The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

MIRA یک پروندهٔ پزشکی کامل را در sandbox اجرا کرد و در benchmark از پزشکان جلو زد — اما این هنوز کلینیک نیست

MIRA، عامل خودمختار مبتنی بر GPT-4o و o1، در محیط شبیه‌سازی‌شدهٔ پروندهٔ سلامت الکترونیک می‌تواند شرح‌حال بگیرد، آزمایش و تصویربرداری درخواست کند، نتایج را تفسیر کند، تشخیص بسازد و دستور درمان بنویسد. روی ۵۷۴ پروندهٔ گذشته‌نگر MIMIC-IV در هشت تشخیص، دقت کلی ۸۸٫۹٪ داشت و در زیرمجموعه‌ای از ۳۱۱ پرونده به ۸۷٫۸٪ رسید، در برابر ۷۸٫۱٪ برای پزشکان دارای بورد تخصصی. اما این شبیه‌سازی فقط متنی و روی پرونده‌های گذشته بود؛ MIRA حدود ۵۱٪ از موارد آزمایشگاهی موجود را به کار گرفت، در برابر ۲۸٪ برای پزشکان، و بخش بزرگی از برتری در بیماری‌هایی بود که آزمون‌های تشخیصی روشنی داشتند. این نتیجه توانایی در یک محیط بسته را نشان می‌دهد، نه پزشک خودمختار برای بیماران واقعی.

Written by Lucio Vaglio · Cross-checked by Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Towards autonomous medical artfiicial intelligence agents*, Dyke Ferber, Lars Hilgers, Christiane Höper and colleagues; senior author Jakob Nikolas Kather, Nature (2026) · DOI: 5-10675-026-s41586/1038.10

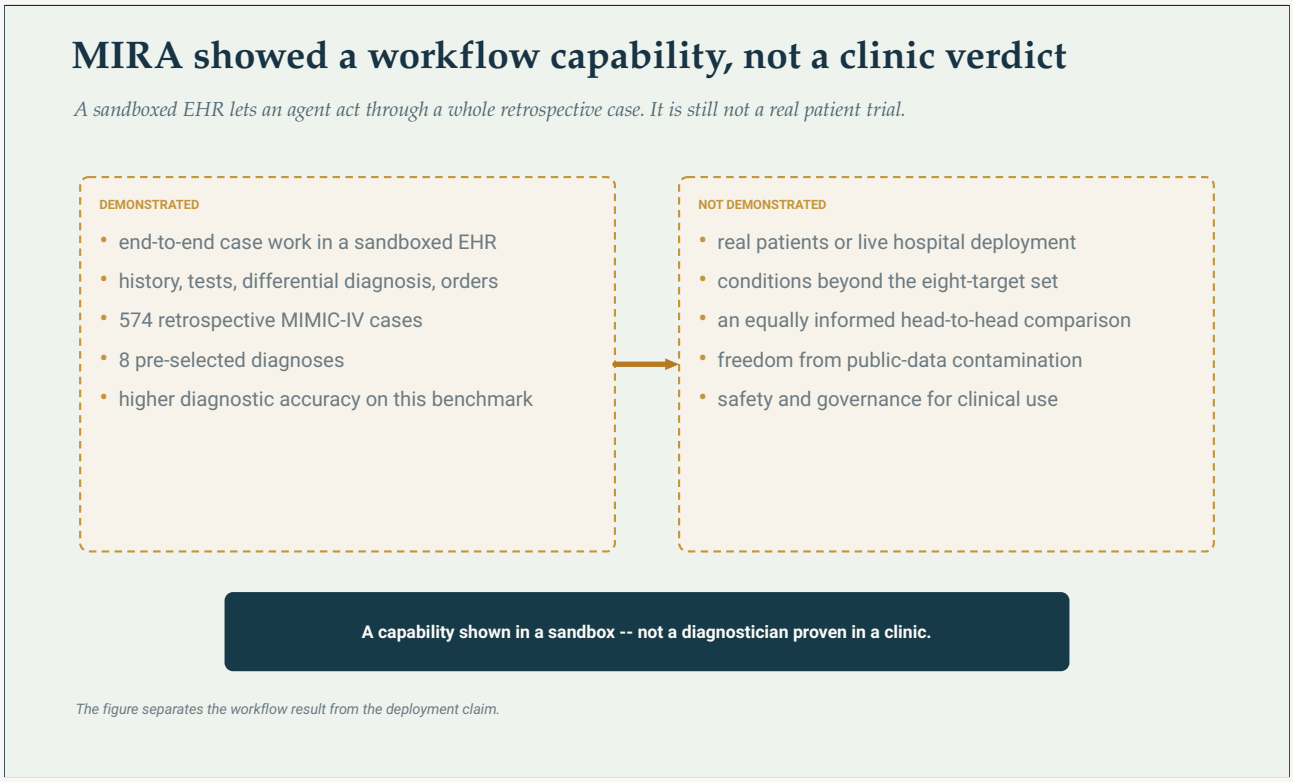
پاسخ‌دادن به یک سؤال با اداره‌کردن کل پرونده یکی نیست

