Journal of Gerontology (joge) Letter to Editor

Vol 8, No 2, Summer 2023 10.22034/JOGE.8.2.80

Artificial Intelligence and Ageing

Hamedanchi A[1], Nafei A[2], Hamzezadeh H[3,4], Lakpour M[5], Rezaie F[6]

1- MD, PhD, MPH, Shahid Beheshti University of Medical Sciences Branch, ACECR, Tehran, Iran.
2- PhD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences Branch, ACECR, Tehran, Iran.
3- PhD Candidate, Shahid Beheshti University of Medical Sciences Branch, ACECR, Tehran, Iran.
4- PhD Candidate, Department of Medical Education, School of Medical Education & Learning Technologies, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5- PhD Candidate, Shahid Beheshti University of Medical Sciences Branch, ACECR, Tehran, Iran.
6- PhD Candidate, Shahid Beheshti University of Medical Sciences Branch, ACCER, Tehran, Iran.

Corresponding author: Rezaie F, PhD Candidate, Shahid Beheshti University of Medical Sciences Branch, ACCER, Tehran, Iran.
Email: Fereshte.rezaie318@gmail.com

Received: 28 Aug 2023 Accepted: 3 Sep 2023

Abstract

As one of the important goals of advanced technologies, the application of artificial intelligence (AI) in aging has managed to significantly improve the healthcare for older adults. This technology has been successful in precise data analysis, prognosis of diseases, providing individualized health recommendations, facilitating medication management, monitoring exercises, and even implementing social interactions for older adults. Thanks to great achievements, ranging from promoting safety to presenting tools for domestic support and medical care, AI has turned into an attractive and effective technology in aging.

Nevertheless, using AI in aging, some specific issues such as privacy protection, ethics in the employment of data, and appropriate management of information should be taken to account. Hence, paying attention to the ethical and humanitarian aspects carries immense weight. In general terms, the development of AI in the field of aging, demonstrates the noticeable capacity of technology to improve older adults′ lives. Given the rise in elderly population, these innovations will lead to the provision of better facilities in the service of older adults' health and welfare.

Keywords: Artificial intelligence, Ageing.

دوره ۸ شماره ۲، تابستان ۱۴۰۲ 10.22034/JOGE.8.2.80

هوش مصنوعی و سالمندی

آریا همدانچی[۱]، ایوب نافعی[۲]، حمید حمزه زاده [۳،۴]، محمدرضا لک پور[۵]، فرشته رضایی[۶*]

۱- دکتری حرفه ای، دکتری تخصصی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۲- دکتری تخصصی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۳- کاندیدای دکتری تخصصی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۴- کاندیدای دکتری تخصصی، دانشکده آموزش پزشکی و فناوری های یادگیری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۵- کاندیدای دکتری تخصصی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۶- کاندیدای دکتری تخصصی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: فرشته رضایی، کاندیدای دکتری تخصصی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
ایمیل: fereshte.rezaie318@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۶/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱۲

چکیده

استفاده از هوش مصنوعی در سالمندی به عنوان یکی از اهداف اصلی فناوری‌های پیشرفته، توانسته است به طور قابل توجهی به بهبود مراقبت‌های سلامت افراد سالمند کمک کند. این فناوری در تجزیه و تحلیل دقیق داده‌ها، پیش‌بینی بیماری‌ها، ارائه توصیه‌های بهداشتی شخصی‌سازی شده، تسهیل در مدیریت داروها، نظارت بر تمرینات، و حتی ایجاد تعاملات اجتماعی با افراد سالمند موفقیت‌آمیز بوده است. از ارتقاء امنیت و رفاه روحی تا ارائه ابزارهای هوش مصنوعی برای پشتیبانی خانگی و مراقبت‌های پزشکی، همه این اقدامات باعث شده‌اند تا هوش مصنوعی در سالمندی به یک پیشرفت جذاب و مؤثر تبدیل شود.

با این حال، در هنگام استفاده از هوش مصنوعی در سالمندی، مسائلی نیز باید در نظر گرفته شوند، از جمله حفظ حریم شخصی، اخلاقیات در استفاده از داده‌ها، و مدیریت مناسب اطلاعات. به همین دلیل، توجه به جوانب اخلاقی و انسانی از اهمیت بالایی برخوردار است. به طور کلی، توسعه هوش مصنوعی در سالمندی نشان دهنده توانایی بزرگ فناوری‌ها در بهبود زندگی افراد سالمند است و با توجه به رشد جمعیت سالمند در جوامع، این پیشرفت‌ها به تسهیلات جدیدی برای تحقق سلامت و رفاه افراد در این گروه سنی می‌انجامد.

