 그럼 바른 저울은 어떻게 만들어요?

설계도의 여섯 칸

정 교수 그림 33-1을 보면서 한 칸씩 채워 봐요. 첫째는 누구를 모으느냐예요. 어떤 아토피를, 몇 살부터 몇 살까지 모을지 먼저 정하지요. 아이는 29장에서 봤듯 더 촘촘한 보호가 필요해요. 그러니 누구를 모을지는 오늘 저녁 하은이와 준서 같은 아이들 이야기로 따로 해 봐요.

준서 저 같은 아이 이야기도 따로 한다니 기대돼요. 그런데 들어간 사람은 원래 치료를 그만둬요?

정 교수 아니. 보습제와 바르는 약, 주사 치료는 모두 그대로 쓰면서 그 위에 홍삼이나 위약을 더하는 거야. 치료를 끊게 하는 시험은 31장의 빨간불과 똑같단다.

민호 둘째는 제비뽑기겠네유. 셋째가 눈가리개고요.

준서 잠깐만요, 왜 꼭 제비뽑기여야 해요? 의사 선생님이 알아서 나눠 주면 안 돼요?

정 교수 의사도 모르는 사이에 기대가 큰 사람이나 덜 심한 사람을 한쪽에 몰아줄 수 있거든. 운동회 때 선생님이 팀을 고르면 달리기 잘하는 친구가 한쪽에 몰릴 수 있지? 제비를 뽑으면 그런 차이가 두 팀에 고루 나뉜단다.

준서 눈가리개는 23장에서 배웠어요. 환자가 알면 기대가 끼어들고, 의사가 알면 점수 매기는 손이 기울고요.

정 교수 맞아요. 여기서 민호 씨 솜씨가 필요해요. 홍삼은 맛과 냄새가 강해서, 위약이 맹물 맛이면 누구든 알아채거든요.

민호 쌉싸름한 맛하고 붉은 빛깔을 흉내 낸 가짜 캡슐은 공장에서 만들 수 있어유. 크기와 무게도 똑같이 맞추고요.

정 교수 넷째는 표준화예요. 진세노사이드의 종류와 양은 인삼의 종, 추출 방법, 찌고 데우는 과정에 따라 크게 달라진다고 정리되어 있어요.[3] 시험 내내 한 가지 원료로 만들고, 함량을 분석해 적어 두어야 하지요.

준서 매번 다른 홍삼을 쓰면, 좋아졌다 해도 어느 홍삼 덕인지 모르니까요.

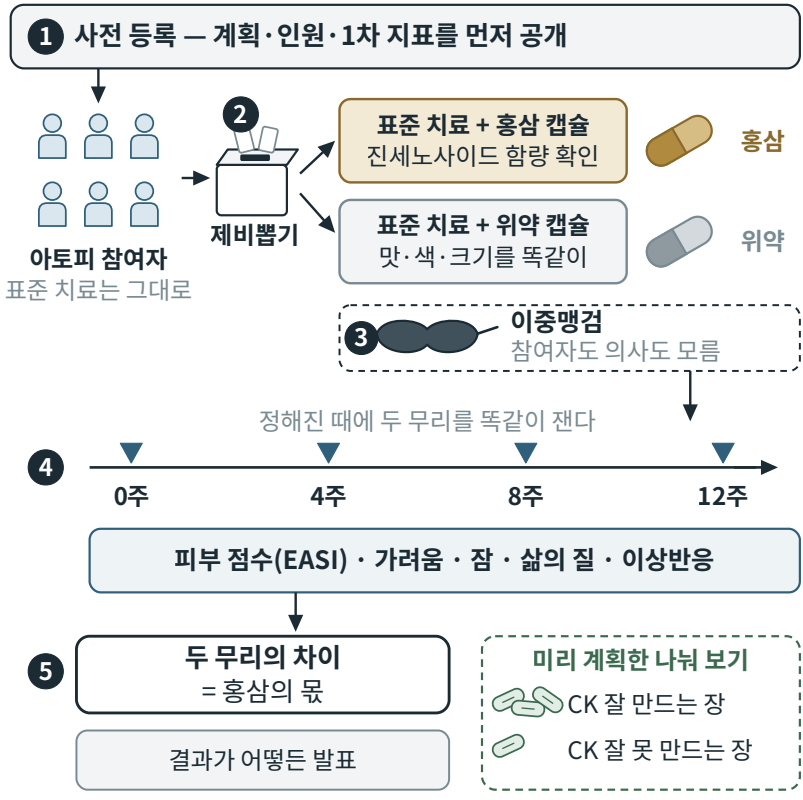
정 교수 다섯째는 무엇을 잴지 미리 정하는 거예요. 아토피 연구자들이 모든 시험에서 재자고 합의한 것은 네 가지예요. 눈에 보이는 피부 증상, 환자가 느끼는 증상, 오랫동안 잘 조절되는지, 그리고 삶의 질이지요.[종합][4] 피부 증상은 7장에서 본 EASI나 SCORAD가 가장 잘 검증된 도구이고요.[종합][5]

준서 환자가 느끼는 증상에는 가려움이랑 잠이 들어가겠네요. 저한테는 그게 제일 중요해요.

소연 기간은요? 아토피는 계절 따라 오르내리잖아요.

정 교수 그래서 적어도 석 달쯤은 지켜보는 게 좋아요. 두 무리가 같은 계절을 함께 지나니, 날씨 탓은 두 무리에 똑같이 나뉘지요. 이상반응을 적는 칸도 빠뜨리면 안 돼요. 건강한 어른 1,000명의 24주 시험에서 이상반응을 겪은 사람은 홍삼 무리 39.2%, 위약 무리 42.0%로 비슷했어요.[사람-시험][6]

준서 위약을 먹어도 열 명 중 네 명이 뭔가 불편했다는 거네요. 위약 무리가 있어야 부작용도 진짜인지 가릴 수 있겠어요.



[그림 33-1] 좋은 임상시험 설계도(가상의 예) ① 계획과 1차 지표를 먼저 공개 등록하고 ② 표준 치료를 계속하는 참여자를 제비뽑기로 나눈 뒤 ③ 함량이 확인된 홍삼과 똑같이 생긴 위약을 참여자·의사 모두 모르게 주고 ④ 정해진 날에 피부 점수·가려움·잠·삶의 질·이상반응을 재어 ⑤ 두 무리를 견준다. 장내세균의 CK 생성 능력에 따른 차이는 미리 계획해 나눠 본다. 실제로 진행된 시험이 아닌 모식도

몇 명이, 무엇을 먼저

소연 몇 명이나 모아야 해요? 30명, 41명 연구는 작다고 하셨잖아요.

정 교수 효과가 작을수록 많은 사람이 필요해요. 13장에서 본 유산균 분석이 좋은 예예요. 0~20점 증상 척도에서 2점 차이를 가려내려면 258명, 1.5점 차이면 456명이 필요하다고 계산했지요.[7]

준서 동전을 열 번 던져서는 흰 동전인지 모르지만, 천 번 던지면 알 수 있는 거랑 같네요.

민호 수백 명이면 우리 공장 홍삼이 트럭으로 들겠네유. 한 병원에서 그만큼 모이기는 할까요?

정 교수 한 병원으로는 어려워요. 그래서 여러 병원이 같은 계획서를 들고 함께 모으는 다기관 시험을 하지요. 작게 여러 번 하는 것보다 제대로 한 번 하는 게 결국 덜 헛돌아요.

준서 인원은 느낌으로 정하는 게 아니라 계산으로 정하는 거네요.

정 교수 그래, 시작하기 전에 통계 전문가와 함께 계산하지. 그리고 여섯째, 이 모든 계획을 미리 공개 등록하지요. 대학병원 세 곳이 네 가지 약초로 만든 건강기능식품을 시험하기에 앞서, 어른 66명·8주·1차 지표 SCORAD라는 계획을 먼저 등록하고 계획서 논문으로 냈어요. **사람-시험**[8]

민호 왜 결과도 안 나왔는데 계획부터 알려야 해유?

정 교수 결과를 보고 나서 좋게 나온 지표만 골라 자랑하지 못하게 하려는 거예요. 26장의 발효홍삼 비염 시험은 미리 정한 1차 지표에서 위약과 차이가 없었고, 코막힘과 비염 삶의 질 점수만 나아졌어요. **사람-시험**[9] 1차 지표가 미리 정해져 있었기에 그 결과를 정직하게 읽을 수 있지요.

준서 과녁을 먼저 그려 놓고 활을 쏘는 거네요. 쏘고 나서 화살 둘레에 과녁을 그리면 누구나 명사수니까요.

장 속 공장과 바르는 크림

준서 16장에서 사람마다 장내세균이 CK를 만드는 솜씨가 다르다고 했잖아요. 그것도 설계에 넣어요?

정 교수 좋은 생각이야. 대변을 조사했을 때 Rb1을 CK로 잘 바꾸는 사람과 거의 못 바꾸는 사람이 있었고, **사람-관찰**[10] 그 솜씨가 클수록 핏속 CK도 많았어. **사람-시험**[11] 그러니 시작할 때 이 솜씨를 재 두고, 잘 바꾸는 무리와 못 바꾸는 무리에서 효과가 다른지 나눠 볼 수 있지.

준서 효과가 없다고 나와도 사실은 CK를 못 만든 사람이 섞여서일 수 있으니까요.

정 교수 다만 그렇게 나눠 볼 계획도 미리 등록해야 해. 끝나고 나서 이리저리 나눠 보면 우연히 좋아 보이는 무리가 하나쯤 나오기 쉽거든.

민호 제 크림은 어떻게 시험해유?

정 교수 바르는 시험이라면 인삼 추출물만 뺀 똑같은 크림이 위약이 돼요. 25장에서 봤듯 크림 자체도 보습 효과가 있으니, 인삼의 몫만 보려면 그래야 하지요. 긁혀 벗겨진 곳에 바르지 않는다는 조건과, 피부 자극을 적는 칸도 넣어야 하고요.

소연 공장이 돈을 대면 결과가 좋게 나오게 하지 않을까요? 사서로서 그게 제일 먼저 궁금해요.

정 교수 날카로운 질문이에요. 누가 돈을 댔는지 논문에 밝히고, 결과가 어떻든 발표하겠다고 등록할 때 약속해요. 병원의 연구윤리위원회(IRB)도 시작 전에 참여자가 안전하고 공정하게 대우받는지 심사하지요.

민호 효과가 없다고 나오면 어쩐대유?

정 교수 그것도 지도의 빈칸을 한 칸 채우는 일이에요. 23장의 서랍 속 논문처럼 숨기지만 않으면, 다음 사람이 헛걸음하지 않게 되지요.

> 민호는 모눈종이 맨 위에 '홍삼과 아토피 — 위약대조 시험 계획(초안)'이라고 적었다. 준서가 그 아래에 여섯 칸을 그렸고, 소연은 종이 귀퉁이에 조그맣게 '아이들은?'이라고 적었다.

이 장의 핵심

- 아토피 무작위 시험은 많지만, 아토피 환자에게 인삼만 먹인 무작위 시험은 아직 찾지 못했다. 인삼 시험 전체도 방법의 질이 낮은 경우가 많다.
- 좋은 시험은 표준 치료를 유지한 채 제비뽑기로 나누고, 똑같이 생긴 위약과 함량이 확인된 원료로 참여자와 의사 모두의 눈을 가린다.
- 피부 증상·가려움과 잠·장기 조절·삶의 질을 재고, 필요한 인원을 미리 계산한다. 효과가 작을수록 많은 사람이 필요하다.
- 계획과 1차 지표를 먼저 공개 등록해야, 좋게 나온 지표만 골라 말하지 못한다.
- 장내세균의 CK 생성 능력처럼 사람마다 다른 점은 미리 계획해 나눠 본다. 효과가 없다는 결과도 숨기지 않고 발표한다.

이 장의 출처

1. Shergis, J. L., Zhang, A. L., Zhou, W., & Xue, C. C. (2013). Panax ginseng in randomised controlled trials: a systematic review. Phytotherapy research : PTR, 27(7), 949-65. https://doi.org/10.1002/ptr.4832
2. Li, Z., Wang, Y., Xu, Q., Ma, J., Li, X., Tian, Y., Wen, Y., & Chen, T. (2023). Ginseng and health outcomes: an umbrella review. Frontiers in pharmacology, 14, 1069268. https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1069268

3. Karmazyn, M., & Gan, X. T. (2021). Chemical components of ginseng, their biotransformation products and their potential as treatment of hypertension. Molecular and cellular biochemistry, 476(1), 333-347. https://doi.org/10.1007/s11010-020-03910-8
4. Chalmers, J. R., Schmitt, J., Apfelbacher, C., Dohil, M., Eichenfield, L. F., Simpson, E. L., Singh, J., Spuls, P., Thomas, K. S., Admani, S., Aoki, V., Ardeleanu, M., Barbarot, S., Berger, T., Bergman, J. N., Block, J., Borok, N., Burton, T., Chamlin, S. L., … Williams, H. C. (2014). Report from the third international consensus meeting to harmonise core outcome measures for atopic eczema/dermatitis clinical trials (HOME). The British journal of dermatology, 171(6), 1318-1325. https://doi.org/10.1111/bjd.13237
5. Schmitt, J., Langan, S., Deckert, S., Svensson, A., von Kobyletzki, L., Thomas, K., & Spuls, P. (2013). Assessment of clinical signs of atopic dermatitis: a systematic review and recommendation. The Journal of allergy and clinical immunology, 132(6), 1337-1347. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2013.07.008
6. Song, S.-W., Kim, H.-N., Shim, J.-Y., Yoo, B.-Y., Kim, D.-H., Lee, S.-H., Park, J.-S., Kim, M.-J., Yoo, J.-H., Cho, B., Kang, H.-C., Kim, K.-M., Kim, S.-S., & Kim, K.-S. (2018). Safety and tolerability of Korean Red Ginseng in healthy adults: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Journal of Ginseng Research, 42(4), 571-576. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.07.002
7. Makrgeorgou, A., Leonardi-Bee, J., Bath-Hextall, F. J., Murrell, D. F., Tang, M. L., Roberts, A., & Boyle, R. J. (2018). Probiotics for treating eczema. The Cochrane database of systematic reviews, 11, CD006135. https://doi.org/10.1002/14651858.cd006135.pub3
8. Cheon, C., Park, S., Park, J. S., Oh, S. M., Jang, S., Go, H. Y., Jang, B. H., Shin, Y. C., & Ko, S. G. (2013). KM110329 in adult patients with atopic dermatitis: a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial--study protocol. BMC complementary and alternative medicine, 13, 335. https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-335
9. Jung, J.-W., Kang, H.-R., Ji, G.-E., Park, M.-S., Song, W.-J., Kim, M.-H., Kwon, J.-W., Kim, T.-W., Park, H.-W., Cho, S.-H., & Min, K.-U. (2011). Therapeutic Effects of Fermented Red Ginseng in Allergic Rhinitis: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Allergy, Asthma and Immunology Research, 3(2), 103. https://doi.org/10.4168/aair.2011.3.2.103
10. Kim, K.-A., Jung, I.-H., Park, S.-H., Ahn, Y.-T., Huh, C.-S., & Kim, D.-H. (2013). Comparative Analysis of the Gut Microbiota in People with Different Levels of Ginsenoside Rb1 Degradation to Compound K. PLoS ONE, 8(4), e62409. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062409
11. Kim, J.-K., Choi, M. S., Jeung, W., Ra, J., Yoo, H. H., & Kim, D.-H. (2020). Effects of gut microbiota on the pharmacokinetics of protopanaxadiol ginsenosides Rd, Rg3, F2, and compound K in healthy volunteers treated orally with red ginseng. Journal of Ginseng Research, 44(4), 611-618. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2019.05.012

3 4

금산에서 시작하는 약속 — 아토피 어린이 인삼 임상시험을 설계하다

> 설계도의 여섯 칸이 다 채워지자 소연이 모눈종이 한 장을 더 꺼냈다. 창밖 진악산 능선에는 비구름이 낮게 걸려 있었고, 사랑방 마루에서는 하은이 크레파스를 쥔 채 엎드려 있었다. 소연은 새 종이 맨 위에 '아이들을 위한 시험'이라고 적었다.