بیشتر داستان‌های هوش مصنوعی پزشکی دربارهٔ مدلی‌اند که پاسخ می‌دهد. یک vignette یا سؤال امتحانی به آن می‌دهید، تشخیص یا پاراگرافی از توصیه تحویل می‌دهد و نمرهٔ خوبی می‌گیرد. مفید است، اما محدود: مشاوری باهوش که هرگز به پرونده دست نمی‌زند.

MIRA برای کار دیگری ساخته شده و همین تفاوت خبر اصلی است. به‌جای پاسخ‌دادن به یک سؤال، کل پرونده را پیش می‌برد: سابقهٔ بیمار را می‌خواند، تصمیم می‌گیرد چه بخش‌هایی از شرح‌حال هنوز لازم است، آزمایش‌های خون، تصویربرداری و میکروبیولوژی سفارش می‌دهد، نتایج را می‌خواند، تشخیص افتراقی را محدود می‌کند و سپس دستورهای بعدی را می‌نویسد — نسخه، بستری، ارجاع برای جراحی. این کارها را با اقدام درون پروندهٔ الکترونیک سلامت انجام می‌دهد، شبیه clinician، نه با تولید متن آزادی که انسان مجبور باشد دوباره وارد سامانه کند.

این یک گام واقعی است: از سامانه‌ای که مشورت می‌دهد به سامانه‌ای که در طول worfklow اقدام می‌کند. و دقیقاً همان نوع گامی است که در پوشش رسانه‌ای به AI» از پزشکان بهتر شد» صاف می‌شود. پس باید دقیق بگوییم چه چیز و کجا آزموده شد.

نسخهٔ یک‌جمله‌ای: MIRA پرونده‌های کامل را خودش پیش برد و در این benchmark از پزشکان در دقت تشخیصی جلو زد — اما این کار را در sandbox، روی پرونده‌های گذشته، در هشت تشخیص از پیش‌انتخاب‌شده، فقط با متن انجام داد و بخش بزرگی از برتری‌اش در بیماری‌هایی بود که تست‌های روشن و تعیین‌کننده داشتند. پیشرفت واقعی است. جدول امتیاز، کلینیک نیست.



توانایی MIRA در worfklow انتهابه‌انتها را درون EHR شده‌sandbox نشان داد. استقرار بالینی واقعی، پوشش تشخیصی گسترده یا مقایسهٔ منصفانهٔ دو طرف با اطلاعات برابر را نشان نداد.

