

1 2 3 진료실 속 AI 비서 활용법



박형준

호흡기내과 전문의 | 헬미닥 대표

Introduction



박형준

호흡기내과 전문의 / 의료AI 연구자

- 내과 레지던트 (13-17, AMC)
- 호흡기내과/정보의학과 임상강사 (20-23, AMC)
- 의학과 석사 (17', 울산대학원)
- 이학 박사, 의료인공지능 (23', 울산대학원)
- University of Florida 단기연수 (딥러닝)

연구 관심사: 의료 인공지능

- Autonomous medical information retrieval
- Deep learning for Time-series data
- Clustering
- Medical AI chatbot / Agentic AI

최근 연구

•헬미닥



의료 AI 챗봇 서비스

환자 증상 분석 및 진단 지원

Google Play / App Store 배포



학회발표

2025년 기준

- 작년 30개 학회/심포지움 발표

학회에서 주요 관심사

- AI를 어떻게 의료에 접목할 것인가?
 - 쉽게 적용 가능한 방법
- AI를 어떻게 하면 우리 진료에 쓰는가?
 - 그래서 대체를 하는가?



KSUM 2025
The 56th Annual Congress of Korean Society of Ultrasound in Medicine
GBR 101 May 09(Fri), 16:40-17:50

Inter-body Part Symposium: AI

Chairperson(s) Eunkyung Kim (Korea)
Sung Il Hwang (Korea)

[IS02-S1] 16:40-17:00
The Present and Future of Medical Imaging AI
Hyungjun Park (Korea)

[IS02-S2] 17:00-17:20
Using Mammographic AI to care for Patients with Breast Diseases: Applications in Breast US Exam

📄 AI를 의료에 접목 — 30개 학회/심포지움 발표 경험

AI가 접목된 의료의 예시 및 가능성 공유

LLM 만물 대체설

제프리 힌튼(2016):

- AI는 영상의학과를 대체한다
- 영상의학과 의사 양성 필요 없다
- 이후 영상의학 AI 발전: 더딘 AI 발전속도

LLM는 모든 의사를 대체한다

- 빌게이츠, MS CEO (2025)

지식의 가격이 0에 수렴한다

- Microsoft AI's CEO (2025) - Mustafa Suleyman



New AI hype alert: Cost-free knowledge

Scott Rosenberg



빌 게이츠 "AI, 10년 내 의사교사 대체할 것"

기사등록 2025/03/29 04:00:00
최종수정 2025/03/29 06:30:24



LLM의 의료지식

• 미국의사고시(MedQA)

- 2022: Med-PaLM — USMLE 통과 67점
- 2023: Med-PaLM2 86점 / GPT-4 90점
- 2024: Med-Gemini 91점 / **GPT-o1 96점**
- 2025: Deepseek V3.2 93점 / **Gemini 3 pro 96점**
- **Gemini/GPT/Claude >95**

MedQA
UPDATED: 2/20/2026
Evaluating language model bias in medical questions.

View all Models only Products only All Models

Task type: Overall

Systems (93)	Accuracy	Cost In / Out	Latency	Settings
1 o1	96.52 %	\$15 / \$60	11.15 s	
2 GPT 5.1	96.38 %	\$1.25 / \$10	12.29 s	
3 Gemini 3.1 Pro Preview (02/26)	96.37 %	\$2 / \$12	38.67 s	
4 GPT 5	96.32 %	\$1.25 / \$10	35.50 s	
5 o3	96.06 %	\$2 / \$8	8.51 s	
6 GPT 5 Mini	96.06 %	\$0.25 / \$2	16.25 s	
7 Gemini 3 Pro (11/25)	96.03 %	\$2 / \$12	21.60 s	
8 o4 Mini	96.02 %	\$1.1 / \$4.4	6.60 s	
9 AI Claude Opus 4.5 (Thinking)	95.88 %	\$5 / \$25	31.63 s	
10 Gemini 3 Flash (12/25)	95.81 %	\$0.5 / \$3	26.32 s	

☑ MedQA 점수 67점 → 96점 — 3년만에 의사 수준을 훨씬 초과
USMLE(미국의사고시) 기준, 2022-2025 주요 LLM 성적 추이

NEJM Clinicopathological Conference

• 기본 의사고시는 이미 만점

- Saturation problem
- Model 비교 어려움

• 좀 더 어려운 증례

- NEJM에서 발간
- Case report 형식
- 환자의 병력이 자세하게 설명되어 있음



CASE RECORDS OF THE MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL

f x in

Case 7-2025: A 65-Year-Old Woman with Weakness, Back Pain, and Pancytopenia

Authors: Rebecca K. Leaf, M.D., Brandon H. Messick, D.O., Catherine B. Meador, M.D., Ph.D., and Derek Loneman, M.D. [Author Info & Affiliations](#)

Published February 26, 2025 | N Engl J Med 2025;392:903-914 | DOI: 10.1056/NEJMcpc2412515
VOL. 392 NO. 9 | Copyright © 2025

Presentation of Case

Dr. Daniel Leonard (Medicine): A 65-year-old woman was transferred to this hospital for evaluation of pancytopenia and back pain.

The patient had been in her usual state of health until 3 weeks before the current evaluation, when midline cervical, thoracic, and lumbar back pain developed after she had rolled a patient over during her work as a home health aide. She was evaluated by her primary care physician. On neurologic examination, her strength was preserved and symmetric, and her gait was normal; no spinal or paraspinal tenderness was present on palpation. Treatment with prednisone, tramadol, and cyclobenzaprine was initiated, along with physical therapy. However, her pain persisted, prompting referral to a sports medicine specialist. Radiographs of the cervical, thoracic, and lumbar spine reportedly showed diffuse osteopenia and moderate degenerative disk disease with cervical osteophytes at the C5–C6 and C6–C7 levels. There was no evidence of acute fracture. Treatment with a higher dose of prednisone and oxycodone was prescribed.

Four days before the current evaluation, the patient was transported by ambulance to the emergency department of another hospital after her sister had found her lying on the floor of her home, with immobility from back pain. She had had a bowel movement while lying on the floor, and her house was in disarray. On examination, the oral temperature was 36°C, and the remainder of the vital signs and physical examination were reportedly normal. The complete blood count was notable for a platelet count of 14,000 per microliter (reference range, 150,000 to 450,000), a hemoglobin level of 8.9 g per deciliter (reference range, 12.0 to 16.0), and a white-cell count of 5100 per microliter (reference range, 4500 to 11,000). An automated differential count revealed the presence of immature granulocytes and nucleated red cells.

 기본 의사고시 만점 → NEJM 난이도 증례로 모델 변별력 평가

Saturation 문제 해결을 위한 고난이도 벤치마크 필요

NEJM Clinicopathological Conference

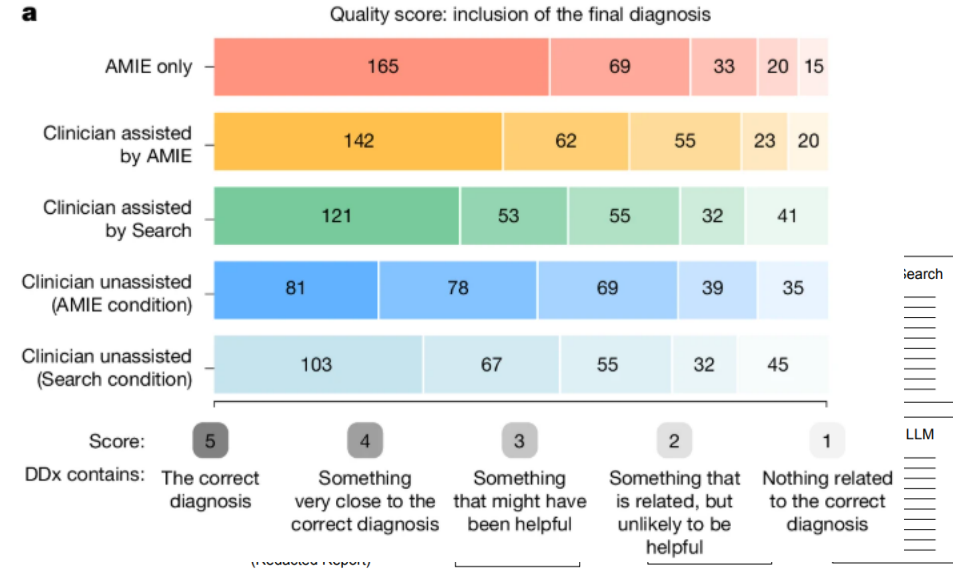
• 미국 내과전문의

- 검색x < 검색o < AMIE 검색
- AMIE 단독 < 전문의 +@

• LLM: Med-PaLM 2

- 발간일: 23년 11월 (Arxiv) → 25년 4월 (Nature)
- 의미: AMIE > 내과전문의/ GPT-4

Stage 1
Clinicians who were randomized to 1 of 2 conditions, reviewed the redacted case reports and generated DDx lists.



