ششمین همایش بین‌المللی افق های نویـن در
مهندسی برق، کامپیوتـر و مکانیک
6th International Conference on the New Horizons in
Electrical Engineering, Computer and Mechanical
www.mhconf.ir

[1]امیرحسین میرزانژاد، [2]علی کوپایی، [3]نیلوفر همتی

[1]امیرجسین میرزانژاد، تهران، AmirHosseinMirzanezhad1001@gmail.com
[2] علی کوپایی،تهران، mailto:Ali.kopei@gmail.com
[3] نیلوفر همتی، تهران،niloufarehemati@gmail.com

# یک مورد تجاری برای ابزارهای هوش مصنوعی: ارزش بهبود کیفیت و کاهش هزینه

## چکیده

برای بلوغ و ادغام ابزارهای علم داده ، آنها باید با بهبود کیفیت بدون افزایش هزینه ، با کاهش هزینه بدون تغییر کیفیت ، یا با کاهش هزینه و بهبود کیفیت ، به مراقبت از بیمار ، ارزش افزوده کنند. الگوریتم های هوش مصنوعی (AI) پتانسیل بهبود کیفیت داده محور برای رادیولوژیست ها را دارند. اگر ابزارهای هوش مصنوعی با در نظر گرفتن اهداف سلامت جمعیت به تصویب برسد ، ساختار مدل های پرداخت مبتنی بر ارزش به عنوان چارچوبی برای بازپرداخت هوش- مصنوعی عمل می کند که در سیستم هزینه خدمات وجود ندارد.