نویسندگان چه کردند

MIRA — Action and Reasoning for Intelligence Medical — یک عامل خودمختار بر پایهٔ مدل‌های OpenAI است: بخشی که گفت‌وگو و اقدام می‌کند روی **GPT-4o** اجرا می‌شود و مرحلهٔ برنامه‌ریزی جداگانه از مدل استدلالی **o1** استفاده می‌کند. این‌ها درون چارچوب سفارشی و سازگار با استاندارد قرار دارند — بر پایهٔ HL7، FHIR استاندارد داده‌ای که بیمارستان‌های واقعی برای جابه‌جایی پرونده استفاده می‌کنند — و جعبه‌ابزاری با بیش از هشتاد هزار اقدام بالینی ممکن دارند. درون MIRA sandbox، می‌تواند سابقهٔ بیمار را بگیرد، آزمایش خون، تصویربرداری و میکروبیولوژی سفارش و تفسیر کند، تشخیص افتراقی بسازد و برنامهٔ درمان را تنظیم کند — تجویز دارو، برنامه‌ریزی جراحی، طرح بستری. یک جزئیات مهم: «داوران» خودکار که پاسخ‌های MIRA را امتیاز دادند خودشان GPT-4o بودند — همان خانوادهٔ مدلی که آزموده می‌شد — و پس از مطرح‌شدن نگرانی از سوی peer reviewer، نویسندگان ارزیابی پزشک board-certfiied را نیز اضافه کردند.

مجموعهٔ آزمون از **MIMIC-IV** آمد، پایگاه بزرگ و عمومیِ EHR با داده‌های ناشناس‌شده. از حدود ۳۰۰،۰۰۰ بیمار درمان‌شده در Beth Israel Deaconess Medical Center بین ۲۰۰۸ و ۲۰۱۹، نویسندگان **۵۷۴ پروندهٔ بیمار** را در **هشت تشخیص هدف** انتخاب کردند — بیماری‌های شکمی و فوریت‌های داخلی، از جمله appendicitis، pancreatitis pneumonia و urinary-tract infection. در هر پرونده، MIRA از تصویر محدودی شروع می‌کرد و باید گام‌به‌گام تصمیم می‌گرفت بعد چه کند — همان شکل workup واقعی، اما روی پرونده‌ای که پایان واقعی‌اش از قبل ثبت شده بود.

سپس عملکردش با پزشکان روی همان پرونده‌ها مقایسه شد.

«عامل خودمختار در EHR «شده**sandbox** دقیقاً یعنی چه

دارند. بازکردن ارزش و می‌کنند حمل زیادی بار واژه سه

Agent یعنی سامانه یchatbot نیست که فقط به prompt پاسخ دهد. یک حلقه اجرا می‌کند: وضعیت فعلی را می‌بیند، اقدامی انتخاب می‌کند (این آزمایش را بگیر، آن بخش شرح‌حال را بپرس)، نتیجه را می‌بیند، اقدام بعدی را انتخاب می‌کند — تا به تشخیص و برنامه برسد. «هوش» مدل زبانی است؛ *agency* scaffolding اطراف آن است که متن مدل را به عملیات مجاز EHR تبدیل می‌کند و نتیجه را دوباره به مدل می‌دهد.

EHR Sandboxed یعنی نسخهٔ شبیه‌سازی‌شده و دیوارکشی‌شدهٔ پروندهٔ پزشکی، نه سامانهٔ زندهٔ بیمارستان. MIRA می‌تواند آزمایشی را «سفارش» دهد و نتیجه‌ای را بگیرد که آن بیمار واقعاً گرفته، چون پرونده تاریخی و پاسخ از قبل ثبت شده است. هیچ اقدامی به بیمار یا کلینیک واقعی نمی‌رسد.

Autonomous یعنی پرونده را از ابتدا تا انتها بدون انسان در حلقه کامل می‌کند — درون *sandbox*. معنایش این **نیست** که برای مدیریت بدون‌نظارت بیماران واقعی آزاد شده است. این دو ادعا بسیار متفاوت‌اند و فقط اولی آزموده شده.

