



우울증을 개선하는 식물성 저탄고지

소화관과 장·뇌 축, 에너지 대사를 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천

컬러 PDF · 개인 영구 소장

이 PDF는 무료 샘플입니다

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

ssbook.kr/book/pkd-depression

POD 정가 17,000원 → **10,200원** (60%)

ssbook.kr 홈페이지 안내

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

우울증을 개선하는 식물성 저탄고지

소화관과 장·뇌 축, 에너지 대사를 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천

식물성 케톤식

논문 근거

식단 실천

『마음의 두 번째 연료』



우울증을 개선하는 식물성 저탄고지

소화관과 장·뇌 축, 에너지 대사를 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천

이광조 박사 지음

과학과영성출판사

우울증을 개선하는 식물성 저탄고지

소화관과 장·뇌 축, 에너지 대사를 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천

우울증을 개선하는 식물성 저탄고지

소화관과 장·뇌 축, 에너지 대사를 살피는 식물성 케톤식의 원리와 실천

지은이	이광조 박사 (한국식품영양연구소 소장)
연구소	한국식품영양연구소 · 충남 금산군 금성면 장목동길 8-18 · 전화 070-4070-3369 · klifestyle.net
판형	신국판 152×225mm

이 책은 우울증과 식사, 특히 식물성 케톤식에 관한 연구를 일반 독자가 이해할 수 있도록 풀어 쓴 교양서입니다. 의학적 진단이나 치료를 대신하지 않습니다. 우울증 치료 중인 분은 약을 스스로 줄이거

나 끊지 말고, 식단을 크게 바꾸기 전에 반드시 담당 의사와 먼저 상의하십시오. 죽고 싶다는 생각
들 때에는 혼자 견디지 말고 자살예방상담전화 109, 정신건강위기상담전화 1577-0199, 청소년 상담
1388, 응급 119로 연락하십시오(24시간). 책 속의 인물과 사건은 설명을 위해 지어낸 것이며, 인용
한 연구는 모두 실제 논문으로 각 장 끝에 출처를 밝혔습니다.

차례

한국식품영양연구소와 이 책	7
이 책 다음의 배움 — 세 가지 전문가 과정	16
이 책을 읽기 전에	20

제1부 사례에서 시작하다

1장 다시 일어난 사람들 — 우울과 기분장애 사례 다섯	26
2장 메리의 여섯 주 — 다운증후군과 치매, 그리고 날마다 잼 케톤	34

제2부 무엇이 고장 났나

3장 우울증은 어떤 병인가	43
4장 뇌는 에너지를 가장 많이 쓰는 기관	50
5장 발전소가 지칠 때 — 미토콘드리아와 우울	56
6장 연료가 들어가지 못할 때 — 혈당·인슐린 저항성과 뇌	63
7장 불이 난 뇌 — 염증	70
8장 스트레스 축과 해마	77
9장 흥분과 진정의 균형 — 글루탐산과 GABA	84

제3부 뇌의 두 번째 연료

10장 굶으면 몸은 무엇을 태우나 — 간이 케톤을 만든다	92
11장 케톤이 뇌로 들어가는 길 — 혈뇌장벽	98
12장 케톤을 태우는 발전소 — 더 깨끗한 연료	104
13장 백 년 된 치료 — 뇌전증과 메리의 발작	110
14장 얼마나, 얼마 동안 — 영양적 케톤증의 범위	117

제4부 연료 너머의 신호

15장 염증 스위치를 끄다 — NLRP3와 BHB	124
16장 유전자의 책갈피 — HDAC·BDNF와 가치치기	131
17장 흥분을 가라앉히다 — 양극성장애의 기분 안정	138
18장 장에서 뇌까지 — 식물이 보태는 몫	145
19장 네 갈래가 한 사람 안에서 — 사례를 기점으로 다시 읽기	151

제5부 여러 사람에게서도 그런가

20장 사례를 어떻게 읽나 — 증거의 계단	159
-------------------------	-----

21장 병동과 진료실의 기록	165
22장 파일럿에서 무작위 시험까지	171
23장 조현병·양극성 — 대사 정신의학의 첫 시험들	178
24장 식단 전체를 바꾼 시험 — 지중해식	184
25장 식물성 식단과 우울	191

제6부 식물로 짓는 케톤식

26장 사례들은 고기로, 이 책은 왜 식물로	199
27장 3위1체 채식식품군 — 중심, 결들임, 최소	205
28장 케톤을 계산하기 — 공식과 다섯 단계	211
29장 뇌를 위한 지방 — 들기름·들깨·호두·아마씨, 그리고 코코넛유	217
30장 콩과 씨앗의 단백질 — 트립토판에서 세로토닌까지	223
31장 모자라기 쉬운 것과 장을 위한 결들임	229

제7부 안전하게, 오래

32장 약과 식단이 만날 때	236
33장 적응기를 넘기는 법	242
34장 먼저 멈춰서 상의할 사람들	249
35장 기록하기와 위기의 신호	256

제8부 네 사람의 봄

36장 네 사람의 결론과 한 주 식탁	264
----------------------	-----

부록

부록 A 용어 풀이	271
부록 B 사람 대상 연구 목록	277
부록 C 식물성 케톤식과 우울 — 임상연구 설계와 앞으로 할 연구 스무 가지	285
부록 D 식물성 케톤식 식품 성분표	289
부록 E 이 책의 근거 지도	293
부록 F 도움받을 곳	295
부록 G 그림·표 찾아보기	296

한국식품영양연구소와 이 책

이 책은 우울을 겪는 사람의 식탁에서 식물성 케톤식이 할 수 있는 일을, 사람에게서 확인된 연구를 따라 차근차근 풀어 가는 책입니다. 그리고 이 책은 읽고 끝나는 데서 멈추지 않습니다. 마지막 장과 부록 C에서 식물성 케톤식을 우울을 겪는 사람에게서 직접 확인하는 임상연구의 설계도를 그리고, 그 설계도를 실제 연구로 옮기는 일을 한국식품영양연구소가 하려 합니다. 본문으로 들어가기 전에, 이 책을 쓴 사람과 그가 이끄는 연구소를 먼저 소개합니다. 이어서 지은이가 사람을 대상으로 해 온 임상연구, 그 가운데 **우울을 직접 켜 연구**가 이 책의 어느 자리를 받치고 있는지 설명하겠습니다.

지은이 이광조 박사

이광조 박사는 서울대학교에서 식품영양학 박사 학위를 받았고, 30년 가까이 식품과 영양을 연구해 왔습니다. 지금은 한국식품영양연구소 소장으로 연구를 이끌고 있습니다. 교육 기관인 한국생활건강학원을 세웠고, 과학과영성출판사의 대표를 맡고 있습니다. 연구자마다 붙는 국제 고유번호인 ORCID는 0009-0006-9739-3825입니다.

지은이가 쓴 책으로는 『채식이야기』, 『채식치유학』, 『과학과 초월의 길목에서』, 『역사 속의 채식인』, 『식물성 케톤식』이 있습니다. 제목에서 보듯 지은이는 오랫동안 한 가지 질문을 붙들어 왔습니다. 식물로 차린 식사가 사람 몸의 대사를 어떻게 바꾸고, 그 변화가 몸과 마음에 어떻게 이어지는가 하는 질문입니다.

식품영양을 연구하는 사람이 왜 우울에 관한 책을 쓰는지 궁금할 수 있습니다. 우울은 마음의 병이지만, 이 책 2부가 보여 주듯 뇌의 연료, 염증, 혈당과 인슐린, 장내 미생물이 함께 얽혀 있습니다. 그 네 자리는 모두 날마다 먹는 것이 직접 움직이는 자리입니다. 그리고 지은이는 이미 십여 년 전에, 몸의 에너지 대사가 우울로 이어지는 길을 사람에게서 직접 재어 논문으로 발표했습니다. 그 연구는 조금 뒤에 자세히 소개합니다.

지은이는 식물성 식단을 “무엇을 얼마나 먹는가”로 계산할 수 있게 정리했습니다. 콩·견과·종실을 식탁의 중심에 두는 **3위1체 채식식품군**, 그리고 한

끼가 케톤을 만들기 쉬운 정도를 숫자 하나로 나타내는 **케톤올**입니다. 이 체계는 이 책 27장과 28장의 식단 설계에 그대로 쓰입니다. 지은이는 이 체계를 가르치려고 한국채식영양지도사·한국채식조리전문가·한국식물성케톤식전문가 과정의 교재도 썼습니다. 과정 안내는 바로 다음 글에 있습니다. 지은이와 연구소의 주요 사항은 표 I-1에 모았습니다.

[표 I-1] 지은이와 연구소 한눈에 보기

항목	내용
지은이	이광조 박사 — 서울대학교 식품영양학 박사, 한국식품영양연구소 소장
임상연구	사람 대상 무작위 이중맹검 위약대조 시험 수행, SCIE 논문 3편(모두 제1저자)
우울 연구	Nutritional Neuroscience(2014) — 에너지 대사와 우울의 경로분석
그 밖의 일	한국생활건강학원 설립자, 과학과영성출판사 대표
저서	『채식이야기』 『채식치유학』 『과학과 초월의 길목에서』 『역사 속의 채식인』 『식물성 케톤식』
정리한 체계	3위1체 채식식품군과 케톤올(27·28장), 세 자격 과정 교재
연구소	식품·영양·대사 연구, 사람 대상 연구의 설계와 통계분석
ORCID	0009-0006-9739-3825

한국식품영양연구소가 하는 일

한국식품영양연구소는 먹는 것이 몸에서 무엇을 바꾸는지를 연구하는 곳입니다. 연구는 크게 세 갈래입니다. 첫째는 식품과 영양, 그리고 음식이 에너지와 몸의 재료로 바뀌는 과정인 대사입니다. 둘째는 식물성 식사, 케톤식, 단식처럼 먹는 방식 자체를 바꾸는 식이법입니다. 셋째는 이런 질문을 사람에게서 확인하는 방법, 곧 사람을 대상으로 한 연구를 설계하고 모은 자료를 통계로 분석하는 일입니다.

여기서 말하는 **임상연구**는 사람을 대상으로 건강에 관한 질문에 답하는 연구입니다. 세포나 동물이 아니라 사람에게서 재기 때문에, 증거의

계단(20장)에서 가장 높은 자리에 가까운 근거가 됩니다. 임상연구는 대체로 여섯 걸음으로 만들어집니다. 첫째, 알고 싶은 것을 한 문장으로 좁힙니다. 둘째, 몇 명에게 얼마 동안 무엇과 비교해 무엇을 쟁지 계획서에 미리 적습니다. 셋째, 그 계획서를 기관생명윤리위원회(IRB)가 심사합니다. 넷째, 참여자에게 목적과 방법을 설명하고 스스로 동의를 받은 뒤 시험을 수행합니다. 다섯째, 미리 정해 둔 방법으로 통계 분석을 합니다. 여섯째, 결과를 논문으로 공개해 다른 연구자의 검토를 받습니다.

한 가지는 분명히 해 둡니다. **한국식품영양연구소는 의료기관이 아닙니다.** 진료나 처방을 하지 않습니다. 우울증 치료에 관한 결정, 특히 약에 관한 결정은 반드시 담당 의사와 함께 내려야 합니다. 이 책도 같은 원칙 위에서만 있습니다.

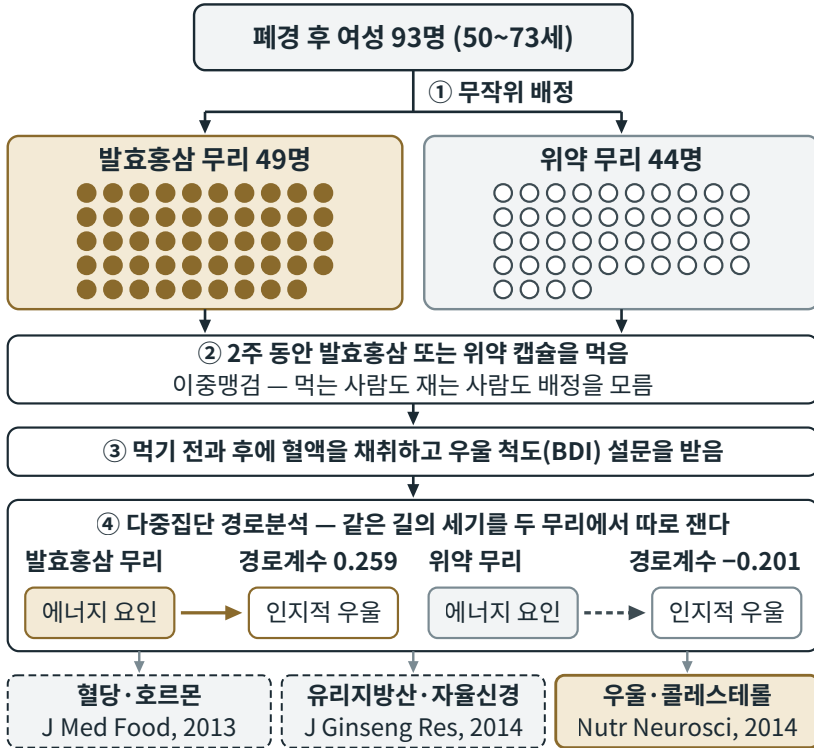
우울을 직접 쟁 임상연구 — SCIE 논문 3편

이 책이 부록 C에서 내놓는 임상연구 설계도는 책상에서 처음 그려 본 그림이 아닙니다. 지은이는 사람을 대상으로 무작위 이중맹검 위약대조 시험을 직접 수행하고, 그 결과를 SCIE 국제 학술지에 논문 세 편으로 발표했습니다. SCIE는 엄격한 심사 기준을 통과한 국제 과학 학술지의 목록입니다. **세 편 모두 지은이가 제1저자**, 곧 연구를 이끌고 가장 크게 기여한 저자입니다.