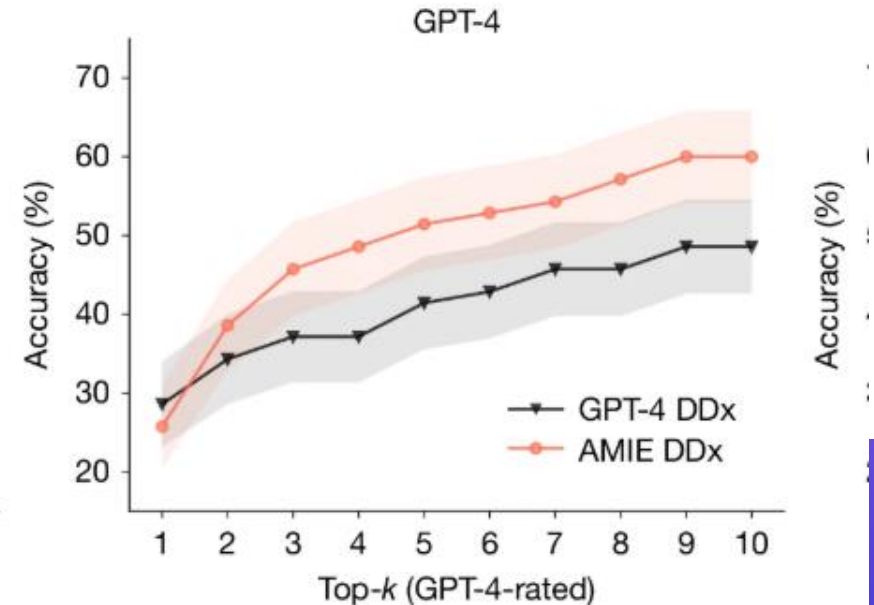
nature

Explore content ▾ About

nature > articles > article

Article | Open access | Publi

Towards accurate language models



Conversational AI

• 상담 chatbot

- Arxiv: 24년 1월 / Nature: 25년 4월
- 기본적인 질문을 할 내용을 정리
- 의료지식 부족한 환자도 효율적 AI 활용

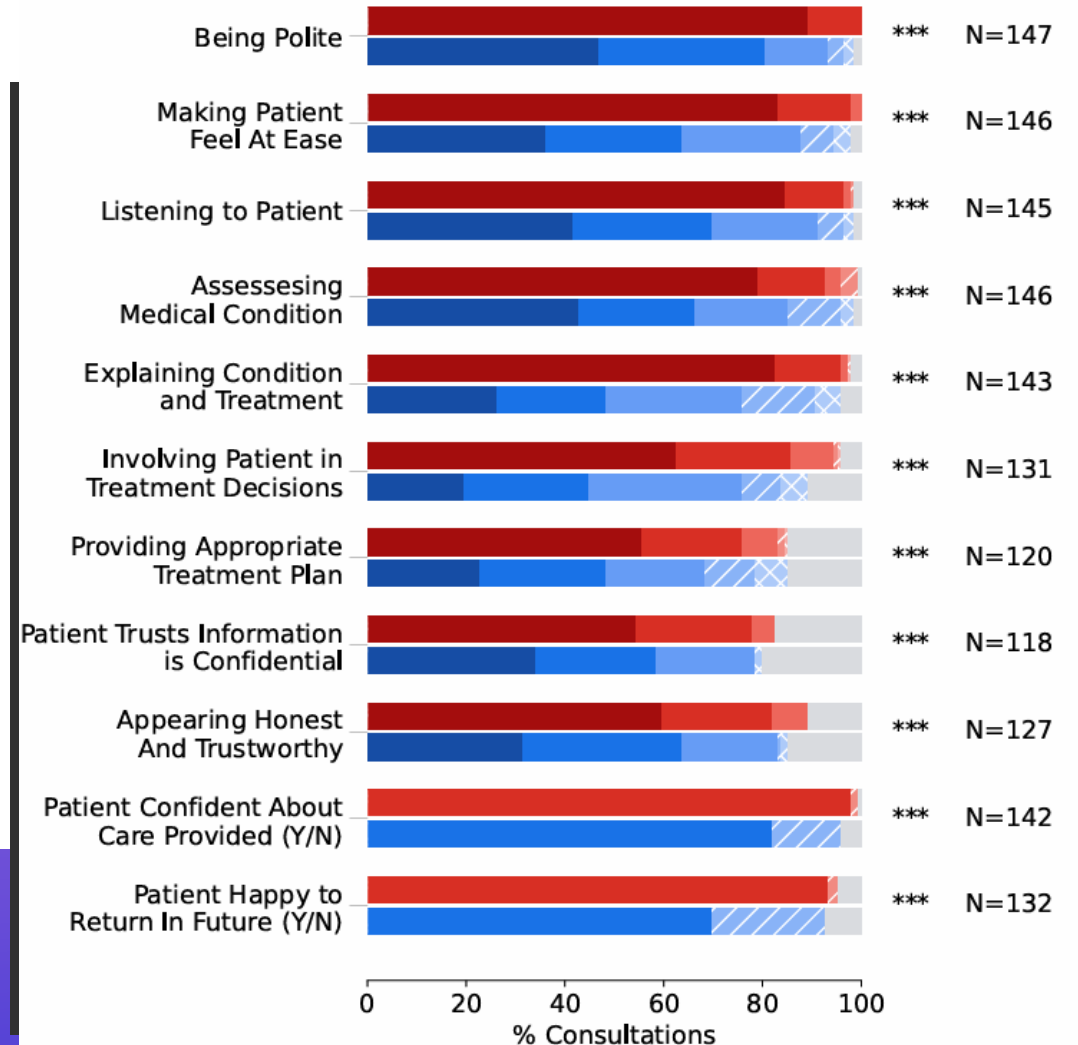
• 결론:

- **LLM Medical Chatbot**
 > **Primary care physician**

LLM 의료 챗봇이 1차 진료의보다 높은 상담 품질
 환자 공감 능력과 기본 질문 구조화에서 AI가 의사를 초과

공감!

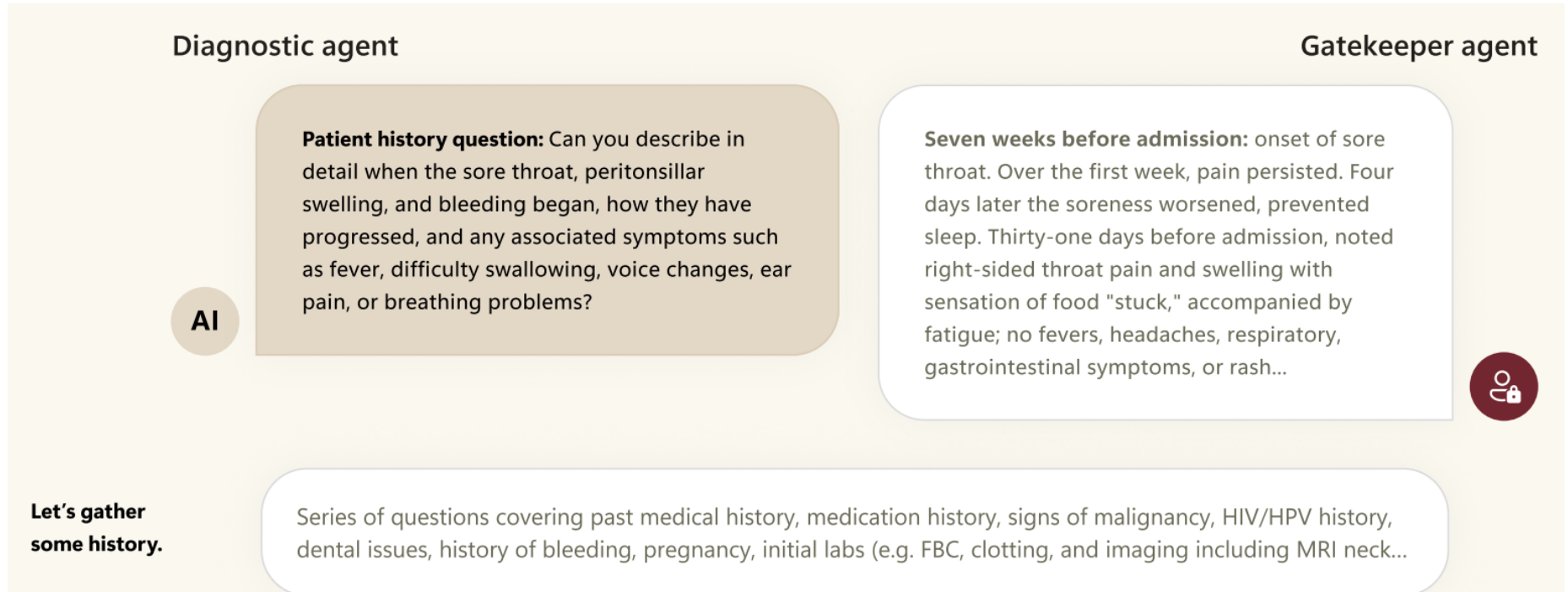
GMCPQ



Agentic AI

• Microsoft

- 검사 요청



Agentic AI

• Microsoft

- 검사 요청
- 검사가 생각한 질환과 다름
 - Nasopharyngeal Ca 배제
- 다른 질환으로 검사 재 요청
 - Rhabdomyogenic marker
- Subtype evaluation
 - Embryonal rhabdomyosarcoma

Nasopharyngeal carcinoma?

