

۱- دکتر امیرحسین بحر العلومیان؛
دکتری تخصصی مهندسی پزشکی
۲- مهندس منیره توکلی (کارشناس ارشد
مهندسی پزشکی)



کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص های آزمایشگاهی – بخش هشتم

(RF، $AUC=0.97$) بسیار مشابه بود و تنها تفاوت های جزئی بین طبقه بندی های آزمایش شده وجود داشت. در حالی که این مطالعه یک رویکرد تفسیری جالب برای غربالگری CKD بر اساس دسته های مختلف متابولیت ها (توضیح داده شده توسط SHAP) ارائه می دهد، اما اندازه نمونه آن کم است و اعتبار یافته ها را محدود می کند.

کدهایی برای اهداف خاص (ICD-10 کلاس XXII)
در نهایت، ما یک تحلیل برای کدهای ICD-10 با مقاصد ویژه بررسی کردیم که به عنوان مثال، بیماری (COVID-19) در آن گنجانده شده است.

COVID-19 به همراه سندرم حاد تنفسی شدید (SARS-CoV-2) ایجاد می شود و به طور قابل توجهی مورد توجه تشخیصات مبتنی بر هوش مصنوعی قرار گرفته است. ویروسی که اولین بار در نوامبر ۲۰۱۹ گزارش شد، در مارس ۲۰۲۰ به یک پاندمی تبدیل شد و موجب ابتلای ۵۶۳ میلیون مورد (Our World in data, 2023) و ۶/۳۷ میلیون مرگ (Data, 2023) شد. تمایز علائم COVID-19 از سایر عفونت های تنفسی ویروسی و باکتریایی چالش برانگیز است: ۴۰٪ از بیماران دچار بیماری خفیف (تب، سرفه) هستند، ۴۰٪ بیماری متوسط (پنومونی) را نشان می دهند، ۱۵٪ دچار بیماری شدید (تنگی نفس) می شوند و ۵٪ به بیماری بحرانی (بستری در ICU) می رسند (Wu و Mc-Googan, ۲۰۲۰). علاوه بر این، میانگین زمان بستری در ICU بین ۹ تا ۱۲ روز است و مدت اقامت متوسط در آنجا ۹ روز

بیماری های سیستم تناسلی و ادراری (ICD-10 کلاس XIV)

در مورد اختلالات سیستم تناسلی و ادراری، روی بیماری مزمن کلیه (CKD) تمرکز می کنیم. CKD را نمی توان به صورت زودهنگام تشخیص داد، زیرا تنها در مرحله پیشرفته بیماری علائم واضح ظاهر می شود که در آن عملکرد کلیوی بیمار با نرخ فیلتراسیون گلومرولی (GFR) کمتر از ۶۰ میلی لیتر در دقیقه به ازای هر ۱.۷۳ متر مربع کاهش می یابد (Tarwater, 2011). نیاز به روش های غربالگری برای تشخیص زودهنگام، موجب مطالعه در زمینه تحلیل های روتین خون و ادرار شد.

Mahfuz و همکاران، ۲۵۰ بیمار مبتلا به CKD را در میان ۴۰۰ فرد مورد ارزیابی قرار دادند که اطلاعاتی درباره متابولیت های ادرار (چگالی خاص، آلومین، قند، گلبول های قرمز و باکتری ها) و خون (گلوکز، اوره، کراتینین، سدیم، پتاسیم، هموگلوبین، حجم سلول ها، شمارش گلبول های سفید و شمارش گلبول های قرمز) داشت. نویسندگان با آموزش پنج الگوریتم و انجام اهمیت ویژگی بر اساس تکنیک SHAP، تعداد ویژگی ها را از ۲۴ به ۱۳ مورد کاهش دادند که با بوستینگ گرادیان، جنگل تصادفی و بوستینگ گرادیان شدید مورد آزمایش همخوانی داشت. ۱۳ ویژگی انتخاب شد و نویسندگان به صورت دستی مجموعه داده را به شش زیرمجموعه مختلف تقسیم کردند:

همه ویژگی ها، خون و سایر موارد، ادرار و سایر موارد، فقط خون، فقط ادرار و فقط سایر موارد. یک چرخه جدید آموزش و آزمون که بر روی این زیرمجموعه ها اعمال شد، به دقت طبقه بندی بین ۷۶٪ تا ۹۹٪ منجر شد. جالب اینجاست که نتایج بین همه ویژگی ها (RF، $AUC=0.99$) و فقط خون