시험의 흐름은 그림 I-1과 같습니다. 50~73세의 폐경 후 여성 93명을 제비뽑기로 두 무리로 나누었습니다. 49명은 발효홍삼을, 44명은 겉모양이 같은 위약을 2주 동안 먹었습니다. 참여자도 연구자도 누가 어느 무리인지 모르게 하는 **이중맹검**으로 진행했습니다. 먹기 전과 후에 피를 뽑아 호르몬·혈당·지질·무기질을 재고, 우울 정도를 묻는 벡 우울 척도(BDI) 설문을 받았습니다. **[사람-시험]**

세 논문이 무엇을 보고 무엇을 찾았는지는 표 I-2에 모았습니다.

출처: Lee, K. J., Lee, S. Y., & Ji, G. E. (2013). Journal of Medicinal Food, 16(5), 383–395. PMID 23675990 · Lee, K. J., & Ji, G. E. (2014). Journal of Ginseng Research, 38(2), 97–105. PMID 24748833 · 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>. 수치는 세 논문의 초록과 대조했다.



[그림 I-1] 발효홍삼 무작위 이중맹검 위약대조 시험의 흐름 폐경 후 여성 93명을 무작위로 나누어 2주 동안 발효홍삼(금색 속찬 점, 49명) 또는 위약(속빈 점, 44명)을 먹게 하고, 먹기 전후의 측정값을 다중집단 경로분석으로 비교했다. 점 하나가 한 사람이다. ④의 경로계수는 우울을 다룬 *Nutritional Neuroscience*(2014) 논문의 “에너지 요인(LDL 콜레스테롤·총콜레스테롤·혈당) → 인지적 우울” 경로 값이며, 점선 화살표는 음의 경로다. 한 시험에서 논문 세 편이 나왔다

[표 I-2] 한 번의 시험에서 나온 SCIE 논문 세 편(모두 이광조 박사 제1저자)

연도·학술지	무엇을 보았나	초록이 밝힌 결과
2013 · J Med Food	혈당 지표와 호르몬 사이의 경로	발효홍삼 무리에서 DHEAS·성장호르몬·에스트라디올이 높고 당화혈색소·인슐린·인슐린 저항성 지수가 줄었다
2014 · J Ginseng Res	유리지방산을 움직이는 호르몬과 자율신경	코르티솔과 맥박이 유리지방산으로 가는 경로계수가 두 무리에서 유의하게 달랐다
2014 · Nutr Neurosci	우울 과 호르몬·에너지원·무기질의 관계	에너지 요인이 인지적 우울로 가는 경로계수가 발효홍삼 0.259, 위약 -0.201로 유의하게 달랐고, 이 요인은 주로 콜레스테롤이 이끌었다

이 세 편이 보여 주는 연구의 힘

첫째, 우울을 몸의 대사와 함께 짚 연구입니다. Nutritional Neuroscience 논문의 제목은 “발효홍삼이 우울에 미치는 효과는 지질을 거쳐 나타난다”입니다. 연구진은 우울을 머릿속 문제로만 보지 않고, 부신피질자극호르몬과 코르티솔 같은 스트레스 호르몬, 콜레스테롤과 혈당 같은 에너지원, 칼륨·마그네슘 같은 무기질을 한 모형 안에 넣었습니다. 그리고 **에너지 대사가 우울로 이어지는 길이** 발효홍삼을 먹은 무리와 위약 무리에서 방향부터 다르다는 것을 보였습니다. 식사가 몸의 연료와 지질을 바꾸고, 그 변화가 기분에 닿는다는 이 책의 큰 줄기(5·6·11·12장)를, 지은이는 이미 사람에게서 재어 본 셈입니다.

둘째, 공정한 비교를 갖춘 시험입니다. 제비뽑기로 무리를 나누면 건강한 사람이 한쪽에 몰리는 일을 막습니다. 위약 무리를 두면 “무언가를 먹었다”는 사실만으로 생기는 변화를 걸러 냅니다. 이중맹검은 기대가 측정을 흐드는 것을 막습니다. 특히 우울 점수는 스스로 답하는 설문이라, 이 세 가지 장치가 결과를 튼튼하게 만듭니다.

셋째, “어떤 길을 거쳐 달라졌는가”를 짚습니다. 흔한 시험은 “점수가 더 내려갔다”에서 멈춥니다. 세 논문은 **다중집단 경로분석**을 썼습니다. 수학 점수가 올랐을 때 잠을 더 자서인지, 오답 노트 덕분인지 따져 보는 것과 비슷한 방법입니다. 결과와 함께 그 사이의 길을 재는 이 설계는, 식물성 케톤식이

케톤·혈당·염증·지질을 거쳐 기분에 닿는지를 묻는 앞으로의 우울 연구에 그대로 쓸 수 있습니다(부록 C).

넷째, 한 시험에서 몸의 여러 체계를 함께 보았습니다. 같은 93명에게서 췌장 자료를 혈당, 유리지방산, 우울이라는 세 질문으로 나누어 분석했습니다. 호르몬·자율신경·지질·혈당·기분이 서로 이어져 움직이는 모습을 한 자료 안에서 볼 수 있었던 것은, 처음부터 넓게 재도록 설계했기 때문입니다.

실린 학술지도 살펴볼 만합니다. Journal of Ginseng Research는 인삼을 전문으로 다루는 국제 학술지로, 2025년 6월 클래리베이트가 발표한 학술지 인용 보고서(JCR)에서 영향력지수 5.6을 기록해 같은 분야 상위 25%(Q1)에 들었습니다. 영향력지수는 한 학술지의 논문이 최근 몇 해 동안 평균 몇 번 인용되었는지를 나타내는 수입입니다. Nutritional Neuroscience는 영양과 뇌·신경을 잇는 연구를 전문으로 삼는 국제 학술지이고, Journal of Medicinal Food와 함께 SCIE와 미국 국립의학도서관의 MEDLINE에 등재되어 있습니다.

세 논문은 우울증 환자가 아니라 폐경 후 여성을 대상으로, 케톤식이 아니라 발효홍삼을 시험한 연구입니다. 이 책이 세 논문에서 빌려 오는 것은 **질문과 방법**입니다. 먹는 것이 에너지 대사를 거쳐 기분에 닿는가라는 질문, 그리고 무작위로 나누고 위약과 견주고 배정을 가린 채 그 길을 재는 방법입니다. 그 질문과 방법을 식물성 케톤식에 옮기는 것이 연구소의 다음 일입니다.

왜 우울과 식물성 케톤식에 임상연구가 필요한가

이 책 22장에서 보듯, 케톤식은 치료저항성 우울 환자를 대상으로 한 무작위 시험에서 대조 식단보다 우울 점수를 더 낮추었고, 여러 무작위 시험을 모은 메타분석도 우울 점수의 개선을 보고했습니다. 건강한 식물성 식단이 우울 위험이 낮은 것과 이어진다는 연구도 쌓여 있습니다(24·25장). 이 두 흐름을 합친 것이 이 책의 **식물성 케톤식**입니다. 두 흐름이 모두 좋은 방향을 가리키므로, 이제 남은 일은 식물성 케톤식을 우울을 겪는 사람에게서 직접 재는 것입니다. 그 일에 임상연구가 꼭 필요한 까닭은 다섯 가지입니다.

첫째, 기전의 방향을 효과의 크기로 바꾸어야 합니다. 케톤체 BHB가 뇌의 두 번째 연료가 되고 염증 스위치를 누른다는 결과가 세포와 동물에서 풍부합니다(11·12·15·16장). 실제 식단으로 오른 케톤이 사람의 우울 점수를 얼마나 낮추는지는 사람에게서 재야 숫자로 말할 수 있습니다.

둘째, 우울 점수는 스스로 답하는 설문입니다. 새 식단을 시작했다는 기대만으로도 점수가 움직일 수 있습니다. 비교 무리를 두고 제비뽑기로 나누며, 평가하는 사람이 배정을 모르게 하면 식단이 만든 몫을 또렷하게 보여 줄 수 있습니다.

셋째, 식단은 지키는 것이 효과의 열쇠입니다. 알약은 먹었는지 세면 되지만, 식단은 식사 기록과 아침 혈중 BHB로 얼마나 지켰는지를 함께 재야 합니다(35장). 그래야 잘 지킨 사람에게서 얼마나 좋아지는지까지 알 수 있습니다.

넷째, 안전은 사람에게서 기록할수록 더 튼튼해집니다. 항우울제와 함께 먹을 때의 주의점, LDL 콜레스테롤의 변화, 적응기의 불편은 사람에게서 꼼꼼히 기록할 때 누구나 안심하고 따라 할 수 있는 안내가 됩니다(32~34장).

다섯째, 누구에게 가장 도움이 되는지 찾아야 합니다. 염증 수치가 높은 우울, 인슐린 저항성이나 비만을 함께 가진 우울처럼 식단이 닿는 자리가 뚜렷한 사람에게 효과가 더 클 수 있습니다(6·7장). 충분한 인원과 미리 정한 분석이 그 사람들을 찾아 줍니다.

그리고 한국식품영양연구소는 그 설계도를 종이 위에 두는 데서 그치지 않으려 합니다. 지은이가 발효홍삼 시험에서 이미 해 본 방식 그대로 — 무작위로 나누고, 대조를 두고, 평가하는 사람을 가리고, 결과와 함께 그 사이의 길까지 재는 방식으로 — 식물성 케톤식과 우울의 관계를 확인하는 것이 연구소가 이 책 다음에 하려는 일입니다. 모든 참여자는 **먹던 약과 받던 상담을 그대로 이어 가면서** 식단을 더하게 됩니다. 언제 어떤 규모로 시작할지는 함께할 의료기관과 심의 절차에 달려 있습니다.

연구소가 지키는 연구 원칙

[표 I-3] 한국식품영양연구소의 연구 원칙과 이 책에서 지킨 방식

원칙	무엇을 뜻하는가	이 책에서는
설계 먼저	대상·기간·비교 무리·결과 지표·분석 방법을 미리 정하고 등록한다	부록 C에서 설계를 먼저 적었다
재어 본 만큼 정확히	논문 초록에 적힌 설계와 수치 그대로 쓴다	인용 논문을 한 편씩 초록으로 확인하고 장 끝에 출처를 밝혔다
결과든 모두 공개	어떤 결과든 발표해 다음 연구의 발판으로 삼는다	좋은 결과와 함께 주의할 점도 해당 장에 적었다
참여자 안전과 동의	목적과 방법을 설명하고 스스로 동의를 받는다. 약과 상담은 그대로 유지한다	약을 끊지 않기, 먼저 상의할 사람(34장), 위기 연락처(35장)
IRB 심의	연구 계획을 기관생명윤리위원회가 먼저 심사한다	부록 C의 설계에 심의와 등록 단계를 넣었다

끝으로 한 가지를 덧붙이고 싶습니다. 이 책을 읽고 자신의 식탁과 기분을 열두 주 동안 기록하는 독자는, 좋은 임상연구가 무엇을 하는지 몸으로 배우게 됩니다. 날마다 같은 방식으로 재고, 좋아진 날과 힘든 날을 함께 적고, 무엇이 함께 달라졌는지 살피는 일이 바로 연구자가 하는 일이기 때문입니다. 언젠가 이 주제의 임상연구가 시작된다면, 그 자리를 채우는 사람은 연구자만이 아니라 이렇게 기록해 온 독자일 것입니다.

한국식품영양연구소 연락처

- **주소** 충청남도 금산군 금성면 장목동길 8-18
- **전화** 070-4070-3369
- **이메일** contact@solmindit.com
- **누리집** klifestyle.net
- **문의** 연구 참여와 공동연구 제안
- **알려 드립니다** 연구소는 의료기관이 아니므로 진료·처방이나 개인의 치료 상담은 하지 않습니다. 치료에 관한 결정은 담당 의사와 상의하십시오.

