



نشریه علمی طبیان

فصلنامه-زمستان ۱۴۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دوره انتشار: فصلنامه

موضوع: علمی-پژوهشی

صاحب امتیاز: کمیته تحقیقات دانشجویی

مرکزی دانشگاه علوم پزشکی ارتش

مدیر مسئول: احسان عظیم زاده

سر دبیر: رضا فرقانی

لیست پژوهشگران بخش طب مدرن:

محمد حیدری (سرپرست)

فاطمه دلیر هادی بصارتی

غزاله بابایی سید رسول حسینی

سارا عزیزیان محمد حسین آهنگر

زهرا اسکندری مهدیه صادقی

محمد مرجور سینا ایمانی

آیدا توانگر محدثه ضیغمی

زهرا کافی زاده علیرضا شاه ولی



لیست بخش تازه های پزشکی:

علیرضا جوکار (سرپرست)

لیست ویراستاران:

محمد حیدری (سرپرست)

مهدی محمودی

گرافیک:

معصومه برزنونی (سرپرست)

طراح جلد:

یونس انفرادی

آدرس تلگرام کمیته تحقیقات دانشگاه

علوم پزشکی ارتش:

aja_research_committee

لیست پژوهشگران بخش طب سنتی:

فاطمه دلیر (سرپرست)

آیدا توانگر علیرضا جوکار

شکیبا رحمانی زهرا اسکندری

محمد حسین آهنگر مهدیه صادقی

هادی بصارتی مهدی ایمانی





هوش مصنوعی در برنامه ریزی جراحی های مغزی



فاطمه دلیر

هوش مصنوعی در برنامه ریزی جراحی مغزی

هوش مصنوعی در برنامه ریزی جراحی مغزی به جراحان کمک می کند تا با تحلیل داده های پیچیده و شبیه سازی های دقیق، تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. این تکنولوژی می تواند در تفکیک عروق مغزی و شناسایی تومورها نقش مهمی ایفا کند. فن آوری های امروزی در زمینه تجزیه و تحلیل متن به افراد این امکان را می دهند که محتوای سوابق پزشکی را مورد بررسی قرار دهند، اطلاعات مرتبط را شناسایی کنند و فرضیه های علمی را مورد آزمایش قرار دهند. فناوری های هوش مصنوعی قادرند نه تنها داده ها را از متون پزشکی استخراج کنند، بلکه مدل های تشخیصی و پیش بینی کننده ای نیز بر اساس این داده ها ایجاد نمایند. بایگانی سوابق پزشکی الکترونیکی که به مدت طولانی جمع آوری شده اند، می توانند به عنوان منبع اولیه برای این نوع تجزیه و تحلیل عمل کنند. این رکوردها در حال حاضر با برخی محدودیت ها در مطالعات گذشته نگر به کار می روند، اما هنوز ارزش اطلاعاتی آن ها به طور کامل کشف نشده است. به عنوان مثال، پیش بینی عفونت های بیمارستانی پس از جراحی مغز و اعصاب با استفاده از پردازش زبان طبیعی NLP مورد توجه قرار گرفته است. کوهن و همکاران نشان دادند که روش های NLP و یادگیری ماشین می توانند در انتخاب کاندیداها برای درمان جراحی صرع مؤثر باشند و زمان لازم برای تصمیم گیری در این زمینه را کاهش دهند. با این حال، تعمیم عوامل خطر بیماری های جراحی مغز و اعصاب و پیش بینی سیر بالینی آن ها با استفاده از تجزیه و تحلیل متون پزشکی به ندرت گزارش شده است.

کاربردهای هوش مصنوعی در جراحی مغزی

تحلیل داده های پزشکی: هوش مصنوعی می تواند به تجزیه و تحلیل داده های الکتروانسفالوگرافی، تصویربرداری MRI و PET کمک کند تا الگوهای غیرعادی را شناسایی کند.

برنامه ریزی جراحی: با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین، جراحان می توانند نقشه های دقیقی از ساختارهای مغزی ایجاد کنند که به آن ها در برنامه ریزی جراحی کمک می کند.

شناسایی تومورها: سیستم های هوش مصنوعی می توانند به شناسایی و تفکیک تومورها از بافت های سالم کمک کنند، که این امر می تواند دقت جراحی را افزایش دهد.

پیش بینی نتایج: هوش مصنوعی می تواند به پیش بینی عوارض بعد از عمل و نتایج درمان کمک کند، که به جراحان این امکان را می دهد تا تصمیمات بهتری بگیرند.

چالش ها و محدودیت ها

داده های ناکافی: یکی از چالش های اصلی در استفاده از هوش مصنوعی در جراحی مغزی، کمبود داده های با کیفیت بالا است که برای آموزش الگوریتم ها ضروری است.

ایمنی و اثربخشی: هنوز شواهد کافی برای ارزیابی ایمنی و اثربخشی تکنیک های هوش مصنوعی در جراحی مغزی وجود ندارد.

جایگزینی روش های سنتی: هوش مصنوعی نمی تواند به طور کامل جایگزین روش های سنتی پزشکی شود، اما می تواند به عنوان یک ابزار مکمل عمل کند.

هوش مصنوعی در تحلیل تصاویر مغزی و تشخیص نواحی بحرانی:

هوش مصنوعی AI یادگیری ماشینی ML و یادگیری عمیق DL علی رغم استفاده گاه به گاه به جای یکدیگر، در واقع زیرشاخه هایی از یکدیگر هستند. به طور دقیق تر، DL بخشی از ML است، و ML خود زیرمجموعه ای از AI به شمار می رود. به طور کلی، هوش مصنوعی شامل استفاده از رایانه ها برای انجام وظایفی است که معمولاً نیازمند دانش انسانی هستند. در این میان، یادگیری ماشینی با بهره گیری از روش های آماری تلاش می کند ماشین ها را قادر سازد تا با مشاهده داده ها، پیش بینی های دقیقی ارائه دهند و آنها را برای تشخیص الگوها آموزش دهد کاری که عموماً نیازمند هوش انسانی است. ML مزایای قابل توجهی نسبت به بازرسی های بصری متخصصان انسانی ارائه می دهد؛ از جمله ارزیابی های عینی، توانایی تشخیص الگوهای پیچیده در سطح و کسل، سرعت بالا و اجرای آن در مقیاس بزرگ. انتخاب ویژگی، نوع طبقه بند و یادگیری

عمیق نیز از جمله ملاحظات اساسی برای استفاده از تکنیک‌های ML در تصویربرداری به شمار می‌روند.

پلتفرم‌های هوش مصنوعی در تشخیص سکتة مغزی و خونریزی‌ها

الگوریتم‌های ML برای عملکرد بهینه به مجموعه داده‌های بزرگ و باکیفیت نیاز دارند. اما چالش‌هایی همچون محدودیت‌های اشتراک‌گذاری داده‌ها در بین مؤسسات، پیچیدگی پردازش تصاویر، و هزینه و زمان مرتبط با حاشیه‌نویسی داده‌ها همچنان پیش روی این فناوری قرار دارد. در پاسخ به این موانع، تعدادی مجموعه داده عمومی در دسترس برای ML در حوزه سکتة مغزی ارائه شده‌اند که نقش مهمی در پیشبرد این حوزه ایفا می‌کنند. این مجموعه داده‌ها قبلاً ناشناس‌سازی، پردازش و برچسب‌گذاری شده‌اند و برای آزمایش و مقایسه الگوریتم‌های مربوط به تشخیص سکتة‌های ایسکمیک و خونریزی کاربرد دارند. بسیاری از این داده‌ها به‌عنوان بخشی از چالش‌های مرتبط با هوش مصنوعی آغاز شده‌اند؛ نظیر چالش سر CT توسط انجمن رادیولوژی آمریکای شمالی RSNA برای تشخیص خونریزی، چالش سر CT انجمن نورورادیولوژی عملکردی آمریکا ASFNR برای سکتة مغزی ایسکمیک و خونریزی، که روندی نوآورانه در همکاری جهانی و توسعه الگوریتم‌های پیشرفته ایجاد کرده‌اند.

پیش‌بینی نتایج جراحی مغزی با استفاده از مدل‌های یادگیری

ML برای کمک به جراحان در استفاده از این مدل، یک ماشین حساب توسعه داده شد که یک رابط کاربر پسند ارائه می‌کرد. پس از وارد کردن متغیرها، میزان بروز TBI-IC نشان داده می‌شود. توضیح مدل ML در سطح فردی با توضیحات فوق‌الذکر در سطح ویژگی مطابقت دارد، و با خوشحالی، نگرانی جعبه سیاه تا حدودی کاهش می‌یابد. قابل ذکر است، این نتایج تصمیمات بالینی صحیح و مهم‌تر از آن، استراتژی درمانی به موقع را تسهیل می‌کند.

در قلب هر رویکرد ML مدل‌هایی وجود دارد که می‌توانند بینش‌هایی را از مجموعه داده‌های دیده نشده استخراج کنند تا

الگوها را بیابند یا تصمیم بگیرند. مدل‌های ML قهرمانان فرآیندهای ML هستند، یعنی کسانی هستند که در مرحله آموزش یاد می‌گیرند و زمانی که در شرایط بی‌سابقه‌ای مورد آزمایش قرار می‌گیرند، این دانش را برمی‌گردانند. مدل‌های ML را می‌توان به عنوان مجموعه‌ای از قوانین برای دستکاری داده‌ها بر اساس فرضیه‌های نظری که روابط احتمالی درون مجموعه داده را ترسیم می‌کند، تعریف کرد. ما به طور کلی مدل‌های مبتنی بر آمار و مدل‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی را تشخیص می‌دهیم. مفروضات آماری دارای ویژگی محاسباتی بودن هستند، به این معنی که می‌توان آنها را به راحتی به کد برنامه‌نویسی برای انجام تجزیه و تحلیل خودکار داده‌ها ترجمه کرد. از طریق اتوماسیون ماشین‌ها، امکان آزمایش امکان‌سنجی یک مدل برای استنباط رابطه در یک مجموعه داده و مقایسه عملکرد مدل‌های مختلف وجود دارد. البته، مفروضات یا مدل‌های نگاشت متفاوتی را می‌توان برای استنتاج پیش‌بینی‌های میزان علاقه که نیاز از پیش تعریف شده را برآورده می‌کند استفاده کرد، که در ساده‌ترین حالت ML، رابطه بین تصویر اصلی و برچسبی است که رادیولوژیست اختصاص داده است. مراحل اعتبار سنجی و آزمایش، که پس از مرحله آموزش، برای ارزیابی اثربخشی نقشه‌برداری تجویز شده توسط مدل در داده‌های جدید ضروری هستند.

ویژگی‌ها

در حالی که رادیولوژیست‌ها در درجه اول ویژگی‌های کیفی، مانند افزایش یا کاهش شدت سیگنال را در مقایسه با یک استاندارد مرجع ذهنی ارزیابی می‌کنند، ویژگی‌های رادیومیک ویژگی‌های تصویر قابل اندازه‌گیری یا معیارهایی هستند که می‌توانند به راحتی توسط یک ماشین محاسبه یا اندازه‌گیری شوند. به طور کلی، بین ویژگی‌های دست‌ساز (که توسط یک متخصص به صورت دستی تعریف می‌شود) و ویژگی‌های استخراج‌شده به‌طور خودکار (معمولاً از طریق الگوریتم‌های یادگیری عمیق [DL])، به زیر مراجعه کنید) تمایز قائل می‌شود. برخی از ویژگی‌ها که ویژگی‌های سطح اول نامیده می‌شوند، شامل ویژگی‌های اساسی مانند شکل، حجم و معیارهای سیگنال شدت هستند که به راحتی می‌توان معنای آنها را از نظر کیفی حدس زد. از سوی دیگر، ویژگی‌های مرتبه دوم از

ترکیب ویژگی‌های سطح اول به دست می‌آیند یا به طور خودکار با استفاده از شبکه‌های DL استخراج می‌شوند و ممکن است از نظر بالینی برای رادیولوژیست بی‌اطلاع به نظر برسند. با این حال، به ویژه از این ویژگی‌های سطح بالا است که پتانسیل ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی به دست می‌آید، که می‌تواند آنچه را رادیولوژیست انجام نمی‌دهد را به تصویر بکشد. مرحله استخراج ویژگی در جریان کار رادیومیک اساسی است زیرا آنها نشان دهنده مواد اولیه ای هستند که مدل‌های هوش مصنوعی بر روی آن آموزش داده شده و اعتبار سنجی می‌شوند. بنابراین، انتخاب ویژگی‌های تکرارپذیر و قوی در جریان کار رادیومیک ضروری است.

در اساس هر رویکرد یادگیری ماشین، مدل‌هایی وجود دارند که قادرند از داده‌های ناشناخته بینش‌هایی استخراج کنند و الگوها را شناسایی کنند. این مدل‌ها قهرمانان فرآیندهای یادگیری ماشین هستند؛ به این معنا که در مرحله آموزش یاد می‌گیرند و سپس در شرایط جدید، این دانش را به کار می‌برند. مدل‌های یادگیری ماشین را می‌توان به عنوان مجموعه‌ای از قوانین برای پردازش داده‌ها بر اساس فرضیه‌های نظری که روابط احتمالی درون داده‌ها را توصیف می‌کند، تعریف کرد. به طور کلی، ما دو نوع مدل را شناسایی می‌کنیم: مدل‌های مبتنی بر آمار و مدل‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی. فرضیات آماری دارای ویژگی محاسباتی هستند، به این معنا که می‌توانند به راحتی به کد برنامه‌نویسی تبدیل شوند تا تجزیه و تحلیل خودکار داده‌ها را انجام دهند. با استفاده از اتوماسیون ماشین‌ها، امکان آزمایش قابلیت یک مدل برای استنباط روابط در یک مجموعه داده و مقایسه عملکرد مدل‌های مختلف فراهم می‌شود. البته، فرضیات یا مدل‌های مختلفی می‌توانند برای استنتاج پیش‌بینی‌های مرتبط با نیازهای از پیش تعریف‌شده به کار گرفته شوند.

شبکه عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANNs) یک الگوی یادگیری خاص هستند که از شبکه بیولوژیکی مغز انسان الهام گرفته شده است. شبکه‌های عصبی مصنوعی از لایه‌هایی از گره‌ها تشکیل شده‌اند که هر کدام یک واحد محاسباتی را نشان

می‌دهند که ورودی را طبق یک تابع خاص پردازش می‌کند و خروجی را از طریق یک سری اتصالات به یک یا چند گره متوالی منتقل می‌کند. اگرچه گره‌های ANN از نظر پیچیدگی و میزان اتصال به طور قابل توجهی با سلول‌های بیولوژیکی متفاوت هستند، کل شبکه مانند شبکه بیولوژیکی ویژگی‌های نوظهوری را نشان می‌دهد. این ویژگی‌ها توسط فعالیت هماهنگ بسیاری از واحدهای کوچک‌تر تولید می‌شوند، که هر کدام یک عملیات محاسباتی ابتدایی را انجام می‌دهند، به طور قابل توجهی ورودی‌ها را با وزن‌های مختلف جمع می‌کنند و هنگامی که به یک مقدار آستانه مشخص رسید، اطلاعات را از طریق نورون منتقل می‌کنند. قابلیت‌های یادگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی مبتنی بر آزمایش فرضیه‌های آماری برای ترسیم روابط احتمالی بین داده‌ها نیست، بلکه بر اساس انعطاف‌پذیری ویژگی‌های محاسباتی مجموعه عصبی است.

کاربرد هوش مصنوعی در تومور مغزی

از نظر تاریخی، طبقه‌بندی تومور مغزی صرفاً بر اساس ویژگی‌های هیستوپاتولوژیک است، در حالی که آخرین نسخه‌ها اطلاعات ژنتیکی و اپی‌ژنتیکی، مانند نشانگرهای مولکولی (به عنوان مثال، جهش IDH، کد حذف p/19q1، و غیره) و پروفایل‌های متیلاسیون DNA را در بر می‌گیرد. ترکیبات ژنتیکی و اپی‌ژنتیکی امضای مولکولی، یک "بارکد" تومور را تعریف می‌کنند، که تشخیص آن برای تصمیم‌گیری بالینی در عصر درمان‌های هدفمند ضروری است. بنابراین، نمونه برداری از بافت استاندارد طلایی برای رمزگشایی چشم انداز مولکولی اکثر تومورهای CNS، به ویژه برای گلیوما باقی می‌ماند. با این وجود، شواهد رو به رشد نقش قدرتمند هوش مصنوعی را در تصویربرداری عصبی انکولوژیک از طریق استخراج اطلاعات کمی از معاینات معمول رادیولوژیکی برجسته کرده است. در کنار امضای مولکولی، امضای تصویربرداری قرار دارد که اطلاعات تکمیلی و ایده‌آل اضافی را برای توصیف تومور مغزی، با نقش بالقوه در هدایت انتخاب مناسب‌ترین درمان و مدیریت بالینی ارائه می‌دهد. در این چشم انداز، ابزارهای به کمک هوش مصنوعی، پلی را از تشخیص دقیق به درمان دقیق نشان می‌دهند، رادیولوژیست با تجربه نسبتاً بی‌اهمیت به نظر برسد. برعکس، تشخیص زودهنگام متاستازهای کوچک مغزی (BM)

تمرکز کرده‌اند و مزایای MRI چند پارامتری را نشان داده‌اند و اخیراً، عملکرد طبقه‌بندی‌کننده‌های مختلف مبتنی بر هوش مصنوعی را در مقایسه با نورورادیولوژیست‌های خبره ارزیابی کرده‌اند.

در بیماران انکولوژیک در طول پیگیری چالش برانگیز است، زیرا حساسیت در MRI متغیر است و بسیاری از جزئیات کسب می‌تواند بر عملکرد تأثیر بگذارد. با این حال، از آنجایی که پروتکل‌های جراحی رادیوتاکتیک استریوتاکتیک و سایر تصمیم‌های درمانی بر اساس تعداد و محل متاستازهای کوچک است، تشخیص زودهنگام یک نگرانی واقعی برای نورورادیولوژیست‌ها با توجه به تأثیر زیاد بر پیش‌آگهی بیمار است. به همین دلیل، اکثر ابزارهای تشخیص به کمک رایانه (CAD) موجود در زمینه انکولوژی عصبی، عمدتاً بر روی تشخیص خودکار متاستازهای مغزی تمرکز دارند.

تنظیم مناسب ابزارهای CAD برای اطمینان از دقت تشخیصی، کاهش خطر تشخیص بیش از حد، درمان بیش از حد و نگرانی غیرمنطقی در بیماران ضروری است. به طور کلی، اگر حساسیت آستانه خیلی پایین باشد، مدل می‌تواند تحت تأثیر نرخ مثبت کاذب بالا قرار گیرد، به عنوان مثال، از جمله ساختارهای عروقی به جای متاستازهای کوچک. از سوی دیگر، زمانی که آستانه بالا باشد، مدل نمی‌تواند ضایعات کوچک (به ویژه کمتر از ۳ میلی‌متر) را تشخیص دهد.

پارک و همکاران اخیراً نشان داده‌اند که چگونه مدل‌های مبتنی بر DL به طور قابل‌توجهی دقت تشخیصی را در تشخیص ضایعات کوچک با بهره‌برداری از ادغام مقادیر زیادی از داده‌های MRI افزایش می‌دهند: به‌ویژه، یک مدل DL که ترکیبی از توالی‌های $D\text{ Black Blood}^3$ و $D\text{ GRE MRI}^3$ است، بهتر از مدل DL با استفاده از تشخیص $D\text{ GRE}^3$ توالی $p < 10$ استفاده می‌کند. بازده حساسیت ۹۳.۱٪ در مقابل ۷۶.۸٪ می‌باشد.

BM و GBM انفرادی می‌توانند ویژگی‌های MRI کاملاً مشابهی را نشان دهند، مانند تقویت حلقه پس از کنتراست، هسته نکروزه، و ادم بزرگ اطراف تومور که با سیگنال بالا در تصاویر T2-weighted و FLAIR ارائه می‌شود تمایز این دو موجودیت ضروری است، با توجه به اینکه آنها شایع‌ترین تومورهای مغزی در جمعیت بزرگسال هستند و درمان‌های کاملاً متفاوتی دارند. بنابراین، چندین محقق بر روی این موضوع



ربات‌های جراحی در بیماری‌های قلبی-عروقی



هادی بصارتی

ربات‌های جراحی در بیماری‌های قلبی-عروقی

ادغام فناوری رباتیک در پزشکی نشانگر یک جهش انقلابی در تکامل شیوه‌های جراحی است. رباتیک که در ابتدا برای افزایش دقت و قابلیت‌های فنی جراحان طراحی شده بود، اکنون در چندین رشته جراحی ضروری شده است. سیستم جراحی داوینچی، یک نمونه پیشگام، چشم‌انداز جراحی را با پیشرفت‌هایی مانند ارگونومی برتر، تصویربرداری سه بعدی و افزایش مهارت بازتعریف کرده است. این ویژگی‌ها جراحان را قادر می‌سازد تا روش‌های بسیار پیچیده را با دقت و کارایی بی‌نظیر انجام دهند. چنین پیشرفت‌هایی با پیشرفت در پردازش کامپیوتری، کوچک سازی و هوش مصنوعی (AI) ممکن شده است. زمینه‌های اصلی استفاده از فناوری رباتیک در پزشکی قلب و عروق عبارتند از: جراحی آندوسکوپی قلب و عروق، جراحی اندوواسکولار، درمان ابلیشن مبتنی بر کاتتر برای فیبریلاسیون دهلیزی و مداخله عروق کرونر از راه پوست. دستگاه‌های رباتیک، مانوهای پیچیده ترمیمی آندوسکوپی را در فضاهای باریک امکان پذیر می‌کنند و می‌توانند دقت جراحی را افزایش دهند. با این حال، رویکردهای کاملاً آندوسکوپی با کمک رباتیک در جراحی قلب و عروق از نظر فنی چالش برانگیز هستند. در مداخلات مبتنی بر کاتتر، فناوری رباتیک منجر به بهبود پایداری کاتتر و کاهش قرار گرفتن در معرض تشعشع برای تیم‌های مداخله و بیماران می‌شود. ظهور جراحی رباتیک تغییرات عمیق و دگرگون کننده‌ای را در درمان قلب به ارمغان آورده است که به طور قابل توجهی از رویکردهای سنتی فاصله دارد. جراحی قلب که به دلیل ماهیت پیچیده و الزامات دقت حیاتی خود شناخته شده است، به طور فزاینده ای از نوآوری‌های رباتیک استقبال کرده است. روش‌های کم‌تهاجمی جایگزین جراحی‌های مرسوم قلب باز شده‌اند، که قبلاً با آسیب‌های جدی و زمان بهبودی طولانی‌تر همراه بود. این تغییر بیشتر توسط فناوری روباتیک پیش می‌رود. امروزه جراحی قلب روباتیک طیف وسیعی از مداخلات، از جمله پیوند عروق کرونر (CABG) و تعمیر دریچه را در بر می‌گیرد. جراحی با کمک رباتیک که به دلیل دقت استثنایی، کاهش ضربه به بیمار و دوره‌های بهبودی تسریع شده مشهور است، به سرعت در حال تبدیل شدن به انتخاب ارجح در مراقبت‌های قلبی مدرن است.