کلیدواژه ها: سالمندی، هوش مصنوعی.

سردبیر محترم

در سال ۲۰۱۹ ژاورونکوف در مقاله ای تحت عنوان هوش مصنوعی برای مطالعات سالمندی و طول عمر، به کاربرد این تکنولوژی جدید در حیطه های مختلف طب سالمندی پرداخت. او استدلال نمود که تکنیک های جدید یادگیری عمیق می تواند به توسعه پیش بینی کننده های سالخوردگی در سطحی کمک کنند که دستاورد های آن با تکنیک های قبلی و سنتی قابل مقایسه نباشد. مثلا بیومارکرهای شناسایی شده توسط هوش مصنوعی می تواند یک مدل علیتی جامع را به صورتی تهیه کند که در برگیرنده فاکتورها و مکانیسم های مهم دخیل در سالمندی سلولی باشند. بنابراین محققین قادرخواهند بود تا از طریق دسترسی به داده های بیولوژیک در سطح مولکولی با ارتقا شناسایی بیومارکرهای هدف، داروهای موثرتری را تولید نمایند به صورتی که کمک شایانی به دستاوردهای بیوتکنولوژی و داروسازی در زمینه درمان بیماری ها و طول عمر نماید (۱).

امروزه به جرات می توان گفت این پیش بینی ها در

مورد مطرح شدن هوش مصنوعی، نه تنها در زمینه زیست فناوری، بلکه در سایر مطالعات سالمندی نیز تا حدود زیادی به واقعیت پیوسته است. دانشگاه ادینبرو در گزارش های اولیه خبر از دست یافتن به سه ماده دارویی با کمک هوش مصنوعی می دهد که می توانند به عنوان یک روش پیشرو در حذف سلول های معیوب در روند سالمندی که در سرطان، آلزایمر، کاهش بینایی و تحرک دخیل هستند، به کار گرفته شود. اگرچه این گزارش به ایمنی و ارزان بودن این داروها اشاره دارد، ولی هنوز شواهد برای اثر بخشی و ایمنی آنان کافی نیست (۲). بهرحال در مورد نحوه عملکرد هوش مصنوعی در انتخاب دارو ها عنوان شده است که برای پیش بینی بهترین مدل ۴۳۴۰ نوع مولکول انتخاب شده و هوش مصنوعی در مدت پنج دقیقه نتایج مربوطه را آماده نموده است (۳).

در مثالی دیگر از نحوه کمک نمودن هوش مصنوعی به مطالعات بیماری های سالمندی و طول عمر، می توان به سالمندی زودرس در نتیجه موتاسیون ژن lamin A/C (LMNA) که از طریق بررسی ECG با کمک هوش مصنوعی انجام شده، اشاره کرد. نشان داده شد که افراد مبتلا به این موتاسیون می توانند بین ۱۰ تا ۱۶ سال سن فیزلوژیک بیشتری نسبت به گروه کنترل داشته باشند و نیز بطور معناداری بیماری های قلبی در آنان شایع تر است. نتایج نمایانگر آن است که این موتاسیون می تواند موجب سالخوردگی زودرس شود محققین پیشنهاد نمودند که این موتاسیون حتی در بیماران بدون علامت می تواند به عنوان یک بیومارکر بیماری های ناشی از سالخوردگی زودرس شناخته شود (۴).

در سایر حوزه های پزشکی مثل درماتولوژی هم هوش مصنوعی می تواند برای تشخیص، ارزیابی و مدیریت درمان بیماری های وابسته به سن بکار رود. این تکنولوژی می تواند سن فیزیولوژیک را تعیین و براساس آن وضعیت سلامت، نیاز و میزان تاثیر درمان های مختلف را ارزیابی نماید. در درماتولوژی هم هوش مصنوعی قادر است به شناسایی بیوماکرها کمک نموده و حتی درمان های بالقوه را شناسایی می نماید. با استفاده از تاریخچه بالینی و ژنتیکی و ارزیابی بصری پوست توسط هوش مصنوعی می توان وضعیت آن در طی سالخوردگی و نیاز به درمان های احتمالی را مشخص و مدیریت نمود. از آنجایی که هوش مصنوعی قادر به تحلیل حجم زیادی از اطلاعات مرتبط می باشد می تواند به درک عمیق تر از سالخوردگی پوست کمک نموده و با ارائه الگوریتم، درمان های موثرتری را برای گروه های خاص پیش بینی نماید (۵).

