

نامه به سردبیر

آغاز بیگ بنگ در جراحی با ظهور هوش مصنوعی: فرصت‌ها و چالش‌ها

دکتر زهرا میدانی^{1*}، دکتر اسماعیل فخاریان²

مقدمه

وجود فشار اجتماعی ناشی از دنیای پرسرعت و دیجیتالی امروز، تغییرات متعددی در شکل ارائه خدمات در قالب جراحی‌های رباتیک، شبیه‌سازی در طول جراحی‌های پیچیده، ارائه بازخورد بلادرنگ و فناوری‌های تصویربرداری در حین جراحی ظهور کرده‌اند که فشار ناشی از توسعه این ابزار را دو چندان می‌کند.² دنیای جراحی امروز با ملاحظات بی‌شماری مانند استفاده از ربات‌ها، مداخله هوش مصنوعی در استقلال تصمیم‌گیری بالینی پزشکان، گرفتن جای مشاغل موجود (Deskilling)، ظهور جراحان دیجیتالی (Digital Surgeons)³⁻⁵ و چالش‌های قانونی و اخلاقی روبرو است که می‌تواند به اجتناب از فناوری‌های جدید (Technophobia) منجر گردد.¹ لذا برای عبور از این گذار و فراهم کردن بستر مناسب برای توسعه این ابزار در جراحی ضروری است چالش‌های موجود در ابتدا شناسایی و از طریق بکارگیری استراتژی‌های مناسب مدیریت شوند. در ادامه این ابعاد در چهار بخش (1) نحوه مشارکت هوش مصنوعی در جراحی، (2) نیازهای آموزشی جراحان،

با شروع عصر اطلاعات (Information Age) و هوش مصنوعی (AI: Artificial Intelligence) کلیه علوم از جمله پزشکی و جراحی دستخوش تغییرات چشمگیری شده‌اند که آمادگی سازمانی در کلیه ابعاد زیرساخت‌های فنی و تکنولوژی، توانمند سازی پزشکان و جراحان، تدوین سیاست‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط، مسایل بیمه و بازپرداخت و مسایل قانونی و اخلاقی را برای توسعه گسترده این ابزار ضرورت می‌بخشد.

در سطح اجتماعی، هوش مصنوعی (AI) و دنیای دیجیتال، جوامع بشری را با پدیده‌های روانشناختی متعددی مانند "ترس از دست دادن یا جا ماندن از فرصت‌ها" (FOMO: Fear of Missing out) یا سندرم شی براق (SOS: Shiny Object Syndrome) (در سندرم SOS افراد توجه بی‌رویه‌ای را بر روی ایده‌های جدید متمرکز می‌کنند، اما با ظهور موضوع جدیدتر، ایده قبل را رها می‌کنند) مواجه ساخته است که فشار روانی ناشی از این تغییرات را توصیف می‌کنند.¹ اما در حوزه‌های تخصصی مانند جراحی علاوه بر

نویسنده پاسخگو: دکتر زهرا میدانی

تلفن: 031-55589343

E-mail: meydani-za@kaums.ac.ir

doi: 10.22034/ij.s.2025.738061

^{1*} استاد مرکز تحقیقات مدیریت اطلاعات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

² استاد گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، بیمارستان شهید دکتر بهشتی

تاریخ وصول: 1404/04/07

تاریخ پذیرش: 1404/08/11

بیمار شده بود. لذا تشخیص چنین مواردی به تنهایی توسط ابزار AI تقریباً غیرممکن خواهد بود.⁶

- محدودیت هوش مصنوعی در همدلی (Empathy) و انجام کلیه فعالیت‌های انسانی

اگرچه ابزار AI قابلیت‌های بسیار ارزشمندی در حوزه سلامت ارائه می‌دهد، اما تقلید مهارت همدلی انسانی برای آنها دشوار خواهد بود. هوش مصنوعی ایجاد شده است تا فعالیت‌های اولیه و تکراری مانند مستند سازی پرونده‌های پزشکی، انجام فعالیت‌های مدیریتی و تهیه گزارشات را خودکار نمایند. اما مسئولیت‌ها و وظایفی وجود دارد که فناوری قادر به انجام آنها نیستند؛ مثلاً هوش مصنوعی می‌تواند میلیون‌ها سند را در چند ثانیه بررسی کند، اما هرگز نمی‌تواند مانور Heimlich را انجام دهد. همیشه کارهایی وجود خواهند داشت که انسان در انجام آنها سریع‌تر، قابل اعتمادتر یا ارزان‌تر از فناوری خواهند بود.⁶