이 책 다음의 배움 — 세 가지 전문가 과정

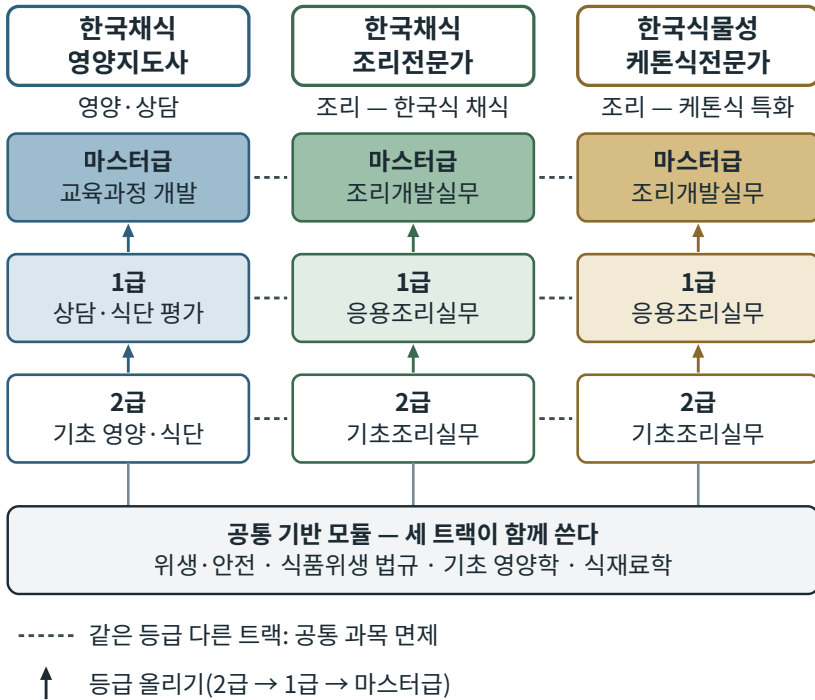
이 책을 덮고 나서 더 배우고 싶어지는 독자가 있을 것입니다. 우울을 겪는 가족을 위해 식탁을 스스로 설계하고 싶은 사람, 식물성 케톤 한식을 손으로 제대로 만들어 보고 싶은 사람, 배운 것을 이웃과 수강생에게 가르치고 싶은 사람입니다. 그런 분들을 위해 지은이가 교재를 쓰고 한국생활건강학원이 운영하는 세 가지 전문가 과정을 소개합니다. **한국채식영양지도사**, **한국채식조리전문가**, **한국식물성케톤식전문가**입니다.

배우고 나면 할 수 있는 일은 이렇습니다. 한 사람의 사흘치 식사 기록을 읽고 모자라는 영양소를 찾아 고칠 점을 함께 정하는 일, 3위1체 채식식품군으로 한 상을 차리고 케톤율을 계산하는 일, 동물성 재료 없이 한 끼의 순탄수화물을 정해진 선 아래로 맞추면서 들기름과 견과로 맛을 살리는 일, 그리고 그 방법을 강의와 조리 시연으로 남에게 가르치는 일입니다. 이 책 26~31장과 36장이 글로 설명하는 일을, 과정에서는 손으로 익힙니다.

세 트랙과 아홉 등급

과정은 세 트랙으로 나뉩니다. **한국채식영양지도사**는 영양과 상담을 맡는 트랙입니다. 무엇을 왜 먹는가를 설명하고, 한 사람의 식단을 평가해 고칠 점을 지도합니다. **한국채식조리전문가**는 조리 트랙입니다. 나물·장·발효 음식 같은 한국식 채식으로 한 상을 차립니다. **한국식물성케톤식전문가**는 케톤식에 특화된 조리 트랙입니다. 동물성 재료를 빼고 탄수화물까지 줄인 한국식 한 상을 만듭니다.

트랙마다 **2급, 1급, 마스터급**의 세 등급이 있어 모두 아홉 개의 자격이 됩니다. 2급은 정해진 조리법대로 정확히 만드는 **실행자**, 1급은 원리를 알고 사람의 조건에 맞게 조리법을 바꾸는 **설계자·교육자**, 마스터급은 새 조리법을 만들어 다른 사람이 재현하게 하는 **개발자·감독자**입니다. 위생·안전, 식품위생 법규, 기초 영양학, 식재료학은 세 트랙이 함께 쓰는 **공통 기반 모듈**로 묶어, 한 번 이수하면 다른 트랙에서 다시 듣지 않아도 됩니다. 전체 구조는 그림 II-1과 같습니다.



[그림 II-1] 세 트랙 **아홉** 등급의 구조 공통 기반 모듈 위에 트랙마다 2급 → 1급 → 마스터급이 올라간다. 상자 아래 줄은 등급의 대표 과목이고, 트랙 사이 점선은 같은 등급에서 다른 트랙으로 옮길 때 공통 과목을 면제한다는 뜻이다(모식도)

이 책과 과정은 어떻게 이어지는가

우울을 겪는 사람의 식탁에는 특별히 필요한 기술이 있습니다. 기운이 없는 날에도 10분 안에 차릴 수 있게 **미리 만들어 두는 요령**, 먹는 약과 부딪치지 않는지 확인하고 **금기 대상을 알아보는 눈**, 그리고 한 주의 식사 기록과 기분 기록을 나란히 놓고 **다음 주에 하나만 바꿀 점을 정하는 습관**입니다. 표 II-1은 이 책의 장에서 출발해 과정의 어느 과목에서 더 깊이 배우는지를 짚어준 것입니다.

[표 II-1] 이 책의 장과 과정의 과목

이 책에서	과정에서 더 깊이 배우는 과목
10~14장 케톤체와 케톤식의 원리	케톤식전문가 2급 「식물성 케톤식의 이해」 · 1급 「케톤 영양학과 식단 설계」
31장 영양소와 결핍	영양지도사 1급 「결핍 위험과 보충」
27·28장 3위1체와 케톤을 계산	영양지도사 2급 「채식 식단의 기본 설계」 · 공통 심화 「표준 레시피와 영양 산출」
29·30장 기름과 단백질	공통 기반 「기초 영양학」 「식재료학 기초」
18·31장 장과 발효 음식	조리전문가 1급 「응용조리실무」 · 케톤식전문가 1급 「응용조리실무」(템페)
36장 한 주 식단	2급 「기초조리실무」 · 1급 「표준화와 다인분 조리」
32·34장 약과 금기 대상	세 트랙 2급의 금기 대상 판별과 의료진 연결 기준
35장 측정과 기록	영양지도사 1급 「상담 기술과 기록」 「식단 평가와 개선」

수업은 이론과 실습으로 나뉘며, 연계 설계안은 2급 8주, 1급 12주, 마스터급 16주 과정으로 짰습니다. 검정은 필기와 실기로 나뉩니다. 내 가족의 식탁을 차리는 데는 어떤 자격도 필요하지 않습니다. 자격이 필요해지는 때는 다른 사람의 식단을 맡거나, 가르치거나, 음식을 만들어 파는 일을 할 때입니다.

할 수 있는 일과 민간자격이라는 점

세 자격은 식단을 설계하고, 만들고, 가르치는 자격입니다. **질병을 진단하거나 치료하거나 처방하는 자격이 아닙니다.** 우울을 겪는 사람의 식탁을 돕는 일과 우울증을 치료하는 일은 다른 일이며, 약에 관한 권고는 의료진의 몫입니다. 세 과정은 이 경계를 2급 단계부터 가르칩니다.

세 자격은 국가자격이 아니라 자격기본법에 따른 **민간자격**입니다. 등록 여부와 등록번호, 발급기관은 한국직업능력연구원 민간자격정보서비스에서 누구나 확인할 수 있으니, 과정을 고르기 전에 직접 확인하시기 바랍니다. 교육비와 검정료, 환불 규정은 등록하기 전에 학원에 문의해 안내받으십시오.

한국생활건강학원 — 과정 문의

- **구분** 평생직업교육학원(종합), 충청남도금산교육지원청 학원설립·운영 등록 제167호
- **설립자** 이광조
- **주소** 충청남도 금산군 금산읍 후곶천길 83, 3층
- **전화** 070-4070-3369
- **누리집** klifestyle.net

이 책을 읽기 전에

왜 이 책을 썼는가

우울을 겪는 사람이 우리 곁에 점점 늘고 있습니다. 가족 가운데, 직장 동료 가운데, 학교 교실 안에도 있습니다. 그리고 우울을 겪는 사람들 사이에서 요즘 가장 자주 오가는 말 가운데 하나가 식사 이야기입니다.

이 책, 『마음의 두 번째 연료 — 우울증과 식물성 케톤식』은 그 식사 이야기에 연구가 지금까지 무엇을 밝혀냈는지를 들려드리려고 썼습니다. 뇌는 포도당만 쓰는 줄 알았지만, 케톤이라는 두 번째 연료를 쓸 수 있다는 사실이 뇌전증 연구에서 먼저 밝혀졌고, 이제 우울증에서도 무작위 대조시험과 메타분석이 나오기 시작했습니다. 식물성 재료로 이 식사를 짜면 콩·견과·잎채소·해조류의 힘까지 함께 얻을 수 있습니다.

한쪽에서는 “밥과 빵을 끊고 케톤식을 하면 우울증이 낫는다, 약은 필요 없다”고 말합니다. 다른 쪽에서는 “우울증은 뇌의 병인데 음식이 무슨 상관이나”고 말합니다. 저는 두 말이 모두 사람을 다치게 할 수 있다고 생각합니다. 앞의 말은 약을 스스로 끊게 만들어 재발의 위험 앞에 세웁니다. 뒤의 말은 몸을 돌보는 일이 회복을 거둘 수 있다는 가능성을 너무 일찍 닫아 버립니다.

그래서 이 책은 약과 음식을 함께 놓습니다. 식사, 특히 식물성 케톤식은 우울증 치료를 **대신하지 않습니다**. 약과 상담을 그대로 이어 가면서, 주치의와 상의해 곁에 더하는 생활 요법입니다. 뇌의 연료·염증·혈당·장이라는 네 갈래가 한 지점에서 만나고, 그 만남을 식탁 위에서 확인해 보자는 것이 이 책의 제안입니다.

저는 오랫동안 채식과 케톤식에 관한 논문을 모으며, 콩·견과·종실을 중심에 두는 ‘3위1체 채식식품군’과 한 끼의 지방 비율을 재는 ‘케톤율’이라는 식사 체계를 다듬어 왔습니다. 그 체계를 우울이라는 병 앞에 내놓기 전에, 먼저 연구가 무엇을 밝혀 왔는지를 짚어 보고 싶었습니다. 이 책은 그 기록입니다. (한국식품영양연구소가 이 책과 함께 해 온 일은 앞붙이 「한국식품영양연구소와 이 책」에 따로 적었습니다.)

이 책의 근거는 어디에서 왔는가

이 책에 나오는 연구는 모두 실제 논문입니다. 이 책을 쓰기 위해 우울증 연구만 모은 논문 데이터베이스 **depression_db**를 새로 지었습니다. 케톤식과 정신건강, 케톤식 증례, 다운증후군·알츠하이머, 대사정신의학, 염증·미토콘드리아·인슐린·BDNF·글루탐산·스트레스 축, 장내미생물, 식이 시험, 식물성 식단, 영양소, 수면·운동, 치료, 케톤식 안전까지 열여덟 갈래로 유럽 PMC(Europe PMC)에서 논문을 모았고, 앞선 작업에서 쌓은 논문도 함께 넣었습니다. 모두 약 6만 편이며, 그 가운데 누구나 읽을 수 있게 공개된 논문 약 1만 5천 편은 본문 전체를 내려받아 낱말 하나로도 찾을 수 있게 색인했습니다.

글을 쓸 때는 이 데이터베이스에서 먼저 찾고, 인용한 문장 하나하나를 원문과 다시 대조했습니다. 본문 전체가 있는 논문은 본문에서, 없는 논문은 영어 초록에서 인원·기간·설계·수치를 확인했고, 원문에 없는 숫자는 쓰지 않았습니다. 1장과 2장의 사례는 사례 논문의 본문에서 낱말과 점수를 옮겨 따로 정리한 뒤, 그림과 본문이 같은 값을 쓰도록 맞췄습니다. 인용한 곳에는 작은 위첨자 번호를 달았고, 각 장 끝의 “이 장의 출처”에 원 서지를 APA 방식으로 밝혔습니다. 데이터베이스의 규모와 주제별 연구 수는 부록 E에 표로 실었습니다.

근거 표지 읽는 법

본문 곳곳의 주장 뒤에는 그 근거가 어떤 종류의 연구에서 왔는지 알려 주는 작은 표지가 붙어 있습니다. 표 0-1을 곁에 두고 읽어 주십시오. 세포와 동물에서 본 결과는 왜 그런 일이 일어나는지 이치를 보여 주고, 사람에게서 확인된 결과는 실제로 그런 일이 일어났는지를 보여 줍니다. 둘은 서로 다른 몫을 하므로 나란히 읽되 같은 무게로 섞지 않습니다.

[표 0-1] 이 책의 근거 표지와 읽는 법

표지	무엇을 보았나	이 책에서의 쓰임
세포	접시 위에서 기른 세포	몸속에서 일어날 수 있는 일의 실마리
동물	쥐 같은 동물의 실험	사람에게서 확인할 다음 단계를 가리킴
세포·동물	세포와 동물 실험을 함께	기전을 설명하는 밑그림
증례	한 사람 또는 몇 사람의 경과	실제 있었던 경과를 보여 주는 첫걸음
사람·관찰	사람을 지켜보거나 기록을 분석	사람에게서 나타난 흐름을 보여 줌
사람·시험	사람에게 직접 해 본 시험	대조군과 견주어 효과를 가늠함
종합	여러 연구를 모은 메타분석	여러 연구를 모아 방향을 굳힘

네 사람의 열두 번의 토요일

이 책은 네 사람이 나누는 대화로 되어 있습니다. 서울 서촌의 채식 한식당 ‘들깨밭’에서, 2월 입춘 무렵부터 5월 초까지 열두 번의 토요일 오후에 만납니다. 네 사람은 표 0-2와 같습니다. 이야기에는 서영의 주치의인 최 원장, 태오의 아내이자 하윤의 엄마인 정미란, 하윤의 친구 수아도 전해 듣는 이야기로 등장합니다.