اتخاذ سیستم‌های رباتیک به طور قابل توجهی نتایج جراحی را بهبود بخشیده است. توانایی سیستم‌های رباتیک برای اجرای حرکات دقیق در فضاهای محدود، مانند حفره قفسه سینه، در رسیدگی به چالش‌های ناشی از جراحی‌های پیچیده قلب بسیار مفید بوده است. با توجه به ماهیت ظریف بافت‌های قلبی و نیاز به مداخله دقیق، این پیشرفت تکنولوژیکی از اهمیت استثنایی برخوردار است. جالب توجه است که چند مطالعه میزان مرگ‌ومیر ناشی از جراحی قلب با استفاده از ربات را صفر را گزارش کرده اند. اقامت در بیمارستان جراحی‌های رباتیک با اقامت کوتاه‌تر در بیمارستان در مقایسه با روش‌های مرسوم همراه بود که مزایای اقتصادی بالقوه‌ای را نشان می‌دهد. جراحی رباتیک به طور مداوم نتایج امیدوارکننده‌ای را در روش‌های مختلف قلبی از جمله تعمیر دریچه، CABG و تعمیر ASD نشان داده است. این پیشرفت‌ها پذیرش و اثربخشی رو به رشد فناوری رباتیک در مداخلات پیچیده قلبی را برجسته می‌کند. اجرای موفقیت‌آمیز جراحی رباتیک قلب دو پورت برای درمان ASD، همانطور که توسط یون و همکاران گزارش شده است، بر پتانسیل تکنیک‌های کم‌تهاجمی برای دستیابی به اهداف بالینی با حداقل ضربه به بیمار و زمان بهبودی سریع‌تر تاکید می‌کند. به طور مشابه، عمل جراحی رباتیک دریچه میترال هم بی‌خطر و هم مؤثر است، به‌ویژه در بیماران مبتلا به بیماری‌های همراه مانند چاقی، جایی که استرنوتومی سنتی ممکن است خطرات بیشتری را به همراه داشته باشد. این یافته تاکید می‌کند که چاقی نباید منع مصرفی برای روش‌های روباتیک باشد. به طور قابل توجهی، نرخ تعمیر دریچه در گروه‌های رباتیک ۹۸.۶ درصد مشاهده شد، در مقایسه با ۹۷.۹ درصد در گروه‌های استرنوتومی، همانطور که Kesävuori و همکاران گزارش کردند، اعتبار رویکردهای رباتیک را بیشتر تایید می‌کند. علاوه بر این، استفاده از اکوکاردیوگرافی ترانس مری (TEE) با امکان انتخاب دقیق اندازه حلقه آنولوپلاستی و طول آکورد مصنوعی، به ویژه در شرایطی مانند بیماری بارلو، دقت رویه را افزایش داده است. در حوزه تکنیک‌های فرسایش، سیستم‌های رباتیک پتانسیل بهبود نتایج بلندمدت را نشان داده‌اند. به عنوان مثال، فرسایش رباتیک با افزایش دیر هنگام گادولینیوم همراه بوده است، که به طور بالقوه احتمال عملیات مجدد در آینده را کاهش می‌دهد. یکی دیگر از پیشرفت‌های قابل توجه، ادغام

فرسایش AF توراکوسکوپیک یک طرفه چپ با بای پس عروق کرونر مستقیم با حداقل تهاجم (MIDCAB) است. این تکنیک، به طور خاص شامل پیوند شریان پستانی داخلی چپ به شریان نزولی قدامی چپ (LIMA-LAD)، نشان داده شده است که هم عملی و هم قابل اعتماد است. این یک راه حل مناسب برای بیماران مبتلا به AF همزمان و باریک شدن قابل توجه عروق کرونر ارائه می‌دهد، که تطبیق پذیری سیستم‌های روباتیک را در رسیدگی به شرایط قلبی چند وجهی برجسته می‌کند.

با وجود این پیشرفت‌ها، جراحی رباتیک قلب بدون چالش نیست. یکی از موانع اصلی، منحنی یادگیری شیب‌دار است که با استفاده از سیستم‌های روباتیک مرتبط است. مهارت در تکنیک‌های رباتیک نیاز به آموزش و تجربه قابل توجهی دارد که در ابتدا می‌تواند پذیرش گسترده این فناوری‌ها را محدود کند. علاوه بر این، هزینه‌های اولیه بالای سیستم‌های روباتیک، مانند سیستم جراحی دایوینچی، و تعمیر و نگهداری آن‌ها، موانع مالی به‌ویژه برای سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی در محیط‌های محدود به منابع ایجاد می‌کند. پرداختن به این چالش‌ها نیازمند رویکردی چندوجهی است، از جمله برنامه‌های آموزشی پیشرفته جراح، مشوق‌های مالی برای بیمارستان‌ها، و نوآوری‌های فناوری بیشتر برای مقرون‌به‌صرفه‌تر کردن سیستم‌ها.

پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی عروقی، که شامل بیماری‌هایی مانند حملات قلبی، سکته مغزی و نارسایی قلبی می‌شود، مشکلات اساسی را برای پزشکان در سراسر جهان ایجاد می‌کند. بار بیماری‌های مزمن تنها در نتیجه شیوع روزافزون سبک زندگی بی‌تحرك و پیری جمعیت بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، استفاده از سیستم‌های رباتیک و الگوریتم‌های هوش مصنوعی در حوزه پزشکی قلب و عروق، پتانسیل ایجاد انقلابی در مراقبت از بیمار را دارد و در عین حال نتایج را افزایش می‌دهد. استفاده از فناوری رباتیک قبلاً خود را در تعدادی از تخصص‌های فرعی پزشکی تثبیت کرده است، جایی که سطحی از دقت و مهارت را ارائه می‌دهد که در روش‌های جراحی بی‌نظیر است. رباتیک به عنوان یک نیروی دگرگون کننده در زمینه درمان‌های قلبی عروقی ظاهر شده

است و انجام روش‌های کم‌تهاجمی را ممکن می‌سازد که میزان ضربه به بیمار را کاهش می‌دهد، مدت زمان لازم برای بهبودی را کوتاه می‌کند و ایمنی کلی بیمار را بهبود می‌بخشد. مشخص شده است که عملیات به کمک رباتیک، مانند پیوند بای پس عروق کرونر با کمک رباتیک (CABG) و مداخلات عروق کرونر با کمک رباتیک (PCI)، نتایج استثنایی به همراه دارد، و با در دسترس قرار گرفتن فناوری‌های جدید، به توسعه خود ادامه می‌دهند. علاوه بر این، ادغام الگوریتم‌های هوش مصنوعی در مراقبت‌های قلبی عروقی، راه‌های جدیدی را برای تشخیص بیماری، طبقه‌بندی خطر، و تدوین استراتژی‌های درمانی باز کرده است. ابزارهای تشخیصی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند تصاویر پزشکی، الکتروکاردیوگرام‌ها و داده‌های بیمار را با سرعت و دقتی که با روش‌های سنتی قابل مقایسه نیست، ارزیابی کنند. این ابزارها بر روی مجموعه داده‌های عظیم آموزش داده شدند. این امر به تشخیص زودهنگام بی‌نظمی‌های قلبی عروقی کمک می‌کند و به پیش بینی سیر بیماری و همچنین پاسخ بیمار به درمان کمک می‌کند. علاوه بر این، الگوریتم‌های هوش مصنوعی توانایی کمک به پرسنل پزشکی را در بهبود نتایج بیمار با استفاده از رویکردهای پزشکی شخصی‌سازی شده، بهینه‌سازی تکنیک‌های درمانی، و فردی کردن داروها دارد. در دو دهه گذشته، معرفی فناوری رباتیک، جراحی قلب با حداقل تهاجم را تسهیل کرده است و به جراحان اجازه می‌دهد تا به جای استرنوتومی متوسط، به روش آندوسکوپی عمل کنند. این رویکرد روش‌هایی را برای چندین بیماری ساختاری قلب، از جمله ترمیم دریچه میترال، بسته شدن نقص دیواره بین دهلیزی و پیوند بای پس عروق کرونر با حداقل تهاجم چند عروقی تسهیل کرده است. در این زمینه به سرعت در حال تحول، ما وضعیت جراحی قلب رباتیک در اروپا را با تمرکز بر جراحی دریچه میترال و عروق کرونر بررسی می‌کنیم. جراحی رباتیک کرونر در اروپا در ۱۵ سال گذشته به طور ایمن و موثر با عوارض بسیار کمی بعد از عمل انجام شده است. از سوی دیگر، جراحی میترال بعدها با افزایش کاربردهای این فناوری تنها در ۵ تا ۶ سال اخیر توسعه یافته است.



هوش مصنوعی در جراحی‌های پلاستیک و زیبایی



غزاله بابایی

هوش مصنوعی در جراحی های پلاستیک و زیبایی

هوش مصنوعی صنایع مختلف را متحول کرده است و حوزه جراحی پلاستیک نیز از این قاعده مستثنی نیست با افزایش دقت، کارایی انقلابی در نحوه انجام جراحی پلاستیک ایجاد کرده است.

- به طور خلاصه برخی از نقش های کلیدی هوش مصنوعی در جراحی پلاستیک:

- الگوریتم های هوش مصنوعی می توانند داده های بیمار، مانند تصاویر پزشکی و سوابق بالینی را تجزیه و تحلیل کنند تا به جراحان در برنامه ریزی و شبیه سازی روش ها کمک کنند. این فناوری جراحان را قادر می سازد تا نتایج بالقوه را تجسم کنند، گزینه های درمانی مختلف را ارزیابی کنند و برنامه های جراحی را برای نتایج بهتر بهینه کنند.

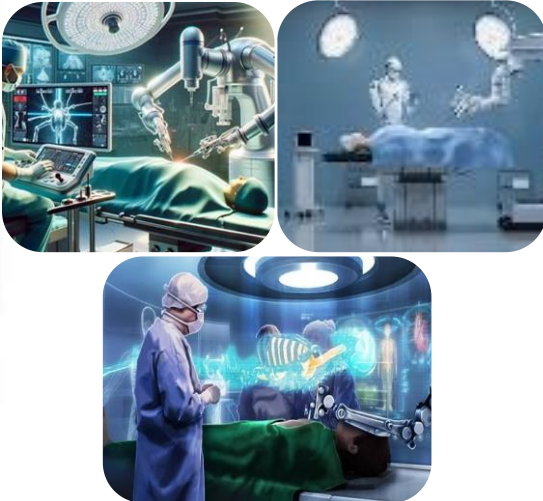
- در زمینه روش های جراحی پیچیده مانند فلیپ DIEP، می توان از قابلیت های ChatGPT برای ارائه پاسخ های بی درنگ و مبتنی بر شواهد به پرسش های جراحی استفاده کرد. این شامل ارائه بینش در مورد تغییرات آناتومیک، پیشنهاد اصلاحات رویه ای بر اساس عوامل خاص بیمار، و ارجاع سریع به آخرین تحقیقات و دستورالعمل های بالینی است. چنین ابزاری می تواند در فرآیندهای تصمیم گیری در حین جراحی نقش اساسی داشته باشد و به طور بالقوه نتایج جراحی و مراقبت از بیمار را افزایش دهد.

- ابزارهای تجزیه و تحلیل تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی می توانند تصاویر پزشکی مانند اسکن یا عکس های قبل از عمل را برای شناسایی ساختارهای آناتومیک، اندازه گیری ابعاد و تشخیص ناهنجاری ها به طور دقیق تجزیه و تحلیل کنند. این به تشخیص دقیق، برنامه ریزی درمان و ردیابی پیشرفت بیمار در طول زمان کمک

می کند. chatGPT(OpenAI)

سافراسیسکو، کالیفرنیا غیر سازگار با HIPAA به روز رسانی اخیر GPT-4 شامل قابلیت های تجزیه و تحلیل تصویر است.

- فناوری های واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR) همراه با الگوریتم های هوش مصنوعی به جراحان اجازه می دهند تا خود را در یک محیط جراحی مجازی غوطه ور کنند. این آنها را قادر می سازد تا روش های پیچیده را تمرین کنند، مهارت های خود را بهبود بخشند و تکنیک های مختلف جراحی را بدون ایجاد خطر برای بیماران واقعی کشف کنند.



- الگوریتم های هوش مصنوعی می توانند به شناسایی و تجزیه و تحلیل خودکار الگ وها و ویژگی های مرتبط با جراحی پلاستیک، مانند ضایعات پوستی، تقارن صورت، یا ارزیابی اسکار کمک کنند. این به تشخیص زودهنگام شرایط، اندازه گیری دقیق و ارزیابی عینی اثربخشی درمان کمک می کند.

- در سر و گردن، یک الگوریتم هوش مصنوعی در درجه بندی فلج صورت با استفاده از مقیاس هاوس و براکمن دقت ۱۰۰ درصدی را نشان داد، هشت شبکه هوش مصنوعی مختلف برای ارزیابی شدت میکروشیا آزمایش شدند و همه آنها بیش از ۸۰ درصد دقیق بودند.

- با تجزیه و تحلیل مجموعه داده های بزرگ و پروفایل های بیمار، هوش مصنوعی می تواند توصیه های درمانی شخصی را بر اساس ویژگی های فردی، سابقه پزشکی و نتایج مورد نظر ارائه دهد. این به جراحان کمک می کند تا روش ها را برای نیازهای منحصر به فرد هر بیمار تنظیم کنند، نتایج را بهینه کنند و خطرات را به حداقل برسانند.

- منتقدان هوش مصنوعی در جراحی پلاستیک بر نیاز به شفافیت و پاسخگویی در الگوریتم های هوش مصنوعی تاکید دارند. این عدم شفافیت سوالاتی را در مورد پاسخگویی در صورت بروز خطا یا نتایج نامطلوب ایجاد می کند.

- یک برنامه مبتنی بر DL به نام RhinoNet ایجاد کردند که با استفاده از داده های هزاران تصویر قبل و بعد، آموزش داده شد تا پیش بینی کند که آیا تصویر فردی را نشان می دهد که تحت عمل جراحی بینی قرار گرفته است یا خیر. این برنامه با موفقیت وضعیت جراحی بینی را در ۸۵ درصد از تصاویر آزمایشی تخمین زد.

- سیستم های رباتیک مجهز به هوش مصنوعی، مانند سیستم جراحی داوینچی، به طور فزاینده ای در جراحی پلاستیک مورد استفاده قرار گرفته اند. این سیستم ها دقت، مهارت و کنترل جراحی را افزایش می دهند و جراحان را قادر به انجام روش های پیچیده با حداقل تهاجم و بهبود نتایج بیمار.



دیدگاه های مخالفی در مورد استفاده از هوش مصنوعی در جراحی پلاستیک وجود دارد خلاصه آن به شرح زیر است:

- مخالفان هوش مصنوعی استدلال می کنند که سیستم های هوش مصنوعی ممکن است به اندازه کافی ترجیحات فرهنگی یا فردی را در نظر نگیرند. علاوه بر این استفاده از هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل داده های بیمار ممکن است حریم خصوصی و امنیت داده ها را به خطر بیندازد.

- برخی افراد استدلال می کنند که اتکای شدید به هوش مصنوعی در جراحی پلاستیک ممکن است اهمیت جراحان انسانی ماهر را تضعیف کند.

- منتقدان هوش مصنوعی در جراحی پلاستیک بر نیاز به شفافیت و پاسخگویی در الگوریتم های هوش مصنوعی تاکید دارند. این عدم شفافیت سوالاتی را در مورد پاسخگویی در صورت بروز خطا یا نتایج نامطلوب ایجاد می کند.

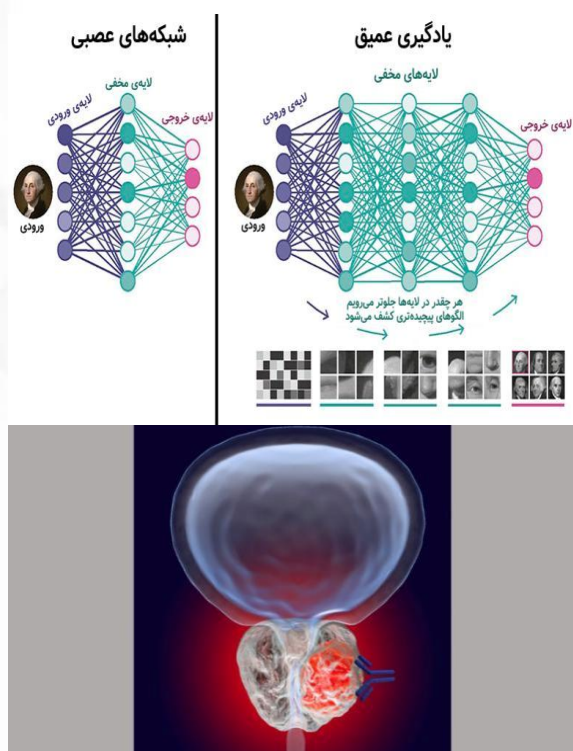


کاربرد هوش مصنوعی در جراحی‌های ارولوژی

سارا عزیزیان

کاربرد هوش مصنوعی در جراحی‌های اورولوژی: تحولی بزرگ در دنیای پزشکی

الگوریتم‌های یادگیری عمیق، به ویژه شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN)، قادرند تصاویر پزشکی را با دقتی فراتر از توانایی‌های انسانی تحلیل کرده و ناهنجاری‌های مشکوک را در مراحل اولیه شناسایی کنند. حتی می‌توانند بر اساس الگوی رشد سلولی، میزان تهاجمی بودن سرطان را پیش‌بینی کرده و اطلاعات ارزشمندی برای انتخاب روش درمان ارائه دهند.



در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی دگرگونی شگرفی در علم پزشکی ایجاد کرده و به ابزاری قدرتمند برای بهبود کیفیت درمان تبدیل شده است. یکی از حوزه‌هایی که بیشترین بهره را از این فناوری برده، اورولوژی است. شاخه‌ای از پزشکی که با چالش‌های پیچیده‌ای در تشخیص و درمان بیماری‌های کلیه، مثانه، پروستات و مجاری ادراری مواجه است. امروزه، با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق، پردازش تصویر و سیستم‌های رباتیک، هوش مصنوعی توانسته است دقت تشخیص را به طرز چشمگیری افزایش دهد، جراحی‌ها را بهبود بخشد و عوارض پس از عمل را کاهش دهد. از تشخیص دقیق سرطان پروستات گرفته تا انجام جراحی‌های پیشرفته مانند پیوند کلیه با کمک ربات‌ها، این فناوری مسیر پزشکی مدرن را متحول کرده است.



علاوه بر این، هوش مصنوعی در طراحی درمان‌های شخصی‌سازی شده نیز نقشی کلیدی دارد. سیستم‌های پیشرفته می‌توانند داده‌های ژنتیکی و بالینی هر بیمار را تحلیل کرده و مناسب‌ترین پروتکل درمانی را پیشنهاد دهند. این رویکرد نه تنها شانس موفقیت درمان را افزایش می‌دهد، بلکه از روش‌های غیرضروری که ممکن است عوارض جانبی داشته باشند، جلوگیری می‌کند.

ربات‌های جراح : آینده جراحی‌های اورولوژی
یکی از چشم‌گیرترین کاربردهای هوش مصنوعی در اورولوژی، استفاده از ربات‌های جراح است که تحول بزرگی در روش‌های جراحی ایجاد کرده‌اند. در گذشته، بسیاری از جراحی‌های اورولوژی نیاز به برش‌های بزرگ و دوره‌های نقاهت طولانی داشتند، اما فناوری‌های رباتیک این روند را دگرگون کرده‌اند.

نقش هوش مصنوعی در تشخیص و درمان سرطان پروستات

سرطان پروستات یکی از رایج‌ترین سرطان‌ها در مردان است، و تشخیص زودهنگام آن تأثیر بسزایی در موفقیت درمان دارد. روش‌های سنتی مانند MRI، سونوگرافی و بیوپسی، هرچند مؤثر هستند، اما نیاز به مهارت بالا و تحلیل‌های پیچیده توسط پزشکان دارند. اینجاست که هوش مصنوعی وارد میدان می‌شود و با افزایش دقت تشخیص، احتمال خطای انسانی را کاهش می‌دهد.

امکان انجام جراحی‌هایی را فراهم کرده‌اند که پیش‌تر بسیار پرخطر محسوب می‌شدند.

از منظر نتایج بلندمدت، این فناوری تأثیر چشمگیری بر بهبود عملکرد کلیه پس از پیوند، کاهش نرخ بازگشت بیماری‌های اورولوژی و کاهش میزان مرگ‌ومیر ناشی از عوارض جراحی داشته است.

آینده هوش مصنوعی در اورولوژی

هوش مصنوعی نه تنها سطح پزشکی مدرن را به مرحله‌ای فراتر از توانایی‌های انسانی رسانده، بلکه افق‌های تازه‌ای را برای درمان بیماری‌های پیچیده اورولوژی گشوده است. با پیشرفت سریع این فناوری، به نظر می‌رسد که در آینده‌ای نزدیک، هوش مصنوعی به یکی از اجزای جدایی‌ناپذیر در تشخیص و درمان بیماری‌های اورولوژی تبدیل شود و تجربه‌ای بهتر و مؤثرتر را برای بیماران و پزشکان رقم بزند.

در جراحی‌های سنگ‌شکنی کلیه، ربات‌های هوشمند مجهز به هدایت لیزری، می‌توانند سنگ‌ها را با دقتی بالا خرد کرده و از آسیب به بافت‌های سالم جلوگیری کنند. این فناوری نه تنها در دوعوارض جراحی را کاهش می‌دهد، بلکه زمان بهبودی بیمار را نیز کوتاه‌تر می‌کند. در جراحی‌های پیچیده‌تر، مانند پیوند کلیه، سیستم‌های رباتیکی مانند "داوینچی" نقش حیاتی ایفا می‌کنند. این ربات‌ها با دقت مثال زدنی خود در دوخت عروق خونی و تنظیم حرکات جراحی، احتمال بروز عوارض را کاهش داده و میزان موفقیت عمل را افزایش می‌دهند. همچنین، هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های پس از پیوند، وضعیت کلیه جدید را پایش کرده و در صورت مشاهده نشانه‌های رد پیوند، هشدارهای لازم را ارائه می‌دهد.



هوش مصنوعی و بهبود تجربه بیماران در جراحی‌های اورولوژی

یکی از معیارهای مهم در ارزیابی فناوری‌های نوین پزشکی، میزان رضایت بیماران و تأثیر بلندمدت روش‌های درمانی است. مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌های اورولوژی، به تجربه‌ای بهتر برای بیماران منجر شده است. کاهش درد پس از عمل، کوتاه‌تر شدن دوره نقاهت و کاهش احتمال بروز عوارض، از جمله عواملی هستند که سطح رضایت بیماران را افزایش داده‌اند.

هوش مصنوعی همچنین به کاهش خطاهای جراحی و افزایش دقت درمان کمک کرده است. سیستم‌های رباتیک، با حذف لرزش‌های دست جراح و ارائه تصاویر سه‌بعدی با وضوح بالا،



هوش مصنوعی و جراحی اطفال



محمد حسین آهنگر

پیشرفت‌های هوش مصنوعی در جراحی اطفال

هوش مصنوعی (AI) تحولی شگرف در جراحی اطفال ایجاد کرده و جنبه‌های مختلف مراقبت‌های جراحی از تشخیص تا مدیریت پس از عمل را بهبود بخشیده است. فناوری‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه یادگیری ماشین و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، در حال ادغام‌شدن با روش‌های جراحی هستند و امکان تصمیم‌گیری بهتر و برنامه‌های درمانی شخصی‌سازی شده را فراهم می‌کنند. این پیشرفت‌ها تحلیل داده‌های گسترده بیماران را تسهیل کرده و به ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی اجازه می‌دهد تا تشخیص دقیق‌تر و مداخلات متناسب با نیازهای هر بیمار را انجام دهند.

استفاده از ربات‌های جراحی در درمان بیماری‌های نادر کودکان

جراحی با کمک روبات به‌عنوان یک نوآوری اساسی در مراقبت‌های کودکان، به‌ویژه برای بیماری‌های پیچیده و نادر، ظهور کرده است. ادغام روباتیک دقت جراحی را افزایش می‌دهد، تهاجم روش‌ها را کاهش می‌دهد و زمان بهبودی را به حداقل می‌رساند. به‌عنوان مثال، سیستم‌های روباتیک اکنون در زیر تخصص‌های مختلف جراحی اطفال از جمله اورولوژی و انکولوژی به کار می‌روند. این سیستم‌ها به جراحان ارگونومی برتر، نمایه سه‌بعدی از میدان جراحی و چابکی بیشتر برای روش‌های پیچیده را ارائه می‌دهند.

علاوه بر بهبود نتایج جراحی، فناوری روباتیک را می‌توان باهوش مصنوعی ترکیب کرد تا قابلیت‌ها بیشتر تقویت شود. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌ها و ارائه بینش‌هایی که اقدامات جراح را هدایت می‌کند، در تصمیم‌گیری لحظه‌ای در حین جراحی کمک کند. این هم‌افزایی بین روباتیک و هوش مصنوعی به‌ویژه در درمان شرایط نادری که روش‌های جراحی سنتی ممکن است خطرات بیشتری را به همراه داشته باشند، مفید است.

مزایا و چالش‌های هوش مصنوعی در جراحی اطفال

مزایا

دقت بیشتر: الگوریتم‌های هوش مصنوعی با تحلیل مجموعه داده‌های گسترده، دقت تشخیص‌ها و مداخلات جراحی را بهبود می‌بخشند که منجر به نتایج بهتر برای بیماران کودکان می‌شود.

درمان شخصی‌سازی شده: هوش مصنوعی امکان توسعه برنامه‌های درمانی سفارشی‌سازی شده بر اساس داده‌های فردی بیمار را فراهم می‌کند و استراتژی‌های مراقبتی را بهینه می‌سازد.

مراقبت پس از عمل: ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل داده‌های بهبودی بیمار، عوارض را پیش‌بینی کرده و امکان مداخلات به‌موقع را برای بهبود روند بهبود فراهم کنند.

کارایی: خودکارسازی وظایف روتین مانند مستندسازی از طریق پردازش زبان طبیعی می‌تواند جریان کار در محیط‌های جراحی را ساده کند.

چالش‌ها

حریم خصوصی داده‌ها: استفاده از هوش مصنوعی نگرانی‌هایی در مورد امنیت و حریم خصوصی داده‌های بیمار ایجاد می‌کند که نیازمند مقررات سخت‌گیرانه و ملاحظات اخلاقی است.

ادغام در عمل بالینی: برای ادغام مؤثر فناوری‌های هوش مصنوعی در چارچوب‌های موجود مراقبت‌های بهداشتی، همکاری بین‌رشته‌ای ضروری است.