## واژه‌های کلیدی

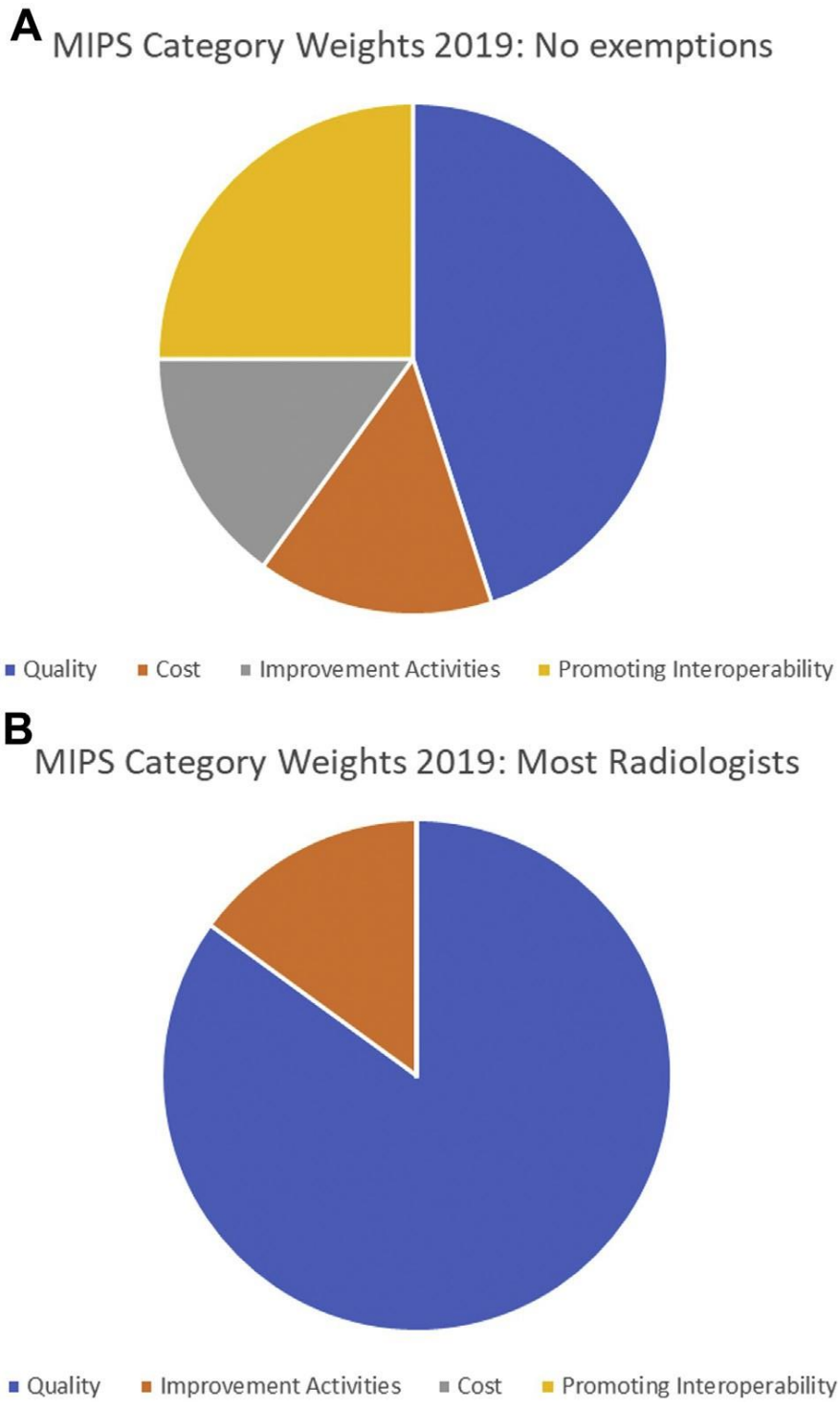
هوش مصنوعی ، MACRA، MIPS، QPP ، کیفیت

---

1- دانشجوی کاردانی نرم افزار دانشکده شهید شمسی پور
2- مدرس دانشکده شهید شمسی پور
3-دانشجوی کاردانی نرم افزار دانشکده دکتر شریعتی

اگرچه توسعه فناوری جدید در مراقبت های بهداشتی اولین گام در نوآوری است ، اما یافتن راهی برای دریافت دستمزد برای این فناوری اغلب گام محدود کننده نرخ نفوذ در بازار است. در سیستم پرداخت هزینه خدمات ، این فرایند معمولاً با ایجاد کد اصطلاحات رویه ای جاری (CPT) [1]آغاز می شود . CPT یک مجموعه کد پزشکی است که برای توصیف روش های پزشکی ، جراحی و تشخیصی در سطح دانه ای طراحی شده است تا بتواند ردیابی و گزارش دهی را به بهترین نحو برای صدور صورت حساب انجام دهد. هنگامی که یک کد CPTبرای یک فناوری یا خدمات جدید ایجاد میشود ، کد توسط کمیته به روزرسانی مقیاس ارزش نسبی ، مقداری از نظر واحد ارزش نسبی به آن اختصاص می یابد. واحدهای ارزش نسبی از طریق یک فرآیند پیچیده و تا حدودی دلهره آور بر اساس هزینه مبتنی بر فعالیت مبتنی بر زمان تعیین می شوند [2]. دو جزء از فرایند ارزش گذاری مربوط به این بحث است: کار پزشک (از نظر زمان و شدت) و هزینه تمرین. شرح مفصل این فرآیند خارج از حیطه این مقاله است ، اما قبلاً در این مجله شرح داده شده است [3]. برخی از الگوریتم های هوش مصنوعی که هم اکنون در حال توسعه یا نظریه پردازی هستند ، اندک یا بدون تعداد کمی را شامل می شوند. دو مورد از اختلالات مورد انتظار در مراقبت های بهداشتی در تاریخ اخیر ، تغییر مراقبت مبتنی بر ارزش و ظهور ابزارهای هوش مصنوعی (AI) است. مطمئناً هیچ یک از مراقبت های بهداشتی تا به امروز تغییر نکرده است. با این حال ، هر دو نوآوری بدون شک به شکل گیری آینده مراقبت های بهداشتی ادامه خواهد داد و تقاطع این دو برای رادیولوژیست ها هم از نظر سیاست پرداخت و هم از نظر کیفیت بهبود داده ها پیامدهایی دارد. برای بلوغ و ادغام ابزارهای علم داده ، آنها باید با بهبود کیفیت بدون افزایش هزینه ، با کاهش هزینه بدون تغییر کیفیت ، یا با کاهش هزینه و بهبود کیفیت ، به مراقبت از بیمار، ارزش افزوده کنند. افزایش کارآیی رادیولوژیست ها نمونه ای از ارزش افزوده توسط ابزارهای هوش مصنوعی است. با این حال ، برای اهداف این مقاله ، ما بر نقش بالقوه این ابزارها به طور خاص در به پزشکان واجد شرایط در یک مقیاس 100 امتیازی نهایی نمره می دهد که به منظور تسهیل پرداخت پزشکان در چهار گروه کیفیت ، هزینه ، ارتقاء قابلیت همکاری و بهبود فعالیت ها تعیین شده است. از آنجایی که اکثر رادیولوژیست ها از معافیت های ویژه ای برای ارتقای قابلیت همکاری برخوردارند و بسیاری از آنها آستانه انتساب اقدامات برای طبقه بندی هزینه ها را برآورده نمی کنند ، دسته کیفیت بیشترین درصد از نمره نهایی پزشکان (85٪ از اکثر متخصصان رادیولوژیست) را شامل می شود. نمره نهایی برای سال عملکرد 2019 ؛ (شکل 1) [5]