AI

Test request: Ultrasound-guided core biopsy of the right peritonsillar mass (large-bore), send for routine H&E, immunohistochemistry (CD31, D2-40, CD34, ERG, GLUT-1, pan-cytokeratin, CD45, CD20, CD3, Ki-67)

Histology (H&E): Infiltrative round-cell neoplasm with high nuclear-to-cytoplasmic ratio and frequent mitotic figures. Immunohistochemistry: CD31: negative D2-40: negative CD34: negative ERG: negative GLUT-1: negative Pan-cytokeratin: negative CD45: negative CD20: negative CD3: negative Ki-67: 60% nuclear positivity

Not it. Alveolar rhabdomyosarcoma?

AI

Test request: Immunohistochemistry: Desmin, Myogenin, MyoD1 (to assess rhabdomyogenic differentiation)

Immunohistochemical analysis of the peritonsillar biopsy specimen demonstrated tumor cells diffusely positive for desmin and MyoD1 and multifocally positive for myogenin.

Let's rule out embryonal rhabdomyosarcoma

AI

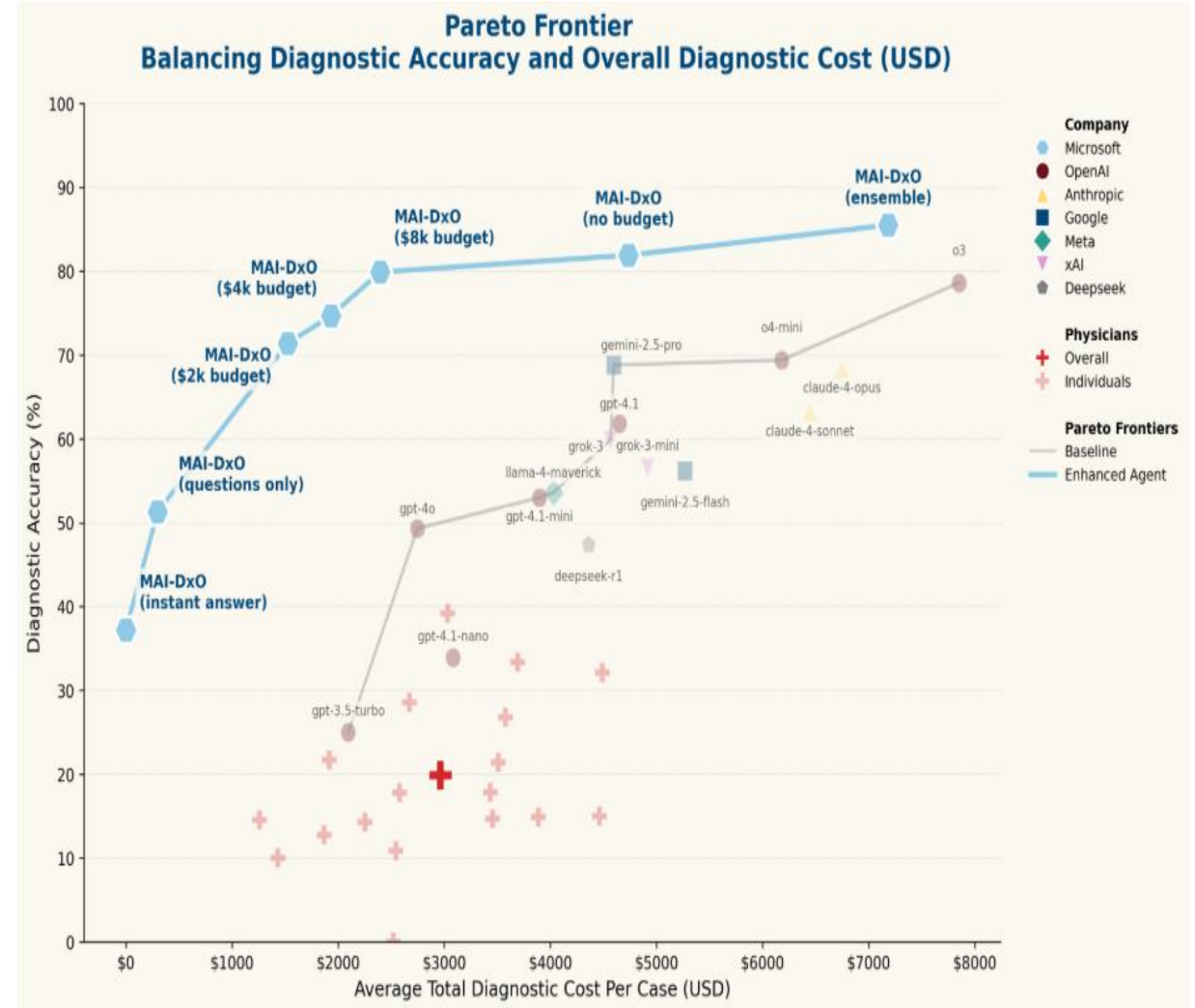
Test request: FOXO1 (13q14) break-apart FISH on tumor tissue

Fluorescence in situ hybridization with break-apart probes to the FOXO1 (13q14) locus did not detect any FOXO1 rearrangements

Diagnostician's final diagnosis	NEJM ground truth diagnosis	Comparison by judge
AI "Embryonal rhabdomyosarcoma of the right peritonsillar region"	"Embryonal rhabdomyosarcoma of the pharynx"	5/5 - Same disease; candidate adds correct specific location.

Agentic AI

- **Microsoft — Question only / Budget / Ensemble**
 - Budget: 2k ~ no budget
 - 예산 안에서 검사 (나머지 취소)
 - Ensemble: Multiple doc AI (parallel)
- **Result**
 - Reasoning model: Cost » accuracy
 - Broader DDx → need more examination



논문 속 AI는 의사를 대체할 것처럼 보입니다 하지만 진료실에서의 실제 활용은 전혀 다른 문제입니다

PAPERS / HYPE (논문 속 기대)

LLM Agent
Autonomous
Clinical Reasoning

Risk Prediction
AUC 0.94

Validation
Multi-center
Prospective
Study

Diagnosis
✓ High confidence
✓ Explainable
✓ Evidence-grounded
99% Accuracy

Treatment Plan
✓ Personalized
✓ Guideline-aligned
✓ Outcome optimized

Autonomous Triage

Low Risk	→	Low Risk	→	Monitor
Low Risk	→	Moderate	→	Follow-up
High Risk	→	High Risk	→	Urgent Care

논문과 데모 속 AI

CLINIC / REALITY (진료실의 현실)

EMR에 바로 붙일 수 있나요?

책임은 누가 지죠?

외래 흐름을 안 깨야 합니다

좋아 보이지만, 지금 당장 쓰긴 어렵네요

예약
검사결과
전환
보호자 문의

서식
기록
코딩

실제 진료실의 AI

문제는 성능만이 아니라, 워크플로우 · 책임 · 신뢰 · 통합입니다

Clue에서 질문 시작하기

AI에게 말하지 말고, 가설부터 던진다

- 모든 것을 AI에 위임하지 않는다
- 임상 단서 → 구체적 질문 → 논문 검색

초기 질문 예시

- “*Eosinophil*과 *mucus plugging*이 관련이 있는가?”
- 임상 단서 기반의 질문이 탐색의 시작

5.4 Thinking >

eosinophilia가 있고 (40%대), 이런 사람들 폐렴이 생기면 굉장히 단단한 가래가 있어 제거에 어려움이 있다. 이와같은 mucus plugging이 심한 케이스들에 대해서 나온 논문이 있으면 자세하게 분석해서 알려줘

지금까지 보면, 이 현상은 그냥 “가래가 많은 폐렴”이라기보다 **eosinophilic mucus disease** 쪽에 더 가깝습니다. 특히 **ABPA/ABPM, eosinophilic bronchiolitis, chronic eosinophilic pneumonia, eosinophilic plastic bronchitis**에서 “단단하고 잘 안 빠지는 plug”가 반복해서 보고됩니다.