왜 아이들이고, 왜 더 조심해야 하나

소연 교수님, 누구를 모을지는 따로 이야기하자고 하셨죠. 우리 마을로 이사 온 가족들은 아이 피부가 편해졌다고들 해요. 거기에 인삼을 더하면 더 좋아질지, 저는 그게 제일 궁금해요.

정 교수 이 책이 품은 기대도 바로 그거예요. 맑은 공기와 물 위에 인삼을 더하면 더 좋아질 거라고 봐요. 기대가 큰 만큼 더 정직하게 재야 하지요. 오늘은 그 기대를 확인할 시험을 아이들에게 맞춰 짜 봐요.

준서 왜 하필 아이들이에요? 어른한테 먼저 하면 더 쉽잖아요.

정 교수 아토피를 가장 많이 앓는 게 아이들이거든. 6장에서 본 메타분석에서 어린이·청소년은 11.1%, 어른은 6.3%였어.종합[1] 답이 가장 필요한 사람에게서 확인해야 쓸모가 있단다.

소연 그래도 엄마로서는 겁이 나요. 아이는 스스로 판단하기 어렵잖아요.

정 교수 그래서 어른 시험보다 문이 두 겹이에요. 보호자가 설명을 듣고 동의서에 서명하고, 아이도 눈높이에 맞춘 설명을 듣고 "해 볼게요"라고 스스로 승낙해야 해요. 이걸 아동 승낙이라고 해요. 시작 전에는 연구윤리위원회(IRB)가 계획서를 심의하지요.

준서 잠깐만요, 엄마가 좋다고 해도 제가 싫다고 하면요?

정 교수 그럼 들어가지 않는 거야. 중간에라도 언제든 그만둘 수 있고, 그만둬도 치료에서 불이익은 없어. 그 약속을 설명서 첫 쪽에 크게 적는단다.

준서 제가 읽을 설명서라면 무엇을 먹는지부터 쉽게 써 달라고 할래요.

안전부터, 한 걸음씩

민호 아이한테 먹이는 건데, 안전은 어떻게 알아유?

정 교수 먼저 이미 있는 자료를 모아요. 건강한 어른 1,000명이 24주 동안 홍삼이나 위약을 먹은 시험에서 이상반응은 두 무리가 비슷했지요. 사람-시험[2] 29장의 아이들 시험도 다시 열어 봐요. 6~15세 70명의 8주 시험에서는 두 무리 모두 심각한 이상반응이 없었어요. 사람-시험[3]

준서 3~12세 46명 시험도 있었잖아요. 몸무게에 맞춘 두 가지 양을 위약과 견줬고요.

정 교수 맞아. 그 시험은 효과보다 안전과 견딜 만한지를 먼저 보고, 다음 시험에 필요한 인원을 계산할 자료를 얻으려 했어. 이상반응은 세 무리 사이에 차이가 없었지. 사람-시험[4] 우리도 작은 안전·용량 확인 단계를 먼저 거친 뒤에 위약대조 시험으로 넘어가면 돼.

소연 어떤 아이들이 들어가요?

정 교수 예를 들면 만 6~15세, 의사가 진단한 가벼운~중간 정도 아토피로 제안할 수 있어요. 정확한 범위는 전문가들이 자료를 보고 정하고요. 보습제와 바르는 약은 모두 그대로 써요. 하은이는 아직 나이가 안 되네요.

준서 저는요? 저도 열다섯 살인데요.

정 교수 너는 주사 치료제를 맞고 있지. 온몸에 작용하는 치료를 받는 아이는 빼는 게 좋아. 효과가 큰 약 곁에서는 인삼의 몫을 가려내기 어렵거든. 면역을 누르는 약이나 피를 묽게 하는 약을 먹는 아이도 제외 기준에 넣어. 28장에서 봤듯 와파린이나 농도 폭이 좁은 약은 가까이 지켜보라고 권하니까.[5]

준서 인삼 알레르기도 걸러야죠. 27장의 여섯 살 아이처럼요.

정 교수 그래. 인삼 가루를 들이마시고 몇 분 만에 두드러기와 숨 가쁨이 온 사례였지. 사람-관찰[6] 그래서 시작 전에 알레르기를 묻고 필요하면 검사해. 첫 복용은 병원에서 의료진이 지켜보는 가운데 하고.

마을과 도시, 따로 제비를 뽑다

민호 우리 금산 마을 아이들만 모으면 되지 않어유?

정 교수 좋은 출발점이에요. 여기에 한 가지를 더해요. 대전 같은 도시에 사는 아토피 아이들도 함께 모으는 거예요. 그림 34-1처럼 마을 아이들끼리, 도시 아이들끼리 따로 제비를 뽑아 홍삼과 위약으로 나누지요. 이걸 층화 무작위 배정이라고 해요.

준서 잠깐만요, 왜 한꺼번에 안 뽑고 따로 뽑아요?

정 교수 반 대항 줄다리기를 떠올려 보렴. 힘센 친구들이 우연히 한 팀에 몰리면 안 되니까, 힘 순서로 짝을 지어 짝마다 나누지? 사는 곳도 결과를 크게 흔들 수 있으니 두 무리에 고르게 나뉘도록 곳별로 뽑는 거야.

소연 그러면 마을 안에서 홍삼 무리와 위약 무리를 견줄 수 있겠네요. 위약 무리는 '환경만', 홍삼 무리는 '환경 더하기 인삼'이고요.

정 교수 바로 그거예요. 도시 아이 27명이 숲으로 짧은 여행을 다녀온 뒤 피부 점수가 줄었다는 연구가 있지만, 견줄 무리가 없었어요.[사람-시험][7] 이번에는 같은 곳 안에서 제비로 나누니, 두 무리의 차이를 인삼이 더한 몫으로 읽을 수 있지요.

준서 그럼 마을 아이들이 도시 아이들보다 더 좋아지면 맑은 공기 덕이라고 말해도 돼요?

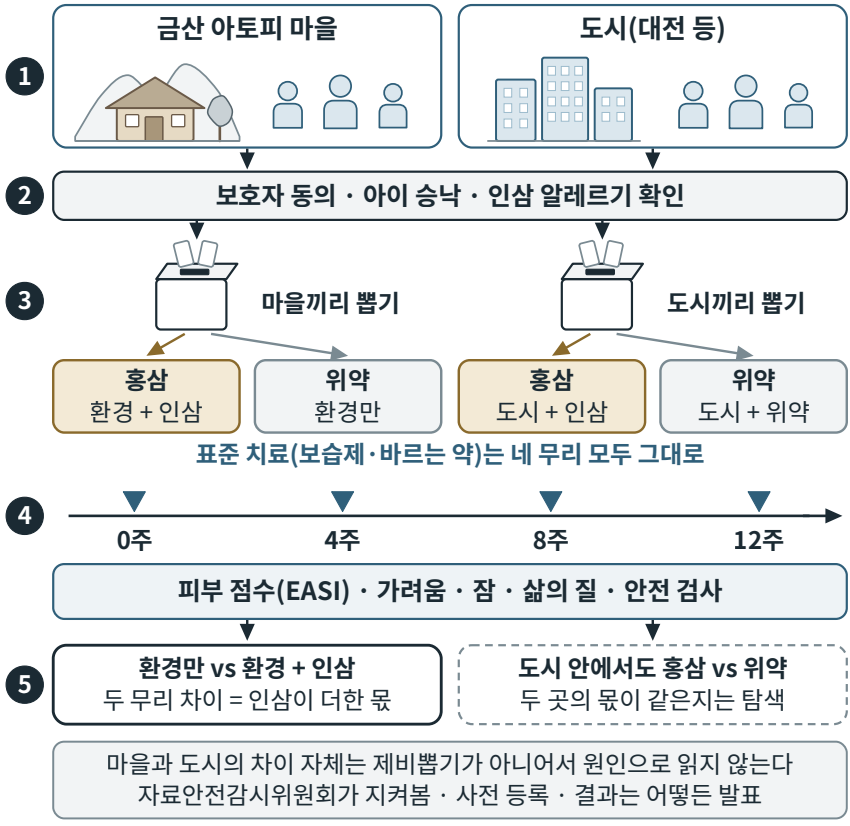
정 교수 그건 조심해야 해. 어디 사는지는 제비로 정한 게 아니거든. 마을로 온 가족은 원래 더 꼼꼼히 돌봤을 수도 있어. 그래서 마을과 도시의 차이 자체는 원인으로 읽지 않아. 대신 인삼의 몫이 마을과 도시에서 다른지, 곧 두 요인의 상호작용은 미리 계획한 탐색으로만 살펴본단다.

민호 원료와 위약은 우리 공장 몫이지유. 아이들이 먹기 쉬운 작은 스틱으로 만들고요.

소연 설탕은 적게요, 오빠. 29장의 젤리 뒷면 생각나죠?

민호 그려유. 당과 첨가물은 줄이고, 맛과 빛깔, 향까지 똑같은 위약을 만들게요.

정 교수 원료는 진세노사이드 함량을 분석한 발효홍삼 한 가지로 정하고, 시험이 끝날 때까지 바꾸지 않아요.



[그림 34-1] 아토피 어린이 인삼 임상시험 설계 흐름(제안하는 초안) ① 금산 아토피 마을과 도시에서 참여자를 모으고 ② 보호자 동의와 아이 승낙을 받은 뒤 인삼 알레르기를 확인한다 ③ 사는 곳별로 따로 제비를 뽑아 홍삼과 위약으로 나누되 표준 치료는 모두 유지한다 ④ 12주 동안 정해진 때에 피부 점수·가려움·잠·삶의 질·안전을 재고 ⑤ 같은 곳 안에서 두 무리를 견준다. 마을과 도시의 차이는 제비뽑기로 정한 것이 아니어서 원인으로 해석하지 않는다. 실제로 진행된 시험이 아닌 모식도

무엇을 재고, 누가 지켜보나

준서 1차 지표는 하나만 정하는 거죠?

정 교수 그래. 예를 들면 12주 뒤 EASI 점수의 변화야. 33장에서 봤듯 EASI와 SCORAD가 가장 잘 검증된 도구거든.[종합][8] 부지표로는 가려움과 잠, 아이나 보호자가 적는 증상 점수인 POEM, 아이의 삶의 질을 재.

POEM은 앞으로 모든 아토피 시험에서 증상을 재는 기본 도구로 합의되었어.[9]

소연 부모의 삶도 재 주세요. 준서가 긁던 밤엔 저도 못 잤거든요.

정 교수 좋은 제안이에요. 아토피가 보호자의 살림과 감정, 잠에 큰 짐을 준다는 분석이 있어요.[종합][10] 여기에 3장의 경피수분손실로 피부 벽을 재고, 필요하면 피에서 알레르기 신호도 봐요. 16장의 장내세균이 CK를 만드는 솜씨도 시작할 때 재 두었다가 미리 계획한 대로 나눠 보고요.[11]

민호 안전은 뭘 봐유?

정 교수 이상반응과 알레르기 반응을 빠짐없이 적고, 키와 몸무게, 간과 콩팥 기능 검사를 해요. 아토피가 심하거나 잠을 설치는 아이는 키 자람이 더딜 수 있다는 정리도 있어서 성장 기록이 꼭 필요하지요.[12]

준서 기간은 왜 12주예요?

정 교수 중등도 이상 아토피 시험 40편을 분석했더니, 바르는 스테로이드를 함께 쓰게 한 시험은 그렇지 않은 시험보다 위약 무리가 크게 좋아진 비율이 1.8배였어. 위약 반응은 12주쯤이면 거의 멈췄고.[종합][13] 표준 치료를 유지해도 위약 무리가 꼭 있어야 하고, 12주면 판정 시점으로 알맞다고 볼 수 있지.

소연 계절은요? 겨울과 여름은 피부가 전혀 달라요.

정 교수 두 무리가 같은 시기에 함께 시작하고 끝나니 날씨 탓이 한쪽에 몰리지 않아요. 인원은 33장처럼 통계 전문가와 계산하고,[14] 중간에 그만두는 탈락도 생각해 조금 넉넉히 모아요.

준서 중간에 누가 지켜봐요?

정 교수 연구팀과 떨어진 독립 자료안전감시위원회가 있어요. 이 위원들이 중간중간 안전 자료를 살피지요. 피부가 크게 나빠지거나 알레르기 반응이 오면 복용을 멈추는 중단 기준도 미리 정해 두고요.

민호 원료는 우리 공장이 대더라도 결과엔 손도 못 대게 해야겠네유.

정 교수 네. 계획은 시작 전에 공개 임상시험 등록 사이트에 올리고, 연구비와 원료를 누가 댔는지, 이해관계까지 밝혀요. 결과가 좋든 나쁘든 발표하고요.

준서 이 설계는 누가 해요? 교수님 혼자요?

정 교수 대학병원 피부과와 소아청소년과, 통계 전문가가 함께 해요. 금산의 한국인삼약초임상연구소처럼 인삼 임상연구를 설계하고 수행하는 곳도 한몫할 수 있어요. 1차 지표와 표본 수, 무작위 배정과 이중맹검, IRB 서류, 통계분석계획을 짜는 일이에요. 진찰과 치료는 병원이 맡고요.

소연 그 연구소 이광조 박사님이 사람에게 발효홍삼을 먹여 본 시험도 있다고 들었어요.

정 교수 폐경 후 여성 93명을 발효홍삼과 위약으로 무작위로 나눠 2주 동안 먹게 한 이중맹검 시험이에요. 이 한 시험을 세 방향으로 분석해 논문 세 편을 냈지요. 사람-시험[15,16,17] 아토피 연구는 아니지만, 그 경험이 아이들 시험 설계로 이어지지요. 표 34-1에 오늘 계획을 한 장으로 모았어요.