[표 0-2] 이 책의 등장인물

이름	나이와 하는 일	이 책에서 맡은 몫
민도현 교수	57세, 정신건강의학과 교수	전문가. 마흔넷에 우울증을 겪고 회복했다
윤서영	34세, 초등학교 교사	2년째 우울증 치료 중. 남은 증상이 힘들다
강태오	48세, ‘들깨밭’ 주인 겸 셰프	전직 제약 영업. “대조군은요?”를 묻는다
강하윤	15세, 중학교 2학년	독자의 눈. 자유탐구 주제는 케톤

인물과 사건은 설명을 돕기 위해 지어낸 것입니다. 서영의 우울 점수와 몸무게, 혈액검사 숫자도 이야기 속 예시일 뿐 실제 연구 자료가 아닙니다. 서영의

회복에는 식단과 함께 걷기·상담·봄, 그리고 네 사람의 모임도 함께했다는 점을 책 속 인물들도 스스로 짚습니다.

네 사람은 먼저 실제 사례 논문 속 사람들, 여러 약에 반응하지 않던 우울증 환자들과 다운증후군·알츠하이머를 앓던 메리의 기록에서 시작합니다. 그 기록에서 다섯 가지 질문을 뽑고, 무엇이 고장 났는지, 케톤이 뇌의 연료로서 무엇을 했는지, 연료 말고 어떤 신호를 보냈는지를 기전의 단계마다 그림으로 따라갑니다. 그다음 여러 사람을 모은 연구에서도 그런지 확인하고, 3위1체 채식식품군으로 식탁을 짠 뒤, 무엇을 조심하며 오래 이어 갈지를 살펴봅니다. 뇌의 연료·염증·혈당·장이라는 네 갈래가 식탁 위에서 만나는 자리를, 이 책의 마지막 장까지 함께 걸어가 보시길 바랍니다.

이 책의 식사법은 제가 만든 3위1체 채식식품군과 케톤을 체계를 따릅니다. 우울에 대해서는 입문 단계에서 시작해 기본 단계(케톤율 1.0~1.9)를 거치고, 필요하면 주치의와 상의해 강화 단계(2.0~2.9)까지를 생활 요법의 범위로 제안합니다. 케톤율 3.0 이상은 의료진이 관리하는 환경에서만 해야 합니다. 이 범위는 지은이 체계를 우울에 맞춰 적용한 이 책의 실천 범위입니다.

의학적 주의와 위기 연락처

이 책은 진단이나 치료를 대신하지 않습니다. 우울증 치료 중인 분은 **약을 스스로 줄이거나 끊지 마십시오**. 식단을 크게 바꾸기 전에는 반드시 담당 의사와 먼저 상의하십시오. 이렇게 안전 수칙을 지키며 시작하면, 식사를 바꾸는 일이 치료를 방해하지 않고 그 곁에서 힘을 보탤 수 있습니다. 리튬·발프로산·MAO 억제제·당뇨약을 드시는 분, 섭식장애를 겪었거나 겪고 있는 분, 임신·수유 중인 분, 성장기 청소년, 콩팥·간·췌장 질환이 있는 분은 특히 더 신경 써서 주치의와 먼저 상의해야 합니다. 자세한 내용은 32~34장에 정리했습니다.

죽고 싶다는 생각이 들 때에는 혼자 견디지 마십시오. 아래 번호는 24시간 연결됩니다. 친구가 그런 말을 했다면 비밀로 간직하지 말고 믿을 만한 어른에게 알려 주십시오. 이 이야기는 35장에서 다시 자세히 합니다.

도움이 필요할 때

- 자살예방상담전화 **109**
- 정신건강위기상담전화 **1577-0199**
- 청소년 상담 **1388**
- 응급 상황 **119**

연구가 보여 준 길을 따라 약과 음식을 함께 놓는 것, 이것이 이 책이 끝까지 지키려 한 약속입니다. 이 책이 약과 상담 곁에서 식탁을 다시 들여다보는 계기가 되기를 바랍니다.

2026년 가을 이광조 (한국식품영양연구소 소장)

제 1 부

사례에서 시작하다

01

다시 일어난 사람들 — 우울과 기분장애 사례 다섯

2월 첫 토요일, 입춘을 하루 앞둔 서울 서촌. 채식 한식당 ‘들깨밭’의 문에 “오후 휴식 중” 팻말이 걸렸다. 서영이 휴대전화를 내밀었다. 화면에는 “케톤식 석 달, 우울증 약 끊었습니다”라는 영상이 멈춰 있었다.

영상보다 먼저 볼 것 — 의사가 남긴 기록

서영 사장님, 이분은 밥과 빵을 끊었더니 우울증이 싹 나왔대요. 약도 이제 필요 없다고요.

태오 아이고, 그건 내가 답할 문제가 아니네. 마침 대학병원 정신건강의학과에 있는 동창이 오고 있어요.

문에 달린 방울이 울렸다. 회색 목도리를 두른 민도현 교수가 들어와 영상을 끝까지 보고, 가방에서 출력한 논문 몇 편을 꺼냈다.

민 교수 서영 씨, 제일 먼저 드릴 말씀은 하나예요. **약은 스스로 끊지 마세요.** 항우울제를 갑자기 끊으면 어지럼·불면 같은 중단 증상이 올 수 있고, 좋아진 뒤 약을 끊은 사람은 다시 나빠지는 일이 잦았어요. **[종합]**^{1,2}

서영 그럼 이 영상은 거짓말이에요?

민 교수 영상은 한 사람의 이야기일 뿐, 무엇을 얼마나 먹었는지, 누가 곁에서 지켜봤는지 알 수 없어요. 그래서 오늘은 영상 대신 **의사가 날짜와 점수를 적어 남긴 기록**, 곧 사례 보고를 함께 읽어 보려고요.

하윤 사례 보고요? 그게 뭐예요?

민 교수 하윤아, 의사가 환자 한 사람을 몇 주, 몇 달 동안 지켜보며 무엇을 했고 몸과 마음이 어떻게 변했는지 숫자로 적어 학술지에 낸 글이란단다. 영상과 달리 다른 의사들이 검토한 뒤에 실려.

첫 번째 사람 — 일주일 만에 불안이 절반으로

민 교수 미국의 한 대사정신의학 진료소가 낸 보고서예요. 세 사람이 나와요. 첫 번째는 32세 남성이에요. 우울증에 범불안장애와 강박장애까지 겹쳤고, 여러 약을 먹어 봤지만 좋아지지 않아 직장도 잃었어요. **[중략]**³

하윤 대사정신의학이요? 처음 들어요.

민 교수 마음의 병을 뇌와 몸이 에너지를 만들고 쓰는 과정, 곧 대사와 함께 보고 치료하려는 정신의학의 새 흐름이야. 5장과 6장에서 자세히 이야기하자.

하윤 그분은 뭘 했는데요?

민 교수 의료진과 케톤식 경험이 많은 영양사가 한 팀이 되어 맞춤 케톤식을 했어요. 영양사를 일주일에 두 번 만나고, 먹은 것을 날마다 사진으로 남기고, 손끝 피로 **케톤(BHB)** 수치를 날마다 잰어요.

하윤 케톤이 뭐예요?

민 교수 밥과 빵을 아주 적게 먹으면 간이 지방으로 만드는 연료야. 뇌가 포도당 대신 쓸 수 있는 **두 번째 연료**지. 이 남성은 며칠 만에 목표치인 0.8을 넘었고, 일주일 평균은 4.6이었어.

하윤 그런데 PHQ-9, GAD-7은 뭐예요? 몇 점이면 심한 거예요?

민 교수 둘 다 지난 2주 동안의 마음 상태를 묻는 설문이야. PHQ-9는 우울을 아홉 문항으로 물어 0점에서 27점, GAD-7은 불안을 일곱 문항으로 물어 0점에서 21점이 나와. 둘 다 4점 이하면 증상이 거의 없는 상태로 보고, 이 논문도 그걸 ‘관해’라고 불렀어.

하윤 관해는 병이 완전히 없어졌다는 뜻이에요?

민 교수 증상이 가라앉아 일상으로 돌아온 상태라는 뜻이야. 불길이 잦아들어 잠잠해진 것에 가깝지. 그래서 관해에 이른 뒤에도 기록과 치료를 이어 간단다.

태오 식단만 바꾼 건 아니지? 12주 동안 뭘 했는지 다 말해 줘.

민 교수 그게 중요해. 영양사를 일주일에 두 번 만나고, 온라인 모임에 나가고, 가족과 친구가 곁에서 도왔어. 일주일에 여러 번 자연 속을 걸으며 이야기하는 시간도 있었지. 식단을 한가운데 두고 생활 전체를 함께 바꾼 치료 프로그램이었어.

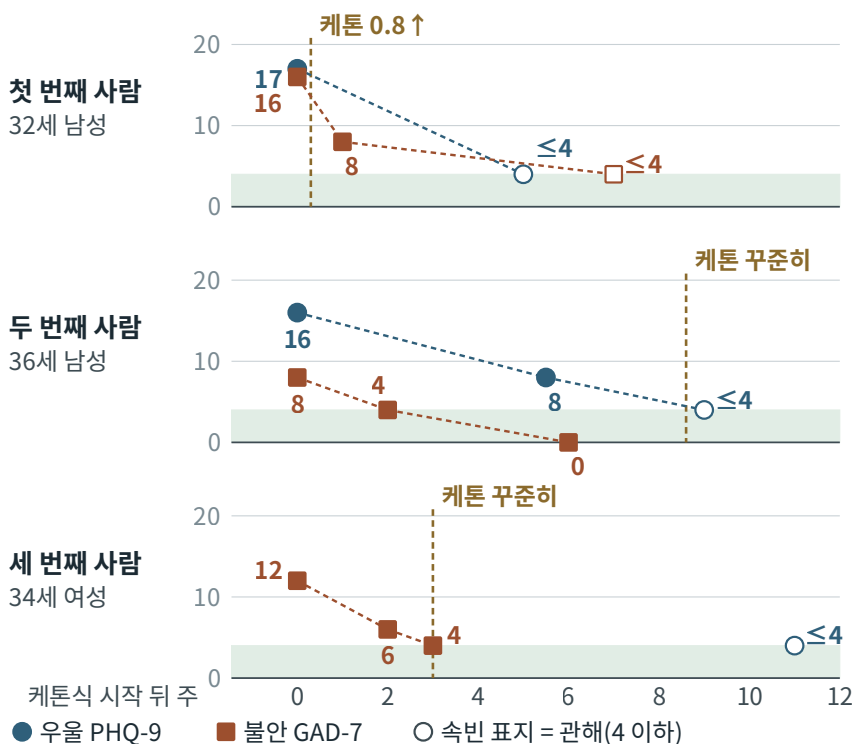
서영 식단 하나가 아니라, 사람들이 곁에 있었네요.

태오 그래서 결과는요? 나는 숫자부터 봐야 믿어.

민 교수 불안 점수(GAD-7)가 16점에서 일주일 만에 8점으로 절반이 됐어요. 우울 점수(PHQ-9)는 17점이었는데, 케톤 상태를 꾸준히 유지한 지 5주 안에 4점 이하, 곧 증상이 거의 없는 범위로 내려갔어요.

서영 5주요? 저는 2년째인데요.

민 교수 생활도 달라졌어요. 4주 안에 새 직장을 구했고, 8주 뒤에는 온라인 대학 강좌 세 개를 시작했대요. 12주 동안 체중이 16.8킬로그램 줄고, 치료받지 않던 고혈압이 136/102에서 116/81로 내려갔어요. 그림 1-1의 첫 번째 칸이 이 사람이에요.



[그림 1-1] 세 사람의 12주 Calabrese 등(2024)이 보고한 우울 점수(PHQ-9)·불안 점수(GAD-7)의 측정값과 케톤 상태에 따른 시점을 사람별로 다시 그렸다. 점은 논문에 적힌 측정값이고, 점 사이 선은 흐름을 보이려고 이은 것이다. 열은 띠는 증상이 거의 없는 범위(4점 이하)다

두 번째와 세 번째 사람 — 케톤이 꾸준해진 때

민 교수 두 번째는 36세 남성이에요. 어려서부터 약을 열 가지 가까이 바꿔 먹었지만 효과가 없거나 부작용이 났고, 우울과 불안, 트라우마에 시달렸어요. 처음 8주는 케톤 수치가 0.2에서 1.8 사이로 들쭉날쭉했어요.

하윤 왜 들쭉날쭉했어요?

민 교수 지방을 충분히 못 먹고 운동은 세게 했거든. 운동할 때 피로가 심해 검사해 보니 **카르니틴**이 모자랐어. 지방을 미토콘드리아로 실어 나르는 운반꾼이지. 보충하자 며칠 만에 피로가 사라지고 케톤이 꾸준히 0.8을 넘었어.