있습니다. 그리고 결론부터 말하면, “eosinophilia가 매우 높고, 폐렴처럼 보이는 음영이 있으면서, 매우 끈적하고 단단한 가래/plug가 잘 안 빠지는 경우”는 단순 세균성 폐렴보다는 **eosinophilic mucus disease**를 강하게 의심해야 한다는 쪽으로 문헌이 모입니다. 대표 축은 **ABPA/ABPM, eosinophilic bronchiolitis, chronic eosinophilic pneumonia(CEP), eosinophilic plastic bronchitis**입니다. 이런 질환들에서는 mucus plug가 단순 점액이 아니라 **eosinophil debris, extracellular DNA traps, major basic protein, Charcot-Leyden crystal**이 섞인 “질기고 단단한” 물질이어서 suction이나 일반적인 expectoration으로 잘 안 빠질 수 있습니다. PMC +3

핵심 병태생리는 꽤 일관됩니다. 최근 리뷰들은 eosinophil이 기도 내강에서 활성화되면 **ETosis/EEtosis**를 일으켜 DNA 그물(extracellular traps)을 방출하고, 동시에 granule protein과 galectin-10이 나와 **Charcot-Leyden crystal**을 형성한다고 설명합니다. 이 조합이 mucus의 점탄성을 크게 올리고, plug를 더 질기고 제거 어렵게 만듭니다. 즉 “eosinophil이 많다”는 것 자체보다, 활성화된 eosinophil이 깨지면서 만든 잔해와 결정, **DNA network**가 plug를 굳게 만든다는 점이 중요합니다. PMC +3

또 다른 중요한 축은 ****eosinophil peroxidase(EPO)****입니다. 2018년 JCI 연구에서 severe asthma 환자 146명과 대조군을 비교했는데, asthma 환자의 58%에서 CT상 mucus plug가 보였고, plug burden이 높을수록 FEV1이 더 나뉘었으며 sputum eosinophils와 EPO가 증가했습니다. 이 연구는 EPO가 산화반응을 통해 mucin의 thiol group을 cross-link시켜 mucus를 더 뻑뻑하게 만들 수 있다고 제시했습니다. 즉 eosinophilic plug는 “많은 가래”가 아니라 구조적으로 **stiffened mucus**일 가능성이 큽니다. PMC

초기 질문의 연속 : eosinophil에 편향, ABPA잘 모름

후속 질문으로 시야 확대

“Eosinophil 이외에 어떤 질환을 의심할 수 있는가?”

감별 후보 도출

- ABPA (allergic bronchopulmonary aspergillosis)
- EGPA (eosinophilic granulomatosis)
- Löffler syndrome, parasitic infection 등

그러면 eosinophil이 높을 수 있는 질환에서 mucus plugging이 높다는거지 eosinophil자체가 그런건 아니라는 뜻이네?

호산구와 T2 염증의 인과관계를 구분했다 >

정확한 포인트예요. 사실 이게 현재 이 분야의 가장 중요한 논쟁 포인트 중 하나입니다. 답은 "둘 다"인데, 비중이 다릅니다.

HAM은 원데 이렇게 중요하게 보는거야?

이건 ABPA에서 정말 중요한 포인트입니다. 그냥 "점액이 차 있다"가 아니라, 왜 그 점액이 유독 고음영으로 보이는지, 그리고 그게 왜 진단적으로 강한지 중심으로 설명드리겠습니다.

14s 동안 생각함 >

HAM은 **high-attenuation mucus**입니다. 말 그대로 CT에서 보이는 기관지 내 점액 plug가 비정상적으로 "하얗고" 조밀하게 보이는 상태를 말합니다. 보통은 비조영 흉부 CT에서 **paraspinal muscle**보다 더 고음영으로 보이는 점액으로 정의하고, 일부 문헌은 대략 **70 HU** 이상도 같이 언급합니다. ERS Publications +2

왜 중요하냐면, **ABPA**에서 거의 병적 특이성(**pathognomonic**)에 가까운 소견이기 때문입니다. 2024 개정 ISHAM 가이드라인도 HAM을 ABPA의 **pathognomonic feature**로 설명합니다. 즉 천식/기관지 질환 환자에서 점액이 차 있는 것만으로는 흔하지만, 그 점액이 유독 고음영 HAM이면 ABPA를 강하게 지지합니다. ERS Publications +2

eosinophil 외에 어떤 질환을 의심하는가?

후속 질문으로 시야 확대

“Eosinophil 이외에 어떤 질환을 의심할 수 있는가?”

감별 후보 도출

- ABPA (allergic bronchopulmonary aspergillosis)
- EGPA (eosinophilic granulomatosis)
- Löffler syndrome, parasitic infection 등

IgE 900, 그러면 이와같이 eosinophilic phenotype을 보이고 있는데 이 환자에게 가장 의심되는 질환은 뭐부터 접근하면 좋지? 지금 CT상으로는 GGO, bronchial obstruction을 일으키는 병변이 아직 남아있다. steroid쓰며 치료중이다. 관련 자료들 분석해서 무슨 질병이 진단기준이 어떤지에 대해서 각각 설명해줘

MAST-allergy panel			
[다음은 결과 수치가 1~6 Class인 항원입니다. 공란인 경우 모든 항원의 결과가 0 Class임을 class5 : (62)개, (161)효모			
class4 : (13)칸디다, (14)알터나리아, (16)리조푸스, (63)개 성분			
class3 : (5)집먼지진드기, (9)페니실룸, (10)클라도스포룸, (11)아스페르길루스, (58)환삼덩굴			
class2 : (2)집먼지, (3)집먼지진드기, (60)고양이 성분, (61)말, (106)코코넛, (144)사과, (145)사과씨앗			
class1 : (73)계란흰자, (76)계란노른자, (123)새우			
검사항목	CLASS	검사항목	CLASS
MAST Allergy Integrated panel **			
총 IgE	900	[H1] 집먼지	2
[D1] 집먼지진드기	2	[D205] 집먼지진드기 성분	0

KL-6 정량검사[정밀]	222	-
참고치: 0 - 499 U/mL		
2026 - 04 - 03 검사자 : 한메은 외부의뢰	재취 : 2026 - 04 - 03 12 : 31 검사 : 2026 - 04 - 03 12 : 45 검체 : Serum	
Anti-CCP Ab	Negative 0.7	
참고치: Negative < 5.0 U/mL Positive ≥ 5.0 U/mL		
ANA 정량 (Anti-nucl)	Negative < 1:4	
참고치: Negative < 1:40		
ANCA 정성	Negative	
참고치: Negative		

각 논문이 무엇을 중요하게 보는가?

진단 기준·중요 소견 확인

- 감별된 질환의 대표 논문·가이드라인 확인
- 각 논문의 임상·검사 소견 비교

예: ABPA에서 중요하게 보는 지표

- BAL differential (eosinophilic pattern)
- Total IgE
- A. fumigatus-specific IgE

이런 식에 따라 정리하면 논문 포인트를 더 쉽게 이해할 수 있다.

1. ABPA가 1순위

2. CEP는 2순위 또는 3순위

CEP 진단은 보통

- 2-4주 이상의 호흡기 증상,
- 폐포성 침윤 또는 GGO,
- BAL eosinophils $\geq 40\%$ 또는 말초혈액 eosinophilia $\geq 1,000/mm^3$,
- 다른 원인 배제

로 잡습니다. GGO와 혈액 eosinophilia는 CEP와 맞습니다. 하지만 지금 케이스에서 핵심이 **bronchial obstruction**을 만드는 질긴 **plug**라는 점을 생각하면, 전형 CEP보다는 ABPA 쪽이 더 먼저입니다. CEP에서도 드물게 **bronchial involvement / endobronchial obstruction**이 보고되지만, 리뷰와 증례들을 보면 이건 **희귀 표현형**으로 취급됩니다. 따라서 GGO만 보면 CEP 후보지만, **mucus plugging**이 전면에서 나온 순간 우선순위는 ABPA 쪽으로 올라갑니다. Frontiers +2

특히 CEP 쪽에서 지금 조심할 점은, 이미 **steroid** 치료 중이라는 점입니다. CEP 문헌은 BAL eosinophilia를 치료 전(**pre-corticosteroid**) 기준으로 해석하는 경우가 많아서, 현재 시점의 기도세포검사만으로는 전형성이 흐려질 수 있습니다. 그래서 CEP를 정말 잡으려면 치료 전 혈액 eosinophil ↓ 초기 영상 분포, 가능하면 정식 BAL differential이 중요


AI 답변은 반드시 원문과 대조한다

원문 논문과 교차 확인

- AI가 제시한 논문을 직접 확인 (abstract → full text)
- 이 환자 케이스에 실제로 적용 가능한 근거인지 판단

원칙

- AI 답변은 근거가 아니라 '가설의 단서'
- 원문 논문·가이드라인을 반드시 확인

▶ Eur Respir J. 2024 Apr 4;63(4):2400061. doi: [10.1183/13993003.00061-2024](https://doi.org/10.1183/13993003.00061-2024) 

Revised ISHAM-ABPA working group clinical practice guidelines for diagnosing, classifying and treating allergic bronchopulmonary aspergillosis/mycoses

[Ritesh Agarwal](#)^{1,✉}, [Inderpaul Singh Sehgal](#)¹, [Valliappan Muthu](#)¹, [David W Denning](#)², [Arunaloke Chakrabarti](#)³, [Kathirvel Soundappan](#)⁴, [Mandeep Garg](#)⁵, [Shivaprakash M Rudramurthy](#)⁶, [Sahajal Dhooria](#)¹, [Darius Armstrong-](#)

Predisposing conditions (asthma, cystic fibrosis, chronic obstructive lung disease, bronchiectasis) or ^acompatible clinico-radiological presentation

Essential components

^bA. *fumigatus*-specific IgE ≥ 0.35 kUA·L⁻¹

^cSerum total IgE ≥ 500 IU·mL⁻¹

Other components (any two)

^dPositive IgG against *A. fumigatus*

Blood eosinophil count ≥ 500 cells· μ L⁻¹ (could be historical)

Thin-section chest computed tomography consistent with ABPA (bronchiectasis, mucus plugging and ^ehigh-attenuation mucus) or fleeting opacities on chest radiograph consistent with ABPA

Important considerations

^aExpectoration of mucus plugs, finger-in-glove and fleeting opacities on chest radiograph, lung collapse, and others.