نیاز به آموزش: جراحان و پرسنل پزشکی باید برای کار با سیستم‌های هوش مصنوعی آموزش ببینند که ممکن است زمان و منابع قابل‌توجهی را نیاز داشته باشد.

در خلاصه، درحالی‌که ادغام هوش مصنوعی در جراحی اطفال مزایای متعددی از جمله دقت بیشتر و مراقبت شخصی‌سازی شده را ارائه می‌دهد، چالش‌هایی مانند حریم خصوصی داده‌ها، ادغام بالینی و نیاز به آموزش باید برای تحقق کامل پتانسیل آن در تحول روش‌های جراحی اطفال برطرف شوند.



هوش مصنوعی در جراحی‌های چشم



سید رسول حسینی

خب این قسمت نقش هوش مصنوعی در جراحی های چشم

جراحی چشم پزشکی یکی از حساس ترین و دقیق ترین حوزه های پزشکی است که نیاز به تخصص و مهارت بالایی دارد. در عصر فناوری با پیشرفت تکنولوژی، هوش مصنوعی (AI) به طور فزاینده ای در این حوزه وارد شده و نقش مهمی در بهبود دقت، سرعت و کارایی جراحی های چشم ایفا می کند. از نقش آفرینی در مراحل مختلف عمل های لیزیک و لازک گرفته تا عمل های گلوکوم و کاتاراکت و بسیاری دیگر از اعمال جراحی چشم، نشانگر نقش پررنگ هوش مصنوعی در آینده این رشته است. هوش مصنوعی قادر به تشخیص بیماری های چشمی و تعیین پیش آگهی آن نیز می باشد.

بطور کلی ایفای نقش هوش مصنوعی در این حوزه را به سه بخش پیش از عمل، حین عمل و پس از عمل جراحی می توان تقسیم بندی کرد که در ادامه به مواردی از آن اشاره می شود؛

۱. پیش از عمل:

- **تشخیص و برنامه ریزی دقیق تر:** هوش مصنوعی با تحلیل تصاویر و مدارک پزشکی بیمار، می تواند به تشخیص دقیق تر بیماری های چشمی مانند گلوکوم، دژنراسیون ماکولا و رتینوپاتی دیابتی کمک کند.

- **آنالیز تصاویر پیش از عمل:** هوش مصنوعی قادر است با تحلیل دقیق تصاویر گرفته شده از چشم بیمار، اطلاعات کاملی از ساختار چشم، اندازه عدسی، ضخامت قرنیه و سایر پارامترهای مهم را استخراج و در اختیار تیم درمان برای اتخاذ تصمیمات دقیق تر قرار دهد.

- **انتخاب بهترین روش جراحی:** با توجه به اطلاعات به دست آمده، هوش مصنوعی می تواند بهترین روش جراحی، امکانات مورد نیاز و نوع عدسی مصنوعی مناسب را برای هر بیمار به صورت جداگانه پیشنهاد دهد.

۲. حین عمل:

- **افزایش دقت و سرعت در حین عمل:** سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی می توانند با ردیابی حرکت چشم، چشم جراح و ابزارهای جراحی را در طول عمل به صورت لحظه ای ردیابی کنند و به این ترتیب به پزشک کمک کنند تا با دقت بیشتری عمل را انجام دهد. همچنین

سیستم های جراحی رباتیک مجهز به هوش مصنوعی می توانند با دقت بسیار بالا و حرکات ظریف، جراحی های چشم را انجام دهند. این امر منجر به کاهش خطاها و عوارض جراحی می شود.

- **تثبیت تصویر:** این سیستم ها همچنین می توانند تصویر چشم بیمار را تثبیت کنند و از لرزش تصویر جلوگیری کنند که این امر به ویژه در جراحی های پیچیده بسیار مهم است.

۳. پس از عمل:

- **تشخیص زودهنگام عوارض:** هوش مصنوعی می تواند با تحلیل تصاویر پس از عمل، به تشخیص زودهنگام عوارض احتمالی مانند تورم قرنیه یا آب مروارید ثانویه کمک کند.

- **ارزیابی کیفیت بینایی:** با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین، می توان کیفیت بینایی بیمار پس از عمل را به صورت دقیق ارزیابی کرد و در صورت نیاز، اقدامات اصلاحی لازم را انجام داد.

علاوه بر سه دسته ذکر شده می توان از هوش مصنوعی در درمان های شخصی سازی شده استفاده کرد. در این رابطه استفاده از داده ها و طراحی مدل های پیش بینی گر برای هر بیمار و استفاده از لنزهای مصنوعی کاملاً متناسب با شرایط بیمار را می توان نام برد.

از کاربردهای دیگر هوش مصنوعی می توان به آموزش و توانمندسازی جراحان اشاره کرد. هوش مصنوعی می تواند شبیه سازی های جراحی واقع گرایانه ای را ایجاد کند که به جراحان اجازه می دهد تا مهارت های خود را در محیطی امن و کنترل شده تمرین کنند و بهبود بخشند. همچنین با تحلیل داده های جمع آوری شده از جراحی های مختلف، می توان عملکرد جراحان را ارزیابی کرد و به آن ها بازخوردهای سازنده ارائه داد.

هوش مصنوعی مبتنی بر یادگیری عمیق (deep learning) در سال های اخیر پیشرفت چشمگیری داشته و بطور گسترده ای در تشخیص تصویر، تشخیص گفتار و پردازش زبان طبیعی

پذیرفته شده است اما فقط در شروع تاثیر مراقبت‌های بهداشتی قرار گرفته است.

بدیهی است که مدل‌های هوش مصنوعی کنونی فاقد توانایی‌های تفکر بحرانی برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی عوامل خطر ظاهری در سناریوهای بالینی باشند.

با این اوصاف به معرفی چندین مدل هوش مصنوعی که در مقطع فعلی در تشخیص و درمان بیماری‌های چشمی استفاده می‌شوند، می‌پردازیم:

➤ Google's DeepMind: این سیستم با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق، می‌تواند تصاویر OCT و فوندوس را تحلیل کرده و گلوکوم را با دقت بالا تشخیص دهد. این امر می‌تواند به تشخیص زودهنگام بیماری و جلوگیری از پیشرفت آن کمک کند.

➤ IDx DR: این سیستم می‌تواند تصاویر فوندوس را برای تشخیص رتینوپاتی دیابتی (DR) و ادم ماکولا دیابتی (DME) تحلیل کند. این سیستم مورد تایید FDA قرار گرفته و می‌تواند به غربالگری و تشخیص زودهنگام این بیماری‌ها کمک کند.

➤ سیستم‌های جراحی رباتیک: ربات‌های جراحی مانند LenSx و Catalys با استفاده از هوش مصنوعی، می‌توانند مراحل جراحی کاتاراکت را با دقت بالا و کمترین خطا انجام دهند. همچنین ربات‌های جراحی کنونی می‌توانند با دقت بالا و حرکات ظریف، در انجام کم‌نقص جراحی‌های پیچیده زجاجیه و شبکیه نیز کمک بسیاری به جراحان کنند.

➤ محاسبه دقیق لنز داخل چشمی: سیستم‌های AI می‌توانند با تحلیل داده‌های چشم بیمار، بهترین نوع لنز داخل چشمی (IOL) را برای جراحی کاتاراکت تعیین کنند.

➤ WaveLight Allegretto Wave Eye-Q: در جراحی‌های لیزیک این سیستم لیزری با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، می‌تواند قرنیه چشم را به طور دقیق تراش دهد و عیوب انکساری مانند نزدیک‌بینی، دوربینی و آستیگماتیسم را اصلاح کند.

➤ سیستم‌های تصویربرداری مجهز به هوش مصنوعی می‌توانند تصاویر سه‌بعدی دقیقی از قرنیه بیمار تهیه کنند و به جراح در انتخاب بهترین روش پیوند و قرار دادن دقیق قرنیه کمک کنند.

در مواجهه با هوش مصنوعی و ورود فناوری‌های وابسته به آن در حوزه بهداشت و درمان با یکسری چالش‌ها اعم از چالش‌های اخلاقی و قانونی مانند مسئولیت خطاها، حفظ حریم خصوصی بیماران، نیاز به داده‌های بزرگ و با کیفیت از بیماران و مقاومت برخی از جراحان در برابر استفاده از تکنولوژی‌های جدید و روبرو هستیم که می‌بایست با فراهم آوردن زیرساخت‌ها، آموزش‌های لازم به جراحان و وضع قوانین موردنیاز در این حوزه، پیشرفت کشور را تضمین کنیم.



تصویربرداری پزشکی هوش مصنوعی در جراحی‌ها



مهدیه صادقی

تصویربرداری پزشکی هوش مصنوعی در جراحی‌ها

هوش مصنوعی (AI) در تشخیص خودکار الگوهای پیچیده و ارائه ارزیابی کمی برای داده‌های تصویربرداری برتری دارد و پتانسیل بالایی برای کمک به پزشکان در دستیابی به نتایج دقیق‌تر و قابل تکرار نشان می‌دهد. هوش مصنوعی به طور گسترده‌ای در تصویربرداری پزشکی از کبد، از جمله رادیولوژی، سونوگرافی، و پزشکی هسته‌ای محبوب است. هوش مصنوعی می‌تواند به پزشکان کمک کند تا تشخیص تصویربرداری دقیق‌تری را انجام دهند و همچنین حجم کاری پزشکان را کاهش دهد. به عنوان مثال یک مدل CNN توسعه داده شده است که منشأ اولیه متاستاز کبد را در بین چهار محل (ملانوم، سرطان کولورکتال، سرطان پانکراس و سرطان سینه) با تصاویر CT پیش‌بینی می‌کند. در وظیفه طبقه‌بندی خودکار چند کلاسه ضایعات متاستاتیک کبدی، سیستم خودکار توانسته است به دقت ۵۶ درصد برای مکان‌های اولیه دست‌یابد. این سیستم‌های خودکار ممکن است پشتیبانی تصمیم‌گیری مطلوبی را برای پزشکان فراهم کنند تا به نتایج جراحی موفقیت‌آمیزتری دست‌یابند.

یادگیری عمیق زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشینی است که در آن خود الگوریتم کامپیوتر می‌تواند ویژگی‌های تصویربرداری بهینه را برای پاسخ به یک سوال بالینی تعیین کند. شبکه‌های عصبی کانولوشن رایج‌ترین معماری برای انجام یادگیری عمیق بر روی تصاویر پزشکی هستند. کاربردهای مختلف DL عبارتند از: تشخیص ناهنجاری‌ها در اشعه ایکس یا تصاویر مقطعی (CT)، MRI، به عنوان مثال تشخیص شکستگی، پارگی منیسک،

پارگی رباط متقاطع قدامی، ضایعات دژنراتیو ستون فقرات، متاستازهای استخوانی، طبقه‌بندی بیماری‌های بینابینی. دیسک‌ها، ارزیابی سن اسکلتی و ... پیشرفت‌های نرم‌افزاری در حال حاضر با تشخیص خودکار شکستگی‌ها در رادیوگرافی‌ها، بر عملکرد روزانه تصویربرداری ارتوپدی تأثیر می‌گذارد. بهبود پروتکل‌های دریافت تصویر، بهبود کیفیت تصاویر CT با دوز پایین، کاهش زمان اکتساب در MRI یا بهبود وضوح تصویر MR از طریق یادگیری عمیق امکان‌پذیر است. یادگیری عمیق روشی خودکار برای تخلیه فرآیندهای دستی وقت‌گیر و بهبود عملکرد پزشک ارائه می‌دهد.

تصویربرداری پستان نقش مهمی در تشخیص سرطان پستان در مراحل اولیه و همچنین نظارت و ارزیابی سرطان پستان در طول پروسیجرهای جراحی دارد. متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده برای تصویربرداری پستان عبارتند از: ماموگرافی دیجیتال، توموسنتز دیجیتال سینه، سونوگرافی و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی. همه این تکنیک‌ها در حال حاضر دیجیتالی شده‌اند و امکان پیاده‌سازی یادگیری عمیق (DL)، در این روش‌ها امکان‌پذیر است.

هوش مصنوعی (AI) همچنین نقش فزاینده‌ای در تصویربرداری رادیولوژیکی در ارتوپدی و جراحی تروما ایفا می‌کند. الگوریتم‌های موجود تا به امروز عمدتاً در تشخیص شکستگی‌های (مخفی) و اندازه‌گیری طول و زاویه در تصاویر معمولی اشعه ایکس استفاده می‌شوند. با این حال، راه‌حل‌های فعلی هوش مصنوعی همچنین تجزیه و تحلیل و تشخیص الگوی مجموعه‌های داده CT را ممکن می‌سازد، به عنوان مثال،

در تشخیص شکستگی‌های بدن دنده یا مهره، یک برنامه ویژه EOS™ (گروه‌هستون فقرات ATEC، پاریس، فرانسه) است که شبیه‌سازی ۳ بعدی اسکلت محوری و محاسبه طول و زاویه نیمه خودکار را بر اساس تصویر دیجیتال ۲ بعدی اشعه ایکس امکان پذیر می‌کند.



هوش مصنوعی در جراحی‌های سرطان



محمد مرجور

هوش مصنوعی در جراحی سرطان

هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک نوآوری در زمینه پزشکی، به ویژه در جراحی‌های سرطان، تحول قابل توجهی ایجاد کرده است. با پیشرفت روزافزون فناوری‌های اطلاعات و تحلیل داده، این فناوری توانسته است به جراحان در تشخیص، برنامه‌ریزی و اجرای جراحی‌های پیچیده کمک کند. در این مقاله، به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در جراحی‌های سرطان، مزایا و چالش‌های آن، و نمونه‌هایی از موفقیت‌های استفاده از هوش مصنوعی در این حوزه خواهیم پرداخت.

تاریخچه استفاده از هوش مصنوعی در جراحی سرطان

استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌های سرطان و روبات‌های جراحی، به طور رسمی از اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰ آغاز شد. یکی از اولین موارد استفاده از روبات‌های جراحی با هدف درمان سرطان برای اولین بار در سال ۱۹۹۷ توسط گروهی از جراحان با استفاده از سیستم Da Vinci Surgical System به انجام رسید. این سیستم ابتدا در جراحی پروستات مورد استفاده قرار گرفت و سپس توسعه یافته و در دیگر جراحی‌های سرطانی نیز به کار گرفته شد.

هوش مصنوعی در جراحی‌های سرطان

جراحی‌های سرطان معمولاً دارای مراحل پیچیده و پرچالشی هستند. تشخیص صحیح و به موقع، مرحله کلیدی در موفقیت درمان‌های جراحی است. هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی و تحلیل تصویر، قادر است به جراحان در تشخیص تومورها کمک کند و در انتخاب بهترین روش برای جراحی موثر باشد. این ابزارها می‌توانند براساس داده‌های قبلی و عکس‌های پزشکی، احتمال وجود تومور را پیش‌بینی کرده و نتایج جراحی را بهبود بخشند.

استفاده از هوش مصنوعی در تشخیص و درمان جراحی‌های سرطان

تشخیص	اولیه	سرطان
تشخیص اولیه سرطان یکی از چالش‌های بزرگ در پزشکی		

است. هوش مصنوعی با کمک الگوریتم‌های پیچیده، می‌تواند به تجزیه و تحلیل تصاویر پزشکی مانند MRI، CT و اسکن‌های پزشکی بپردازد. این فناوری با دقت و سرعت بالایی، تغییرات جزئی در تصاویر را شناسایی کرده و قادر است نشانه‌های اولیه سرطان را قبل از آنکه قابل مشاهده باشند، شناسایی کند. به عنوان مثال، در یک مطالعه، سیستم‌های مبتنی بر AI توانستند نرخ تشخیص سرطان سینه را تا ۹۲ درصد افزایش دهند.

برنامه‌ریزی دقیق جراحی

پس از تشخیص، برنامه‌ریزی برای جراحی مهم‌ترین مرحله محسوب می‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند به جراحان در برنامه‌ریزی دقیق‌تر جراحی‌ها کمک کند. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل داده‌های بیمار، مانند سابقه پزشکی، تصاویر مرتبط و اطلاعات به دست آمده از مراحل قبلی جراحی، به طور خودکار نکات قابل توجه و زمان‌بندی جراحی را ارائه دهند.

روبات‌های جراحی

در جراحی‌های سرطان، روبات‌های جراحی می‌توانند با استفاده از هوش مصنوعی به پزشکان کمک کنند. این روبات‌ها دقت و صحت بالایی دارند و می‌توانند عمل جراحی‌های پیچیده را انجام دهند. در ادامه به بررسی نتایج استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌های مربوط به سرطان می‌پردازیم:

بررسی میزان موفقیت و کاهش عوارض جراحی‌های سرطان با هوش مصنوعی

افزایش موفقیت جراحی

میزان موفقیت جراحی‌ها به فاکتورهای متعددی بستگی دارد، از جمله تخصص جراح، نوع و مرحله سرطان و ابزارهای موجود. استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌ها می‌تواند نرخ موفقیت را افزایش دهد. در بسیاری از مراکز پزشکی، مشاهده شده که بیمارانی که تحت جراحی‌های رباتیک و با کمک AI قرار گرفته‌اند، نسبت به بیمارانی که جراحی‌های سنتی انجام داده‌اند، زمان بهبودی کوتاه‌تری داشته و عوارض کمتری را تجربه کرده‌اند. در واقع، AI به عنوان یک مشاور در حین جراحی، به جراحان کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری بگیرند و

مدیریت عوارض و بهبود نتایج بیمار، پتانسیل بالایی برای تحول در درمان سرطان دارد.

خطاهای انسانی را کاهش دهند.

کاهش عوارض جانبی
یکی دیگر از مزایای استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌های سرطان، کاهش عوارض جانبی است. جراحی‌های دقیق‌تر به معنای آسیب کمتر به بافت‌های سالم و کاهش عوارض پس از عمل می‌باشد. استفاده از روبات‌های جراحی کمک می‌کند تا با کمترین آسیب به بافت‌های مجاور، تومور به دقت خارج شود. با تحلیل داده‌ها و ارائه گزارش‌های اختصاصی، هوش مصنوعی می‌تواند پیش‌بینی‌هایی از عوارض ممکن داشته باشد و جراحان را در اتخاذ بهترین تصمیمات یاری دهد.

نمونه‌های موفق جراحی‌های سرطان با کمک هوش مصنوعی

سرطان پروستات

در جراحی‌های سرطان پروستات، سیستم‌های هوش مصنوعی به جراحان کمک کرده‌اند تا با دقت بیشتری عمل کنند. با استفاده از روبات‌های جراحی و هوش مصنوعی، امکان تشخیص دقیق‌تر و جراحی با حداقل میزان آسیب به بافت‌های مجاور فراهم شده است. مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از این فناوری می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی زمان بهبودی بیماران را کاهش دهد و کیفیت زندگی آنها را بهبود بخشد.

سرطان سینه

در جراحی سرطان سینه، استفاده از فناوری‌های AI باعث شده است تا جراحان با تصویرسازی دقیق‌تر، انتخاب‌های بهتری برای روش‌های درمانی داشته باشند. در مطالعات متعدد، درمان‌های مبتنی بر هوش مصنوعی با میزان موفقیت بالا و عوارض کم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مانند "IBM Watson" با تحلیل داده‌های کلینیکی، به متخصصان پزشکی در انتخاب روش‌های درمانی و زمان‌بندی جراحی کمک می‌کنند.

در نهایت می‌توان گفت استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌های سرطان به عنوان یک ابزار نوین و کارا، نقش بسیار مهمی در بهبود فرآیندهای درمانی ایفا می‌کند. این فناوری با افزایش دقت تشخیص و برنامه‌ریزی، کمک به جراحان در



چالش‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی در جراحی‌ها



مهدی ایمانی

چالش‌ها و محدودیت‌ها و قوانین استفاده از هوش

مصنوعی در جراحی‌ها

نگرانی‌های ناشی از بیکاری در اثر پیشرفت تکنولوژیکی، افزایش می‌یابد. علیرغم نظرات متناقض، این احتمال وجود دارد که هوش مصنوعی از اشتغال انسان جلوگیری کند، که به طور طبیعی باعث بی‌میلی قابل توجهی برای پذیرش اجرای هوش مصنوعی در ابتدا می‌شود. برای موفقیت همه جانبه ابزارهای هوش مصنوعی و توسعه منابع انسانی، به همکاری جمعی درون و بین دولتی نیاز است.

در حال حاضر، هیچ مقررات به خوبی تعریف شده برای رسیدگی به مسائل حقوقی و اخلاقی که ممکن است به دلیل استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی ایجاد شود، وجود ندارد.

برای دستیابی کامل به پتانسیل هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی، چهار موضوع اخلاقی اصلی باید مورد توجه قرار گیرد: رضایت آگاهانه برای استفاده از داده‌ها، ایمنی و شفافیت، عدالت الگوریتمی و سوگیری حفظ حریم خصوصی داده‌ها.

هنگامی که تنظیمات یا زمینه تغییر می‌کند، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به طور غیرمنتظره و شدیدی از کار بیفتند. هوش مصنوعی می‌تواند در یک لحظه از بسیار باهوش به بسیار ساده لوح تبدیل شود. همه سیستم‌های هوش مصنوعی محدودیت‌هایی خواهند داشت، حتی اگر تعصب هوش مصنوعی مدیریت شود. تصمیم گیرنده انسانی باید از محدودیت‌های سیستم آگاه باشد و سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که متناسب با خواسته‌های تصمیم گیرنده انسانی باشد. وقتی یک سیستم تشخیصی و درمانی پزشکی دقیق است، پزشکانی که از آن استفاده می‌کنند ممکن است از خودراضی شوند و مهارت‌های خود را حفظ نکنند.

در صورت فراگیر شدن استفاده بیش از حد از هوش مصنوعی ممکن است، جراحان استانداردهای کار در جراحی را از یاد برده و مهارت و تجربه خود را به دلیل عدم استفاده از دست بدهند. در شرایط نقص سیستم به دلیل بدافزار، حمله سایبری یا هر مشکل فنی، یک جراح با از دست دادن ابزار هوش مصنوعی

برای کنترل وضعیت، ممکن است عوارض مهلک برای بیمار ایجاد شود. در حال حاضر، ممکن است فرض شود که هم جراحان و هم هوش مصنوعی می‌توانند انواع مسائل را مدیریت کنند. با این حال، در موارد نقص سیستم، جراحی که از روش‌های مرسوم به طور روزانه استفاده می‌کند، وضعیت را شناسایی و مدیریت می‌کند. این ممکن است در جراحان هم‌تا یا کسانی که برنامه‌های آموزشی پزشکی آنها روش‌های مرسوم را حذف کرده و به هوش مصنوعی واگذار شده است، صادق نباشد. در پایان، این مهارت‌های مرسوم ممکن است از دست بروند. همچنین، در شرایطی که تصمیم پزشک و هوش مصنوعی در تضاد است، دانش و تجربه کلاسیک جراحی مهم است. یک پزشک با کمبود اصول ممکن است اعتماد به نفس خود را از دست بدهد و ممکن است به الگوریتم‌های هوش مصنوعی متکی شود.

می‌توان به جایگزینی هوش مصنوعی به جای انسان، به ویژه در بخش‌های تصمیم‌گیری و استدلال اشاره کرد. این فضا را خاص می‌تواند انقلابی در استفاده از هوش مصنوعی در جراحی ایجاد کند و اساساً نقش مهارت‌های شناختی یک جراح را بر عهده بگیرد و اگر با رباتیک ترکیب شود، می‌تواند به عنوان دستیار قابل اعتماد جراح شناخته شود. به دلیل خطرات ایمنی مشخص و آشکار، استفاده بدون مراقبت از هوش مصنوعی در طول جراحی ممکن است حداقل در آینده نزدیک امکان پذیر نباشد. با این حال، ممکن است بیشتر بار اعمال تشخیصی و غیرتهاجمی جراحی را بر عهده بگیرد.

ممکن است در آینده‌ای دور عمل جراحی کاملاً مستقل توسط روبات‌ها امکان پذیر باشد. در مطالعه‌ای که توسط یانگ و همکاران انجام شده، به این نتیجه رسیده اند که هنگامی که شرکت کنندگان توسط متخصصین در ارتباط با جلسات تمرینی با کمک هوش مصنوعی آموزش می‌دیدند، در یادگیری اعمال جراحی سطح مهارت بالاتری را کسب می‌کردند. علاوه بر این، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند از قبل برای بهبود تجسم آناتومی حین عمل با کمک واقعیت افزوده یا مجازی استفاده شوند.