서영 우울은요?

민 교수 16점이던 우울 점수가 5.5주에 8점이 되고, 9주에는 증상이 거의 없는 관해 수준에 들어갔어요. 케톤이 꾸준해진 바로 그 무렵이었죠. 12주 동안 체중이 9.5킬로그램 줄고, 체지방률이 26.1%에서 17.8%로, 염증 수치(HS-CRP)는 2.5에서 1로 내려갔어요.

민 교수 세 번째는 34세 여성이에요. 먹던 약은 12주 동안 그대로 두고 케톤식을 더했어요. 청소년기에 식욕부진증을 앓았고, 그 뒤 폭식장애를 겪었어요. 3주째 케톤 상태가 꾸준해지자 불안 점수가 12점에서 4점까지 내려갔고, 4주째에는 폭식이 멈췄어요. 케톤 상태 8주 뒤 우울도 완전히 가라앉았어요. 몸도 함께 달라졌어요. 12주 동안 13킬로그램이 줄어 체질량지수가 43.7에서 37.7로 내려갔고, 인슐린 저항성 점수는 67에서 36으로, 염증 수치(HS-CRP)는 6.4에서 2.3으로 떨어졌어요.

하윤 식욕부진증을 앓았던 사람이 먹는 걸 제한해도 괜찮아요?

민 교수 날카로운 질문이야. 논문은 12주 동안 식욕부진증이 다시 나타나지 않았다고 적었어. 그래도 섭식장애를 겪은 사람은 반드시 전문가와 함께해야 해. 34장에서 자세히 이야기하자.

서영 좋아진 사람들은 뭐라고 했어요?

민 교수 세 번째 사람은 우울이 이제 없어졌고, 요즘 늘 행복하다는 게 스스로도 신기하다고 했대요. 두 번째 사람은 집중이 잘되고, 동료와 가족에게 참을성이 생기고, 늘 자신을 끌어당기던 분노가 사라졌다고 했고요.

태오 셋 다 케톤이 꾸준해진 뒤에 좋아졌네. 우연일까?

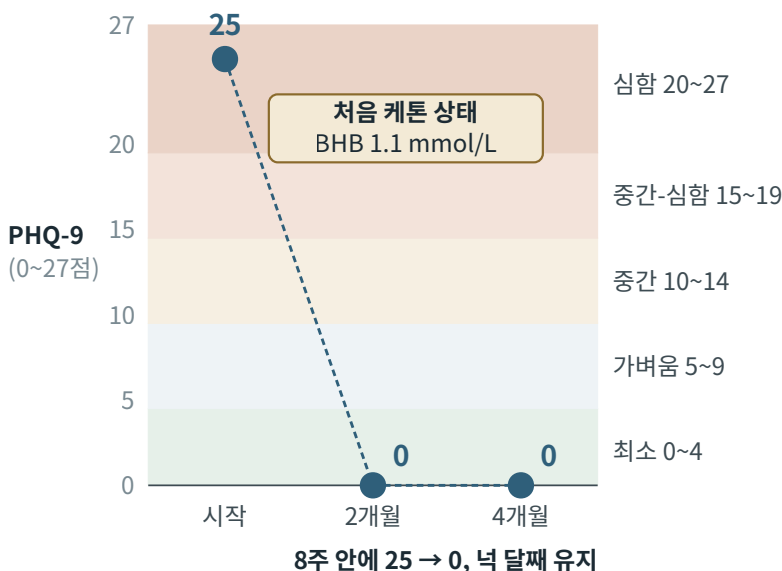
민 교수 좋은 질문이야. 그 “왜”를 이 책 전체에서 따라갈 거야. 한 가지 더 말하면, 세 사람은 **고기와 달걀이 중심인 케톤식**을 했어요. 같은 케톤 상태를 식물로 만드는 방법은 26장부터 태오와 함께 만들어 봐요.

약 없이 25점에서 0점으로, 그리고 기분의 양 끝

민 교수 네 번째 기록은 47세 여성이에요. 평생 치료가 잘 듣지 않는 우울증을 겪었고, 시작할 때 약은 먹지 않던 상태였어요. 의료진·심리치료사·영양 전문가 팀과 케톤식을 했더니 27점 만점에 25점이던 우울 점수가 8주 만에 0점이 되고, 넉 달째에도 0점이었어요. **[중략]**⁴ 그림 1-2예요.

하윤 약을 안 먹던 분이니까, 좋아진 게 약이 새로 들어간 덕분은 아니라는 거네요.

민 교수 그렇지. 그래서 이 기록이 연구자들의 눈길을 끌었어. 이분은 처음 케톤 상태에 들어갔을 때 수치가 1.1이었어.



[그림 1-2] 약 없이 케톤식을 한 47세 여성의 우울 점수 Laurent 등(2025)이 보고한 시작·2개월·4개월의 PHQ-9 값과 처음 케톤 상태에 이른 수치(BHB 1.1 mmol/L)를 다시 그렸다. 가로 따는 PHQ-9 심각도 구간이다

민 교수 기분이 오르내리는 양극성장애 사례도 있어요. 폴란드 학술지에 실린 1992년생 남성이에요. 아버지·삼촌·할아버지가 모두 기분장애를 앓았고, 그도 열여덟 살 무렵부터 기분이 들뜨는 시기와 가라앉는 시기를 오갔어요. 처음 받은 항우울제는 오히려 집중이 안 되고 졸리기만 해서 석 달 만에 그만뒀고, 스무 살에 기분이 아주 빠르게 바뀌는 양극성장애로 진단받았어요. 기분을 안정시키는 약 두 가지를 4년 동안 조금씩 올려 먹었더니 나아지긴 했지만, 우울은 끝내 남았고 늘 졸리고 기운이 없었대요. [중략]⁵

하윤 그다음에 케톤식을 한 거예요?

민 교수 세 단계로 했어. 2016년 11월에 영양사와 상의해 탄수화물을 줄이자 케톤이 0.3~0.5 정도였는데, 우울이 1~4일로 짧아지고 약간 쪽으로 바뀌었어. 이듬해 12월에는 영양사가 하루 탄수화물 30그램 미만, 지방 80%로 정확히 계산한 식단으로 바꿨고, 케톤이 1.5~3으로 오르자 증상 없는 시기가 2~4주로 길어졌지. 2018년 11월부터는 7~10일마다 하루씩 물과 차만 마시는 날을 더했는데, 그 뒤로 8년 동안 따라다니던 우울이 사라지고 들뜨는 증상도 없는 **완전 관해**에 들어갔어요. 그동안 체중은 거의 그대로였고, 혈액검사도 정상 범위였대요.

서영 약은요?

민 교수 좋아질 때마다 **정신과 의사와 영양사가 함께** 약을 줄였어요. 두 약을 하루 300에서 200, 다시 100밀리그램으로 낮췄고, 끝내 하나는 끊고 하나는 가장 낮은 용량으로 남겼어요. 굶는 날을 넣은 것도 이 사람만의 경과일 뿐, 이 책이 권하는 방법이 아니에요. 양극성장애가 있는 사람은 기분 변화를 함께 지켜봐 줄 의료진 없이 식단을 바꾸면 안 된다는 것, 17장과 34장에서 다시 짚을게요.

서영 저도… 할 수 있을까요?

민 교수 그 마음 알아요. 저도 마흔넷에 우울증을 크게 앓았어요. 그때 약과 상담이 없었다면 지금 여기 없었을지도 몰라요. 그래서 약을 누구보다 소중하게 여기면서도, 약만으로 채워지지 않는 자리가 있다는 것도 알아요.

서영 교수님도요? 저는 제가 의지가 약해서 이런 줄 알았어요.

민 교수 우울은 의지가 약해서 생기는 병이 아니에요. 오늘 본 사람들도 의지가 없어서가 아니라, 뇌와 몸 어딘가가 지쳐 있었던 거예요. 그 ‘어딘가’가 어디인지가 우리가 함께 찾아갈 길이구요.

민 교수 표 1-1을 보세요. 다섯 사람 모두 의료진이나 영양 전문가가 곁에 있었고, 케톤을 재며 확인했어요. 약을 줄이거나 끊은 것도 늘 의사였고요. 그러니 서영 씨의 첫걸음도 영상이 아니라 **주치의 진료실**이에요.

[표 1-1] 이 책이 따라갈 다섯 사례

사례	누구	한 일	달라진 것
첫 번째 사람	32세 남성, 우울·불안·강박	전문 팀 케톤식 12주	5주 안에 우울 관해, 새 직장
두 번째 사람	36세 남성, 우울·불안·트라우마	케톤식 + 카르니틴 보충	9주에 우울 관해, 염증 수치↓
세 번째 사람	34세 여성, 우울·불안·폭식	약 유지 + 케톤식	폭식 멈춤, 8주 뒤 우울 관해
47세 여성	치료저항성 우울, 약 없음	전문 팀 케톤식	PHQ-9 25점 → 0점
1992년생 남성	초고속 순환형 양극성장애	영양사·정신과 의사와 케톤식 3단계	완전 관해, 약 하나 중단·하나 최소 용량

하윤 교수님, 이분들은 왜 좋아진 거예요? 약도 못 한 걸 음식이요?

민 교수 그 질문은 다음 토요일에 한 사람 더 만나고 나서 같이 적어 보자.
이번에는 우울증이 아니라 다운증후군과 치매를 함께 앓던 사람이야.

서영은 논문 첫 장 여백에 “월요일, 최 원장님께”라고 적었다. 태오는 부엌에서 들깨차 네 잔을 내왔다.

이 장의 핵심

- 우울증 치료 중이라면 **약은 스스로 끊지 않는다**. 이 장의 사례들도 약 조절은 모두 의사가 했다.
- 사례 보고는 의사가 한 사람의 경과를 날짜와 점수로 남긴 기록이다.
- 세 사람은 전문 팀과 함께한 케톤식 7~12주 안에 우울과 불안이 완전히 가라앉았고, 좋아진 때는 케톤 상태가 꾸준해진 때와 겹쳤다.
- 47세 여성은 약 없이 케톤식 8주 만에 PHQ-9가 25점에서 0점이 되었다.
- 세 사람은 동물성 재료가 중심인 케톤식을 했다. 이 책은 같은 케톤 상태를 식물로 만드는 길을 찾는다.

이 장의 출처

1. Henssler, J., Schmidt, Y., Schmidt, U., Schwarzer, G., Bschor, T., & Baethge, C. (2024). Incidence of antidepressant discontinuation symptoms: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Psychiatry*, 11(7), 526–535. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00133-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00133-0)
2. Hu, Y., Xue, H., Ni, X., Guo, Z., Fan, L., & Du, W. (2024). Association between duration of antidepressant treatment for major depressive disorder and relapse rate after discontinuation: A meta-analysis. *Psychiatry Research*, 337, 115926. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2024.115926>
3. Calabrese, L., Frase, R., & Ghaloo, M. (2024). Complete remission of depression and anxiety using a ketogenic diet: case series. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1396685. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1396685>
4. Laurent, N., Bellamy, E. L., Hristova, D., & Houston, A. (2025). Ketogenic metabolic therapy in the remission of chronic major depressive disorder: a retrospective case study. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1549782. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1549782>
5. Chmiel, I. (2022). Ketogenic diet in therapy of bipolar affective disorder - case report and literature review. *Psychiatria Polska*, 56(6), 1345–1363. <https://doi.org/10.12740/PP/OnlineFirst/136356>

02

메리의 여섯 주 — 다운증후군과 치매, 그리고 날마다 잼 케톤

눈이 흘날리는 토요일. 들깨밭 흙에 하운이 작은 화이트보드를 세웠다. 민 교수는 오늘 논문 한 편과 긴 연표를 가져왔다. 연표 맨 위에는 “메리, 2014-2022”라고 적혀 있었다.

다운증후군과 이른 치매

민 교수 오늘 만날 사람은 논문에서 ‘메리’라고 부르는 미국 여성이에요. 다운증후군이 있고, 마흔 무렵부터 기억을 잃어 알츠하이머병 진단을 받았어요. **[중략]**¹

하운 다운증후군은 들어 봤는데, 치매랑도 관계가 있어요?

민 교수 사람 세포에는 염색체가 23쌍 있는데, 다운증후군은 21번 염색체가 두 개가 아니라 세 개야. 그 21번에 알츠하이머의 원인 물질인 아밀로이드를 만드는 단백질(APP) 유전자가 들어 있거든.² 그래서 다운증후군이 있는 사람은 알츠하이머가 훨씬 이른 나이에 찾아와. 영국에서 다운증후군이 있는 사람 602명을 조사한 연구에서도 어른이 되면 치매와 우울이 일반 인구에서 예상되는 것보다 많았어. **[사람·관찰]**³ 메리의 논문도 앞부분에 숫자를 정리해 뒀어요. 다운증후군이 있는 사람의 알츠하이머는 40대에 55%, 60대에는 77%에 이르는데, 같은 60대 미국인 전체에서는 8%라고요. **[중략]**¹

하운 유전자가 하나 더 있으니까 그 단백질도 더 많이 만들어진다는 거네요.

