

کاربردهای هوش مصنوعی و پزشکی شخصی سازی شده برای پزشکان

دکتر رضا عرفانیان¹، دکتر امید یعقوبی اصل^{2*}

چکیده:

ادغام هوش مصنوعی در پزشکی، به ویژه پزشکی مبتنی بر فرد، پیشرفت‌های چشمگیری داشته است. هوش مصنوعی در حال متحول کردن مراقبت‌های بهداشتی است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند تصاویر پزشکی، داده‌های ژنتیکی و سوابق الکترونیکی سلامت را برای ارائه تشخیص‌های دقیق‌تر و به موقع تجزیه و تحلیل کند. با شناسایی ویژگی‌های فردی بیمار و پیش بینی نتایج درمان، هوش مصنوعی در توسعه برنامه‌های درمانی شخصی کمک می‌کند. هوش مصنوعی در جراحی رباتیک، مداخلات هدایت شده با تصویربرداری و ریزه جراحی برای بهبود دقت و نتایج استفاده می‌شود. با وجود پتانسیل قابل توجه هوش مصنوعی در پزشکی، چالش‌هایی مانند حریم خصوصی داده‌ها و نیاز به اعتبارسنجی قوی باقی می‌ماند. در این مطالعه مروری به مهمترین یافته‌های کاربردهای هوش مصنوعی و پزشکی شخصی سازی شده برای جراحان می‌پردازیم.

واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی، جراحی رباتیک، پزشکی مبتنی بر فرد

زمینه و هدف

بین سال‌های 1975 تا 1982 تکامل یافت. با وجود محدودیت‌های اولیه به دلیل قدرت محاسباتی ناکافی، هوش مصنوعی در پزشکی پیشرفت قابل توجهی داشته است.³ پیشرفت‌های اخیر شامل تکنیک‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق برای کارهایی مانند تشخیص سلول‌های سرطانی از تصاویر بافت‌شناسی می‌باشد. کاربردهای هوش مصنوعی اکنون شامل تشخیص بیماری، توسعه دارو، پزشکی مبتنی بر فرد و رباتیک جراحی می‌شود.⁴ چندین ابزار هوش

هوش مصنوعی در پزشکی دارای سابقه بیش از 50 سال است. کاربردهای اولیه شامل سیستم‌های خبره مبتنی بر قاعده مانند MYCIN برای توصیه آنتی‌بیوتیک بودند سیستم MYCIN بر پایه قسمت آخر نام آنتی فانگال‌ها پایه‌ریزی شده بود و سعی داشت با تعیین شدت بیماری پی به عامل بیماری‌زا ببرد و آنتی بیوتیک مناسب را معرفی کند این حوزه از هوش مصنوعی که به حل مسئله عمومی می‌پرداخت به سیستم‌های مبتنی بر حل مسائل علوم خاص

نویسنده پاسخگو: دکتر امید یعقوبی اصل

تلفن: 02122359293

E-mail: omya58@gmail.com

¹ متخصص گوش حلق و بینی، استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان امیراعلم

² دستیار گروه جراحی گوش حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان امیراعلم

تاریخ وصول: 1404/12/04

تاریخ پذیرش: 1405/03/02

لطفاً این مقاله را به این صورت استناد کنید:

عرفانیان ر، یعقوبی اصل ا. کاربردهای هوش مصنوعی و پزشکی شخصی سازی شده برای پزشکان. نشریه جراحی ایران. دوره 34، شماره 2، تابستان 1405، 1-7. doi: 10.22034/ij.s.2026.741419

مصنوعی بستگی دارد.⁹ هدف از این مقاله دادن دیدی جامع به جراحان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی و پزشکی شخصی سازی شده به جراحان است.

متدولوژی

در این گفتار با استفاده از هوش مصنوعی *elicit* و استفاده از کلید واژه‌های کاربردی مقالات مرتبط پیدا شد و مطالب به صورت دسته بندی ارائه گردید.

نتیجه

جراحی رباتیک

جراحی رباتیک در چند دهه گذشته به طور قابل توجهی تکامل یافته و روش‌های جراحی و مراقبت از بیمار را متحول کرده است. مفهوم ربات‌ها به هزاران سال پیش برمی‌گردد و نمونه‌های اولیه آن در اسطوره‌های یونانی و اختراعات لئوناردو داوینچی یافت می‌شود. جراحی رباتیک مدرن در حدود 35 سال پیش ظهور کرد و به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژیکی در دو دهه گذشته رشد سریعی داشته است. سیستم جراحی داوینچی که در سال 2000 توسط FDA تایید شد، با بیش از 3000 سیستم نصب شده و بیش از 200000 عمل جراحی در سال، به پلتفرم رباتیک غالب در جهان تبدیل شده است. جراحی رباتیک روش‌های کم‌تهاجمی، دید بهبود یافته، مهارت برتر و دقت را ارائه می‌دهد. با وجود عوارض جانبی بالقوه، این فناوری به ویژه در اورولوژی برای روش‌هایی مانند پروستاتکتومی، سیستکتومی و نفرکتومی، ایمن و عملی ثابت شده است.¹²