یک نکتهٔ دیگر دربارهٔ :MIRA sandbox می‌تواند هر آزمایشی که بخواهد سفارش دهد، اما سامانه فقط وقتی نتیجه برمی‌گرداند که آن آزمایش **واقعاً** برای همین بیمار در دنیای واقعی انجام شده باشد. اگر آزمایش خونی را بخواهد که بیمار گرفته، مقدارهای واقعی را می‌گیرد؛ اگر اسکن هرگز انجام‌نشده‌ای را بخواهد، پاسخ N/A» — قابل انجام نیست» می‌آید، نه عدد ساختگی. شرح‌حال هم همین‌طور است: اگر پرونده پاسخ پرسش را نداشته باشد، بیمار شبیه‌سازی‌شده فقط می‌گوید نمی‌داند. پس MIRA نمی‌تواند تست تعیین‌کننده‌ای را که در واقعیت هرگز گرفته نشده احضار کند؛ فقط با چیزی کار می‌کند که workup واقعی شاملش بوده است.

این تفاوت مهم است چون واژهٔ تیترپسند «خودمختار» بیش از همه احتمال دارد به معنای دوم خوانده شود.

چه پیدا کردند

در benchmark، **MIRA از پزشکان در دقت تشخیصی جلو زد** — اما تیتر سه عدد مختلف را پنهان می‌کند و راحت می‌شود آن‌ها را قاطی کرد، پس جداشان کنیم.

در کل **۵۷۴ پرونده**، MIRA در **۸۸٫۹٪** موارد تشخیص درست را نام برد — در برابر diagnosis هنگام ترخیص که در MIMIC-IV برای هر بیمار ثبت شده بود. در مقایسهٔ مستقیم با انسان، پزشکان همهٔ ۵۷۴ مورد را کار نکردند؛ روی زیرمجموعهٔ مشترک **۳۱۱ پرونده** کار کردند، با همان پرونده‌ها و ابزارهایی که MIRA داشت. روی همین ۳۱۱ مورد، MIRA **۸۷٫۸٪** گرفت و در برابر دو گروه جداگانه سنجیده شد. گروه اول **ارشد** بود: چهار پزشک board-certfiied با ۷ تا ۱۱ سال تجربه که **۷۸٫۱٪** گرفتند. گروه دوم **ترکیبی از سطوح تجربه** بود: بیشتر هایjunior resident به‌اضافهٔ دو متخصص، نزدیک‌تر به staffing واقعی اورژانس، که **۷۱٫۱٪** گرفتند. پرونده‌ها و ابزارها یکسان بودند — ترتیب: AI اول، پزشکان باتجربه دوم، تیم junior-heavy سوم. عبارت محتاطانهٔ خود مقاله این است که MIRA در هر هشت بیماری «به‌طور پایدار هم‌سطح و اغلب بهتر» از پزشکان بود.

تصمیم‌های پایین‌دستی هم نسبتاً خوب بود: عمدتاً مطابق guideline، از نظر دارویی ایمن و برای بستری مناسب. نویسندگان در پنج ردهٔ ایمنی (تداخل دارویی، تنظیم دوز کلیوی، آلرژی، خطر QT و تجویز (opioid هیچ خطای دارویی با شدت بالا گزارش نکردند و نسخه‌ها در ۴۶۷ مورد از ۴۶۸ درست بودند — در عین حال یادآوری می‌کنند سامانه «به ۱۰۰٪ قابلیت اطمینان نرسید». در نگاه اول نتیجه چشمگیر است: عاملی که کل پرونده را اجرا می‌کند و در تشخیص از پزشکان جلو می‌زند.

اما شکل این پیروزی به اندازهٔ خود پیروزی مهم است. متخصصان مستقل که مقاله را خواندند نشان دادند برتری واقعاً از کجا آمده. در پنل متخصصان Centre Media Science، دکتر Xing Wei از Sheffield of University گفت عدد تیتر — جلو زدن AI در دقت تشخیص — **بیشتر توسط بیماری‌هایی با نتیجهٔ آزمایش روشن** مانند appendicitis و pancreatitis رانده شده، جایی که اسکن یا عدد آزمایشگاهی تعیین‌کننده سؤال را می‌بندد. در pneumonia و infection urinary-tract — دو علت بسیار شایع مراجعه به اورژانس — هم AI و هم پزشکان بدترین عملکرد را داشتند و فاصله‌شان کمترین بود.

