

질문

소견

행동

CNS 재활 임상 판단 운영체제

Clinical OS

길을 잃었을 때 펼쳐는 임상 지도

고봉국

v1.0 • 공개판

서문

이 책을 쓰는 일이 제게는 조금 쑥스럽습니다.

무언가를 이렇게까지 정리해서 내놓을 사람인가 생각하면, 아직도 선뜻 그렇다고 말하기가 어렵습니다.

저는 여전히 치료실에서 자주 망설이고,

어제는 맞다고 생각했던 판단을 오늘 다시 의심하며,

분명히 알겠다고 여겼던 환자 앞에서 한참 더 배워야겠다고 느끼는 날들을 보냅니다.

그래서 이 책의 첫 장을 열면서도,

이것이 어떤 대단한 이론이라고 말하고 싶은 마음보다는

제가 오래 붙들고 일해 온 생각의 흐름을 조심스럽게 꺼내 놓는다는 마음이 더 큼니다.

저는 19년째 CNS 재활 임상에서 일하고 있습니다.

19년이라는 시간을 적고 나면 제법 오래 한 것처럼 보이지만,

정작 제 마음은 꼭 그렇지만은 않습니다.

시간은 분명 쌓였는데,

그 시간만큼 환자 앞에서 제가 모르는 것이 더 많아졌다고 느낄 때가 많기 때문입니다.

예전에는 몰라서 확신했고,

조금 지나서는 안다고 생각해서 밀고 갔고,

더 오래 지나고 나서는

함부로 단정하지 않는 것이 오히려 치료에 가까울 때가 있다는 걸 알게 되었습니다.

아마 이 책도 그런 마음에서 시작되었을 것입니다.

치료는 생각보다 자주 설명되지 않습니다.

같은 기법을 써도 어떤 환자에게는 도움이 되고,

어떤 환자에게는 오히려 몸을 닫게 만듭니다.

어제는 되던 것이 오늘은 안 되고,

조금 전까지 괜찮던 표정이 어떤 손길 하나에 갑자기 굳어 버리기도 합니다.

처음에는 이런 차이를 환자의 상태 탓으로 돌리기도 했습니다.

조금 지나서는 제 기술이 부족해서라고 생각했습니다.

그 말들이 완전히 틀린 것은 아니었겠지만,

시간이 더 흐르자 조금 다른 질문이 생겼습니다.

제가 이 환자를 어떤 순서로 보고 있었는가.

저는 무엇을 먼저 문제라고 읽고 있었는가.

그리고 지금 하려는 이 개입이 정말 지금 필요한 것이었는가.

돌이켜 보면 제가 오래 붙들고 있었던 것은 기법 자체보다도

그 기법이 놓여야 할 자리,

판단이 시작되는 순서,

그리고 잘못 읽었을 때 다시 돌아올 수 있는 기준 같은 것들이었습니다.

누구에게는 별것 아닌 이야기처럼 들릴 수도 있겠지만,

제게는 그것이 치료의 성패를 자주 갈랐습니다.

무엇을 할까보다

무엇을 먼저 볼까가 더 중요할 때가 실제로 많았습니다.

그런데 이상하게도, 이런 것들은 늘 말로 설명하기가 어려웠습니다.

치료실 안에서는 분명 작동하고 있었는데

막상 누군가에게 설명하려고 하면 말이 길어지거나,

반대로 너무 단순해져서 제가 하려던 이야기가 아닌 것이 되어 버리곤 했습니다.

손끝으로는 느꼈는데 문장으로는 잘 잡히지 않는 것들.

분명 반복해서 해 왔는데도

“왜 그렇게 했느냐”고 물으면 설명이 매끈하게 떨어지지 않는 것들.

저는 오랫동안 그런 판단들을 감각 속에만 넣어 두고 일했습니다.

이 책은 그 흩어지는 판단들을 조금 덜 놓치기 위해 썼습니다.

그러니 이 책은 정답 체계가 아닙니다.

완성된 이론이라고 말하기도 어렵습니다.

제가 더 정직하게 말할 수 있는 표현은 이것에 가깝습니다.

이 책은 19년 동안 환자들을 만나며 계속 실패하고, 다시 보고, 다시 시작하면서

끝내 버리지 못한 판단의 흐름을

제 나뭇의 언어로 정리해 본 기록입니다.

저는 환자들에게 정말 많은 것을 배웠습니다.

그 말은 흔하게 들릴 수도 있지만,

제게는 꽤 문자 그대로의 말입니다.

환자들은 늘 말로만 가르쳐 주지 않았습니다.

어떤 분은 제 손이 조금만 빨라도 몸으로 먼저 대답해 주셨고,

어떤 분은 괜찮다고 말하면서도 전혀 괜찮지 않은 체중 이동으로 답해 주셨고,

어떤 분은 작은 표정 하나로

오늘은 여기까지라는 신호를 주셨습니다.

또 어떤 분들은 제가 놓치고 있던 아주 미세한 회복의 가능성을

제가 아니라 자기 몸으로 먼저 보여 주셨습니다.

생각해 보면 저는 환자들에게 기술만 배운 것이 아니었습니다.

기다리는 법을 배웠고,

다시 묻는 법을 배웠고,

조금 덜 아는 척하는 법도 배웠습니다.

무엇보다도, 사람이 회복해 가는 속도는

제 기대보다 느릴 수 있고,

또 제가 예상한 것보다 훨씬 깊고 끈질길 수 있다는 사실을 배웠습니다.

그래서 이 책의 많은 부분은

사실 제가 환자들에게 빛진 시간들 위에 올라와 있습니다.

저는 그분들의 몸에서 먼저 배웠고,

한참 뒤에야 그것을 설명할 말을 조금씩 찾았을 뿐입니다.

이름을 붙이고 구조를 세운 것은

제가 무언가를 새로 발명해서가 아니라,

그렇게 배우고도 자꾸 놓치던 것들을

조금이라도 덜 잊고 싶었기 때문입니다.

브랜치, 상태 노드, 결정 노드라는 말들도 그렇습니다.

처음부터 거창한 체계를 만들 생각이 있었던 것은 아닙니다.

치료실에서는 질문과 소견과 행동이 자주 한 덩어리로 엉켰습니다.

무엇을 보고 있는지,

지금 무엇이 관찰되고 있는지,

그래서 무엇을 해야 하는지를 분리하지 않으면

생각이 자꾸 흐려졌습니다.

저는 그 흐려짐을 견디기 어려워했고,

그래서 자꾸 이름을 붙이고, 순서를 세우고, 다시 확인하는 방식으로

제 판단을 붙잡아 두려고 했던 것 같습니다.

Clinical OS는 그렇게 만들어졌습니다.

대단한 선언이라기보다,

흩어지지 않기 위한 나름의 방법에 더 가깝습니다.

그렇다고 해서 이 책을 쓰며 전혀 자부심이 없었다고 말하면 그것도 거짓말일 것입니다.

저는 이 일을 오래 해 왔고,

그 긴 시간 동안 무언가를 분명히 배워 왔습니다.

잘 모르는 채로 버틴 시간만 있었던 것은 아닙니다.

실패도 많았지만,

그 실패를 그냥 지나가지 않고 붙들어 보려 했고,

설명되지 않던 것을 설명해 보려 했고,

제 감각 속에만 남아 있던 판단을 다른 언어로 옮겨 보려 했습니다.

그 꾸준함에 대해서만큼은

조금 조용한 자부심을 가져도 되지 않을까 생각합니다.

다만 그 자부심은

제가 정답에 가까워졌다는 확신에서 오지 않습니다.

오히려 아직도 자주 틀리고, 자주 돌아가고, 자주 다시 배운다는 사실을

끝내 놓지 않고 여기까지 왔다는 데서 오는 마음에 가깝습니다.

저는 여전히 치료실에서 배웁니다.

여전히 어떤 환자 앞에서는

제가 준비한 것보다 훨씬 더 먼저 겸손해집니다.

그래서 이 책은 누군가를 가르치기 위해 위에서 내려다보는 책이 되기를 바라지 않습니다.

오히려 비슷한 자리에서 오래 망설여 본 사람에게

“저도 이런 식으로 생각해 왔습니다”라고 조용히 건네는 책이면 좋겠습니다.

혼자 감각으로만 붙들고 있던 판단에

조금 더 말할 수 있는 언어를 보태 주는 책이면 좋겠습니다.

그리고 무엇보다

이 책을 읽는 누군가가 자기 환자를 다시 볼 때

조금 더 천천히 보고,

조금 더 조심스럽게 판단하고,

조금 더 따뜻하게 기다릴 수 있게 된다면

그것으로 충분하다고 생각합니다.

저는 환자와 함께 여기까지 왔습니다.

잘 되는 날들만 있었던 것은 아니고,
확신보다는 의심이 더 많았던 날들도 있었습니다.
그래도 그 시간들이 헛되지 않는다고 믿고 싶습니다.
이 책은 그 시간 속에서
겨우 붙잡아 낸 판단의 구조이자,
제가 받은 것들에 대한 뒤늦은 정리에 가깝습니다.
부족한 점은 분명 있을 것입니다.
지금도 저는 이 책의 몇 문장 앞에서 망설이고,
몇몇 판단 앞에서는 아직도 더 나은 이름이 있었을지 모른다고 생각합니다.
그럼에도 불구하고 여기까지 써 보기로 한 것은,
완전해서가 아니라
이제는 남겨 두어야 할 시간이 되었다고 느꼈기 때문입니다.
그리고 그 마음 한가운데에는
오랫동안 제게 배움의 자리를 내어 준 환자들에 대한 고마움이 있습니다.
이 책이
그분들에게서 배운 것들을
조금 덜 서툴게,
조금 덜 늦게,
다음 사람에게 건네는 일이 되기를 바랍니다.

고봉국 올림

이 책의 위치

Clinical OS는 한 임상가의 장기 임상 경험을 구조화한 개인 임상 프레임워크입니다. 표준 진료지침이나 의학적 판단을 대체하지 않으며, 독자의 임상 판단을 돕기 위한 지도입니다.

목 차

Clinical OS v1.0 공개판

이 공개판에 실린 내용

서문

Clinical OS 전체 지도

무엇이 어느 책에 담겨 있는가 — 서문부터 부록까지

지금 읽고 계신 이 책은 **공개판**입니다. Clinical OS 전체는 원래 하나의 원고였고, 아래처럼 나누어 담았습니다.

- **공개판(무료)** — 서문 · 제1부(이론적 배경). 왜 이렇게 판단하는가.
- **실전편** — 제2부 · 제6부 · 부록. 내일 치료실에서 굴리는 법.
- **판독편[심화]** — 제3부 · 제4부. 29 브랜치 · 64 상태 노드 정식 카드.
- **결정편[심화]** — 제5부. 50 결정 노드 정식 카드(진행 단계 · 실패 신호 · 감별).