تعدیلات مثبت یا منفی در پرداختهای پزشکان بر اساس نمره نهایی MIPS است و برای موارد زیر اعمال می شود:




شکل 1. (الف) چهار دسته عملکرد MIPS و وزن آنها در سال 2019. ابزارهای هوش مصنوعی نقش بالقوه ای در بهبود هزینه و کیفیت مراقبت و بهینه سازی نمرات MIPS در هر دسته دارند. (ب) رده کیفیت بر اکثر نمرات رادیولوژیست بر نمرات MIPS تأثیر غالب دارد . MIPS System سیستم پرداخت مشوق مبتنی بر شایستگی است.

کار پزشک ؛ در واقع هدف بسیاری از ابزارهای اولیه افزایش کارآیی رادیولوژیست ها با کاهش میزان کار (از نظر زمان) مورد نیاز پزشک است. در اوایل مراحل توسعه ، بسیاری از الگوریتم ها ممکن است در واقع به رادیولوژیست ها کمک کنند که اکنون باید داده های خام و خروجی AI را بررسی کنند تا قبل از تفسیر صحت آنها را بررسی کنند. با این حال ، به دلیل تفاوت های ظریف در ارزش گذاری فناوری جدید در فرآیند CPT و مقیاس ارزش نسبی به روز رسانی ، بعید است که کدهای قابل جبرانی برای بازتاب این افزایش کار گذرا ایجاد شود ، که هزینه آن عمدتاً توسط صنایع و موسسات تحقیقاتی ایجاد می شود.

هزینه تمرین زیرمجموعه ای از بازپرداخت است که برای محاسبه تجهیزات و هزینه های نیروی کار مرتبط با ارائه خدمات خاص در یک محیط اداری طراحی شده است. این برای موارد بتنی مانند سی تی اسکن ، زمان تکنسین و حتی ژل اولتراسوند خوب عمل می کند. این کار برای انواع دیگر هزینه ها مانند بسته های نرم افزاری اضافی که دارای مجموعه های متنوعی از برنامه ها هستند و به راحتی نمی توان در واحد هزینه ها اندازه گیری کرد ، کار می کند.

