

بنام خدا

ترياز و مديريت اورژانسي هاي قلبي با كمك ابزارهاي هوش مصنوعي

مولفان:

دکتر بهنوش مرادقلی

امیرعباس عبدالله پور

مهراد سنگ سفیدی

کوثر رستم نژاد

علی شیخ پور

ناظر علمی:

سید عرفان سلطانی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۵)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



سرشناسه: مرادقلی، بهنوش، ۱۳۷۶
 عنوان و نام پدیدآورندگان: تریاژ و مدیریت اورژانس های قلبی با کمک ابزارهای هوش مصنوعی /
 مولفان: دکتر بهنوش مرادقلی، امیرعباس عبدالله پور، مهرداد سنگ سفیدی، کوثر رستم نژاد، علی شیخ پور
 مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۵.
 مشخصات ظاهری: ۹۰ ص.
 شابک: ۳-۴۶۳-۱۲۹-۶۲۲-۹۷۸
 شناسه افزوده: عبدالله پور، امیرعباس، ۱۳۸۲
 شناسه افزوده: سنگ سفیدی، مهرداد، ۱۳۸۳
 شناسه افزوده: رستم نژاد، کوثر، ۱۳۷۹
 شناسه افزوده: شیخ پور، علی، ۱۳۷۸
 وضعیت فهرست نویسی: فیفا
 یادداشت: کتابنامه.
 موضوع: تریاژ و مدیریت اورژانس های قلبی - کمک ابزارهای هوش مصنوعی
 رده بندی کنگره: TP ۹۸۳
 رده بندی دیویی: ۶۶۸/۵۵
 شماره کتابشناسی ملی: ۸۸۹۶۵۲۱۴
 اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیفا

نام کتاب: تریاژ و مدیریت اورژانس های قلبی با کمک ابزارهای هوش مصنوعی
 مولفان: دکتر بهنوش مرادقلی - امیرعباس عبدالله پور - مهرداد سنگ سفیدی - کوثر رستم نژاد - علی شیخ پور
 ناظر علمی: سید عرفان سلطانی
 ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
 صفحه آرای و تنظیم: الهام غفاری
 طرح جلد: پریا فرجام
 تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
 نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۵
 چاپ: زبرجد
 قیمت: ۱۵۰۰۰۰ تومان
 فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
 شابک: ۳-۴۶۳-۱۲۹-۶۲۲-۹۷۸
 تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



فصل اول:	۱
مبانی و مفاهیم بنیادین	۱
مقدمه:	۳
۱-۱. تعریف و جایگاه تریاژ قلبی در نظام سلامت	۴
۱-۲. مفاهیم پایه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در پزشکی	۷
۱-۳. اصول اخلاقی و قانونی کاربرست هوش مصنوعی در اورژانس	۱۱
فصل دوم:	۱۵
هوش مصنوعی در تشخیص سریع سندرم‌های حاد کرونری	۱۵
مقدمه:	۱۷
۲-۱. تفسیر هوشمند نوار قلب و تشخیص STEMI و OMI	۱۹
۲-۲. تحلیل بیومارکرهای قلبی با الگوریتم‌های یادگیری ماشین	۲۲
۲-۳. مدل‌های پیش‌بینی در محیط پیش‌بیمارستانی	۲۶
فصل سوم:	۳۱
مدیریت ریتم‌های کشنده و ایست قلبی	۳۱
مقدمه:	۳۳
۳-۱. تشخیص و پیش‌بینی فیبریلاسیون دهلیزی با دستگاه‌های پوشیدنی	۳۴
۳-۲. پیش‌بینی ایست قلبی ناگهانی از داده‌های تصویربرداری و سیگنال‌ها	۳۷
۳-۳. بهینه‌سازی و فعال‌سازی کاتلب و کاهش موارد غیرضروری	۴۱
فصل چهارم:	۴۷
تریاز پیشرفته و مدیریت جریان بیماران	۴۷
مقدمه:	۴۹
۴-۱. سیستم‌های تصمیم‌یار بالینی در درجه‌بندی اورژانسی	۵۰
۴-۲. یادگیری تقویتی و تخصیص بهینه منابع	۵۴
۴-۳. یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در زنجیره نجات (از اعزام تا پذیرش)	۵۸
فصل پنجم:	۶۳