전체 목차

서문 · 이 책의 사용법

● 공개판

제1부 왜 이렇게 판단하는가 — 이론적 배경

● 공개판 수록

- 0장. 이 책의 생성 과정
- 제1장. Clinical OS란 무엇인가
- 제2장. 기존 접근의 한계
- 제3장. 뇌는 어떻게 작동하는가 — 예측부호화
- 제4장. 왜 감각부터 시작하는가
- 제5장. SFIM — 9개 임상 가설
- 제6장. 이론에서 시스템으로 — 설계 원칙
- 제7장. 참고문헌

제2부 Clinical OS 구조 — 전체 지도와 8단계 루프

● 실전편

- 제1장. 전체 맵 — 구조 개요
- 제2장. 8단계 세션 루프 완전 해설
- 제3장. 6 레이어 아키텍처와 50 결정 노드 배치
- 제4장. 세션 적용 예시
- 제5장. 설계 의도 — 브랜치 20·21과 교육 가능 범위

제3부 브랜치를 읽는 방법 — 29 Branch

● 판독편[심화]

- 그룹 1. 기능 브랜치 (B01-B08)
- 그룹 2. 손상 브랜치 (B09-B16)
- 그룹 3. 움직임 패턴 브랜치 (B17-B21)
- 그룹 4. 환경·기능 통합 브랜치 (B22-B29)

제4부 64 상태 노드를 읽는 방법 — 64 State Node

● 판독편[심화]

- 소견 기술 기준 · 연결 브랜치/결정 · 핵심 임상 포인트

제5부 결정 노드 활용 원칙 — 50 Decision Node

● 결정편[심화]

- 6 레이어: 운동 회복 엔진 · 장벽 · 신경가소성 · 자동화 · 퇴행 관리 · 복합 판단

제6부 구조를 쓰기 시작하는 지점 — 실전 가이드

● 실전편

- 제1장. 세션 진입 전 읽기 — 0번 스텝
- 제2장. 1세션 사용법 — 입문 경로
- 제3장. 완전 추적 케이스 2건
- 제4장. 미니 케이스와 판단 지점
- 제5장. 기록 양식 — 메모에서 확장 기록까지
- 제6장. 놓치기 쉬운 판단 지점
- 제7장. Clinical OS를 실제로 쓰려면 — 체크리스트와 조건

부록 브랜치 · 상태 노드 · 결정 노드 연결도

● 실전편

- 29 브랜치 전체 SN→DN 연결과 SFIM 근거 · 세션 기록지

이 공개판만 끝까지 읽으셔도 **Clinical OS가 무엇인지, 왜 이렇게 판단하는지** 충분히 확인하실 수 있습니다.
실제 세션에서 굴리는 법은 실전편, 특정 노드를 더 깊이 보고 싶을 때는 판독·결정편을 필요할 때 펼치시면 됩니다.

제1부 왜 이렇게 판단하는가 — 이론적 배경

0장. 이 책의 생성 과정

제1장. Clinical OS란 무엇인가

제2장. 기존 접근의 한계

제3장. 뇌는 어떻게 작동하는가 — 예측부호화

제4장. 왜 감각부터 시작하는가

제5장. SFIM — 9개 임상 가설

제6장. 이론에서 시스템으로 — 설계 원칙

제7장. 참고문헌

제2부-제5부 미리보기

제2부 Clinical OS 구조 — 전체 지도와 8단계 세션 루프

제3부-제4부-제5부 판단이 이어지는 방식 — 실제 연결 예시

그다음 단계 — 이어지는 책들

실전편 내일 치료실에서 굴리는 법

제2부 · 제6부 실전 가이드 · 부록(29 브랜치 · 64 상태 노드 · 50 결정 노드 간이본) · 세션 기록지. 이 한 권만으로 Clinical OS 전체의 판단 로직이 손에 들어옵니다.

판독편 · 결정편 [심화] 노드 단위로 더 촘촘하게

판독편 — 29 Branch · 64 State Node 정식 카드. 결정편 — 50 Decision Node 정식 카드(진행 단계 · 실패 신호 · 감별까지). 특정 노드를 더 깊이 보고 싶을 때 펼치는 단계입니다.

처음이라면, 이 공개판만 끝까지 읽으셔도 Clinical OS가 무엇인지 충분히 확인하실 수 있습니다. 그다음은 필요하실 때 한 권씩 펼치시면 됩니다.

제 1 부 0 장. 이 책의 생성 과정

— 한 치료사의 임상 판단이 구조가 되기까지 — 스터디 녹음본 발췌

이 책은 어떻게 만들어졌는가. 본문 시작 전에 잠깐 그 이야기를 하고 가려고 합니다. 시스템의 설명보다 먼저, 이 시스템이 어디서 왔는지를 말해 두는 게 독자에게 정직한 일이라고 생각해서입니다.

미리 말씀드리면, 이 책은 새로 발견한 무엇이 아닙니다. **한 치료사가 자기 임상을 자기에게 다시 설명하기 위해 조립한 결과물입니다.** 그 조립 과정이 어떻게 일어났는지가 이 장의 내용입니다.

AI 를 어떻게 쓸 것인가

여러분은 AI를 어떨 때 쓰시나요. 필요할 때가 먼저예요. 뭐 어떤 걸 모를 때, 액세서리 가격이 얼마인지 궁금할 때, 세금 아낄 수 있는 법, 식당 물가, 화장품 성분, 카드 혜택. 이런 것들 물어보죠. 논문 번역도 좋아요. PDF 던지면 알아서 정리해 주니까.

근데 AI한테 “야, 무슨무슨 논문 찾아와서 정리 좀 해줘” 해 버리면 안 돼요. AI는 기본적으로 답을 꼭 내놔야 되게 프로그래밍이 돼 있어요. 질문에 대한 대답을 만들어내야만 하게 돼 있어서, 없는 논문도 막 만들어 내요. 자기 혼자 소설 써가지고 갖다 줍니다. 보행 관련 논문이라고 가져왔는데 실제로 찾아보면 없는 논문이에요.

그럴 땐 어떻게 해야 되냐. 내가 직접 논문을 인터넷에서 검색해서 PDF 파일을 던져줘야 돼요. 그럼 개가 그걸 번역만 하면 되거든요. 근데 내가 없는 자료를 자꾸 만들어 달라고 그러면 헛소리를 합니다.

이게 사실 AI를 쓰는 핵심이에요. **내가 가진 걸 던져주는 것.** 없는 걸 만들어 내라고 하지 말고.

저는 그래서 AI한테 뭘 던졌느냐. 제가 19년 동안 치료를 하면서 머릿속에 쌓아둔 판단 기준들을 다 던졌습니다. 이게 이 책의 시작이에요.

환자가 들어올 때부터 보는 것들

제가 환자를 어떻게 보는지부터 얘기해야겠네요.

환자가 치료실에 딱 왔을 때, 사실은 들어올 때부터 관찰을 합니다. 관찰하고 기억해 두려고 그래요. 휠체어를 타고 들어올 때 보호자가 있는지, 아니면 간병사가 있는지. 자세는 어떤지, 표정은 어떤지. 콧줄을 했는지 안 했는지. 소변줄 껴는지 안 껴는지. 보조기가 있는지 없는지. 환측이 어디인지.

이런 걸 임상에서는 스캐닝(scanning)이라고 불러요. 클리니컬 리즈닝(clinical reasoning) 중에 스캐닝. 입구에서 들어올 때부터 관찰을 하는 거죠.

그다음에 대화를 해 봅니다. 말이 통하느냐 안 통하느냐. 인지가 있느냐 없느냐. 소리에 대한 감각도 있어야 돼요. 귀로 들을 수 있느냐. 노인 환자분들은 귀가 잘 안 들리는 분도 많죠. 보청기 끼신 분도 많고. 이분이 들을 수 있느냐. 듣고 난 다음에 내 말을 해석해서 이해를 할 수 있느냐. 거기에 맞는 동작이 나오느냐.

여기까지를 1차로 바로 구분할 수 있는 방법은 이렇습니다. 휠체어에서 “앞으로 숙여 볼까요?”라고 요청하거나 인사했을 때 반응을 보이면, 일단 인지가 있는 거예요. 인사를 받아 줬어, 악수도 했어. 어, 이분이 움직임도 있어.

근데 이게 환측인지 건측인지 봐야죠. 보통 제가 오른손을 내밀면 환자분도 오른손을 내밀려고 합니다. 거울 효과라고 하죠. 나도 악수를 하려면 같은 손을 내밀어야 된다는 걸 아니까. 환자분들이 인식하든 못 하든 몸에 밴 습관이에요.

근데 환측이 만약에 오른쪽이면 못 내미시잖아요. 그렇죠. 근데 그걸 내가 빨리 알아차리고 왼손을 내밀었을 때, 왼손으로 반응해 주면 “아, 이분은 내 말을 알아듣고 거기에 맞는 동작을 보여 주는구나” 하고 가능성을 굉장히 높게 칩니다. 왜냐. 인지가 있으면 학습이 가능하잖아요. 내가 하는 말을 알아들을 수 있어요. 거기에 대한 움직임이 나왔잖아요. 움직임을 끌어낼 수도 있어요. 강화하거나 수정할 수도 있겠죠. 조절도 할 수 있고. 조절까지는 아니더라도 미세하게나마 조정

해 줄 수 있겠죠.

이런 스캐닝이 필요한데, 이런 정보들을 그냥 다 모아서 AI한테 집어넣었어요. 제가 판단하고 있는 사고 구조에 대한 내용을 싹 다. 약 2주 동안 스터디하면서 녹음했던 것도 다 집어넣고. 그렇게 해서 뭔가 하나 만들었습니다.

Clinical OS — 무엇을 만들었는가

만들어진 게 무엇이나면, Clinical OS라고 이름을 붙였어요. OS는 소프트웨어죠. 컴퓨터에 처음 설치하는 소프트웨어. Windows 같은 거예요.

세 개의 레이어가 있어요. 문제 탐색을 위한 질문 레이어 — 브랜치(branch) 29개. 환자 상태를 분류하는 레이어 — 상태 노드(state node) 64개. 개입 방향을 결정하는 레이어 — 결정 노드(decision node) 50개(처음엔 48개로 시작했고, 나중에 제가 두 개 더 만들어 넣었어요).

이게 어떻게 작동하느냐. 반복되는 루프 구조로 작동합니다. 그러니까 루프를 끝까지 돌았다가 다른 문제가 생기면 다시 앞으로 와요. 29개 브랜치로, 그다음 64개 상태 노드로, 그다음 50개 결정 노드로. 한 세션 동안 이 루프가 여러 번 회전합니다.

각 레이어의 자세한 내용은 2부부터 본격적으로 다룹니다. 여기서는 “이런 모양의 시스템이 만들어졌다”는 정도만 알고 가시면 됩니다.

어떻게 만들었는가 — AI 사용법

이걸 어떻게 만들었느냐.

내가 생각하고 있는 것을 애가 정리해 줬어요. 내가 가설을 하나 던지면, 애가 그걸 받아서 다시 반박해 주고 주의점을 찾아 주고. 그럼 나는 가설을 수정해서 올리고, 애가 다시 검토하고 반박해 주고. 내 치료에 관한 것을 다 갖다 던진 거예요, 애한테. 내가 19년 동안 해 온 것을 다 던졌더니 이렇게 만들어 주더라고요.