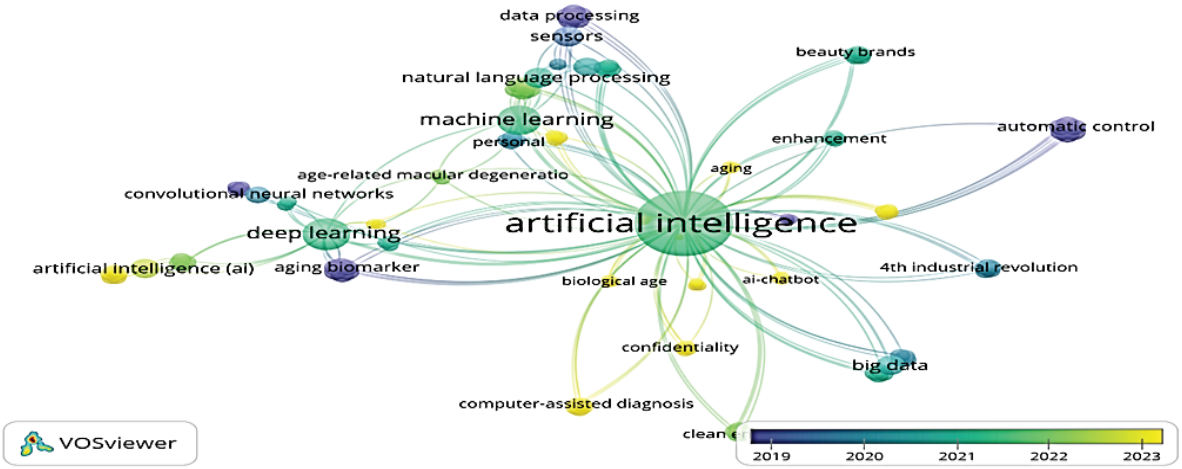
در سال ۲۰۲۲ گلازو و همکاران در حوزه مغز و اعصاب به کاربرد ماشین و یادگیری عمیق در پیش بینی سالخوردگی مغز اشاره و گزارش نمودند مدل هایی که بر این اساس تهیه می شوند می توانند به اکتشافات مهم در الگوهای سالمندی مغز منجر شوند. از نظر آنان بدون استثنا تمامی حوزه های زیست پزشکی در سالمندی از هوش مصنوعی بهره خواهند برد (۶). توسعه هوش مصنوعی زمینه های مناسبی برای متخصصین و محققین فراهم آورده است تا اختلالات شناخت را زودتر تشخیص داده و مورد ارزیابی قرار دهند و مشکلات عملکردی ناشی از نقایص شناختی آنان را با استفاده از تکنولوژی های کمکی جبران نمایند و با شفافیت بیشتری ایمنی و فعالیت های روزانه وی را رصد نمایند (۷).

کاربرد هوش مصنوعی در تصویر برداری های مرتبط با سالمندی قابل توجه است. به عنوان مثال شواهد نشان دهنده آن است که هوش مصنوعی درتعیین حجم مایع CSF از قابلیت اعتماد بالایی برخوردار است. اگرچه به علت کم شدن حجم مغز در سالمندی مایع CSF نسبتا افزایش می یابد ولی این متد می توانند به درمانگران کمک کند تا موارد پاتولوژیک مثل آلزایمر و آتروفی مغز را زودتر و آسانترمورد شناسایی قرار دهند (۸). علی رغم وجود چالش هایی هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی با طراحی مدلهای مناسب می توانند به محققین کمک نمایند که فاصله بین سن تقویمی و سن فیزیولوژیک مغز را بهتر ارزیابی کنند. این تفاوت بین سن تقویمی و فیزیولوژیک می تواند به عنوان یک نشانگر زیستی برای تشخیص بیماری های وابسته به سن بکار برده شوند (۹).

