



ریاست جمهوری  
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان

# نقش چندوجهی هوش مصنوعی در انکولوژی: از کمک به پاتولوژیست تا پتانسیل پشتیبانی از بیمار

منبع: سایت Daily Reporter | نویسنده: تیم تحریریه سایت

ESMO  
daily  
REPORTER



## خلاصه مطلب

کاربرد هوش مصنوعی (AI) در انکولوژی بسیار گسترده‌تر از ابزارهای کمک به تصمیم‌گیری بالینی است که هنوز در مراحل اولیه ساخت قرار دارند. AI هم‌اکنون نقش مهمی در پاتولوژی دیجیتال ایفا می‌کند و به تحلیل دقیق‌تر و سریع‌تر تصاویر کمک می‌نماید.

تحقیقات آتی بر استفاده از AI برای کشف نشانگرهای زیستی جدید از تصاویر پزشکی و همچنین توسعه مدل‌های چندوجهی متمرکز است که داده‌های متنوع بیمار را برای شخصی‌سازی درمان تحلیل می‌کنند، هرچند چالش‌های نظارتی و زیرساختی همچنان باقی است.

علاوه بر کاربردهای تشخیصی و تحقیقاتی، AI در امور اداری کارآزمایی‌های بالینی و حتی کمک به نگارش علمی نیز به کار گرفته می‌شود. پتانسیل قابل توجه دیگر AI در توانمندسازی بیماران از طریق چت‌بات‌ها و عامل‌های هوش مصنوعی معتبر است که می‌توانند در آموزش، مدیریت درمان و عوارض، و ارائه پشتیبانی روانی نقش ایفا کنند.



برای مشاهده متن اسکن کنید



## متن کامل

در حالی که بسیاری از مدل‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی (Artificial Intelligence - AI) برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های بالینی طراحی شده‌اند، این فناوری هم‌اکنون در تحقیقات سرطان نیز در حال ایفای نقش در وظایف پس‌زمینه (background tasks) است و همچنین پتانسیل آن را دارد که در آموزش بیماران نیز مؤثر واقع شود.

در ماه‌های اخیر، چند پیشرفت قابل توجه در حوزه سرطان‌شناسی صورت گرفته است:

- آزمایش مبتنی بر هوش مصنوعی برای سرطان پروستات که تصاویر دیجیتال، نمونه‌برداری‌ها و داده‌های بالینی بیماران را ترکیب می‌کند، وارد دستورالعمل‌های "شبکه جامع ملی سرطان" (National Comprehensive Cancer Network) شده است؛

- یک ابزار پیش‌آگاهی (prognostic tool) مبتنی بر هوش مصنوعی برای دسته‌بندی بیماران مبتلا به سرطان ریه سلول غیرکوچک (Non Small Cell Lung Cancer - NSCLC) در گروه‌های پرخطر یا کم‌خطر از نظر مرگ‌ومیر، موفق به دریافت نشان تأیید "دستگاه پیشگام" از FDA (Breakthrough Device Designation) شده است.

- و بزرگ‌ترین کارآزمایی بالینی آینده‌نگر برای استفاده از هوش مصنوعی در تفسیر غربالگری ماموگرافی معمولی توسط سازمان خدمات سلامت ملی بریتانیا (NHS) آغاز شده است.

این فهرست کوتاه و ناقص تنها نمونه‌هایی از نفوذ روزافزون هوش مصنوعی در برخی حوزه‌های سرطان‌شناسی است که در حال افزایش تب و تاب درباره



تأثیر انواع مختلف هوش رایانه‌ای بر پزشکی هستند.

واقعیت آن است که بسیاری از مدل‌ها و سیستم‌های تحلیلی خودکار طراحی شده برای تحول در مراقبت‌های سرطان، هنوز آماده بهره‌برداری گسترده نیستند. دکتر رودریگو دینستمن (Dr. Rodrigo Dienstmann)، از مرکز Oncoclinicas & Co در برزیل و مؤسسه تحقیقات سرطان Vall d'Hebron در اسپانیا و سردبیر مجله علمی ESMO Real World Data and Digital Oncology می‌گوید: «در میان کاربردهای تأیید شده برای استفاده بالینی، از جمله الگوریتم‌های یادگیری ماشین (Machine Learning) و شبکه‌های عصبی عمیق (Deep Neural Networks)، هوش مصنوعی در سرطان‌شناسی تنها قادر به انجام وظایف خاص از یک یا چند منبع داده محدود است؛ به اصطلاح به آن هوش مصنوعی محدود (Narrow AI) گفته می‌شود. بنابراین، نقش آن در پشتیبانی از تصمیم‌های متخصصان سرطان‌شناسی هنوز محدود است.»