هوش مصنوعی (AI) در حال متحول کردن جراحی رباتیک است. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های تصویربرداری برای ارائه اطلاعات آناتومیک دقیق، برنامه‌ریزی قبل از عمل را بهبود می‌بخشد. در حین عمل، هوش مصنوعی با استفاده از واقعیت افزوده، اندازه‌گیری نیرو مورد نیاز و تشخیص حاشیه، دقت جراحی را افزایش می‌دهد. همچنین، اتوماسیون برخی مراحل جراحی را امکان‌پذیر کرده و در تصمیم‌گیری لحظه‌ای کمک می‌کند. هوش مصنوعی با ایجاد ارزیابی‌های مهارت خودکار و ارائه بازخورد تخصصی برای کارآموزان، به طور قابل توجهی به آموزش جراحی کمک می‌کند. ادغام هوش مصنوعی با سیستم‌های رباتیک، نوید بخش توسعه ربات‌های جراحی نیمه‌خودکار است که می‌تواند منجر به عمل‌های جراحی با

مصنوعی مجوز *Food and Drug Administration* را دریافت کرده‌اند. با این حال، چالش‌هایی در زمینه قابلیت استفاده، شفافیت، ایمنی و نیاز به آزمایش‌های بالینی تکمیلی باقی مانده است. این حوزه همچنان در حال تکامل است و تعاملات فزاینده‌ای بین تحقیقات دانشگاهی و صنعت وجود دارد.¹

پزشکی مبتنی بر فرد رویکردی نوظهور است که درمان پزشکی را بر اساس اطلاعات ژنتیکی، ژنومی و محیطی منحصر به فرد هر بیمار تنظیم می‌کند. هدف از این رویکرد بهینه‌سازی استراتژی‌های پیشگیری از بیماری و بهبود اثربخشی درمان با استفاده از درک مولکولی از بیماری‌ها است.⁵ پزشکی مبتنی بر فرد این پتانسیل را دارد که با امکان تشخیص دقیق‌تر، تجویز ایمن‌تر دارو و درمان‌های موثرتر، مراقبت‌های بهداشتی را متحول کند. این رویکرد بر بیومارکرها و پروفایل‌های ژنتیکی برای راهنمایی تصمیم‌گیری در تشخیص، پیشگیری و درمان بیماری‌ها تکیه دارد. مزایای پزشکی مبتنی بر فرد شامل کاهش تجویزهای آزمایشی، کاهش عوارض جانبی دارو و بهبود پایداری بیمار به درمان است.⁶ با این حال، چالش‌هایی در دسترسی مداخلات پزشکی مبتنی بر فرد بیمار به شیوه‌های بهداشت عمومی، توسعه دستورالعمل‌ها و اطمینان از دسترسی به آزمایش‌های تشخیصی کم‌هزینه در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه باقی مانده است.³

هوش مصنوعی (AI) با امکان تحلیل داده‌های پیچیده بیومدیکال و تنظیم درمان‌ها برای بیماران، در حال متحول کردن پزشکی مبتنی بر فرد است.⁷ الگوریتم‌های هوش مصنوعی، از جمله شبکه‌های عصبی مصنوعی، ماشین‌های بردار پشتیبان و منطق فازی، نتایج امیدوارکننده‌ای در تشخیص بیماری و بهینه‌سازی درمان نشان داده‌اند.⁸ ادغام هوش مصنوعی در پزشکی مبتنی بر فرد نیازمند عملکرد قابل قبول، قابلیت تفسیر و اعتبارسنجی در گروه‌های بزرگ است.⁹ هوش مصنوعی تحلیل داده‌های چندوجهی از جمله ژنومیکس، پروتئومیکس و سوابق سلامت را برای پیش‌بینی خطر بیماری و افزایش دقت تشخیص تسهیل می‌کند. با این حال، چالش‌هایی مانند حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری و مسائل نظارتی باید مورد توجه قرار گیرند.¹⁰ پیشرفت هوش مصنوعی در پزشکی مبتنی بر فرد به استانداردسازی و جمع‌آوری داده‌ها، رویکردهای چندوجهی، همکاری با متخصصان بیماری و اعتبارسنجی بالینی یافته‌های هوش

مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی، ادغام هوش مصنوعی در جراحی مغز و اعصاب با هدف بهبود مراقبت از بیمار، کاهش هزینه‌ها و گسترش دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی با کیفیت بالا است.¹⁶

جراحی ارتوپدی

طب مبتنی بر فرد در جراحی ارتوپدی پتانسیل قابل توجهی برای بهبود مراقبت از بیماران نشان داده است. در جراحی ستون فقرات، پیشرفت‌های نرم‌افزار برنامه‌ریزی جراحی و فناوری‌های چاپ سه‌بعدی، پیش‌بینی هم‌ترازی پس از عمل و دقت قرارگیری پیچ‌های پدیکول را افزایش داده‌اند. ارزیابی خطر شخصی‌سازی شده قبل از جراحی ممکن است دقت اطلاعات ارائه شده به بیماران را بهبود بخشد، فرآیندهای رضایت‌نامه را تقویت کند. فناوری چاپ سه‌بعدی کاربردهای متعددی در جراحی ارتوپدی دارد، از جمله برنامه‌ریزی پیشرفته قبل از عمل، ابزارهای جراحی اختصاصی بیمار، درمان‌های ارتوتیک سفارشی و ایمپلنت‌ها یا پروتزهای شخصی‌سازی شده این رویکردهای شخصی‌سازی شده توانایی بهبود مراقبت در تمام مراحل مدیریت جراحی، از برنامه‌ریزی قبل از عمل تا نتایج بعد از عمل را نشان داده‌اند. با این حال، مطالعات دقیق‌تر برای ارزیابی کامل تأثیر ارتباط خطر شخصی‌سازی شده قبل از جراحی مورد نیاز است.¹⁷

هوش مصنوعی (AI) در حال تحول سریع جراحی ارتوپدی است و بهبودهای بالقوه‌ای در تشخیص، برنامه‌ریزی درمان و نتایج بیمار ارائه می‌دهد. کاربردهای هوش مصنوعی شامل تحلیل خودکار تصویر برای تشخیص شکستگی و تومور، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده برای نتایج بالینی و مانیتورینگ توان‌بخشی مداوم می‌شود. این فناوری‌ها می‌توانند با بهینه‌سازی انتخاب بیمار، برنامه‌ریزی جراحی و ایمنی، پزشکی مبتنی بر فرد را ارتقا دهند. هوش مصنوعی همچنین نویدبخش بهبود استفاده از منابع و کاهش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی است. بینایی کامپیوتری به ویژه در ارتوپدی مورد مطالعه قرار گرفته است و در طبقه‌بندی شکستگی و نظارت بر ایمپلنت‌های پروتز کاربرد دارد. با وجود پتانسیل آن، چالش‌هایی در تضمین اعتبار خارجی، رسیدگی به نگرانی‌های اخلاقی و حفظ کیفیت داده‌ها باقی می‌ماند در نظر گرفتن پیامدهای اخلاقی ضروری است.¹⁸

حداقل دخالت انسان شود. با این حال، قبل از اجرای کامل هوش مصنوعی در جراحی رباتیک، ملاحظات اخلاقی و نیاز به تحقیقات بیشتر مورد تأکید است.¹³

جراحی اعصاب

طب مبتنی بر فرد در جراحی مغز و اعصاب به ویژه در درمان تومورهای مغزی و اختلالات عروقی مغزی در حال پیشرفت است. طب مبتنی بر فرد از نشانگرهای زیستی ژنومی، پروتئومی و اپی ژنتیکی برای تنظیم درمان‌ها برای هر بیمار خاص استفاده می‌کند. در نوروانکولوژی رویکردهای مبتنی بر فرد به سمت درمان‌های هدفمند مبتنی بر پروفایل‌های مولکولی تومور پیشرفت کرده است (Campanella et al. 2020). تکنیک‌های تصویربرداری پیشرفته با شناسایی مناطق حیاتی مغز امکان برداشتن ایمن‌تر تومور را فراهم می‌کنند.¹⁴ برای آنوریسم‌های مغزی، باعث بهبود ارزیابی خطر و انتخاب درمان برای آنوریسم‌های بدون پارگی، و همچنین مدیریت عوارض ثانویه در بیماران خونریزی زیر عنکبوتیه شده است. ادغام تصویربرداری عصبی کمی و رویکردهای مبتنی بر مولکولی، که به عنوان رادیو ژنومیکس شناخته می‌شود، در توصیف آنوریسم‌های بیماران نویدبخش است. با ادامه تکامل پزشکی مبتنی بر فرد انتظار می‌رود که نتایج بیمار را بهبود بخشد و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی در جراحی مغز و اعصاب را کاهش دهد.¹⁵