استفاده از روبات‌های جراحی مستقل، که به‌طور مستقل عمل‌های جراحی را روی انسان‌ها با استفاده از سیستم‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی انجام می‌دهند، در حال حاضر یک چشم‌اندازی است که باقی مانده است. برخی از زمینه‌های جراحی، مانند جراحی ارتوپدی، پیشرفت‌های امیدوارکننده‌ای را در استفاده از دستگاه‌های رباتیک برای کارهای خاص نشان داده‌اند به طوری که در آینده نه چندان دور می‌توان به این مورد رسید که، دستگاه‌های رباتیک فعال بتوانند به انجام برش‌های استخوانی دقیق‌تر برای آرتروپلاستی کامل زانو با استفاده از تصاویر سی‌تی اسکن قبل از عمل با نتایج بسیار خوب کمک کنند.

در جراحی احشایی نیز پیش‌بینی می‌شود که به موارد برنامه ریزی قبل از عمل، انتقال تصاویر قبل از عمل و تصویربرداری پیچیده حین عمل شامل ردیابی بافت‌های در حال تغییر شکل و در نهایت اجرای دقیق وظایف برنامه ریزی شده با استراتژی‌های کنترلی در این بافت‌های نرم. علاوه بر این، جراحی لاپاراسکوپی شکم نیاز به مانور بالایی دارد که معمولاً در مدل‌های جراحی رباتیک فعلی یافت نمی‌شود.



استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در جراحی‌های کم‌تهاجمی



آی‌دا توانگر

استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در جراحی‌های کم‌تهاجمی

هوش مصنوعی به توانایی ماشین‌ها برای انجام وظایفی که به طور معمول نیازمند هوش انسانی است، اطلاق می‌شود. این فناوری شامل الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق است که می‌توانند حجم زیادی از داده‌ها را تحلیل کرده و الگوهای پنهان را کشف کنند. در پزشکی، هوش مصنوعی به طور گسترده‌ای برای تحلیل تصاویر پزشکی، تشخیص بیماری‌ها و حتی پیش‌بینی نتایج درمان استفاده می‌شود. هوش مصنوعی به واسطه قدرت پردازش بالای داده‌ها و توانایی تحلیل اطلاعات پیچیده، قادر است تا تصمیم‌گیری‌های کلیدی در طول فرایند جراحی را تسهیل کند.

ربات‌های مجهز به هوش مصنوعی می‌توانند به جراحان در انجام جراحی‌های دقیق و کم‌تهاجمی کمک کنند. این ربات‌ها توانایی انجام حرکات بسیار دقیق را دارند که می‌تواند خطاهای انسانی را کاهش دهد.

در چشم انداز به سرعت در حال تحول فناوری پزشکی، هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک نیروی انقلابی ظاهر شده و به طور قابل توجهی بر تخصص‌های مختلف پزشکی تأثیر گذاشته است. ادغام هوش مصنوعی نشان دهنده یک تغییر اساسی از روش‌های جراحی سنتی به روش‌های پیشرفته تر و دقیق‌تر است.

از تشخیص تا پزشکی شخصی، یادگیری ماشینی همواره به مؤسسات تحقیقاتی، شرکت‌ها و استارت‌آپ‌ها کمک می‌کند تا راه‌حل‌های متحول‌کننده را در سراسر بخش مراقبت‌های بهداشتی ایجاد کنند. هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی اغلب به جای یکدیگر استفاده می‌شوند، اما در واقعیت، آن‌ها در واقع مفاهیم متفاوتی را نشان می‌دهند.

هوش مصنوعی: هوش مصنوعی از طیف گسترده‌ای از فناوری‌ها، از سیستم‌های مبتنی بر قوانین ساده گرفته تا شبکه‌های عصبی پیشرفته برای ایجاد سیستم‌های هوشمندی استفاده می‌کند که قادر به انجام وظایفی هستند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند، مانند استدلال، حل مسئله، و درک زبان طبیعی.

یادگیری ماشینی: این مورد زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی است که ابزارها و تکنیک‌های مورد نیاز برای ایجاد آن

سیستم‌های هوشمند را فراهم می‌کند و بر توسعه الگوریتم‌هایی تمرکز می‌کند که به رایانه‌ها اجازه می‌دهد از داده‌ها یاد بگیرند و عملکرد خود را در طول زمان بدون برنامه‌ریزی صریح بهبود بخشند.

درک تمایز بین هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی برای استفاده از پتانسیل آن‌ها بسیار مهم است. به عنوان مثال، در مراقبت‌های بهداشتی، هوش مصنوعی ممکن است برای طراحی سیستم‌های تصمیم‌گیری پیچیده که به تشخیص کمک می‌کنند، استفاده شود، در حالی که یادگیری ماشینی به طور خاص برای تجزیه و تحلیل داده‌های بیمار و پیش‌بینی نتایج به کار می‌رود و به تنظیم برنامه‌های درمانی برای بیماران فردی کمک می‌کند.

با ظهور هوش مصنوعی و رباتیک، بسیاری از چالش‌های جراحی مغز کاهش یافته و دقت جراحی‌ها به شکل قابل توجهی افزایش یافته است. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های بیمار، امکان پیش‌بینی دقیق‌تری از شرایط بیمار و برنامه‌ریزی بهتر جراحی را فراهم می‌کند. برای مثال، الگوریتم‌های یادگیری عمیق قادر به تحلیل دقیق تصاویر MRI و CT اسکن هستند و می‌توانند نواحی آسیب‌دیده یا تومورهای مغزی را به شکلی که برای جراحان قابل مشاهده نبوده است، تشخیص دهند.

علاوه بر تشخیص دقیق‌تر، هوش مصنوعی به بهبود تصمیم‌گیری‌های جراحان کمک می‌کند. این فناوری‌ها می‌توانند بهترین مسیر جراحی را بر اساس ساختارهای حیاتی مغز تعیین کنند و جراحان را از خطرات احتمالی آگاه سازند. به عنوان مثال، در جراحی‌های تومور مغزی، الگوریتم‌های AI می‌توانند با توجه به موقعیت و ساختار تومور، جراحان را در تصمیم‌گیری‌های حساس یاری دهند. همچنین، در طول جراحی، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به طور پیوسته داده‌ها را تحلیل کرده و هشدارهای لازم را به جراحان می‌دهند.

استفاده از هوش مصنوعی و رباتیک در جراحی مغز مزایای بسیاری دارد. یکی از مهم‌ترین مزایا، افزایش دقت و کاهش خطاهای انسانی است. جراحی مغز به دلیل پیچیدگی بالای آن نیاز به دقت بی‌ظیری دارد و این فناوری‌ها به جراحان کمک می‌کنند تا با اطمینان بیشتری عمل کنند. علاوه بر این، جراحی‌های انجام شده توسط ربات‌ها به دلیل دقت بالا و کم

تهاجمی بودن، نیاز به زمان بهبودی کوتاه‌تری دارند و بیماران پس از جراحی با عوارض کمتری روبه‌رو می‌شوند.

از دیگر مزایا، کاهش خستگی جراحان است. جراحی‌های طولانی و پیچیده می‌توانند باعث خستگی شدید جراح شوند که ممکن است دقت آن‌ها را کاهش دهد. ربات‌ها با ارائه ابزارهایی که حرکات دقیق‌تری را اجرا می‌کنند، می‌توانند این مشکل را تا حد زیادی برطرف کنند. همچنین، هوش مصنوعی با ارائه تحلیل‌های لحظه‌ای به جراحان کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری در طول جراحی اتخاذ کنند.

این فناوری‌ها با افزایش دقت، کاهش عوارض جانبی و ارائه ابزارهای دقیق‌تر به جراحان کمک می‌کنند تا جراحی‌های پیچیده مغزی را با ایمنی بیشتری انجام دهند. هرچند چالش‌هایی نظیر هزینه‌های بالا و نیاز به آموزش‌های تخصصی همچنان وجود دارد، اما مزایای این فناوری‌ها از جمله بهبود نتایج درمانی و کاهش خطاهای انسانی غیرقابل‌انکار است. با پیشرفت‌های بیشتر در این حوزه، انتظار می‌رود که این فناوری‌ها به طور گسترده‌تر در جراحی‌های مغزی مورد استفاده قرار گیرند و آینده‌ای درخشان برای درمان بیماری‌های مغزی فراهم شود.

ربات هوش مصنوعی چینی‌ها برای جراحی‌های کم‌تهاجمی

یک ربات چینی موسوم به MicroNeuro که به هوش مصنوعی مجهز است، نوید جراحی‌های کم‌تهاجمی مغز را می‌دهد و در عین حال، ایمنی جراحی را تضمین می‌کند و جراحان را از کارهای پر زحمت رها می‌کند. اکنون یک مرکز تحقیقاتی مستقر در هنگ کنگ به نام مرکز هوش مصنوعی و رباتیک (CAIR) یک سیستم رباتیک برای جراحی مغز ایجاد کرده است که برای جراحی مغز و اعصاب کم‌تهاجمی بر هوش مصنوعی متکی است.

این سیستم که میکرونورو (MicroNeuro) نام دارد، فناوری‌هایی مانند آندوسکوپي انعطاف‌پذیر، کنترل دقیق و هوش مصنوعی را برای مقابله با چالش‌های ایجاد شده توسط بافت آسیب‌پذیر مغز، فضای عملیاتی کوچک و دشواری در جراحی ادغام می‌کند و محدودیت توانایی دست، چشم و مغز انسان را کنار می‌زند. وب سایت این مرکز تحقیقاتی می‌گوید: MicroNeuro می‌تواند برای انجام جراحی‌های عمیق داخل

مجموعه مانند جراحی‌های دستگاه بطنی، رفع فشار برای نورالژی عصب سه قلو و خون‌ریزی درون‌مجموعه‌ای مورد استفاده قرار گیرد و به میلیون‌ها بیمار برای تسکین درد و نجات جان افراد کمک کند.

تیمی که MicroNeuro را توسعه داده است، اکنون در حال توسعه یک ربات جراحی منعطف با حداقل تهاجم، کاملاً حسی و با قابلیت هوش مصنوعی برای جراحی مغز و اعصاب است. هدف، استانداردسازی درمان‌ها در سراسر جهان و اجازه دادن به خدمات پزشکی با کیفیت بالا برای بیماران بیشتر است.

سفر هوش مصنوعی در پزشکی به ویژه در زمینه زنان منعکس کننده ترکیبی از پیچیدگی‌های تکنولوژیکی و نوآوری بالینی است. از تلاش‌های اولیه رباتیک و سیستم‌های خودکار در جراحی تا آخرین پیشرفت‌ها در یادگیری ماشینی و تجزیه و تحلیل و پیش بینی هوش مصنوعی به تدریج چشم انداز روش‌های جراحی زنان را تغییر داده است و نقش آن در افزایش دقت تشخیصی و بهبود نتایج جراحی و شخصی سازی مراقبت از بیمار به طور فزاینده ای مشهود است. این بررسی به فناوری‌های هوش مصنوعی مختلفی از جمله سیستم‌های روباتیک الگوریتم‌های تشخیصی و مدل‌های پیش بینی مبتنی بر داده‌ها می‌پردازد که در حال حاضر در جراحی‌های زنان استفاده می‌شوند.

علاوه بر این به طور انتقادی کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در شیوه‌های جراحی زنان بررسی می‌شود که شامل استفاده در جراحی‌های کم‌تهاجمی مانند لاپاراسکوپي و هیستروسکوپي می‌شود و به روش‌های پیچیده‌تر آنکولوژیک و پزشکی تولید مثل گسترش می‌یابد. تأثیر هوش مصنوعی بر نتایج جراحی ایمنی بیمار و کارایی کلی روش‌های زنان بررسی و بینش‌هایی در مورد مزایا و چالش‌های این ادغام‌های تکنولوژیکی ارائه می‌گردد.

تأثیر هوش مصنوعی در جراحی زنان عمیق بوده است. این نه تنها دقت و ایمنی روش‌های جراحی را بهبود بخشیده، بلکه به توسعه برنامه‌های جراحی شخصی کمک کرده است. توانایی تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ از اطلاعات بیمار و جراحی‌های گذشته، سیستم‌های هوش مصنوعی را قادر می‌سازد تا در ایجاد استراتژی‌های جراحی کاملاً فردی که پروفایل‌های آناتومیک و سالمی منحصر به فرد هر بیمار را در

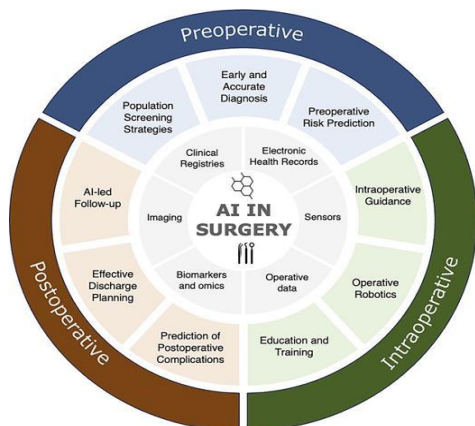
نظر می‌گیرد، کمک کنند.
با وجود این پیشرفت‌ها، اما چالش‌ها همچنان باقی است. ادغام
هوش مصنوعی در عمل بالینی مستلزم سرمایه‌گذاری قابل
توجهی در فناوری، آموزش و زیرساخت است. علاوه بر این، نیاز
مداوم به رسیدگی به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی
داده‌ها، امنیت و پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی در پزشکی
وجود دارد.



پیش بینی عوارض جراحی با استفاده از هوش مصنوعی



محدثه ضیغمی



شکل ۱: کاربرد هوش مصنوعی در جراحی طی مراحل مختلف (به‌ویژه پیش‌بینی عوارض جانبی بعد از عمل)

از آنجایی که معمولاً علت بوجود آمدن عوارض جانبی، ماهیت چند عاملی دارند؛ استفاده از تکنیک‌های سنتی کافی نخواهد بود. با این حال هوش مصنوعی با بررسی داده‌های مربوط به قبل و حین عمل، عوارض جانبی را پردازش می‌کند.

براساس یکی از مطالعات صورت گرفته؛ یک مدل تصادفی مبتنی بر ML برای پیش‌بینی نشت آناستوموزی^۶ ایجاد شده است که از متغیرهای مختلفی از جمله جنسیت بیمار، محل تومور، میزان و رویکرد جراحی استفاده شد، نشان داد که این ابزار می‌تواند به طور موثر نشت آناستوموز را پیش‌بینی کند. سایر الگوریتم‌های ML جهت پیش‌بینی عفونت‌های محل جراحی، خون‌ریزی پس از اعمال جراحی چاقی^۷، جراحی کبد و پانکراس با دقت‌های متفاوت توسعه داده شده است.

به‌عنوان مثال؛ عوارض احتمالی جراحی‌های چاقی می‌تواند مستقیماً بدلیل جراحی ایجاد شود مانند فیستول، خون‌ریزی، فتق، تنگی آناستاموز و انسداد روده کوچک یا بصورت غیرمستقیم بروز پیدا کند مانند عوارض ریوی (ترومبوز ورید عمقی، آمبولی ریه و ذات‌الریه)، مشکلات تغذیه‌ای، کبدی-صفراوی، عوارض گوارشی (زخم معده، سندرم دامپینگ، ترومبوز ورید مزانتریک) و عوارض عصبی (نوروپاتی، میوپاتی، انسفالوپاتی)

طی یک پژوهش، نمونه‌ای از سیستم پشتیبانی بالینی جهت پیش‌بینی عوارض اولیه عمل بای‌پس معده^۸ توسعه داده شده است. آن‌ها شبکه عصبی مصنوعی (ANN) مختلفی را برای پیش‌بینی عوارض ۱۰ روزه، یک‌ماهه و ۳ ماهه با استفاده از سن،

پیش‌بینی عوارض جراحی با استفاده از هوش مصنوعی

انواع مدل‌های هوش مصنوعی، روابط و الگوهای بین متغیرهای پیچیده را شناخته و مشخص می‌کنند که ترکیب یک روش درمانی و ویژگی‌های بیمار مورد نظر، چه میزان از عارضه را در فرد ایجاد می‌کند.

هوش مصنوعی (AL^۱)؛ شامل یادگیری ماشین (ML^۲) از داده‌های ساخت‌یافته (داده‌هایی که دارای فرمت مشخص بصورت قابل درک برای موتورهای جستجو)، بینایی کامپیوتر، واقعیت افزوده (AR^۳) و رباتیک عملیاتی می‌شود.

یکی از الگوریتم‌های پیش‌بینی کننده، الگوریتم یادگیری ماشینی (ML) است. این الگوریتم امکان ارزیابی و بررسی تعداد متغیرهای بالینی بیشتری را داشته و بین متغیرهای مختلف ایجادکننده عوارض، ارتباط برقرار می‌کند.

در الگوریتم ML این امکان وجود دارد تا با افزودن داده‌های جدید، به طور مداوم بهبود یابد. شبکه عصبی یادگیری عمیق (DLNN^۴) زیرمجموعه‌ای از ML است که از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN^۵) برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ و حل مسائل پیچیده استفاده می‌کند. علاوه بر این، شبکه‌های عصبی یادگیری عمیق، توانایی پردازش بالایی دارند که از شبکه‌های عصبی پیچیده در سیستم‌های عصبی بیولوژیکی الهام می‌گیرند. یکی از کاربردهای اصلی، عملکرد تشخیصی آن در تصویربرداری پزشکی است.

بینایی کامپیوتری باعث می‌شود الگوریتم‌ها تصاویر و فیلم‌ها را جهت تفسیر و استخراج الگوها تجزیه و تحلیل کنند و کاربرد تصاویر جراحی و داده‌های ویدئویی ضبط شده را گسترش دهند.

در حوزه پزشکی و پیش‌بینی عوارض جراحی بیشتر با نمونه‌هایی از نرم‌افزار AL/ML کار می‌شود.

شاخص توده بدنی (BMI)^۹، وضعیت سیگار کشیدن، بیماری‌های همراه^{۱۰} (وجود همزمان دو بیماری در یک فرد)، تست‌های آزمایشگاهی، نتایج سونوگرافی و نتایج آندوسکوپی به عنوان عواملی برای پیش‌بینی عوارض اولیه ایجاد کردند.

در مطالعه دیگری که مشابه با مورد بالاست، از ۲۹ الگوریتم ML استفاده شد که هر مورد نسبت به دیگری داده‌های بیشتری داشت. بین تمام الگوریتم‌ها؛ نوع شبکه عصبی یادگیری عمیق (DLNN) پتانسیل بهتری داشته و بهبود دقت در آن مشاهده شد.

ANN، ابزار مفیدی برای پیش‌بینی عوامل خطر و شیوع بیماری کیسه صفرا و ایجاد سنگ کیسه صفرا در بیماران مبتلا به چاقی بر اساس متغیرهای متعدد می‌باشد. در نتیجه، روش‌های ML می‌توانند باعث پیشرفت‌های بالینی قابل توجهی در طبقه‌بندی ریسک‌ها و عوارض بعد از عمل شوند.

1. Artificial intelligence
2. machine learning
3. augmented reality
4. deep learning neural networks
5. artificial neural networks
6. anastomotic leaks
7. bariatric surgery
8. gastric bypass surgery
9. body mass index
10. comorbidity



نقش هوش مصنوعی در جراحی‌های پیوند عضو



زهرا کافی زاده

نقش هوش مصنوعی در جراحی‌های پیوند عضو

فناوری‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، تطابق اهداکننده و گیرنده عضو را با یکپارچه سازی و تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های پیچیده شامل: اطلاعات دموگرافیک، بالینی و ژنتیکی افزایش می‌دهند و منجر به تخصیص دقیق‌تر اندام و بهبود شانس موفقیت پیوند می‌شوند. در برنامه‌ریزی جراحی، تجزیه و تحلیل تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی، تقسیم بندی اندام را خودکار می‌کند، ویژگی‌های آناتومیک حیاتی را شناسایی می‌کند، و نتایج جراحی را پیش بینی می‌کند، به برنامه ریزی قبل از عمل و کاهش خطرات حین عمل کمک می‌کند.

هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، طرح‌های درمانی شخصی‌سازی شده را با پیش‌بینی احتمال رد پیوند، خطرات عفونت و مسیر بهبودی بیمار امکان‌پذیر می‌کند، در نتیجه از استراتژی‌های مداخله زودهنگام و مدیریت طولانی‌مدت بیمار حمایت می‌کند. هوش مصنوعی همچنین با پیش‌بینی تقاضای اعضای بدن، برنامه‌ریزی کارآمد جراحی‌ها، و مدیریت موجودی برای به حداقل رساندن اتلاف، کارایی عملیاتی در مراکز پیوند را بهینه می‌کند، بنابراین جریان کار را ساده‌سازی می‌کند و تخصیص منابع را افزایش می‌دهد.

استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود دقت و کاهش عوارض جراحی‌های پیوند عضو

با کمک ربات‌ها، روش انجام عمل پیوند تغییر یافته است. با بهبود مهارت، ثبات و دقتی که ربات‌ها ارائه می‌دهند، جراحان می‌توانند کارهای پیچیده را با دقت بیشتری انجام دهند. فناوری‌های رباتیک، مانند سیستم جراحی داوینچی، به طور موثر در روش‌های پیوند کلیه و کبد، کاهش از دست دادن خون، کاهش استرس جراحی و تسریع بهبودی بیمار استفاده شده‌اند. علاوه بر این، فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در مراقبت‌های پس از پیوند نیز امیدوارکننده بوده‌اند. سیستم‌های هوش مصنوعی ممکن است با نظارت مداوم علائم حیاتی، نتایج آزمایشگاهی و داده‌های گزارش شده توسط بیمار، اولین نشانه‌های رد پیوند یا عوارض را شناسایی کنند. شناسایی زودهنگام امکان مراقبت فوری را فراهم می‌کند، که نتایج بیمار

را بهبود می‌بخشد و حتی ممکن است عمر اعضای اهدایی را طولانی کند. علاوه بر این، رژیم‌های درمانی سرکوب‌کننده ایمنی شخصی‌سازی شده را می‌توان با مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی، ارائه دوز بهینه و حداقل عوارض جانبی امکان‌پذیر کرد.

رشته جراحی پیوند می‌تواند از توسعه هوش مصنوعی و رباتیک بهره زیادی ببرد. این فناوری‌ها در بهبود نتایج بیماران و افزایش اثربخشی پیوند در کل طیف، از تخصیص و انتخاب اهداکننده گرفته تا تکنیک‌های جراحی و مراقبت‌های پس از پیوند، نویدهای بسیار خوبی را نشان داده‌اند. زمینه‌های توسعه این رشته در آینده شامل: پیش‌بینی در دسترس بودن اعضا، گسترش در دسترس بودن از طریق پزشکی از راه دور، توسعه اندام‌های مهندسی شده زیستی و مدیریت سرکوب سیستم ایمنی بر اساس فردی است. با این حال، بررسی دقیق پیامدهای اخلاقی ضروری است. با استقبال مسئولانه از این پیشرفت‌ها، می‌توانیم از قدرت هوش مصنوعی و رباتیک برای متحول کردن جراحی پیوند استفاده کنیم و در نهایت زندگی بیماران بی‌شماری را که منتظر پیوند عضو نجات‌بخش هستند، بهبود ببخشیم.

بررسی نمونه‌های موفق از جراحی‌های پیوند عضو با کمک هوش مصنوعی

هوش مصنوعی و زیر شاخه اصلی آن، یادگیری ماشینی، شروع به استفاده گسترده در پزشکی، از جمله در زمینه پیوند کلیه کرده است. شش حوزه پیوند کلیه که مطالعات هوش مصنوعی بر روی آن‌ها متمرکز است شامل: ارزیابی رادیولوژیک آلوگرافت، ارزیابی پاتولوژیک شامل: ارزیابی مولکولی بافت، پیش‌بینی بقای پیوند، بهینه‌سازی دوز سرکوب سیستم ایمنی، تشخیص رد و پیش‌بینی زودرس عملکرد پیوند. تکنیک‌های یادگیری ماشینی، منجر به ارزیابی سریع‌تر می‌شود و عملکرد بهتری را در مقایسه با تحلیل‌های آماری سنتی نشان می‌دهد. هوش مصنوعی منجر به بهبود تشخیص به کمک رایانه و پیش‌بینی‌های شخصی‌سازی شده می‌شود که مراقبت از بیمار را بهبود می‌بخشد.

وجود دارد که شامل: عدم تعادل داده‌ها برای آموزش مدل، مسائل مربوط به حریم خصوصی داده‌ها و فقدان شیوه‌های تحقیقاتی موجود برای معیار عملکرد مدل در دنیای واقعی است. به طور کلی، ابزارهای هوش مصنوعی این پتانسیل را دارند که تصمیم‌گیری بالینی شخصی‌سازی شده را به‌ویژه در زمینه پزشکی پیوند کبد تقویت کنند.

هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در پیش‌بینی شکست پیوند و مرگ‌ومیر نسبت به سیستم‌های امتیازدهی سنتی دقیق‌تر هستند. پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی شکست پیوند و مرگ‌ومیر شناسایی شده در مدل‌های یادگیری ماشینی عبارت بودند از: طول مدت بستری در بیمارستان، رژیم سرکوب‌کننده سیستم ایمنی، سن گیرنده، بیماری قلبی مادرزادی، و زمان ایسکمی ارگان. سایر مزایای بالقوه شامل تجزیه و تحلیل تحقیقات اولیه آزمایشگاهی و تصویربرداری، کمک به بیمار در پایبندی به دارو و ایجاد تغییرات مثبت رفتاری برای به حداقل رساندن خطر بیشتر قلبی عروقی است. استفاده از الگوریتم‌های کاربرد هوش مصنوعی در پیوند قلب به پیش‌بینی مرگ‌ومیر و شکست پیوند محدود نمی‌شود. در ترکیب با سایر کاربردها، هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی می‌توانند با پیش‌بینی مزایای بالقوه پیوند با تجزیه و تحلیل تحقیقات اولیه آزمایشگاهی و تصویربرداری، تعیین شکست پیوند و مرگ‌ومیر پس از پیوند، و کمک به بیمار با پایبندی به دارو به بیمار در پیوند قلب کمک کنند.

پیوند کبد (Liver transplantation) یک درمان نجات بخش برای افراد مبتلا به بیماری کبدی مرحله نهایی است. مدیریت دریافت‌کنندگان (LT)، عمدتاً به دلیل نیاز به در نظر گرفتن اطلاعات جمعیت شناختی، بالینی، آزمایشگاهی، آسیب‌شناسی و تصویربرداری پیچیده است. تصمیم‌گیری بالینی در پیوند کبد می‌تواند از رویکرد داده‌محور ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی بهره‌مند شود. یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق را می‌توان در هر دو تنظیمات قبل و بعد از پیوند کبد اعمال کرد. برخی از نمونه‌هایی از کاربردهای هوش مصنوعی پیش از پیوند شامل: بهینه‌سازی تصمیم‌گیری برای نامزدی پیوند و تطابق اهداکننده و گیرنده برای کاهش مرگ‌ومیر در لیست انتظار و بهبود نتایج پس از پیوند است. در مراقبت پس از پیوند کبد، هوش مصنوعی می‌تواند به مدیریت دریافت‌کنندگان کبد کمک کند، به ویژه با پیش‌بینی بقای بیمار و پیوند، همراه با شناسایی عوامل خطر برای عود بیماری و سایر عوارض مرتبط. اگرچه هوش مصنوعی در پزشکی امیدوارکننده است، اما محدودیت‌هایی برای استقرار بالینی آن

منابع:

1. Legal and Ethical Consideration in Artificial Intelligence in Healthcare: Who Takes Responsibility: Nithesh Naik, B. M. Zeeshan Hameed, Dasharathraj K. Shetty, Dishant Swain, Milap Shah, Rahul Paul, Kaivalya Aggarwal, Sufyan Ibrahim^{2,9}, Vathsala Patil, Komal Smriti, Suyog Shetty, Bhavan Prasad Rai, Piotr Chlost and Bhaskar K. Somani
2. Ethics of artificial intelligence in global health: Explainability, algorithmic bias and trust Angeliki Kerasidou
3. Mathieu Pecqueux, Carina Riediger, Marius Distler, Florian Oehme, Ulrich Bork, Fiona R. Kolbinger The use and future perspective of Artificial Intelligence—A survey among German surgeons. Volume 10 – 2022 | <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.982335>
4. The Role of Robotics in Cardiac Surgery: Innovations, Outcomes, and Future Prospects
Zainoor Fida, Gul Ghutai, Zainab Jamil, Ayesha Aslam Dalvi, Muhammad Hassaan, Kainat Khalid, Umar Azam Ali, Manukrishna Sivadasan, Karishma Limbu, Nouman Anthony, Junaid H Chaudhary, Muhammad Hammad Ijaz, Sheikh Pervaiz
5. Robotic technology in cardiovascular medicine; Johannes Bonatti, George Vetrovec, ... Petr Stadler
6. Robotics in surgery; Yaron s, Krishna Moorthy, Vivek Datta, Timothy Rockall, Ara Darzi
7. .Litjens G, Kooi T, Bejnordi BE, Setio AAA, Ciompi F, Ghafoorian M, et al. A survey on deep learning in medical image analysis .Med Image Anal. ۲۰۱۷;۴۲:۶۰-۸۸
8. Rassweiler JJ, Autorino R, Klein J, Mottrie A, Patel V, Stolzenburg JU, et al. Long-term outcomes of robotic-assisted urological .surgeries. Eur Urol. ۲۰۲۰;۷۷(۵):۷۱۲-۷۲۰
9. History of surgical robotics" - Journal of Robotic Surgery, Volume 11, Pages 297–302 (2017)
10. Wang et al. (2020). "Artificial Intelligence in Cancer Surgery: A Review". Journal of Surgical Research
11. Shaban (2020). "AI in Medicine: Principles and Practice
12. "Robotic Surgery in Cancer Care: Realizing the Potential" - Rosenthal et al. (2015)
13. Danilov GV, Shifrin MA, Kotik KV, Ishankulov TA, Orlov YN, Kulikov AS, Potapov AA. Artificial Intelligence Technologies in Neurosurgery: a Systematic Literature Review Using Topic Modeling. Part II: Research Objectives and Perspectives. Sovrem Tekhnologii Med. 2021;12(6):111-118. Doi: 10.17691/stm2020.12.6.12. Epub 2020 Dec 28. PMID: 34796024; PMCID: PMC8596229.
14. Soun JE, Chow DS, Nagamine M, Takhtawala RS, Filippi CG, Yu W, Chang PD. Artificial Intelligence and Acute Stroke Imaging. AJNR Am J Neuroradiol. 2021 Jan;42(1):2-11. Doi: 10.3174/ajnr.A6883. Epub 2020 Nov 26. PMID: 33243898; PMCID: PMC7814792.
15. Yang F, Peng C, Peng L, Wang J, Li Y, Li W. A Machine Learning Approach for the Prediction of Traumatic Brain Injury Induced Coagulopathy. Front Med (Lausanne). 2021 Dec 10;8:792689. Doi: 10.3389/fmed.2021.792689. PMID: 34957161; PMCID: PMC8703138.
16. Bassiri-Tehrani, B., & Cress, P. E. (2023). Unleashing the Power of ChatGPT: Revolutionizing Plastic Surgery and Beyond. Aesthetic surgery journal, 43(11), 1395–1399. <https://doi.org/10.1093/asj/sjad135>
17. Dhawan, R., & Brooks, K. D. (2024). Limitations of Artificial Intelligence in Plastic Surgery. Aesthetic surgery journal, 44(4), NP323–NP324. <https://doi.org/10.1093/asj/sjad357>
18. Zhou LQ, Wang JY, Yu SY, Wu GG, Wei Q, Deng YB, et al. Artificial intelligence in medical imaging of the liver. World J Gastroenterol. 2019;25(6):672-82.
19. Bousson V, Benoist N, Guetat P, Attané G, Salvat C, Perronne L. Application of artificial intelligence to imaging interpretations in the musculoskeletal area: Where are we? Where are we going? Joint Bone Spine. 2023;90(1):105493.
20. Olawade DB, Marinze S, Qureshi N, Weerasinghe K, Teke J. The impact of artificial intelligence and machine learning in organ retrieval and transplantation: A comprehensive review. Curr Res Transl Med. 2025 Jan 6;73(2):103493. doi: 10.1016/j.retram.2025.103493. Epub ahead of print. PMID: 39792149.
21. Hassan AM, Rajesh A, Asaad M, Nelson JA, Coert JH, Mehrara BJ, et al. Artificial intelligence and machine learning in .prediction of surgical complications: current state, applications, and implications. The American Surgeon. 2023;89(1):25-30

جراحی بر اصول طب سنتی

آیدا توانگر

جراحی بر مبنا اصول طب سنتی

در ادامه به برخی اقدامات گذشتگان و روش‌های جراحی بر مبنا اصول طب سنتی می‌پردازیم:

(جراحی‌های سنتی در اسلام و ایران)

حفظ تندرستی و موضوعات بهداشتی و برطرف کردن بیماری‌ها همواره مورد توجه بشر بوده است. در این میان علاوه بر توجه به مسائل تغذیه و همچنین پرهیز از برخی موارد، سه نوع درمان: روغن مالی، نیشتر زدن و داغ کردن در برنامه‌های بهداشتی و درمانی قرار داشته و از این رو از زمان‌های قدیم گاهی جهت درمان بیماری‌ها، حجامت و فصد و داغ کردن (کی) و قطع اندام‌ها با آهن (کارد یا چاقو) و آتش کاربرد داشته است. در ایران نیز کاربرد حجامت و فصد و داغ کردن مرسوم بوده و از آن‌ها به عنوان روش‌های درمانی در بهبود بیماری‌ها و ارتقای سیستم ایمنی بیماران استفاده می‌شده است. چنانکه امروزه نیز با توسعه طب سنتی این عمل بیشتر از دیگر روش‌های جراحی، جایگاه خود را حفظ کرده است.

(جایگزین عمل‌های جراحی در طب سنتی)

برای هر عمل جراحی به روش نوین، جایگزینی در طب اسلامی برای درمان بیمار وجود دارد. نمونه‌هایی از درمان‌های طب اسلامی که جایگزین عمل جراحی هستند به شرح زیر می‌باشد:

– جایگزین عمل آپاندیس، مصرف عسل خوب با سیاه دانه به صورت مداوم است تا کامل درمان شود.

– حجامت نقره جایگزین درمان‌های آب آوردن مغز کودکان می‌باشد.

– جایگزین عمل کمردرد و سیاتیک، گذاشتن ناخن‌ها روی رگ سیاتیک یا محل درد است.

– جایگزین برداشتن رحم، جوشانده سماق و گشنیز و مصرف سویق عدس می‌باشد.

– جایگزین لیزر چشم و میل زدن مجرای اشک، سرمه کافوری است.

این موارد نمونه‌ای از جایگزین انواع عمل‌های جراحی هستند که در طب سنتی ذکر شده است. در این میان باید توجه داشته

جراحی یکی از روش‌های متداول در درمان بسیاری از بیماری‌ها به شمار می‌رود. با وجود پیشرفت‌های صورت گرفته در علم جراحی اما برخی عوارض پس از آن از جمله عفونت، خونریزی، درد، تأخیر در التیام زخم و اختلالات روحی مانند دلیریوم باعث کاهش بازدهی این روش درمانی شده است. از سوی دیگر برای بیماران استفاده از روش‌های درمانی مکمل مانند گیاهان دارویی اگرچه در کاهش عوارض فوق کمک‌کننده است اما در صورت به کارگیری نا آگاهانه می‌تواند با چالش‌هایی همراه گردد.

استقبال گسترده مردم و پژوهشگران از طب سنتی و مکمل در دنیا موجب شده است تا سازمان جهانی بهداشت در چند مرحله استراتژی‌های ورود این طب به برنامه رسمی طب رایج را در دستور کار قرار دهد که در این برنامه رویکردهای پژوهش محور جمع‌آوری شواهد و تحقیقات در اولویت قرار گرفته است. مرکز ملی طب مکمل و جایگزین آمریکا تا سال ۲۰۰۸، ۶۸۶ طرح تحقیقاتی ملی در زمینه طرح‌های تحقیقاتی طب مکمل را پشتیبانی کرده است.

با استناد به متون طب و شواهد تاریخی مشخص می‌شود که پزشکان دوران تمدن اسلامی برای دستیابی به دانش تشریح از راه‌های گوناگونی بهره برده‌اند؛ از جمله مطالعه کتاب‌های طب پیشینیان. در این زمینه مطالعه در مورد حیوانات و شکافتن کالبد آن‌ها پژوهش بر روی اسکلت اجساد، مشاهده زخم‌ها و جراحات اشخاصی که در اثر سوانح و حوادث و یا جنگ‌هایی آسیب دیده‌اند. استنتاج‌های عقلی با استناد به قوانین طبیعی و پشتوانه‌های علمی نظری و شکافتن جسد انسان که البته مورد آخر با توجه به ملاحظات آن دوران با محدودیت‌هایی مواجه بوده است.

حکمای طب سنتی تاکید کرده‌اند شرایط بیمار قبل از جراحی در روند درمان و میزان پاسخگویی بسیار مؤثر است و توصیه شده بیمار روز قبل با استفاده از ملینات مسهلات و حقه پاکسازی شده و پس از جراحی از مصرف داروهای محرک خون‌ریزی مانند سیر خام و مواد غذایی و دارویی نفاخ پرهیز شود و برای تسریع بازتوانی و التیام زخم به استفاده از مواد غذایی مولد دم مانند ماء اللحم و مفرحات ملایم مانند بهار نارنج و ملینات مانند اسفید باجات توصیه شده است.

باشید که پزشکی غربی، از نوع پزشکی خشنی است که سریع بر بیمار چاقو می‌کشد و راحت اعضای بدن بیمار را جدا می‌کند و دور می‌اندازد، در حالی که راه‌های درمانی دیگری همواره وجود دارد.

(اثر شربت کاهو در تسکین درد بعد عمل جراحی)

کنترل درد حاد، دردی که به دنبال آسیب بافتی مرتبط با جراحی رخ می‌دهد، احتمال دارد حتی تا ۳ ماه این درد همراه بیمار باشد. در این میان مخدرها استاندارد طلایی در درمان درد هستند. در عمل استفاده از ضددردهای اپیوئیدی محدودیت‌هایی مانند ایجاد تحمل یا عوارض جانبی نظیر تهوع، استفراغ یا نارسایی تنفسی به همراه دارد. منابع متعددی در طب سنتی ایران بر اثرات ضد دردی کاهو اشاره دارند. کاهو یک گیاه ۲ لپه ای متعلق به *Chicorideae* است و زیرمجموعه‌ای از خانواده *Asteraceae* می‌باشد. محل اولیه و اصلی تجارت این گیاه در جنوب غرب آسیا قرار دارد و مرکز اصلی کشت آن منطقه مدیترانه است. این گیاه از حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح کشت می‌شده است. داروهای ضد درد موجود در بازار دارویی، طیف وسیعی از عوارض نامطلوب را از خود نشان می‌دهند، از این رو هدف از تحقیقات، توجه روی یک جایگزین مسکن گیاهی با اثرات جانبی کمتر برای کاهش درد بعد از جراحی به جای داروهای شیمیایی است.

(بررسی ارتباط مزاج با اضطراب قبل از جراحی سزارین)

بر اساس مبانی طب سنتی ایرانی نظام هستی بر پایه چهار رکن آتش با کیفیت گرم و خشک، هوا گرم و تر، آب سرد و تر و خاک سرد و خشک استوار است. در اثر درهم آمیختن این ارکان و فعل و انفعالات بر یکدیگر کیفیت جدیدی ایجاد می‌شود که به آن مزاج می‌گویند. انسان‌ها از این وضعیت مستثنی نیستند و هر فرد دارای مزاج کلی و تمام اعضا هم دارای مزاج مختص به خود هستند. مزاج تعیین کننده ویژگی‌های جسمی و روانی هر فرد می‌باشد به طوری که مزاج هر انسانی منحصر به فرد است. این ویژگی‌های فردی می‌تواند بر تظاهرات بیماری، پاسخ به درمان و شدت بیماری تأثیر بگذارد. به طور کلی نه مزاج وجود دارد که شامل چهار مزاج ساده (گرم، سرد مرطوب و خشک) و چهار مزاج مرکب (گرم و مرطوب گرم و خشک سرد و مرطوب، سرد و خشک) و مزاج معتدل است. تمامی تدابیر تشخیصی، مراقبتی، پیشگیری و درمانی افراد بر

اساس مزاج افراد شکل می‌گیرد. مزاج در طب سنتی ایران به عنوان یک رکن اساسی و ذاتی منحصر به فرد هر انسانی می‌باشد و این ویژگی تمامی رفتارها و نگرش‌ها و فعالیت‌های هر فرد را در بر می‌گیرد و شاید تعیین این خصوصیت هر بیمار در قبل از عمل جراحی برای پیشگیری از اضطراب کمک‌کننده باشد.

سردی مزاج عامل مهمی در بروز برخی از عوارض روحی روانی از جمله اضطراب نهان و آشکار در قبل از عمل جراحی می‌شود. طبق تحقیقات مادران کاندید جراحی سزارین با مزاج سرد نمرات اضطراب بالاتری دارند. در نتیجه با اصلاح مزاج افراد می‌توان اضطراب قبل از عمل جراحی سزارین را تخفیف داد که چنین اصلاحاتی با تکیه در اصول طب سنتی مثمر ثمر است.

(تأثیر استفاده از عصاره گیاهان دارویی بر اضطراب)

بیماران قبل عمل جراحی
در مناطق مختلف دنیا، گیاهان و ترکیب‌های گیاهی گوناگونی به طور سنتی، برای کنترل و درمان اضطراب استفاده می‌شوند. به عنوان مثال استفاده از اسانس‌های گیاهان برای کنترل اضطراب (اروماتراپی) روشی است که اخیراً متداول گشته است. زیرا مصرف اسانس‌ها معمولاً عوارض جانبی داروهای شیمیایی یا مشکلات پدید آمدن اعتیاد فیزیکی و روانی به داروهای شیمیایی را به دنبال ندارد. گیاهان دارویی گیاهانی هستند که یک یا برخی از اندام‌های آن‌ها حاوی ماده مؤثر است. این ماده که کمتر از ۱٪ وزن گیاه خشک را تشکیل می‌دهد دارای خواص دارویی مؤثر بر موجودات زنده است. استفاده از عصاره گیاه هل به عنوان پیش‌دارو برای درمان اضطراب قبل عمل جراحی به اندازه دیازپام خوراکی مؤثر است. لذا با توجه به عوارض مضر کمتر و محاسن عصاره هل نسبت به داروی دیازپام می‌توان از این گیاه به عنوان روشی بهتر برای کاهش اضطراب قبل عمل جراحی استفاده کرد.

دانش و تجربه حکمای طب سنتی ایران به عنوان منبع تحقیقاتی مدون و مکتوب می‌تواند در کاهش عوارض جراحی کمک کننده باشد. در انتها به نظر می‌رسد استفاده از نظرات حکمای طب سنتی ایران در کاهش عوارض و افزایش کیفیت زندگی بیماران مورد جراحی مؤثر باشد.



زایمان بر مبنای طب سنتی



زهرا کافی زاده

زایمان بر مبنای طب سنتی، تاثیر باورها و طب بومی در انتخاب نوع زایمان

زایمان، یکی از زیبایی‌ها و شگفتی‌های آفرینش برای بقای نسل بشر روی زمین و یکی از مهم‌ترین وقایع زندگی هر انسان است و حفظ و ارتقا سلامت مادران و نوزادان به عنوان دو گروه آسیب پذیر جامعه از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

طب سنتی ایران به عنوان یک مکتب طبی سابقه دار، مطالب زیادی در زمینه سلامت بارداری و تسهیل زایمان بیان می‌کند. حکما معتقدند عمل به این دستورات موجب می‌شود تا مادر زایمانی آسان‌تر، بی‌خطرتر و با درد کمتری را تجربه کند.

تغذیه به عنوان یکی از پایه‌های اصلی پیشگیری و درمان در طب سنتی با هدف کم کردن خشکی بدن و افزایش انعطاف به ویژه در ناحیه لگن، در ماه نهم بارداری برنامه‌ریزی می‌شود. جهت رسیدن به این هدف، حکما به مصرف هرچه بیشتر غذاهای مرطّب و ملین و پرهیز از غذاهای قابض تأکید کرده‌اند، چرا که غذاهای قابض باعث جمع شدن و افزایش تونوس ماهیچه‌ها، افزایش تراکم بافت‌ها، کاهش انعطاف مفاصل و ایجاد یبوست می‌شود، در حالی که ملینات و مرطّبات موجب باز شدن و کاهش تونوس ماهیچه‌ها، کاهش تراکم بافتی، افزایش انعطاف مفاصل و نرم شدن وضعیت دفعی می‌شود. از غذاهای قابض که حکما منع کرده‌اند می‌توان به غذاهای ترش‌مزه، گوشت گاو و گوساله، غذاهای کنسروی، سوسیس و کالباس، قارچ، خرما، عدس، کلم، بادمجان، ماکارونی، آش رشته، کله پاچه، غذاهای سرخ‌کردنی و حلیم اشاره کرد. مادران باردار بهتر است از غذاهای نرم و ملین استفاده کنند. یکی از آن‌ها غذایی است که در آن از گوشت‌های چرب و سبزی‌های ملین استفاده می‌شود، مانند شوربای مرغ چرب شامل: مرغ فربه، گشنیز، اسفناج و برنج. از دیگر غذاهای مفید حلوائی است که در آن از شکر و روغن بادام استفاده شده باشد. در صورت یبوست مزاج، بهتر است مادر روزانه به صورت ناشتا، روغن بادام شیرین بخورد. همچنین خوردن آب شنبلیله (حلبه) که ملین و مسهل ولادت است، می‌تواند سودمند باشد.

حمام و نشستن در آبزن (نشستن در لگن آب تا ناف) در ماه نهم بارداری به صورت روزانه، در راستای افزایش انعطاف بدن و جلوگیری از قبض توسط حکما به مادران باردار توصیه شده است. برخی حکما مانند ابن سینا توصیه می‌کنند که زن باردار به حمام برود و علاوه بر استحمام داخل آبزن بنشیند، اما عده‌ای فقط آبزن و یا استحمام را توصیه می‌کنند. محیط حمام نباید گرم باشد، آب حمام و آبزن ولرم باشد و آبزن نیز در داخل حمام گرم نباشد. مدت حمام کردن و نشستن در آبزن نباید طولانی باشد. زیرا حمام گرم و طولانی بدن را سست و ناتوان می‌کند و خشکی آور است. مدت انجام حمام و آبزن برای هر فرد باید به اندازه‌ای باشد که آن فرد خسته و ناتوان نشود.

از زمان‌های گذشته وضعیت قرارگیری زائو هنگام زایمان، به عنوان راهی برای تسهیل و تسریع زایمان، در تمامی تمدن‌ها در نظر گرفته شده است. جهت تسهیل زایمان می‌توان به زائو، قرارگرفتن در وضعیت‌های چمباتمه، نشسته، سجده، ایستاده و نیمه نشسته را توصیه نمود. جهت افراد چاق یا دارای توده‌های شکمی و لگنی، وضعیت سجده توصیه و برای موارد انحراف بدن جنین به سمت چپ یا راست و یا قدام یا خلف، قرارگیری زائو در وضعیت مخالف با سمت انحراف یا اصلاح با دست ذکر شده است و در نهایت بهترین وضعیت قرارگیری جهت زایمان، نشستن روی صندلی معرفی شده است.

نقش طب سنتی در کاهش درد زایمان

اولین فردی که در تاریخ پزشکی سزارین را به ثبت رسانده، فرانسوا روست (Rosset Francois) فرانسوی در سال ۱۵۸۱ است ولی در نوشته‌های علمی پزشکی در اواسط دهه ۱۷ به بعد این عمل جراحی آورده شده است. تا اواخر قرن نوزده به علت مرگ و میر زیاد این عمل استفاده از آن محدود بود ولی با بهبود تکنیک‌های جراحی و بیهوشی، مراقبت‌های بهتر قبل و پس از عمل جراحی به ویژه در مورد عفونت‌ها و خونریزی‌ها در قرن بیستم، به عنوان راه دیگری برای تولد نوزاد شناخته شد.

اهداف توسعه هزاره به بهبود سلامت مادران و کاهش سه چهارم نرخ مرگومیر مادران اختصاص یافته است. استفاده از گیاهان دارویی جهت کاهش خونریزی‌های زنان و مامایی از زمان‌های قدیم تاکنون مورد توجه بوده است و مطالعات زیادی اثربخشی این گیاهان را مورد مطالعه قرار داده‌اند.

نتایج جدیدترین کارآزمایی‌های بالینی انجام شده نشان داده‌اند که بارهنگ نسبت به اکسیتوسین در کاهش میزان خونریزی پس از زایمان مؤثرتر بوده است. همچنین بابونه به اندازه مفنایک اسید در کاهش خونریزی زنان دچار پس‌درد زایمانی، مؤثر بود. شیاف رکتال شوید در مقایسه با اکسی‌توسین در کاهش حجم خونریزی پس از زایمان تفاوت معنی داری ایجاد می‌کند.