یکی از حوزه‌هایی که پیش‌تاز استفاده از این فناوری است، آسیب‌شناسی دیجیتال (Digital Pathology) است؛ جایی که راه‌حل‌های رایانه‌ای باعث افزایش دقت و کارآمدی در تحلیل تصاویر جهت تشخیص و رده‌بندی تومورها، شناسایی نشانگرهای زیستی پیش‌آگهی‌دهنده (Prognostic Molecular Biomarkers)، و پیش‌بینی نتایج بیماران شده‌اند.

دکتر دینستمن توضیح می‌دهد: «برخی از گزارش‌های آسیب‌شناسی، با کمک الگوریتم‌های هوش مصنوعی تهیه می‌شوند که فرآیند تحلیل را ساده‌تر، سریع‌تر، دقیق‌تر و بازتولیدپذیرتر می‌کند.»

هوش مصنوعی همچنین در حال یافتن الگوهای پنهان (Hidden



Patterns) در تصاویر سرطان است که حتی آسیب‌شناسان باتجربه نیز قادر به تشخیص آن نیستند.

## ● روندهای نوظهوری که باید در نظر داشت

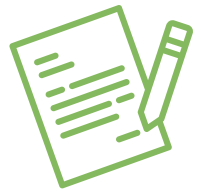
در حوزه‌ی تحقیقاتی، مطالعات بسیاری در حال بررسی ظرفیت‌های هوش مصنوعی هستند تا بتوانند در آینده نزدیک نوآوری‌هایی را به درمان‌های بالینی وارد کنند. یکی از این روندها، شناسایی نشانگرهای زیستی جدید (Novel Biomarkers) است؛ جایی که عملکرد هوش مصنوعی در بازرسی و تفسیر نمونه‌های توموری یا تصاویر، می‌تواند از ظرفیت‌های انسانی پیشی بگیرد و اطلاعات بیشتری درباره پروفایل تومور ارائه دهد.

به عنوان نمونه:

- سامانه‌های خودکاری طراحی شده‌اند تا از طریق تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری ریه (CT scan) و به شیوه‌ای غیرتهاجمی، وضعیت جهش EGFR را در سرطان ریه پیش‌بینی کرده و واکنش به درمان هدفمند را تخمین بزنند.

- برخی دیگر از سامانه‌ها، از الگوهای هیستومورفولوژی در اسلایدهای رنگ‌آمیزی‌شده با هماتوکسیلین و ائوزین (H&E) برای استنباط وضعیت جهش EGFR با دقت بالا بهره می‌برند.

دکتر دینستن می‌گوید: «آزمایش EGFR نقش کلیدی در هدایت درمان سرطان ریه دارد. اما آزمایش‌های مولکولی مانند توالی‌یابی نسل جدید (NGS) همیشه در دسترس نیستند، زمان‌بر و پرهزینه هستند. ادغام هوش مصنوعی در گردش کار رادیومیکس (Radiomics) یا آسیب‌شناسی



دیجیتال می‌تواند به کاهش این موانع در سطح بیمارستانی کمک کند.» هدف آتی تحقیقات سرطان، توسعه‌ی مدل‌های چندمنظوره و چندمنبعی (Multipurpose & Multimodal AI Models) است که داده‌های مختلف را برای پشتیبانی از تصمیمات بالینی ترکیب می‌کنند.

در عصر دیجیتال، داده‌های بیماران در مراحل مختلف بیماری با روش‌های گوناگون ثبت می‌شود و معمولاً در پلتفرم‌ها یا کانال‌های مختلف پراکنده و ناهمگون هستند. هوش مصنوعی می‌تواند این داده‌های ترکیبی را (از جمله اطلاعات الکترونیکی سلامت (EHR)، آزمایش‌های ژنومی، تصویربرداری پزشکی، و نتایج دنیای واقعی) مانند داده‌های گردآوری شده از پوشیدنی‌ها یا سیستم‌های پایش از راه دور) تحلیل کرده و نمایی سریع از وضعیت سلامت و پیشرفت بیماری به پزشک ارائه دهد تا درمان‌های شخصی‌سازی شده سرطان (Personalised Cancer Care) ممکن شوند.