هزینه کار و عمل پزشک برای هر کد CPT براساس خدمات ارائه شده برای شایع ترین یا معمولی ترین بیمار اندازه گیری می شود. در بسیاری از موارد ، الگوریتم های هوش مصنوعی به طور خاص برای جمعیت بیماران غیر معمول توسعه می یابد. به عنوان مثال ، یک الگوریتم هوش مصنوعی که ضایعات اسکلروز متعدد را شناسایی و طبقه بندی می کند ، از نظر روش شناختی متفاوت از کد پایه MRI مغز است که برای بیماران معمولی بدون مولتیپل اسکلروزیس ارزشمند است. ایجاد کدهای CPT جداگانه برای هر الگوریتم هوش مصنوعی فردی که برای بیماران غیر معمول ایجاد شده است ، یک تلاش غیرعملی و خارق العاده خواهد بود. حتی اگر کدهای CPT برای ابزارهای هوش مصنوعی توسعه داده شود ، فرآیند ارزش گذاری موانع بیشتری ایجاد می کند. بنابراین ، در محیط فعلی ما در قبال خدمات ، بعید است که ابزارهای هوش مصنوعی به همان شیوه ای که CT سر است بازپرداخت شود.

## مدل های پرداخت مبتنی بر ارزش

تصویب قانون دسترسی مجدد و تأیید CHIPدر سال 2015 [4] بازپرداخت هزینه منحصر به فرد خدمات را به مجموعه ای از الگوهای پرداخت مبتنی بر ارزش در QPPآغاز کرد . QPP شامل دو مسیر است: یک برنامه پرداخت تغییر هزینه برای خدمات ، سیستم پرداخت مشوق مبتنی بر شایستگی (MIPS)و مدلهای پرداخت جایگزین بیشتر مبتنی بر ریسک. ابزارهای علم داده در هر یک از این مسیرها نقش برجسته ای دارند

در گزارش اندازه گیری به CMS این معیار دارای تعداد کمی کد CPT قابل اجرا است که لازم است گزارش شوند و عملاً هیچ گونه خروجی از بیمارانی که خارج از هدف اندازه گیری در نظر گرفته می شوند ، وجود ندارد . یک نمونه از اقدامات بسیار دشوارتر برای استخراج خودکار ، اندازه گیری MIPS 405 است ، که یک اقدام کارآمد با هدف کاهش تصویربرداری پیگیری غیر ضروری در ضایعات تصادفی تشخیص داده شده در کبد ، کلیه ها یا غدد فوق کلیوی است. این اندازه معیارهای اندازه دقیق را برای ضایعات اتفاقی که در بالا ممکن است تصویربرداری و در زیر آنها تصویربرداری پیگیری نشان داده نشود ، مشخص می کند. این تعیین اندازه مستلزم آن است که رادیولوژیست یک اندازه گیری واقعی را برای گزارش نهایی هر یک از این ضایعات بیان کند ، کاری که بسیار وقت گیرتر از آن است که به نظر می رسد این ضایعات تصادفی مکرر هستند و می توانند متعدد باشند. این اولین لایه پیچیدگی هنگام تلاش برای خودکارسازی اسناد و گزارش اندازه گیری کیفیت به CMS است. لایه دوم ، و مسلماً پیچیده تر ، زمانی ایجاد می شود که اندازه گیری دارای انواع خاصی از بیماران است و این اندازه گیری برای آنها اعمال نمی شود (به این صورت استثنائات خروجی نامیده می شود). برای اندازه گیری ، این بیماران حذف شده شامل بیماران مبتلا به سرطان می شوند که دارای پتانسیل متاستاتیک هستند یا دارای نقص ایمنی با تب هستند. به طور خودکار استخراج این اطلاعات بسیار مشکل است و اغلب در گزارش رادیولوژیست گنجانده نمی شود.