همچنین دو طرف با اطلاعات کاملاً متقارن بازی نکردند؛ این در اعداد خود مقاله دیده می‌شود. MIRA بیشتر به آزمایشگاه تکیه کرد: حدود **۵۱٪** هایanalyte آزمایشگاهی موجود در مراقبت عادی را استفاده کرد، در برابر حدود **۲۸٪** برای پزشکان board-certfiied — median هفت پارامتر خون بیشتر در هر پرونده. نویسندگان با دقت می‌گویند این هنوز کمتر از baseline خود dataset برای مراقبت واقعی است و «همه‌چیز را سفارش بده» نبوده؛ همچنین افزایش منظم تصویربرداری cross-sectional گران‌تر دیده نشد. با این حال اطلاعات بیشتر خودش می‌تواند دقت تشخیصی را بالا ببرد — پس این کاملاً رقابت مثل‌به‌مثل میان دو طرف با اطلاعات برابر نیست، نکته‌ای که Xing مستقیماً مطرح کرد. یclinician که آزاد باشد هر تست خونی ارزان را بدون وزن‌دادن به هزینه، ناراحتی یا تأخیر سفارش دهد نیز روی کاغذ تیزتر به نظر می‌رسد.

چرا «از پزشکان جلو زد» به معنی «پزشک بهتری است» نیست

بردن benchmark را آسان می‌شود بیش‌ازحد خواند. سه چیز میان MIRA» امتیاز بالاتر گرفت» و MIRA» بهتر است» قرار دارند.

اول، **در برابر چه چیزی امتیاز داده شد.** پروفسور Jacko Julie از Edinburgh of University اشاره کرد چند پیامد کلیدی MIRA نسبت به چیزی تعریف شده‌اند که در dataset پایه ثبت شده — یعنی سامانه برای **بازسازی رفتار بالینی ثبت‌شده** پاداش می‌گیرد، نه لزوماً برای نشان‌دادن مراقبت بهینه. پروندهٔ تاریخی key answer می‌شود. این روش معقولی برای benchmark است، اما توافق با آنچه انجام شد را می‌سنجد، نه درستی مطلق. برای انصاف، این مشکل بیشتر به هایmetric هم‌راستایی درمان ضربه می‌زند — آیا دستورهای MIRA با chart جور بود؟ — در حالی که دقت تشخیصی تیتر در برابر diagnosis ترخیص سنجیده می‌شود که به outcome واقعی نزدیک‌تر است.

دوم، **عدم تقارن اطلاعات**: آزمایش خون بسیار بیشتر (حدود ۵۱٪ هایanalyte موجود در برابر ۲۸٪) یعنی شواهد بیشتر. احتمالاً بخشی از فاصلهٔ دقت خریداری شده، نه صرفاً استدلال شده.

سوم، **محیط اجرا**. sandbox، پروندهٔ گذشته، هشت diagnosis از پیش‌انتخاب‌شده، و فقط متن. ارزیابی بالینی واقعی، همان‌طور که دکتر Oliver Dominic از Oxford of University گفت، نه فقط به چیزی که بیمار می‌گوید بلکه به چطور گفتنش وابسته است — همراه با معاینهٔ فیزیکی، رفتار مشاهده‌شده و زبان بدن که عامل متنیِ خوانندهٔ پروندهٔ تکمیل‌شده هیچ کدام را نمی‌بیند. بیماری که مشکلش در یکی از آن هشت diagnosis نباشد اصلاً خارج از دامنهٔ این مطالعه است.