^bA positive type 1 skin test is acceptable when *Aspergillus*-IgE is unavailable.

확인한 기준을 환자에게 적용: ABPA

Predisposing condition

- Asthma, Bronchiectasis

Essential component

- A. fumigatus-specific IgE >0.35 kUA/L
- Total IgE 900 (>500 IU/mL)

Other component

- Blood eosinophil 3200 cell/ μ L (>500)
- Aspergillus Ab IgG (+)
- Mucus plugging

2026 - 04 - 03 검사자 : 이수진 외부의뢰	채취 : 2026 - 04 - 03 15 : 34(2604031430) 접수 검사 : 2026 - 04 - 03 15 : 45 보고 : 2026 - 04 검체 : Serum 처방의:박형준(PI)
Specific IgE M3	3 Class: 14.70
	참고치:Remark 참조
	Specific IgE 참고치 (Unit : KU/L) 0 Class : 0 - 0.34 (Absent or undetectable) 1 Class : 0.35 - 0.69 (Low) 2 Class : 0.70 - 3.49 (Moderate) 3 Class : 3.50 - 17.49 (High) 4 Class : 17.50 - 49.99 (Very high) 5 Class : 50.00 - 99.99 (Very high) 6 Class : \geq 100.0 (Very high)
2026 - 04 - 03 검사자 : 이수진 외부의뢰	채취 : 2026 - 04 - 03 12 : 31(2604031095) 접수 : 2026 - 검사 : 2026 - 04 - 03 12 : 45 보고 : 2026 - 04 - 09 07 검체 : Serum 처방의:박형준(PI) 전
Aspergillus Ag	Negative 0.11
	참고치:Negative < 0.5 Index
Aspergillus Ab IgG ▲	Positive 72.1
	참고치:Negative \leq 40.0 mg/L

PubMed에서 AI 검색으로 — hallucination 예방

PubMed의 시절의 한계

- 키워드 조합으로 새로운 논문 확인
- 유명 리뷰논문 → 가이드라인 논문 → 필요 세부 논문 보가며 리뷰..
- 섹션에서 읽어주는 논문 위주로 기억..
- 영어 논문 읽는 시간 + 정리 시간

AI 검색의 핵심 전환

- 자연어 질문:
"Does ICS reduce COPD exacerbation in moderate disease?"
- 논문 탐색 → 실존하는 peer-reviewed 논문만 인용
- AI논문 검색 도구, ChatGPT (hallucination 위험)

현재 가장 추천되는 도구

- Consensus
- SciSpace

Efficacy on exacerbations

This section summarizes randomized-trial and meta-analytic evidence addressing whether ICS reduce COPD exacerbations and how combination regimens compare. It compares monotherapy, ICS added to one bronchodilator, and triple therapy (ICS/LABA/LAMA) for effect on moderate-severe exacerbations and certainty.

Regimen	Effect on exacerbations	Key evidence and certainty
ICS monotherapy	Reduced exacerbation rate (rate ratio ~0.88)	Long-term trials and meta-analyses found a reduction in exacerbation rate (rate ratio 0.88, 95% CI 0.81-0.96) with moderate-certainty evidence.
ICS plus LABA or other bronchodilator	Reduced exacerbations versus bronchodilator alone	Meta-analyses of RCTs found that adding ICS to bronchodilator significantly reduced exacerbation risk versus monotherapy in patients with moderate-severe COPD (rate ratio 0.76, 95% CI 0.68-0.84) with moderate-certainty evidence.
Triple therapy (ICS/LABA/LAMA)	Larger reduction in moderate-severe exacerbations versus LABA/LAMA	Large RCT programs reported fewer moderate-severe exacerbations with triple therapy versus LABA/LAMA (example: rate ratio 0.76, 95% CI 0.68-0.84) with moderate-certainty evidence. This effect was generally greater than that seen with ICS plus LABA or other bronchodilator.

Consensus · SciSpace로 근거 찾기

Consensus — "문헌 총의를 한눈에"

- 200만 편 논문에서 Yes/No/Mixed로 결론 요약
- RCT · 메타분석 필터, 원문 바로 확인 가능

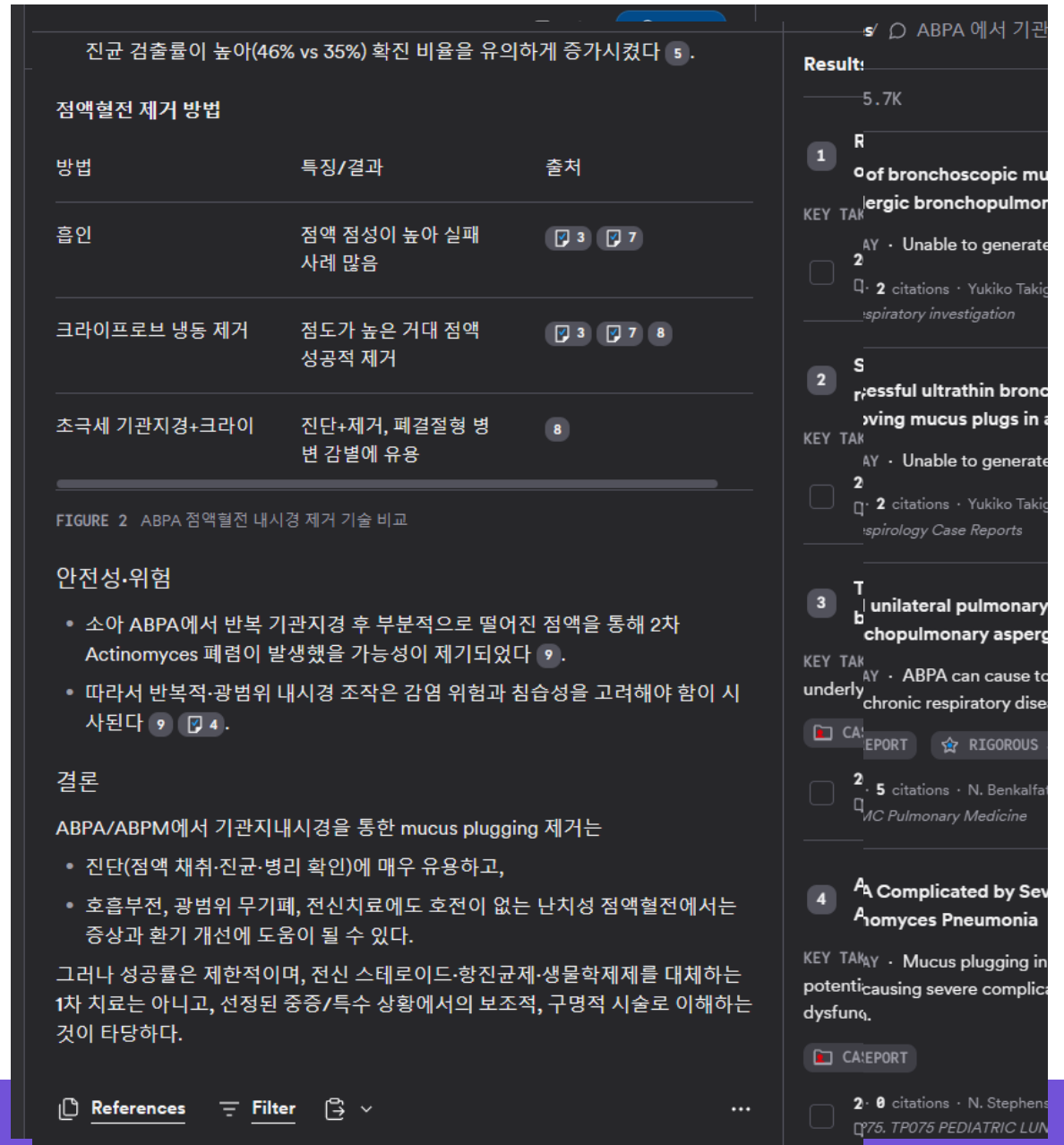
SciSpace — "논문 읽고 대화하기"

- Consensus와 유사, 논문 내용 질문·요약에 강점
- 복잡한 논문을 한 번에 정리해 빠르게 파악

임상에서 이렇게 쓴다

- 애매한 케이스의 의사결정 근거 확인

📖 논문 검색도 AI와 함께 — 진료실에서 근거를 즉시 확인



이런 고기능에도 지금 AI 쓰나?