그러니까 AI가 제 임상을 만든 게 아니에요. 제 임상을 제가 던지고, AI가 정리해서 돌려주면, 제가 다시 보고 “아, 이걸 맞다”, “이건 틀렸다”, “이건 빼야 된다” 하면서 수정한 거예요. 이게 한두 달 걸립니다. 결정 노드 같은 경우는 처음엔 AI가 “이렇게 만들어 볼까요?” 하고 카드 형식으로 제안한 부분도 있어요. 근데 그 50개 전부 제가 임상에서 실제로 쓰는 행위에 대응합니다. 안 쓰는 건 다 빼 버렸어요.

이 책이 그렇게 나왔습니다.

이 책을 어떻게 읽으면 되는가

여기까지 읽고 “무슨 말인지 아직 잘 안 잡힌다” 싶으셔도 괜찮습니다. 같은 한국말로 적혀 있어도 아직 낯설게 느껴지는 게 자연스러워요.

그래서 1부부터 6부까지 이 책 전체가 있는 거예요. 여기서 한 번에 다 이해될 수 있는 얘기였으면 책을 쓸 필요가 없었어요. 한 페이지로 끝났겠죠.

이 책은 제가 19년 동안 본 것을 외재화(externalization)한 작업이에요. AI는 제가 머릿속으로만 갖고 있던 걸 밖으로 꺼내는 도구였습니다. **발견한 게 아니라 조립한 것이에요.** 제 임상을 제가 다시 설명하기 위해서.

그러니까 이 책을 읽으실 때 이렇게 생각해 주시면 좋겠습니다. **여기 쓰여 있는 시스템이 정답이 아니라, 한 치료사가 자기 판단을 정리해 본 결과물이라고.** 여러분 각자의 임상에서는 다른 모양으로 정리될 수 있어요. 그래도 됩니다. 오히려 그래야 맞아요.

다만 제가 정리해 본 이 모양이, 여러분 각자 정리하실 때의 출발점은 될 수 있다고 생각합니다. 그게 이 책을 쓴 이유예요.

여기까지가 이 책의 생성 과정입니다. 이제 본문으로 들어갑니다.

Clinical OS

지극히 개인적인 완전 설명서

CNS 재활 임상 판단 운영체제

제1부

왜 이렇게 판단하는가 — 이론적 배경

1 부를 읽기 전에

이 책은 이론서가 아닙니다. 그렇다고 기법 매뉴얼도 아닙니다.

여기서 다루는 것은 하나입니다. 환자 앞에서 무엇을 먼저 볼 것인지, 그 순서와 이유입니다.

이 책은 정답 체계가 아닙니다. 19년간의 CNS 재활 임상 경험을 바탕으로, 한 임상가가 자기 판단을 외재화하고 구조화한 개인 임상 프레임워크입니다. 이 구조가 독자의 판단을 대체하지는 않습니다. 다만 혼자 감에 맡기던 판단에 공통 언어를 제공하고 싶은 저자의 바람은 있습니다.

제1부는 그 판단 구조가 왜 이런 모양이 되었는지를 설명합니다. 예측부호화, SFIM 가설 등 이론 이야기가 나오지만, 이론을 외울 필요는 없습니다. '아, 그래서 그렇게 되는구나'를 한 번이라도 느끼면 충분합니다.

실제 임상 장면에서 경험했거나, 경험할 가능성이 높은 상황들을 예시로 가져왔습니다. 읽다가 '이거 나 경험했는데?'라는 생각이 든다면, 이 1부는 역할을 다한 겁니다.

핵심 정의

Clinical OS = 현실 변수 + 브랜치 + 상태 노드 + 결정 노드 + 실행 + 검증의 반복 루프

이 루프가 한 바퀴씩 돌 때마다 판단은 조금씩 정확해집니다. 루프 자체가 치료의 엔진입니다.

이 책은 19년 차 임상가인 저의 치료적 사유를 타인이 볼 수 있도록 정리·수정·구조화한 자료입니다. 의학적 진단, 처방, 투약에 관한 내용은 각자의 역할에 맞게 다루어져야 하며, 이 책이 대신해주지는 않습니다. 함께 일하는 동료들의 의견에도 늘 귀 기울여야 합니다.

제 1 장 Clinical OS 란 무엇인가

“Clinical OS는 기술을 배우는 시스템이 아니라, 기술을 배치하는 시스템이다.”

— 탄생대화록 XXVI

1.1 이 시스템이 필요하게 된 이유

치료실에서 이런 순간이 있습니다.

임상 장면

오늘 A 환자, 어제는 서기에서 꽤 잘 났습니다. 그래서 오늘도 서기로 시작했는데 — 전혀 안 됩니다.

약이 바뀐 것도 아니고, 통증이 더 심해진 것도 아닌데, 왜 안 될까요?

그리고 치료실에서는 분명히 났는데, 병실 가서 간호사가 보니까 안 된다고 합니다.

경험이 쌓일수록 이런 순간들이 늘어납니다. 왜 더 확신이 없어지는 걸까요?

이 질문들은 개인의 실력 문제가 아닙니다. 기존 재활 이론이 설명하지 못하는 공백이라고 생각하게 되었습니다.

Clinical OS는 바로 그 공백에서 출발했습니다. 19년간 중추신경계(CNS) 환자를 치료하면서, 특히 감각 손실·언어 장애·인지 장애가 겹친 어려운 환자들을 반복적으로 만나왔고, 그 과정에서 기존 이론만으로는 설명되지 않는 패턴들을 귀납적으로 정리하게 되었습니다.

AI와의 대화를 통해 오랫동안 언어화되지 않았던 임상 직관을 명시적 언어로 끌어내려고 노력했습니다. 이것은 AI가 만든 시스템이 아니라, 19년의 임상 경험을 AI를 도구로 삼아 언어화한 시스템입니다.

1.2 '운영체제'라는 표현의 의미

왜 하필 운영체제(OS)라는 표현을 썼을까요?

컴퓨터 운영체제는 특정 작업을 실행하는 프로그램이 아닙니다. 어떤 프로그램이든 실행될 수 있도록 환경을 만들어주는 구조적 토대입니다. Windows가 한글 프로그램도 돌리고 Excel도 돌리듯, 운영체제는 '어떤 작업을 할지'가 아니라 '작업이 어떻게 실행되는지'를 결정합니다.

Clinical OS도 마찬가지입니다. PNF를 쓸지 Bobath를 쓸지를 결정하는 시스템이 아닙니다. 어떤 기법을 쓰든 그것이 지금 이 환자에게 왜 의미 있는지를 판단하는 구조를 제공하기 위해 시작한 제 개인적 판단 구조입니다.

핵심 구분

기법 중심 질문: "오늘 PNF를 쓸까, Bobath를 쓸까?"

Clinical OS의 질문: "지금 이 환자에게 왜 이 접근이 의미 있는가? 그리고 무엇을 먼저 볼 것인가?"

운영체제라는 메타포가 강조하는 것은 하나입니다. 입력 순서가 판단 품질을 결정한다는 점입니다. 같은 환자, 같은 날, 같은 목표라도 어떤 정보를 어떤 순서로 처리하느냐에 따라 치료 방향은 달라집니다. Clinical OS는 그 순서를 구조화하기 위해 노력했습니다.

여기에서 말하는 운영체제는 임상가의 머릿속 판단이 어떻게 움직이는지를 설명하는 비유일 뿐, 자동으로 결정을 내리는 알고리즘이 아님을 다시 한 번 말씀드립니다. 여러분의 머릿속에도 각자의 운영체제가 분명히 있으니까요.

1.3 개발 타임라인

이 시스템은 하루아침에 만들어진 것이 아닙니다. 임상 초기에는 PNF, Bobath/NDT, Kaltenborn 등 주요 이론을 검토하고 적용하는 데서 출발했습니다. 임상 중기에는 반복 관찰을 통해 '이 환자에게 공통적으로 작동하는 패턴'을 귀납적으로 추출하기 시작했고, 임상 후기에는 예측부호화 이론과 대조하고 AI와의 협업으로 명료화해 보았습니다.

현재는 SFIM 9개 가설과 Clinical OS의 3층위 체계(브랜치 29 → 상태 노드 64 → 결정 노드 50)로 정리되어 있습니다.

중요한 원칙이 하나 있습니다. 이 시스템은 완결된 진리가 아닙니다. 반복 관찰 속에서 살아남은 판단 규칙을 과학적 가설의 형식으로 다시 기술한 것입니다. 따라서 반증 가능하며, 수정 가능합니다.

제1장 핵심만 기억하기

- ▶ Clinical OS는 기법이 아니라 판단의 순서를 구조화한 시스템이다.
- ▶ 어떤 기법을 쓰든 간에, 그것이 이 환자에게 지금 왜 의미 있는지를 판단하는 구조를 제공한다.
- ▶ 입력 순서가 판단 품질을 결정한다. 같은 환자도 어떤 순서로 보느냐에 따라 치료 방향이 달라진다.

제 2 장 기존 접근의 한계

“치료법을 모아놓은 게 아니라, 치료법을 ‘어떻게 쓸지’ 정해놓은 구조다.”

— 탄생대화록 XXVI

Clinical OS가 왜 필요한지를 이해하려면 기존 접근들이 어디서 막히는지를 먼저 알아야 합니다. 비판을 목적으로 쓴 내용은 아닙니다. 현장에서 이미 몸으로 경험했을 딜레마를 이론의 언어로 정리한 것이라고 생각해 주시면 감사하겠습니다.

2.1 기법 중심 접근의 딜레마

현대 물리치료는 훌륭한 기법들을 이미 가지고 있습니다. Bobath/NDT, PNF, 제약 유도 운동치료, 거울 치료, 로봇 보조 재활, 과제 지향 훈련 — 각각 강력한 근거와 고유한 이론적 토대를 가진 접근들입니다.

그런데 현장의 치료사들은 반복적으로 같은 상황을 경험합니다.

임상 장면

A 환자에게 PNF 저항 운동을 적용했더니 근긴장도가 올라가 버렸습니다.

B 환자에게 똑같이 했더니 근긴장도가 오히려 좋아졌습니다.

왜 같은 기법이 어떤 환자에게서는 다르게 작동할까요? 우리는 흔히 이것을 '환자 개인차'라고 부르며 넘어갑니다. 하지만 이 설명은 사실상 아무것도 설명하지 못합니다.

이것이 기법 중심 접근의 구조적 문제라 생각되었습니다. 기법이 효과를 보일 때도 그 이유를 설명하기 어렵고, 효과가 없을 때는 쉽게 환자 요인으로 돌려버리게 됩니다. 왜 이 기법이 지금 이

환자에게 작동하는지에 대한 메커니즘 설명이 없습니다.

치료사마다 서로 다른 언어와 기준을 사용합니다. 그래서 팀 안에서의 소통도 어렵고, 후배에게 가르치기도 어렵습니다.

여담 — 게으른 치료사의 역설

Clinical OS의 설계 저변에는 한 가지 반(反)직관적인 원칙이 있습니다. 치료사가 구사하는 기법의 '수'보다, 기법을 '어떻게 배치하느냐'가 결과의 많은 부분을 결정한다는 것입니다.