[표 34-1] 아토피 어린이 인삼 임상시험 계획서(초안) 한눈에

항목	계획	왜
대상	만 6~15세, 경증~중등도(제안)	아토피가 가장 흔한 나이
동의	보호자 동의·아동 승낙·IRB	아이를 한 겹 더 보호
제외	인삼 알레르기, 전신 치료제·일부 약	알레르기·상호작용 위험
준비	안전 자료 검토, 작은 확인 단계	한 걸음씩 확인
배정	마을·도시별 층화 무작위	사는 곳을 고르게
제품	함량 분석 발효홍삼·같은 위약	이중맹검, 한 원료
표준 치료	보습제·바르는 약 유지	치료를 끊지 않음
1차 지표	12주 뒤 EASI 변화	검증된 피부 점수
부지표	가려움·잠·POEM·삶의 질	아이와 가족의 변화
안전	이상반응·성장·혈액 검사	작은 몸은 촘촘히
인원·시기	통계로 계산, 같은 계절	우연·날씨 탓 줄이기
감시·공개	독립 위원회·사전 등록	안전과 정직

준서 제 탐구 주제의 답은 이 시험이 끝나야 나오겠네요. 맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까.

정 교수 우리는 그럴 거라고 기대해. 그리고 그 답은 시험이 말하게 하자꾸나.

> 소연은 표 맨 아래에 작은 글씨로 '언제든 그만둘 수 있습니다'라고 덧붙였다. 마루에서 하은이 고개를 들고 무슨 약속이냐고 물었다.

이 장의 핵심

- 아토피는 아이에게 가장 흔하므로, 맑은 환경 위에 인삼을 더한 기대도 아이들에게서 확인한다. 그만큼 보호자 동의와 아동 승낙, 연구윤리위원회 심의, 언제든 그만둘 권리가 먼저다.
- 어른과 아이의 기존 안전 자료를 모으고 작은 안전·용량 확인 단계를 거쳐 위약대조 시험으로 간다. 인삼 알레르기와 함께 먹는 약을 먼저 확인한다.
- 마을과 도시 아이들을 사는 곳별로 따로 제비 뽑아 나누면, 같은 환경 안에서 인삼이 더한 몫을 견줄 수 있다. 마을과 도시의 차이 자체는 원인으로 읽지 않는다.
- 표준 치료는 모두 유지하고 12주 뒤 피부 점수 하나를 1차 지표로 정한다. 가려움·잠·삶의 질·성장과 검사 수치도 함께 잰다.
- 독립 위원회가 안전을 지켜보고, 계획은 미리 등록하며, 결과는 어떻든 발표한다.

이 장의 출처

1. Migliavaca, C. B., Lazzarini, R., Stein, C., Escher, G. N., de Gaspari, C. N., Dos Santos, H. W. G., Myers, D. E., Lemeshow, A. R., Pinheiro, M. R. T., Falavigna, M., & Pachito, D. V. (2025). Prevalence of Atopic Dermatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Derm atitis : contact, atopic, occupational, drug, 36(6), 575-582. https://doi.org/10.1089/derm.2024.0165
2. Song, S.-W., Kim, H.-N., Shim, J.-Y., Yoo, B.-Y., Kim, D.-H., Lee, S.-H., Park, J.-S., Kim, M.-J., Yoo, J.-H., Cho, B., Kang, H.-C., Kim, K.-M., Kim, S.-S., & Kim, K.-S. (2018). Safety and tolerability of Korean Red Ginseng in healthy adults: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Journal of Ginseng Research, 42(4), 571-576. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.07.002
3. Ko, H. J., Kim, I., Kim, J. B., Moon, Y., Whang, M. C., Lee, K. M., & Jung, S. P. (2014). Effects of Korean red ginseng extract on behavior in children with symptoms of inattention and hyperactivity/impulsivity: a double-blind randomized placebo-controlled trial. Journal of child and adolescent psychopharmacology, 24(9), 501-8. https://doi.org/10.1089/cap.2014.0013
4. Vohra, S., Johnston, B. C., Laycock, K. L., Midodzi, W. K., Dhunnoo, I., Harris, E., & Baydala, L. (2008). Safety and tolerability of North American ginseng extract in the treatment of pediatric upper respiratory tract infection: a phase II randomized, controlled trial of 2 dosing schedules. Pediatrics, 122(2), e402-10. https://doi.org/10.1542/peds.2007-2186

5. Ramanathan, M. R., & Penzak, S. R. (2016). Pharmacokinetic Drug Interactions with Panax ginseng. European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics, 42(4), 545-557. https://doi.org/10.1007/s13318-016-0387-5
6. Erdle, S. C., Chan, E. S., Yang, H., Vallance, B. A., Mill, C., & Wong, T. (2018). First-reported pediatric cases of American ginseng anaphylaxis and allergy. Allergy, Asthma & Clinical Immunology, 14(1). https://doi.org/10.1186/s13223-018-0304-3
7. Seo, S. C., Park, S. J., Park, C. W., Yoon, W. S., Choung, J. T., & Yoo, Y. (2015). Clinical and immunological effects of a forest trip in children with asthma and atopic dermatitis. Ir anian journal of allergy, asthma, and immunology, 14(1), 28-36.
8. Schmitt, J., Langan, S., Deckert, S., Svensson, A., von Kobyletzki, L., Thomas, K., & Spuls, P. (2013). Assessment of clinical signs of atopic dermatitis: a systematic review and recommendation. The Journal of allergy and clinical immunology, 132(6), 1337-1347. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2013.07.008
9. Spuls, P. I., Gerbens, L. A. A., Simpson, E., Apfelbacher, C. J., Chalmers, J. R., Thomas, K. S., Prinsen, C. A. C., von Kobyletzki, L. B., Singh, J. A., Williams, H. C., & Schmitt, J. (2017). Patient-Oriented Eczema Measure (POEM), a core instrument to measure symptoms in clinical trials: a Harmonising Outcome Measures for Eczema (HOME) statement. The British journal of dermatology, 176(4), 979-984. https://doi.org/10.1111/bjd.15179
10. Yap, J. C. H., & Yew, Y. W. (2024). Impact of Atopic Dermatitis® on Quality of Life of Caregivers: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dermatitis : contact, atopic, occupational, drug, 35(6), 554-595. https://doi.org/10.1089/derm.2023.0362
11. Kim, J.-K., Choi, M. S., Jeung, W., Ra, J., Yoo, H. H., & Kim, D.-H. (2020). Effects of gut microbiota on the pharmacokinetics of protopanaxadiol ginsenosides Rd, Rg3, F2, and compound K in healthy volunteers treated orally with red ginseng. Journal of Ginseng Research, 44(4), 611-618. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2019.05.012
12. Gerard, G., Ng, W. W. V., Koh, J. K. J., Varughese, S. M., Loke, K. Y., Lee, Y. S., & Ng, N. B. H. (2024). The association between atopic dermatitis and linear growth in children- a systematic review. European journal of pediatrics, 183(12), 5113-5128. https://doi.org/10.1007/s00431-024-05804-z
13. Serrano, J. C., Maringwa, J., Straetemans, R., Willems, W., Liva, S. G., Verhoeven, J., Ford, J. L., Huang, K. G., Hubbard, J. J., French, J. L., Devineni, D., Vermeulen, A., & Valiathan, C. (2026). A Model-Based Meta-Analysis Framework Quantifying Drivers of Placebo Response in Atopic Dermatitis Trials. CPT: pharmacometrics & systems pharmacology, 15(2), e70150. https://doi.org/10.1002/psp4.70150
14. Makrgeorgou, A., Leonardi-Bee, J., Bath-Hextall, F. J., Murrell, D. F., Tang, M. L., Roberts, A., & Boyle, R. J. (2018). Probiotics for treating eczema. The Cochrane database of systematic reviews, 11, CD006135. https://doi.org/10.1002/14651858.cd006135.pub3
15. Lee, K. J., Lee, S. Y., & Ji, G. E. (2013). Diabetes-ameliorating effects of fermented red ginseng and causal effects on hormonal interactions: testing the hypothesis by multiple group path analysis. Journal of medicinal food, 16(5), 383-95. https://doi.org/10.1089/jmf.2012.2583
16. Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). The effect of fermented red ginseng on depression is mediated by lipids. Nutritional Neuroscience, 17(1), 7-15. https://doi.org/10.1179/1476830513y.0000000059
17. Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). Free-fatty-acid-regulating effects of fermented red ginseng are mediated by hormones and by the autonomic nervous system. Journal of Ginseng Research, 38(2), 97-105. https://doi.org/10.1016/j.jgr.2013.12.003

35

네 사람의 결론

> 설계도 초안과 아이들 시험 계획서를 한쪽으로 밀어 두자 저녁상이 제 모습을 찾았다. 인삼 콩비지 채소죽과 인삼 들깨 두부조림, 소연이 싸 온 나물 세 가지가 올랐다. 진악산 쪽 하늘이 먹빛으로 내려앉고, 장마를 부르는 바람이 금산 민호네 사랑방 문풍지를 흔들었다. 준서는 반바지 차림이었다. 2월에 여름 반바지를 입어 본 기억이 없다던 무릎이, 오늘은 상 밑으로 편하게 나와 있었다.

은상, 그리고 아침까지 잔 밤

> 숟가락을 들려던 참에 준서의 휴대전화가 울렸다. 화면을 본 준서가 한동안 말이 없다가 고개를 들었다.

준서 담임 선생님이세요. 과학탐구 발표회…… 은상이래요.

민호 거 봐, 내 그럴 줄 알았잖여! 오늘 저녁은 삼촌이 쏜다. 공장 앞에 현수막도 걸어야겠네.

소연 준서야, 축하해. 발표장에서 “아직 모릅니다”라고 말할 때 엄마는 사실 조마조마했어.

준서 심사평에 그 말이 적혀 있대요. ‘모르는 것을 모른다고 정확히 밝힌 점이 인상 깊었다’고요. 주제는 ‘맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까?’였고, 결론 슬라이드는 딱 세 줄이었어요. 인삼과 아토피 논문 70편 중 3분의 2는 생쥐와 세포 실험, 아토피 환자에게 인삼만 먹인 연구는 대조군 없는 2편, 위약과 견준 무작위 시험은 0편.

정 교수 네가 직접 열어 본 숫자들이지. 18장에서 서랍장을 처음 열고 70편을 세던 날이 생각나는구나. 오늘은 그 숫자로 상을 받았네. 넉 달 동안 가장 어려웠던 건 뭐였니?

준서 영어 초록을 읽는 것보다, 좋아 보이는 결과 앞에서 참는 게 더 어려웠어요. 생쥐가 덜 긁었다는 논문을 보면 자꾸 ‘됐다!’ 하고 싶었거든요. 그때마다 ‘누구에게 했나?’부터 물었어요.

정 교수 그 참는 힘이 연구자의 첫 번째 근육이란다. 너는 이번 봄에 그 근육을 제대로 길렀어.

준서 실망스러운 숫자도 정확하면 쓸모가 있더라고요. 그리고 오늘 반바지 입고 발표했어요. 체육복 갈아입을 때 화장실로 숨던 제가요. 아무도 제 다리 얘기를 안 했어요. 여름 반바지가 이렇게 시원한 줄 처음 알았어요.

소연 아침에 그 반바지를 꺼내 들고 한참 서 있더라고요. 저는 부엌에서 모르는 척했어요.

준서 발표에는 안 넣었지만 결론이 하나 더 있어요. 이번 주에 닷새를 한 번도 안 깨고 아침까지 잤어요. 4장의 제 공책에는 '새벽 3시 12분'이 적혀 있었는데, 요즘은 '아침 7시'라고 적어요.

민호 할머니 홍삼 젤리도 조금은 거들었겠지유?

준서 삼촌, 그건 제가 대답할게요. 제가 좋아진 건 주사 치료제 덕분이에요. 위약과 견준 시험으로 효과가 확인된 약이니까요. 젤리에는 그런 시험이 없고요.

정 교수 정확하구나. 하나만 보태자면, 네가 주사를 거르지 않고 보습제를 꼬박꼬박 바른 덕도 커. 좋은 약도 쓰는 사람이 지켜야 제 몫을 하거든.

준서 그럼 이제 다 나은 거예요?

정 교수 아토피는 오르내리는 병이라고 했지. 장마가 오고 땀이 나면 다시 가려운 날이 올 수 있어. 그때 실망하지 말고, 치료를 멋대로 멈추지 말고, 주치의에게 알리렴. 좋아진 지금이 약을 끊을 때가 아니라 잘 지킬 때란다.

준서 좋은 날에 방심하지 않기, 나쁜 날에 겁먹지 않기. 둘 다 기록하기.

> 하은이 크레파스로 그린 그림 한 장을 준서에게 내밀었다. 금색 메달을 목에 건 오빠가 반바지를 입고 웃고 있었다. 하은의 간식 일기에는 지난 두 주 동안 '괜찮음'만 적혀 있었다.

소연의 정리

소연 저도 오늘은 정리를 해 보고 싶어요. 11장에서 탈스테로이드 이야기를 꺼낸 날, 교수님이 정확한 지도가 없었던 탓이라고 하셨죠. 그 말을 넉 달 동안 곱씹었어요.

준서 엄마, 오늘은 울면 안 돼요. 은상 받은 날이에요.

소연 안 울어. 그때 저는 아이를 지키려고 가장 무서워 보이는 것을 피했어요. 그런데 무서움에도 출처를 물어야 했어요. 31장에서 광고를 해부하면서 알았어요. 저를 겁주던 글들도 같은 모양이었다는 걸요.

정 교수 부모의 죄책감은 사랑의 그림자라서, 사랑이 클수록 길게 드리워요. 그걸 스스로 알아내신 게 가장 큰 변화예요. 11장에서 본 중단 반응 연구들도 대부분 센 연고를 얼굴 같은 곳에 오래 잘못 쓴 뒤의 이야기였고, 근거의 질도 낮았지요.[1] 겁을 줄 만한 글은 많았지만, 겁먹을 만한 근거는 그만큼 많지 않았던 거예요.

준서 엄마는 그때 저를 안고 응급실로 달려갔고, 올봄에는 저를 데리고 교수님을 찾아왔어요. 둘 다 저를 지키려던 거잖아요. 방향만 달랐던 거예요.

소연 32장에서는 연고가 준서 키를 막은 게 아니라는 것도 들었고요. 이제는 연고 뚜껑을 열 때 손이 떨리지 않아요. 무서우면 주치의에게 묻고, 궁금하면 출처를 찾고, 바른 날은 달력에 적어요. 죄책감 대신 기록을 남기기로 했어요.

준서 사서 엄마다운 결론이네요.

소연 어머님도 달라지셨어요. 홍삼 젤리는 찬장 높은 칸에 두고 명절에만 하나씩 주시기로 했고, 새 간식을 사 오시면 뒷면부터 사진 찍어 보내 주세요.