의료에서 AI가 덜 쓰이는 이유

- AI가 헬스케어를 55% 대체 가능하다고 하지만, 실제 도입은 낮음
- 의료는 환자/타의료진와의 직접 소통·컨펌이 많아 자동화 장애
- 논문·지식산업과 달리 Doctor-in-the-loop가 더 강하게 존재 (Human in the loop)
- 책임 소재

그래서 소통이 먼저 바뀌어야 한다

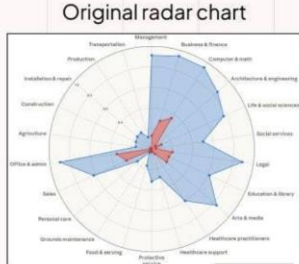
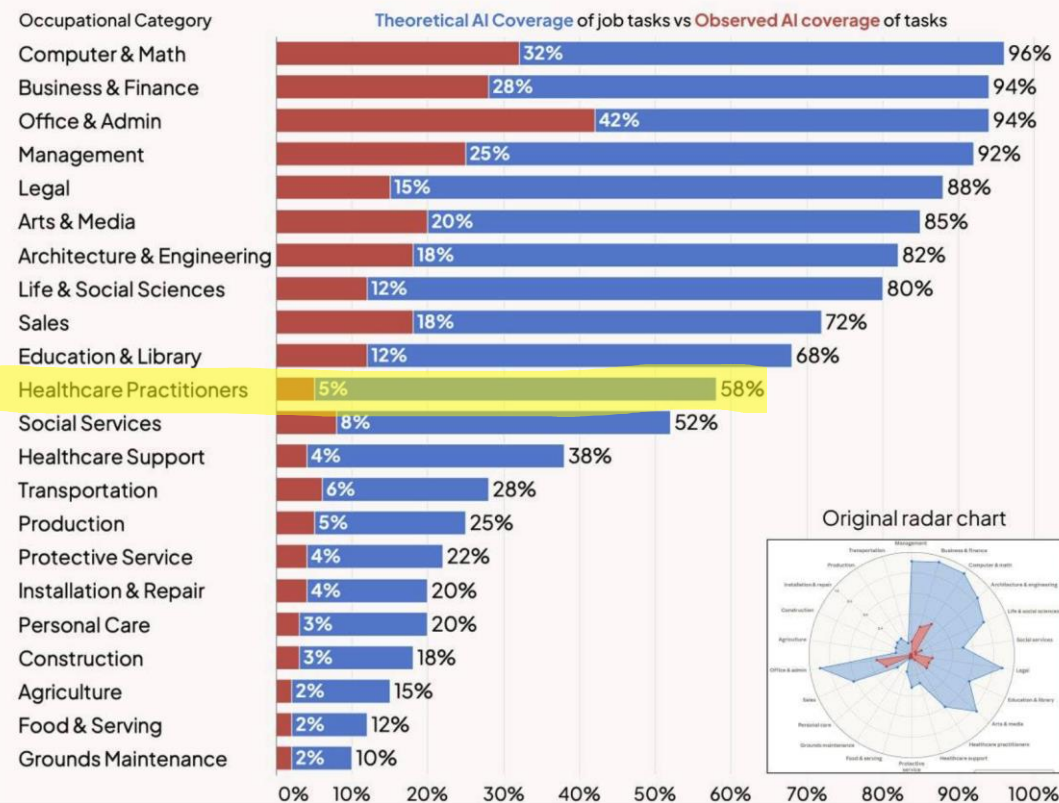
- AI를 혼자 쓰는 형태
- AI를 함께 쓰는 형태: AI로 소통 방식 자체가 바뀔 때 AI 도입이 가속화

ANTHROPIC should have just made it a bar chart

Theoretical capability and observed exposure by occupational category

Share of job tasks that LLMs could theoretically perform = blue bars

Anthropic's own job coverage measure derived from usage data = red bars



Data: <https://www.anthropic.com/research/labor-market-impacts> | Chart: Peter Walker

차트보다 먼저 바뀌는 건 '소통'이다 — AI 네이티브 의료와 바이브코딩

소통 방식 변화 → AI 활용 → Human in the Loop → 의료 혁신

환자 혼자 AI를 쓴다면?

환자 혼자 AI를 쓰면 성능이 떨어진다

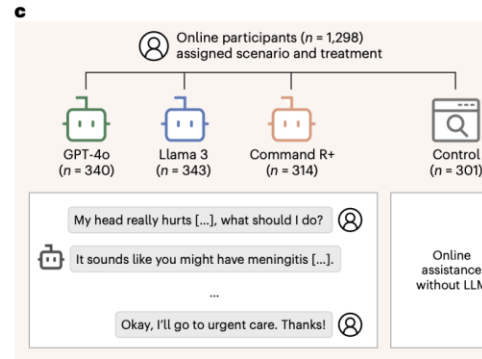
- GPT, LLama 등을 혼자 사용하면 실제 성능이 현저히 저하
- 아픈 상황에서 **질환 식별, 응급 여부 판단**을 스스로 하기 어려움

학생과 교수의 AI 활용 격차처럼

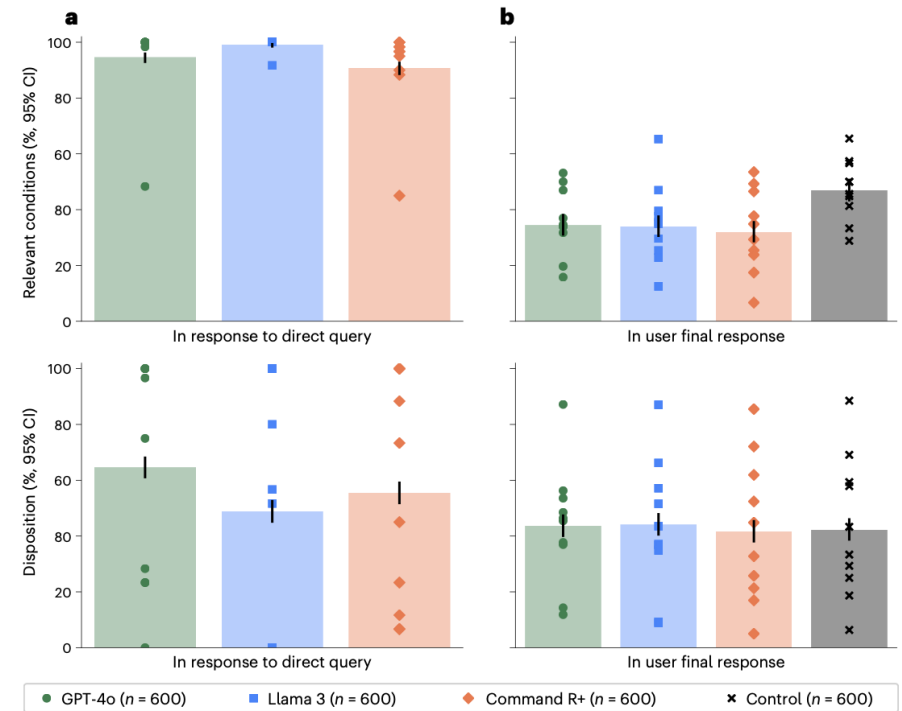
- 환자가 AI를 써도 **의사만큼 활용하기는 어렵다**
- 전문 지식 기반의 **가이드·컨펌 역할**이 반드시 필요

상호작용형 AI가 해답

- 환자 ↔ AI ↔ 의사의 **중간 컨펌 구조**가 필요
- 소통 기반의 **AI 활용 모델**이 앞으로 확산될 것



Reliability of LLMs as medical assistants for the general public: a randomized preregistered study