موانع استخراج خودکار را می توان از طریق چندین مسیر با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی حل کرد. اول ، ابزاری که تمام ضایعات تصادفی را مستند و اندازه گیری می کند ، می تواند اطمینان حاصل کند که این اطلاعات برای استخراج در دسترس است. ثانیاً ، ابزاری که استثنائات مربوط به خروجی را از پرونده های الکترونیکی پزشکی بیمار استخراج می کند ، اطمینان می دهد که موارد محرومیت مناسب قبل از محاسبه عملکرد اندازه گیری شده است. یک رویکرد جایگزین این است که از رادیولوژیست ها خواسته شود که در گزارش خود موارد استنباطی خروجی را ثبت کنند. با این حال ، این امر نیاز به یک تلاش آموزشی جدی دارد زیرا رادیولوژیست ها باید همه موارد استثنا را برای هر اندازه گیری که گزارش می کنند بدانند. اگرچه این امر غیرواقعی به نظر می رسد ، اما اگر گزارش های رادیولوژی با ساختار بسیار بالا از جمله عناصر داده مشترک (CDEs)مورد استفاده قرار گیرد ، شاید آنقدرها هم دلهره آور نباشد CDE [6]ها توصیف واژه ساختار یافته ای از کلمات رایج رادیولوژیست در طول تجزیه و تحلیل روزانه تصاویر است. ابتکار CDEتوسط یک برنامه مشترک بین RSNA-ACR-American Neuroradiology Society (ASNR)و وب سایت RadElement.orgکاتالوگ CDEهای رادیولوژی را ارائه می دهد [7]. اگر این CDEها موارد استثناء مخرج را در نظر بگیرند ، یک رادیولوژیست می تواند CDE را که در مورد تصادف بیمار کاربرد دارد

بیمه مراقبت های پزشکی و بهداشتی در بخش B برای پزشک است. از آنجا که MIPS یک برنامه خنثی از نظر بودجه است ، بازندگان به طور موثر مبلغ برندگان را پرداخت می کنند. میزان تنظیمات پرداختی توسط قانون تعیین شده است و از 4٪ برای سال 2017 ، به 5٪ برای سال 2018 ، به 7٪ برای اجرا در سال 2019 و 9٪ برای 2020 افزایش می یابد. تعدیل واقعی درآمد پزشک 2 سال پس از سال عملکرد انجام می شود. برای حفظ بی طرفی بودجه ، میزان واقعی تعدیل پرداخت مثبت یا منفی توسط یک عامل مقیاس بندی تعیین می شود که بر اساس آستانه عملکرد بر اساس مقیاس نمره نهایی 100 نقطه ای و توسط CMS تعیین شده است. در این برنامه نه تنها درآمد در معرض خطر است ، شهرت یک پزشک یا گروه نیز در MIPS به خطر می افتد زیرا نمرات این برنامه به طور عمومی در وب سایت مقایسه پزشکان منتشر می شود.

چهار دسته عملکرد در MIPS برای پیشبرد اهداف تغییر شکل پرداخت طراحی شده اند: بهبود کیفیت بدون افزایش هزینه ، کاهش هزینه بدون تغییر کیفیت ، یا کاهش هزینه و بهبود کیفیت. در حال حاضر ، زیرساخت های جمع آوری و گزارش داده ها برای اندازه گیری کیفیت قدیمی و پرهزینه است CMS .به طور مداوم از مکانیزم های گزارش دهی استفاده می کند که از ضبط داده های الکترونیکی استفاده می کند ، همانطور که با سیاست های اعطای امتیاز برای اقدامات کیفیت گزارش با استفاده از گزارش الکترونیکی سرتاسری و محدود کردن استفاده از گزارش های مبتنی بر ادعاها فقط برای افرادی که در شیوه های کوچک هستند ، مشهود است. از نظر مفهومی ، ابزارهای هوش مصنوعی باید بستری برای بهبود کیفیت داده محور باشند زیرا آنها می توانند حجم بیشتری از داده ها را در معیارها وارد کرده و از قابلیت اطمینان بیشتر اقدامات بدون بار گزارش ورودی های نیروی انسانی اطمینان حاصل کنند. به عنوان مثال ، ابزارهای هوش مصنوعی می توانند با اندازه گیری استاندارد استاندارد و جمع آوری خودکار نتایج در گزارش های رادیولوژی ، عملکرد اندازه گیری MIPS (اندازه گیری تنگی در گزارش های تصویربرداری کاروتید) را بهینه کنند. اندازه گیری 195 برای اطمینان از اندازه گیری بیماران بر اساس معیارهای کارآزمایی اندارترکتومی علامت دار آمریکای شمالی (NASCET) و انجام عمل جراحی مناسب برای تنگی کاروتید بدون علامت انجام شد. با بهبود عملکرد در این معیار ، ابزارهای هوش مصنوعی به هدف اولیه بهبود کیفیت مراقبت از این بیماران ، با هزینه یکسان یا کاهش می یابد. پرداخت های تشویقی مرتبط با عملکرد بالاتر در MIPS در این مثال از ابزارهای هوش مصنوعی ثانویه سود می برد.