소연 하은이도 같은 방법으로 키울 거예요. 달걀은 주치의 선생님과 때맞춰 다시 확인하고, 새 음식은 하나씩, 간식 일기는 준서가 계속 맡고요.

민호의 새 라벨

민호 제 차례네유. 오늘 인쇄소에서 찾아온 새 라벨이에요.

> 민호가 꺼낸 통은 뚜껑 색만 그대로였다. 앞면에는 「홍삼 보습 크림 — 화장품」, 그 아래 작은 글씨로 「의약품이 아닙니다」가 적혀 있었다.

준서 뒷면도 읽어 볼게요. 전성분, 홍삼 추출물 함량, '처방받은 약과 보습제는 계속 쓰세요', '인삼 알레르기가 있으면 쓰지 마세요', '진물이 나거나 긁힌 곳에는 바르지 마세요', '아토피 환자 대상 사람 시험은 아직 없습니다'. 값도 3만 원대로 내렸네요.

민호 2월의 그 세 줄을 떼어 내는 데 넉 달이 걸렸어유. 아까 짠 아이들 시험 계획서는 교수님 병원 연구윤리위원회에 낼 수 있게 다음 달까지 같이 다듬기로 했고요. 결과가 어떻게 나오든 발표한다는 약속도 넣었어요.

준서 3만 원대면 바셀린 연고보다는 여전히 비싸잖아요.

민호 거기엔 우리 밭 인삼 향값이 들었잖여. 대신 효과값은 안 받아요.

정 교수 보습 크림으로서의 쓰임은 분명히 있어요. 10장에서 보습이 치료의 절반이라고 했지요. 향과 촉감이 좋아서 꾸준히 바르게 된다면 그것도 도움이에요. 다만 그 이상을 말하지 않는 게 정직이고요.

준서 보습 크림은 보습 크림답게. 그 이상은 시험이 끝난 뒤에.

정 교수 없는 근거를 파는 대신 근거를 만들러 가는 인삼 농부. 금산에 그런 이름이 하나 생겼네요.

준서 저는 주사 치료를 받고 있어서 그 시험에 못 들어가잖아요. 대신 대학생이 되면 연구원으로 들어갈래요.

민호 제 머리 이야기도 정리했어유. 원형탈모 약은 주치의 선생님 말씀대로 먹고, 홍삼은 상자째 들고 가서 여쭤보기로요. 우리 공장 상자에서 '면역력 증강'도 뺐고, 분쇄실 식구들 마스크도 새로 들였고요.

할머니의 대야, 그리고 지도

준서 교수님은요? 교수님 결론도 듣고 싶어요.

> 정 교수는 한동안 죽 그릇을 내려다보았다. 그릇에서 인삼 향이 희미하게 올라왔다.

정 교수 겨울밤마다 할머니가 인삼 잔뿌리 달인 물을 대야에 부어 주셨다고 했지요. 그 목욕이 도움이 됐는지, 더 가렵게 했는지 저는 지금도 몰라요. 아무도 적어 두지 않았고, 견줄 사람도 없었으니까요. 그런데 마흔 해가 넘도록 알 수 없다는 사실이 저를 여기까지 데려왔어요.

준서 모른다는 게 교수님을 연구자로 만든 거네요.

정 교수 할머니께 모자랐던 건 사랑이 아니라 정보였어요. 대야를 채우던 그 손은 지금도 따뜻하게 기억나요. 저는 그 따뜻한 손에 정확한 지도를 쥐여 드리고 싶었던 거예요.

소연 그 지도가 있었다면 저도 그 1년을 다르게 보냈겠지요.

정 교수 그래서 저는 가려운 사람에게 희망과 정확한 지도를 함께 건네고 싶어요. 지도 없는 희망은 엉뚱한 곳에서 길을 잃고, 희망 없는 지도는 아무도 펼치지 않거든요. 그림 35-1과 표 35-1이 넉 달 동안 우리가 함께 그린 지도예요.

준서 그림 35-1에서 '확인된 땅'에는 보습제와 바르는 약, 주사 치료제가 있어요. 인삼은 아직 '얕은 여울'과 '안개' 쪽이고요. 여울에는 대조군 없이 홍삼을 먹인 두 연구가, 안개 속에는 생쥐 실험과 바르는 인삼, 아토피 약과 함께 먹는 문제, 아이 문제가 있어요. 표 35-1의 첫 줄이 그 이야기예요. 인삼이 아토피에 도움이 되는지는 아직 모르니, 표준 치료 대신 쓰지 않는다.

민호 마지막 줄은 제 몫이네유. 광고는 순서도로 거르고, 식탁은 골고루.

소연 가운데 줄들은 제 몫이에요. 약 봉투, 간식 일기, 뒷면 읽기.

정 교수 이 지도는 이 책을 쓰는 지금의 지도예요. 새 시험이 나오면 고쳐 그려야 하지요. 그때도 오늘처럼 출처를 묻고, 초록을 직접 읽으면 돼요.

준서 확인된 땅은 믿고 걷고, 안개 낀 곳은 안개라고 말하고, 빈칸은 시험으로 채운다. 제 탐구 노트 마지막 줄에 그렇게 적을게요.

소연 그럼 네 탐구 주제에는 뭐라고 답할 거야?

준서 맑은 공기와 물에 인삼을 더하면 더 좋아질까? 제 답은 '그럴 거라고 기대한다, 그래서 확인하러 간다'예요.

정 교수 이 책이 처음부터 품은 기대도 같아요. 금산 아토피 마을의 맑은 공기와 물이 아이들 피부를 쉬게 했다면, 인삼은 그 위에 더할 가장 유력한 후보예요. 실험실과 작은 사람 연구가 그 방향을 가리키지만, 위약과 견준 답은 아직 없지요. 그래서 오늘 짠 계획서를 들고 금산 아이들과 함께 확인하러 가요. 결과가 어떻든 그 답이 지도의 안개를 한 칸 걷어 줄 거예요.

소연 마을 부모님들이 설명서를 받으면, 도서관에서처럼 같이 읽어 드릴래요. 언제든 그만둘 수 있다는 줄까지요.



[그림 35-1] 인삼과 아토피, 지금의 지도 사람 대상 무작위 시험과 메타분석으로 확인된 표준 치료는 '확인된 땅', 작거나 대조군이 없는 사람 연구와 결과가 엇갈리는 것은 '얕은 여울', 실험실 결과만 있거나 사람 연구가 없는 것은 '안개'로 나누었다. 이 책을 쓰는 시점의 코퍼스를 바탕으로 한 개념도이며, 새 시험이 나오면 지도는 바뀐다. 안개를 걷는 첫걸음으로 34장의 금산 어린이 시험을 적어 두었다

[표 35-1] 네 사람이 함께 그린 지도 — 질문, 지금의 근거, 오늘의 실천

질문	지금까지의 근거	오늘의 실천
인삼이 아토피에 도움이 되나?	대조군 없는 작은 연구 2편, 위약 대조 시험 없음	표준 치료 대신 쓰지 않는다
맑은 환경에 인삼을 더하면?	실험실·작은 사람 연구가 기대를 가리킴	금산 어린이 시험으로 확인하러 간다(34장)
생쥐 실험 결과는?	염증·가려움 감소 보고, 사람과 조건이 다름	사람 결과로 옮기지 않는다
바르는 인삼은?	분자가 커 흡수 어렵고 아토피 피부 시험 없음	상처엔 안 바르고 좁은 곳에 먼저
먹어도 괜찮나?	건강한 어른 시험에선 위약과 비슷, 알레르기 증례	알레르기·가루 조심, 기록하기
약과 함께 먹어도?	아토피 약과 함께 쓴 사람 연구 없음	약 봉투에 넣어 주치의에게
아이에게, 자가면역에?	아토피 어린이·원형탈모 시험 없음	매일 약처럼 먹지 않고 상의
광고와 식탁은?	치료 중단 권유가 가장 위험, 무턱댄 제한은 손해	순서도로 거르고 골고루 먹기

> 창밖으로 첫 빗방울이 해가림 막을 두드리기 시작했다. 민호가 상 위의 빈 그릇들을 겹쳐 쌓았고, 소연은 하은의 그림을 준서의 탐구 노트 맨 뒷장에 끼워 넣었다.

이 장의 핵심

- 준서가 좋아진 것은 효과가 확인된 주사 치료제와 꾸준한 보습 덕분이다. 인삼 덕이라고 말할 근거는 없다. 좋아진 뒤에도 치료는 주치의와 함께 지킨다.
- 두려움에도 출처를 묻는다. 죄책감 대신 기록을 남기고, 궁금하면 주치의에게 묻는다.
- 인삼 제품의 정직한 라벨은 종류와 성분, 함량, 주의 사항, 그리고 '아직 모르는 것'을 적는다.
- 인삼과 아토피의 사람 근거는 아직 얕다. 빈칸은 광고가 아니라 잘 설계된 시험으로 채운다.
- 가려운 사람에게는 희망과 정확한 지도를 함께. 맑은 공기와 물 위에 인삼을 더하면 더 좋아질 것이라는 기대는 금산 어린이 시험으로 확인하러 간다.

이 장의 출처

1. Hajar, T., Leshem, Y. A., Hanifin, J. M., Nedorost, S. T., Lio, P. A., Paller, A. S., Block, J., & Simpson, E. L. (2015). A systematic review of topical corticosteroid withdrawal ("steroid addiction") in patients with atopic dermatitis and other dermatoses. Journal of the American Academy of Dermatology, 72(3), 541-549.e2. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2014.11.024

부 록

자료와 찾아보기

부록 A 용어 풀이

본문에서 풀이한 핵심 용어 151개를 가나다순으로 모았다. 괄호 안은 처음 풀이한 장이다.

1차 지표 (primary endpoint) — 시험을 시작하기 전에 '이 점수로 판정하겠다'고 정해 둔 가장 중요한 결과. 다른 점수는 참고로만 본다. (26장)

3위1체 채식식품군 (three-group plant-based food system) — 이 책의 지은이가 정리한 채식 식단의 틀. 1군 콩·견과·종실(단백질·지질)을 중심에, 2군 잎채소·저당과일·해조·버섯을 곁들임으로, 3군 통곡물을 최소로 담는다. 아토피 치료 식단이 아니라 골고루 먹게 돕는 틀이다. (32장)

DRESS 증후군 (drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms) — 약 때문에 발진, 열, 호산구 증가, 간 같은 장기 손상이 함께 오는 드물지만 위험한 약물 반응. (28장)

EASI (Eczema Area and Severity Index) — 의사가 몸 네 구역의 붉음·부기·긁은 자국·두꺼워짐과 넓이를 매겨 아토피의 심한 정도를 0~72점으로 나타내는 점수. (7장)

IL-31 (interleukin-31) — 감각신경을 직접 건드리는 '가려움 사이토카인'. 아토피 환자의 핏속에서 높고, 높을수록 더 가렵다. (5장)

JAK 억제제 (Janus kinase inhibitor) — 세포 안에서 여러 염증 신호를 이어 전하는 JAK를 막는 먹는 알약. 효과가 빠르고 넓은 대신 조심할 부작용이 있다. (12장)

JAK-STAT 신호 (JAK-STAT signaling) — 세포 바깥의 사이토카인 신호를 핵까지 이어달리기처럼 전하는 통로. 아토피와 원형탈모의 여러 신호가 이곳에서 겹쳐, 먹는 JAK 억제제가 두 병에 쓰인다. (9장)

KLK (kallikrein-related peptidase) — 각질세포 사이 연결을 잘라 낡은 벽돌을 떨어뜨리는 가위 효소. KLK5와 KLK7이 대표적이다. (21장)

NC/Nga 생쥐 (NC/Nga mouse) — 아토피와 비슷한 피부염이 저절로 잘 생기는 생쥐 계통. 아주 깨끗한 사육실에서는 병변이 잘 생기지 않는다. (19장)

NF-κB (nuclear factor kappa B) — 세포 속에서 여러 염증 유전자를 한꺼번에 켜는 총 스위치 같은 단백질. (20장)

P-당단백 (P-glycoprotein) — 세포막에 있으면서 약을 세포 밖으로 퍼내는 펌프 단백질. 속도가 느려지면 약이 몸에 더 오래 남는다. (28장)

POEM (Patient-Oriented Eczema Measure) — 환자나 보호자가 지난 1주 동안 가려움·잠 설침 등 일곱 가지 증상이 있던 날수를 적어 0~28점으로 매기는 설문. (7장)

PPD계·PPT계 (protopanaxadiol / protopanaxatriol type) — 담마레인 골격에 당이 붙는 자리로 나눈 두 집안. PPD계는 C-3·C-20, PPT계는 C-6·C-20에 당이 붙는다. (15장)

SPINK5 (serine protease inhibitor Kazal type 5) — 낡은 각질세포를 떼어 내는 가위(KLK)를 붙잡아 두는 가위집 단백질. 모자라면 벽돌이 너무 일찍 떨어져 장벽이 얇아진다. (21장)

TSLP (thymic stromal lymphopoietin) — 피부 벽이 다치면 각질세포가 내놓는 경보 물질. 면역을 제2형 염증 쪽으로 이끈다. 아토피 환자의 핏속에서 높다. (4장)

가려움-긁기 악순환 (itch-scratch cycle) — 긁으면 잠깐 시원하지만 피부 벽이 무너지고 염증과 신경 예민이 커져 더 가려워지는 되풀이 고리. (5장)

각질세포 (corneocyte) — 각질층을 이루는 핵 없는 납작한 세포. 피부 벽의 '벽돌'에 해당한다. (2장)

감작 (sensitization) — 몸이 어떤 물질을 '적'으로 기억해 버린 상태. 아직 증상이 없어도 알레르기 반응을 일으킬 준비가 된 것이다. (3장)

건강기능식품 (health functional food) — 인정받은 한 가지 기능성 문구만 쓸 수 있는 식품. 약이 아니어서 병을 고치거나 막는다고 말할 수 없다. (31장)

경구유발시험 (oral food challenge) — 의사가 지켜보는 가운데 의심 음식을 조금씩 늘려 먹여 실제로 반응하는지 확인하는 검사. 알레르기 진단의 가장 확실한 방법이다. (27장)

경피수분손실 (transepidermal water loss (TEWL)) — 몸속 물이 피부를 지나 밖으로 날아가는 양. 값이 클수록 피부 벽이 많이 새고 있다는 뜻이다. (3장)

골연화증 (osteomalacia) — 비타민D가 모자라 뼈에 칼슘이 제대로 쌓이지 못해 뼈가 물러지는 병. 음식을 지나치게 가리고 햇빛을 피하면 생길 수 있다. (32장)

공개 비비교 시험 (open-label noncomparative study) — 환자와 의사가 무엇을 쓰는지 다 알고, 비교할 무리 없이 모두에게 같은 것을 준 뒤 전후만 견주는 연구. (24장)