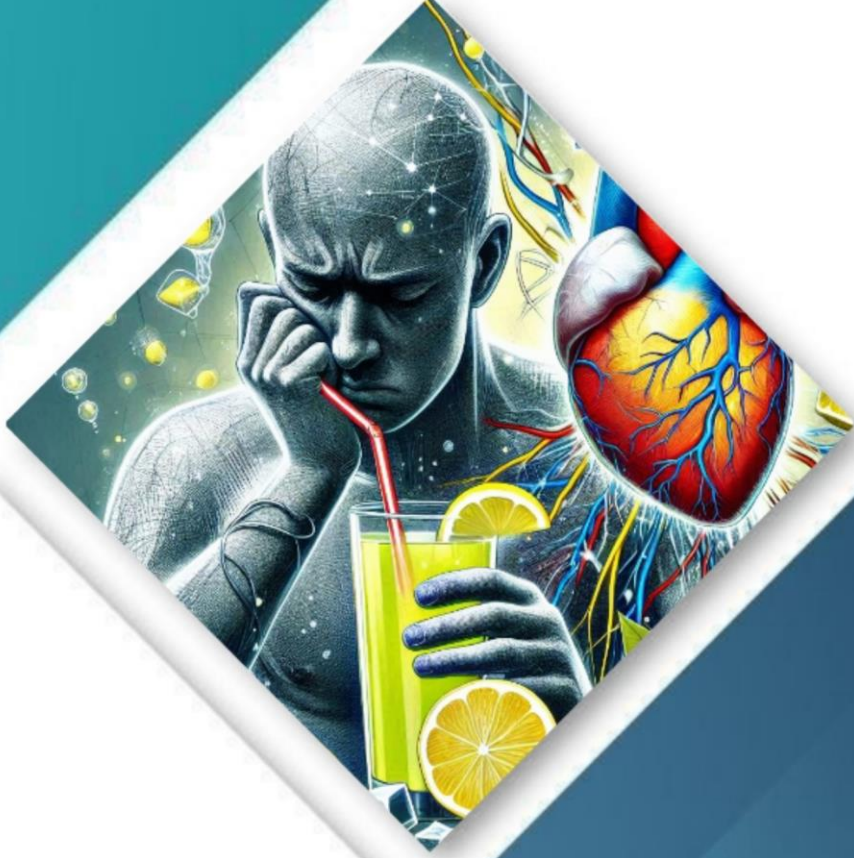
اصل لغت سزارین از کجا آمده است؟ سه روایت وجود دارد که هر یک دارای اشکالات متعدد است. یکی این که جولوس سزار به این ترتیب به دنیا آمده است، دوم این که نام این عمل از یک قانون رومی در قرن هشتم قبل از میلاد مسیح به دست آمده که زنی که در هفته‌های آخر بارداری در حال مرگ بوده برای نجات نوزادش این عمل دستور داده شده است و بالاخره این که این لغت در قرون وسطی از لغت لاتین *Caedere* به معنی "بریدن" مشتق شده است که به نظر بیشتر منطقی است.

درد زایمان یکی از شدیدترین دردهایی است که زنان تجربه می‌کنند. آروماتراپی یا رایحه‌درمانی یکی از روش‌های کاهش این درد می‌باشد. این درد یکی از عوامل ترس زنان از زایمان طبیعی است که تمایل ایشان به سزارین را افزایش می‌دهد. در صورتیکه این درد تا حد مطلوبی کاهش یابد، ترس زنان از زایمان طبیعی و تمایل ایشان به انجام سزارین کمتر می‌شود. «آروماتراپی» یکی از این درمان‌های تکمیلی است. آروماتراپی یا رایحه‌درمانی دانش استفاده از روغن‌های گیاهی معطر، جهت افزایش احساس سلامتی و بهبودی است. با توجه به نتیجه پژوهشی که روی مادران باردار بیمارستان آیت‌الله... طالقانی اراک انجام شد، به نظر می‌رسد استنشاق رایحه گلاب می‌تواند باعث کاهش درد زایمان شود. درحالی که استفاده از گلاب، تأثیری بر آمادگی سرویکس زنان نخست را نداشت و عوارض جانبی نیز نداشت. آروماتراپی علاوه بر تأثیری که در کاهش درد زایمان دارد، می‌تواند به عنوان مداخله‌ای ارزان و آسان منجر به کاهش نمره اضطراب زنان باردار در معرض خطر زایمان زودرس شود.

همچنین مصرف خوراکی عسل می‌تواند بر روند زایمان نیز تأثیرگذار باشد. طبق مطالعات انجام شده مصرف شربت عسل خوراکی، به طور معنی داری شدت درد لیبر (زایمان) را کاهش می‌دهد.

طب سنتی و خونریزی‌های مامایی

خونریزی‌های مامایی، یکی از مهم‌ترین علل مرگ و عوارض شدید بارداری و زایمان در دنیا و کشور ایران است. اهمیت پیشگیری از مرگ مادران چنان است که پنجمین هدف از



پیشگیری افسردگی بعد عمل با طب سنتی



محمد حسین آهنگر

پیشگیری از افسردگی پس از جراحی با استفاده از طب سنتی ایرانی

پیشگیری از افسردگی پس از جراحی با استفاده از طب سنتی ایرانی (ITM) به دلیل فواید بالقوه آن در بهبود پس از عمل و رفاه روان‌شناختی، مورد توجه قرار گرفته است. در زیر خلاصه‌ای از یافته‌ها در مورد اثرات ITM در پیشگیری از افسردگی، به‌ویژه در بیماران جراحی، ارائه شده است.

رویکردهای طب سنتی ایرانی

۱. داروهای گیاهی:

گیاهان مختلفی مانند زعفران (*Crocus sativus*) و رزماری (*Rosmarinus officinalis*) به دلیل خواص ضدافسردگی خود شناخته می‌شوند. تحقیقات نشان می‌دهد که زعفران می‌تواند به طور قابل توجهی علائم افسردگی و اضطراب را در بیماران کاهش دهد و آن را به یک مکمل ارزشمند در مراقبت‌های پس از عمل تبدیل کند.

۲. اصلاحات رژیم غذایی:

ITM بر اهمیت رژیم غذایی در سلامت روان تأکید دارد. غذاهای غنی از اسیدهای چرب امگا ۳، آنتی‌اکسیدان‌ها و ویتامین‌ها برای حمایت از تثبیت خلق‌و‌خو و سلامت کلی روان توصیه می‌شوند. به‌عنوان مثال، گنجاندن آجیل و ماهی در رژیم غذایی پس از جراحی می‌تواند به بهبود و پیشگیری از علائم افسردگی کمک کند.

۳. حمایت روان‌شناختی از طریق روش‌های سنتی:

روش‌هایی مانند تزکیه (پاک‌سازی معنوی) و مراقبه (تفکر مراقبه‌ای) جزء لاینفک ITM هستند. این روش‌ها به بهبود شفافیت ذهنی و انعطاف‌پذیری عاطفی کمک می‌کنند که می‌تواند برای بیمارانی که از جراحی بهبود می‌یابند، مفید باشد.

۴. طب سوزنی و حجامت:

درحالی‌که بیشتر با طب چینی مرتبط است، تکنیک‌های مشابهی در ITM استفاده می‌شود. نشان داده شده است که طب سوزنی درد و اضطراب را در بیماران پس از عمل تسکین

می‌دهد، درحالی‌که حجامت ممکن است گردش خون را افزایش داده و باعث آرامش شود.

۵. روغن‌های ضروری:

استفاده از روغن‌های ضروری مشتق شده از گیاهان سنتی، مانند اسطوخودوس و بابونه، در ITM به دلیل اثرات آرام‌بخش آن‌ها رایج است. رایحه‌درمانی با این روغن‌ها می‌تواند به کاهش اضطراب و بهبود خلق‌و‌خو در بیماران جراحی کمک کند.

شواهد بالینی از مطالعات ایرانی

۱. اثربخشی زعفران:

یک مطالعه نشان داد که عصاره زعفران به طور قابل توجهی نمرات افسردگی را در بیمارانی که تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر قرار می‌گیرند، کاهش می‌دهد و پتانسیل آن را به‌عنوان یک درمان مکمل برای افسردگی پس از عمل برجسته می‌کند.

۲. فرمولاسیون‌های گیاهی:

تحقیقات در مورد مخلوط‌های گیاهی مورد استفاده در ITM نتایج امیدوارکننده‌ای در تسکین علائم افسردگی پس از جراحی نشان داده است. این فرمولاسیون‌ها اغلب شامل ترکیبی از گیاهان متناسب با نیازهای فردی است.

۳. ذهن‌آگاهی و مدیتیشن:

گنجاندن تمرین‌های ذهن‌آگاهی از ITM در مراقبت‌های پس از عمل با بهبود نتایج سلامت روان مرتبط بوده است. مطالعات نشان می‌دهد که بیمارانی که در ذهن‌آگاهی شرکت می‌کنند، سطوح پایین‌تری از اضطراب و افسردگی را پس از جراحی گزارش می‌دهند.

۴. رویکردهای جامع:

ITM از یک رویکرد جامع برای بهبود، با در نظر گرفتن سلامت جسمی، عاطفی و معنوی حمایت می‌کند. این دیدگاه جامع برای پیشگیری از افسردگی با پرداختن به جنبه‌های متعدد رفاه بیمار مفید است.

۵. آموزش بیمار:

آموزش بیماران در مورد مزایای روش‌های سنتی و توصیه‌های رژیم غذایی نقش مهمی در بهبود پس از عمل ایفا می‌کند. افزایش آگاهی می‌تواند بیماران را قادر سازد تا فعالانه در روند بهبود خود شرکت کنند.

نتیجه‌گیری

طب سنتی ایرانی استراتژی‌های مختلفی را برای پیشگیری از افسردگی پس از جراحی از طریق داروهای گیاهی، اصلاحات رژیم غذایی، روش‌های حمایت روان‌شناختی، طب سوزنی، روغن‌های ضروری و رویکردهای جامع ارائه می‌دهد. این روش‌ها نه تنها به بهبود جسمی می‌پردازند، بلکه به طور قابل توجهی به بهبود نتایج سلامت روان در بیماران جراحی کمک می‌کنند. ادامه تحقیقات در مورد این روش‌ها، اثربخشی آنها و ادغام آنها را در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی مدرن بیشتر تأیید خواهد کرد.



تسريع بهبودی زخم ناشی از جراحی با علم طب سنتی



مهدیه صادقی

تسریع بهبودی زخم ناشی از جراحی با علم طب سنتی

محصولات گیاهی از جمله عصاره‌های گیاهی مدت‌هاست که در درمان زخم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند و اثرات قابل توجهی در بهبود زخم دارند. در سال‌های اخیر استفاده از محصولات طبیعی به ویژه محصولات گیاهی افزایش یافته‌است. گیاهان دارویی بومی ایران سرشار از آنتی اکسیدان‌ها و ترکیبات بیولوژیکی هستند و می‌توانند برای بهبود زخم و تهیه داروهای جدید مورد استفاده قرار گیرند.

استفاده از گیاهان دارویی در درمان زخم‌ها (به شکل چای، جوشانده، تنتور، شربت، روغن، پماد، ضماد و دم‌کرده) نه تنها ارزان و در دسترس است، بلکه منبع طبیعی قابل‌اعتمادی از مواد دارویی را فراهم می‌کند. مطالعات روی گیاهان دارویی تأیید کرده‌است که داروهای گیاهی در مقایسه با عوامل شیمیایی عوارض جانبی کمتری از خود نشان می‌دهند و مقرون به صرفه تر هستند.

در اینجا به تعدادی از داروهای گیاهی موثر بر درمان زخم‌های پس از جراحی اشاره می‌کنیم:

عصاره اسپند، در بهبود زخم موثر است و باعث کاهش قابل توجه شکاف اپیتلیال و افزایش استحکام کششی زخم‌ها می‌شود.

بلوط برانته، در منطقه زاگرسی ایران یافت می‌شود و به عنوان یک عامل ضد باکتریایی در تمام غلظت‌ها تایید شده‌است؛ علاوه بر این، این عصاره دارای قدرت ترمیم زخم و تأثیر قابل توجهی بر اپیتلیال شدن و کاهش شکاف اپیتلیال است.

سنجد، در بهبود زخم مفید است؛ بعلاوه، عصاره محلول در آب برگ سنجد اثری پیشگیرانه بر روی زخم‌های تجربی نشان می‌دهد و به نظر می‌رسد که یک داروی گیاهی در دسترس با هزینه مناسب باشد.

شیرین بیان، بر زخم‌های پوستی موش‌ها و خرگوش‌ها مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد می‌تواند باعث انقباض زخم، اپیتلیال شدن و نفوذ فیبروبلاست‌ها شوند. چای سبز، می‌تواند روند بهبودی زخم را تسریع کند.

گل‌گاوزبان، گیاه دیگری است که دارای سطح قابل توجهی اسید گاما لینولنیک، اسید آلفا لینولنیک و اسید چرب دلتا-۶ است. استفاده از این گیاه بر روی زخم‌های پانچ در موش صحرایی کاهش اندازه زخم را نشان می‌دهد و می‌تواند بهبود زخم را تسریع کند.

عصاره بابونه، توانایی بهبود زخم را در مدل زخم برش خطی نشان داده‌است. عصاره بابونه به طور معنی‌داری مساحت سطح زخم را در گروه درمان کاهش می‌دهد. طبق آزمایش‌های بعمل آمده، استعمال موضعی عصاره

بابونه محلول در روغن زیتون، موجب تسریع بهبودی

زخم برشی در موش‌های صحرایی می‌شود.

عسل، موجب تسریع بهبود زخم باز پس از جراحی می‌شود. استفاده از عسل به عنوان یک پانسمان زخم شناخته شده است، حداقل از زمان مصر در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد، نه تنها اخیراً، به دلیل توسعه و صدور مجوز پانسمان‌های زخم عسل مدرن، این گونه پانسمان‌ها به طور گسترده در دسترس بوده و در مدیریت زخم مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این اثر عسل در بستر زخم و کاربردهای بالینی آن را به همراه پانسمان‌های فعلی موجود بررسی می‌کند. همچنین ملاحظات عملی مورد بحث قرار گرفته‌است، اگر مانند هر پانسمان زخم، عسل به طور ایمن، مناسب و به نفع بیمار استفاده شود.

بومادران، گل خطمی، پسته کوهی، صمغ گون، نیلوفر آبی و ... از دیگر مثال‌ها هستند.



تکنیک‌های جراحی بیماری‌های چشم در طب قدیمی



هادی بصارتی

تکنیک‌های جراحی بیماری‌های چشم در طب قدیمی

دانش جراحی یکی از فرازهای مهم طب سنتی دوره اسلامی است. در میان اندام‌های مختلف، بخش جراحی چشم، به دلیل ظرافت و حساسیت زیاد، نیاز به شناخت، تخصص و تجربه بالینی زیادی داشته است.

تکنیک‌های جراحان نیز شامل داغ کردن با استفاده از داغه سوزنی، زیتونی، هاللی و عدسی شکل بوده است. جراح برای استفاده از هریک از داغه‌ها، تکنیک خاصی را رعایت می‌کرده است تا میزان ریسک آسیب‌دیدگی چشم به حداقل کاهش یابد. داغ کردن یکی از روش‌های درمانی مهم در جراحی دوره اسلامی است و در متون طب، این روش، آخرین درمان بیماری‌هایی معرفی شده که با روش‌های دیگر، درمان‌پذیر نیستند.

در یک نگاه کلی در طب سنتی دوره اسلامی، عقیده رایج بر این بود که داغ کردن مانع انتشار فساد و تباهی بیشتر در اندام‌ها می‌گشت و گاهی با یک یا چند داغ ساده، مانع نابودی یک اندام می‌شد. در عین حال، داغ کردن را در افزایش نیروی مزاج یک اندام خاص نیز مؤثر می‌دانستند، اما یکی از کاربردهای گسترده داغ کردن، که حتی در شرایط خاصی، امروزه نیز قابل استفاده است، جلوگیری سریع از خونریزی‌های شدید و ناگهانی بود که در صورت تداوم، چه‌بسا به مرگ فرد منجر می‌گشت، اما همین روش به ظاهر ساده، نیاز به تجربه بالینی و اطلاعات جامع از فیزیولوژی اندام‌های انسانی و بیماری‌شناسی داشت. به عنوان نمونه، بسیار تأکید شده است که اگر محل داغ کردن در سطح داخلی اندام‌هایی، مانند بینی، دهان یا مقعد قرار داشت، طبیب باید مراقب میکرد تا داغ گذاری به اعصاب، زردپی‌ها و رباط‌ها آسیب نمی‌زد؛ روش تشخیص بخش فاسد اندام از بخش سالم نیز اینگونه بود که با فشار انگشت تنها بخش سالم دچار درد می‌شد، زیرا اعصاب در بخش فاسد از بین رفته بودند.

در یک طبقه‌بندی کلی در جراحی دوره اسلامی، بیماری‌هایی که با روش درمانی داغ کردن در بدن انسان درمان می‌پذیرند به هجده قسمت طبقه‌بندی شده اند که به برخی از آن‌ها در زیر اشاره می‌کنیم:

1. اشک‌ریزی مزمن چشم

2. رشد موی اضافی در چشم

3. درد قدیمی چشم به دلیل زکام بینی.

آب مروارید در سراسر جهان جزو علل مهم نابینایی به شمار می‌آید، با این وجود تقریباً درمانی جز جراحی برای آن وجود ندارد. این بیماری با تاریخچه‌های بسیار طولانی، سال‌ها توسط پزشکان سنتی ملل مختلف تشخیص و درمان شده است. پزشکان سنتی ایران و اسلام نیز این بیماری را می‌شناختند و از آن با نام "نزول الماء" و یا "آب آوردن چشم" یاد می‌کردند. علی بن ربن طبری، زکریای رازی و ابوعلی سینا، پزشکان نامی قرون ۹ الی ۱۱ میلادی ایران، این بیماری را در کتاب‌های خود شرح داده اند و آسیب‌شناسی، علایم و درمان آن را ذکر نموده اند. آن‌ها روش‌های درمانی خویش را با توجه به مرحله پیشرفت بیماری اتخاذ می‌کردند. این درمان‌ها در سه زمینه تغذیه و عادات رفتاری، دارو و جراحی جای می‌گیرند. روش‌های درمانی آب مروارید که توسط این دانشمندان ارایه شده اند، به غیر از جراحی، تقریباً معادلی در پزشکی نوین ندارند که این موضوع نقطه قوت طب اسلامی در درمان آب مرواریدی می‌باشد و می‌تواند برای مطالعات بیشتر و تعیین کارایی برای استفاده در طب امروز پیشنهاد گردد.

روش‌های درمانی که سه دانشمند برجسته دوره اسلامی، علی بن ربن طبری، ابو علی سینا و زکریای رازی برای درمان آب مروارید ذکر کرده اند، در سه زمینه قابل بررسی است: تغذیه و عادات رفتاری، دارودرمانی و جراحی. آنها بیان نموده اند که درمان بیماری در مراحل اولیه از طریق تغذیه و دارودرمانی امکان‌ش است ولی زمانی که بیماری پیشرفت نمود تنها راه درمان، جراحی است. ابو علی سینا در مورد پاسخ به درمان با توجه به رنگ مایع، بیان کرده است مایعاتی که سفید مرواریدی رنگ، سفید کبودی و آبی فیروزه‌ای هستند، آسانتر معالجه می‌گردند در حالی که اگر مایع سفید گچی، سبز، سیاه و یا زرد باشد، درمان آن دشوارتر است.

تغذیه و عادات رفتاری

این دانشمندان به بیماران خویش توصیه می‌کردند که از خوردن غذاهای آبکی مانند گوشت و ماهی و میوه پرهیزند و

به هیچ وجه گوشت غلیظ مصرف ننمایند در عوض از غذاهای خشک و عسل استفاده نمایند. آن‌ها عادات رفتاری از قبیل خوردن در حد سیری، آمیزش جنسی و شراب خوردن را نیز نهی می نمودند.

دارو درمانی

علی بن ربن طبری تنها یک نسخه دارویی ارایه نموده است و آن سرمه‌ای است که از مخلوط کردن زهره، آب رازیانه، عسل، سکبینج، حلتیت، کندس، روغن بلسان و اشق درست می کردند.

زکریای رازی نیز در منصوری فی طب تنها به یک نسخه دارویی بسنده نموده و آن سرمه‌ای است که شیاف مرارت نام دارد.

ابوعلی سینا برای درمان آب مروارید، چندین نسخه دارویی ارایه داده است. وی ذکر کرده در اوایل بیماری آب مروارید، باید از داروهای نرم مانند آب رازیانه با عسل و روغن زیتون استفاده نمود و بزروسمه در چشم کشید. وی بوکردن مرزنگوش را نیز در این مرحله مفید میدانست زیرا معتقد بود که روغن مرزنگوش خشک کننده آب است. بعد از این مرحله وی داروهای ترکیبی را توصیه می نمود.

جراحی

رازی و ابن سینا برای آب مروارید درمان جراحی را نیز پیشنهاد کرده اند. آنها خاطرنشان کرده اند که جراحی، درمان نهایی است و مطابق قانون زمانی انجام می پذیرد که آب چشم رسیده باشد. ابن سینا معتقد است که در میل کشیدن به چشم نباید شتاب کرد بلکه باید تا رسیدن آب مروارید و یا کامل شدن آن صبر نمود. همچنین بیمار نباید به سرفه شدید و تند مبتلا بوده و یا غمگین، زودرنج و خشمگین باشد. در حالی که در انتظار رسیدن آب چشم هستیم نباید رگ بیمار زده شود (فصد) و باید رژیم غذایی بیمار تغییر کند و شامل گوشت تازه ماهی، غذاهای رطوبتبخش و مقوی باشد.



رعایت حقوق اسلامی در جراحی با اصول طب اسلامی



مهدی ایمانی

رعایت حقوق اسلامی در جراحی با اصول طب اسلامی

اخلاق، به مجموعه فضایل و رذایلی اطلاق می‌شود که در انسان به صورت ملکه درآمده و دارای دو بخش اخلاق فاضله و اخلاق رذیله است. صاحب نظران، مطالعات اخلاقی را به بخش‌هایی نظیر توصیفی، فرا اخلاقی و هنجاری تقسیم کرده‌اند. اخلاق کاربردی، شاخه‌ای از اخلاق هنجاری است که به واسطه تمرکز بر جزئیات و حوزه‌های خاصی از زندگی فردی و اجتماعی، از بخش‌های دیگر آن متمایز می‌گردد. اخلاق کاربردی شامل اخلاق حرفه‌ای نیز می‌شود. منظور از اخلاق حرفه‌ای، تامل درباره‌ی ابعاد اخلاقی مسائل و موضوعاتی است که مشاغل و حرفه‌های خاصی چون پزشکی، مهندسی، تجارت، سیاست و تعلیم و تربیت مربوط می‌شود و درصدد آن است که کاربرد و اعمال منطقی نظریه‌های اخلاقی را در حوزه‌های شغلی نشان دهد.

بر این اساس، اخلاق جراحی، شاخه‌ای از اخلاق حرفه‌ای است که در آن، ملاحظات اخلاقی برای هدایت هنجاری صفات و رفتارهای پزشک جراح و متقاضی آن بررسی می‌شود. تصمیمات اخلاق پزشکی در حیطه عملکرد طبی، بدیهیات و ارزش‌ها، خوب و بد، صحیح و نادرست و باید و نبایدها بحث می‌کند. لاریجانی (۲۰۰۸) به نقل از کامپ بل چهار اصل کلیدی که راهنمای تصمیم‌گیری‌های اخلاقی در کشورهای غربی است را نام می‌برد: استقلال فردی، عدم زیان‌باری، سود رسانی، عدالت. ضرغام (۱۳۸۵) در نقد این اصول اظهار می‌کند: هر چند این اصول از دیدگاه اسلام قابل قبول هستند ولی تعاریف آن‌ها در فرهنگ غرب با آنچه ما به آن اعتقاد داریم متفاوت است. به عنوان مثال محدوده اختیار فردی در اسلام با آنچه فلسفه غرب بر مبنای فردگرایی معتقد است تفاوت دارد. همچنین در بحث سود و ضرر در نظام اخلاقی اسلام، صرفاً سود و ضرر دنیوی و مادی مطرح نیست بلکه با توجه به دیدگاه انسانشناسی اسلام در مورد حیات ابدی انسان و زندگی پس از مرگ، منافع معنوی و اخروی افراد به صورت اولی می‌تواند مطرح باشد. در این مطالعه اصول اخلاق اسلامی، در چهار محور ارائه شده است: اصول ارتباط با خدا، اصول ارتباط با خود، اصول ارتباط با جامعه، اصول ارتباط با جهان آفرینش.

الگوی معالجه امراض نفسانی در اخلاق همان روش معالجه بیماری‌های جسمی در طب است. ابتدا تشخیص بیماری، بعد شناخت علل آن و سپس تجویز دارویی که ضد بیماری است یعنی انجام اعمالی که ضد مرض روحی بودند و به تدریج موجب رفع مرض می‌شود. فارغ از اشکالاتی که ممکن است که قیاس اخلاق با طب داشته باشد. این روش معالجه، روشی کارآمد در رفع رذایل اخلاقی است و الگو قرار دادن طب، دلالت بر تقدم و اشرفیت علم طب نزد حکیمان مسلمان دارد.

ابن سینا، بر این باور بود که علم و اخلاق باید در کنار یکدیگر قرار گیرند و هرگونه فعالیت علمی، به‌ویژه در زمینه پزشکی، باید با رعایت اصول اخلاقی انجام شود.

اصول اخلاقی در علم تشریح از دیدگاه ابن سینا:

۱. احترام به انسانیت: ابن سینا تأکید می‌کند که هر انسانی دارای کرامت و ارزش است و نباید به‌عنوان ابزاری برای آزمایش یا تحقیق مورد استفاده قرار گیرد. او معتقد بود که تشریح باید با احترام به جسد انسان انجام شود.