- نیاز ابزارهای هوش مصنوعی به آموزش توسط انسان‌ها

بطور یقین بسیاری از ابزارهای پیشرفته و پیچیده AI می‌باید توسط انسان‌ها آموزش داده شوند؛ در واقع سیستم‌های هوش مصنوعی باید بتوانند تحلیل‌های خود را شبیه به الگوی انسانی انجام دهند تا بصورت قابل اعتماد در فرایند مراقبت ادغام شوند. علاوه بر آن توسعه هوش مصنوعی برای کلیه فعالیت‌های انسانی و تصمیم‌گیری‌های پیچیده توصیه نمی‌شود؛ بهتر است کارهای تکراری توسط هوش مصنوعی و با نظارت انسان‌ها انجام گیرد.⁶

2. آموزش و افزایش مهارت جراحان

همانطور که قبلاً اشاره شد بسیاری از ابزارهای هوش مصنوعی می‌باید توسط انسان‌ها آموزش دریافت کنند؛ لذا برای توسعه بکارگیری این ابزار ضروری است، جراحان در این حوزه آموزش‌های لازم را دریافت کنند.

3) مداخله AI در استقلال بالینی جراحان (Professional/ Clinical Autonomy) و 4) چالش‌های اجتماعی، سازمانی و قانونی آن در جراحی به اجمال مورد بحث قرار می‌گیرند.

1. مشارکت هوش مصنوعی در جراحی

اگر چه همیشه فناوری‌ها توسط بشر ایجاد شده‌اند تا شرایط جامعه را بهبود بخشند، برخی اعتقاد دارند بکارگیری AI مداخلاتی را در استقلال بالینی جراحان ایجاد خواهد کرد که انسان و این ابزار را در تقابل قرار خواهد داد. اما باید خاطر نشان کرد که انسان و ماشین در هیچ عصری و هیچ عرصه‌ای هرگز با هم در تقابل نبوده‌اند. در عصر اطلاعات نیز ترکیب هوش انسان با هوش مصنوعی در قالب هوش افزوده (Augmented Intelligence) بطور یقین ابزار قدرتمندی برای ارایه مراقبت بهتر برای بیماران فراهم کند.⁶ بدون شک ترکیب خلاقیت و مهارت‌های حل مسئله انسان با قدرت محاسباتی و منابع بی‌نهایت AI تحولات عظیمی را در حوزه سلامت رقم خواهد زد. انجمن پزشکی آمریکا صراحتاً اشاره می‌کند که هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که مراقبت سلامت را به سمت بهتر شدن سوق دهد، اما به این دلایل هرگز قادر به ایفای کلیه نقش‌های پزشکان نخواهد بود:

- عدم تبعیت علم پزشکی از یک الگوی تشخیص خطی (الگوریتمی)

تشخیص و درمان بیماری فرآیند خطی نیست و نیازمند خلاقیت و مهارت‌های حل مسئله است که الگوریتم‌ها و ربات‌ها هرگز به تنهایی قادر انجام آن نخواهند بود. برای توصیف پیچیدگی فرایند تشخیص می‌توان به شرح حال مسمومیت یک پسر جوان اشاره کرد که در آن تیم درمان تشخیص‌های افتراقی زیادی را مطرح کردند تا اینکه به طور تصادفی متوجه شدند، پسر شلوار جینی را از یک فروشنده خیابانی خریداری کرده است که آغشته به حشره‌کش بوده است و به دلیل عدم شستشوی مناسب سم از طریق پوست جذب بدن

- مدیریت تغییرات مراکز مراقبتی برای پذیرش هوش مصنوعی

از آنجا که هوش مصنوعی در نظام مراقبت بر روی ذینفعان مختلفی تأثیر دارد، استفاده از این ابزار می‌تواند با قوانین، فرآیندها، رویه‌ها و حتی فرهنگ حاکم بر مؤسسات موجود در تضاد باشد که اجرای مدیریت تغییر برای هدایت این گذار در سازمان‌های نظام سلامت را اضطراب می‌بخشد. لذا مشارکت ذینفعان، شناسایی چالش‌های موجود، توسعه فردی و توانمندسازی جراحان، تغییر فرایندها و تدوین سیاست‌ها و قوانین مرتبط از مهمترین استراتژی‌های موثر در این زمینه خواهد بود.¹⁰