교차 시험 (crossover trial) — 한 사람이 진짜 약과 위약을 순서를 바꿔 모두 써 보는 시험. 자기 자신이 자기의 대조군이 된다. (26장)

국소 스테로이드 중단 반응 (topical steroid withdrawal, TSW) — 센 스테로이드를 주로 얼굴 등에 오래 잘못 쓰다 끊은 뒤 화끈거림·붉어짐이 나타난다고 보고된 반응. 근거의 질은 아직 낮다. (11장)

기능 상실 변이 (loss-of-function mutation) — 유전자라는 설계도에 오타가 있어 그 단백질을 제대로 만들지 못하게 된 변이. 필라그린 변이는 아토피의 가장 강한 유전 위험 요인이다. (3장)

기능성 화장품 (functional cosmetics) — 주름 개선이나 미백처럼 정해진 기능을 심사받은 화장품. 병을 치료하는 의약품과는 다르다. (25장)

꽃가루-식품 알레르기 증후군 (pollen-food allergy syndrome) — 꽃가루 단백질과 닮은 단백질이 든 날음식을 먹을 때 입안이 가렵거나 붓는 알레르기. 날것 인삼도 원인이 될 수 있다. (27장)

나이 구성을 맞춘 비율 (age-standardised rate) — 나이 분포가 다른 집단을 공정하게 견주려고, 나이 구성이 같다고 치고 다시 계산한 비율. (6장)

뇌두 (rhizome (ginseng neck)) — 인삼 뿌리 맨 윗머리. 해마다 줄기가 떨어진 흉터가 한 칸씩 쌓여 이것으로 인삼의 나이를 센다. (14장)

다기관 시험 (multicenter trial) — 여러 병원이 같은 계획서로 함께 참여자를 모으는 시험. 한 병원으로는 모으기 어려운 인원을 채울 수 있다. (33장)

다당체 (polysaccharide) — 당 수백~수천 개가 길게 이어진 사슬. 녹말도 다당체다. 인삼 다당체는 산성과 중성으로 나뉜다. (17장)

단면연구 (cross-sectional study) — 많은 사람을 한순간에 조사한 사진 같은 연구. 무엇과 무엇이 함께 있는지는 보여 주지만 무엇이 먼저인지는 알려 주지 못한다. (24장)

단일클론항체 (monoclonal antibody) — 한 가지 과녁에만 달라붙도록 만든 똑같은 항체들. 아토피 주사 치료제는 염증 신호의 열쇠나 자물쇠를 막는다. (12장)

달톤 (dalton (Da)) — 분자의 무게를 나타내는 단위. 물 분자는 약 18달톤이고, 건강한 각질층은 대략 500달톤보다 가벼운 분자를 비교적 잘 통과시킨다. (25장)

담마레인 골격 (dammarane skeleton) — 육각형 탄소 고리 셋과 오각형 고리 하나에 곁사슬이 달린 뼈대. 진세노사이드 대부분이 이 뼈대를 가진다. (15장)

대조군 (control group) — 아무것도 주지 않거나 가짜를 준 비교 무리. '안 했으면 이랬다'를 보여 주는 기준선이다. (19장)

데이터베이스 (database) — 논문 같은 자료를 찾기 쉽게 모아 둔 커다란 서랍장. 이 책은 인삼·아토피·자가면역 논문 서랍 세 개를 쓴다. (18장)

동물 모델 (animal model) — 사람의 병을 흉내 내도록 만든 동물. 아토피 연구에서는 NC/Nga 생쥐나 자극 물질로 피부염을 만든 생쥐를 쓴다. (19장)

두 요인의 상호작용 (interaction (effect modification)) — 한 요인의 효과가 다른 요인에 따라 달라지는 것. 예를 들어 인삼이 더한 몫이 마을과 도시에서 다르게 나오는지 보는 것으로, 미리 계획해 탐색한다. (34장)

마이야르 반응 (Maillard reaction) — 당과 아미노산이 열을 받아 갈색 물질과 구수한 향을 만드는 반응. 홍삼의 붉은 갈색도 여기서 온다. (16장)

메타분석 (meta-analysis) — 같은 질문을 다룬 여러 시험의 결과를 한데 모아 다시 계산하는 방법. 한 편의 우연에 덜 흔들린다. (1장)

면역 조절 (immunomodulation) — 면역을 무작정 세게 하는 것이 아니라, 공격하는 힘과 멈추는 힘이 균형을 이루도록 맞추는 것. (30장)

무작위 대조 시험 (randomized controlled trial) — 사람들을 제비뽑기로 두 무리로 나눠 한쪽엔 진짜, 다른 쪽엔 가짜(위약)를 주고 비교하는 시험. 사람에게 효과가 있는지를 가장 공정하게 잰다. (18장)

무작위 대조시험 (randomized controlled trial) — 환자를 제비뽑기로 두 무리로 나눠 한쪽에는 진짜, 다른 쪽에는 위약이나 다른 치료를 주고 결과를 견주는 시험. (1장)

무작위 배정 (randomization) — 누가 진짜 약을 받고 누가 위약을 받을지 제비뽑기처럼 우연에 맡겨 정하는 것. 두 무리를 처음부터 공평하게 만든다. (23장)

미국삼(화기삼) (American ginseng, Panax quinquefolius) — 북아메리카에서 자라는 인삼속 식물. 고려인삼보다 Rb1·Re·Rd가 비교적 많다. (14장)

민감도·특이도 (sensitivity / specificity) — 민감도는 병이 있는 사람을 '있다'고 맞히는 비율, 특이도는 병이 없는 사람을 '없다'고 맞히는 비율. 둘 다 높아야 좋은 검사다. (7장)

밖에서 안으로 설명 (outside-in hypothesis) — 무너진 피부 벽으로 들어온 알레르기 물질에 면역이 먼저 길들어 아토피와 알레르기 병이 시작된다는 설명. (3장)

발효인삼 (fermented ginseng) — 미생물이나 효소로 당을 미리 떼어 내 컴파운드 K 같은 성분을 늘린 인삼 원료. (16장)

보충제 (dietary supplement) — 음식에서 얻는 성분을 알약·가루·액상으로 따로 먹는 제품. 음식보다 한 번에 먹는 양이 많을 수 있다. (29장)

불법 혼입 (adulteration) — 표시하지 않은 성분을 몰래 섞는 것. '스테로이드 없음'이라던 약초 크림에서 강한 스테로이드가 나온 연구가 있다. (31장)

비만세포 (mast cell) — 히스타민 같은 물질이 든 알갱이를 가득 품은 면역세포. 겉에 붙은 IgE가 알레르기 물질에 눌리면 알갱이를 한꺼번에 쏟는다. (4장)

비타민B12 (vitamin B12) — 피를 만들고 신경을 지키는 데 필요한 비타민. 주로 동물성 음식에 들어 있다. 김에서 사람이 쓸 수 있는 활성형이 확인되었다는 분석 연구도 있지만, 채식하는 아이는 B12 상태를 주치의와 확인한다. (32장)

비히스타민 가려움 (non-histaminergic itch) — 히스타민과 상관없는 길로 전해지는 가려움. 아토피의 오래가는 가려움은 이 길을 많이 탄다고 본다. (5장)

사이토카인 (cytokine) — 면역세포들이 서로 주고받는 신호 물질. IL-4·IL-13·IL-31처럼 이름 뒤에 번호가 붙는 것이 많다. (4장)

사이토크롬 P450(CYP) (cytochrome P450) — 간세포 소포체에 붙어 약을 몸 밖으로 내보내기 쉬운 모양으로 바꾸는 효소 무리. CYP3A가 가장 많은 약을 맡는다. (28장)

사전 등록 (trial registration) — 시험을 시작하기 전에 계획·인원·1차 지표를 공개해 두는 것. 결과를 본 뒤 좋은 지표만 골라 말하지 못하게 한다. (33장)

사포닌 (saponin) — 기름을 좋아하는 뼈대에 물을 좋아하는 당이 붙어 비누처럼 거품을 내는 식물 성분. 콩·도라지 등 여러 식물에 있다. (15장)

삼칠 (Panax notoginseng) — 중국 서남부에서 나는 인삼속 식물. 다친 곳의 피를 멎게 하는 약재로 써 왔다. (14장)

선정·제외 기준 (inclusion and exclusion criteria) — 누가 시험에 들어갈 수 있고 누구는 들어갈 수 없는지 미리 정한 조건. 인삼 알레르기가 있거나 상호작용이 걱정되는 약을 먹는 아이는 안전을 위해 뺀다. (34장)

선제 요법 (proactive therapy) — 나은 뒤에도 자주 도지던 자리에 일주일에 두 번쯤 약을 발라 재발을 막는 방법. '주말 요법'이라고도 한다. (11장)

선천면역 (innate immunity) — 태어날 때부터 가진 면역. 수상한 것을 보면 상대를 가리지 않고 곧장 달려드는 순찰대 같은 방어다. (4장)

세라마이드 (ceramide) — 각질세포 사이를 메우는 기름 가운데 가장 많은 성분. 콜레스테롤·지방산과 함께 벽의 '회반죽'을 이룬다. (2장)

손가락 끝 단위 (fingertip unit, FTU) — 연고를 어른 검지 끝에서 첫 마디 주름까지 짠 양(약 0.5g). 어른 손바닥 두 장 넓이에 바른다. (11장)

쇼그렌 증후군 (Sjögren syndrome) — 면역이 침샘과 눈물샘을 공격해 입과 눈이 마르고 피로가 심해지는 자가면역질환. (30장)

수지상세포 (dendritic cell) — 나뭇가지 같은 팔을 뻗은 정찰병 세포. 침입자 조각을 림프절로 가져가 T세포에게 보여 준다. (4장)

스테로이드 공포 (corticophobia) — 국소 스테로이드에 대한 걱정과 두려움. 흔하며 약을 제대로 쓰지 않게 만들어 치료 실패로 이어질 수 있다. (11장)

습관 뒤집기 (habit reversal) — 긁는 습관을 알아차리고 주먹 쥐기나 누르기 같은 다른 행동으로 바꾸는 훈련. (22장)

습관 뒤집기 훈련 (habit reversal) — 긁고 싶을 때 주먹을 쥐거나 지그시 누르는 다른 행동으로 바꾸도록 연습하는 심리 치료 방법이다. (13장)

식물성 식사 (plant-based diet) — 콩·견과·채소·과일·통곡물처럼 식물에서 온 음식을 중심으로 한 식사. 식품 알레르기가 있으면 영양소가 겹쳐 빠지지 않게 잘 짜야 한다. (32장)

식사 패턴 (dietary pattern) — 한 가지 음식이 아니라 평소 무엇을 얼마나 자주 먹는지의 전체 모양. 관찰연구에서 아토피와의 관련을 볼 때 쓴다. (32장)

신경절 (dorsal root ganglion) — 척수 옆에서 감각 신경세포의 몸통이 모여 있는 곳. 여기서 피부 끝까지 긴 신경 섬유가 뻗는다. (22장)

아나필락시스 (anaphylaxis) — 알레르기 반응이 온몸에 한꺼번에 번지는 것. 숨길이 붓고 혈압이 떨어질 수 있어 곧바로 응급 치료가 필요하다. (27장)

아동 승낙 (assent) — 임상시험에 들어가기 전에 아이가 눈높이에 맞춘 설명을 듣고 스스로 '해 볼게요'라고 받아들이는 것. 보호자의 동의와 함께 받아야 하며, 아이가 싫다고 하면 들어가지 않는다. (34장)

아토피 (atopy) — 그리스 말로 '제자리를 벗어난'이라는 뜻. 남들은 괜찮은 먼지나 음식에 몸이 유난히 세게 반응하는 체질을 가리킨다. (1장)

아토피 행진 (atopic march) — 아기 때 아토피피부염으로 시작해 식품알레르기, 천식, 알레르기비염이 차례로 따라오는 경향. 관찰연구에서 본 연관이며 모든 아이가 이 순서를 밟지는 않는다. (6장)

아토피피부염 (atopic dermatitis) — 피부의 벽이 약해지고 염증이 생기며 심하게 가려운 병. 좋아졌다 나빠졌다를 되풀이하며 오래간다. (1장)

안전성 시험 (safety trial) — 약이나 식품이 큰 탈을 일으키는지 보는 시험. '탈이 없었다'는 결과가 '효과가 있다'는 뜻은 아니다. (29장)

여성형 유방 (gynecomastia) — 남성의 가슴샘 조직이 부풀어 커지는 것. 사춘기에 호르몬 균형이 흔들리며 잠깐 생기기도 한다. (29장)

연구윤리위원회 (institutional review board, IRB) — 사람을 대상으로 한 연구가 참여자에게 안전하고 공정한지 시작 전에 심사하는 병원·기관의 위원회. (33장)

연화제 (emollient) — 기름과 지질로 각질세포(벽돌) 사이의 틈을 메워 피부를 매끈하게 하는 보습 성분이다. (10장)

오즈비 (odds ratio) — 두 무리에서 어떤 일이 일어날 가능성을 견준 값. 1이면 차이가 없고, 2면 약 두 배 흔하다고 읽는다. (9장)

오토택신 (autotaxin) — 몸속에서 지방 신호 물질 LPA를 만드는 효소. 아토피 환자의 핏속에서 높다는 보고가 있다. (17장)

올레아난계 (oleanane type) — 담마레인과 뼈대 모양이 다른 인삼 사포닌 무리. 대표 성분은 Ro다. (15장)

원재료명 (ingredient list) — 식품에 들어간 재료를 많이 든 순서대로 적은 목록. 맨 앞에 적힌 재료가 가장 많다. (29장)

원형탈모 (alopecia areata) — T세포가 머리카락 뿌리(모낭)를 공격해 동전 모양으로 털이 빠지는 자가면역질환. 털을 만드는 줄기세포는 남아 있어 다시 자랄 수 있다. (9장)

위생 가설·오래된 친구 가설 (hygiene hypothesis / old friends hypothesis) — 어릴 때 흙·동물·사람 곁의 순한 미생물을 덜 만나면 면역이 균형 있게 자라지 못해 알레르기가 늘어난다는 생각. (8장)

위약 (placebo) — 겉모양은 진짜 약과 같지만 성분이 없는 가짜 약. 진짜 약이 위약보다 나아야 효과가 확인되었다고 말한다. (1장)

위약 효과 (placebo effect) — 아무 성분이 없는 가짜 약을 먹거나 발라도 좋아진다고 느끼거나 실제로 좋아지는 현상. 기대와 학습이 몸의 느낌을 바꾼다. (23장)

유도와 억제(약물대사) (induction and inhibition) — 다른 물질이 약물대사 효소를 빠르게 하는 것이 유도, 느리게 하는 것이 억제다. 유도되면 약효가 약해지고 억제되면 부작용이 커질 수 있다. (28장)

유병률 (prevalence) — 어느 한때 전체 사람 가운데 그 병을 앓고 있는 사람의 비율. 한 반 서른 명 중 세 명이 앓고 있으면 10%다. (6장)