چالش‌ها، محدودیت‌ها و چشم‌انداز آینده.....	۶۳
مقدمه:	۶۵
۵-۱. موانع پیاده‌سازی بالینی و سوگیری داده‌ها.....	۶۶
۵-۲. نیاز به مطالعات آینده‌نگر و کارآزمایی‌های بالینی	۷۱
۵-۳. هوش مصنوعی چندوجهی و پزشکی قلبی شخصی‌ساز شده.....	۷۶
منابع و مآخذ.....	۸۳



فصل اول:

مبانی و مفاهیم بنیادین



مقدمه:

مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی، همچنان به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های نظام‌های سلامت در سراسر جهان مطرح است و سهم قابل توجهی از بار کلی بیماری‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. در این میان، سندرم‌های حاد کرونری و ایست‌های قلبی ناگهانی، به عنوان بحرانی‌ترین رویدادهای اورژانس قلبی، نیازمند مداخلاتی فوری، دقیق و مبتنی بر زمان‌اند. تریاژ قلبی، به عنوان فرایندی پویا و بالینی، نقشی اساسی در اولویت‌بندی بیماران بدحال، تخصیص بهینه منابع محدود اورژانس و در نهایت، کاهش چشمگیر مرگ‌ومیر ایفا می‌کند. با این حال، روش‌های سنتی تریاژ، که عمدتاً بر اساس قضاوت بالینی و معیارهای ذهنی استوارند، با محدودیت‌هایی نظیر سوگیری تشخیصی، ناهمگونی در تصمیم‌گیری و عدم توانایی در پردازش حجم عظیم داده‌های چندوجهی بیماران روبرو هستند. در سال‌های اخیر، ظهور و تکامل شتابان هوش مصنوعی و شاخه‌های تخصصی آن، به‌ویژه یادگیری ماشین، افق‌های جدیدی را در حوزه پزشکی دقیق و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی گشوده است. قابلیت منحصربه‌فرد الگوریتم‌های یادگیری عمیق در تشخیص الگوهای پنهان در داده‌های پیچیده، امکان تحلیل هوشمند سیگنال‌های حیاتی، تصاویر پزشکی و بیومارکرهای قلبی را با دقتی فراتر از توانایی‌های انسانی فراهم ساخته است. این پیشرفت‌ها، نویدبخش تحولی بنیادین در کاربست هوش مصنوعی برای ارتقاء سرعت و صحت تریاژ قلبی، پیش‌بینی رویدادهای تهدیدکننده حیات و شخصی‌سازی مداخلات درمانی در محیط‌های پیش‌بیمارستانی و اورژانس است. با این وجود، پیاده‌سازی این فناوری‌های نوین در بالین، با چالش‌های جدی در حوزه‌های اخلاقی، قانونی و عملیاتی، از جمله

حفظ حریم خصوصی بیماران، عدالت الگوریتمی، مسئولیت پذیری در قبال تصمیمات هوش مصنوعی و اعتمادسازی در میان کادر درمان، همراه بوده است. این فصل به بررسی مبانی و مفاهیم بنیادین این حوزه میان رشته ای پرداخته و ضمن تبیین جایگاه راهبردی تریاز قلبی و معرفی اصول هوش مصنوعی، چارچوب های اخلاقی و قانونی ضروری برای استفاده ایمن و مؤثر از این ابزارهای تحول آفرین را مورد واکاوی قرار می دهد.