같은 기법을 조건과 강도와 순서를 바꿔가며 반복 사용하는 치료사는, 많은 기법을 알게 아는 치료사보다 변수 대응 범위가 넓습니다. 기법 수가 적어서 알아지는 것이 아니라, 같은 기법을 다른 맥락에서 계속 써봤기 때문에 깊어지는 구조입니다.

Clinical OS는 이 원칙 위에서 설계되었습니다. 기법을 늘리는 시스템이 아니라, 이미 가진 기법의 쓰임새를 다층적으로 판단하는 시스템입니다. 개발 대화록에서 저는 이것을 반농담으로 '게으른 치료사의 임상법'이라 불러왔습니다.

2.2 단일 이론의 한계

기존 재활 이론들은 대부분 하나의 이론적 토대 위에서 있습니다. NDT/Bobath는 비정상 긴장 정상화를 전제로 하고, 제약 유도 운동치료는 학습된 비사용 극복에, 감각통합치료는 Ayres의 감각통합 이론에 각각 기반한다고 생각합니다.

각 이론은 특정 현상을 설명하는 데 분명한 강점이 있습니다. 그러나 동시에 설명하지 못하는 영역도 있으며, 이 이론들이 제 임상 안에서 하나의 통합된 체계로 자연스럽게 수렴하지는 않았습니다.

더 근본적인 문제는 어떤 조건에서 이 이론이 틀릴 수 있는지를 명시하지 않는 경향이 있다는 점

입니다. 철학자 칼 포퍼(Karl Popper)가 말한 것처럼 반증 가능성이 낮으면 어떤 결과가 나와도 이론으로 설명할 수 있는 것처럼 보이게 됩니다. 즉, 어떤 결과든 설명할 수 있는 이론은 현장에서 판단 기준으로 쓰기 어렵습니다. 이 점은 아직 검증되지 않은 Clinical OS도 함께 안고 가야 할 한계입니다. 다만 이 책은 보편 이론의 선언이 아니라 개인적 프레임워크의 정리라는 점을 함께 봐 주시기 바랍니다.

2.3 복합 장애 환자에서의 막힘

감각 손실, 언어 장애, 인지 장애가 겹친 환자에게 기존 이론의 한계는 좀 더 명확하게 보일 때가 많습니다.

임상 장면

뇌졸중 후 심한 감각 손실과 언어 장애가 있는 환자입니다.

치료사가 '이쪽 손 올려보세요'라고 해도 이해를 못 합니다.

운동 학습 이론에서 강조하는 '인지적 참여'가 처음부터 불가능한 상황입니다.

표준화된 접근법이 전제하는 언어-인지-운동의 하향식 경로가 없는 겁니다.

그럼 어떻게 해야 할까요?

Clinical OS와 SFIM은 바로 이 질문에서 출발합니다. 언어도 인지도 제한적인 상황에서, 치료사는 이 환자의 신경계와 어떻게 소통할 수 있는가?

감각 손실, 언어 장애, 인지 장애가 겹친 환자에게 '감각 기반 접근'은 제 임상 경험에서는 단순한 '대안적 방법'이 아니었습니다. 제게는 많은 경우 거의 유일하게 작동 가능한 경로였습니다.

제2장 핵심만 기억하기

- ▶ 기법 중심 접근의 문제: 왜 작동하는지, 왜 안 작동하는지에 대한 메커니즘 설명이 없다.
- ▶ 언어·인지 장애가 겹친 환자에게는 기존의 하향식(언어→인지→운동) 접근이 처음부터 작동하지 않는다.
- ▶ Clinical OS는 이 공백을 메우기 위해: 상태를 읽는 언어 / 감각으로의 진입 경로 / 판단의 순서 구조를 만들었다.

제 3 장 뇌는 어떻게 작동하는가 — 예측부호화 이론

SFIM과 Clinical OS의 이론적 뼈대는 예측부호화 이론입니다. 이론을 외울 필요는 없습니다. 임상에서 겪는 현상들이 왜 그렇게 일어나는지를 설명하는 틀로 이해하면 충분합니다.

3.1 뇌는 감각을 '받는' 기관이 아니다

가장 중요한 전환점부터 시작합니다.

우리는 보통 뇌가 감각을 수동적으로 받아들인다고 생각합니다. 눈으로 보이는 것을 처리하고, 귀로 들리는 것을 처리하고, 피부에 닿는 것을 처리한다고요.

하지만 예측부호화 이론은 다르게 말합니다. 뇌는 감각을 수동적으로 받는 기관이 아니라, 세계를 능동적으로 예측하는 기관이라고요.

이렇게 생각해 보세요

어두운 밤길을 걸을 때, 발 앞에 뭔가 있는 것 같은 느낌이 들었는데 아무것도 없었던 경험 있으신가요?

뇌가 '거기 뭔가 있을 것 같다'는 예측을 먼저 만들고, 실제 감각과 비교하는 과정에서 생기는 현상입니다.

뇌는 매 순간 감각이 들어오기를 기다리는 것이 아니라, 먼저 예측을 만들고 그것을 실제 감각과 대조합니다.

이것이 Karl Friston(2010)의 자유에너지 원리(free energy principle)의 핵심입니다. 뇌는 내부에 세계의 모델을 가지고 있고, 실제로 들어오는 감각 신호와 이 예측 모델을 지속적으로 비교합니다. 이때 예측과 실제 감각 사이의 차이를 예측 오류(prediction error)라고 합니다.

뇌는 이 예측 오류를 최소화하기 위해 크게 두 가지 전략을 사용합니다.

전략 1: 모델 업데이트	감각 신호가 예측과 다를 때, 예측 모델 자체를 수정한다. → 학습, 신경가소성의 메커니즘
전략 2: 행동으로 오류 제거	예측이 맞도록 몸을 움직여 감각 입력을 바꾼다. → 운동, 능동적 추론

이 두 전략이 균형을 이룰 때, 우리는 그것을 '정상적인 움직임'이라고 부릅니다. CNS 손상은 바로 이 예측-현실 비교 루프의 어딘가를 끊어버립니다.

3.2 임상 현상을 새로운 언어로 설명하기

이 이론의 진짜 가치는 '그래서 뭐가 달라지느냐'입니다. 그동안 '환자 개인차'나 '이유를 모르겠다'고 설명했던 임상 현상들을 이제 다르게 이야기할 수 있습니다.

임상 현상	이제는 이렇게 설명해 볼 수 있습니다
낙상 후 보행 전략이 급격히 바뀜	감정적으로 강렬한 단일 사건 → 뇌가 '이건 위험하다'는 예측 모델로 급격히 재설정
치료실에서는 됐는데 병실에서는 안 됨	맥락 의존적 예측 모델 — 새로운 환경에서 기존 모델이 일반화되지 않음
반복 치료로 느리게 개선됨	점진적 예측 오류 수렴 → 모델의 단계적 업데이트
통증이 있으면 움직임이 줄어듦	통증 = 예측 오류의 증폭 신호 → 뇌가 예방적으로 운동을 억제
두려움이 있으면 균형이 더 나빠짐	오류를 줄이기 위해 지지 면적 넓히기.체중 이동 회피 → 실제 균형 훈련 기회 감소
보상 전략이 굳으면 바꾸기 어려움	보상 모델이 반복 성공 경험으로 정밀도가 높아짐 → 새 모델 진입 장벽 증가

치료사의 역할도 다르게 보입니다. 감각 자극을 제공하는 것이 단순히 '자극을 준다'는 게 아닙니다. 뇌의 예측-현실 비교 루프에 신뢰할 수 있는 신호를 공급함으로써 내부 모델이 업데이트되도록 돕는 것입니다.

3.3 정밀도 — 뇌가 감각을 신뢰하는 정도

한 가지 더 중요한 개념이 있습니다. 정밀도입니다.

뇌는 모든 감각 신호를 동등하게 처리하지 않습니다. '이 신호는 믿을 만하다'고 판단되면 높은 가중치를, '이 신호는 불확실하다'고 판단되면 낮은 가중치를 부여하게 됩니다.

CNS 손상 후 감각 정보의 신뢰도가 낮아지면, 뇌는 외부 감각 대신 내부 모델에 더 많이 의존하게 됩니다. 이것이 보상 전략이 강화되는 이유 중 하나라고 생각합니다.

반대로 치료사가 신뢰할 수 있는 감각 입력을 반복적으로 제공하면, 이를 뇌의 감각 정밀도를 다시 높이는 과정으로 볼 수 있습니다.

제3장 핵심만 기억하기

- ▶ 뇌는 감각을 받는 기관이 아니라 예측을 만드는 기관이다.
- ▶ 치료사가 적절한 감각 입력을 제공하는 것 = 뇌의 예측-현실 비교 루프에 신뢰할 수 있는 신호를 공급하는 것.
- ▶ 낙상 후 급격한 변화, 병실-치료실 차이, 보상 전략 고착 — 모두 예측 모델 언어로 설명된다.
- ▶ 뇌는 신뢰할 수 있는 감각에는 높은 가중치를, 불확실한 감각에는 낮은 가중치를 부여한다.

제 4 장 왜 감각부터 시작하는가

“몸은 언어보다 먼저 이해한다.”

— 탄생대화록 XIV

예측부호화 이론이 뇌의 작동 방식을 설명한다면, '감각 우선' 접근은 그 이론으로부터 도출되는 임상적 결론입니다. 치료의 진입점을 언어·인지가 아닌 감각 경험에 두어야 한다는 것 — 이것이 SFIM(감각 우선 통합 모델)의 핵심입니다.

4.1 감각이 인지보다 먼저 발달한다

이것은 단순한 직관이 아닙니다. 태아 발달 연구가 뒷받침합니다.

감각계	기능 활성화 시기	임상적 의미
촉각계	임신 약 7-8주	최초로 활성화 — 모든 감각-운동 루프의 원형
전정계	임신 약 7-9주	균형·공간 지각의 기초
고유수용성 감각	임신 약 11주	근방추 기능 활성화 — CNS 예측 모델의 핵심 채널
언어·인지 체계	출생 후 수개월~수년	감각-운동 경험 위에 구축됨 → 손상되어도 감각 루프는 남을 수 있다

신경계는 세계를 '이해하는 것' 이전에 '느끼는 것'으로 먼저 경험합니다. CNS 손상 이후 언어와 인지가 손상되어도, 감각-운동 루프의 잔존 경로를 통한 모델 재구성은 가능할 수 있습니다.

4.2 감각 가중치 재조정 — 뇌가 감각 채널을 선택하는 방식

건강한 신경계는 감각 정보의 신뢰성에 따라 가중치를 동적으로 재조정합니다. 어두운 곳에서는 시각보다 체성감각에 더 많은 가중치를 부여하고, 발판이 불안정할 때는 고유수용성 감각보다 시각을 더 활용합니다. 이 능력을 감각 가중치 재조정이라고 합니다.

CNS 손상 후 이 재조정 능력이 손상되면 특정 감각 채널에 고착되거나, 모든 채널을 동등하게 처리하려는 문제가 생깁니다.