در مطالعه دانیلی و همکاران در سال ۲۰۲۲ که به منظور ارزیابی میزان تاثیر هوش مصنوعی مکالمه ای برای کاهش استرس و اضطراب سالمندان به روش کارآزمایی بالینی انجام شد، گروه مداخله که از اپلیکیشن موبایل استفاده می کردند به اندازه سالمندانی که تحت درمان های سنتی شناختی-رفتاری بودند بهبودی نشان دادند (۱۰). گراهام و همکاران مطالعاتی که در زمینه هوش مصنوعی و سلامت روانی با استفاده از پرونده های الکترونیک، مقیاس های اندازه گیری، تصویر برداری و سیستم های نظارتی جدید (مثلا با استفاده از موبایل و تکنولوژی های تصویربرداری) و پلتفرم های رسانه های اجتماعی برای پیش بینی و طبقه بندی مشکلات روانی مثل افسردگی و ایده های خودکشی انجام شده بود را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نمایانگر

آن بودکه هوش مصنوعی بصورت بالقوه در مراقبت های سلامت روانی اهمیت دارد ولی درعین حال می بایست از نتیجه گیری و تفسیر زودرس نتایج نیز احتناب نمود (۱۱). در سطح اجتماعی، افزایش قابل ملاحظه سالمندان در سالهای آتی می تواند شرایط و نیازهای جدیدی را در جامعه فراهم کند. رسیدگی به این نیازها، استراتژی های جدیدی را نیز طلب می نمایند. در حال حاضر خانواده یکی از مهم ترین حامیان ارائه دهندگان خدمات به سالمندان به شمار می روند ولی تغییر بافت های خانوادگی از سنتی و گسترده به پراکنده و هسته ای این سوال را در ذهن بوجود می آورد که مراقبت از گروهی که در آینده سالمند می شوند، به چه صورت خواهد بود؟ برنامه های هوش مصنوعی می تواند در تامین خدمات حمایتی بهتر برای سالمندان نقش مهم ایفا کند. به عنوان مثال در حال حاضر برنامه هایی در دسترس است که می تواند علایم حیاتی، شاخص های سلامت و شناخت را ردگیری و شناسایی نماید (۱۲). یک مطالعه مروری توسط بینگسین و همکارن نشان می دهد که وسایل کمکی که از هوش مصنوعی استفاده می نمایند را می توان در قالب ربات ها، اسکلت های هوشمند خارجی، خانه های هوشمند، برنامه های هوشمند سلامت، دستگاه های هوشمند تقویت صدا و فضای مجازی خلاصه کرد. پنج نقش مهم تکنولوژی های جدید عبارت اند از: اقدامات توانبخشی، حمایت های عاطفی، تسهیل گرهای اجتماعی، نظارت و ارتقا شناخت. به هرحال تعیین دقیق میزان تاثیر هرکدام از اینگونه مداخلات نیاز به انجام کارآزمایی های کنترل شده تصادفی دارد (۱۳). همگرایی هوش مصنوعی، بلاکچین (BC) اینترنت اشیا (IoT)، فناوری‌های چند بعدی و یا همه جانبه و همزاد دیجیتال در محیط متاورس می تواند حوزه های جدیدی را برای سیستم های مراقبت های بهداشتی بوجود آورد. با استفاده از این فناوری‌ها، ارائه‌دهندگان مراقبت‌های درمانی می‌توانند پیامدهای بیماری را بهبود بخشند، هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی را کاهش داده و تجربیات جدید مراقبت‌های بهداشتی را برای زندگی بهتر ایجاد نموده و فرایند های ضد پیری را تسهیل نمایند. هوش مصنوعی می‌تواند برای تجزیه و تحلیل داده‌های پزشکی در مقیاس بزرگ و ایجاد برنامه‌های درمانی شخصی استفاده شود. در حالی که بلاک چین می‌تواند یک اکوسیستم داده های مراقبتی درمانی ایمن و شفاف ایجاد کند، دستگاه‌های مجهز به اینترنت اشیا، داده‌های بلادرنگ را از بیماران جمع آوری می‌کنندکه برای نظارت، مراقبت و درمان ضروری است. این فناوری‌ها با هم می‌توانند صنعت مراقبت‌های درمانی را متحول کنند و زندگی سالمندان را در سراسر جهان بهبود بخشند (۱۴).