۱-۱. تعریف و جایگاه تریاز قلبی در نظام سلامت

تریاز قلبی، به عنوان فرایندی پویا، نظام مند و مبتنی بر شواهد، به مجموعه اقداماتی اطلاق می شود که با هدف شناسایی سریع بیماران مبتلا به رویدادهای حاد قلبی، اولویت بندی آنان بر اساس فوریت بالینی و تخصیص بهینه منابع درمانی در شرایط محدودیت انجام می گیرد. این مفهوم که ریشه در پزشکی میدان نبرد دارد، در دهه های اخیر با رشد چشمگیر بیماری های قلبی عروقی به عنوان یکی از حساسترین و چالش برانگیزترین حوزه های طب اورژانس درآمده و نقشی بی بدیل در زنجیره نجات بیماران پیدا کرده است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، بیماری های ایسکمیک قلب با بیش از ۹ میلیون مرگ سالانه، همچنان به عنوان علت اول مرگومیر در جهان شناخته می شوند و بخش عمده ای از این مرگ ها در ساعات اولیه بروز علائم، پیش از هرگونه مداخله درمانی مؤثر رخ می دهند. این واقعیت تلخ، ضرورت وجود یک سیستم تریاز کارآمد، دقیق و مبتنی بر زمان را به خوبی آشکار می سازد. در نظام سلامت، تریاز قلبی نه تنها به عنوان دروازه ورودی بیماران به اورژانس بیمارستانی عمل می کند، بلکه با گسترش شبکه های پیش بیمارستانی و تله پزشکی، دامنه عملکرد خود را به محیط های خارج از بیمارستان،

آمبولانس‌های هوشمند و حتی منازل بیماران نیز تسری داده است. این گستردگی، تریاژ قلبی را به یکی از پیچیده‌ترین و چندوجهی‌ترین فرایندهای بالینی تبدیل کرده که در آن، هماهنگی بین اجزای مختلف زنجیره نجات، از جمله اورژانس پیش‌بیمارستانی، بخش اورژانس بیمارستان، واحد مراقبت‌های ویژه قلبی و تیم‌های کاتریسم، نقشی حیاتی در پیامد نهایی بیماران ایفا می‌کند.

اهمیت محوری تریاژ قلبی در کاهش زمان تا درمان مؤثر، به ویژه در سندرم‌های حاد کرونری با صعود قطعه ST، به حدی است که بسیاری از پروتکل‌های بین‌المللی، از جمله دستورالعمل‌های کالج قلب آمریکا و انجمن قلب اروپا، آن را به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی کیفیت مراقبت‌های قلبی معرفی کرده‌اند. بر اساس این دستورالعمل‌ها، کاهش هر دقیقه از زمان شروع علائم تا بالون‌زدن یا تجویز داروهای ترومبولیتیک، به طور مستقیم با کاهش وسعت آسیب میوکارد و بهبود چشمگیر نرخ بقا و کیفیت زندگی بیماران مرتبط است. با این حال، فرایند تریاژ در عمل با پیچیدگی‌های فراوانی مواجه است که از جمله آنها می‌توان به تنوع گسترده در تظاهرات بالینی بیماران، که از درد قفسه سینه کلاسیک تا علائم غیراختصاصی همچون تهوع، تنگی نفس یا خستگی در برخی گروه‌های بیماران به ویژه سالمندان و دیابتی‌ها متغیر است، اشاره کرد. این چالش، که به عنوان "همابندی علائم" شناخته می‌شود، تشخیص افتراقی در تریاژ را به شدت دشوار ساخته و خطای انسانی را در محیط‌های شلوغ اورژانسی افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر، فشار کاری بالا، کمبود نیروی انسانی متخصص و وجود سوگیری‌های تشخیصی ناخودآگاه در میان تیم‌های درمانی، همگی دست به دست هم داده تا تریاژ قلبی به یکی از حوزه‌های پرخطر پزشکی تبدیل شود. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که میزان تشخیص‌های نادرست یا تأخیر در تشخیص در تریاژ قلبی در برخی مراکز درمانی به ۱۵ تا ۲۰ درصد نیز

می‌رسد. این مسأله، به ویژه زمانی بحرانی تر می‌شود که بدانیم بسیاری از بیماران مبتلا به انفارکتوس میوکارد بدون صعود قطعه ST یا آنژین ناپایدار، علائم کلاسیک را ندارند و در فرایند تریاز سنتی، با اولویت‌بندی پایین‌تری مواجه می‌شوند.