서영 그런데 교수님, 치매 이야기가 우울증과 무슨 상관이에요?

민 교수 메리의 기록에는 두려움·불안·강박 행동, 쉽게 지치는 몸, 멍해지는 발작이 함께 나와요. 기억과 기분과 기운이 한꺼번에 무너졌다가, 식단을 바꾼 뒤 한꺼번에 돌아왔어요. 뇌 전체의 무엇이 달라졌기에 그랬는지 묻게 만드는 기록이지요.

메리의 여덟 해

민 교수 그림 2-1을 왼쪽부터 따라가 볼게요. 2014년 메리는 가족 농장에서 말과 개를 돌보던 사람이었어요. 마구간에서 말을 꺼내 칸을 치우고 도구를 제자리에 두는 일까지 해냈고, 다섯 시간은 혼자 두어도 걱정 없었대요. 말은 짧게 했어요. 세 음절이 넘는 낱말은 써 본 적이 없었지만 뜻은 늘 전했고요. 체중이 많이 나가서 가족이 하루 탄수화물 100그램 아래로 먹는 자연식을 시작했고, 어머니가 먹은 것을 날마다 앱에 적었어요. 6년 동안 40킬로그램 넘게 빠졌어요.

태오 살은 뺐는데, 머리는 어떻게 됐어요?

민 교수 2016년, 마흔한 살부터 기억이 흐려졌어요. 집 밖에 나가면 돌아오는 길을 잃었어요. 두려움과 불안, 강박 행동이 함께 왔고, 여러 벌이던 옷이 한 벌로 줄어 날마다 같은 옷만 입었어요. 샤워기에서 나오는 물을 의심해 씻기를 거부했고, 거의 집 밖에 나가지 않게 됐어요. 하루 한두 번 긴 낮잠을 자야 할 만큼 지쳤고요. 2018년 기억 전문 센터에서 알츠하이머 진단을 받고 약 세 가지를 먹었고, 멍하게 굳는 결신발작이 생겨 발작 약도 더했어요.

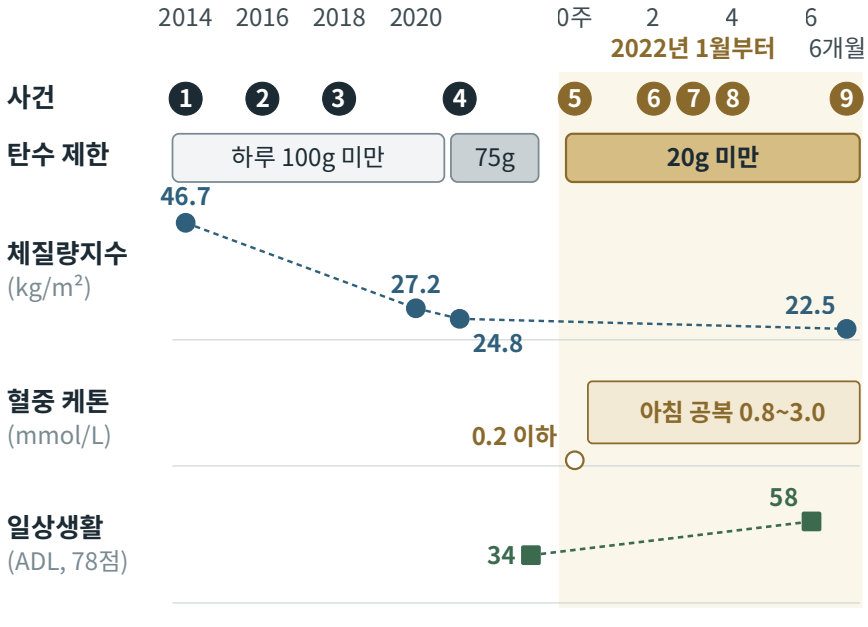
민 교수 2021년 1월에는 탄수화물을 하루 75그램으로 더 줄였어요. 그런데도 기억은 계속 나빠지고 의심과 고립이 심해졌어요. 성인 주간 돌봄에 다녀야 했고, 불안 때문에 신경안정제(알프라졸람)를 일주일에 여러 번 먹어야 했어요. 12월에 켄 일상생활 척도(ADCS-ADL)는 78점 만점에 34점, ‘심한 장애’였어요.

하윤 일상생활 척도는 뭘 재는 거예요?

민 교수 밥 먹기, 걷기, 화장실 가기, 씻기, 옷 입기처럼 하루의 일을 얼마나 스스로 할 수 있는지 돌보는 사람이 점수로 매기는 거야. 점수가 낮을수록 도움이 많이 필요하지. 34점이면 하루 대부분을 누군가 곁에서 거들어야 했다는 뜻이란단.

태오 발작은 어떤 거였어요?

민 교수 멍하게 굳어 버리는 결신발작이었어요. 그러면서 손과 팔이 떨리고 갑자기 소변을 참지 못하기도 했대요. 발작 약을 먹은 뒤에도 일주일에 6~10번은 찾아왔어요.



- ① 농장 활동, 자연식 시작
- ② 41세, 기억 소실 시작
- ③ 알츠하이머 진단, 약 시작
- ④ 탄수 75g, 그래도 나빠짐
- ⑤ 케톤식 시작 (20g 미만)
- ⑥ 2주: 발작·실금 멈춤
- ⑦ 3주: 첫 세 음절 낱말
- ⑧ 4주: 외출, 돌봄 불필요
- ⑨ 의사가 약 중단, 진단 삭제

[그림 2-1] 메리의 여덟 해 Bosworth 등(2022)이 보고한 연도별 체질량지수, 탄수화물 제한 단계, 혈중 케톤, 일상생활 척도(ADCS-ADL)와 주요 사건을 한 시간축에 다시 그렸다. 2022년 1월 이후는 주 단위로 늘어 그렸다

탄수 75그램과 20그램 사이

하윤 탄수화물을 75그램까지 줄였는데 왜 안 좋아졌어요? 케톤식이랑 거의 비슷하잖아요.

민 교수 바로 거기가 이 기록의 핵심이야. 2022년 1월 어머니가 손끝 피로 케톤을 재 봤더니 0.2 이하였어. 75그램으로는 몸이 아직 케톤을 거의 만들지 않았던 거지. 탄수화물을 하루 20그램 아래로 낮추자 아침 공복 케톤이 0.8에서 3.0 사이로 올라왔어.

하윤 그러니까 ‘줄인 것’과 ‘케톤 상태에 들어간 것’은 다르다는 거네요.

서영 어머니가 메리가 먹은 탄수화물을 날마다 앱에 적으셨다고 했잖아요. 그 기록이 있었으니까 75그램과 20그램의 차이를 알아챌 수 있었겠네요.

민 교수 맞아요. 기록이 없었다면 ‘케톤식을 해 봤는데 안 되더라’로 끝났을지도 몰라요. 무엇을 먹었고 몸속 케톤이 얼마였는지를 함께 적었기에 문턱이 보인 거죠. 서영 씨가 앞으로 적을 기록도 그런 힘이 있어요.

태오 20그램 아래면 도대체 뭘 먹었대요? 밥 한 공기만 먹어도 훌쩍 넘을 텐데.

민 교수 논문에 하루 표본 식단이 실려 있어요. 열량으로 따지면 지방이 75%, 단백질이 21%, 탄수화물은 4%였어요. 달걀과 베이컨 기름처럼 동물성 재료가 많았어요.

태오 지방이 4분의 3이라... 그걸 들기름이랑 견과로 만들 수 있을지 나중에 꼭 계산해 봐야겠네.

민 교수 정확해, 그게 이 책의 숙제 가운데 하나야. 그리고 75그램과 20그램 사이에 문턱이 왜 생기는지는 10장에서 간이 케톤을 만드는 과정을 보며 풀자.

민 교수 메리의 변화는 주마다 달랐어요. 2주 안에 멍해지는 발작과 실금이 멈추고, 스스로 일어나 낮잠이 사라졌어요. 3주째 어머니에게 “네, 이해해요(Yes. I understand)”라고 대답해 어머니를 놀라게 했어요. 세 음절짜리 낱말 “understand”는 메리가 한 번도 써 본 적 없는 말이었거든요. 짧은 기억이 필요한 대화에도 끼기 시작했구요.

서영 세 음절이요... 어머니 마음이 어땠을까요. 날마다 곁에서 적어 오신 분이니까요.

민 교수 4주 끝에는 다시 외출과 모임을 좋아하게 되어 주간 돌봄이 필요 없어졌어요. 샤워기에 대한 의심이 가라앉아 혼자 씻었고, 강박 증상이 사라져 웃도 다시 골라 입었어요. 동물 돌보기를 다시 시작했고, 불안 없이 혼자 개를 산책시켰대요. 논문 요약은 6주 만에 일상생활 척도가 34점에서 58점으로 회복됐다고 적었어요. 6개월 뒤 체질량지수는 22.5가 되었고, **의사가** 약을 모두 끊었고, 알츠하이머 추정 진단이 기록에서 지워졌어요.

태오 발작이 멈춰서 좋아진 건 아니고요?

민 교수 저자들도 그 가능성을 적었어요. 알츠하이머에는 발작이 흔히 따라와서 둘을 떼어 보기 어렵다고요. 발작과 기억이 함께 돌아온 까닭은 13장에서

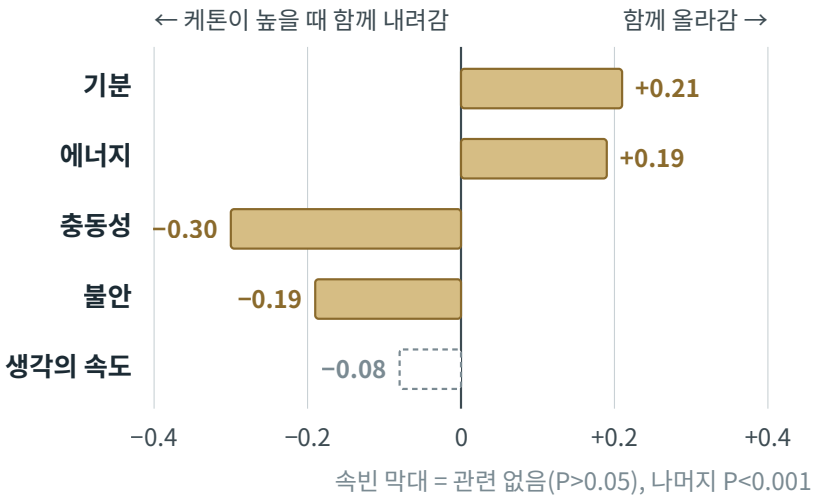
다시 봐요. 메리도 동물성 재료가 들어간 케톤식을 했다는 점은 1장의 세 사람과 같아요.

날마다 켄 케톤과 기분

민 교수 사례는 한 사람의 기록이니, 여러 사람의 자료도 하나 보여 줄게요. 영국에서 기분이 안정된 양극성장애 성인들이 6~8주 케톤식을 했어요. 스무 명이 끝까지 마쳤고, 그중 열네 명이 날마다 케톤을 재고 기분·에너지·충동·불안을 1에서 100까지 적었어요. **[사람-시험]**⁴

하윤 그걸로 뭘 알 수 있어요?

민 교수 같은 사람 안에서 케톤이 높은 날과 낮은 날을 비교할 수 있지. 그림 2-2처럼 케톤이 높은 날일수록 기분과 에너지는 올라가고, 충동과 불안은 내려갔어. 뇌 영상에서는 흥분성 물질인 글루탐산 계열(Glx) 수치가 줄었고, 평균 체중도 4.2킬로그램 줄었어.



[그림 2-2] 날마다 켄 혈중 케톤과 네 가지 기분 지표의 상관 Campbell 등(2025)이 양극성장애 참여자 14명의 매일 기록에서 보고한 상관계수(r)를 다시 그렸다. 0보다 오른쪽은 케톤이 높을 때 함께 오른 것, 왼쪽은 함께 내려간 것이다. 생각의 속도는 관련이 없었다

하윤 상관이 뭘지 정확히 모르겠어요.

민 교수 두 가지가 함께 오르내리는 정도를 -1에서 1 사이 숫자로 나타낸 거야. 공부한 시간이 긴 날일수록 문제를 많이 풀면 양수, 휴대전화를 오래 본 날일수록 잠이 줄면 음수지. 0이면 둘이 따로 논다는 뜻이고.

하윤 그러면 충동이 -0.30이니까, 케톤이 높은 날일수록 충동은 낮았다는 거네요.

민 교수 맞아. 기분과 에너지는 케톤과 함께 오르고, 충동과 불안은 함께 내려갔어.

하윤 그런데 0.21이면 큰 거예요?

민 교수 하루하루의 작은 오르내림까지 따라간 값이라 숫자 하나하나는 작아 보여. 그래도 네 가지가 모두 좋은 방향으로 같게 나왔고, 우연이라고 보기 어려울 만큼 뚜렷했어(모두 $P < 0.001$). 생각의 속도처럼 관련이 없는 것은 없다고 나왔으니, 아무거나 좋게 나온 것도 아니지.

서영 그분들도 약은 먹고 있었어요?

민 교수 네, 원래 받던 치료는 그대로 이어 갔어요. 식단은 영양사가 혈중 케톤 1~4를 목표로 사람마다 조정했고요.