감각 가중치 재조정이 망가진 임상 예시들

시각 의존 고착: 눈을 감으면 균형이 급격히 나빠지는 환자 → 체성감각·전정감각 가중치 훈련이 필요

촉각 과민: 치료사 손 접촉에 과도하게 반응 → 감각 노출을 점진적으로 늘려야 합니다.

고유수용성 감각 소실: 발바닥 감각 없이 서기 → 시각·전정 채널로 보완

무시: 환측 감각 신호를 뇌가 무시 → 강제 주의 전환 + 환측 감각 입력 강화

4.3 복합 장애 환자에게 감각이 유일한 진입점인 이유

감각 손실, 언어 장애, 인지 장애가 겹친 환자에게 감각 기반 접근은 단순한 '대안적 방법'이 아니었습니다. 많은 경우 거의 유일하게 작동 가능한 경로였다고 판단합니다.

언어 지시를 이해하지 못하는 환자에게 '이쪽 손 올려보세요'는 작동하지 않습니다. 하지만 적절한 감각 입력을 통해 신경계가 예측 모델을 업데이트하도록 유도하는 것은 가능합니다.

이것이 Clinical OS의 장벽 우선 원칙에서 통증과 감각이 핵심 변수인 이유입니다. 이 두 변수는 치료 효율의 보조 요소가 아니라, 기능 훈련이 실제로 작동하는지 여부를 결정하는 상위 필터입니다.

4.4 장벽 — 치료 전에 먼저 넘어야 하는 것

복합 장애 환자에서 감각이 진입점이 되는 이유를 앞서 짚었습니다. 그런데 감각 입력을 설계하기 전에 먼저 짚어 둘 개념이 있습니다. 그것을 장벽이라고 이름 붙여보았습니다.

임상에서 다루는 변수 중에는 치료사가 직접 바꾸기 어려운 것들이 있었습니다. 통증이 대표적입니다. 아무리 좋은 접근을 설계해도, 통증이 조절되지 않으면 운동은 시작되지 않습니다. Clinical OS에서는 이런 변수를 치료 한계 변수라고 부릅니다. 치료의 도구가 아니라, 치료가 작동할 수 있는 조건을 결정하는 요소입니다.

이 한계 변수는 네 가지로 정리됩니다. 통증, 감각, 인지, 근긴장도. 각각 성격은 다르지만 공통점이 있습니다. 이 네 가지가 무너져 있으면 어떤 기법을 적용해도 치료가 의도대로 작동하지 않는다는 것입니다.

장벽	무엇을 제한하는가
통증	근긴장도 조절, 근동원, 환자 참여, 훈련 지속 가능성
감각	신체 도식, 균형, 예측 모델 업데이트, 기술 학습의 상위 조건
인지	지시 이해, 주의 유지, 학습의 내재화, 정서적 안전감
근긴장도	자세 유지, 힘 전달, 움직임 시작, 기계적 안전

이 네 가지가 단순한 평가 항목이 아닌 이유가 여기 있습니다. 장벽이 무너진 상태에서 기능 훈련에 들어가면, 치료 효율이 떨어지는 수준이 아니라 예측 가능한 범위 자체가 무너집니다. Clinical OS에서 장벽을 안전 필터로 다루는 이유입니다. 먼저 장벽을 통과해야 다음이 있습니다.

장벽의 또 한 가지 성격은 고정 순서가 없다는 점입니다. 급성기 환자에게는 통증이, 만성 뇌졸중 환자에게는 감각이, 고령 환자에게는 인지가 1차 장벽이 될 수 있습니다. 같은 환자라도 수면 부족, 통증 재발, 보호자 방문 직후의 정서 변화처럼 그날그날의 상태에 따라 오늘의 1차 장벽은 재설정됩니다. 장벽은 고정된 목록이 아니라 동적 우선순위입니다.

각 장벽의 확인 순서, 개입 방식, 게이트와의 연결은 제2부에서 다룹니다. 1부에서는 '장벽이 먼저'라는 원칙만 짚어두면 될 것 같습니다.

제4장 핵심만 기억하기

- ▶ 감각이 언어·인지보다 발달적으로 먼저다. CNS 손상 후에도 감각 루프는 남을 수 있다.
- ▶ 뇌는 상황에 따라 감각 채널의 가중치를 동적으로 조정한다. 이 능력이 CNS 손상 후 망가진다.
- ▶ 복합 장애 환자에게 감각이 거의 유일한 진입점이 되는 경우가 많다. 이것이 '감각 우선' 접근의 근거다.
- ▶ 통증·감각·인지·근긴장도는 치료 한계 변수이자 안전 필터다. 장벽이 먼저다.

제 5 장 SFIM — 9 개 임상 가설

SFIM(감각 우선 통합 모델)은 9개 가설로 구성되어 있습니다. 이 가설들은 독립된 명제가 아닙니다. 치료의 시작부터 종결까지 이어지는 하나의 흐름을 구성해 보았습니다.

가설 1-3 — 진입점과 메커니즘	왜 감각으로 시작하는가 / 손상 후에도 가능한가 / 치료사는 무엇을 하는가
가설 4-5 — 감각 처리 구조	감각이 어떻게 작동하는가 / 어떻게 변화하는가
가설 6-8 — 전략 변화의 역학	좋아지는 메커니즘 / 안정화 조건 / 왜 다시 나빠지는가
가설 9 — 종결의 재정의	언제 치료를 마무리하는가

각 가설 카드는 다음 순서로 읽으면 좋습니다. 임상 장면 → 이론적 근거 → 임상 결론 → 이럴 때 주의

가설 1 감각 우선 통합 모델

◆ 치료의 진입점은 감각 경험의 설계다

임상 장면

뇌졸중 후 심한 감각 손실과 언어 장애가 있는 환자. 언어 지시가 전달되지 않고, 시각적 피드백도 제한적입니다.

이 환자에게 치료사가 할 수 있는 것이 무엇인지 막막했던 경험, 있으실 겁니다.

언어도 인지도 작동하지 않는 순간, 치료사가 신경계와 소통할 수 있는 통로는 무엇인가 — 이 질문이 SFIM의 출발점입니다.

◎ 이론적 근거

태아 발달 연구에 따르면 촉각(7-8주), 전정계(7-9주), 고유수용성 감각(11주)은 언어·개념 형성보다 훨씬 이전부터 기능합니다.

뇌는 예측부호화 원리에 따라 감각 입력에서 내부 모델을 형성하고 업데이트합니다.

✓ 임상 결론

CNS 치료의 진입점은 감각 경험의 설계여야 합니다.

언어·인지 기반 접근이 제한되는 복합 장애 환자에게도 감각-운동 루프를 통한 예측 모델 업데이트는 가능합니다.

⚠ 이럴 때 주의

감각 입력이 일관되게 제공되어도 변화가 없다면 — 예측 오류가 현재 모델의 업데이트 역치에 미치지 못하거나, 통증·약물·인지가 더 큰 변수일 수 있습니다.

감각 입력이 해결책이 아닌 경우, 장벽 변수를 먼저 확인하세요.

가설 2 감각 기반 회복 가능성

◆ 손상 후에도 감각 입력을 통한 모델 재구성은 가능하다

🏥 임상 장면

오래된 뇌졸중 환자. '이미 만성이라 좋아지기 어렵다'는 말을 자주 듣습니다.

하지만 임상에서 반복 관찰한 사실: 적절한 감각 입력을 반복 제공했을 때, 만성 환자에서도 변화가 일어납니다.

거울 치료에서 손이 없어도 거울 속 이미지를 보는 것만으로 통증이 줄어드는 것도 같은 원리입니다.

© 이론적 근거

CNS 손상 이후에도 감각-운동 루프의 잔존 경로는 보존될 수 있습니다.

경험 의존적 가소성 연구는 유사한 감각 입력이 반복될 때 기존 예측 모델의 재구성이 가능

함을 보여줍니다.

✓ 임상 결론

손상 이후에도 유사 감각 입력을 통한 예측 모델의 회복 또는 재구성이 가능합니다.

단, 그 방향성은 맥락에 따라 회복적 또는 비적응적(보상 강화)으로 나뉠 수 있습니다.

⚠ 이럴 때 주의

모든 감각 입력이 회복을 이끄는 것은 아닙니다.

현재 예측 모델 상태를 고려하지 않은 감각 입력은 오히려 비적응적 패턴을 강화할 수 있습니다.

감각 입력의 '양'이 아니라 '맥락 적합성'이 핵심입니다.

가설 3 예측 오류 조절자

◆ 치료사의 역할은 성공 가능한 범위의 예측 오류를 설계하는 것이다

📺 임상 장면

너무 어려운 과제를 주면 환자가 시도조차 하지 않습니다. 너무 쉬우면 변화가 없습니다.

경험 많은 치료사들이 본능적으로 아는 것: '이 환자에게 지금 이 정도가 딱 맞다.'

◎ 이론적 근거

치료사는 외부에서 감각 자극을 제공하는 단순 전달자가 아닙니다.

환자의 현재 예측 모델 상태에 맞게 예측 오류의 크기와 방향을 조절하는 능동적 설계자입니다.

너무 큰 오류는 불안과 회피를, 너무 작은 오류는 모델 업데이트 실패를 낳습니다.

✓ 임상 결론

치료사의 핵심 역할은 '성공 경험이 가능한 범위의 예측 오류를 설계하는 것'입니다.

이것이 PNF, Bobath, 운동 학습 등 어떤 기법을 사용하든 공통적으로 작동하는 메커니즘입니다.

니다.

⚠ 이럴 때 주의

적절한 오류 범위를 설계했음에도 반응이 없다면 — 환자의 정밀도 조절 능력 자체가 손상되었을 수 있습니다.

이 경우 약물, 수면, 영양 등 생물학적 전제 조건을 먼저 확인하세요.

가설 4 감각 분리 vs 기능적 통합

◆ 기능적 출력은 단일 감각 채널이 아니라 채널 간 가중치 분배의 문제다

🏠 임상 장면

균형 훈련을 열심히 했는데 발바닥 감각이 없는 환자는 여전히 어렵습니다.

고유수용성 감각만 훈련한다고 되는 게 아닙니다. 뇌가 어떤 감각 채널에 얼마나 의존하고 있는지를 봐야 합니다.

◎ 이론적 근거

감각계는 해부학적으로 부분적 분리를 가집니다(촉각, 고유수용성, 전정, 시각 등).

하지만 기능적 출력은 이 채널들이 독립적으로 결정하지 않습니다. 과제, 맥락, 주의 상태에 따라 채널 간 가중치가 동적으로 재조정됩니다(감각 가중치 재조정, Peterka 2002).

✓ 임상 결론

기능적 출력(균형, 보행, 뽀기 등)은 단일 감각 채널의 문제가 아니라 채널 간 가중치 분배의 문제입니다.

따라서 치료는 단일 감각 강화보다 가중치 재조정을 목표로 해야 합니다.

⚠ 이럴 때 주의

시각 의존이 극단적으로 고착된 경우, 감각 가중치 재조정 자체가 제한될 수 있습니다.