علاوه بر چالش‌های تشخیصی، تریاز قلبی با مسائل پیچیده تخصیص منابع و مدیریت ظرفیت اورژانس نیز درگیر است. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و حتی توسعه‌یافته، اورژانس‌های بیمارستانی با معضل ازدحام جمعیت و کمبود تخت و تجهیزات مواجه هستند که فرایند تریاز را به یک آزمون دشوار اولویت‌بندی بر اساس حداکثر منفعت برای حداکثر بیماران تبدیل می‌کند. در چنین شرایطی، یک سیستم تریاز کارآمد باید بتواند به سرعت، بیماران با ریسک بالا را از میان جمعیت بزرگی از بیماران با علائم مشابه اما خطر کمتر شناسایی کند، تا ضمن هدایت منابع حیاتی به سمت آنان، از اختصاص نادرست خدمات به بیماران با فوریت کمتر که به قیمت به تأخیر افتادن درمان بیماران بدحال تمام می‌شود، جلوگیری نماید. از این منظر، تریاز قلبی فقط یک ابزار تشخیصی نیست، بلکه یک ابزار مدیریتی و عملیاتی کلیدی است که کارایی کلی نظام سلامت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در پاسخ به این نیازهای پیچیده، در سال‌های اخیر تلاش‌های گسترده‌ای برای ارتقای فرایند تریاز از طریق به‌کارگیری ابزارهای نیمه‌خودکار و هوشمند صورت گرفته است، که از آن جمله می‌توان به سیستم‌های امتیازدهی مانند HEART، TIMI و GRACE اشاره کرد که هر کدام به نحوی سعی در عینی‌تر کردن تصمیم‌گیری بالینی داشته‌اند، هرچند که این ابزارها نیز به دلیل وابستگی به قضاوت انسانی و در نظر نگرفتن هم‌زمان تمام داده‌های بیمار، نتوانسته‌اند ضعف‌های اساسی تریاز سنتی را به طور کامل برطرف نمایند.

۱-۲. مفاهیم پایه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در پزشکی

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence - AI) به عنوان شاخه‌ای از علوم رایانه، به مجموعه‌ای از تکنیک‌ها و الگوریتم‌ها اطلاق می‌شود که ماشین‌ها را قادر به تقلید، گسترش و حتی فراتر رفتن از عملکردهای شناختی انسانی مانند درک، استدلال، یادگیری و تصمیم‌گیری می‌سازد. در حوزه پزشکی، هوش مصنوعی با هدف ارتقای دقت تشخیصی، پیش‌بینی پیامدهای بالینی و شخصی‌سازی درمان، به سرعت در حال تبدیل شدن به یک ابزار کمکی قدرتمند و غیرقابل‌انکار است. آنچه هوش مصنوعی را از سیستم‌های سنتی برنامه‌ریزی شده متمایز می‌کند، توانایی آن در یادگیری از داده‌ها و بهبود عملکرد خود بدون نیاز به برنامه‌ریزی صریح برای هر وضعیت خاص است. این ویژگی، به ویژه در محیط‌های پیچیده و پویای پزشکی، که در آن حجم عظیمی از داده‌های ناهمگون و اغلب نویزدار تولید می‌شود، مزیتی بی‌نظیر به حساب می‌آید. در واقع، قدرت اصلی هوش مصنوعی در توانایی آن برای شناسایی الگوهای ظریف، پنهان و غیرخطی در میان داده‌های چندبعدی نهفته است که اغلب از ادراک و قضاوت انسانی پنهان می‌مانند و این ویژگی، آن را به ابزاری ایده‌آل برای مواجهه با چالش‌های تشخیصی و پیش‌بینی در تریاژ قلبی و طب اورژانس تبدیل کرده است.

یادگیری ماشین (Machine Learning - ML)، به عنوان زیرشاخه کلیدی و پرکاربرد هوش مصنوعی، به مجموعه روش‌هایی گفته می‌شود که با استفاده از الگوریتم‌های آماری و ریاضی، به رایانه امکان می‌دهد تا از داده‌های موجود الگوها را استخراج کرده و بر اساس آن، پیش‌بینی‌هایی برای داده‌های جدید انجام دهد. یادگیری ماشین بر اساس نحوه مواجهه با داده‌های آموزشی، به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود: یادگیری نظارت‌شده (Supervised Learning) که در آن