آزمایش‌های تشخیصی سریع (RDTs) بر اساس حساسیتی بالاتر از ۸۰٪ و ویژگی بالای ۹۸٪ است (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۲۱) که در یک مطالعه بر روی کمتر از ۳۰ نفر مبتلا به SARS-CoV-2 و ۳۰ نفر بدون عفونت آزمایش شده است (سازمان غذا و دارو، مجوزهای استفاده اضطراری برای دستگاه‌های پزشکی، ۲۰۲۱). آن‌ها توسط سازمان غذا و دارو (FDA) تأیید شده‌اند و نیاز به تأیید مستقل اعتبار بالینی که توسط هر تولیدکننده آزمایش ارائه می‌شود، ندارند. هنگام آزمایش، این RDT‌ها در افراد بدون علامت، درجات متفاوتی از حساسیت (۳۶٪ تا ۸۲٪) و ویژگی (۹۸٪ تا ۱۰۰٪) را گزارش کرده‌اند (Prince-Guerra و همکاران، ۲۰۲۱).

اکثر مطالعات اعتبارسنجی برای آزمایش‌های تشخیصی سریع (RDTs) قبل از ظهور سویه‌های جدید به ویژه دلتا و امیکرون انجام شده است. راهنمای‌های سازمان بهداشت جهانی، مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های آمریکا و مرکز اروپایی پیشگیری و کنترل بیماری‌ها استفاده از این ابزارهای تشخیصی در محل را برای تشخیص افراد دارای علائم و غربالگری افراد بدون علائم توصیه می‌کنند. با وجود نیاز فزاینده به این ابزارها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، محدودیت‌های زنجیره تأمین، مانع از دسترسی و نتیجه بخشی بالینی این آزمایش‌ها می‌شود.

در شماره‌های بعدی، به بررسی کاربردهای بیشتری از هوش مصنوعی در تشخیص‌های آزمایشگاهی خواهیم پرداخت.

است. مدت زمان متوسط و نتیلیشن مکانیکی ۸/۴ روز بوده و میزان مرگ و میر ناشی از COVID-19 در ICU تقریباً ۳۰٪ است (Auld و همکاران، ۲۰۲۱). در مورد تشخیص، واکنش زنجیره‌ای پلیمرز معکوس (RT-PCR) و تصاویر توموگرافی کامپیوتری (CT) همچنان به عنوان فناوری‌های شناخته شده برای تعیین عفونت ویروسی به شمار می‌روند. با این حال، هر دو روش دارای معایبی هستند:

CT باعث تابش اشعه می‌شود که به طور ذاتی خطر ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد، همچنین حجم و گران قیمت است و انجام غربالگری را محدود می‌کند. از طرف دیگر، آزمایش‌های RT-PCR هزینه کمتری دارند، در حجم بالاتری در دسترس هستند و دقتی نزدیک به ۱۰۰٪ را ارائه می‌دهند و بسته به پرایمرها و سویه، حساسیت بسیار بالایی دارند (Böger و همکاران، ۲۰۲۱).

آزمایش‌های RT-PCR به متخصصان آزمایشگاه و زیرساخت‌های لازم نیاز دارند و دارای نرخ مثبت کاذب ۱۵٪ هستند، زمان پاسخ‌دهی آن‌ها نیز بین ۴۸ تا ۷۲ ساعت است. آزمایش‌های تشخیصی سریع (RDTs) به عنوان راه‌حلی برای مراقبت در محل ظاهر شدند تا تشخیص را تسهیل کرده و وابستگی به زیرساخت‌های آزمایشگاهی را کاهش دهند. بیش از ۴۰۰ آزمایش تشخیصی سریع (RDT) بر اساس دو تکنولوژی در بازار موجود است: آزمایش‌های مبتنی بر آنتی‌ژن (ایمونواسی) که دامنه‌های پروتئین‌های سطحی ویروس را شناسایی می‌کنند و آزمایش‌های تکثیر نوکلئیک اسید مولکولی (NAAT) که حضور اهداف ژنی ویروسی را آشکار می‌سازند (Diagnostics for All، ۲۰۲۳). معیارهای تأیید و تجاری سازی