

ارزیابی کیفیت اپلیکیشن‌های سلامت همراه مرتبط با پابندی دارویی در ایران

مهناز صمدبیک^۱، علی گراوند^۲، عاطفه آبتین^۳، سیروس صالح‌نسب^{۴*}

^۱مرکز سلامت دیجیتال کوئینزلند، دانشگاه کوئینزلند، بریزبن، استرالیا، ^۲گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران، ^۳گروه اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران، ^۴مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران.

تاریخ وصول: ۱۴۰۴/۰۴/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۷

چکیده

زمینه و هدف: اپلیکیشن‌های سلامت همراه به دلیل دسترسی‌پذیری بالا و نفوذ گسترده تلفن‌های هوشمند، به ابزارهایی کلیدی برای ارتقای پابندی بیماران به درمان دارویی تبدیل شده‌اند. کیفیت این اپلیکیشن‌ها از نظر طراحی، عملکرد، امنیت داده‌ها و تجربه کاربری تأثیر مستقیمی بر اثربخشی آن‌ها دارد. با وجود افزایش استفاده از این ابزارها در ایران، بررسی‌های اندکی به ارزیابی نظام‌مند کیفیت آن‌ها پرداخته‌اند، لذا هدف از این مطالعه تعیین و ارزیابی کیفیت اپلیکیشن‌های سلامت همراه مرتبط با پابندی دارویی در ایران بود.

روش بررسی: این یک مطالعه توصیفی از نوع کاربردی و مقطعی است که در سال ۱۴۰۱ انجام شد. اپلیکیشن‌ها از پلتفرم کافه‌بازار با کلیدواژه‌های «دارو»، «داروخانه» و «یادآور دارو» شناسایی شدند. ۸ اپلیکیشن واجد شرایط انتخاب گردید، برای ارزیابی، از چک‌لیست محقق‌ساخته و ابزار استاندارد MARS استفاده شد. داده‌ها به وسیله چهار ارزیاب مستقل (دو کارشناس فناوری اطلاعات سلامت، یک داروساز بالینی و یک اپیدمیولوژیست) جمع‌آوری گردید. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون آماری ضریب کاپای کوهن تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: از میان ۱۳۳۶ اپلیکیشن اولیه، ۸ اپلیکیشن واجد شرایط ارزیابی شدند. بیش از نیمی از اپلیکیشن‌ها به‌روز بودند و همگی دارای قابلیت‌هایی مانند امنیت داده‌ها، پشتیبانی از چند کاربر و یادآوری آفلاین بودند. در مقابل، ویژگی‌هایی همچون حریم خصوصی، امتیاز پابندی و گزارش‌های آماری پابندی در هیچ‌یک از اپلیکیشن‌ها مشاهده نشد. در مجموع، سطح کیفیت اپلیکیشن‌ها ناهمگون بود و تنها تعداد محدودی از آن‌ها بخش عمده‌ای از ویژگی‌های عملکردی و عملیاتی مورد انتظار را دارا بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که اپلیکیشن‌های موجود در ایران اگرچه برخی قابلیت‌های پایه‌ای را دارا هستند، اما از نظر برخورداری از ویژگی‌های کلیدی و انطباق با استانداردهای بین‌المللی محدودیت دارند. نبود حریم خصوصی و بازخورد آماری پابندی از مهم‌ترین کاستی‌ها محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، کیفیت، پابندی دارویی، نرم‌افزارهای تلفن همراه، سلامت دیجیتال

*نویسنده مسئول: سیروس صالح‌نسب، یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت

Email: cirrose.salehnasab@gmail.com

"نشریه علمی پژوهشی ارمغان دانش وابسته به دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یک نشریه با دسترسی آزاد است و تمامی مقالات منتشر شده در این نشریه به صورت دسترسی آزاد منتشر می‌شوند."

مقدمه

پیشرفت‌های چشم‌گیر در فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی (ICT)^(۱) طی دهه‌های اخیر، تحولی عظیم در زندگی بشر ایجاد کرده است. این فناوری‌ها با بهبود کیفیت و گسترش شبکه‌های ارتباطی، امکان دسترسی سریع و گسترده به اطلاعات و خدمات را در مقیاس جهانی فراهم کرده‌اند (۱). در حوزه سلامت، فناوری‌های نوین به ابزاری کلیدی برای ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی تبدیل شده‌اند، به گونه‌ای که تأثیرات آن‌ها در بهبود دسترسی به مراقبت‌های پزشکی، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی سیستم‌های سلامت غیرقابل انکار است (۲). از جمله این فناوری‌ها، نرم‌افزارهای تلفن همراه به دلیل قابلیت حمل، دسترسی پذیری بالا و سهولت استفاده، جایگاه ویژه‌ای در میان ابزارهای سلامت دیجیتال کسب کرده‌اند (۳).