نگرانی آرام‌تر دیگری که هاreviewer مطرح کردند **آلودگی دادهٔ آموزش** است. MIMIC-IV عمومی و موضوع مقالات فراوان است، بنابراین مدل زبانی آموزش‌دیده روی اینترنت باز شاید قبلاً مقاله‌ها، بحث‌های موردی یا خود داده‌ها را دیده باشد. دکتر Midhun Unni Parakkal از Sheffield of University مستقیم این را مطرح کرد — اگر بعضی جواب‌ها در دادهٔ آموزش بوده باشند، بخشی از عملکرد حافظه است نه استدلال بالینی، و فقط تکرار مستقل می‌تواند این دو را جدا کند. نکتهٔ مثبت این که نویسندگان موضوع را با دست رد نمی‌کنند: می‌نویسند نتیجه‌ها «می‌توانند با احتیاط به‌عنوان حد بالای ممکن» تفسیر شوند و «ممکن است تعمیم به پرونده‌های عمومی دیگر را بیش‌برآورد کنند» — مقاله‌ای که خودش سقفی روی تیترش می‌گذارد.

هیچ کدام MIRA را کم‌جالب نمی‌کند. فقط خوانش درست را calibrated می‌کند: در benchmark، retrospective عاملی که توانست در کل پرونده اقدام کند، در هایdiagnosis با تست‌های تمیز از پزشکان جلو زد — تا حدی با سفارش آزمایش بیشتر، تا حدی با توافق با chart ثبت‌شده. این نمایش توانایی واقعی است، نه حکم این که ماشین اکنون بهتر از پزشک تشخیص می‌دهد.

این مقاله چه چیزی را اثبات نمی کند

- نشان نمی‌دهد MIRA روی **بیمار واقعی** کار می‌کند. همهٔ پرونده‌ها retrospective و شبیه‌سازی‌شده بودند؛ هیچ بیمار واقعی هرگز توسط آن مدیریت نشد.
- نشان نمی‌دهد فراتر از **هشت تشخیص** کار می‌کند. بیماری‌های بیرون از مجموعهٔ از پیش‌انتخاب‌شده — اکثریت نامرتب و تفکیک‌نشدهٔ پزشکی — آزموده نشدند.
- نشان نمی‌دهد برای **استقرار ایمن** است. خود نویسندگان می‌نویسند تعمیم، ایمنی و governance هنوز به مطالعهٔ prospective و واقعی نیاز دارند.
- مقایسهٔ مستقیم کاملاً منصفانه با پزشکان را ثابت نمی‌کند. آزمایش خون بسیار بیشتری استفاده کرد (حدود ۵۱٪ هایanalyte موجود در برابر ۲۸٪)، و چند پیامد درمانی تا حدی با chart ثبت‌شده سنجیده شدند نه بهترین مراقبت ground-truth.
- نشان نمی‌دهد نتیجه از **حفظ کردن داده‌ها** آزاد است. دادهٔ عمومی MIMIC-IV شاید با training مدل هم‌پوشانی داشته باشد؛ تکرار مستقل باید این را رد کند.
- معنایش AI» جای پزشک را می‌گیرد» نیست. پشتیبان تصمیمی است که می‌تواند درون پرونده اقدام کند؛ اجماع هاreviewer این است که استفادهٔ واقعی در partnership با clinician خواهد بود، با اختیار انسانی و اطلاعاتی که متن پرونده نمی‌تواند بدهد.

قدرت شواهد چقدر است؟

ادعا را دو نیم کنید، چون شواهد برای هر نیمه بسیار متفاوت است.

به‌عنوان نمایش توانایی — این که عامل مدل زبانی می‌تواند یک پروندهٔ بالینی را در sandbox EHR از ابتدا تا انتها پیش ببرد و شرح‌حال، تست، تشخیص و دستورها را زنجیر کند — کار واقعاً تازه و نسبتاً قانع‌کننده است. این بخش جدید است و ارزش توجه دارد.