또한 감각 처리 경로의 구조적 손상(예: 시상 병변)은 가중치 재조정 훈련의 효과를 제한할

수 있습니다.

가설 5 감각 가중치 학습 메커니즘

◆ 가중치는 반복 경험으로 점진적으로, 강렬한 사건으로 급격하게 변한다

임상 장면

낙상 한 번이 몇 달간의 치료 성과를 한순간에 되돌려 놓을 때가 있습니다.

반대로 충분한 반복 훈련을 통해 서서히 자신감을 회복한 환자가 어느 날 갑자기 확 달라지는 순간도 있습니다.

◎ 이론적 근거

감각 가중치는 두 가지 방식으로 변합니다:

- ① 반복 경험에 의한 점진적 업데이트 — 훈련이 쌓이며 서서히
- ② 감정적으로 강렬한 단일 사건에 의한 급격한 재조정 — 낙상, 극심한 통증 경험 등

✓ 임상 결론

치료는 점진적 업데이트를 유도하는 반복 경험을 설계하는 것이 핵심입니다.

급격한 재조정(낙상 후 변화 등)은 되돌리기 어렵지만, 반복적 성공 경험의 누적으로 점진적으로 수정될 수 있습니다.

⚠ 이럴 때 주의

점진적 업데이트의 속도는 개인의 신경가소성, 나이, 손상 정도, 반복 횟수에 따라 크게 다릅니다.

변화가 없다고 해서 바로 '치료가 안 된다'는 결론을 내리기 전에 충분한 반복 관찰 기간이 필요합니다.

가설 6 행동 전략 변화와 기능적 도약

◆ 회복은 선형이 아니다 — 정체기를 지나 어느 날 갑자기 된다

임상 장면

몇 주 동안 변화가 없다가 어느 날 갑자기 혼자 앉아 있는 환자. 치료사도 놀라고 환자도 놀랍니다.

정체기에 가족들은 '좋아지는 게 없는 것 아닌가요?'라고 묻기도 합니다.

하지만 이 정체기는 실패가 아니라 임계치 직전의 누적 구간일 수 있습니다.

◎ 이론적 근거

행동 전략의 변화는 선형적이지 않습니다.

반복된 성공 경험이 누적되다가 필요한 최소 능력의 임계치를 초과하는 순간, 기능적 독립성이 불연속적으로 바뀝니다.

60~80%의 성공률을 유지하는 도전적 수준(도전 지점, Guadagnoli & Lee 2004)이 임계치 도달을 가속합니다.

✓ 임상 결론

치료 중간의 정체기는 실패가 아니라 임계치 직전의 누적 구간일 수 있습니다.

이 도약이 '갑자기 됐다'는 느낌으로 나타납니다.

⚠ 이럴 때 주의

임계치의 위치는 사전에 예측하기 어렵고 사후에만 확인할 수 있습니다.

정체기가 임계치 접근인지 전략 막힘인지 구분하려면 — 다른 과제에서의 일반화 여부, 실패 패턴의 변화, 피로도를 함께 관찰하세요.

가설 7 행동 전략 안정화 조건

◆ 도약 후 안정화가 없으면 다시 돌아간다

임상 장면

드디어 독립 보행이 가능해진 환자. 다음 날 확인해 보니 다시 보조가 필요한 상태입니다.

치료사들이 흔히 경험하는 좌절입니다. '어제는 됐는데 왜 오늘은 안 되냐'고요.

이것은 전략이 소실된 게 아닙니다. 안정화 조건이 충족되지 않은 겁니다.

◎ 이론적 근거

기능적 도약이 일어난 후에도 새로운 전략이 자동적으로 안정화되지는 않습니다.

안정화를 위해 필요한 것: ① 성공 경험의 빈도 ② 다양한 맥락에서의 성공 ③ 두려움 없는 훈련 환경 ④ 보호자·환경의 지속적 지지

✓ 임상 결론

치료는 새로운 전략이 나타난 직후 안정화 단계로 전환해야 합니다.

반복 + 맥락 다양화 + 정서적 안전 환경 설계가 이 단계의 핵심입니다.

⚠ 이럴 때 주의

안정화 조건 중 일부(특히 정서적 안전감, 보호자 지지)는 치료사 통제 범위 밖에 있습니다.

생물학적 회복 잠재력의 한계가 낮은 경우 안정화가 현저히 제한될 수 있습니다.

가설 8 행동 전략 회귀 조건

◆ 나빠진 것이 아니다 — 맥락이 달라진 것이다

임상 장면

주말에 외출 후 월요일에 왔더니 상태가 크게 나빠진 것처럼 보입니다.

보호자가 당황해서 '갑자기 왜 이러냐'고 합니다.

하지만 이것은 회귀입니다. 전략이 소실된 게 아니라 맥락이 달라진 것입니다.

◎ 이론적 근거

안정화된 전략도 통증, 피로, 환경 변화, 정서적 스트레스, 과제 난이도 급증이 생기면 이전

전략으로 돌아갈 수 있습니다.

CNS 손상 환자에서 이 회귀는 자기 보고가 어렵기 때문에 행동 관찰을 통해 탐지해야 합니다.

✓ 임상 결론

회귀는 전략의 소실이 아니라 맥락 의존적 표현 실패입니다.

치료사는 회귀를 '저하'가 아닌 '재진입의 신호'로 해석해야 합니다.

⚠ 이럴 때 주의

회귀가 반복적으로 발생하고 재진입이 어렵다면 — 초기 안정화가 불완전했거나 생물학적 변화(합병증, 약물, 노화)가 개입했을 가능성을 검토하세요.

가설 9 보상 vs 회복 · 치료 종결의 재정의

◆ 기능적 선택지가 늘었다면 — 완전 회복이 아니어도 치료 목표는 달성된 것이다

📺 임상 장면

편마비 환자가 정상 보행은 못 하지만, 지팡이를 짚고 외출할 수 있게 됐습니다.

이것은 '회복'일까요, '보상'일까요?

그리고 이 시점에서 치료를 종결할 수 있을까요?

◎ 이론적 근거

회복과 보상을 구분하면서도 — 환자의 실제 삶에서 기능적 선택지가 증가했다면, 회복이 불완전하더라도 치료 목표가 달성된 것으로 볼 수 있습니다.

이는 ICF(국제 기능·장애·건강 분류)의 참여 중심 프레임과 일치합니다.

✓ 임상 결론

치료 종결은 실패가 아니라 목표의 재정의입니다.

'기능적 선택지의 증가'를 종결 기준으로 삼으면, 보상 전략의 안정화도 치료 성공으로 정당

화할 수 있습니다.

⚠ 이럴 때 주의

'기능적 선택지의 증가'는 질적 판단을 포함하며 평가자 간 신뢰도 확보가 어렵습니다.

잔여 회복 잠재력, 장기적 비용, 환자·보호자의 가치 판단을 통합한 개별적 검토를 전제해야 합니다.

제5장 핵심만 기억하기 — 9개 가설의 흐름

- ▶ 가설 1-3: 왜 감각으로 시작하는가 / 손상 후에도 가능한가 / 치료사는 오류 조절자다
- ▶ 가설 4-5: 기능 문제는 단일 감각 채널이 아니라 채널 간 가중치 분배의 문제다
- ▶ 가설 6-8: 정체기 = 임계치 직전 / 도약 후 안정화 필요 / 회귀 = 소실이 아닌 맥락 실패
- ▶ 가설 9: 기능적 선택지가 늘었다면 = 치료 목표 달성 / 종결은 실패가 아닌 목표 재정의

제 6 장 이론에서 시스템으로 — Clinical OS 설계 원칙

“구조는 안 보입니다. 눈앞에 치료를 기다리고, 기대하고, 걱정하는 한 사람이 보입니다.”

— 탄생대화록 IV

SFIM 가설 체계가 '왜'를 설명한다면, Clinical OS는 그 '왜'를 '어떻게'로 번역한 임상 의사결정 시스템입니다. 이 장에서는 이론이 어떻게 운영체제로 구조화되었는지를 살펴보겠습니다.

6.1 5 가지 설계 원칙

원칙 1 교육 가능한 범위를 유지한다

시스템이 가르칠 수 없는 영역과 가르칠 수 있는 영역을 명확히 구분합니다. 예를 들어 브랜치 20·21번(근력/지구력)이 특정 노드로 고정되지 않는 이유가 여기 있습니다. 입력량과 저항량의 조절은 치료사 스킬 영역이므로 시스템이 결정하지 않았습니다.

원칙 2 3 층위를 혼용하지 않는다

브랜치(질문) → 상태 노드(소견) → 결정 노드(행동)의 3층위는 역할이 명확히 분리됩니다. 질문과 소견과 행동을 뒤섞으면 의사결정이 흐려지기 때문입니다.

예시: '균형'은 세 층위에서 다른 의미를 가집니다

브랜치 1: '지금 이 환자의 균형 문제를 볼 것인가?' — 질문

상태 노드 39: '균형 반응이 없다' — 소견

결정 노드 02: '자세 교란 훈련을 한다' — 행동

같은 단어지만 층위가 다릅니다. 혼용하면 안 됩니다.

원칙 3 순서가 판단 품질을 결정한다

현실 변수 → 게이트 → 기능 수준 선택 → 브랜치 → 상태 노드 → 결정 노드의 순서는 임의적이지 않습니다. 이 순서를 지킬수록 판단의 정확도가 높아집니다.

원칙 4 장벽 먼저

어떤 치료를 계획했더라도 통증·감각·인지·근긴장도라는 4대 벽과 무시·주의력 같은 보조 장벽이 존재한다면 먼저 장벽을 해결하거나 관리해야 합니다. 장벽을 확인하지 않은 채 운동 회복 엔진에 진입하면 치료 효율이 급격히 낮아집니다.

특히 통증과 감각이 핵심 우선 변수입니다. 통증은 근긴장도·근동원 능력·환자 참여도에 직접 영향을 미치고, 감각은 신체 도식·균형·기술 형성의 상위 입력 조건으로 작동합니다.

원칙 5 루프 구조 — 검증 후 다시 브랜치로

검증 후 다시 브랜치로 돌아가는 루프 구조가 핵심입니다. 한 번의 치료 결정으로 끝나는 것이 아니라, 루프가 여러 번 회전할수록 판단이 정교해지는 적응형 시스템으로 이해하면 됩니다.

6.2 3 층위 아키텍처

Clinical OS의 판단은 세 층위에서 일어납니다. 브랜치(질문) → 상태 노드(소견) → 결정 노드(행동). 겉보기에는 비슷해 보여도, 이 세 층위는 역할이 명확히 분리되어 있습니다.

이 분리가 설계의 핵심입니다. 브랜치는 '어디를 볼 것인가'를 묻고, 상태 노드는 '지금 어떤 패턴이 관찰되는가'를 기술하며, 결정 노드는 '무엇을 먼저, 어디서 시작하고, 언제 멈출 것인가'를 정합니다. 질문과 소견과 행동을 뒤섞으면 판단이 흐려집니다.