유의하지 않음 (not statistically significant) — 관찰된 차이가 우연으로도 충분히 생길 수 있는 크기라서 효과라고 말할 수 없다는 뜻. (24장)

유전자-환경 상호작용 (gene-environment interaction) — 같은 환경이라도 타고난 유전자에 따라 다르게 작용하는 현상. 예를 들어 필라그린 변이가 있는 아이에게 센물·고양이 같은 부담이 더 무겁게 작용할 수 있다. (8장)

이온 통로 (ion channel) — 세포막에 난 문 같은 단백질. 열리면 칼슘 같은 이온이 들어가 신경에 전기 신호가 생긴다. TRPV1·TRPA1이 가려움에 관여한다. (22장)

이중맹검 (double-blind) — 환자도 의사도 누가 진짜 약을 받는지 모르게 하는 방법. 기대가 결과에 끼어들지 못하게 한다. (23장)

인볼루크린 (involucrin) — 각질세포 겉을 단단한 껍질로 싸는 단백질. 벽돌을 굽는 재료에 비유할 수 있다. (21장)

인삼속 (Panax) — 고려인삼·미국삼·삼칠이 함께 속한 식물 무리. 속은 사람의 성, 종은 이름에 빗댈 수 있다. (14장)

자가면역질환 (autoimmune disease) — 면역이 자기 몸의 조직을 적으로 잘못 알고 공격하는 병. 원형탈모, 백반증, 1형 당뇨병, 류마티스관절염 등이 있다. (9장)

자극성 접촉피부염 (irritant contact dermatitis) — 물질이 피부 벽을 직접 상하게 해서 생기는 피부염. 면역이 기억해서 일으키는 알레르기 접촉피부염과 다르다. (27장)

자료안전감시위원회 (data and safety monitoring board, DSMB) — 연구팀과 떨어진 독립 전문가들이 시험 도중 안전 자료를 살펴, 참여자가 위험하면 시험을 바꾸거나 멈추라고 권하는 위원회. (34장)

장-피부 축 (gut-skin axis) — 장내세균과 그들이 만든 물질이 피부의 염증에도 영향을 준다는 생각. 짧은사슬지방산이 한 예다. (21장)

적응면역 (adaptive immunity) — 적의 모양을 배워 기억하는 면역. T세포와 B세포가 맡으며, 한 번 만난 적은 다음에 더 빨리 알아본다. (4장)

전성분 (full ingredient list) — 제품에 든 재료를 빠짐없이 적은 목록. 특정 향료나 방부제에 반응하는 사람은 이 목록을 보고 피할 수 있다. (31장)

젖은 붕대 요법 (wet wrap therapy) — 약이나 보습제를 바른 뒤 젖은 면 붕대를 감고 마른 붕대로 덮는 방법. 심하게 도졌을 때 의료진 지도로 쓴다. (10장)

제2형 염증 (type 2 inflammation) — Th2세포가 내는 IL-4·IL-13·IL-31 등이 이끄는 염증. IgE를 늘리고 피부 벽을 약하게 하며 가려움을 부른다. (4장)

조절T세포 (regulatory T cell (Treg)) — 싸움이 끝나면 '이제 그만'을 외치는 심판 같은 T세포. 모자라면 염증이 오래간다. (4장)

종설 (review) — 새 실험 없이 여러 논문을 모아 정리한 글. 원래 논문이 약하면 종설의 결론도 약하다. (18장)

중단 기준 (stopping rule) — 피부가 크게 나빠지거나 알레르기 반응이 오는 것처럼, 참여자의 복용이나 시험 전체를 멈추기로 미리 정해 둔 조건. (34장)

증거의 계단 (hierarchy of evidence) — 연구 방법을 믿을 만한 정도에 따라 쌓은 계단. 세포·동물 실험이 바닥이고, 무작위 이중맹검 시험과 메타분석이 위쪽이다. (23장)

증삼 (steaming) — 수삼을 증기로 찌는 일. 찐 뒤 말리면 홍삼이 되고, 이 과정에서 진세노사이드의 모양이 바뀐다. (16장)

직업성 천식 (occupational asthma) — 일터에서 들이마시는 먼지나 가루 때문에 생기거나 심해지는 천식. 인삼 가루를 다루는 사람에게서도 보고되었다. (27장)

진세노사이드 (ginsenoside) — 인삼만의 사포닌 무리. 인삼(ginseng)과 '당이 붙은 물질'(glycoside)을 합친 이름이다. (15장)

진토닌 (gintonin) — 인삼에서 찾은 당·지방·단백질 복합체. 그 속의 LPA가 세포 표면 수용체에 붙어 신호를 보낸다. (17장)

진피 (dermis) — 표피 아래의 두꺼운 층. 콜라겐 섬유가 그물처럼 얽혀 피부를 받치고, 혈관과 신경이 지나간다. (2장)

천연보습인자 (natural moisturizing factor) — 필라그린이 쪼개져 생긴 작은 분자들. 벽돌 속에 물을 붙잡아 두고 피부 겉을 약산성으로 지키는 데 한몫한다. (2장)

첩포 검사 (patch test) — 의심 물질을 작은 판에 묻혀 등에 이틀쯤 붙여 두고 붉어지는지 보는 검사. 피부에 닿아 생기는 알레르기를 찾는다. (25장)

첩포 시험 (patch test) — 의심 물질을 등에 붙여 두고 이틀쯤 뒤 붉게 부풀었는지 보는 검사. 접촉피부염의 원인을 찾을 때 쓴다. (17장)

체험담 (testimonial) — 한 사람이 좋아졌다는 이야기. 비교할 무리가 없고 좋아진 사람만 주로 쓰기 때문에 효과의 증거가 되지 못한다. (31장)

초록 (abstract) — 논문 맨 앞에 붙은 한 단락짜리 요약. 무엇을 누구에게 어떻게 해서 무엇이 나왔는지가 들어 있다. (18장)

최고 혈중 농도 (Cmax) — 먹은 뒤 핏속 성분이 가장 진해졌을 때의 값. 흡수가 얼마나 잘 되는지 비교할 때 쓴다. (16장)

최소 임상 중요 차이 (minimal clinically important difference) — 환자가 몸으로 느낄 만한 가장 작은 변화의 폭. SCORAD에서는 약 8.7점으로 추정된다. (13장)

출판 편향 (publication bias) — 효과가 있다고 나온 연구는 잘 실리고, 효과가 없다고 나온 연구는 서랍 속에 남아 전체 그림이 부풀려지는 현상. (23장)

층화 무작위 배정 (stratified randomization) — 사는 곳처럼 결과를 크게 흔들 수 있는 조건별로 참여자를 먼저 묶고, 묶음마다 따로 제비를 뽑아 무리를 나누는 방법. 그 조건이 두 무리에 고르게 나뉜다. (34장)

치료 범위가 좁은 약 (narrow therapeutic index drug) — 효과가 나는 농도와 해가 되는 농도의 폭이 좁은 약. 사이클로스포린처럼 핏속 농도를 검사하며 양을 맞춘다. (28장)

치밀이음부 (tight junction) — 과립층 세포들이 옆 세포와 지퍼처럼 딱 붙은 자리. 각질층을 지나온 물질을 한 번 더 막는다. (2장)

치우침 위험 (risk of bias) — 연구 방법 때문에 결과가 부풀거나 줄었을 가능성. 제비뽑기로 나눴는지, 재는 사람이 무리를 모르게 했는지 등을 본다. (19장)

칼시뉴린 억제제 (calcineurin inhibitor) — 타크로리무스·피메크로리무스처럼 면역세포 안의 염증 명령 스위치를 끄는 바르는 약. 피부를 얇게 하지 않는다. (11장)

컴파운드 K (compound K (CK)) — 장내세균이 Rb1 같은 성분에서 당을 떼어 만든, 당이 하나만 남은 진세노사이드. 비교적 잘 흡수된다. (16장)

케모카인 (chemokine) — 면역세포에게 '이리 모여라' 하고 흔드는 깃발 같은 신호 물질. TARC와 MDC는 Th2 세포를 부른다. (20장)

탈과립 (degranulation) — 비만세포가 알갱이 속 물질을 한꺼번에 쏟아 내는 일. 붓고 붉어지고 가려워진다. (20장)

탈락 (dropout) — 시험 도중 그만두거나 연락이 끊겨 끝까지 참여하지 못하는 것. 그만큼을 헤아려 인원을 조금 넉넉히 모은다. (34장)

태극삼 (Taegeuk ginseng) — 수삼을 뜨거운 물에 살짝 데쳐 말린 인삼. 색이 백삼과 홍삼의 중간쯤이다. (14장)

편향 위험 (risk of bias) — 시험 결과가 한쪽으로 기울어 나올 위험. 제비뽑기와 눈가림을 제대로 했는지 적지 않으면 판단할 수 없다. (33장)

평균으로의 회귀 (regression to the mean) — 가장 나쁠 때 잰 값은 다음번에 저절로 덜 나쁘게 나오기 쉬운 현상. 좋아졌다 나빠졌다 하는 아토피에서 가짜 효과를 만든다. (23장)

폐색제 (occlusive) — 바셀린처럼 피부 위를 얇은 막으로 덮어 물이 날아가지 못하게 하는 성분이다. (10장)

폴리아세틸렌 (polyacetylene) — 탄소 삼중결합이 이어진 기름 성분. 인삼의 대표 성분은 팔카리놀(파낙시놀)로, 피부를 자극할 수 있다. (17장)

표본 수 (sample size) — 시험에 필요한 참여자 수. 효과가 작을수록 많은 사람이 필요하며, 시작하기 전에 계산으로 정한다. (33장)

표준화 제제 (standardized extract) — 진세노사이드 같은 성분의 종류와 양을 분석해 일정하게 맞춘 원료. 매번 같은 것을 써야 결과를 해석할 수 있다. (33장)

표피 (epidermis) — 피부의 맨 바깥층. 아래에서부터
기저층·가시층·과립층·각질층의 네 층으로 되어 있고 혈관이 없다. (2장)

피부단자시험 (skin prick test) — 의심 물질의 추출액을 피부에 떨어뜨리고 살짝 찔러 부풀어 오르는지 보는 알레르기 검사. (27장)

필라그린 (filaggrin) — 과립층에서 만들어져 세포 속 섬유를 묶어 벽돌을 다지는 단백질. 쪼개지면 물을 붙잡는 천연보습인자가 된다. (2장)

하니핀-라이카 기준 (Hanifin and Rajka criteria) — 아토피를 진단하는 대표 기준. 큰 조건 네 가지 중 셋, 작은 조건 스물세 가지 중 셋 이상이 맞으면 아토피로 본다. (7장)

해가림 시설 (shade structure) — 그늘을 좋아하는 인삼을 위해 밭 위에 검은 차광망을 지붕처럼 씌운 시설. 숲의 나뭇잎 지붕을 흉내 낸 것이다. (14장)

혼란 변수 (confounder) — 원인처럼 보이는 것과 결과 뒤에 숨어서 둘을 함께 움직이는 다른 원인. 관찰연구에서 연관을 인과로 착각하게 만든다. (8장)

황색포도알균 (Staphylococcus aureus) — 포도송이처럼 뭉쳐 자라는 세균. 아토피 피부에서 흔히 늘어나 있고 병이 심할수록 더 많지만, 그것만으로 원인이라 단정할 수는 없다. (3장)

후근신경절 (dorsal root ganglion) — 척수 뒤쪽 뿌리 옆에 있는, 감각 신경세포의 몸통이 모인 곳. 피부에서 온 가려움 신호가 지나는 정거장이다. (5장)

흑삼 (black ginseng) — 찌고 말리기를 여러 번(전통적으로 아홉 번) 되풀이해 검게 만든 인삼. (14장)

흡습제 (humectant) — 글리세린·요소처럼 물을 끌어당겨 붙잡는 성분이다. 좁은 뜻으로 '보습제'라고도 부른다. (10장)

희귀 진세노사이드 (rare ginsenoside) — 찌거나 장내세균을 거치며 당이 떨어져 새로 생긴, 원래 뿌리에는 적은 성분(Rg3·Rh2·CK 등). (15장)

히스타민 (histamine) — 비만세포 알갱이 속에 든 물질. 모기에 물린 자리가 부풀고 가려운 것이 히스타민 때문이다. (5장)

부록 B 주요 진세노사이드 13종

ginsenoside_db의 `compounds` 표에서 자동 생성했다. “아토피·알레르기 논문 수”는 이 책의 근거 코퍼스에서 제목·초록에 그 성분 이름이 나오고 아토피·가려움·알레르기·피부장벽을 다룬 인삼 논문 수이며, 효과가 증명되었다는 뜻이 아니다. “주요 연구 분야”는 DB에 기록된 연구 분야 요약으로, 대부분 세포·동물 실험에 근거한다.

[표 B-1] ginsenoside_db 수록 진세노사이드 13종

이름	계열	분자식	분자량	주로 있는 곳	아토피·알레르기 논문 수	주요 연구 분야
Rb1	PPD	C54H92O23	1109.29	뿌리	42	진정·항불안, 신
Rb2	PPD	C53H90O22	1079.26	뿌리	18	항당뇨, 혈관신
Rc	PPD	C53H90O22	1079.26	뿌리	18	항염, 신경보호
Rd	PPD	C48H82O18	947.15	뿌리	8	신경보호, 항염
Rg3	PPD	C42H72O13	785.01	홍삼(가공)(희귀)	43	항암(혈관신생
Rh2	PPD	C36H62O8	622.88	홍삼(가공)(희귀)	32	항암(세포자멸
Compound K	PPD	C36H62O8*	622.9*	장내대사산물(희귀)	46	항암, 항염, 흡
Rg1	PPT	C42H72O14	801.01	뿌리	39	인지개선, 피로
Re	PPT	C48H82O18	947.15	뿌리·열매	12	항당뇨, 항산화
Rf	PPT	C42H72O14	801.01	뿌리	0	진통, 신경조절
Rh1	PPT	C36H62O9*	638.9*	홍삼(가공)(희귀)	20	항염, 항알레르
Rg2	PPT	C42H72O13	785.01	홍삼(가공)(희귀)	10	항산화, 기억개
Ro	올레아놀산(Ro)	C48H76O19	957.1	뿌리	0	항염, 간보호,

계열: PPD = 프로토파낙사다이올계, PPT = 프로토파낙사트라이올계, Ro = 올레아놀산계. “희귀”는 생삼에는 거의 없고 찌기·말리기(홍삼) 또는 장내 미생물 대사로 생기는 성분이다. Rb2·Rc, Rk1·Rg5처럼 짝으로 묶인 것은 코퍼스 분류에서 함께 센 값이다. *표 값은 DB 기록(Compound K 분자식 C36H62O9, Rh1 분자량 622.85)이 분자식 검산과 맞지 않아 바로잡은 것이다.