با یک نگاه اجمالی به کلید واژهای مقالات چاپ شده با عنوان های مرتبط به هوش مصنوعی و سالمندی فقط در یکی از پایگاه داده ها (ScienceDirect) می توان تا حدودی به گستره وسیع هوش مصنوعی در تحقیقات سالمندی پی برد (شکل ۱).



شکل ۱: کلیدواژه های مقالات چاپ شده مرتبط با هوش مصنوعی و سالمندی در پایگاه ScienceDirect

چالش های پیش رو

به هرحال توسعه هوش مصنوعی می تواند چالش هایی نیز برای سالمندان به همراه داشته باشدکه در مطالعه کیفی باربوزا در سال ۲۰۲۳ بخشی از آن به عنوان تبعیض سنی در فن آوری اجتماعی معرفی شده است. بر اساس نتایج این مطالعه تبعیض سنی نه تنها در طراحی هوش مصنوعی بلکه در درک، اجرا، بکار گیری و انتخاب آنان توسط متخصصین سالمند شناسی و پرسنل خصوصا در برنامه های نگهداری طولانی مدت سالمندان رخنه کرده است (۱۵). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی از آنجایی که افراد سالمند کمتر از تکنولوژی های جدید استفاده می کنند، ممکن است در طراحی الگوریتم های مربوط به هوش مصنوعی نیاز های آنان کمتر مورد توجه قرارگیرد. از آنجایی که ارائه خدمات به این گروه از جامعه نمی تواند به صورت قانع کننده اختصاصی در نظر گرفته شود، می تواند نمایانگر تبعیض سنی در این زمینه باشد (۱۶). سازمان بهداشت جهانی برای افزایش بهره مندی سالمندان از هوش مصنوعی و پرهیز از تبعیض سنی به راهکارهای زیر اشاره نموده است:

طراحی مشارکتی هوش مصنوعی با و توسط سالمندان، مسئولیت پذیری تیم داده های علمی از نظر توجه به تفاوت های سنی و تدارک داده های جامع و متعادل، جمع آوری داده های در برگیرنده ملاحظات سنی، سرمایه گذاری در زیر ساختها و سواد دیجیتال برای سالمندان و ارائه دهندگان خدمات مراقبت سلامت، رعایت حق انتخاب و رضایت سالمندان در استفاده از تکنولوژی ها و امکان پذیر بودن نقد و ارائه توصیه توسط آنان، برقراری چارچوب و قوانین دولتی برای توانمند سازی وکار با سالمندان، توسعه تحقیقات و نیز تقویت فرایند های اخلاق (۱۶).

در مورد اینکه چگونه هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی میتواند از طریق کاهش اقدامات تشخیصی و درمانی تهاجمی به کیفیت زندگی سالمندان کمک کند، مطالعات بیشتری نیاز است. همینطور دقت دستگاه های هوش مصنوعی پوشیدنی در تغییین وقایع ناخوشایند، احتمال پیام اخطار کاذب و میزان اضطراب استفاده از آنان در سالمندان، نیز به مطالعات بیشتری نیاز دارند. امکان پذیر بودن استفاده از این امکانات در سالمندان دارای مشکلات حرکتی، بینایی، شنوایی و یا شناختی سوال دیگری است که در مطالعات آتی می بایست به آن پاسخ داده شود. دانشجویان، محققین و درمانگران علاوه بر دانش و مهارت کافی در زمینه های مختلف هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و کاربرد آنها برای طیف های مختلف سالمندی، لازم است از ملاحظات اخلاقی، قانونی، ایمنی، تبعیض سنی، عدالت در سلامت، مضرات و خطرات احتمالی این تکنولوژی ها آگاهی کافی داشته باشند (۱۷).

نتیجه گیری

می توان گفت هوش مصنوعی می تواند در سطوح مختلف زیستی، روانی و اجتماعی به پیشگیری، پیش بینی و طراحی مداخلات مناسب در جهت ارتقا سلامت سالمندان کمک نماید. اگر چه بهره گیری از توانایی های سیستم های هوش مصنوعی درتحقیقات، آموزش، پیشگیری و درمان، فرصت ها و افق های جدیدی در حیطه سالمندی فراهم آورده است ولی باید به محدودیت ها، ملاحظات اخلاقی و مضرات احتمالی آن هم توجه کافی داشت. با توجه به اهمیت پیشگیری در دوران سالمندی، پیشنهاد می شود مراکز پیشگیری و ارتقای سلامت که از تکنولوژی های هوش مصنوعی استفاده می نمایند با هدف سالمندی سالم، فعال و خودمراقب، با در نظر گرفتن ساختارهای فرهنگی و اجتماعی گسترش یابند.