اندازه گیری MIPSاز نظر سهولت در استخراج خودکار عناصر داده مورد نیاز برای صحیح و کامل ، دارای سطح پایینی است.

این صرفه جویی در هزینه تأثیر مثبتی بر معیارهای هزینه MIPS خواهد داشت و می تواند راهی قدرتمند برای رادیولوژیست ها باشد تا ارزش خود را در بیمارستان ها، سیستم های بهداشتی و شبکه های یکپارچه بالینی خود نشان دهند. مشابه بحث اندازه گیری کیفیت، ابزارهای هوش مصنوعی ارزش اولیه ذاتی در کاهش هزینه های مراقبت های بهداشتی و مزایای ثانویه بهینه سازی پرداخت های تشویقی در MIPS دارند.

## مدل های پرداخت جایگزین

علاوه برMIPS ، قانون دسترسی مجدد Medicare و CHIP شامل یک گزینه مشارکت دوم، مدل‌های پرداخت جایگزین (APMs)است که ریسک را در بر می‌گیرد و در مسیری از هزینه برای خدمات تا مراقبت مبتنی بر ارزش قرار دارد. . تمام نقش‌های ابزارهای هوش مصنوعی در MIPS که قبلاً مورد بحث قرار گرفت، مربوط بهAPM ها هستند. تفاوت این است که به جای اینکه ارزش در واحدهای گسسته در سطح اندازه گیری یا عملکرد اندازه گیری شود، هر ابزاری که هزینه را کاهش می دهد یا سلامت جمعیت را بهبود می بخشد ذاتاً در APM ها ارزشمند است. تمرکز اصلی APM ها سلامت جمعیت است، بنابراین به نوبه خود باید تمرکز ابزارهای رادیولوژی هوش مصنوعی مربوطه باشد. این ابزارها مطمئناً به زمان بیشتری برای توسعه نیاز دارند و شامل الگوریتم‌هایی می‌شوند که می‌توانند بیماری آینده را بر اساس تصویربرداری فعلی پیش‌بینی کنند، به طوری که مداخلات اولیه ممکن است برای بهبود سلامت بیمار و در عین حال کاهش هزینه کلی مراقبت به کار گرفته شود.

تغییر به سمت سلامت جمعیت یک مورد تجاری برای ابزارهای هوش مصنوعی ایجاد می کند که خارج از ترتیبات ریسک دو طرفه در ساختار بازپرداخت فعلی ما وجود ندارد. ابزارهای علم داده و اصلاح پرداخت مبتنی بر ارزش مکمل، حتی همزیست، در این محیط هستند. در کوتاه‌مدت، هوش مصنوعی پتانسیلی برای بهینه‌سازی عملکرد در QPPبا آسان‌تر کردن ثبت و گزارش معیارهای کیفیت و با بهبود هزینه دارد، که از طریق پرداخت‌های پاداش در MIPSو APMبه سود کاربران هوش مصنوعی خواهد بود. در درازمدت، با اتخاذ روش‌های بیشتر و بیشتر از ابزارهای هوش مصنوعی و کاهش شکاف عملکرد، آن پرداخت‌های پاداش ناپدید می‌شوند. معیارهای کیفیتی که توسط هوش مصنوعی خودکار می‌شوند، احتمالاً با تغییرات عملکردی بسیار کوچک برای تمایزات معنی‌دار و بهبود عملکرد بسیار کم خواهند بود CMS .قبلاً معیارهای بسیار بالا را از MIPSحذف کرده است و به محدود کردن امتیاز در این معیارها و حذف آنها از برنامه می انجامد.