부록 C 인삼과 아토피·가려움·알레르기 연구 목록

근거 코퍼스에서 인삼(또는 인삼이 들어간 처방)과 아토피피부염·가려움·알레르기·피부장벽을 함께 다룬 논문을 모아, 초록을 한 편씩 읽고 무엇을 대상으로 무엇을 했는지 정리했다(166편). 초록에 없는 값은 "–"로 두었다. "주된 결과"는 연구가 보고한 방향이지 효과의 크기나 확실성이 아니다. 특히 동물·세포 결과는 사람에게 같은 효과가 있다는 뜻이 아니다(23장). 전체 서지는 책 지원 DB 표(ga_studies)와 각 장 끝 "이 장의 출처"에 있다.

분류별 편수: 사람 20, 동물 106, 세포 26, 종설 14.

C-1. 사람 대상 연구 (20편)

[표 C-1] 인삼과 아토피·가려움·알레르기: 사람 대상 연구

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
Jeong (2026)	인삼 꽃가루-식품 알레르기 환자 5명 혈청	인삼(생삼) 추출 단백질	PR-10 단백 Pan
Kim (2025)	성인 18,182명(국민건강영양조사 단면)	홍삼 등 건강기능식품 복용	홍삼 복용은 천식
Jung (2021)	알레르기 비염 환자 60명(홍삼·위약·항히스타민 각 20)	홍삼(4주)	콧물·코 가려움·눈
Kim (2019)	꽃가루-식품 알레르기 환자 273명(아나필락시스 27명)	인삼(원인 식품 중 하나)	아나필락시스 원
Kim (2018)	경증~중등도 아토피 환자 41명	홍삼 정제(경구) 8주	EASI·TEWL·가
Erdle (2018)	소아 증례 2명(6세 여아·3세 남아)	미국삼 분말(흡입)	6세: 흡입 직후 아
Kim (2018)	자작나무 감작 환자 125명(피부단자 1,427명 중)	인삼 등 식품(구강알레르기 유발원)	감작자 20%가 구

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
Wang (2013)	생맥 주사제 사용 환자(20개 병원 자료)	생맥 주사제(홍삼·맥문동, 정맥)	알레르기 발생군
Lee (2012)	44세 남성 1명(증례)	수삼(경구)	수삼 섭취 10분 두
Lee (2011)	아토피 환자 30명(여 18·남 12)	홍삼(경구) 16주	16주 후 SCORA
Jung (2011)	통년성 알레르기 비염 환자 59명(무작위 이중맹검)	발효 홍삼 정제(4주)	총 코증상 점수는
Ellis Hon (2010)	신생아 두드러기 증례(제목 기준)	미국삼	–
Lee (2008)	금산 지역 인삼 감작 유병률 조사	인삼(흡입 알레르겐)	–
Kim (2008)	인삼 도매업 종사자 1명, 직업성 천식	인삼 분진·추출물(흡입)	기관지 유발시험
Kim (2008)	자작나무 감작 호흡기 알레르기 환자	인삼(경구)	–
Caruso (2008)	흡입 알레르겐 알레르기 환자 60명(무작위 이중맹검)	판테스칼(인삼 등 4종 식물 혼합)	10일 후 호염기구
Lee (2006)	직업성 천식·비염 환자 1명(증례)	산약·인삼 분진(흡입)	–
Kobayashi (2004)	난치성 아토피 환자 95명	캄포 처방(주로 보중익기탕)+식이 지도	현저 개선 20%·중
Kobayashi (2004)	난치성 아토피 환자	보중익기탕(인삼 포함) 3개월	호산구 수 감소,
Oka (1999)	황칠나무 과민 환자 5명(첩포검사)	인삼 뿌리 분말 추출물(첩포)	두릅나무과 식물

C-2. 동물 대상 연구 (106편)

[표 C-2] 인삼과 아토피·가려움·알레르기: 동물 대상 연구

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Bai (2026)	랫드, TDI 유발 알레르기 비염	진세노사이드 Rg5	코 증상

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Lee (2026)	BALB/c 생쥐, 집먼지진드기+디젤입자 천식	진세노사이드 Rg1	기도과
Wang (2026)	생쥐 OVA 비염·코 상피세포(집먼지진드기)	진세노사이드 Rg3	재채기
Zhu (2026)	생쥐 MC903 아토피 모델(+HaCaT)	삼칠 추출물	피부병
Choi (2025)	IL4raF709 생쥐, OVA/SEB 식품알레르기	홍삼 추출물(경구)	아나필
Wu (2025)	생쥐, MC903 유발 아토피 유사 피부염	Rg1·테트란드린·이카리인 복합(도포)	피부염
Li (2025)	생쥐 바퀴벌레 추출물 천식(+BEAS-2B)	진세노사이드 Rb1	염증세
Choi (2025)	생쥐 천식 모델·천식 환자 및 건강인 PBMC	진세노사이드 Rb1	Treg 증
Wang (2025)	코 상피세포·집먼지진드기 알레르기 비염 모델	진세노사이드 Rh1	코 점막
Ali (2025)	글루타르알데히드 유발 피부염(제목 기준)	인삼+산화아연 나노입자 크림	–
Tao (2025)	랫드, OVA 유발 알레르기 비염	인삼박 올리고당·인삼 다당체	재채기
Oh (2024)	생쥐 DNCB 아토피 유사 피부염(+비만세포)	인삼 잎 추출물	피부 두
Tang (2024)	생쥐, 한랭 자극 스테로이드 저항성 천식	산양삼 추출물+덱사메타손	병용 시
Lee (2023)	생쥐 클로로퀸 긁기·건조피부 가려움(+감각신경)	Rg3 강화 홍삼 추출물	급성 클
Jin (2023)	생쥐 OVA/LPS 천식(+A549·대식세포)	진세노사이드 Rh1	기관지
Li (2023)	생쥐, 아토피 피부염 모델	진세노사이드 F2(경구)	피부 증
Tsuge (2023)	생쥐, TNCB 접촉 과민반응	보중익기탕(인삼 포함, 경구)	Treg 유
Song (2023)	생쥐 OVA 알레르기 기도염증(+EL4 T세포)	흑삼 추출물·진세노사이드	Th2 시
Liu (2023)	생쥐, OVA 유발 알레르기 비염	진세노사이드 Rg3(경구)	코 증상
Ryu (2022)	생쥐, OVA 유발 알레르기 천식	발효숙성 인삼새싹·화합물 K(경구)	Th2 시
Xu (2022)	OVA 천식 생쥐·IgE 감작 귀 알레르기(+비만세포)	진세노사이드 Rh2	IgE·비

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Li (2022)	무모 생쥐·HaCaT, UVB 피부장벽 손상	진세노사이드 혼합물	경피수
Zhang (2022)	생쥐 OVA 알레르기 비염(+코 상피세포)	삼칠 사포닌 R1	알레르
Jung (2022)	생쥐, DNCB 유발 아토피 유사 피부염	발효 홍삼박	–
Lee (2022)	NC/Nga 생쥐 40마리, DNCB 아토피(예방)	홍삼 추출물+프로바이오틱스(경구)	병용군
Kim (2022)	생쥐, OVA 유발 알레르기 천식	홍삼(100·300mg/kg)	기도과
Li (2022)	무모 생쥐·HaCaT, UVB 피부장벽 손상	인삼 올리고당(도포)	표피 비
Huang (2021)	암컷 BALB/c 생쥐 OVA 천식(+BEAS-2B)	진세노사이드 Rg3(복강 주사)	호산구
Lee (2021)	BALB/c 생쥐 84마리, OVA 천식	홍삼 물추출물(5일)	기관지
Moon (2021)	생쥐 DNFB 아토피 유사 피부염(+HMC-1)	p-쿠마르산(인삼 함유 성분)	피부병
Woo (2021)	NC/Nga 암컷 생쥐, TNCB 아토피 모델	홍삼 추출물+기존 전신 치료제	하이드
Li (2021)	BALB/c 생쥐, OVA 천식	진세노사이드 Rh1	기도저
Lim (2021)	OVA 면역 생쥐	홍삼 추출물+GABA 혼합	혼합물
Sun (2021)	MRGPRX2 세포막 크로마토그래피·시험관·생체 시험	생맥 주사제 성분(Rd·Ro·Rg3)	Rd·Ro
Park (2020)	UVB 생쥐·DNCB 아토피 모델(+HaCaT)	화합물 K(CK)	SPINK
Xue (2020)	생쥐 OVA 천식(+16HBE 기관지상피)	삼칠 사포닌 R1(복강 주사)	기도과
Yamamoto (2020)	생쥐 골수 pDC·DNFB 알레르기 접촉피부염	백호가인삼탕(인삼 포함, 경구)	pDC 아
Kim (2019)	생쥐, OVA 유발 알레르기 비염(+RBL-2H3)	홍삼 추출물·발효홍삼·Rd(경구)	코 증상
Kee (2019)	HMC-1·RBL-2H3 + 생쥐 PCA·C48/80 쇼크	진세노사이드 Rg3	히스타
Liu (2019)	랑게르한스세포 유사 수지상세포 주입 생쥐	진세노사이드 Rh2(세포 처리)	T세포
Ren (2019)	생쥐, OVA 유발 천식	화합물 K 합성 유사체	일부 유

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Ko (2019)	NC/Nga 생쥐 DNCB 아토피(+사람 각질세포)	진세노사이드 Rh2(도포)	TSLP·
Park (2019)	BALB/c 생쥐 DNCB 아토피(+HaCaT)	홍삼 물추출물(100~400mg/kg)	피부염
Lee (2019)	BALB/c 생쥐, OVA 천식	홍삼+배암차즈기 혼합(경구 4주)	기도과
Zou (2019)	16HBE 기관지상피·천식 생쥐 폐	삼칠 사포닌 R1	덱사메
Lee (2018)	생쥐 클로로퀸 유발 긁기·감각신경세포	홍삼 추출물·Rg3(경구)	비히스
Lim (2018)	생쥐, OVA+아스페르길루스 단백분해효소 천식	진세노사이드 Rg1(경구 10일)	기관지
Osada-Oka (2018)	아토피 피부염(제목 기준)	홍삼 추출물	–
Kang (2018)	BALB/c 생쥐 DNCB 아토피(+RBL-2H3)	감마선 조사 흑삼 추출물(도포)	탈과립
Hwang (2018)	RBL-2H3 비만세포·생쥐 PCA	유산균 발효 인삼 추출물	발효 인
Hyun (2018)	하틀리 기니피그, 전신·수동 피부 아나필락시스	홍삼 혼합물(인체 섭취량 12배까지)	홍삼군
Kee (2017)	생쥐 DNFB 피부염·C48/80 쇼크(+HaCaT·HMC-1)	홍삼 물추출물	피부병
Lee (2017)	NC/Nga 생쥐 30마리, TNCB 아토피 모델	홍삼 추출물(경구)	Th2 염
Wang (2017)	RBL-2H3·사람 LAD2 비만세포 + 생쥐	홍삼 추출물 분획·Rd·20(S)-Rg3	Rd·Rg
Wang (2017)	RBL-2H3·LAD2 비만세포 + 생쥐	PPD계 진세노사이드(Rb1·Rd·F2·CK)	Rb1<
Lee (2017)	NC/Nga 생쥐, DNFB 유발 아토피	진토닌 강화 분획(경구 2주)	귀 부종
Lu (2016)	생쥐, 진세노사이드 Rd 유발 유사아나필락시스	진세노사이드 Rd	Rd가
Sohn (2016)	생쥐, DNCB 유발 아토피 피부염	발효 홍삼	–
Ji (2016)	생쥐, OVA 유발 알레르기 천식	백삼 복합 추출물	–
Lim (2015)	BALB/c 생쥐, OVA 유발 급성 천식	백삼·홍삼 추출물(경구)	기도과

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Jang (2015)	생쥐 히스타민 유발 긁기·감각신경세포	홍삼 추출물	긁기 행
Chen (2015)	생쥐 50마리, OVA 알레르기 천식	진세노사이드 Rb1	기도저
LI (2015)	생쥐, OVA 유발 천식	진세노사이드 Rh2	기도 염
Xu (2015)	BN·SD 랫드·기니피그·ICR 생쥐	진세노사이드 함유 주사제(정맥)	BN 랫
Kim (2014)	인공 황사 유발 알레르기 폐염증(제목 기준)	홍삼	–
Kim (2014)	NC/Nga 생쥐, 집먼지진드기 추출물 아토피	CK 강화 인삼 추출물(경구)	피부염
So (2014)	환경 요인 피부장벽(제목 기준)	홍삼	–
Jung (2013)	암컷 BALB/c 생쥐 40마리, OVA 비염	홍삼	혈청 Ig
Oh (2013)	생쥐 OVA 알레르기 비염(+HMC-1)	진세노사이드 Rg1	TSLP·
Cho (2013)	NC/Nga 생쥐, TNCB 아토피 모델(예방)	홍삼 추출물(경구)	귀 두께
Choi (2013)	NC/Nga 생쥐 DNCB 아토피(+HaCaT)	재배 인삼 추출물	피부염
Xiang (2013)	RBL-2H3·랫드 비만세포·생체 시험	혈색통 주사제(삼칠 사포닌)	유사아
Lee (2012)	암컷 BALB/c 생쥐, OVA 감작	홍삼·발효홍삼(경구 8주)	혈청 Ig
Jang (2012)	생쥐 히스타민 유발 긁기(항생제 처리 비교)	진세노사이드 Re·Rh1(경구)	Re가 긁
Samukawa (2012)	생쥐 히스타민 가려움·DNFB 귀 피부염	홍삼 추출물(도포)	긁기·귀
He (2012)	비글견 21마리(군당 3마리)	생맥 주사제 성분별 추출물(정맥)	홍삼 추
Jung (2012)	생쥐, OVA 유발 천식	인삼 다당체 RG-II	IL-4 감
Sohn (2011)	BALB/c 생쥐, DNCB 아토피 유사 피부염	홍삼 추출물(피부 도포)	피부병
Kim (2011)	BALB/c 생쥐, OVA 알레르기 천식	인삼 추출물(복강 주사)	IL-4·IL