هوش مصنوعی (AI) با ارتقاء نتایج، کاهش عوارض و بهبود کارایی جراحی، در حال تحول کردن جراحی مغز و اعصاب است. کاربردهای هوش مصنوعی در جراحی مغز و اعصاب شامل برنامه‌ریزی قبل از عمل، هدایت حین عمل، مانیتورینگ مداوم و مراقبت پس از عمل می‌شود. این فناوری‌ها در تقسیم‌بندی تصویر، برنامه‌ریزی جراحی و پیش‌بینی حوادث کمک می‌کنند و مهارت‌ها و فرآیندهای تصمیم‌گیری جراحان مغز و اعصاب را تکمیل می‌کنند. پتانسیل هوش مصنوعی تا پزشکی مبتنی بر فرد، واقعیت مجازی و جراحی رباتیک گسترش می‌یابد و نوید بخش تحول در عمل جراحی مغز و اعصاب است. علاوه بر این، هوش مصنوعی در جمع‌آوری، پردازش و ذخیره‌سازی داده‌ها در محیط‌های بالینی و آزمایشی کمک می‌کند. در حالی که هوش مصنوعی مزایای بی‌شماری دارد، چالش‌هایی مانند کیفیت داده‌ها، حریم خصوصی و چارچوب‌های نظارتی باید

جراحی اطفال

طب مبتنی بر فرد در جراحی کودکان یک حوزه نوظهور است که از تحقیقات ژنومی و سلول‌های بنیادی برای بهبود مراقبت از بیمار بهره می‌برد. پیشرفت‌های اخیر در علوم زیست‌پزشکی و محاسباتی امکان تجزیه و تحلیل "داده‌های بزرگ" را فراهم کرده است که منجر به توسعه پیشگیری، تشخیص و مداخله زود هنگام شده است. تحقیقات ژنتیکی به سرعت در حال پیشرفت است و کاربردهای بالقوه‌ای در مدیریت درد پس از عمل، از جمله پیش‌بینی حساسیت به درد و متابولیسم مسکن دارد. در بیماری‌های قلب کودکان، کشفیات ژنومی در حال هدایت توسعه تشخیص‌های جدید، پیش‌بینی خطر بیماری و بهینه‌سازی پاسخ‌ها به داروها و جراحی است. توالی‌یابی نسل بعدی برای آزمایش‌های ژنتیکی بالینی و آزمایش‌های غیر تهاجمی قبل از تولد استفاده می‌شود و گزینه‌های تشخیصی ایمن‌تر و دقیق‌تر ارائه می‌دهد. با شناسایی تغییرات ژنتیکی که بر نتایج جراحی تأثیر می‌گذارند، این دانش می‌تواند در تصمیم‌گیری در مورد نوع و زمان جراحی در بیماران مبتلا به بیماری‌های مادرزادی قلب موثر باشد.¹⁹

هوش مصنوعی (AI) در حال تحول سریع جراحی کودکان است و کاربردهای متعددی را در زیر تخصص‌های مختلف ارائه می‌دهد. فناوری‌های هوش مصنوعی، از جمله یادگیری ماشین، بینایی کامپیوتری و پردازش زبان طبیعی، برای تحلیل پیش‌بینی‌کننده، پشتیبانی تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی قبل از عمل و هدایت جراحی استفاده می‌شوند. در ارتوپدی کودکان، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی مانند BoneView، BoneXpert و فناوری چاپ سه‌بعدی در حال بهبود تشخیص، تصویربرداری و برنامه‌ریزی درمان هستند. در حالی که هوش مصنوعی در بهبود جریان‌های کاری بالینی و نتایج بیمار امیدوارکننده است، چالش‌هایی از جمله حریم خصوصی داده‌ها، ملاحظات نظارتی و نیاز به همکاری بین‌رشته‌ای باقی می‌ماند. یک مرور سیستماتیک نشان داد که اکثر مدل‌های هوش مصنوعی در جراحی کودکان بر روی کاربردهای پیش‌بینی‌کننده، تشخیصی و پشتیبانی تصمیم‌گیری تمرکز دارند، که در آن شبکه‌های عصبی و یادگیرنده‌های گروهی رایج‌ترین روش‌ها هستند. با این حال، تعداد کمی از الگوریتم‌های منتشر شده دارای اعتبار خارجی، قابل تفسیر و بدون سوگیری هستند که نشان‌دهنده حوزه‌های تحقیقات آینده است.²⁰