الگوریتم با استفاده از داده‌هایی که برچسب صحیح دارند (مانند نوار قلب همراه با تشخیص قطعی انفارکتوس)، مدلی برای پیش‌بینی برچسب نمونه‌های جدید می‌سازد. این روش، شایع‌ترین رویکرد در تشخیص بیماری‌ها و طبقه‌بندی یافته‌های بالینی است و الگوریتم‌های محبوب آن شامل رگرسیون لجستیک (Logistic Regression)، ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine - SVM) و جنگل تصادفی (Random Forest) هستند. دسته دوم، یادگیری بدون نظارت (Unsupervised Learning) نام دارد که در آن داده‌ها بدون برچسب هستند و الگوریتم سعی می‌کند ساختارهای پنهان یا خوشه‌بندی‌های طبیعی را در میان داده‌ها کشف نماید. این روش در پزشکی برای شناسایی زیرگروه‌های جدید بیماری، دسته‌بندی بیماران بر اساس الگوهای مشابه و کشف بیومارکرهای ناشناخته کاربرد دارد. در نهایت، یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning - RL) به عنوان رویکردی که در آن عامل هوشمند از طریق تعامل با محیط و دریافت پاداش یا جریمه برای اقدامات خود، به تدریج یک سیاست بهینه برای تصمیم‌گیری در شرایط متوالی و پویا می‌آموزد. این روش، در حوزه تخصیص بهینه منابع در اورژانس، تعیین توالی مداخلات در بیماران بدحال و مدیریت جریان بیماران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

یکی از تحول‌آفرین‌ترین زیرشاخه‌های یادگیری ماشین که انقلابی در پردازش داده‌های پزشکی ایجاد کرده است، یادگیری عمیق (Deep Learning - DL) نام دارد که مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی با لایه‌های پنهان متعدد (شبکه‌های عصبی عمیق) است. این ساختار لایه‌ای، به الگوریتم اجازه می‌دهد تا به طور خودکار و سلسله‌مراتبی، ویژگی‌های انتزاعی و سطح بالا را از داده‌های خام استخراج کند و نیازی به مهندسی دستی ویژگی‌ها (Feature Engineering)

توسط متخصص نداشته باشد. در میان معماری‌های متنوع یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی کانولوشنی (Convolutional Neural Networks - CNN) به دلیل ساختار تخصصی خود در پردازش داده‌های دارای ساختار شبکه‌ای مانند تصاویر، نقشی طلایی در تشخیص الگو در تصاویر پزشکی پیدا کرده‌اند. این شبکه‌ها از لایه‌های پیچشی (Convolutional Layers) و جمع‌بندی (Pooling Layers) بهره می‌برند که قادر به تشخیص لبه‌ها، بافت‌ها و در نهایت، ویژگی‌های سطح بالاتر مانند وجود یا عدم وجود ضایعه در تصویر هستند. در مقابل، شبکه‌های عصبی بازگشتی (Recurrent Neural Networks - RNN) و انواع پیشرفته‌تر آن مانند حافظه کوتاه‌مدت بلندمدت (Long Short-Term Memory - LSTM) و واحد بازگشتی دروازه‌دار (Gated Recurrent Unit - GRU)، به گونه‌ای طراحی شده‌اند که داده‌های دنباله‌ای و وابسته به زمان مانند سیگنال‌های الکتروکاردیوگرام، سری‌های زمانی علائم حیاتی و تاریخچه بالینی بیماران را پردازش کنند. موفقیت خیره‌کننده شبکه‌های عصبی عمیق در مسابقات بین‌المللی تشخیص تصاویر مانند ImageNet، که در آن الگوریتم‌ها در تشخیص اشیاء از انسان پیشی گرفتند، راه را برای کاربرست گسترده این فناوری در تفسیر هوشمند تصاویر پزشکی از جمله اشعه قفسه سینه، اکوکاردیوگرافی، آنژیوگرافی و نیز نوارهای قلبی هموار کرده و دقت تشخیصی بسیاری از آن‌ها را به سطح متخصصان یا حتی فراتر از آن رسانده است.

با وجود تمام پیشرفت‌های شگفت‌آور، کاربرست هوش مصنوعی در پزشکی با موانع جدی و چالش‌های قابل‌توجهی روبه‌روست که مهم‌ترین آن‌ها، وابستگی شدید الگوریتم‌ها به کیفیت، کمیت و تنوع داده‌های آموزشی است. داده‌های پزشکی اغلب با مشکلاتی نظیر پراکندگی (Scarcity) در مورد بیماری‌های نادر، داده‌های ازدست‌رفته (Missing Data) در پرونده‌های