بر اساس قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا (EU AI Act) که در آگوست ۲۰۲۴ به اجرا درآمد، این دسته از کاربردهای هوش مصنوعی به عنوان "پرخطر" (High-Risk) طبقه‌بندی شده‌اند، چرا که به طور جدی بر تصمیمات پزشکی تأثیر می‌گذارند و احتمال آسیب به سلامت وجود دارد.

دکتر دینستن می‌گوید: «آموزش و اعتماد متخصصان سرطان‌شناسی به ابزارهای هوش مصنوعی باید هم‌پای پیشرفت فناوری و تصمیمات نظارتی توسعه یابد. متخصص باید درک دقیقی از نحوه آموزش مدل، معیارهای عملکرد آن و محدودیت‌هایش داشته باشد تا در موارد بحث‌برانگیز علمی، بتواند توصیه‌ی ماشین را به چالش بکشد.»

برای دستیابی به یک سیستم درمانی شخصی‌سازی شده بر پایه داده‌ها،



باید سامانه‌هایی طراحی شود که از لحاظ فنی انعطاف‌پذیر و قابل تعامل (Interoperable) باشند، و زیرساخت فناوری اطلاعات ویژه سرطان ایجاد شود تا جمع‌آوری داده‌های طولی و جامع ممکن شود.

## ■ کاربردهای "پنهان" هوش مصنوعی

انقلاب هوش مصنوعی در سرطان، تنها محدود به پزشکان نیست؛ بلکه این فناوری در مدیریت سیستم‌های یادگیرنده درمانی (Learning Healthcare Systems) و عملیات کارآزمایی‌های بالینی نیز نقشی فزاینده دارد.

فناوری دیجیتال می‌تواند گردآوری داده‌های دنیای واقعی را سرعت ببخشد و مراحل کارآزمایی‌های بالینی را ساده‌تر کند. پژوهشگران نیز به‌طور فزاینده‌ای از نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای خواندن داده‌ها، پر کردن فرم‌ها، به اشتراک‌گذاری اطلاعات و پشتیبانی از فعالیت‌های پشت‌صحنه تحقیقات سرطان استفاده می‌کنند.

همچنین، هوش مصنوعی زایشی (Generative AI) جای خود را در نشر علمی باز کرده است.

دکتر دینستن می‌گوید: «امروزه، هیچ‌کس نگارش یک مقاله علمی را با یک برگه خالی شروع نمی‌کند.»

به این معنا که استفاده از ابزارهای خودکار برای خلاصه‌سازی متون علمی و نگارش بخش‌هایی از مقدمه یا بحث، امری رایج است. او تأکید می‌کند که این کار مادامی که هنگام ارسال مقاله به مجله اعلام شود، رفتار نادرستی محسوب نمی‌شود.



همه کاربردهای هوش مصنوعی برای پزشکان طراحی نشده‌اند؛ بیماران نیز ممکن است کاربران نهایی این فناوری باشند. چت‌بات‌ها و عامل‌های هوش مصنوعی (AI Agents) این پتانسیل را دارند که در تعامل با بیمار (Patient Engagement) نقش ایفا کرده و فرصت‌های جدیدی برای آموزش، کمک در مدیریت درمان و عوارض جانبی، و همچنین پشتیبانی روانی یا مسائل مرتبط با زندگی جنسی بیماران سرطانی فراهم کنند.

دکتر دینستمن می‌گوید: «متأسفانه، ما متخصصان سرطان‌شناسی زمان کافی برای رسیدگی به تمام ابعاد زندگی با سرطان نداریم و این مسئله ممکن است باعث نگرانی یا ناراحتی بیماران شود. اگر عامل‌های هوش مصنوعی به درستی طراحی و در محیط درمانی اعتبارسنجی شوند، می‌توانند به عنوان یک نقطه تماس مکمل با تیم پزشکی، بیماران را در زمان مناسب پشتیبانی کنند.»

دکتر دینستمن در پایان هشدار می‌دهد: «بسیار پیش از آن‌که پزشکان بتوانند با تکیه بر هوش مصنوعی تصمیم‌گیری کنند، بیماران استفاده از آن را آغاز خواهند کرد. بنابراین باید آماده باشیم.»