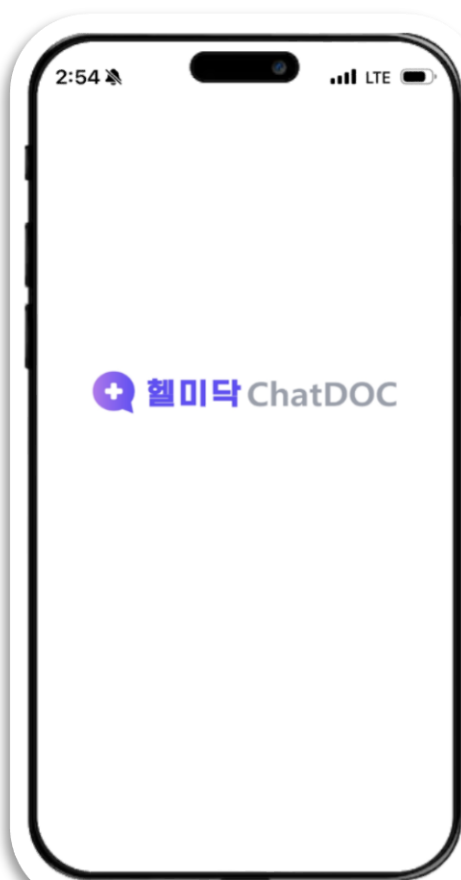


환자 혼자 AI는 한계 — 소통 기반의 Doctor-in-the-Loop AI 활용이 해답이다

환자 ↔ AI ↔ 의사

헬미닥 환자 서비스 소개

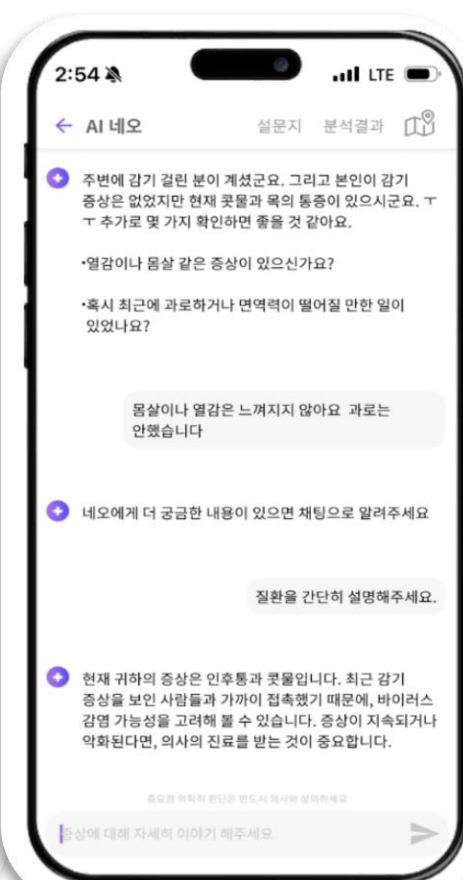
• 메인 화면



• 질문 페이지



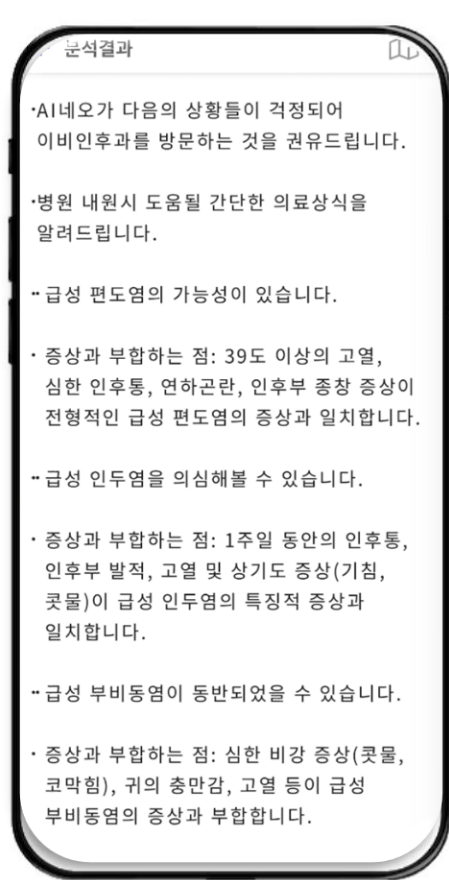
• AI 답변



• 근처 병원 추천



• 분석결과



헬미닥 서비스 소개

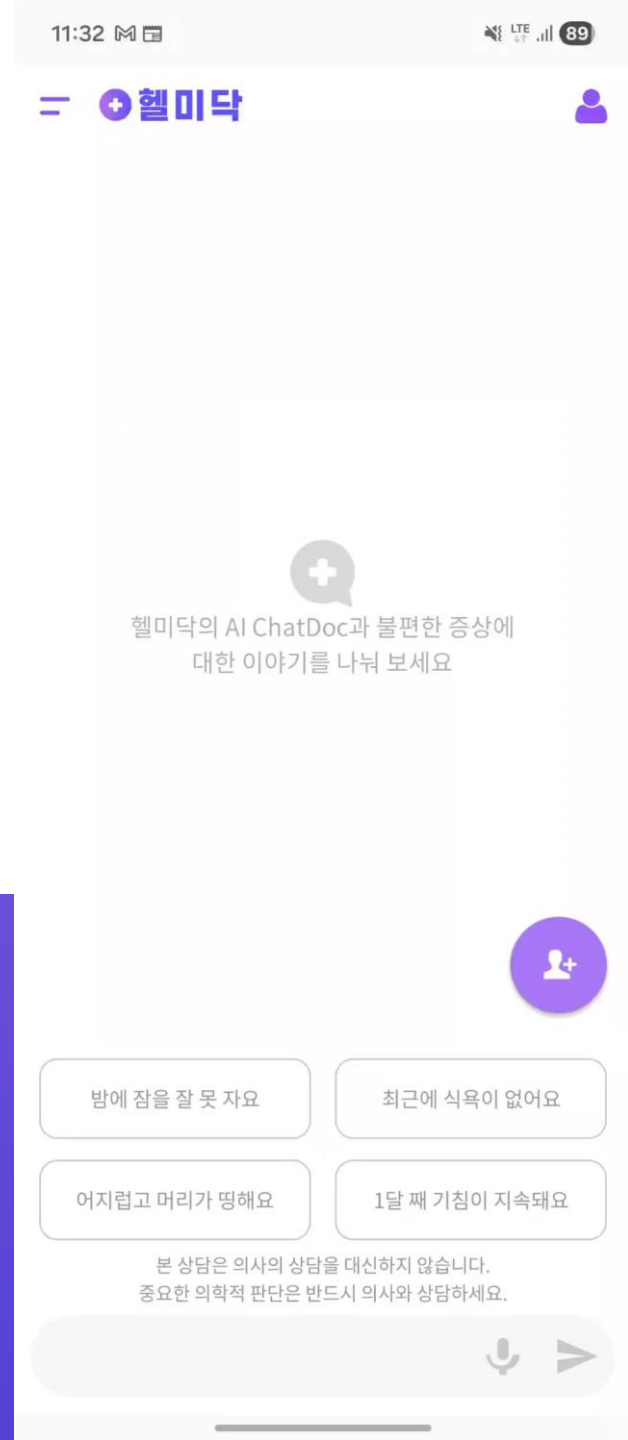
• 대화형 진단 AI

• 기능

- 채팅 기반 문진
 - 설문 양식과 연동
 - 추가 질문
- 진단 요약 / 증상 개요

• 의미

- **의료진에게:** 정리된 환자 정보 제공
- **환자에게:** 진료 전 사전 안내
 - AI 활용 능력이나 질환 이해도가 낮은 사용자도 쉽게 사용 가능