انتخاب کند و عناصر مورد نیاز را برای گزارش کامل یک اقدام به CMS به درستی ضبط کند. اتوماسیون داده های لازم برای گزارش اقدامات کیفی ، انطباق با این اقدامات را افزایش می دهد ، احتمالاً به کیفیت بالاتر مراقبت منجر می شود ، در حالی که زمان و هزینه کار برای به دست آوردن داده های لازم برای گزارش کافی کاهش می یابد

موفقیت پرداختهای مبتنی بر ارزش به طور جدایی ناپذیری با کیفیت اقدامات مورد استفاده و متعادل با بار جمع آوری این اقدامات مرتبط است. برای ارزش کامل ابزارهای علم داده در اندازه گیری کیفیت ، باید از آنها برای توسعه و غنی سازی اقدامات نتیجه موجود در برنامه یا مدل پرداخت استفاده کرد. برای مثال ، الگوریتم های هوش مصنوعی می توانند نتایج غربالگری را با افزایش پیش بینی پذیری یافته های نشان دهنده سرطان و پیوند یافته های رادیولوژی با داده های آسیب شناسی و ژنتیک بهبود بخشند. چنین ابزارهایی می توانند اقدامات کیفی برای میزان فراخوان ، میزان تشخیص سرطان و ارزش پیش بینی مثبت برای بیوپسی قابل استفاده در ماموگرافی ، غربالگری سرطان ریه و غربالگری CT کلونوگرافی را پیش ببرند. با تکامل قابلیت های هوش مصنوعی ، معیارهای کیفی جدیدی را می توان بر اساس این ابزارها بر اساس ارزش آنها برای مراقبت از بیمارمحور و نتایج بهبود یافته ایجاد کرد.

برای داشتن ارزش در پارادایم پرداخت مراقبت های بهداشتی جدید، هر الگوریتم هوش مصنوعی جدید باید هزینه را با همان کیفیت یا کیفیت بهبود یافته کاهش دهد، یا حداقل هزینه را با کیفیت بهبود یافته افزایش ندهد. دسته هزینه در MIPS 15درصد از امتیاز نهایی سال عملکرد 2019 را به خود اختصاص خواهد داد. اگرچه برخی از رادیولوژیست‌ها ممکن است مستقیماً پاسخگوی هزینه بر اساس روش انتساب مورد استفاده در MIPSنباشند، معیارهای هزینه به طور عمدی برای تشویق مسئولیت‌پذیری مبتنی بر تیم برای هزینه و استفاده از منابع ساخته شده‌اند. این بدان معناست که هر یک از اعضای تیم مراقبت باید در کاهش ضایعات و خدمات اضافی همکاری کنند. ابزارهای هوش مصنوعی نویدبخش ارزش افزوده در این محیط با بهبود دقت تشخیصی و کاهش معاینات و روش‌های غیر ضروری هستند. ابزارهای هوش مصنوعی متمرکز بر مواد رادیومیک این پتانسیل را دارند که تنوع توصیه‌های ما را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهند، همچنین معیارهای مناسب را برای توصیه تصویربرداری بعدی اصلاح کنند، که امکان پاسخگویی به مراتب بیشتر در قبال هزینه را نسبت به اکثر معیارهای کنونی فراهم می‌کند. به عنوان مثال، یک الگوریتم هوش مصنوعی که احتمال بدخیمی را برای بیوپسی افزایش می دهد، تعداد اقدامات انجام شده روی ضایعات خوش خیم را کاهش می دهد. به همین ترتیب، در صورتی که خطر به اندازه کافی پایین بود، طبق خلاصه ای که توسط هوش مصنوعی که شامل تجزیه و تحلیل ویژگی ها، عوامل ژنتیکی، یافته های تصویربرداری همزمان، و مقایسه با پایگاه های داده عظیم ناهنجاری های مشابه است، از پیگیری تصویربرداری برای یافته های اتفاقی جلوگیری کرد. ابزارهای هوش مصنوعی که تبادل اطلاعات سلامت را برای هر گونه مطالعه قبلی که بتواند به سؤال بالینی پاسخ دهد بررسی می کند، تصویربرداری اضافی را کاهش می دهد