۲. اجازه و رضایت: او بر اهمیت کسب اجازه از خانواده متوفی برای انجام تشریح تأکید می‌کند. این اصل نشان‌دهنده احترام به حقوق افراد و خانواده‌های آنان است.

۳. هدف‌مندی: ابن سینا بر این باور بود که هر نوع تحقیقی، از جمله تشریح، باید هدف خاصی داشته باشد و به پیشرفت علم و درمان بیماری‌ها کمک کند. این هدف‌مندی باید به نفع جامعه باشد.

۴. آموزش و یادگیری: او علم تشریح را ابزاری برای آموزش پزشکان و دانشجویان می‌دانست و بر اهمیت انتقال دانش به نسل‌های آینده تأکید داشت.

۵. پرهیز از آسیب رساندن: ابن سینا تأکید می‌کند که در حین تشریح، باید از آسیب رساندن به بدن اجتناب شود و هدف اصلی باید درک بهتر آناتومی و عملکرد بدن باشد.

در زیر به برخی از اصول اخلاقی که منصوصی درباره علم تشریح مطرح کرده است، اشاره می‌شود:

۱. احترام به کرامت انسانی: منصوصی بر این باور بود که هر انسانی دارای کرامت و ارزش خاصی است و باید به این کرامت احترام گذاشته شود. او تأکید داشت که تشریح باید با رعایت حرمت بدن انسان انجام شود و نباید به عنوان یک عمل بی‌احترامی به انسان‌ها تلقی گردد.

۲. اجازه و رضایت: منصوصی بر اهمیت کسب اجازه از خانواده متوفی برای انجام تشریح تأکید می‌کند. او معتقد بود که این اقدام نه تنها از نظر اخلاقی صحیح است بلکه نشان‌دهنده احترام به حقوق افراد و خانواده‌های آنان است.

۳. هدف‌مندی علمی: منصوصی بر این نکته تأکید می‌کرد که هر نوع تحقیق و تشریح باید با هدف مشخص و مفیدی انجام شود. او بر این باور بود که هدف اصلی از تشریح باید درک بهتر آناتومی بدن و پیشرفت در درمان بیماری‌ها باشد.

۴. آموزش و انتقال دانش: منصوصی تشریح را ابزاری برای آموزش پزشکان و دانشجویان می‌دانست. او بر اهمیت انتقال دانش به نسل‌های آینده تأکید می‌کرد و معتقد بود که آموزش صحیح می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات پزشکی کمک کند.

۵. پرهیز از آسیب رساندن: او همچنین بر این نکته تأکید داشت که در حین انجام تشریح، باید از آسیب رساندن به بدن اجتناب شود و هدف اصلی باید درک بهتر آناتومی و عملکرد بدن باشد.

از دیدگاه جرجانی، رعایت اصول اخلاقی در علم تشریح شامل موارد زیر است:

۱. احترام به انسانیت: جرجانی بر این باور بود که هر فردی حق دارد که به عنوان یک انسان مورد احترام قرار گیرد. بنابراین، در هنگام تشریح، باید به جسم انسان‌ها احترام گذاشته شود و از هر گونه بی‌احترامی پرهیز شود.

۲. اجازه و رضایت: او تأکید می‌کرد که قبل از انجام هر گونه تشریح، باید از خانواده فرد متوفی اجازه گرفته شود. این نشان‌دهنده اهمیت رضایت و احترام به حقوق افراد است.

۳. هدف علمی: جرجانی معتقد بود که علم تشریح باید برای اهداف علمی و بهبود سلامت جامعه انجام شود و نباید به عنوان یک عمل تفریحی یا بی‌هدف صورت گیرد.

۴. آموزش و یادگیری: او بر اهمیت آموزش پزشکان و دانشجویان در زمینه اخلاق پزشکی تأکید داشت و بر این باور بود که آموزش صحیح می‌تواند به بهبود رفتارهای اخلاقی در علم پزشکی کمک کند.



احیای ارتباط روش‌های جراحی
نوین با طب سنتی ایرانی در پزشکی
مدرن: بررسی مقایسه‌ای اثربخشی درمان‌های
مکمل-تلفیقی در جراحی‌ها، درمان زخم‌ها و آسیب‌های
پوستی با تأکید بر خواص ضدالتهابی عصاره گیاه هواچوبه



علیرضا جوکار

احیای ارتباط روش‌های جراحی نوین با طب سنتی ایرانی در پزشکی مدرن: بررسی مقایسه‌ای اثربخشی درمان‌های مکمل-تلفیقی در جراحی‌ها، درمان زخم‌ها و آسیب‌های پوستی با تأکید بر خواص ضدالتهابی عصاره گیاه هواچوبه

• هواچوبه: گیاهی با پیشینه کهن و گونه‌های متنوع در ایران

امروزه طب سنتی و طب مکمل، در سطح جهانی گسترش یافته و محبوبیت روزافزونی در ارائه مراقبت‌های بهداشتی پیدا کرده است. این رویکرد درمانی که شامل استفاده از گیاهان دارویی، ترکیبات آلی و معدنی می‌شود؛ و به منطقه یا جوامع خاصی محدود نیست و می‌تواند مکمل مناسبی برای جراحی‌های نوین باشد.

پیشینه طب سنتی ایران، غنی از گیاهان دارویی مؤثر در بهبود زخم‌ها و کاهش التهاب است. یکی از این گیاهان، گیاه هواچوبه (*Alkanna*)، می‌باشد؛ که به دلیل ترکیبات آنتی اکسیدان، ضدالتهابی و خاصیت التیامبخشی خود، از دیرباز مورد استفاده قرار گرفته است. اگرچه این گیاه در طب سنتی کاربرد گسترده‌ای دارد؛ اما مطالعات علمی اندکی به بررسی تخصصی مکانیسم اثر آن در سطح بافتی پرداخته‌اند.

گیاه شنگار (*Alkanna*)، که در فارسی قدیم با نام‌های چوب‌خو و هوه‌چوبه شناخته می‌شد و امروزه به آن هواچوبه نیز می‌گویند؛ از گیاهان علفی تیره گاوزیان (*Boraginaceae*) است و شامل حدود ۵۰ گونه می‌شود. این گیاه بومی مناطق اروپا، مدیترانه و غرب آسیاست و در ایران نیز پنج گونه یک‌ساله و چندساله از آن رشد می‌کنند. از جمله گونه‌های موجود در ایران می‌توان به گونه کوهستانی (*Alkanna frigida*)، گونه جهرمی (*Alkanna leptophylla*)، گونه کرکی (*Alkanna bracteosa*) و گونه *Alkanna trichophila*) اشاره کرد.

• تلفیق طب سنتی ایرانی و جراحی نوین: رویکردی جامع در درمان دارویی

گیاهان دارویی، به‌ویژه گونه‌های گیاه هواچوبه، به دلیل خواص درمانی گسترده مانند ضد میکروبی، ضد تومور، آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی، توجه خاصی را در پژوهش‌های نوین به خود جلب کرده‌اند. متابولیت‌های ثانویه این گیاهان که شامل ترپنوئیدها، فنولیک‌ها، فلاونوئیدها و آلکالوئیدها می‌شوند؛ پتانسیل بالایی در تولید داروهای جدید دارند.

از جمله کاربردهای مهم این گیاهان در طب تلفیقی، می‌توان به استفاده از گیاه هواچوبه در کنترل سوزش و التهاب پس از هموروئیدکتومی اشاره کرد. همچنین، این رویکرد تلفیقی در درمان سوختگی، واریس، زخم‌های فشاری و مشکلات ستون فقرات نیز نتایج امیدوارکننده‌ای داشته است.

بررسی‌های علمی نشان می‌دهد که استفاده هدفمند از درمان‌های طب سنتی در کنار روش‌های جراحی نوین، می‌تواند به کاهش عوارض جانبی داروهای شیمیایی، تسریع روند بهبود و ارتقای کیفیت زندگی بیماران کمک شایانی نماید. این رویکرد تلفیقی، زمینه جدیدی برای پژوهش‌های آینده فراهم کرده است.

• ارزیابی فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاه هواچوبه ایرانی: تأثیر ترکیبات بوتانولی در حفاظت از سیستم‌های بیولوژیکی

گیاهان دارویی به‌عنوان منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی شناخته می‌شوند که قادرند از سیستم‌های بیولوژیکی در برابر استرس اکسیداتیو محافظت کنند. استرس اکسیداتیو به‌دلیل تولید رادیکال‌های آزاد مانند گونه‌های فعال اکسیژن (*ROS*) در بدن ایجاد می‌شود که می‌تواند منجر به آسیب به سلول‌ها و بافت‌ها شود. این وضعیت ممکن است باعث بروز بیماری‌های مختلفی همچون بیماری‌های قلبی، عصبی و تنفسی و همچنین فرآیند پیری شود.

افزایش مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها می‌تواند این رادیکال‌های آزاد را خنثی کرده و از آسیب به سلول‌ها جلوگیری کند. گیاهان دارویی به‌ویژه به‌عنوان منابع مهم آنتی‌اکسیدان‌ها و مولکول‌های ضد رادیکال شناخته شده‌اند. در این میان، ترکیباتی همچون آلکانین و شیکونین که در گونه‌های گیاه هواچوبه یافت

می‌شوند؛ از خواص دارویی زیادی برخوردارند و اثرات ضد التهابی، ضد میکروبی و ضد سرطانی را نشان می‌دهند.

مطالعه سلیمی کیا و همکاران (۲۰۱۵)، با هدف ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی چهار گونه فراوان در آسیای غربی از گیاه هواچوبه شامل *Alkanna*, *Alkanna bracteosa*, *Alkanna frigida* و *Alkanna orientalis* انجام شده است. برای این پژوهش، ریشه‌های خشک گیاهان به وزن ۱۰۰ گرم از هر گونه، به‌طور جداگانه با استفاده از روش پرکولاسیون و مخلوط متانول/آب (۲۰/۸۰) استخراج شدند. سپس، عصاره‌ها با استفاده از حلال‌های مختلف از جمله هگزان، کلروفرم، استات اتیل، بوتانول و آب تهیه گردید. فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی این عصاره‌ها با استفاده از سه روش مختلف ارزیابی شدند که شامل روش ۱،۱-دیفنیل-۲-پیکریل هیدرازیل (DPPH)، روش تیوسایانات آهنی (FTC) و روش تیوباربیتوریک اسید (TBA) بود. برای مقایسه، فعالیت آنتی‌اکسیدانی این عصاره‌ها با کورستین به‌عنوان کنترل مثبت انجام شد.

نتایج نشان داد که عصاره‌های بوتانولی از چهار گونه مذکور، بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت رادیکال‌زدایی را در مقایسه با سایر عصاره‌ها داشتند. این عصاره‌ها همچنین از نظر مقدار غلظت مؤثر ۵۰٪ (EC50%) نسبت به کورستین و سایر عصاره‌ها دارای مقادیر پایین‌تری بودند؛ که نشان‌دهنده فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی‌تر آنها است. این ویژگی‌ها ممکن است به‌دلیل انحلال بیشتر ترکیبات فعال در بوتانول باشد. به‌طور کلی، عصاره‌های بوتانولی از نظر آنتی‌اکسیدانی مؤثرتر از عصاره‌های استات اتیل، هگزان، کلروفرم و آب عمل کردند.

مکانیزم عمل آنتی‌اکسیدانی ترکیبات موجود در عصاره‌های گیاه هواچوبه عمدتاً بر اساس توانایی آنها در مهار رادیکال‌های آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) است. این ترکیبات می‌توانند با واکنش با رادیکال‌های آزاد، آنها را تثبیت کرده و از آسیب به مولکول‌های سلولی مانند پروتئین‌ها، لیپیدها و DNA جلوگیری کنند. به‌ویژه ترکیباتی مانند آلکانین و شیکونین، با ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی خود، می‌توانند از ایجاد استرس اکسیداتیو در سلول‌ها جلوگیری کرده و فعالیت‌های

آنزیمی را که تحت تأثیر رادیکال‌های آزاد قرار می‌گیرند؛ تعدیل کنند. این ترکیبات با جذب و خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد به‌عنوان مولکول‌های رادیکال‌زننده عمل کرده و به این ترتیب به محافظت از سیستم‌های بیولوژیکی کمک می‌کنند. از این رو، عصاره‌های گیاهی هواچوبه می‌توانند از طریق مهار فعالیت‌های رادیکالی، نقش مهمی در پیشگیری از بیماری‌های مرتبط با استرس اکسیداتیو ایفا کنند.

این مطالعه نشان می‌دهد که گونه‌های گیاه هواچوبه به‌ویژه عصاره‌های بوتانولی آن‌ها، به‌عنوان منابع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی می‌توانند در مقابله با استرس اکسیداتیو و آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد مؤثر واقع شوند. بنابراین، استفاده از این گیاهان در درمان‌های دارویی و ترکیب آنها با درمان‌های مدرن می‌تواند به تقویت سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها کمک کننده باشد.

• مدیریت درد و تسریع اپیتلیالیزاسیون پس از هموروئیدکتومی: ارزیابی بالینی اثرات فارماکولوژیک پماد هواچوبه

هموروئیدکتومی یکی از روش‌های جراحی رایج برای درمان هموروئیدهای پیشرفته (یک بیماری شایع آنورکتال) است. اگرچه بسیار مؤثر است؛ اما اغلب با درد و سوزش شدید پس از جراحی همراه می‌باشد. این چالش می‌تواند بر روند بهبودی بیمار، تأثیر منفی گذاشته و کیفیت زندگی او را کاهش دهد.

در طب سنتی ایران، گیاهان دارویی متعددی برای کاهش التهاب و تسریع ترمیم زخم توصیه شده‌اند؛ که یکی از آنها هواچوبه است. این گیاه به دلیل داشتن ترکیبات فعال زیستی مانند آلکانین و شیکونین، خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و ترمیمی دارد.

مطالعه معمارباشی و همکاران (۲۰۲۱) با هدف بررسی تأثیر پماد موضعی هواچوبه (۱۰ درصد) بر کاهش درد و سوزش پس از عمل جراحی هموروئیدکتومی انجام شد. این پژوهش به‌صورت کارآزمایی بالینی تصادفی در بیمارستان قائم مشهد بر روی ۱۱۵ بیمار که واجد شرایط ورود به مطالعه بودند؛ انجام گرفت. بیماران به دو گروه "مداخله" و "کنترل" تقسیم شدند.

گروه مداخله، علاوه بر دریافت مراقبت‌های معمول پس از جراحی، دو بار در روز به مدت یک هفته از پماد موضعی هواچوبه (۱۰ درصد) در محل جراحی استفاده کردند. در مقابل، گروه کنترل از پماد اوسرین بهره بردند که فاقد ترکیبات دارویی فعال بود. شدت درد و سوزش بیماران در زمان‌های مختلف شامل ریکاوری، ۴، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت و همچنین در روزهای ۴ و ۷ پس از جراحی با استفاده از مقیاس آنالوگ بینایی (VAS) ارزیابی شد.

نتایج این مطالعه نشان داد که بیماران گروه مداخله، کاهش معناداری در شدت درد نسبت به گروه کنترل تجربه کردند ($P < 0.001$). این کاهش درد به‌ویژه در زمان ریکاوری و در فواصل ۴، ۱۲، ۲۴ ساعت و ۷ روز پس از جراحی مشهود بود. همچنین، میزان سوزش در گروه مداخله در ۴ و ۱۲ ساعت ابتدایی پس از جراحی کاهش قابل‌توجهی یافت ($P < 0.01$)؛ اما در سایر زمان‌ها تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد ($P > 0.20$). علاوه بر این، هیچ‌گونه عارضه جانبی جدی مرتبط با استفاده از پماد هواچوبه گزارش نشد؛ که نشان‌دهنده ایمنی بالای این ترکیب گیاهی در بیماران تحت عمل جراحی بود.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پماد هواچوبه می‌تواند یک گزینه درمانی مؤثر و ایمن برای کاهش درد و سوزش پس از هموروئیدکتومی باشد. خواص ضدالتهابی و ترمیمی این گیاه می‌تواند نقش مهمی در بهبود سریع‌تر زخم‌های جراحی ایفا کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که استفاده از این پماد به‌عنوان یک درمان مکمل در کنار روش‌های رایج مراقبت از زخم پس از جراحی هموروئید در نظر گرفته شود. همچنین، انجام مطالعات بیشتر با حجم نمونه بزرگ‌تر و بررسی مکانیزم‌های دقیق اثرگذاری این گیاه می‌تواند به درک بهتر نقش آن در کاهش درد و التهاب کمک کند.

• تأثیر هواچوبه بر ترمیم سوختگی‌ها: بررسی بالینی پماد گیاهی در بیمارستان سینا

مطالعه سیدی و همکاران (۲۰۲۴) با هدف بررسی اثر پماد تهیه‌شده از عصاره ریشه گیاه هواچوبه گونه شرقی (Alkanna orientalis) در درمان سوختگی‌های درجه ۱ و ۲ انجام شد.

این پژوهش در طی یک سال در بیمارستان سینای دانشگاه علوم پزشکی تبریز انجام گرفت. بیماران واجد شرایط به دو گروه کنترل و مداخله تقسیم شدند. گروه کنترل تحت درمان استاندارد مراقبت از سوختگی بیمارستان سینا قرار گرفت؛ در حالی که گروه مداخله علاوه بر پروتکل درمانی رایج، از پماد گیاهی نیز استفاده کردند. شاخص‌های اثربخشی این ترکیب گیاهی در هر دو گروه مورد بررسی قرار گرفت.

مطالعه بر روی ۶۰ بیمار (۳۰ مرد و ۳۰ زن) انجام شد. نتایج نشان داد که بیمارانی که از پماد گیاهی استفاده کردند؛ مدت زمان درمان کوتاه‌تر و پاسخ درمانی بهتری را تجربه کردند. همچنین، این ترکیب گیاهی از پیشرفت زخم‌ها به درجات بالاتر جلوگیری نمود. میانگین زمان تشکیل لایه اپیتلیال در گروه کنترل 0.2 ± 6.5 روز و در گروه مداخله 0.3 ± 3.4 روز بود ($P < 0.05$). نرخ بهبودی کامل در گروه کنترل ۴۶.۷٪ و در گروه مداخله ۷۳.۳٪ گزارش شد ($P < 0.05$). استفاده از پماد گیاهی سرعت بهبودی را به میزان 0.1 ± 3.1 روز افزایش داد ($P < 0.05$).

نتایج این مطالعه اولیه نشان داد که پماد گیاهی تهیه‌شده می‌تواند در کنار درمان‌های استاندارد سوختگی، به عنوان یک گزینه مؤثر مورد استفاده قرار گیرد.

• بررسی تأثیر هواچوبه در بهبود زخم‌های جراحی مدل‌های حیوانی: یک رویکرد علمی و سنتی

مطالعه صداقت و همکاران (۲۰۱۰) با هدف ارزیابی اثرات ضدالتهابی عصاره هواچوبه در درمان زخم‌های جراحی و تأثیر آن بر سرعت التیام بافتی انجام شده است. این مطالعه به‌صورت تجربی بر روی ۹۶ رت نر از نژاد اسپراگ-دالی انجام گرفت. حیوانات به‌طور تصادفی به سه گروه "آزمایشی"، "دارونما" و "شاهد" تقسیم شدند. در گروه آزمایشی، زخم‌های استاندارد ناحیه پشتی با پماد حاوی عصاره هواچوبه تحت درمان قرار گرفتند؛ درحالی‌که گروه دارونما، از وازلین و گروه شاهد، بدون هیچ مداخله‌ای باقی ماند. پس از دوره‌های زمانی مشخص، نمونه‌های بافتی جمع‌آوری و از نظر بافت‌شناختی بررسی شدند. نتایج حاکی از آن بود که گروه آزمایشی در مقایسه با دو گروه دیگر، کاهش معناداری در شدت التهاب و وسعت زخم در

روزهای پنجم و هفتم پس از جراحی داشت ($P < 0.05$). تحلیل‌های هیستولوژیک نشان داد که استفاده از عصاره هواچوبه منجر به کاهش تجمع سلول‌های التهابی و تسریع فرآیند بازسازی بافتی شده است.

این یافته‌ها تأییدکننده نقش مؤثر هواچوبه در بهبود زخم‌های جراحی و کاهش التهاب ناشی از آن است. با توجه به این نتایج، پیشنهاد می‌شود که مطالعات گسترده‌تری برای بررسی قابلیت استفاده از این گیاه در درمان سایر بیماری‌های جراحی مانند هموروئید، واریس، سوختگی و عوارض مرتبط با التهابات پوستی انجام شود. مقایسه اثربخشی هواچوبه با داروهای مدرن التیام‌بخش می‌تواند مسیر جدیدی در تحقیقات درمانی باز کند.

• ارزیابی فارماکولوژیک هواچوبه: اثرات ضدالتهابی و ضد درد عصاره‌های اتانولی در مدل‌های حیوانی

مطالعه اصفهانی و همکاران (۲۰۱۲) با هدف بررسی اثرات ضدالتهابی و ضد درد عصاره‌های اتانولی یکی از گیاهانی که در این زمینه مورد توجه قرار گرفته، یعنی دو گونه‌ی *Alkanna orientalis* و *Alkanna frigida* از گیاه هواچوبه طراحی شد.

برای انجام این پژوهش، عصاره‌های اتانولی از این گیاهان استخراج شده و تأثیر آن‌ها از طریق آزمون ادم پنجه ناشی از کاراگینان در موش‌های صحرایی و آزمون فرمالین در موش‌ها بررسی گردید. حیوانات آزمایشگاهی ۶۰ دقیقه قبل از القای التهاب یا درد، دوزهای مختلف عصاره (۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم) را به صورت داخل صفاقی دریافت کردند. اثرات ضدالتهابی در بازه زمانی ۳ ساعت پس از القای کاراگینان و اثرات ضد دردی در یک ساعت ابتدایی پس از تزریق فرمالین مورد ارزیابی قرار گرفت. شایان ذکر است که دارو دیکلوفناک به عنوان یک داروی ضدالتهابی غیراستروئیدی، در این مطالعه به عنوان کنترل مثبت در نظر گرفته شد.

نتایج نشان داد که عصاره *Alkanna frigida* در دوز ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم، به طور معنی داری التهاب ناشی از کاراگینان را کاهش داده است، درحالی که عصاره *Alkanna orientalis* چنین اثری نداشت. همچنین هر دو گونه در

دوزهای مختلف اثر ضد درد قابل توجهی نشان دادند. مکانیسم احتمالی این اثرات به مهار آنزیم سیکلواکسیژناز ۲ (COX-2) و کاهش تولید پروستاگلندین‌ها مرتبط دانسته شده است.

طب سنتی ایران همواره از گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌های مختلف از جمله التهابات و دردهای مزمن استفاده کرده است. از آنجایی که گیاه هواچوبه در طب سنتی ایران برای درمان دردهای التهابی و زخم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ یافته‌های این مطالعه می‌تواند شواهد علمی بیشتری برای تأیید این کاربردهای سنتی فراهم کند. بررسی‌های بیشتر برای شناسایی ترکیبات فعال این گیاه و درک مکانیسم دقیق اثرات آن ضروری به نظر می‌رسد.

• اثر درمانی گیاه هواچوبه بر زخم‌های فشاری: ارزیابی کارآیی بالینی و مکانیزم‌های زیستی مؤثر

زخم‌های فشاری که معمولاً در بیماران بستری و افرادی که مدت طولانی در یک وضعیت قرار دارند؛ به وجود می‌آیند. همچنین به عنوان زخم‌های مزمن شناخته می‌شوند که می‌توانند منجر به عفونت، التهاب و حتی نکروز بافت‌ها شوند. در طب ایرانی، گونه شرقی گیاه هواچوبه *Alkanna orientalis* به طور سنتی برای درمان انواع مختلف زخم‌ها از جمله زخم‌های فشاری استفاده می‌شود.

در مطالعه بالینی لزارزاده و همکاران (۲۰۲۳)، با هدف ارزیابی اثرات درمانی پماد حاوی عصاره کلروفورم ریشه این گیاه (معرفی شده با نام : CERAO) در بهبود زخم‌های فشاری، ۶۰ بیمار (۳۶ مرد و ۲۴ زن) مبتلا به زخم‌های فشاری درجه ۱-۲ وارد تحقیق شدند. بیماران به دو گروه "کنترل" و "درمان" تقسیم شدند. گروه کنترل درمان‌های استاندارد بیمارستانی شامل شستشو با سرم نرمال، پمادهای مپیروسین و فنی توئین، و پانسمان دریافت کردند. در گروه درمان، پس از شستشو با سرم نرمال، پماد CERAO به مدت چهار هفته روزانه به صورت یک لایه نازک بر روی زخم‌ها اعمال شد. ارزیابی نتایج درمان در هفته‌های دوم و چهارم صورت گرفت.