설명문으로 행동교정

진료 후 맞춤 설명문 제공

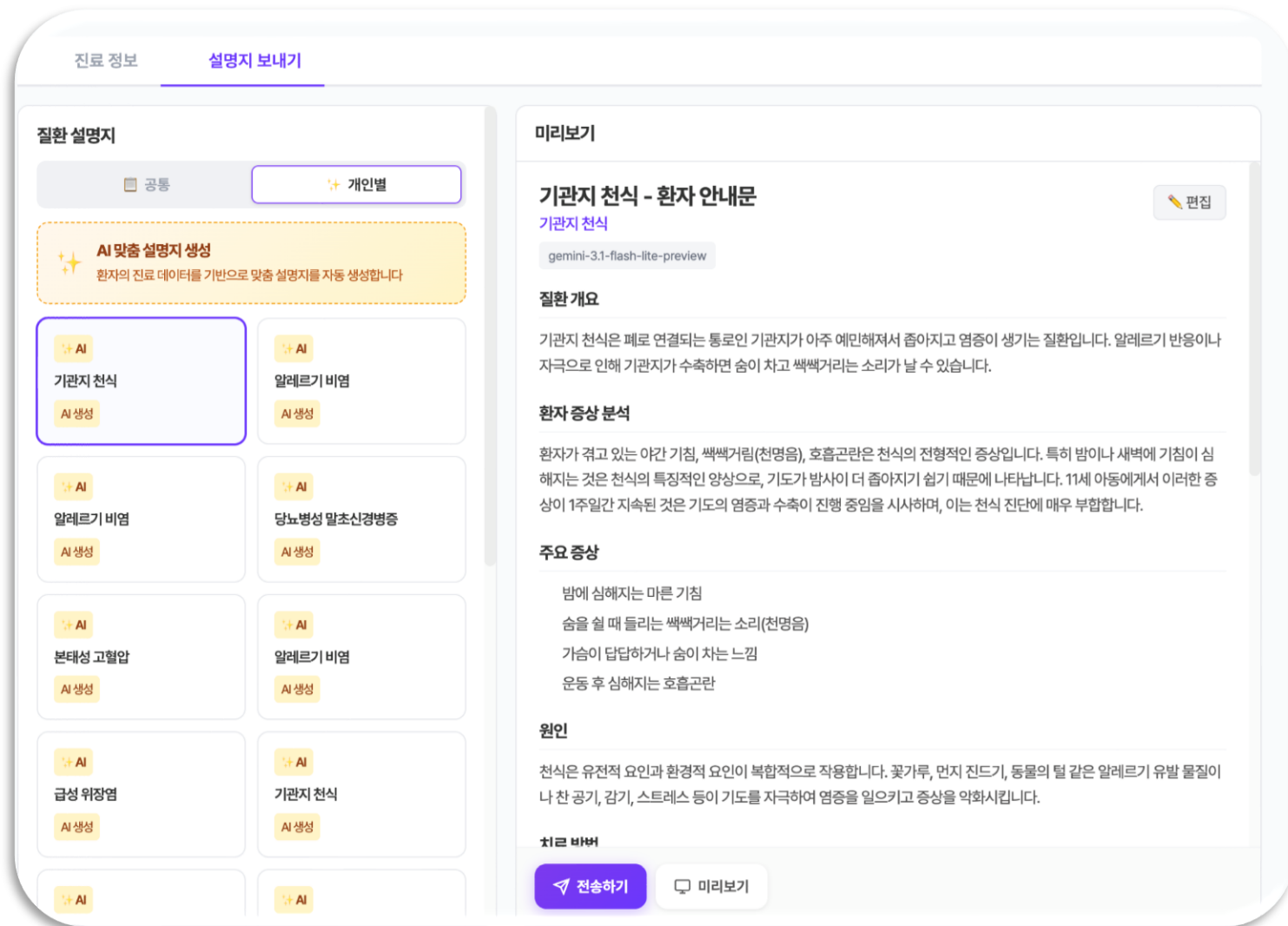
진단 결과·복약 지침·생활 수칙을
쉬운 언어로 정리
환자가 집에서 언제든지 다시 확인
가능

이해도 향상 → 행동교정

설명문을 읽고 스스로 식이·운동·
복약 습관 개선

재방문·재악화 감소

올바른 행동교정이 불필요한 재방
문을 줄여줌



설명문 하나로 환자의 일상이 바뀐다 — 집에서의 행동교정이 치료의 연장선

진료실을 나서도 의사의 지시가 환자 곁에 남는다

RCT validation

2069명, 24개 과

LLM 예진 vs 기본 진료

상담시간: 4.4분 → 3.14분

의사가 한 세션당 더 많은 환자 진료 (15%)

의사들의 선호기능

예비 감별진단, 병력 효율적 청취
타병원 소견서 정리본보다 낫다

15% 진료를 더 많이 봄

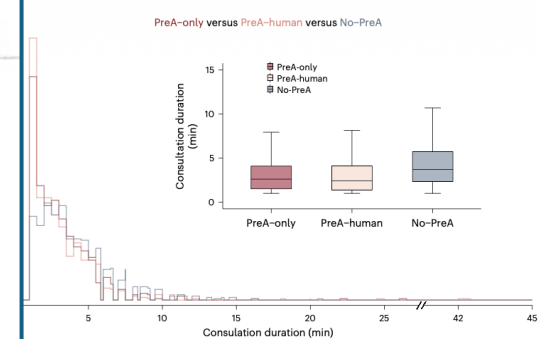
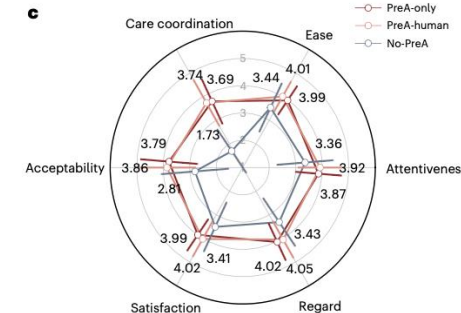
대기시간 동일



Article

<https://doi.org/10.1038/s41591-025-04176-7>

An LLM chatbot to facilitate primary-to-specialist care transitions: a randomized controlled trial

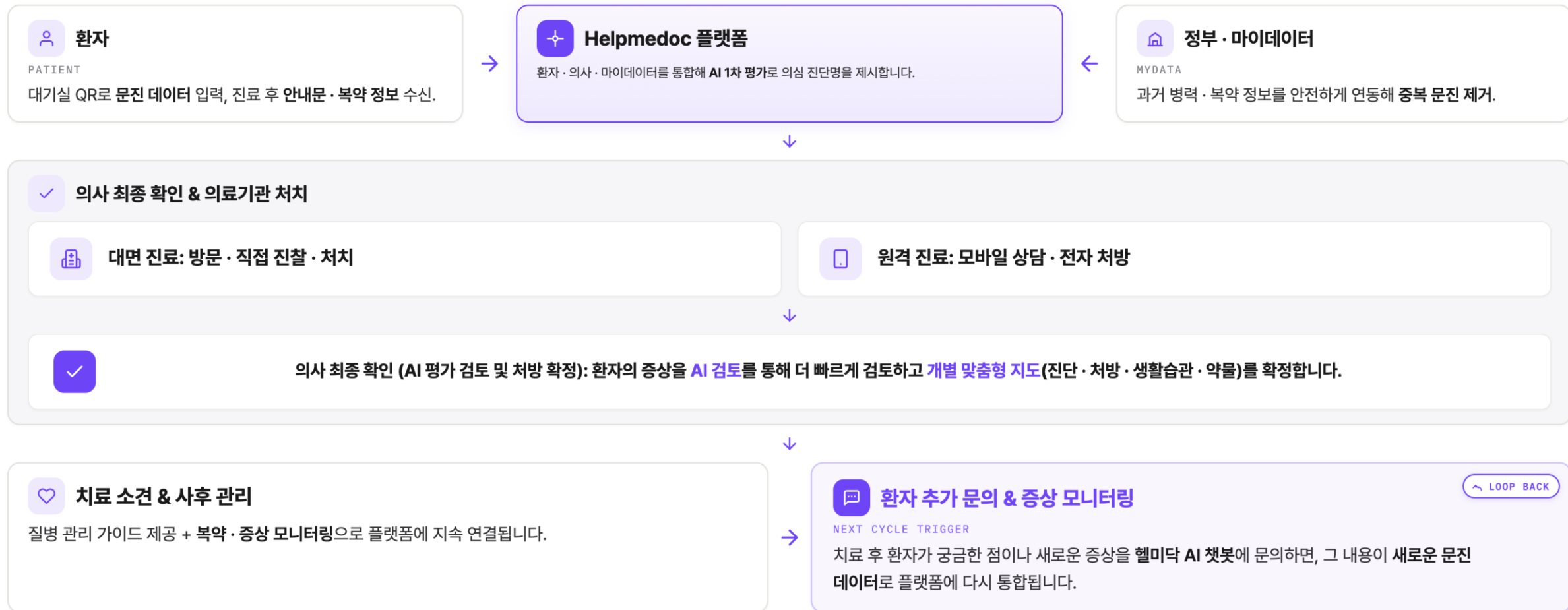


상병명	상세불명의 흉통		한국질병 분류기 R074
진료기간	2026년 3월 31일 부터	2026년 3월 31일 까지 (일간)	진료구분 외래
환자상태 및 진료소견	전립선비대증, 고지혈증(리피논 10mg) 복용 중인 분으로 exertional chest pain 호소하여 의뢰드립니다. 감사합니다.		

헬미닥이 미리 파악한 환자 정보로 진료 효율 극대화
사전 문진 요약 + 환자 이해도 향상 → 짧은 시간 안에 깊은 진료

환자 · AI · 의사가 하나의 루프로 연결됩니다.

환자와 마이데이터가 헬미닥으로 모이고, AI 1차 평가 → 의사 확인 → 치료 → 사후 관리로 순환합니다.



AI 의 진료 활용

문진 없이 3분 vs. AI문진 후 3분

환자 "의사 앞에서 꼭 빼먹는 말이 있어요"
→ AI가 미리 다 물어봅니다

의사 "처음부터 다시 묻느라 시간이 간다"
→ 핵심부터 시작합니다

같은 3분, 환자는 다 말하고 / 의사는 다 파악한 3분

병원 AI도입 — 헬미닥

AI를 도입한 병원은 많습니다. 환자가 체감하는 병원은 없었습니다.
대기실에서부터 달라집니다 — 환자가 직접 쓰고, 직접 느끼는 AI

🏠 환자용 헬미닥 chat.hmdoc.kr

👤 의사용 안드로이드 / 아이폰 앱 · QR 신청 문의
무료 배포중