- تغییر به سمت سلامت جمعیت یک مورد تجاری برای ابزارهای هوش مصنوعی ایجاد می کند که خارج از ترتیبات ریسک دو طرفه در ساختار بازپرداخت فعلی ما وجود ندارد.

نکته بسیار مهم

- -در محیط فعلی هزینه برای خدمات ما، بعید است که ابزارهای هوش مصنوعی مانند خدمات رادیولوژی سنتی بازپرداخت شوند.
- -ابزارهای هوش مصنوعی باید بستر بهبود کیفیت مبتنی بر داده باشد، زیرا آنها امکان گنجاندن مقادیر دقیقتر و بزرگتری از داده ها را در معیارها فراهم می کنند و از قابلیت اطمینان بالاتر معیارها بدون بار گزارش دهی ورودی های نیروی انسانی اطمینان می دهند.
- -با پیشرفت قابلیت‌های هوش مصنوعی، معیارهای کیفی جدیدی باید حول این ابزارها ساخته شوند.
- -ابزارهای هوش مصنوعی ارزش اولیه ذاتی در کاهش هزینه های مراقبت های بهداشتی و مزایای ثانویه بهینه سازی پرداخت های تشویقی در MIPS دارند.

## I. منابع

1. AMA. The CPT code process. Available at. https://www.ama-assn.org/ about/cpt-editorial-panel/cpt-code-process. Accessed November 2018.
2. AMA. RVS Update Committee (RUC). Available at. https://www. ama-assn.org/about/rvs-update-committee-ruc/rvs-update-committee- ruc. Accessed November 2018.
3. Allen B. Valuing the professional work of diagnostic radiologic services. J Am Coll Radiol 2007;4:106-14.
4. US Congress. H.R.2—Medicare Access and CHIP Reauthorization Act of 2015. Available at: https://www.congress.gov/bill/114th-congress/ house-bill/2/text. Accessed November 2018.
5. Department of Health and Human Services. Centers for Medicare & Medicaid Services. 42 CFR Parts 405, 410, 411, 414, 415, 425 and 495. [CMS-1693-F, CMS-1693-IFC, CMS-5522-F3, and CMS-1701-F]. RIN 0938-AT31, 0938-AT13, & 0938-AT45. Medicare program; revisions to payment policies under the physician fee schedule and other revisions to Part B for CY 2019; Medicare shared savings program requirements; quality payment program; Medicaid Promoting Interoperability Program; Quality Payment Program—extreme and uncontrollable circumstance policy for the 2019 MIPS payment year; provisions from the Medicare Shared Savings Program—accountable care organizations—pathways to success; and expanding the use of Telehealth Services for the Treatment of Opioid Use Disorder under the Substance Use-Disorder Prevention that Promotes Opioid Recovery and Treatment (SUPPORT) for Patients and Commu- nities Act Available at: https://s3.amazonaws.com/public-inspection. federalregister.gov/2018-24170.pdf. Accessed November 2018.
6. Rubin D, Kahn C. Common data elements in radiology. Radiology 2017;283:837-44.

RadElement.org. Common data elements (CDEs) for radiology. Avail- able at: http://www.radelement.org/. Accessed November 2018