층위	역할	핵심 질문
브랜치 29	질문·스크리닝	지금 어떤 카테고리의 문제가 핵심인가? 기능·손상·움직임 패턴·환경 4그룹, 29개 탐색 질문
상태 노드 64	소견·기술	지금 어떤 패턴이 관찰되는가? 브랜치 안에서 관

		찰되는 구체적 소견, 번호 1-64로 관리
결정 노드 50	행동·개입	무엇을 먼저, 어디서 시작, 언제 멈출 것인가? 6 레이어 아키텍처, 노드 카드 형식 50개

세 층위는 어떻게 연결되는가 — 네 가지 규칙

규칙 A. 하나의 브랜치는 여러 상태 노드를 만든다

한 브랜치는 보통 2-4개의 상태 노드로 구체화됩니다. 예를 들어 '체중 이동 문제를 볼 것인가?'라는 브랜치는 '비대칭', '자연', '수용 실패' 등의 상태 노드로 나뉩니다.

규칙 B. 하나의 상태 노드는 여러 브랜치와 동시에 연결된다

하나의 상태 노드는 1-3개의 브랜치와 동시에 연결될 수 있습니다. 예컨대 상태 노드 52 '보상적 체간 기울기'는 균형 브랜치뿐 아니라 근긴장도 브랜치, 통증 브랜치와도 연결될 수 있습니다.

규칙 C. 결정 노드는 시작 필터 • 우선순위 • 종료 조건을 함께 정한다

결정 노드는 세 가지 역할을 동시에 수행합니다. 어디서 시작할지(시작 필터), 여러 문제 중 무엇부터 다룰지(우선순위 가중치), 언제 멈추고 전환할지(종료·전환 조건). 한 가지만 정하는 결정은 Clinical OS의 결정 노드가 아닙니다.

규칙 D. 문서화 순서는 '장벽 → 엔진 → 모니터링 → 맥락'이다

판단을 기록하거나 후배에게 설명할 때, 기법부터 설명하면 거의 언제나 전달에 실패합니다. 장벽(안전/4대 벽) → 엔진(핵심 개입) → 모니터링(확인 루프) → 맥락(환경/목표) 순서로 기술할 때, 판단 흐름이 재현 가능한 형태로 남습니다.

실제 임상에서 이 분리가 중요한 이유는, 임상가들이 질문과 소견과 행동을 뒤섞어 사용하는 경향이 강하기 때문입니다. 세 층위가 한 문장 안에서 뒤엉키면, 판단의 근거가 무엇이었는지 사후에 재구성하기 어렵고, 다른 치료사에게 설명하거나 후배에게 전달할 때도 정확도가 크게 떨어집니다.

3층위 분리는 Clinical OS 전체의 일부이지만, 이 분리 하나만 가져가도 임상 교육 현장에서 즉시 효과를 볼 수 있습니다. '질문인가, 소견인가, 행동인가'를 구분하는 훈련만으로 기록과 소통의 명확성이 달라지리라 생각합니다.

이 네 규칙은 별개의 장식이 아닙니다. 세 층위가 서로 연결되는 방식을 명시함으로써, Clinical OS는 '구조 설명문'에서 '운영 가능한 시스템'으로 넘어갑니다. 실제 세션에서 이 규칙이 어떻게 적용되는지는 제2부에서 다룹니다.

6.3 기존 프레임워크와 Clinical OS의 관계

Clinical OS는 기존 프레임워크를 대체하지 않습니다. '어떤 기법을 사용하느냐'가 아니라 '그 기법이 이 환자에게 왜 지금 의미 있는가'를 판단하는 구조를 제공하려 합니다.

프레임워크	핵심 강점	Clinical OS와의 관계
NDT / Bobath	비정상 긴장 억제, 자세 정상화를 통한 운동 유도 — 촉진 기법 체계화	치료 실행 층위의 기법으로 활용. '어떻게 촉진하는가'는 NDT 언어 사용
PNF	대각선 패턴, 저항, 타이밍 — 고 유수용성 입력 최대화 전략	운동 회복 엔진 노드들의 실행 방법. PNF 원리가 입력 설계에 녹아 있음
운동 학습	과제 지향, 피드백, 연습 구조화 — 운동 학습 원리	신경가소성 레이어(37-39)와 직접 연결. 도전 지점 = 가설 6의 임계치
ICF	손상-활동-참여의 3층 분류 체계	가설 9의 종결 기준(기능적 선택지)이 ICF 참여 층위와 일치
HOAC II	가설 기반 임상 추론 프레임워크	브랜치 → 노드 의사결정 순서가 HOAC II의 가설 검증 프로세스와 유사하되, CNS 재활 맥락에 특화된 형태
SFIM	9개 임상 가설 — 감각 우선 이론적 좌표계	Clinical OS의 상위 이론. SFIM이 '왜'를 설명하고 Clinical OS가 '어떻게'를 구현

제6장 핵심만 기억하기

- ▶ 5가지 설계 원칙: 교육 가능 범위 유지 / 3층위 혼용 금지 / 순서 준수 / 장벽 먼저 / 루프 구조
- ▶ 브랜치(질문) → 상태 노드(소견) → 결정 노드(행동) — 같은 단어라도 층위에서 역할이 다르다
- ▶ Clinical OS는 기존 기법들을 대체하지 않는다. 그 기법들을 언제, 왜 쓰는지를 판단하는 구조다.

제 7 장 참고문헌

다음 참고문헌은 SFIM v1.6과 Clinical OS 이론 구조의 근거 문헌입니다. 각 문헌이 어떤 SFIM 가설과 연결되는지도 함께 기재했습니다.

- R1** Craighero, L. (2024). An embodied approach to fetal and newborn perceptual and sensorimotor development. *Brain and Cognition*, 179, 106184. → [가설 1 — 발달적 감각 우선성](#)
- R2** Dechesne, C.J. & Sans, A. (1985). Development of vestibular receptor surfaces in human fetuses. *American Journal of Otolaryngology*, 6(5), 378–387. → [가설 1 — 전정계 7-9주 GA 형태학적 근거](#)
- R3** Božanić Urbančič, N., Battelino, S., & Vozel, D. (2024). Appropriate Vestibular Stimulation in Children and Adolescents. *Children (MDPI)*, 11(1), Article 2. → [가설 1 — 전정 자극의 인지·자율신경 조절 역할](#)
- R4** Kröger, S. & Watkins, B. (2021). Muscle spindle function in healthy and diseased muscle. *Skeletal Muscle*, 11(1), Article 3. → [가설 1 — 고유수용성 감각의 CNS 예측 모델 피드백 역할](#)
- R5** Friston, K. & Kiebel, S. (2009). Predictive coding under the free-energy principle. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1521), 1211–1221. → [가설 1, 3 — 예측부호화·자유에너지 원리 핵심 이론](#)
- R6** Bogacz, R. (2017). A tutorial on the free-energy framework for modelling perception and learning. *Journal of Mathematical Psychology*, 76(Pt B), 198–211. → [가설 1, 3 — 자유에너지 프레임 해설, 정밀도 개념](#)
- R7** Taub, E., Uswatte, G., & Pidikiti, R. (1999). Constraint-Induced Movement Therapy. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 36(3), 237–251. → [가설 2 — 경험 의존적 가소성, 학습된 비사용 극복](#)
- R8** Ramachandran, V.S. & Rogers-Ramachandran, D. (1996). Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proceedings of the Royal Society B*, 263(1369), 377–386. → [가설 2 — 시각 조작을 통한 신체 표상 재구성 가능성](#)
- R9** Yekutieli, M. & Guttman, E. (1993). A controlled trial of the retraining of the sensory function of the hand in stroke patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 56(3), 241–244. → [가설 2 — 유사 감각 입력 기반 예측 모델 재구성 \(감각 재훈련\)](#)
- R10** Peterka, R.J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of*

Neurophysiology, 88(3), 1097–1118. → 가설 4 — 감각 가중치 재조정 of 신경생리학적 근거

- R11** Kleim, J.A. & Jones, T.A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51(1), S225–S239. → 가설 5 — 점진적 감각 가중치 업데이트 메커니즘
- R12** Schultz, W. (2016). Dopamine reward prediction error coding. Dialogues in Clinical Neuroscience, 18(1), 23–32. → 가설 5 — 사건 기반 급격 재조정 (이론적 비유 수준)
- R13** Guadagnoli, M.A. & Lee, T.D. (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. Journal of Motor Behavior, 36(2), 212–224. → 가설 6 — 60–80% 성공률, 도전 지점 개념
- R14** Cano-de-la-Cuerda, R., Molero-Sánchez, A., Carratalá-Tejada, M., Alguacil-Diego, I.M., Molina-Rueda, F., Miangolarra-Page, J.C., & Torricelli, D. (2015). Theories and control models and motor learning: clinical applications in neuro-rehabilitation. Neurología, 30(1), 32–41. → 가설 6 — 비선형 회복 궤적, 기능적 도약 관찰
- R15** Kollen, B.J. et al. (2009). The effectiveness of the Bobath concept in stroke rehabilitation. Stroke, 40(4), e89–e97. → 가설 7 — 안정화 조건 검토, 기존 기법 비교 맥락
- R16** Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (2016). Motor Control: Translating Research into Clinical Practice (5th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer. → 가설 7 — 맥락 다양성·환경 적응 훈련의 안정화 역할
- R17** Ayres, A.J. (1972). Sensory Integration and Learning Disorders. Western Psychological Services. → 가설 4 — 감각통합 이론과의 비교 (SFIM: 양보다 맥락 적합성)
- R18** Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents. Behavioral and Brain Sciences, 36(3), 181–204. → 가설 8 — 맥락 의존적 표현 실패로서의 회귀 해석
- R19** World Health Organization. (2001). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: World Health Organization. → 가설 9 — 기능적 선택지 = ICF 참여 층위와 연결
- R20** Taub, E. & Uswatte, G. (2006). Constraint-Induced Movement therapy: answers and questions after two decades. NeuroRehabilitation, 21(2), 93–95. → 가설 2, 9 — 보상 전략 vs 회복 전략의 임상적 판단
- R21** Yavuzer, G. et al. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 89(3), 393–398. → 가설 2 — 시각 감각 입력을 통한 운동 기능 회복

R22 Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138. → [가설 1-3 — 자유에너지 원리 통합 이론 \(전체 SFIM의 이론적 상위 프레임\)](#)

제1부 종합 요약

배경	19년의 CNS 임상 경험과 AI를 통한 언어화가 결합되어, 귀납적 이론 체계로 정리되었습니다.
핵심 문제의식	기법 중심 재활은 '왜 작동하는가'에 대한 메커니즘 설명이 충분하지 않습니다.
이론적 토대	예측부호화(Friston), 자유에너지 원리, 감각 가중치 재조정(Peterka)이 이론적 토대가 됩니다.
SFIM 가설 1-3	치료 진입점은 감각 / 손상 후에도 재구성 가능 / 치료사 = 예측 오류 조절자
SFIM 가설 4-5	감각은 채널의 단순 분리가 아니라 가중치의 분배로 작동합니다. 학습은 점진적으로 일어나기도 하고, 강한 사건을 계기로 급격히 바뀌기도 합니다.
SFIM 가설 6-8	성공 경험이 누적되면 임계치에 도달하고, 그 이후 도약이 발생합니다. 안정화에는 조건이 필요하며, 회귀는 소실이라기보다 맥락 실패로 읽어야 합니다.
SFIM 가설 9	기능적 선택지가 증가했다는 것은 종결을 정당화하는 기준이 됩니다. 종결은 치료의 종단이 아니라, 목표의 재정의이기도 합니다.
Clinical OS 구조	브랜치 29(질문) → 상태 노드 64(소견) → 결정 노드 50(행동) + 6 레이어 아키텍처
설계 원칙	교육 가능 범위 유지 / 3층위 분리 / 순서 준수 / 장벽 먼저 / 루프 구조

→ 제2부: 전체 맵과 8단계 세션 루프

제 2 부-제 5 부 미리보기

제1부가 “왜 이렇게 판단하는가”라는 질문에 답했다면, 여기서부터는 그 판단이 실제로 어떻게 조직되고 실행되는지를 보여줄 차례입니다. 본격적인 내용으로 들어가기 전에, 이어지는 부들이 각각 무엇을 다루는지 짧게 미리 보고 가겠습니다.