جراحی سر و گردن

طب مبتنی بر فرد در جراحی سر و گردن، به ویژه برای کارسینوم سلول سنگفرشی، به سرعت در حال پیشرفت است. پروفایل‌گیری ژنتیکی و بیومارکرها برای تشخیص زود هنگام و ارزیابی خطر بسیار مهم هستند. رویکردهای درمانی شامل درمان‌های هدفمند، ایمنی‌درمانی و تکنیک‌های ویرایش ژن مانند CRISPR/Cas9 می‌شوند. با این حال، چشم‌انداز ژنومی پیچیده کارسینوم سلول سنگفرشی چالش‌هایی را ایجاد می‌کند که نیازمند درمان‌های ترکیبی برای دستیابی به نتایج مطلوب است. تحقیقات پیش‌بالینی از مدل‌های سه‌بعدی پیشرفته و ارگانوئیدها برای تقلید از میکرو محیط تومور استفاده می‌کند تا مطالعه درمان‌های مبتنی بر فرد را تسهیل کند. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به طور فزاینده‌ای برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ و پیش‌بینی پاسخ بیمار استفاده می‌شوند که استراتژی‌های درمانی را بهبود می‌بخشند این پیشرفت‌ها در طب مبتنی بر فرد چشم‌اندازهای امیدوارکننده‌ای برای بهبود تشخیص، درمان و نتایج در بیماران سر و گردن ارائه می‌دهند.²¹

هوش مصنوعی (AI) به عنوان ابزاری قدرتمند در جراحی سر و گردن ظهور کرده است و کاربردهای بالقوه‌ای در تشخیص، برنامه‌ریزی درمان و پیش‌بینی نتیجه ارائه می‌دهد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند انواع مختلف داده‌ها، از جمله تصویربرداری، صدا و اطلاعات بالینی را تجزیه و تحلیل کنند تا دقت تشخیص و تصمیم‌گیری درمان را بهبود بخشند. در انکولوژی، هوش مصنوعی می‌تواند در تقسیم‌بندی تومور، مشخصه‌سازی و پیش‌آگهی و همچنین پیش‌بینی متاستاز و پاسخ به درمان کمک کند. کاربردهای جراحی شامل ارزیابی حاشیه‌ها، ارزیابی عوارض و تعیین موارد لارنژکتومی نجات‌بخش می‌شود. هوش مصنوعی همچنین در تقویت تشخیص‌های هیستوپاتولوژیک، به ویژه برای سرطان دهان و کارسینوم سلول سنگفرشی سر و گردن، نویدبخش است. در حالی که هوش مصنوعی پتانسیل قابل توجهی برای بهبود مراقبت از بیمار نشان می‌دهد، چالش‌هایی همچنان وجود دارد، مانند نیاز به مجموعه داده‌های آموزشی بزرگتر و ارزیابی انتقادی اطلاعات تولید شده توسط هوش مصنوعی توسط پزشکان.²²

جراحی گوش حلق و بینی

طب مبتنی بر فرد در گوش و حلق و بینی، به ویژه در جراحی گوش، در حال افزایش است. در کاشت حلزون شنوایی، ارزیابی‌های ژنتیکی و تصویربرداری برای تنظیم تکنیک‌های جراحی و بهینه‌سازی نتایج بر اساس ویژگی‌های فردی بیمار استفاده می‌شوند. برای اتیت میانی مزمن، محققان در حال بررسی نقش آلرژی در پاتوژنز آن و پتانسیل ایمنی‌درمانی به عنوان یک رویکرد درمانی مبتنی بر فرد هستند) در سینوزیت مزمن، پیشرفت‌های انفورماتیک، میکروبیوم و ژنومیک امکان پیش‌بینی دقیق‌تر نتایج جراحی را فراهم می‌کند که می‌تواند انتخاب بیمار برای جراحی سینوس آندوسکوپي را بهبود بخشد. این تحولات نشان‌دهنده تغییر گسترده‌تری در گوش و حلق و بینی به سمت تشخیص‌ها و درمان‌های شخصی‌سازی شده است و از رویکرد سنتی یکسان برای همه دور می‌شود. این روند به ویژه با توجه به شیوع بالای کم‌شنوایی و هزینه‌های بالای مراقبت‌های بهداشتی مرتبط با شرایطی مانند سینوزیت مزمن بسیار مهم است.²³