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Lee (2011)	NC/Nga 생쥐(아토피 모델)	홍삼 추출물(경구)	임상 점
(저자 미상) (2011)	생쥐, 아토피 피부염 모델	홍삼·성분(피부 도포)	–
Zheng (2011)	무모 생쥐, 옥사졸론 유발 아토피 유사 병변	진세노사이드 Rh1(경구)	귀 부종
Ebeling (2011)	생쥐 알레르기 천식(+사람 세포 공배양)	미국삼 추출물 CVT-E002(경구)	기도 염
Kim (2011)	NC/Nga 생쥐, TNCB 아토피	홍삼 사포닌 분획·Rh2·Rg3(도포)	피부 점
Park (2010)	생쥐, 아토피 유사 피부염	진세노사이드 Rb1	–
Sumiyoshi (2010)	BALB/c 생쥐, OVA 식품알레르기	홍삼 추출물(경구)	OVA 특
(저자 미상) (2009)	생쥐, 수동 피부 아나필락시스	화합물 K(Rb1 대사체)	–
Adamko (2009)	생쥐 천식 모델	미국삼 다당체 CVT-E002	–
Lim (2009)	생쥐, OVA 유발 천식	인삼 다당체 진산(주사)	기도과
(저자 미상) (2008)	알레르기 모델(제목 기준)	영지버섯 발효 인삼	–
(저자 미상) (2008)	생쥐, 수동 피부 아나필락시스·긁기 행동	발효 홍삼	–
Babayigit (2008)	BALB/c 생쥐, OVA 만성 천식	인삼(경구, 1주)	기도의
Trinh (2008)	생쥐 C48/80·히스타민 긁기(+RBL-2H3)	홍삼·사포닌 분획·Rg3·Rh2	홍삼·사
(저자 미상) (2007)	생쥐, 수동 피부 아나필락시스·긁기 행동	홍삼	–
Shin (2006)	생쥐, 옥사졸론 유발 만성 접촉피부염	진세노사이드 Rg5·Rh3	귀 부종

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결
Shin (2006)	생쥐 TPA·옥사졸론 유발 귀 피부염	진세노사이드 Re·Rh1	Rh1은
Bae (2006)	생쥐 PCA·옥사졸론 접촉피부염(+RBL-2H3)	홍삼 사포닌 분획·Rg3·Rf·Rh2	PCA 억
Shin (2005)	생쥐, C48/80·P물질·히스타민 유발 긁기	진세노사이드 Rb1·화합물 K	경구 투
Shin (2005)	생쥐, 옥사졸론 유발 만성 귀 피부염	진세노사이드 Rb1·화합물 K(도포)	CK는 국
Park (2004)	랫드 복강 비만세포·생쥐 PCA(+RAW264.7)	진세노사이드 Rh1	히스타
Park (2003)	RBL-2H3 세포·생쥐 수동 피부 아나필락시스	진세노사이드 Rh2(산처리 인삼)	탈과립
Choo (2003)	RBL-2H3 세포·생쥐 PCA	진세노사이드와 장내세균 대사체(CK)	CK가 탈
Tatsumi (2001)	생쥐 IgE 매개 3상 피부반응	백호가인삼탕(경구)	즉시·후
Tohda (2000)	NC 생쥐(아토피 모델)	백호가인삼탕(경구)	긁기 반
Koda (1982)	랫드 PCA·생쥐 피크릴 접촉피부염	인삼 등 생약 추출물(경구)	인삼 메
Pak (1963)	알비노 랫드 장간막 비만세포	인삼 사포닌 추출물	–

C-3. 세포 대상 연구 (26편)

[표 C-3] 인삼과 아토피·가려움·알레르기: 세포 대상 연구

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
Lee (2026)	각질세포, 글루코코르티코이드 유발 장벽 손상	홍삼·20(R)-진세노사이드 Rg3	MR 활성 억제, SIRT
Hu (2026)	HaCaT 각질세포	진세노사이드 Rb2	Src 결합·PI3K/Akt
Han (2026)	HaCaT(OR7A17 과발현)	진세노사이드 Rh3	각질세포 과증식 억제

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
You (2024)	HaCaT 각질세포	PPT(진세노사이드 대사체)	EGFR·HER2 활성화
(저자 미상) (2023)	인삼 알레르겐 상동 단백(제목 기준)	인삼 단백질	–
Lee (2022)	HaCaT(TNF-α/IFN-γ 자극)	수경재배 새싹인삼 추출물·성분	TARC/CCL17 생성
Wang (2022)	C48/80 자극 유사알레르기(제목 기준)	인삼 올리고당	–
Hao (2022)	RBL-2H3 비만세포	삼칠 사포닌에서 분리한 희귀 사포닌	일부 사포닌(LXXV·
Lee (2021)	HaCaT 각질세포	PPT(진세노사이드 대사체)	필라그린·TGM1·클
Lorz (2020)	RBL-2H3·HMC-1 비만세포	인삼 분획 BIOGF1K	히스타민·β-헥소사미
Lin (2020)	세포막 크로마토그래피·감작 세포	삼맥 주사제 성분(Rb1·Rb2·Rc·Rd·Rg3)	진세노사이드 5종을
Park (2017)	RBL-2H3 비만세포·RAW264.7 대식세포	인삼 배지 배양 상황버섯 분획	항원/IgE 자극 탈과
Oh (2017)	HaCaT 각질세포, UVB 조사	진세노사이드 Rc	활성산소·proMMP
Oh (2016)	HaCaT 각질세포(정상 조건)	진세노사이드 Re	각질세포 외피 형성
Lee (2016)	A549 기도상피세포·천식 환자 기도 조직	진세노사이드 Rg3	NF-κB·COX-2 억제
Kim (2015)	기니피그 폐 비만세포·생쥐 골수 비만세포	PPT(진세노사이드 대사체)	히스타민·류코트리엔
Ahn (2015)	HaCaT(TNF-α/IFN-γ)·RAW264.7 대식세포	진세노사이드 Rg5:Rk1	TARC/CCL17·NO·
Bae (2012)	사람 비만세포·폐포상피세포	인삼 열매·진세노사이드 Re	히스타민·사이토카인

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
Hong (2011)	HaCaT 각질세포(LPS)·피부섬유아세포	홍삼 추출물	TNF-α·IL-8 생성 감
Park (2011)	랫드 비만세포(제목 기준)	인삼 추출물	–
Leonti (2010)	HaCaT 각질세포·피부단자 시험	팔카리놀(인삼에도 있는 폴리아세틸렌)	알레르기 촉진 케모
Ro (2009)	활성화 비만세포	PPD·PPT	–
Adamko (2008)	바이러스 유발 천식 악화 시험관 모델	미국삼 추출물 CVT-E002	–
Kim (2007)	HMC-1 사람 비만세포(PMACI 자극)	형질전환 인삼(사포닌 고생산)	TNF-α·IL-6·IL-8·C
Bae (2002)	사람 장내세균 대사·RBL 비만세포(IgE)	진세노사이드 Rc와 대사체(CK)	장내세균이 Rc를 C
Ro (1998)	기니피그 폐 비만세포(항원-항체 활성화)	진세노사이드 Rb1(홍삼 유래)	히스타민·류코트리

C-4. 종설 대상 연구 (14편)

[표 C-4] 인삼과 아토피·가려움·알레르기: 종설 대상 연구

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
Szewczyk (2026)	알레르기 호흡기 질환(제목 기준)	인삼	–
Chen (2026)	알레르기 네트워크약리·공개 전사체 분석	진세노사이드 Rh1	핵심 표적(ALB·C
Liang (2026)	알레르기 비염·천식 사포닌 종설	진세노사이드 등 여러 사포닌	사포닌의 Th1/Th
Zhou (2025)	천식 네트워크약리·A549 세포(LPS)	인삼-오미자 탕	핵심 표적(STAT3
Mohammad (2025)	아토피 네트워크약리·분자도킹	인삼 활성 성분(경구·외용 가정)	핵심 성분·표적 예
Shim (2024)	알레르기 천식·비염 연구 종합	인삼속(고려삼·미국삼·삼칠 등)	면역세포·기도상피

연구	대상·모델	인삼 재료	주된 결과
Yang (2024)	천식(제목 기준)	인삼	–
Wu (2021)	아토피 천연물 연구 종합	여러 천연물(진세노사이드 포함)	푸에라린·페룰산·…
Lorz (2020)	아토피 관련 사람·동물 연구 종합	인삼·진세노사이드	환자의 EASI·TEW…
Han (2020)	천식·비염·아토피·가려움 연구 종합	홍삼·발효인삼·진세노사이드 대사체	인삼 성분·대사체…
Gunawardana (2017)	보완대체의학 아나필락시스 위험 종설	인삼 포함 여러 약초	인삼 등 여러 약재…
Cho (2014)	아토피 피부염(제목 기준)	홍삼	–
Inoue (2013)	알레르기 비염(논평)	홍삼	–
(저자 미상) (2005)	알레르기·건선(제목 기준)	홍삼	–

부록 D 세 데이터베이스의 연구 지도

이 책의 근거 코퍼스는 23,160편이다(철회·정정 논문 96편 제외). 같은 논문이 여러 DB에 들어 있으면 한 번만 셌다(아래 표 D-1의 DB별 편수는 중복을 포함한다). 연구 설계와 주제는 제목·초록·출판유형의 낱말로 자동 분류했기 때문에 몇 퍼센트의 오분류가 있을 수 있다. 수치는 "어디에 연구가 몰려 있는가"를 보는 지도로 읽어야 한다.

[표 D-1] 데이터베이스별 수록 편수(중복 포함)

데이터베이스	편수	이 책에서 쓴 범위
ginseng_db	3,652	ginsengresearch_db 12,908편 중 피부·알레르기·면역·자가면역·염증·스트레스
PubMed 보강	2,807	세 DB에 없던 인삼×아토피·가려움·알레르기·피부·자가면역·안전성
atopy_db	5,769	아토피 제목 논문 중 메타분석·무작위 시험·지침·종설(2016~)·코호트(2008~)와 안
autoimmune_db	11,925	자가면역질환 논문 PDF(초록이 있는 것 전부)

[표 D-2] 인삼 논문의 주제별 연구 설계(편수)

주제	세포	동물	종설	증례	관찰	임상	무작위	메타	합계
아토피	8	39	6	1	1	5	2	1	70
가려움	21	27	1	4	0	2	5	0	65
알레르기	35	133	38	10	5	5	9	4	269
피부장벽	47	120	21	1	0	4	6	7	254
피부	341	404	100	11	3	11	23	14	1078
면역	570	1114	187	6	2	24	57	43	2221
자가면역	64	241	68	1	0	6	11	11	432
장내미생물	85	346	76	0	4	9	8	12	643
안전성	408	671	305	30	18	56	113	104	1941
소아	17	9	10	2	3	11	7	9	77

주제	세포	동물	종설	증례	관찰	임상	무작위	메타	합계
흡수·대사	278	587	177	0	1	29	19	27	1369

[표 D-3] 아토피 논문의 연구 설계(인삼 포함 여부별, 편수)

구분	세포	동물	종설	증례	관찰	임상	무작위	메타	합계
아토피 전체	284	141	1558	68	737	663	1336	670	5575
그중 인삼	8	39	6	1	1	5	2	1	70

부록 E 그림·표 찾아보기

그림 39점, 표 19점(부록 표 제외).

그림

- **그림 0-1** 인삼 임상연구의 파급효과 지도
- **그림 1-1** 네 사람의 질문과 이 책의 여정
- **그림 2-1** 피부의 단면
- **그림 2-2** 각질층의 벽돌-회반죽 구조를 크게 키운 모습
- **그림 3-1** 건강한 벽과 무너진 벽
- **그림 4-1** 아토피 피부 속의 면역 반응
- **그림 5-1** 피부에서 뇌까지 가는 가려움 신호의 길
- **그림 5-2** 가려움-긁기 악순환
- **그림 6-1** 아토피 행진의 시간축
- **그림 7-1** 나이에 따라 달라지는 아토피 병변의 자리
- **그림 8-1** 유전과 환경의 상호작용
- **그림 9-1** 면역 균형의 옛 그림과 새 그림
- **그림 10-1** 보습제가 벽을 메우는 원리
- **그림 11-1** 손가락 끝 단위(FTU)와 부위별 양
- **그림 12-1** 새 약들이 막는 지점
- **그림 13-1** 생활 요법이 SCORAD 점수를 얼마나 낮췄나
- **그림 14-1** 인삼 한 포기의 생김새(4년근)
- **그림 15-1** 진세노사이드의 담마레인 골격
- **그림 16-1** 진세노사이드가 모양을 바꾸는 두 공장
- **그림 17-1** 인삼 속 여러 성분의 생김새
- **그림 18-1** 인삼×아토피 논문의 연구 설계별 편수
- **그림 18-2** 인삼×아토피 논문의 5년 단위 편수
- **그림 19-1** 아토피 동물 실험의 설계 흐름
- **그림 20-1** 피부 속 제2형 염증의 흐름과 인삼 성분이 작용한다고 보고된 지점
- **그림 21-1** 표피의 층과 장벽을 이루는 단백질
- **그림 22-1** 감각신경 말단의 가려움 수용체와 인삼 성분이 억제한다고 보고된 지점
- **그림 23-1** 증거의 계단
- **그림 24-1** 아토피 환자에게 홍삼을 먹인 두 연구의 설계와, 아직 없는 위약대조 무작위 시험의 설계
- **그림 25-1** 피부를 통과하는 분자 크기 비교
- **그림 26-1** 인삼(홍삼·발효홍삼) 무작위 시험의 결과 한눈에
- **그림 27-1** 인삼 알레르기가 나타나는 네 가지 길
- **그림 28-1** 간세포와 약물대사 효소
- **그림 29-1** 어린이 간식·보충제 뒷면 읽는 법
- **그림 30-1** '증강'과 '조절'의 차이
- **그림 31-1** 광고 문구 판별 순서도
- **그림 32-1** 3위1체 채식식품군으로 차린 한 끼 상차림
- **그림 33-1** 좋은 임상시험 설계도(가상의 예)
- **그림 34-1** 아토피 어린이 인삼 임상시험 설계 흐름(제안하는 초안)
- **그림 35-1** 인삼과 아토피, 지금의 지도

표

- **표 0-1** 등장인물
- **표 0-2** 근거 표지 읽는 법
- **표 0-3** 한 시험에서 나온 세 편의 논문
- **표 0-4** 인삼 임상연구의 파급효과 한눈에
- **표 4-1** T세포의 여러 얼굴
- **표 7-1** 아토피의 심한 정도를 재는 도구
- **표 9-1** 아토피와 함께 늘어나는 자가면역질환(관찰연구의 메타분석)
- **표 11-1** 국소 스테로이드의 강도와 주로 쓰는 곳(일반 원칙이며, 실제 처방은 주치의가 정한다)
- **표 12-1** 중등도 이상 아토피의 전신 치료 비교(초록에 보고된 범위)
- **표 13-1** 생활 요법별 사람 시험 근거(초록 기준)
- **표 14-1** 인삼속 식물과 이름만 '인삼'인 식물
- **표 15-1** 아토피 연구에 자주 나오는 진세노사이드
- **표 17-1** 진세노사이드 밖의 인삼 성분
- **표 19-1** 홍삼·진세노사이드 생쥐 실험 몇 가지
- **표 24-1** 아토피와 인삼·인삼 든 처방의 사람 연구
- **표 29-1** 어린이를 대상으로 한 인삼 연구
- **표 31-1** 민호의 라벨 해부
- **표 34-1** 아토피 어린이 인삼 임상시험 계획서(초안) 한눈에
- **표 35-1** 네 사람이 함께 그린 지도 — 질문, 지금의 근거, 오늘의 실천