사례가 남긴 다섯 가지 질문

하윤이 화이트보드에 다섯 줄을 적었다. 민 교수가 한 줄씩 고개를 끄덕였다.

하윤 1장의 다섯 사람과 메리를 보고 궁금한 걸 모아 봤어요. 표 2-1이에요.

[표 2-1] 사례가 남긴 다섯 가지 질문과 답을 찾는 곳

질문	떠올리게 한 장면	답을 찾는 곳
① 무엇이 고장 났기에 약으로도 안 나왔나	여러 약에 반응 없던 세 사람	제2부(3~9장)
② 케톤은 뇌의 연료로서 무엇을 했나	75그램에선 안 되고 20그램에서 된 메리	제3부(10~14장)
③ 케톤은 연료 말고 어떤 신호를 보냈나	줄어든 염증 수치, 가라앉은 흥분	제4부(15~19장)
④ 여러 사람에게서도 그런가	날마다 켄 케톤과 기분	제5부(20~25장)
⑤ 식물로, 안전하게 하려면	동물성 케톤식이던 사례들	제6~8부(26~36장)

민 교수 좋은 목록이다. 앞으로 토요일마다 이 다섯 줄에 하나씩 답을 채워 가자.

태오 나는 ⑤번이 제일 급해. 고기 없이 케톤을 만든다니, 밥 없는 한식은 상상이 안 되거든.

서영 저는 ①번이요. 약을 2년 먹었는데 왜 아직 아침마다 몸이 바닥에 붙은 것 같은지 알고 싶어요.

하윤 저는 ②번이요. 뇌가 연료를 바꾼다는 게 제일 신기해요. 과학 탐구 주제로 딱이에요.

민 교수 그럼 다음 토요일은 ①번부터 시작하자. 우울증이 어떤 병인지 제대로 짚는 데서부터.

서영은 월요일에 최 원장을 만나고 왔다고 짧게 말했다. 원장은 “약은 그대로, 식단 이야기는 다음 진료 때 계획을 세워 오라”고 했다.

이 장의 핵심

- 다운증후군이 있는 메리는 알츠하이머와 발작으로 무너지던 중, 탄수화물을 하루 20그램 아래로 낮춰 케톤 0.8~3.0 상태에 들어간 뒤 2~6주 사이에 발작·말·외출·일상생활이 차례로 돌아왔다.
- 탄수화물 75그램에서는 케톤이 0.2 이하였다. **줄이는 것과 케톤 상태에 들어가는 것은 다르다.**
- 6개월 뒤 약은 의사가 끊었다. 약 조절은 언제나 의사의 몫이다.
- 양극성장애 참여자들의 매일 기록에서 케톤이 높은 날일수록 기분·에너지는 오르고 충동·불안은 내려갔다.
- 사례가 남긴 다섯 가지 질문이 이 책의 길이다.

이 장의 출처

1. Bosworth, A., Loh, V., Stranahan, B. N., & Palmer, C. M. (2022). Case report: Ketogenic diet acutely improves cognitive function in patient with Down syndrome and Alzheimer's disease. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 1085512. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.1085512>
2. Wiseman, F. K., Al-Janabi, T., Hardy, J., Karmiloff-Smith, A., Nizetic, D., Tybulewicz, V. L., Fisher, E. M., & Strydom, A. (2015). A genetic cause of Alzheimer disease: mechanistic insights from Down syndrome. *Nature reviews. Neuroscience*, 16(9), 564–574. <https://doi.org/10.1038/nrn3983>

3. Startin, C. M., D'Souza, H., Ball, G., Hamburg, S., Hithersay, R., Hughes, K. M. O., Massand, E., Karmiloff-Smith, A., Thomas, M. S. C., LonDownS Consortium, & Strydom, A. (2020). Health comorbidities and cognitive abilities across the lifespan in Down syndrome. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s11689-019-9306-9>
4. Campbell, I. H., Needham, N., Grossi, H., Kamenska, I., Luz, S., Sheehan, S., Thompson, G., Thrippleton, M. J., Gibbs, M. C., Leitaio, J., Moses, T., Burgess, K., Rigby, B. P., Simpson, S. A., McIntosh, E., Brown, R., Meadowcroft, B., Creasy, F., Mitchell-Grigorjeva, M., . . . Smith, D. J. (2025). A pilot study of a ketogenic diet in bipolar disorder: clinical, metabolic and magnetic resonance spectroscopy findings. *BJPsych Open*, 11(2), e34. <https://doi.org/10.1192/bjo.2024.841>

제 2 부

무엇이 고장 났나

우울증은 어떤 병인가

세 번째 토요일, 들깨밭 창밖에는 아직 잔설이 남아 있었다. 하윤이 화이트보드의 다섯 줄 가운데 ①번에 동그라미를 그렸다. 민 교수는 가방에서 지난주 함께 읽은 논문을 다시 꺼냈다.

열일곱 점, 열여섯 점 — 그 숫자는 무엇을 재나

하윤 교수님, 지난주 그 세 분 기억나요. 첫 번째 사람은 PHQ-9가 17점, 두 번째 사람은 16점이었잖아요. 그 숫자, 정확히 뭘 재는 거예요?

민 교수 좋은 질문으로 시작하는구나. PHQ-9는 지난 2주 동안 우울증의 아홉 가지 증상을 얼마나 자주 겪었는지 묻는 설문이야. 문항마다 0점에서 3점까지 매겨서 다 더하면 0점에서 27점이 나오지.

서영 저도 최 원장님 진료실에서 2주마다 그 종이를 받아요. 제 시작 점수는 14점이었어요.

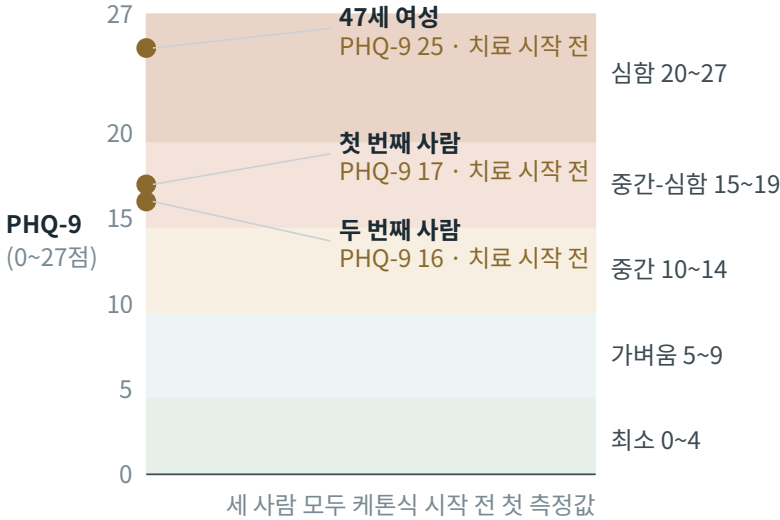
태오 14점이면 심한 거야, 아닌 거야?

민 교수 그림 3-1을 보세요. 점수를 다섯 구간으로 나뉘요. 0~4점 최소, 5~9점 가벼움, 10~14점 중간, 15~19점 중간-심함, 20점 이상 심함이에요. 서영 씨의 14점은 중간 구간의 끝자락이었고, 47세 여성의 25점은 심함 구간의 위쪽이었어요.

하윤 그런데 설문지 하나로 병을 알 수 있어요? 기분 나쁜 날에 체크해도 점수가 높게 나올 것 같은데요.

민 교수 날카로운 질문이야. 실제로 큰 연구에서 확인해 봤어. 100편 가까운 연구, 4만 4천 명 넘는 자료를 모아 보니, 10점을 기준으로 삼으면 실제 우울증인 사람 100명 가운데 85명쯤을 찾아냈고, 우울증이 아닌 사람도 85명쯤은 제대로 걸러 났어.^{[종합]¹}

태오 85점짜리 도구네. 나쁘지 않지만 완벽하진 않고.



[그림 3-1] PHQ-9 점수 구간과 사례들의 점수 위치 0~27점을 다섯 구간으로 나누고, 1장 사례들의 치료 시작 전 첫 측정값을 표시했다(data/cases_v2.json). 이야기 속 서영의 14점은 그림에 넣지 않았다

민 교수 맞아. 다른 분석은 이렇게도 짚었어. PHQ-9 10점 이상인 사람의 비율은, 실제로 면담해서 진단한 비율보다 두 배쯤 많이 나왔어. **[종합]**² 설문은 체온계 같은 거야. 열이 있는지는 알려 주지만, 왜 열이 나는지는 의사가 봐야 알지.

서영 그럼 제 14점도 진단이 아니라 신호였던 거네요.

민 교수 맞아요. 그 신호를 보고 최 원장님이 이야기를 자세히 들은 뒤에 진단을 내린 거예요.

하윤 그런데 1장에서는 GAD-7이라는 불안 설문도 같이 켜졌잖아요. 왜 우울증인데 불안까지 함께 재요?

민 교수 좋은 기억력이네. 우울증과 불안장애는 따로 오기보다 같이 오는 경우가 흔해. 1장의 세 사람도 모두 우울증에 범불안장애가 겹쳐 있었어. 그래서 한쪽만 보면 그 사람의 상태를 반쯤만 아는 셈이 돼.

태오 그럼 두 점수를 같이 봐야 진짜 그림이 보인다는 거네.

민 교수 정확해요. 첫 번째 남성은 불안(GAD-7)이 일주일 만에 절반으로 줄고, 우울(PHQ-9)은 5주 뒤에야 따라 내려갔어요. 순서가 달랐다는 것도 나중에 기전을 이야기할 때 중요한 단서가 돼요.

힘든 하루와 우울증은 어떻게 다른가

하윤 그런데 저도 지난달 시험 망치고 며칠 우울했거든요. 그럼 저도 우울증이에요?

민 교수 하윤아, 시험을 망치고 속상한 건 마음이 정상적으로 반응한 거란다. 비 오는 하루와 비슷해. 비가 와도 다음 날 해가 나면 젖은 옷이 마르잖아.

하윤 그럼 우울증은요?

민 교수 우울증은 장마에 가까워. 슬픈 까닭이 사라져도 기분이 돌아오지 않고, 며칠이 아니라 2주 넘게, 거의 날마다, 하루의 대부분이 그런 상태로 이어지는 거지.

태오 그럼 진단은 어떻게 해? 피를 뽑아 봐?

민 교수 아직 피검사나 뇌 사진 한 장으로 우울증을 진단하지는 못해요. 대신 표 3-1의 증상을 자세히 물으면서, 갑상선 호르몬 부족이나 빈혈, 비타민 B12 결핍처럼 비슷하게 보이는 다른 병부터 가려내요. 먹는 약의 부작용일 수도 있고요.

서영 처음 진료 때 최 원장님이 제 옛날 일까지 한참 물어보셨어요. 그땐 왜 이런 걸 묻나 싶었는데요.

민 교수 그게 진단의 본래 모습이에요. 체크리스트만 보는 게 아니라, 그 사람의 삶 전체를 듣고 판단하지요. 기분이 지나치게 들뜨는 시기가 있었는지도 꼭 물어요. 양극성장애라면 치료의 방향이 달라지거든요. 그건 17장과 23장에서 다시 볼게요.

하윤 인터넷에 ‘우울증 자가진단’ 같은 것도 많던데, 그걸로 하면 안 돼요?

민 교수 나를 돌아보는 계기로는 괜찮아. 다만 그 결과만으로 스스로 진단을 내리거나, 반대로 “괜찮다”고 넘겨 버리지는 말자. 점수가 높으면 전문가를 찾아가는 신호로, 낮더라도 힘들면 말하는 것이 먼저야.

아홉 증상, 2주라는 기준

하윤 PHQ-9의 아홉 문항이 진단 기준이랑 같은 거예요?

민교수 그대로 같아. 표 3-1을 보렴. 이 가운데 다섯 가지 이상이 2주 넘게 거의 날마다 이어지고, 그 안에 우울한 기분이나 흥미 상실이 꼭 들어 있어야 **주요우울장애**로 본다.

[표 3-1] 주요우울장애의 아홉 증상

번호	증상	쉬운 말로
1	우울한 기분	하루 대부분 가라앉고 텅 빈 느낌
2	흥미·즐거움 상실	좋아하던 일도 재미가 없다
3	식욕·체중 변화	입맛이 없거나 자꾸 먹힌다
4	잠의 변화	못 자거나 너무 많이 잔다
5	초조 또는 느려짐	안절부절못하거나 몸이 굼뜨다
6	피로·기운 없음	조금만 움직여도 지친다
7	무가치감·죄책감	“나는 쓸모없어”
8	집중력 저하	글자가 머리에 안 들어온다
9	죽음 생각	사라지고 싶다는 생각이 되풀이된다

태오 첫 번째 사람은 강박장애까지 겹쳤다고 했잖아. 한 사람한테 병이 여러 개 있는 거야?

서영 저도 진단서에 우울증 말고 다른 이름이 더 있는지 궁금해지네요.

민교수 자주 있는 일이야. 세 사람 모두 우울증에 범불안장애가 겹쳐 있었고, 한 사람은 강박장애, 한 사람은 공황장애·외상후스트레스장애까지 있었어. **[중략]**³ 마음의 병은 한 칸에 딱 떨어지지 않을 때가 많단다.