به‌عنوان ادعای برتری — این که MIRA بهتر از پزشکان است — شواهد محدودند و باید محتاط خوانده شوند. نتیجه روی یک benchmark retrospective خاص، هشت diagnosis، با عدم تقارن اطلاعات (تست بیشتر)، key answer برگرفته از chart تاریخی و احتمال آلودگی data training صدق می‌کند. کافی است بگوییم «عامل در این benchmark چشمگیر بود». برای گفتن «از پزشک diagnostician بهتری است» کافی نیست، و خود نویسندگان هم ادعای دوم را نمی‌کنند.

موضع مفید نه AI» پزشکان را شکست داد» و نه «فقط اسباب‌بازی است». این است: نوع تازه‌ای از AI پزشکی — عاملی که در پرونده اقدام می‌کند نه فقط جواب می‌دهد — روی retrospective benchmark سخت خوب عمل کرد و اکنون باید خودش را جایی ثابت کند که هنوز آزموده نشده: روی بیماران واقعی و تفکیک‌نشده، به‌صورت prospective و زیر governance.

چرا مهم است

در چند سال گذشته پرسش جالب هوش مصنوعی پزشکی آرام تغییر کرده. قبلاً «آیا مدل تشخیص درست می‌دهد؟» بود — و مدل‌ها روی test های set مرتب‌تر مرتباً جواب بله می‌دادند. MIRA گذار به پرسش سخت‌تر را نشان می‌دهد: «آیا مدل می‌تواند کار را انجام دهد — جمع‌آوری، سفارش، تفسیر، تصمیم، اقدام — در کل worfklow؟» این پرسش مفیدتر و صادقانه‌تر است، چون هم دشواری و هم خطر در «اقدام کردن» زندگی می‌کنند.

به همین دلیل framing مهم است. واکنش تیتر — *AI* از پزشکان بهتر شد — به کم‌نوآورانه‌ترین و کم‌پشتیبانی‌ترین بخش نتیجه اشاره می‌کند. چیز واقعاً تازه کوچک‌تر و پیامددارتر است: عاملی که می‌تواند در کل پرونده حرکت کند. اگر این توانایی دوام بیاورد، **worfklow** را بسیار پیش‌تر از این که مشخص کند چه کسی مسئول آن است تغییر می‌دهد. پزشک حذف نمی‌شود؛ سفارش‌دادن، تفسیرکردن، دنبال‌کردن نتیجه‌ها — خود worfklow — نخستین جایی است که چنین ابزاری وارد می‌شود.

و بار اثبات را در جهت درست تنظیم می‌کند. بردن leaderboard روی پروندهٔ retrospective دلیلی برای اجرای prospective trial است، نه جایگزین آن. خود نویسندگان همین را می‌گویند. خوانش صادقانهٔ MIRA دعوت به مطالعهٔ بعدی است — با همان استانداردی که پزشکی از قبل می‌شناسد: اندازه‌گیری روی بیمار، نه benchmark.

خلاصهٔ تمیز

MIRA یک عامل AI خودمختار است که در پروندهٔ الکترونیک sandbox کار می‌کند: می‌تواند شرح‌حال بگیرد، آزمایش خون، تصویربرداری و میکروبیولوژی سفارش و تفسیر کند، به diagnosis برسد و برنامهٔ درمان بنویسد. روی ۵۷۴ پروندهٔ retrospective از پایگاه عمومی MIMIC-IV و هشت diagnosis از پیش‌انتخاب‌شده، در دقت تشخیص جلو زد (۸۸٫۹٪ در کل؛ ۸۷٫۸٪ در برابر ۷۸٫۱٪ در مقایسه مستقیم) و تصمیم‌هایی عمدتاً مطابق guideline و از نظر دارویی ایمن گرفت. اما ارزیابی شبیه‌سازی روی پرونده‌های گذشته و فقط متنی بود؛ بخش بزرگی از برتری روی بیماری‌هایی با نتایج تست روشن بود؛ MIRA آزمایش خون بسیار بیشتری از پزشکان استفاده کرد (حدود ۵۱٪ های analyte موجود در برابر ۲۸٪)؛ چند outcome درمانی با چیزی که chart اصلی ثبت کرده بود امتیاز داده شدند؛ و dataset عمومی خطر واقعی contamination training-data دارد — چیزی که خود نویسندگان آن را حد بالای ممکن برای اعدادشان می‌نامند. پیشرفت واقعی، عاملی است که در کل worfklow اقدام می‌کند نه یchatbot که سؤال منفرد جواب دهد. نویسندگان صریح‌اند که تعمیم، ایمنی و governance هنوز مطالعهٔ prospective و واقعی می‌خواهد — خوانش درست همین است: نمایش توانایی چشمگیر، نه اثبات این که AI بهتر از پزشک تشخیص می‌دهد یا آمادهٔ کلینیک است.