- مسئولیت پزشکی (Medical Liability)

مسئولیت پزشکی به مسئولیت قضایی، قانونی، حقوقی و کیفری پزشکان در قبال آسیب به بیماران در طول فرایند تشخیص و درمان بیمار اشاره دارد. در حیطه جراحی با کمک ابزار AI این مسئولیت‌ها می‌تواند در قالب یکی از موارد بروز کند.¹¹

1) قصورات پزشکی (Medical Malpractice): اقدامات جراحی که بر اساس توصیه و یا با استفاده از ابزار AI ارایه می‌شود، اما وضعیت نامطلوبی را برای بیمار ایجاد می‌کند، می‌تواند جراح را در معرض بروز مسئولیت قصور پزشکی قرار دهد. لذا ضروری است قبل از توسعه بکارگیری این ابزارها در حوزه جراحی، دستورالعمل‌های بررسی و رسیدگی به این موارد در ابتدا تعیین گردد.

2) قانون مسئولیت محصولات هوش مصنوعی (Products Liability): از سوی دیگر با ظهور هوش مصنوعی و ساخت ربات‌ها و الگوریتم‌های پزشکی، طراحان و سازندگان این ابزار نیز مانند سازنده هر محصول دیگری، در قبال صدمات ناشی از طراحی نامناسب، عدم هشدار در مورد خطرات، یا نواقص طراحی این محصولات مسئول خواهند بود. لذا طراحی قوانین و سیاست‌هایی در این زمینه برای توسعه بکارگیری این ابزار در حوزه جراحی الزامی خواهد بود.¹¹

علاوه بر آن هوش مصنوعی نیز مانند هر ابزار جدید دیگری نیازمند آموزش است و احساس عدم خودکارآمدی کافی در زمینه فناوری‌های جدید یکی از عوامل بروز فناوری هراسی و در نتیجه مقاومت و عدم تمایل برای بکارگیری آن در بین پزشکان و جراحان بشمار می‌رود. بنابراین بسیاری از سازمان‌های مرجع اعتباربخشی آموزش پزشکی آمریکا بر آموزش پزشکان در قالب دوره‌های آموزش مداوم تأکید داشته‌اند.⁷

3. هوش مصنوعی و استقلال تصمیم‌گیری بالینی / حرفه‌ای جراحان

برخی مطالعات هوش مصنوعی را به عنوان تهدید برای استقلال فردی و حرفه‌ای جوامع انسانی معرفی می‌کنند. استقلال حرفه‌ای یا استقلال تصمیم‌گیری بالینی به توانایی پزشکان در تصمیم‌گیری بدون اعمال محدودیت از سوی عوامل خارجی اشاره دارد.⁸ اگرچه در مطالعات انجام شده این سوگیری کاملاً تأیید نشده است، اما دغدغه‌هایی در این زمینه وجود دارد که می‌باید مد نظر قرار گیرد.⁹ لذا در کنار استقلال تصمیم‌گیری پزشکان، استقلال ربات‌ها نیز در سطوح مختلف مشخص شده است. اما در سطح پنجم این طبقه‌بندی که ربات‌ها بدون نظارت جراح قادر به تصمیم‌گیری هستند، امکان اجرای این امر نیازمند بازنگری مسئولیت قانونی جراحان خواهد بود که می‌باید قبل از توسعه گسترده ابزار AI در جراحی مد نظر قرار گیرد.¹

4. چالش‌های اجتماعی، سازمانی و قانونی

بکارگیری هوش مصنوعی در جراحی

ورود فناوری‌های جدید مانند هوش مصنوعی به نظام مراقبت پدیده پیچیده‌ای است که نیازمند آمادگی سازمانی (Organizational Readiness) است. برای ایجاد آمادگی سازمانی می‌باید کلیه عوامل اثرگذار در این زمینه که در ادامه مورد بحث قرار گرفته است، شامل آماده‌سازی زیرساخت‌ها و پیش‌نیازها، تدوین سیاست‌ها و قوانین مرتبط و مسایل قانونی و اخلاقی¹⁰ بطور مناسب مورد بررسی قرار گیرند.