هوش مصنوعی (AI) به طور فزاینده‌ای در گوش و حلق و بینی کاربرد دارد و بهبودهای بالقوه‌ای در تشخیص، درمان و مراقبت از بیمار ارائه می‌دهد. کاربردهای هوش مصنوعی در این زمینه شامل تشخیص خودکار کم‌شنوایی، تقویت سمک‌ها، بازگرداندن گفتار و پیش‌بینی نتایج کاشت حلزون می‌شو الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل تصاویر پزشکی، داده‌های صوتی و اطلاعات بالینی استفاده می‌شوند که در تشخیص شرایط مختلف گوش و حلق و بینی کمک می‌کنند. هوش مصنوعی همچنین در بهبود دقت جراحی در جراحی‌های سر و گردن نویدبخش است. در حالی که فناوری‌های هوش مصنوعی مزایای بالقوه قابل توجهی دارند، چالش‌هایی از جمله امنیت و حریم خصوصی داده‌ها باقی می‌ماند. ملاحظات اخلاقی و نیاز به سیستم‌های هوش مصنوعی بدون سوگیری مورد تاکید است. همکاری بین متخصصان گوش و حلق و بینی و دانشمندان داده برای پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی در این زمینه ضروری است.²⁴

اورولوژی

طب مبتنی بر فرد در اورولوژی با هدف تنظیم درمان‌ها بر اساس ویژگی‌های فردی بیمار، به ویژه پروفایل‌های ژنتیکی،

در حال پیشرفت است. این رویکرد در انواع مختلف سرطان‌های اورولوژیک، از جمله پروستات، مثانه و کارسینوم سلول کلیوی اعمال می‌شود. در سرطان پروستات، درمان محرومیت از آندروژن یک شکل اولیه از درمان هدفمند است، اگرچه مقاومت اغلب ایجاد می‌شود. پروفایل‌سازی مولکولی و شناسایی بیومارکرها برای توسعه درمان‌های شخصی‌سازی شده در سرطان‌های مثانه و پروستات بسیار مهم است. تکنیک‌های تصویربرداری مانند PET/CT برای هدایت درمان‌های فردی مورد بررسی قرار می‌گیرند، با اهداف امیدوار کننده از جمله انیدراز کربنیک IX در کارسینوم سلول کلیوی و آنتی‌ژن اختصاصی غشای پروستات در سرطان پروستات. محققان در حال کار بر روی علوم پایه و کاربردهای بالینی برای پیشبرد طب شخصی در اورولوژی هستند.²⁵

هوش مصنوعی (AI) به عنوان ابزاری قدرتمند در اورولوژی در حال ظهور است و کاربردهایی در زیر تخصص‌های مختلف دارد. هوش مصنوعی می‌تواند دقت تشخیص را افزایش دهد، استراتژی‌های درمانی را بهینه کند و نتایج بیمار را بهبود بخشد. در سنگ کلیه، هوش مصنوعی ترکیب سنگ را پیش‌بینی می‌کند و در هیپرپلازی خوش‌خیم پروستات، شدت بیماری را ارزیابی می‌کند. برای سرطان‌های اورولوژیک، هوش مصنوعی در پیش‌بینی پاسخ به درمان، بقاء، پیش‌آگهی و عود بر اساس مطالعات ژنومی و بیومارکر کمک می‌کند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین در بهبود دقت پیش‌بینی برای بیماری‌های مثانه، از جمله سیستمیت بینابینی و سرطان مثانه، نویدبخش هستند. در حالی که هوش مصنوعی پتانسیل قابل توجهی برای بهبود مراقبت‌های اورولوژیک دارد، تحقیقات و کارآزمایی‌های بالینی مداوم برای تایید اثربخشی آن و ادغام آن در عمل روزمره ضروری است.²⁶

زنان و زایمان

طب مبتنی بر فرد در انکولوژی زنان یک حوزه در حال تکامل است که هدف آن تنظیم درمان‌ها بر اساس داده‌های مولکولی و ژنتیکی بیماران فردی است. پیشرفت‌های اخیر در پروفایل‌سازی تومور و پایگاه‌های داده بزرگ، اطلاعات مولکولی گسترده‌ای را فراهم کرده است که منجر به توسعه درمان‌های هدفمند مانند مهارکننده‌های VEGF، مهارکننده‌های PARP و واکسن‌های سرطان شده است.