نتایج نشان داد که در گروه درمان، درصد بهبودی ۶۰٪ بود، در حالی که این میزان در گروه کنترل تنها ۲۶.۷٪ بود. در گروه کنترل، ۱۶.۷٪ از بیماران دچار پیشرفت زخم شدند، در حالی

که در گروه درمان هیچ گونه پیشرفتی در زخم‌ها مشاهده نشد. این تفاوت‌ها به‌طور معنی‌داری ($P < 0.05$) در میان دو گروه مشاهده شد و نشان‌دهنده اثر بالینی مثبت پماد CERAO در بهبود زخم‌های فشاری بود.

مکانیزم اثر پماد CERAO به‌دلیل خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و ترمیمی گیاه *Alkanna orientalis* است. این گیاه دارای ترکیبات فنولی مانند تانن‌ها، فلاونوئیدها و ناپتوکینون‌ها است که می‌توانند به‌طور مؤثری التهاب را کاهش دهند، فرآیند ترمیم زخم را تسریع کنند و از آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از رادیکال‌های آزاد جلوگیری کنند. این ترکیبات باعث کاهش تولید رادیکال‌های آزاد و مهار فرآیندهای التهابی می‌شوند و در نتیجه فرآیند بهبود زخم را تسریع می‌کنند. به‌علاوه، ناپتوکینون‌ها مانند آلکانین و شیکونین موجود در ریشه این گیاه، خواص ضدباکتریایی و ضدویروسی دارند که می‌تواند به‌طور مستقیم در جلوگیری از عفونت‌های زخم نقش داشته باشد.

در نهایت، نتایج این مطالعه نشان داد که پماد CERAO می‌تواند به‌عنوان یک گزینه مؤثر در درمان زخم‌های فشاری به‌ویژه در کنار درمان‌های معمول استفاده شود. این مطالعه نیاز به تحقیقات بیشتر با استفاده از روش‌های علمی دقیق‌تری همچون مطالعات بالینی تصادفی برای تأیید بیشتر اثرات درمانی پماد CERAO دارد.

1. Ipakchi H, Torkestani F, Zafarghandi N, Pirasteh A. Neonatal and maternal complications of vaginal birth after cesarean in Khatam Al-Anbia hospital in 2019-2020. *Daneshvar Med [Internet]*. 2022;29(157):24-33.
2. Jorjani HSE. Zakhireh Kharazmshahi. Tehran: the academy of medical sciences publication; 2008.
3. Jarić S, Kostić O, Mataruga Z, Pavlović D, Pavlović M, Mitrović M, et al. Traditional wound-healing plants used in the Balkan region (Southeast Europe). *J Ethnopharmacol*. 2018;211:311-28
4. Abedian Z, Rezvani Fard M, Asili J, Esmacili H, Dadgar S. Comparison of the Effect of chamomile matricaria and mefenamic acid capsules on postpartum hemorrhage in women with postpartum pain. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2016; 19(14):1-8.
5. Khojastehfard Z, Salarfard M, Hamed SS, Feyzabadi Z, Golmakani N. The effect of rectal suppository of anethum graveolens on the postpartum hemorrhage rate: Evidence from a single-blind clinical trial study. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products* 2021; 16(2).
6. Cesarean delivery and peripartum hysterectomy. In: Cunningham FG, et al (eds.). *Williams obstetrics*. 22nd edition. New York: McGraw Hill Co., 2005;p:589-92.
7. Burns E, Blamey C, Ersser SJ, Lloyd AJ, Barnetson L. The use of aromatherapy in intra partum midwifery practices an :observational study. *Complementary Therapies in Nursing & Midwifery*. 2000; 6(1): 33-34
۸. مراقبت‌های دوران جراحی و تدابیر آن از دیدگاه حکمای طب سنتی ایران
دکتر نرجس گرجی، دکتر ریحانه معینی
۹. توسلی، امیر پرویز و نورس، محمد رضا و نیک اختر، زهرا و محمدی، شبنم، ۱۳۹۸، مباحث تشریحی کلیه از دیدگاه ابن سینا و مقایسه تطبیقی آن با طب نوین
۱۰. رسمی، سکینه و خسروفر، فریبا، ۱۳۹۵، جراحیهای سنتی در اسلام و ایران و بازتاب آن در شعر فارسی، کنگره بین المللی زبان و ادبیات، مشهد
۱۱. گرجی نرجس، معینی ریحانه. مراقبت‌های دوران جراحی و تدابیر آن از دیدگاه حکمای طب سنتی ایران. ۱۳۹۴.
۱۲. قاری عابد، امینی محمود، کمالی علیرضا، علی زاده شعبانعلی، لطیفی سیدامیرحسین. بررسی اثر شربت کاهو به عنوان درمان کمکی در تسکین درد پس از عمل جراحی فتق کشاله ران. *طب مکمل* 1401 [Internet]. ۱۲(۳) (پیاپی ۴۴): ۳۰۳-۲۹۴.
۱۵. حمیده مپ، ابوالفضل ب، مرضیه ص. بررسی اثر موضعی عصاره روغنی بابونه (*Matricaria chamomilla L.*) بر ترمیم زخم جلدی نوع برشی در موش صحرایی. ۲۰۰۹.
۱۴. سیمین ر، حسین ا، گیتی ت، محمود م، حسن ق، علی خب. بررسی میزان اثر بخشی مصرف موضعی عسل در ترمیم زخم پوست با ضخامت کامل در موش صحرایی. ۲۰۰۸.
۱۶. محمد هدایتی، محمد نظری وشتکوهی، اخلاق جراحی زیبایی با رویکرد اسلامی، فصلنامه علمی - ترویجی در حوزه اخلاق، شماره ۴۷ پاییز ۱۴۰۱، صفحات ۱۴۵ تا ۱۶۵.
۱۷. مرتضی خاقانیزاده، حسن ملکی، محمود عباسی، عباس عباسپور، علیرضا پیروزمند: بررسی اخلاق پزشکی با رویکرد اسلامی، فصلنامه اخلاق پزشکی سال سوم، شماره دهم، زمستان ۱۳۸۸، صفحه ۳۵ تا ۵۶
۱۸. حسین اترک، شهلا اترک، مریم ملابخشی، تاثیر طب سنتی بر اخلاق اسلامی، مجله اخلاق و تاریخ پزشکی، دوره سوم، شماره ۳، تابستان ۸۹
۱۹. علی احسان حیدری، حسین کشاور، محمد نوری سپهر. مروری بر مبانی اخلاق پزشکی در کتاب قانون بوعلی سینا، مجله ایرانی اخلاق و تاریخ پزشکی، دوره پنجم، شماره ۵، مهر ۱۳۹۱



هم‌افزایی دستیار هوش مصنوعی (AI)
و رباتیک در جراحی‌های کم‌تهاجمی نوروسرجری:
افق‌های نوین در بهبود نتایج بالینی



علیرضا جوکار

هم‌افزایی دستیار هوش مصنوعی (AI) و رباتیک در جراحی‌های کم‌تهاجمی نوروسرجری: افق‌های نوین در بهبود نتایج بالینی

یکی از شایع‌ترین علل درد گردن، اختلالات حسی ناشی از درگیری مهره‌های C5-C6 است. بیماری‌های تخریب‌کننده دیسک توسط به هم خوردن ساختارهای آناتومیک مهره به وجود می‌آید. این اختلالات می‌توانند با علائم بالینی مانند درد شدید، محدودیت حرکتی و ضعف عضلانی همراه باشند. در مواردی که درد غیرقابل تحمل بوده یا به درمان‌های غیرجراحی پاسخ نمی‌دهد؛ جراحی دیسکتومی قدامی گردن به‌عنوان روش درمانی مؤثر مطرح می‌شود. این روش با حذف فشار از روی اعصاب و نخاع، به کاهش درد و بهبود عملکرد گردن کمک می‌کند. البته وضعیت بالینی بیماران قبل از دیسکتومی، مهم‌ترین شاخص‌ها برای ارجاع سریع بیماران به جراح به شمار می‌آید.

با توجه به حساسیت بالای جراحی‌های ستون فقرات گردنی و نزدیکی به ساختارهای حیاتی، استفاده از تکنیک‌های جراحی رباتیک می‌تواند مزایای قابل‌توجهی داشته باشد. این تکنیک‌ها با افزایش دقت و کنترل در حین جراحی، خطر آسیب به اعصاب و بافت‌های اطراف را کاهش می‌دهند. مقایسه بین استفاده و عدم استفاده از تکنیک‌های جراحی رباتیک نشان می‌دهد که استفاده از این سبک نوین جراحی، می‌تواند به بهبود نتایج جراحی و کاهش عوارض جانبی منجر شود.

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های قابل‌توجهی در حوزه جراحی‌های کم‌تهاجمی نوروسرجری به‌ویژه در موضع دیسک‌های گردن ([Cervical Discs](#)) با بهره‌گیری از فناوری‌های هوش مصنوعی (AI) و تکنیک‌های نوین جراحی رباتیک مشاهده شده است. این فناوری‌ها با ارائه راهکارهای نوین، امکان بهبود دقت، ایمنی و کارایی جراحی‌های دیسکتومی گردن را فراهم کرده‌اند.

طبق گزارشات، نتایج اولیه اجرای هوش مصنوعی در محیط‌های بالینی و جراحی، دلگرم‌کننده است. با ارائه یک بازخوانی از تله متری کامل و یک کنسول مشاهده پیچیده، می‌توان از جراحی به کمک ربات برای مطالعه و اصلاح کاربرد هوش مصنوعی در

عمل جراحی استفاده کرد. رویکردهای یادگیری ماشینی بازخورد مربوط به کسب مهارت‌های جراحی، کارایی فرآیند جراحی، راهنمایی‌های جراحی و پیش‌بینی نتایج بعد از جراحی را تقویت می‌کند. حسگرهای کششی روی بازوهای رباتیک و ادغام روش‌های واقعیت افزوده می‌توانند به بهبود تجربه جراحی و نظارت بر حرکات اعضا کمک کنند. بنابراین انتظار می‌رود استفاده از هوش مصنوعی در تکنیک نوین جراحی رباتیک، تأثیر قابل‌توجهی بر آموزش جراحی آینده و همچنین افزایش تجربه جراحی در طول یک روش با هدف تحقق جراحی دقیق و در نتیجه افزایش کیفیت مراقبت‌های جراحی داشته باشد.

ترکیب هوش مصنوعی (AI) و جراحی‌های کم‌تهاجمی رباتیک در جراحی‌های دیسک گردن، تحول قابل‌توجهی ایجاد کرده است. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های تصویری و آناتومیک، به جراحان در شناسایی دقیق ساختارهای حیاتی و جلوگیری از آسیب به بافت‌های سالم کمک می‌کند. همچنین ربات‌های جراحی مجهز به دستیار هوش مصنوعی، با دقت و کنترل بالا، امکان انجام حرکات ظریف را برای جراح اپراتور فراهم کرده و به کاهش لرزش دست جراح کمک می‌کنند. استفاده از حسگرهای کششی و ادغام واقعیت افزوده نیز به بهبود تجربه جراحی و نظارت بر حرکات اعضای بدن می‌تواند کمک‌کننده باشد.

جراحی لامینکتومی گردن یک روش جراحی است که در آن بخشی از لامینای مهره‌های گردنی برداشته می‌شود تا فشار وارد بر نخاع یا ریشه‌های عصبی کاهش یابد. این جراحی معمولاً برای درمان بیماری‌هایی مانند اسپوندیلوز گردن (Cervical Spondylosis)، دیسک هرنی (فتق دیسک)، تنگی کانال نخاعی و آسیب‌های نخاعی انجام می‌شود. در این فرآیند، جراح از طریق دسترسی خلفی یا قدام به ستون فقرات گردنی می‌پردازد و لامینای مهره‌های آسیب‌دیده را برداشته یا اصلاح می‌کند تا فضای کانال نخاعی افزایش یابد. هدف از این جراحی کاهش درد، بهبود عملکرد عصبی و جلوگیری از آسیب‌های بیشتر به نخاع یا اعصاب ریشه‌ای است. جراحی لامینکتومی می‌تواند به صورت کلاسیک با دست یا با استفاده از تکنولوژی‌های رباتیک و حداقل تهاجمی انجام شود که در این

صورت ابزارهای جراحی دقیق‌تری برای برداشتن لامینا و رسیدن به نواحی آسیب‌دیده به کار گرفته می‌شود.

در راستای پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی، استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی به طور چشمگیری توسعه یافته است. در این میان، روش‌های یادگیری ماشین (MI یا همان Machine learning) از جمله الگوریتم (KNN یا همان k-nearest neighbors)، توانسته‌اند نقش مؤثری در تحلیل داده‌ها و بهبود فرآیندهای جراحی ایفا کنند. در مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۲۳)، قابلیت الگوریتم KNN برای شناسایی وضعیت‌های مختلف فرزندکاری بر اساس سیگنال‌های لرزشی در جراحی لامینکتومی گردن رباتیک بررسی شده است. این مطالعه بر اساس تحلیل سیگنال‌های لرزشی به سه وضعیت مختلف فرزندکاری در جراحی پرداخته است: استخوان اسفنجی (CCB یا همان Cancellous Bone)، استخوان متراکم قدامی (VCB یا همان Ventral Cortical Bone)، و نفوذ (PT یا همان Penetration). در این پژوهش، جراحی لامینکتومی گردن با استفاده از ربات بر روی هشت مدل حیوانی (خوک) انجام شد و در طی فرآیند فرزندکاری، سیگنال‌های لرزشی جمع‌آوری شده و ویژگی‌های آن‌ها استخراج گردید. این ویژگی‌ها سپس برای آموزش الگوریتم KNN استفاده شد؛ تا پیش‌بینی وضعیت‌های مختلف فرزندکاری صورت گیرد.

در جراحی‌های لامینکتومی گردن، به ویژه هنگامی که از تکنیک جراحی رباتیک استفاده می‌شود؛ تشخیص و تفکیک دقیق انواع بافت‌ها و ساختارهای آناتومیک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این زمینه، سه وضعیت مهم فرزندکاری که در این مطالعه بررسی شده‌اند، شامل استخوان اسفنجی (CCB)، استخوان قشری شکمی (VCB) و نفوذ (PT) هستند که هر کدام ویژگی‌های خاص خود را دارند:

۱. استخوان اسفنجی (CCB) : استخوان اسفنجی،

که به نام استخوان کانونی نیز شناخته می‌شود، به دلیل ساختار متخلخل و سبکی که دارد، در مقایسه با استخوان قشری مقاوم‌تر و نرم‌تر است. این ویژگی باعث می‌شود که ابزار جراحی به راحتی و با کمترین مقاومت از آن عبور کند. در طول فرزندکاری،

سیگنال‌های لرزشی که از استخوان اسفنجی ایجاد می‌شود معمولاً با دامنه‌های پایین‌تری همراه است که به دلیل ساختار باز و لانه‌مانند آن است. در جراحی‌های رباتیک، تشخیص دقیق این نواحی برای جلوگیری از آسیب به بافت‌های اطراف و به حداقل رساندن خطرات جراحی ضروری است.

۲. استخوان متراکم قدامی (VCB) : استخوان

متراکم قدامی، که در سطح بیرونی و سخت‌تر قدام استخوان‌ها قرار دارد؛ دارای ساختاری متراکم‌تر و مقاوم‌تر نسبت به استخوان اسفنجی است. این نوع استخوان از توانایی بیشتری در تحمل فشار و مقاومت در برابر ابزارهای جراحی برخوردار است. در فرزندکاری، سیگنال‌های لرزشی که از قدام این ناحیه تولید می‌شود معمولاً دارای دامنه‌های بالاتری است و به دلیل ساختار فشرده و مقاوم آن، نیاز به دقت بالاتری در انتخاب سرعت و نوع ابزار جراحی دارد.

۳. نفوذ (PT) : نفوذ به ناحیه‌ای اطلاق می‌شود که

جراح با استفاده از ابزار جراحی، به عمق بیشتری از بافت‌ها وارد می‌شود و به ساختارهای حساس‌تری مانند نخاع یا عصب‌ها نزدیک می‌شود. این حالت معمولاً در زمانی رخ می‌دهد که جراح قصد دارد از لایه‌های استخوانی عبور کرده و به بافت‌های نرم‌تر دسترسی پیدا کند. در این مرحله، سیگنال‌های لرزشی بسیار متفاوت از دو وضعیت قبلی بوده و معمولاً نشان‌دهنده فشار بیشتری از سوی ابزار جراحی است. شناسایی این وضعیت برای جلوگیری از آسیب به بافت‌های حساس در حین جراحی حیاتی است.

این سه وضعیت به دلیل تفاوت‌های ساختاری و مکانیکی با یکدیگر، نیاز به پردازش دقیق سیگنال‌های لرزشی و تجزیه و تحلیل داده‌ها دارند که می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی مانند KNN به طور مؤثری انجام شود.

در نتایج به دست آمده، دامنه‌های سیگنال لرزشی بین وضعیت‌های مختلف به طور معناداری متفاوت بودند. به طور خاص، تفاوت‌های آماری در دامنه سیگنال‌ها بین VCB و PT در فرکانس‌های ۰.۵، ۱.۰ و ۱.۵ کیلوهرتز مشاهده شد ($P < 0.05$)، و همچنین بین CCB و VCB در فرکانس‌های ۰.۵ و ۱.۵ کیلوهرتز تفاوت‌های معناداری به دست آمد ($P < 0.05$). الگوریتم KNN با موفقیت توانست وضعیت‌های مختلف فرکاری را شناسایی کند و نرخ موفقیت شناسایی برای CCB، VCB و PT به ترتیب ۹۲٪، ۹۸٪ و ۱۰۰٪ بود. همچنین، خطای شناسایی به صورت حداقلی بود، به طوری که تنها ۶٪ از موارد CCB به عنوان VCB و ۲٪ به عنوان PT شناسایی شدند. این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از الگوریتم KNN در جراحی لامینکتومی گردن با ربات می‌تواند به دقت بیشتر و ایمنی بالاتر جراحی‌های دکمپرسیون خلفی گردن کمک کند.

یکی از بیمارستان‌هایی که در این زمینه پیشرو بوده، بیمارستان‌های آپولو (Apollo Hospitals) هستند. این مراکز مدرن درمانی با استفاده از جراحی رباتیک ستون فقرات، توانسته‌اند با انقلاب در تکنیک‌های درمانی-جراحی، پیشرو در افزایش دقت جراحی‌ها باشند و حتی پیچیده‌ترین جراحی‌ها را با برنامه‌ریزی و اجرای دقیق‌تر انجام دهند. استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند تصویربرداری سه‌بعدی، ردیابی هوشمند ابزار جراحی و چاپ سه بعدی ایمپلنت‌های سفارشی و مدل‌های جراحی، به جراحان امکان می‌دهد تا موقعیت ابزار را به صورت در لحظه مشاهده کرده و تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. همچنین تعهد بیمارستان به تکنیک‌های کم‌تهاجمی و توانبخشی پیشرفته، تضمین می‌کند که بیماران درد کمتر، بهبودی سریع‌تر و نتایج بهتری را تجربه می‌کنند.

با وجود مزایای متعدد، پیاده‌سازی هوش مصنوعی و تکنیک‌های جراحی رباتیک در جراحی‌های دیسک گردن با چالش‌هایی همراه است. این چالش‌ها شامل نیاز به شرایط نظارتی، سازمانی و بالینی مشخص، آموزش و ارتقاء مهارت‌های کادر جراحی و همچنین ملاحظات قانونی و اخلاقی است. تأکید بر آموزش فناوری‌های هوش مصنوعی و تکنیک‌های جراحی

رباتیک به جراحان و تیم پزشکی، می‌تواند به بهبود کارایی و ایمنی جراحی‌ها کمک کند.

در نهایت، با توجه به پیشرفت‌های فناوری و تکنیک‌های جراحی، بیماران می‌توانند از روش‌های کم‌تهاجمی و با دقت بالا بهره‌مند شوند که منجر به بهبود کیفیت زندگی و کاهش درد می‌شود. پژوهش‌های بیشتر در این زمینه می‌تواند به بهبود نتایج بالینی و توسعه روش‌های نوین جراحی کمک کند.

با توجه به روند رو به رشد استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و رباتیک در جراحی‌های کم‌تهاجمی، تحقیقات آینده می‌تواند بر اعتبارسنجی بالینی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، توسعه ربات‌های جراحی با قابلیت‌های پیشرفته‌تر و بررسی ملاحظات اخلاقی و قانونی مرتبط متمرکز شود. همچنین، پژوهش در زمینه بهبود تعامل بین جراح و سیستم‌های هوش مصنوعی، می‌تواند به بهبود نتایج بالینی و تجربه بیمار منجر شود.

پژوهشگران می‌توانند به حوزه‌هایی نظیر "هوش مصنوعی در پیش‌بینی نتایج جراحی"، "ربات‌های جراحی در دیسکتومی گردن"، "پزشکی شخصی‌سازی‌شده با هوش مصنوعی" و "چالش‌های اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی" توجه داشته باشند. این حوزه‌ها می‌توانند به توسعه فناوری‌های نوین در جراحی‌های ستون فقرات گردنی و بهبود مراقبت‌های بهداشتی کمک کنند.

با توجه به پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه فناوری پزشکی، به‌ویژه در زمینه جراحی‌های کم‌تهاجمی، بیماران اکنون از روش‌هایی بهره‌مند هستند که با دقت بالا و تهاجم کمتر، به بهبود کیفیت زندگی و کاهش درد منجر می‌شوند. این تکنیک‌ها با استفاده از فناوری‌های پیشرفته، امکان انجام جراحی‌های پیچیده را با کمترین آسیب به بافت‌های سالم فراهم می‌کنند.

تحقیقات و توسعه بیشتر در این حوزه می‌تواند به بهبود نتایج بالینی و توسعه روش‌های نوین جراحی کمک کند. برای مثال، در یک مطالعه اخیر، استفاده هم‌زمان از دو سیستم رباتیک در جراحی‌های پیچیده نتایج مثبتی به همراه داشت. همکاری

ربات‌های «مارس» و «داوینچی» با ویژگی‌هایی نظیر موقعیت‌یابی مغناطیسی و یادگیری تقلیدی، به جراحان امکان داد تا با دقت و کارایی بالاتری عمل کنند. این رویکردها نشان‌دهنده پتانسیل بالای فناوری‌های نوین در بهبود فرآیندهای جراحی و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران هستند.

منابع:

1. Benzakour A, Altsitzoglou P, Lemée JM, Ahmad A, Mavrogenis AF, Benzakour T. Artificial intelligence in spine surgery. *International orthopaedics*. 2023;47(2):457-65.
2. Feng Z, Yang H, Zhang X, Hai Y. The clinical application of artificial intelligence technology in spinal surgery. *Medical Robotics*. 2023;1.
3. Rasouli JJ, Shao J, Neifert S, Gibbs WN, Habboub G, Steinmetz MP, et al. Artificial intelligence and robotics in spine surgery. *Global spine journal*. 2021;11(4):556-64.
4. Liawrungrueang W, Cho ST, Sarasombath P, Kim I, Kim JH. Current trends in artificial intelligence-assisted spine surgery: a systematic review. *Asian spine journal*. 2023;18(1):146.
5. Farooq M, Zahra SG. Robotics and artificial intelligence in minimally invasive spine surgery: a bibliometric and visualization analysis. *World neurosurgery*. 2024.
6. Zhao H, Ren R, Ma W, Xu S, Peng L, Zhong Z, et al. Comparison of laminoplasty vs. laminectomy for cervical spondylotic myelopathy: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Surgery*. 2022;8:790593.
7. Wang R, Bai H, Xia G, Zhou J, Dai Y, Xue Y. Identification of milling status based on vibration signals using artificial intelligence in robot-assisted cervical laminectomy. *European Journal of Medical Research*. 2023;28(1):203.
8. Loria G, Nayak Y, Nishit N. A Comprehensive Analysis of Smart Hospital Technologies and Applications—Our Experience and Narrative Review of Literature. *Apollo Medicine*. 2024;21(3):245-9.
9. Drossopoulos PN, Sharma A, Ononogbu-Uche FC, Tabarestani TQ, Bartlett AM, Wang TY, et al. Pushing the limits of minimally invasive spine surgery—from preoperative to intraoperative to postoperative management. *Journal of clinical medicine*. 2024;13(8):2410.
10. Kalanjiyam GP, Chandramohan T, Raman M, Kalyanasundaram H. Artificial intelligence: a new cutting-edge tool in spine surgery. *Asian Spine Journal*. 2024;18(3):458.
11. Hornung AL, Hornung CM, Mallow GM, Barajas JN, Rush III A, Sayari AJ, et al. Artificial intelligence in spine care: current applications and future utility. *European spine journal*. 2022;31(8):2057-81.
12. Johansson B, Eriksson E, Berglund N, Lindgren I. Robotic surgery: review on minimally invasive techniques. *Fusion of Multidisciplinary Research, An International Journal*. 2021;2(2):201-10.