بالینی، نویز بالا و تنوع میان مراکز درمانی مواجه هستند که همگی می‌توانند به سوگیری الگوریتمی (Algorithmic Bias) و عملکرد ضعیف مدل در جمعیت‌های متفاوت از جامعه آموزشی منجر شوند. این چالش که به "شکاف عملکرد (Performance Gap)" معروف است، به ویژه در تریاز قلبی که در آن جامعه بیماران بسیار متنوع و خطر خطا در تشخیص بسیار بالا است، می‌تواند عواقبی جبران‌ناپذیر به دنبال داشته باشد. همچنین، مسأله تفسیرپذیری (Interpretability) یا شفافیت مدل‌های هوش مصنوعی، به ویژه شبکه‌های عمیق که به دلیل پیچیدگی درونی به "جعبه‌های سیاه (Black Boxes)" شهرت دارند، یکی از مهم‌ترین موانع در پذیرش بالینی آن‌ها توسط پزشکان و نهادهای نظارتی است. در حالی که مدل‌های ساده‌تری مانند درخت تصمیم (Decision Tree) قابلیت توضیح‌پذیری بالایی دارند، مدل‌های پیچیده‌تر که اغلب دقت بالاتری نیز ارائه می‌دهند، مسیر رسیدن به تصمیم را مبهم می‌سازند و اعتماد پزشکان را با چالش مواجه می‌کنند. در پاسخ به این نیاز، حوزه نوظهوری به نام هوش مصنوعی قابل توضیح (Explainable AI - XAI) شکل گرفته است که تلاش می‌کند با ارائه نقشه‌های توجه (Attention Maps) و اهمیت ویژگی‌ها، دریچه‌ای به درون عملکرد مدل‌های پیچیده باز کند و به پزشکان در درک منطق پشت پرده تصمیمات الگوریتمی یاری رساند. این حوزه، نقشی کلیدی در ایجاد پل اعتماد میان پزشکان و سیستم‌های هوشمند و در نهایت، تحقق رویای پزشکی دقیق و شخصی‌سازی‌شده ایفا خواهد کرد.

۳-۱. اصول اخلاقی و قانونی کاربرست هوش مصنوعی در اورژانس

ورود هوش مصنوعی به عرصه بالینی، به ویژه در محیط حساس و پرتنش اورژانس، علاوه بر نویدبخش بودن، مجموعه‌ای از چالش‌های اخلاقی، حقوقی و اجتماعی را به همراه داشته است که پرداختن به آن‌ها برای پیاده‌سازی ایمن، عادلانه و مسئولانه این فناوری ضروری است. برخلاف ابزارهای تشخیصی سنتی که صرفاً به عنوان گسترش‌دهنده توانایی‌های ادراکی پزشک عمل می‌کنند، سیستم‌های هوش مصنوعی با درجه‌ای از خودمختاری و تصمیم‌گیری، نقشی نیمه‌مستقل در فرایند بالینی پیدا کرده‌اند که مرزهای سنتی مسئولیت پزشکی را دگرگون ساخته است. در محیط اورژانس که تصمیمات باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن و اغلب با کمترین اطلاعات کامل گرفته شوند، استفاده از سیستم‌های تصمیم‌یار بالینی (Clinical Decision Support Systems - CDSS) مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند هم راهگشا و هم خطرآفرین باشد. از یک سو، این سیستم‌ها می‌توانند با کاهش خطاهای شناختی و ارائه هشدارهای به موقع، از بروز فاجعه‌های بالینی جلوگیری کنند و از سوی دیگر، اتکای بیش از حد به خروجی آن‌ها (پدیده‌ای که به "اعتماد افراطی" یا Over-reliance معروف است) یا عدم درک صحیح از محدودیت‌هایشان، می‌تواند منجر به تصمیمات اشتباه و حتی مرگ بیماران شود. بنابراین، تدوین چارچوب‌های اخلاقی و قانونی شفاف، پویا و متناسب با سرعت تحولات این حوزه، نه یک انتخاب، بلکه یک الزام انکارناپذیر برای حفظ ایمنی بیماران و کرامت انسانی در عصر هوش مصنوعی پزشکی به شمار می‌رود.

در هسته مباحث اخلاقی کاربرست هوش مصنوعی در اورژانس، چهار اصل بنیادین اخلاق زیستی پزشکی یعنی احترام به خودمختاری بیمار (Respect for Patient Autonomy)،