ویژه یادگیری عمیق، در تشخیص و مرحله‌بندی بیماری‌هایی مانند رتینوپاتی دیابتی، دژنراسیون ماکولای مرتبط با سن و گلوکوم نویدبخش بوده است. در دسترس بودن تکنیک‌های تصویربرداری دیجیتال مانند توموگرافی انسجام نوری، توسعه سریع هوش مصنوعی در این زمینه را تسهیل کرده است. در حالی که سیستم‌های هوش مصنوعی پتانسیل خود را در بهبود تشخیص بیماری و تصمیم‌گیری نشان داده‌اند، اکثر آنها در مراحل آزمایشی باقی مانده‌اند و تعداد کمی به کاربرد بالینی رسیده‌اند. چالش‌ها شامل امنیت، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و نیاز به تصاویر با کیفیت و مجموعه‌های آموزشی است با وجود این موانع، ادغام هوش مصنوعی در چشم پزشکی همچنان در حال پیشرفت است و نوید بخش تحول در مراقبت از بیمار و مدیریت بیماری در آینده است.²⁸

بحث و نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی (AI) با تجزیه و تحلیل داده‌های گسترده بیومدیکال برای تطبیق درمان‌ها با بیماران، آماده است تا پزشکی مبتنی بر فرد را متحول کند. کاربردهای هوش مصنوعی در پزشکی مبتنی بر فرد شامل پزشکی ژنومی، تشخیص بیماری، پیش بینی خطر و طبقه بندی بیمار می‌شود. همگرایی هوش مصنوعی و پزشکی دقیق وعده می‌دهد که با ادغام عوامل ژنومی و غیر ژنومی با علائم بیمار و سابقه بالینی، چالش‌های پیچیده مراقبت‌های بهداشتی را برطرف کند. برای موثر بودن، سیستم‌های هوش مصنوعی در پزشکی مبتنی بر فرد باید عملکرد قابل قبول، قابلیت تفسیر و اعتبار بالینی را نشان دهند. عوامل کلیدی برای اجرای موفقیت‌آمیز شامل استانداردسازی و جمع‌آوری داده‌های ژنتیکی و بهداشتی، استفاده از داده‌های چند حالتی، همکاری با متخصصان بیماری و تحقیق و پیگیری بالینی دقیق است. با این حال، باید به ملاحظات اخلاقی مانند حریم خصوصی، رضایت آگاهانه و انصاف رسیدگی شود تا اجرای مسئولانه هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی مبتنی بر فرد تضمین شود.

رویکردهای پزشکی دقیق در جنبه‌های مختلف مراقبت زنان، از جمله تشخیص، برنامه‌ریزی درمان و شناسایی جنین در پزشکی تولید مثل اعمال می‌شوند. کاربردهای هوش مصنوعی در زنان و زایمان شامل تفسیر تصویربرداری، تشخیص زایمان زودرس و برنامه‌ریزی جراحی می‌شود. اگرچه هوش مصنوعی نمی‌تواند جایگزین پزشکان شود، اما می‌تواند در عمل بالینی ادغام شود و در تصمیم‌گیری، کاهش خطا و بهبود کلی اثربخشی مراقبت‌های زنان کمک کند. با وجود پتانسیل آن، اجرای هوش مصنوعی در زنان و زایمان با چالش‌های فنی و اخلاقی روبرو است. با پیشرفت تحقیقات، انتظار می‌رود هوش مصنوعی در سال‌های آینده نقش فزاینده‌ای در عمل زنان و زایمان ایفا کند.²⁷

چشم پزشکی

طب مبتنی بر فرد در چشم پزشکی یک حوزه نوظهور است که هدف آن تنظیم تشخیص، پیش‌آگهی و درمان برای بیماران است. این حوزه از پیشرفت‌های ژنومیکس، تشخیص‌های مولکولی و درمان‌های هدفمند برای بهبود مراقبت از بیمار بهره می‌برد. حوزه‌های اصلی تمرکز شامل طبقه‌بندی بیماری از طریق ارزیابی ژنتیکی و فنوتیپی، و فردی‌سازی مدیریت بیمار است. بیومارکرهای فارماکولوژیک و بهینه‌سازی درمانی به ویژه در شرایطی مانند دژنراسیون ماکولای مرتبط با سن، ادم ماکولای دیابتی و گلوکوم مهم هستند. آزمایش‌های ژنتیکی می‌توانند به پیش‌بینی خطر بیماری، ایجاد تشخیص‌های دقیق و احتمالاً پیش‌بینی پاسخ به درمان کمک کنند با وجود چالش‌های موجود، چشم پزشکی مبتنی بر فرد پتانسیل متحول کردن این حوزه را با غربالگری دقیق‌تر، اقدامات پیشگیرانه و درمان‌های سفارشی دارد. تحقیقات مداوم در حال کشف عوامل ژنتیکی تأثیرگذار بر توسعه بیماری و نتایج درمان در اختلالات مختلف چشم پزشکی است.²⁸

هوش مصنوعی (AI) در حال متحول کردن چشم پزشکی است و بهبودهای تشخیصی و درمانی را برای شرایط مختلف چشمی ارائه می‌دهد. کاربردهای هوش مصنوعی، به

References:

- Shortliffe, E.H., Artificial intelligence in medicine: weighing the accomplishments, hype, and promise. Yearbook of medical informatics, 2019. 28(01): p. 257-262.
- Gambardella, C., et al., Biosynthetic mesh reconstruction after abdominoperineal resection for low rectal cancer: cross relation of surgical healing and oncological outcomes: a multicentric observational study. Cancers, 2023. 15(10): p. 2725.
- Chang, M., AI for Drug Development and Well-Being. 2020.
- Gleichgerricht, E., et al., Artificial intelligence for classification of temporal lobe epilepsy with ROI-level MRI data: A worldwide ENIGMA-Epilepsy study. NeuroImage: Clinical, 2021. 31: p. 102765.
- Chan, I.S. and G.S. Ginsburg, Personalized medicine: progress and promise. Annu Rev Genomics Hum Genet, 2011. 12: p. 217-44.
- Annadurai, K. and M. Bagavandas, Identification of Influential Nodal Persons among Injecting Drug Users:-A Social Network Analysis. Social Medicine, 2020. 13(3): p. 135-144.
- Schork, N.J., Artificial Intelligence and Personalized Medicine. Cancer Treat Res, 2019. 178: p. 265-283.
- Nakur, c.s.e.s., Artificial intelligence and machine learning in healthcare. Springer. 2021.
- Gifari, m. wildan, and p. samordo, Artificial intelligence toward personalized medicine. Pharmaceut. Sci. Res 8, no. 2, 2021.
- Udegbe, F.C., et al. "Precision Medicine and Genomics, A comprehensive review of IT-enabled approaches. International Medical Science Research Journal, 2024. 4.4: p. 509-520.
- Martin, R.F., Robotic Surgery. Surg Clin North Am, 2020. 100(2): p. xiii-xiv.
- Alip, S.L., et al., Future Platforms of Robotic Surgery. Urol Clin North Am, 2022. 49(1): p. 23-38.
- Liu, G., et al., Robotic Surgery in Rectal Cancer: Potential, Challenges, and Opportunities. Curr Treat Options Oncol, 2022. 23(7): p. 961-979.
- Nicolaidis, S., Personalized medicine in neurosurgery. Metabolism, 2013. 62 Suppl 1: p. S45-8.
- Achrol, A.S. and G.K. Steinberg, Personalized Medicine in Cerebrovascular Neurosurgery: Precision Neurosurgical Management of Cerebral Aneurysms and Subarachnoid Hemorrhage. Front Surg, 2016. 3: p. 34.
- Senders, J.T., et al., Natural and Artificial Intelligence in Neurosurgery: A Systematic Review. Neurosurgery, 2018. 83(2): p. 181-192.
- Jiang, N., Personalized Medicine for Orthopaedic Disorders. J Pers Med, 2023. 13(11).
- Powling, A.S., et al., Unveiling the potential of artificial intelligence in orthopaedic surgery. Br J Hosp Med (Lond), 2023. 84(12): p. 1-5.
- Manickaraj, A.K. and S. Mital, Personalized medicine in pediatric cardiology: do little changes make a big difference? Curr Opin Pediatr, 2012. 24(5): p. 584-91.
- Tsai, A.Y., S.R. Carter, and A.C. Greene, Artificial intelligence in pediatric surgery. Semin Pediatr Surg, 2024. 33(1): p. 1513. 90.
- Jayawickrama, S.M., et al., Developments and future prospects of personalized medicine in head and neck squamous cell carcinoma diagnoses and treatments. Cancer Rep (Hoboken), 2024. 7(3): p. e2045.
- Wojtera, B., et al., Artificial intelligence in head and neck surgery: Potential applications and future perspectives. J Surg Oncol, 2024. 129(6): p. 1051-1055.
- Sprinzl, G.M. and A. Magele, Personalized Medicine in Otolaryngology: Special Topic Otology. J Pers Med, 2022. 12(11).
- Mäkitie, A.A., et al., Artificial Intelligence in Head and Neck Cancer: A Systematic Review of Systematic Reviews. Adv Ther, 2023. 40(8): p. 3360-3380.
- Khatami, F., et al., The importance of personalized medicine in urological cancers. J Diabetes Metab Disord, 20: (1) 21. 22 p. 841-852.
- Froñ, A., et al., Artificial Intelligence in Urooncology: What We Have and What We Expect. Cancers (Basel), 2023. 15(17).
- Zhou, J., Z.Y. Zeng, and L. Li, Progress of Artificial Intelligence in Gynecological Malignant Tumors. Cancer Manag Res, 2020. 12: p. 12823-12840.
- Ting, D.S.W., et al., Artificial intelligence and deep learning in ophthalmology. Br J Ophthalmol, 2019. 103(2): p. 167-175.