제 2 부 — Clinical OS 구조

제2부는 Clinical OS 전체를 한 장에 조망하는 지도와, 하나의 치료 세션이 어떻게 여덟 단계로 구조화되는지를 보여줍니다. 아래 두 그림이 이 책 전체를 관통하는 기준선입니다.



그림 2-1. Clinical OS 전체 아키텍처

그리고 이 구조는 실제 세션 안에서, 다음과 같은 여덟 단계의 반복 루프로 작동합니다.

Clinical OS — 8단계 세션 루프

질문 → 분류 → 결정 → 실행 → 검증의 반복 루프

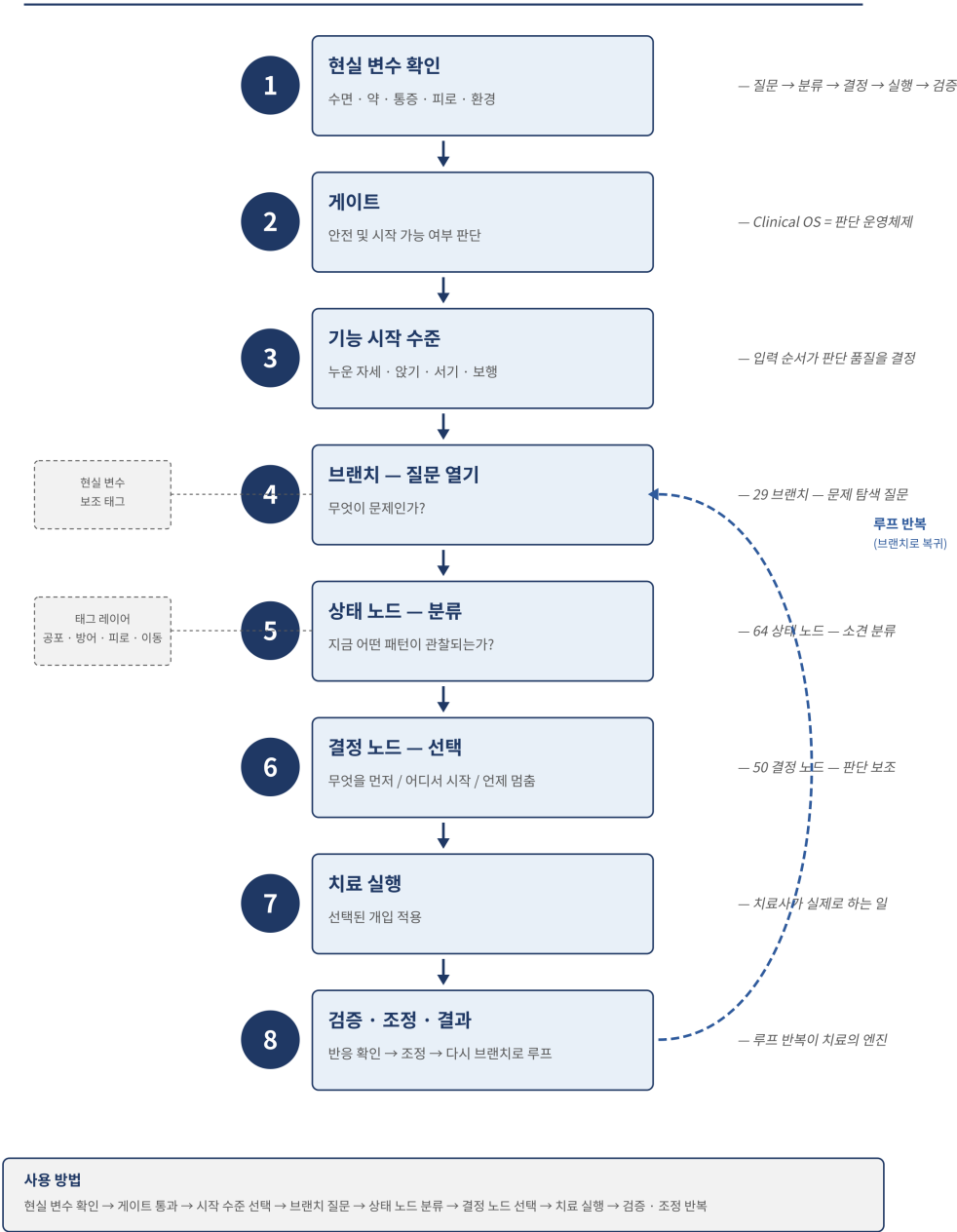


그림 2-2. Clinical OS 8단계 세션 루프

제 3 부·제 4 부·제 5 부 — 판단이 이어지는 방식

제3부는 29개의 브랜치(질문), 제4부는 64개의 상태 노드(소견), 제5부는 50개의 결정 노드(행동)를 다룹니다. 숫자만 보면 방대해 보이지만, 실제 세션에서는 이 중 극히 일부만 연결되어 사용됩니다. 아래는 하나의 브랜치가 실제로 어떻게 상태 노드로, 다시 결정 노드로 이어지는지를 그대로 따라가 본 예시입니다.

브랜치 1 균형 → 상태 노드 39 → 결정 노드 02 자세 교란 / 상태 노드 47 → 결정 노드 06 체중 부하 활성화

브랜치 1 균형

그룹 1 기능 · 레이어: 운동 회복 엔진 · 제3부

▶ **핵심 질문** “이 환자에게 지금 균형 조절이 핵심 문제인가? 자세 반응이 있는가?”

■ **임상 해설** 균형 브랜치는 CNS 재활에서 가장 자주 열리는 브랜치 중 하나입니다. 단순히 “균형이 나쁘다”를 확인하는 것이 아니라, 균형 반응이 있는지(지연된) 없는지(소실된)를 구분하는 것이 핵심입니다. 소실이라면 결정 노드 02(자세 교란)로 반응 유도부터 시작합니다. 지연이라면 결정 노드 10(지지기저면 축소)으로 반응 속도를 높입니다.

상태 노드 39 균형 반응 소실

그룹 4 균형 소견 · 제4부

언제 쓰는가 가장 기초적인 수준의 균형 손상입니다. 상태 노드 38(지연)과 39(소실)의 구분이 이 소견의 핵심이며, 목표 설정이 완전히 달라집니다.

어떻게 읽는가 앉기에서 옆으로 밀 때 반응 없음 / 서기에서 교란 시 전적 붕괴 / 목 움직임 시 체간 반응 없음.

결정 경로 상태 노드 39 확인 → 노드 02(자세 교란): 자세 변화를 통해 반응 유도 시도 → 노드 50(경부 기반 무게중심): 목 움직임으로 전신 자세 반사 활성화 시도 → 반응이 나타나면 상태 노드 38로 재분류.

SFIM 연결 가설 3 — 균형 반응 유도는 예측 모델에 “이 자세는 회복 가능하다”는 새 예측을 만드는 과정입니다.

상태 노드 47 자세 공포 반응

그룹 4 균형 소견 · 제4부

언제 쓰는가 CNS 재활에서 가장 치료를 어렵게 만드는 소견 중 하나로, 신경학적 문제와 공포가

혼재하는 경우가 많습니다. 이때 오늘의 목표는 “기능 향상”보다 “안전감 경험의 확보”로 전환해야 합니다.

어떻게 읽는가 특정 자세(서기, 보행)에 대한 언어적 거부 또는 과도한 근긴장 / 보조 감소 시 급격한 근긴장도 증가 / 치료사 지지 없이 자세 시도 불가.

결정 경로 상태 노드 47 확인 → 공포 태그 활성화 → 오늘 목표를 “안전감 경험”으로 전환 → 노드 06(체중 부하)으로 충분한 지지 상태에서 작은 성공 경험 설계.

SFIM 연결 가설 5 — 공포 반응은 정서적 현저성이 높은 사건(낙상 등)이 만든 급격한 가중치 재조정이며, 반복된 성공 경험으로 점진적 재조정이 가능합니다.

결정 노드 02 자세 교란

레이어: 운동 회복 엔진 · 제5부

적용 조건 서기 불안정 / 앉기 불안정 / 균형 반응 감소.

치료 입력 자세 변화: 누움 · 옆누움 · 앉기에서 목 움직임(좌 · 우 · 위 · 아래 · 대각선).

기대 출력 무게중심 미세 이동 / 체간 활성화 / 자세 반사 증가.

관찰 지표 목 움직임 시 체간 반응 / 골반 안정화 / 체중 이동 발생.

실패 신호 지지기저면 밖으로 붕괴 / 과도한 근방어 / 근긴장도 급증.

다음 노드 결정 노드 06(체중 부하 활성화) → 결정 노드 03(운동 활성화 신호).

연결 상태 노드 / 브랜치 상태 노드 38(균형 반응 지연) · 39(균형 반응 소실) / 브랜치 B1(균형) · B7(자세 안정성).

SFIM 가설 연결 가설 3 — 자세 교란은 예측 오류 설계의 대표적 방법이며, 교란 크기 조절이 치료사의 핵심 기술입니다.

이렇게 하나의 브랜치가 열리면, 관찰된 소견에 따라 서로 다른 상태 노드로 분류되고, 그 상태 노드는 다시 서로 다른 결정 노드로 연결됩니다. 제3부 · 제4부 · 제5부는 통독하지 않으셔도 됩니다. 필요하실 때 찾아서 펼쳐보는 지도로 옆에 두어도 됩니다.

두 번째 책인 Clinical OS 실전편에는 제2부 전체와 제6부 실전 가이드, 그리고 29개 브랜치·64개 상태 노드·50개 결정 노드의 간이본과 실제 세션에서 사용할 수 있는 기록지가 부록으로 함께 실려 있습니다.

여기까지 긴 글을 함께 읽어 주셔서 감사합니다.

이 권을 닫으며

이 책의 구분과 연결은 보편적 정답표가 아니라, 저자가 실제 임상에서 사용해 온 판단 흐름을 외재화한 것입니다. 독자는 이를 그대로 따르기보다 자신의 환자, 환경, 경험 안에서 수정해 사용할 수 있습니다.