

کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت پساکووید

هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق و پردازش تصویر، قادر است داده‌های تصویربرداری را با دقت و سرعت بالا تحلیل نماید. برخی از زمینه‌های کاربردی عبارتند از:

۱. تشخیص خودکار الگوهای تصویربرداری:

آموزش مدل‌های هوش مصنوعی بر روی حجم بزرگی از تصاویر CT بیماران کوویدی و پساکوویدی می‌تواند به شناسایی الگوهای خاص فیروز، تغییرات بینابینی (Interstitial) و عوارض عروقی کمک کند. این مدل‌ها قادرند حتی تغییرات خفیف را که ممکن است از دید رادیولوژیست پنهان بمانند، تشخیص دهند.

۲. پیش‌بینی سیر بیماری و پاسخ به درمان:

با ادغام داده‌های تصویربرداری، بالینی و آزمایشگاهی، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند مدل‌های پیش‌بینی‌کننده برای سیر بهبودی یا عود علائم ایجاد کنند. به عنوان مثال، می‌توان با تحلیل تصاویر اولیه CT، احتمال بروز فیروز ریوی بلندمدت را پیش‌بینی کرد.

۳. بهینه‌سازی پروتکل‌های تصویربرداری:

هوش مصنوعی می‌تواند در انتخاب پروتکل تصویربرداری شخصی‌شده (مانند دوز بهینه پرتو، کنتراست و زوایای تصویربرداری) نقش داشته باشد تا هم بار پرتو کاهش یابد و هم اطلاعات تشخیصی به حداکثر برسد.

۴. ادغام داده‌های چندوجهی (Multimodal Data Integration)

سندرم پساکووید یک بیماری چندسیستمی است. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های تصویربرداری از اندام‌های مختلف (ریه، قلب، مغز) را با داده‌های ژنتیکی، بیومارکرها و سوابق بالینی تلفیق کرده و دید جامعی از وضعیت بیمار ارائه دهند.

چالش‌ها و محدودیت‌ها

با وجود پتانسیل بالای هوش مصنوعی، چالش‌های متعددی در مسیر کاربرد بالینی آن وجود دارد:

- نیاز به داده‌های آموزشی حجیم و باکیفیت که از جمعیت‌های مختلف جغرافیایی و نژادی جمع‌آوری شده باشند.
- مسئله تفسیرپذیری مدل‌های هوش مصنوعی؛ پزشکان باید بتوانند منطق تصمیم‌گیری الگوریتم را درک کنند.
- مسائل اخلاقی و حریم خصوصی در استفاده از داده‌های بیماران.
- لزوم استانداردسازی پروتکل‌های تصویربرداری و فرمت داده‌ها برای آموزش مدل‌های یکسان در سطح جهانی.

با توجه به ناهمگونی بالینی این سندرم، تشخیص و مدیریت آن نیازمند رویکردهای چندرشته‌ای و استفاده از ابزارهای پیشرفته است. در این میان، تصویربرداری پزشکی و هوش مصنوعی به عنوان دو محور کلیدی در تسهیل تشخیص، پایش و درمان بیماران پساکووید مطرح شده‌اند.

تصویربرداری در ارزیابی پساکووید

- CT قفسه سینه در مرحله حاد کووید-۱۹ نقش حیاتی در تشخیص داشته است، به گونه‌ای که حساسیت آن تا ۹۷٪ گزارش شده و حتی در مواردی که تست PCR اولیه منفی بوده، CT توانسته بیماری را شناسایی کند.
- طیف یافته‌های رادیولوژیک در این مرحله متنوع بوده و از شایع‌ترین موارد مانند کدورت کف شیشه‌ای (GGO)، یکنواخت‌شدگی (Consolidation) و الگوی سنگ‌فرشی (Crazy Paving) تا یافته‌های مرتبط با شدت بیماری مانند ضخیم‌شدگی برونش‌واک و ناهنجاری‌های بینابینی را شامل می‌شود.
- در فاز پساکووید نیز تصویربرداری می‌تواند عوارض باقیمانده یا جدید را آشکار سازد:

۱. CT قفسه سینه با دوز پایین: پروتکل‌های کم‌دوز همچنان برای پایش فیروز ریوی، تغییرات باقیمانده Ground Glass Opacity و یکنواخت‌شدگی پایدار (معمولاً در مراحل پیشرفته) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مرحله، یافته‌های ساختاری و شبه‌فیبروتیک مانند رتیکولاسیون ریز و نوارهای پلوروپارانشیمی که اغلب در Long COVID مشاهده می‌شوند، اهمیت ویژه‌ای دارند.

۲. تصویربرداری قلبی-عروقی: با توجه به افزایش خطر ترومبوز و درگیری عروقی ناشی از کووید، روش‌هایی مانند CAC-COVID-19 Associated CT آنژیوگرافی برای شناسایی ترومبوز در عروق بزرگ (مانند عروق ریوی، کلیوی، مزانتریک و حتی عروق مغزی) ضروری است.

۳. MRI مغز و قلب: در بیماران با علائم عصبی پایدار (مانند مه‌مغزی) یا علائم قلبی (میوکاردیت، پریکاردیت)، MRI می‌تواند تغییرات التهابی یا ایسکمیک را نشان دهد.

- با این حال، تفسیر تصاویر پساکووید به دلیل ماهیت ظریف، چندکانونی و پویا بودن تغییرات چالش‌برانگیز است. اینجاست که هوش مصنوعی با توانایی در تشخیص خودکار، کمی‌سازی دقیق و پیش‌بینی سیر بیماری، می‌تواند نقش مکمل و تقویت‌کننده‌ای ایفا کند و به پزشکان در ارائه مدیریت شخصی‌شده کمک نماید.

این گزاره برگ،

برگرفته از نشست پانزدهم از سندروم

پسا-کووید مورخ ۱۴۰۴/۰۹/۲۴ در بیمارستان امام خمینی

(ره) با حضور اساتید سخنران: آقای دکتر محمد حسین

نیک نام و آقای دکتر حسین قناعتی برگزار شد.