if available
THE FIRST INTERNATIONAL CONGRESS ON HEALTH SERVICES TRANSFORMATION
اولین کنگره بین المللی تحول خدمات سلامت
۲۷ و ۲۸ مهر ماه
ISC 05251-58426 Scopus CIVILICA

Code: 1488

کاربرد هوش مصنوعی در پایش از راه دور و پیشگیری از سقوط سالمندان در محیط خانه



نگین طالب(۱)

(۱) دانشجوی کارشناسی پرستاری،دانشکده پرستاری و مامایی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،نجف آباد،ایران.

مقدمه

سقوط یکی از چالش‌های مهم سلامت سالمندان است و می‌تواند به آسیب، کاهش استقلال، کاهش کیفیت زندگی و افزایش نیاز به مراقبت منجر شود. با افزایش زندگی مستقل سالمندان در منزل، شناسایی سریع سقوط و عوامل مرتبط با خطر آن اهمیت بیشتری یافته است.

فناوری‌های پایش از راه دور و خانه هوشمند می‌توانند امکان پایش مداوم فعالیت‌ها و وضعیت حرکتی سالمندان را فراهم کنند. هوش مصنوعی نیز با تحلیل داده‌های حاصل از حسگرهای پوشیدنی و غیرپوشیدنی، بینایی ماشین، حسگرهای محیطی و الگوهای حرکتی، ظرفیت تشخیص سقوط و شناسایی خطر آن را ایجاد می‌کند.

هدف این مطالعه، بررسی ظرفیت کاربرد هوش مصنوعی در پایش، تشخیص و پیش‌بینی سقوط سالمندان در محیط خانه و شناسایی چالش‌های انتقال این فناوری‌ها از محیط پژوهشی به زندگی واقعی بود.

روش ها

این مطالعه به‌صورت مرور روایتی انجام شد. مطالعات موجود در جدول شواهد با تمرکز بر کاربرد هوش مصنوعی در پایش، تشخیص و پیش‌بینی سقوط سالمندان بررسی شدند.

مطالعات از نظر نوع فناوری، نوع حسگر، الگوریتم هوش مصنوعی، عملکرد سامانه، قابلیت استفاده در محیط واقعی و چالش‌های پیاده‌سازی به‌صورت توصیفی مقایسه شدند و یافته‌های مرتبط استخراج و دسته‌بندی گردیدند.

شواهد شامل مطالعات مروری و پژوهش‌های اصلی درباره حسگرهای پوشیدنی و غیرپوشیدنی، تحلیل راه‌رفتن و فعالیت‌های روزمره، خانه هوشمند و سامانه‌های چندحسگری بود.

یافته ها

۱. فناوری‌ها و عملکرد حسگرهای پوشیدنی، بینایی ماشین، حسگرهای عمقی، رادار و سامانه‌های چندحسگری، همراه با CNN، LSTM، SVM و KNN، ظرفیت بالایی برای تشخیص سقوط نشان داده‌اند. در مرور ۸۰ مطالعه، سامانه‌های ترکیبی به میانگین دقت ۹۴٫۶٪ و حساسیت ۹۷٫۶٪ رسیدند.

۲. حرکت از تشخیص به پیش‌بینی تحلیل راه‌رفتن و فعالیت‌های روزمره با یادگیری عمیق می‌تواند برای برآورد خطر سقوط استفاده شود. در مطالعه‌ای روی ۲۹۶ سالمند، مدل ConvLSTMهمراه با یادگیری چندوظیفه‌ای به AUC=0.75رسید.

۳. شکاف آزمایشگاه و زندگی واقعی با وجود نتایج بالا در محیط‌های پژوهشی، اعتبارسنجی واقعی هنوز محدود است. در مرور ۲۰۲۶، از ۲۴۳ مطالعه تنها ۲۱ مطالعه اعتبارسنجی واقعی/ترکیبی روی سالمندان داشتند. حریم خصوصی، هشدار کاذب، هزینه، پذیرش کاربر و کمبود داده واقعی نیز چالش‌های مهم هستند.

نتیجه گیری

هوش مصنوعی ظرفیت قابل‌توجهی برای پایش پیوسته و کم‌مزاحمت، تشخیص سریع سقوط و شناسایی زودهنگام خطر سقوط در سالمندان دارد. ترکیب حسگرهای مختلف با روش‌های یادگیری عمیق می‌تواند عملکرد سامانه‌های پایش را بهبود دهد و تحلیل راه‌رفتن و فعالیت‌های روزمره نیز مسیر حرکت از تشخیص سقوط به سمت پیش‌بینی خطر را فراهم می‌کند.

بااین‌حال، عملکرد بالای سامانه‌ها در محیط آزمایشگاهی به‌تنهایی برای استفاده در خانه کافی نیست. اعتبارسنجی در دنیای واقعی، استفاده از داده‌های متنوع سالمندان، کاهش هشدارهای کاذب، حفاظت از حریم خصوصی، کاهش هزینه و طراحی کاربرمحور برای افزایش قابلیت اطمینان و پذیرش این فناوری‌ها ضروری است.

رفرنس ها

1. Newaz NT, Hanada E. The Methods of Fall Detection: A Literature Review. Sensors. 2023;23(11):5212.
2. Gorce P, Jacquier-Bret J. Fall Detection in Elderly People: A Systematic Review of Ambient Assisted Living and Smart Home-Related Technology Performance. Sensors. 2025;25(21):6540.
3. Chen L, Yao W. Fall Detection and Pre-impact Prediction Technologies in Older Adults: A Scoping Review of Translational Maturity and Public Health Integration. Frontiers in Public Health. 2026;14:1737644.