- مدیریت کیفیت اطلاعات برای بکارگیری

هوش مصنوعی

بکارگیری ابزارهای هوش مصنوعی بطور عمده به وجود داده‌های با کیفیت وابسته است. از آنجا که در حال حاضر داده‌های بالینی بیماران بیشتر بصورت دستی در قالب پرونده‌های پزشکی جمع‌آوری می‌شود، استفاده از آنها برای ارائه توصیه‌های بالینی، شناسایی الگوها و روندها، و ارائه مدل‌های پیش‌بینی‌کننده در شرایط موجود غیر ممکن خواهد بود. لذا ارتقای کیفیت داده‌ها، حرکت به سمت پرونده الکترونیک سلامت (EHR) و حفظ محرمانگی داده‌ها از دیگر مواردی است که می‌باید قبل از بکارگیری ابزار AI در جراحی مد نظر قرار گیرند.¹⁰

نتیجه‌گیری

بکارگیری ابزارهای AI در جراحی فرایند پیچیده و سازمانی است و توسعه آن در این حوزه نیازمند مد نظر قرار دادن ابعاد مختلف فنی، بالینی، سازمانی، اجتماعی و قانونی است. برای ایجاد آمادگی سازمانی پیشنهاد می‌شود کلیه عوامل اثرگذار در این زمینه مانند زیرساخت‌های فنی و تکنولوژی و توانمندسازی نیروی انسانی، تدوین سیاست‌ها و قوانین مرتبط، مسایل بیمه و بازپرداخت و جنبه‌های قانونی و اخلاقی بکارگیری این ابزار با مشارکت سازمانی‌های ذینفع در سطح وزارت بهداشت، سازمان نظام پزشکی، پزشکی قانونی، موسسات بیمه و بازپرداخت و انجمن‌های حرفه‌ای بطور کامل مد نظر قرار گیرد.

References:

1. Marsh, E., Perez Vallejos, E., & Spence, A. (2024). Overloaded by Information or Worried About Missing Out on It: A Quantitative Study of Stress, Burnout, and Mental Health Implications in the Digital Workplace. *Sage Open*, 14(3).
2. Guni A, Varma P, Zhang J, Fehervari M, Ashrafian H. Artificial Intelligence in Surgery: The Future is Now. *Eur Surg Res*. 2024 Jan 22.
3. Li, Y. et al. PNS50 Shall WE Need an AI Doctor? A Survey of AI-Technophobia Based on Chinese Public. *Value in Health Regional Issues*. 2020: 22; S90.
4. Shang Z, Chauhan V, Devi K, Patil S. Artificial Intelligence, the Digital Surgeon: Unravelling Its Emerging Footprint in Healthcare - The Narrative Review. *J Multidiscip Healthc*. 2024; 17: 4011-4022.
5. Gheza, Federico MD; Arru, Luca MD; Baiocchi, Gian Luca MD. Comment on "The Limit for Artificial Intelligence's Potentiality in Surgery Doesn't Have to Be the Surgeon". *Annals of Surgery* 269(6): p e75-e77, June 2019.
6. Mesko, B. 5. (2024). Reasons Why Artificial Intelligence Won't Replace Physicians. *The Medical Futurist*. Available at: <https://medicalfuturist.com/5-reasons-artificial-intelligence-wont-replace-physicians>.
7. Wartman SA, Combs CD. Medical education must move from the information age to the age of artificial intelligence. *Acad Med*. 2018; 93(8): 1107-9.
8. Walsh K., Mahesh S., Trumbach C. (2021) Autonomy in AI Systems: Rationalizing the Fears. *The Journal of Technology Studies*, t. 47, nr 1.
9. Lombi, L., & Rossero, E. (2024). How artificial intelligence is reshaping the autonomy and boundary work of radiologists. A qualitative study. *Sociology of Health & Illness*, 46(2), 200-218.
10. Alami H, Lehoux P, Denis JL, Motulsky A, Petitgand C, Savoldelli M, Rouquet R, Gagnon MP, Roy D, Fortin JP. Organizational readiness for artificial intelligence in health care: insights for decision-making and practice. *J Health Organ Manag*. 2020 Dec.
11. Maliha G, Gerke S, Cohen IG, Parikh RB. Artificial Intelligence and Liability in Medicine: Balancing Safety and Innovation. *Milbank Q*. 2021 Sep; 99(3): 629-647.