약도 잘 듣지 않았던 사람들

서영 그런데 그분들, 처음부터 케톤식을 한 게 아니었죠? 약도 먹어 봤을 거 아니에요.

민 교수 맞아요. 두 번째 남성은 열 가지 가까운 약을 어려서부터 바꿔 먹었지만 효과가 없거나 부작용이 났어요. 청소년기부터 15년 가까이 증상이 이어졌고요. [중례]³ 47세 여성도 평생 이어진 치료저항성 우울증이었어요.

[중례]⁴

하윤 치료저항성이요? 약이 안 듣는다는 뜻이에요?

민 교수 흔히 충분한 기간과 용량으로 써 본 약이 두 번 넘게 듣지 않을 때 이렇게 불러. 서영 씨도 2년째 약을 드시면서 남은 증상이 있다고 했잖아요.

서영 네, 아침 무기력이랑 피로, 집중력 저하요. 표로 보니까 6번, 8번이네요.

하윤 그런데 왜 같은 약을 먹어도 어떤 사람은 낫고 어떤 사람은 안 나아요?

민 교수 아직 다 밝혀지지는 않았어. 사람마다 우울증의 속을 들여다보면 원인과 몸 상태가 다르기 때문일 거라고 보는 연구자가 많아. 같은 ‘우울증’이라는 이름 아래, 실제로는 조금씩 다른 상태들이 섞여 있을 수 있다는 거지.

서영 저는 표 3-1의 4번(잠)이 반대예요. 잠을 못 자는 게 아니라 너무 많이 자요.

민 교수 그것도 좋은 관찰이에요. 표 3-1의 3번·4번은 사람마다 반대로도 나타나요. 입맛이 없어지는 사람도, 오히려 자꾸 먹히는 사람도 있고, 잠을 못 자는 사람도, 너무 많이 자는 사람도 있어요. 1장의 세 번째 사람도 폭식장애가 함께 있었지요. 같은 진단명 안에 이렇게 다른 몸의 반응이 섞여 있다는 것도, 뇌가 한 가지 방식으로만 고장 나지 않는다는 뜻일 수 있어요.

태오 두 개나 남았으면 절반은 나은 거 아냐?

민 교수 절반이 나왔다는 건 절반이 아직 병 안에 있다는 뜻이기도 해요. 이런 ‘남은 증상’이 삶의 질을 많이 떨어뜨린다는 게 오늘의 진짜 숙제예요. 약이 전달 물질에 작용하는데도 왜 어떤 사람에게는 증상이 남을까. 그 답의 한 자락이 뇌가 쓰는 **에너지**에 있다고 보는 연구자들이 있어요.

태오 에너지? 밥심 얘기가 드디어 나오는 거야?

민 교수 완전히 같지는 않지만 방향은 비슷해. 세로토닌 같은 전달 물질 하나로 우울증을 설명하던 시절을 지나, 요즘은 뇌와 몸이 에너지를 만들고 쓰는

과정 전체를 함께 보려는 흐름이 커지고 있어요. 지난주 하윤이 물었던 대사정신의학이라는 이름도 그래서 나온 거고요.

태오 그거 봐, 내가 회사 다닐 때도 유행이 몇 번씩 바뀌더라니까. 이번 건 근거가 좀 있는 유행이길 바라야지.

민 교수 그래서 매 장마다 동물 실험만이 아니라 사람에게서 확인한 자료를 함께 보는 거예요. 다음 장부터 뇌가 얼마나 많은 에너지를 쓰고, 그 에너지가 부족해지면 무슨 일이 생기는지 하나씩 따라가 보자.

하윤은 화이트보드의 ①번 옆에 “왜 약도 못 이겼을까 → 에너지?”라고 작게 적었다.

이 장의 핵심

- PHQ-9는 지난 2주의 아홉 증상을 0~27점으로 재는 선별 설문이다. 10점 이상이면 전문가 평가를 권하지만, 점수만으로 진단하지는 않는다.
- 주요우울장애는 아홉 증상 가운데 다섯 가지 이상이 2주 넘게 이어지고, 우울한 기분이나 흥미 상실이 그 안에 들어 있을 때 고려한다.
- 힘든 하루와 달리 우울증은 까닭이 사라져도 기분이 돌아오지 않고, 갑상선·빈혈 같은 다른 병부터 가려낸 뒤 전문가가 진단한다.
- 1장의 사례들도 여러 약을 써 봐도 잘 낫지 않는 치료저항성 우울증을 겪었다.
- 서영의 ‘남은 증상’(피로·집중력 저하)처럼, 약을 먹어도 남는 증상이 있다. 그 까닭의 한 자락을 뇌가 쓰는 에너지에서 찾아가는 것이 2부의 길이다.

이 장의 출처

1. Negeri, Z. F., Levis, B., Sun, Y., He, C., Krishnan, A., Wu, Y., Bhandari, P. M., Neupane, D., Brehaut, E., Benedetti, A., Thombs, B. D., & Depression Screening Data (DEPRESSD) PHQ Group (2021). Accuracy of the Patient Health Questionnaire-9 for screening to detect major depression: updated systematic review and individual participant data meta-analysis. *BMJ*, 375, n2183. <https://doi.org/10.1136/bmj.n2183>
2. Levis, B., Benedetti, A., Ioannidis, J. P. A., Sun, Y., Negeri, Z., He, C., Wu, Y., Krishnan, A., Bhandari, P. M., Neupane, D., Imran, M., Rice, D. B., Riehm, K. E., Saadat, N., Azar, M., Boruff, J., Cuijpers, P., Gilbody, S., Kloda, L. A., . . . Thombs, B. D. (2020). Patient Health Questionnaire-9 scores do not accurately estimate depression prevalence: individual participant data meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 122, 115–128.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.02.002>

3. Calabrese, L., Frase, R., & Ghaloo, M. (2024). Complete remission of depression and anxiety using a ketogenic diet: case series. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1396685. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1396685>
4. Laurent, N., Bellamy, E. L., Hristova, D., & Houston, A. (2025). Ketogenic metabolic therapy in the remission of chronic major depressive disorder: a retrospective case study. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1549782. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1549782>

뇌는 에너지를 가장 많이 쓰는 기관

다음 토요일, 네 사람은 민 교수의 병원 연구실을 찾았다. 선반에서 뇌 모형을 내려 두 쪽으로 열자, 하윤이 휴대전화로 사진을 찍었다.

메리는 왜 그렇게 늘 피곤했을까

민 교수 지난주 표에서 서영 씨가 짚은 6번, 피로 얘기부터 시작할게요. 2장에서 만난 메리 기억나니? 탄수화물을 75그램으로 줄였는데도 늘 지쳐 있었고, 낮잠이 늘고, 주간 돌봄까지 필요했었지.

하윤 케톤이 0.8도 안 났을 때요.

민 교수 맞아. 그런데 케톤식으로 바꾸고 2주 만에 스스로 일어나고 낮잠이 사라졌잖아. 몸과 뇌에 에너지가 얼마나, 어떻게 들어가는냐가 그 차이를 만들었을 수 있어.

태오 뇌가 그렇게 에너지를 많이 써? 처음 듣는 얘기네.

민 교수 이 모형 무게를 재면 1.3~1.4kg쯤, 몸무게의 2% 정도예요. 그런데 몸 전체가 쓰는 에너지의 약 20%를 뇌 혼자 써요. 가만히 앉아 있을 때도요.

서영 5분의 1이요? 열두 자리 식당에서 한 사람이 음식을 5분의 1이나 먹는 셈이네요. 굉장한 대식가네요.

태오 그 대식가, 저장은 안 해? 우리 식당 냉장고처럼 쥘여 두면 편할 텐데.

민 교수 간과 근육은 포도당을 글리코젠으로 꽤 쌓아 두는데, 뇌는 아주 조금밖에 못 쌓아요. 뇌 자체에 쌓인 글리코젠만으로는 몇 분을 겨우 버티는 정도라, 핏속 포도당 공급이 잠깐만 끊겨도 금방 티가 나요. 메리가 탄수 75그램에서도 늘 지쳐 있었던 건, 대식가인 뇌가 쓸 연료가 넉넉하지 않았다는 신호였을 수 있어요.

서영 그래서 밥때를 거르면 유난히 멍해지는 거군요.

민 교수 맞아요. 다만 짧게 굶는 것과, 10장에서 볼 것처럼 몸이 케톤을 만들어 낼 만큼 오래 탄수화물을 줄이는 것은 뇌에 미치는 영향이 많이 달라요. 그 차이는 뒤에서 천천히 풀어 갈게요.



식물성 케톤식 시리즈

마음의 두 번째 연료

우울증을 개선하는 식물성 저탄고지

뇌는 포도당만 쓰는 줄 알았지만, 케톤이라는 두 번째 연료를 쓸 수 있습니다. 이 책은 약과 상담을 그대로 이어가면서 곁에 더하는 생활요법으로서 식물성 케톤식을 소개합니다.

뇌의 연료·염증·혈당·장이라는 네 갈래가 한 지점에서 만나는 과정을, 네 사람이 나눈 열두 번의 토요일 대화로 풀어냅니다.

이 책은 의학적 진단과 치료를 대신하지 않습니다. 식단을 크게 바꾸기 전에 반드시 담당 의사와 상의하십시오.

과학과영성출판사

(32707) 충청남도 금산군 금성면 뒷밭들길 68, A동 103호

전화 070-4070-3369

값 17,000원



ISBN 979-11-221775-4-1



이어서 읽으시려면

우울증을 개선하는 식물성 저탄고지 — 전체 298쪽

ssbook.kr/book/pkd-depression

판매가 **10,200원** (POD 정가 17,000원)

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

발간 도서 목록

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

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

인삼 (6)



만병통치 인삼의 신경내분비시스템
하나의 인삼뿌리는 어떻게 온몸의 스위치를 건드리는가
₩17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/ginseng-neuroendo



인삼과 당뇨
공복혈당 · 당화혈색소 · 합병증을 개선하는 인삼
₩17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/ginseng-diabetes



인삼과 대사증후군
허리둘레 · 중성지방 · HDL · 혈압 · 혈당을 개선하는 인삼치유의 과학적 원리
₩18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/ginseng-metabolic



인삼과 아토피
금산 아토피 마을에서 어린이 임상시험 설계까지
₩17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/ginseng-atopy



인삼과 암치유
실험실에서 진로실까지, 1,300편의 논문이 말하는 것
₩18,500원 → **11,100원**
ssbook.kr/book/ginseng-cancer

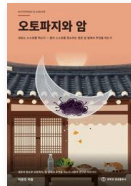


인삼의 임상연구
최신연구와 방법론
₩18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/ginseng-clinical

오토파지 (2)



스스로를 먹는 몸
오토파지, 자가포식, 세포가 자기를 고쳐 쓰는 법
₩18,000원 → **10,800원**
ssbook.kr/book/eating-self



오토파지와 암
세포는 스스로를 먹는다
₩17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/autophagy-cancer

식물성 저탄고지 (11)



뇌신경 4+2축과 성격유형 그리고 식물성 저탄고지
도파민 · 세로토닌 · 노르에피네프린 · 아세틸콜린 + 글루타메이트 · 가바
₩20,000원 → **12,000원**
ssbook.kr/book/brain-axes



당뇨를 개선하는 식물성 저탄고지
혈당 · 당화혈색소 · 체중을 함께 관리하는 식물성 케톤식 가이드
₩17,000원 → **10,200원**
ssbook.kr/book/pkd-diabetes



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



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



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



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



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



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



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



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



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

단식 (1)



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

생물리학 (4)



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



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



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



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

독립영양인간 (2)



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



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

중고등학교 교재 (30)



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



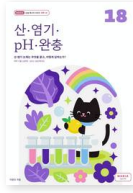
대입 과학논술 16 — 유기 화학·생체 분자·고분자
 유기 화학·생체 분자·고분자 논제 해설
 24,000원 → **14,400원**
ssbook.kr/book/nonsul-16



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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

채식 (5)



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



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

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

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

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

라이프스타일 (3)



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



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

고대사 (5)



동아시아 1만 년의 기후와 땅

한반도에서 본 홀로세의 기후와 지형 변화

25,000원 → **15,000원**

ssbook.kr/book/climate-ea-1



고려 서경(西京)의 위치를 추정하다 1권 방법편

여덟 가지 방법으로 동아시아 고전 지명을 좌표로 옮기기

25,000원 → **15,000원**

ssbook.kr/book/seogyeong-1



고전의 지명을 좌표로 옮기다 제1권 기초편

동아시아 고전 지명의 계량적 위치 추정 (제1~7장)

21,000원 → **12,600원**

ssbook.kr/book/geonames-1



고전의 지명을 좌표로 옮기다 제2권 기법편

동아시아 고전 지명의 계량적 위치 추정 (제8~16장)

24,000원 → **14,400원**

ssbook.kr/book/geonames-2



고전의 지명을 좌표로 옮기다 제3권 적용편

동아시아 고전 지명의 계량적 위치 추정 (적용 사례)

25,000원 → **15,000원**

ssbook.kr/book/geonames-3