References

1. Zhavoronkov A, Mamoshina P, Vanhaelen Q, Scheibye-Knudsen M, Moskalev A, Aliper A. Artificial intelligence for aging and longevity research: Recent advances and perspectives. Ageing Research Reviews. 2019;49:49-66. https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.11.003
2. AI algorithms find drugs that could combat ageing [Internet]. University of Edinburgh website. 14 Jun, 2023 [cited Jun, 2023].
3. AI finds drugs that could fight ageing [Internet]. University of Edinburgh website. Jun, 2023 [cited Jun, 2023].
4. Shelly S, Lopez-Jimenez F, Chacin-Suarez A, Cohen-Shelly M, Medina-Inojosa JR, Kapa S, et al.,editors.AcceleratedAginginLMNAMutations Detected by Artificial Intelligence ECG-Derived Age. Mayo Clinic proceedings; 2023: Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2022.11.020
5. Chung M, Jiminez VS, Saleem M, Yusuf

N. Use of Artificial Intelligence in Skin Aging. OBM Geriatrics. 2023;7(2):1-8. https://doi.org/10.21926/obm.geriatr.2302233

6. Galazzo IB, Cruciani F, Brusini L, Salih A, Radeva P, Storti SF, et al. Explainable artificial intelligence for magnetic resonance imaging aging brainprints: Grounds and challenges. IEEE Signal Processing Magazine. 2022;39(2):99-116. https://doi.org/10.1109/MSP.2021.3126573
7. Pollack ME. Intelligent technology for an aging population: The use of AI to assist elders with cognitive impairment. AI magazine. 2005;26(2):9-.
8. Yamada S, Otani T, Ii S, Kawano H, Nozaki K, Wada S, et al. Aging-related volume changes in the brain and cerebrospinal fluid using artificial intelligence-automated segmentation. European Radiology. 2023:1-14. https://doi.org/10.1007/s00330-023-09632-x
9. Lee J, Barnard LR, Jones DT. Artificial intelligence and the aging mind. Aging (Albany NY). 2023;15(8):2815. https://doi.org/10.18632/aging.204644
10. Danieli M, Ciulli T, Mousavi SM, Silvestri G, Barbato S, Di Natale L, et al. Assessing the Impact of Conversational Artificial Intelligence in the Treatment of Stress and Anxiety in Aging Adults: Randomized Controlled Trial. JMIR Ment Health. 2022;9(9):e38067. https://doi.org/10.2196/38067
11. Graham SA, Lee EE, Jeste DV, Van Patten R, Twamley EW, Nebeker C, et al. Artificial intelligence approaches to predicting and detecting cognitive decline in older adults: A conceptual review. Psychiatry research. 2020;284:112732. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.112732
12. Czaja SJ, Ceruso M. The promise of artificial intelligence in supporting an aging population. Journal of Cognitive Engineering and Decision Making. 2022;16(4):182-93. https://doi.org/10.1177/15553434221129914
13. Ma B, Yang J, Wong FKY, Wong AKC, Ma T, Meng J, et al. Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. Ageing Research Reviews. 2023;83:101808. https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101808
14. Mozumder MAI, Armand TPT, Imtiyaj Uddin SM, Athar A, Sumon RI, Hussain A, et al. Metaverse for Digital Anti-Aging Healthcare: An Overview of Potential Use Cases Based on Artificial Intelligence, Blockchain, IoT Technologies, Its Challenges, and Future Directions. Applied Sciences. 2023;13(8):5127. https://doi.org/10.3390/app13085127
15. Neves BB, Petersen A, Vered M, Carter A, Omori M. Artificial Intelligence in Long-Term Care: Technological Promise, Aging Anxieties, and Sociotechnical Ageism. Journal of Applied Gerontology. 2023;42(6):1274-82. https://doi.org/10.1177/07334648231157370
16. WHO. Ageism in artificial intelligence for health: WHO policy brief. 2022.
17. Marks R. Artificial intelligence and aging: potential and precautions. MOJ Gerontol Ger. 2023;8(2):43-8. https://doi.org/10.15406/mojgg.2023.08.00308