بررسی بی‌پرده

مقاله چه نشان می‌دهد: عامل مدل زبانی MIRA می‌تواند یک پروندهٔ بالینی را درون sandbox EHR از ابتدا تا انتها اجرا کند — شرح‌حال، تست، ،diagnosis دستور — و در retrospective benchmark شامل ۵۷۴ پرونده و هشت diagnosis از پزشکان در دقت تشخیصی جلو بزند (٪۸۸٫۹ کل؛ ٪۸۷٫۸ در برابر ٪۷۸٫۱ پزشکان (board-certfiied بدون خطای دارویی با شدت بالا.

چه چیزی محتمل است اما اثبات نشده: این توانایی به منفعت برای بیماران واقعی و تفکیک‌نشده تبدیل شود؛ یا برتری دقت واقعاً ناشی از reasoning بهتر باشد نه تست بیشتر، توافق با chart ثبت‌شده یا حفظ کردن دادهٔ عمومی.

چه چیزی را نشان نمی‌دهد: MIRA خارج از هشت diagnosis کار می‌کند؛ برای استقرار ایمن است؛ در مقایسهٔ برابر از نظر اطلاعات از پزشکان جلو می‌زند؛ clinician را جایگزین می‌کند؛ یا نتیجه از contamination training-data آزاد است.

محدودیت‌های اصلی: ارزیابی ،retrospective شبیه‌سازی‌شده و فقط متنی؛ هشت diagnosis ازپیش‌انتخاب‌شده؛ عدم تقارن اطلاعات (آزمایش خون بیشتر — حدود ٪۵۱ هاanalyte در برابر ٪۲۸، در تست‌های کم‌هزینه نه ؛(imaging هایoutcome درمانی تا حدی امتیازگرفته در برابر chart تاریخی؛ و benchmark عمومی MIMIC-IV که مدل زبانی ممکن است در training دیده باشد — چیزی که خود نویسندگان آن را حد بالای احتمالی عملکرد می‌نامند.

یک خوانندهٔ عمومی چقدر باید مطمئن باشد؟ اطمینان بالا که MIRA نمایش توانایی واقعی و تازه‌ای است — عاملی که درون پرونده عمل می‌کند، نه صرفاً chatbot. اطمینان پایین که diagnostician» بهتری از پزشک» باشد: این ادعا به یک retrospective benchmark محدود است و با سفارش تست، scoring در برابر chart و contamination احتمالی مخدوش می‌شود. جمع‌بندی خود نویسندگان درست است: پیش از آن که برای مراقبت بیمار معنایی داشته باشد، به مطالعهٔ prospective و دنیای واقعی نیاز دارد.

منابع

(2026) Nature agents, intelligence artfiicial medical autonomous Towards al., et Ferber
https://doi.org/10.1038/s41586-026-10675-5

abstract peer-reviewed — 42310457 PubMed
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/42310457/

(2026) AMIE and MIRA to reaction expert — Centre Media Science
https://www.sciencemediacentre.org/expert-reaction-to-presentation-of-two-new-medical-ai-r

framing doctors' 'outperforms the illustrates — (2026) News-Medical
https://www.news-medical.net/news/20260621/Autonomous-medical-AI-outperforms-doctors-in-si
aspx