نفوذ گسترده تلفن‌های هوشمند در جوامع مدرن، فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای توسعه و استفاده از نرم‌افزارهای سلامت محور فراهم کرده است. بر اساس گزارش‌های جهانی تا سال ۲۰۱۷ بیش از ۳۲۵۰۰۰ نرم‌افزار سلامت محور در پلتفرم‌های اندروید و iOS در دسترس بوده‌اند که این تعداد به طور مداوم در حال افزایش است (۴). این نرم‌افزارها طیف وسیعی از کاربردها، از آموزش سلامت و مدیریت بیماری‌های مزمن گرفته تا یادآوری مصرف دارو و پیگیری

وضعیت جسمانی، را پوشش می‌دهند (۵). در ایران نیز، با افزایش دسترسی به تلفن‌های هوشمند و اینترنت، استفاده از این نرم‌افزارها به ویژه در میان نسل جوان و افراد تحصیل کرده رو به رشد است (۶).^۱

یکی از مهم‌ترین کاربردهای نرم‌افزارهای تلفن همراه در حوزه سلامت، حمایت از پایبندی دارویی است. پایبندی دارویی به معنای مصرف صحیح و به موقع داروها طبق دستور پزشک تعریف می‌شود و نقشی حیاتی در بهبود بیماران، کاهش عوارض بیماری‌ها و پیشگیری از تشدید شرایط پزشکی ایفا می‌کند (۷). با این حال، عدم پایبندی دارویی یکی از چالش‌های جهانی در حوزه سلامت است که نه تنها به تأخیر در بهبود بیماران منجر می‌شود، بلکه هزینه‌های قابل توجهی به سیستم‌های بهداشتی تحمیل می‌کند (۸). گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO) نشان می‌دهد که عدم پایبندی دارویی، به ویژه در بیماری‌های مزمن مانند دیابت، فشارخون بالا و بیماری‌های قلبی عروقی، مانعی جدی در مسیر درمان موفق است (۹).

عوامل متعددی، از جمله فراموشی، پیچیدگی رژیم‌های دارویی، عوارض جانبی داروها و کمبود آگاهی، به عدم پایبندی دارویی کمک می‌کنند (۱۰). در این میان، نرم‌افزارهای پایبندی دارویی (MADA)^(۲) با ارائه ابزارهایی نظیر یادآوری‌های به موقع، مدیریت

1-Information and Communications Technology (ICT)
2- Medication Adherence (MADA)

برنامه‌های دارویی، ارایه اطلاعات معتبر درباره داروها و امکان ثبت و پیگیری مصرف دارو، راه‌حلی نوآورانه برای غلبه بر این چالش‌ها ارایه می‌دهند (۱۱). این نرم‌افزارها نه تنها به بیماران کمک می‌کنند تا رژیم دارویی خود را رعایت کنند، بلکه با کاهش خطاهای دارویی، مانند مصرف نادرست یا فراموشی دوزها، ایمنی بیماران را افزایش می‌دهند (۱۲). علاوه بر این، استفاده از این ابزارها می‌تواند بار کاری کادر درمان را کاهش داده و به بهبود ارتباطات بین بیماران و ارایه‌دهندگان خدمات سلامت کمک کند (۱۳).

با وجود پتانسیل بالای نرم‌افزارهای MADA، کیفیت آن‌ها از نظر طراحی، عملکرد، امنیت داده‌ها و تجربه کاربری، تأثیر مستقیمی بر کارایی و پذیرش به وسیله کاربران را دارد (۱۴). نرم‌افزارهایی که فاقد ویژگی‌های ضروری مانند رابط کاربری ساده، امنیت اطلاعات شخصی، یا قابلیت استفاده آفلاین هستند، ممکن است نتوانند نیازهای کاربران را به‌طور مؤثر برآورده کنند (۱۵). علاوه بر این، فقدان استانداردهای کیفی در توسعه این نرم‌افزارها می‌تواند به کاهش اعتماد کاربران و حتی ایجاد خطرات احتمالی، مانند نقض حریم خصوصی یا ارایه اطلاعات نادرست، منجر شود (۱۶).

در ایران، با وجود رشد سریع استفاده از تلفن‌های هوشمند، پژوهش‌های محدودی به ارزیابی کیفیت نرم‌افزارهای سلامت‌محور، به‌ویژه در حوزه پایبندی دارویی، پرداخته‌اند (۱۷). این در حالی است که

در سایر کشورها، بررسی‌های گسترده‌ای با هدف ارزیابی ویژگی‌های نرم‌افزارهای یادآور دارویی، بررسی تداخلات دارویی و طراحی اپلیکیشن‌های تخصصی سلامت انجام شده است (۱۹ و ۱۸). برای مثال، پژوهش‌هایی در ایالات متحده و اروپا نشان داده‌اند که بسیاری از نرم‌افزارهای موجود در فروشگاه‌های اپلیکیشن فاقد استانداردهای کیفی لازم هستند و نیاز به نظارت و ارزیابی دقیق‌تری دارند (۲۰).

در ایران، پلتفرم کافه‌بازار به‌عنوان اصلی‌ترین بازار نرم‌افزارهای اندرویدی، نقش مهمی در توزیع اپلیکیشن‌های بومی ایفا می‌کند. با این حال، اطلاعات کمی درباره کیفیت نرم‌افزارهای سلامت‌محور موجود در این پلتفرم در دسترس است (۲۱). فقدان ارزیابی‌های نظام‌مند و استاندارد در این حوزه، توسعه‌دهندگان و سیاست‌گذاران را با چالش‌هایی در شناسایی نیازهای کاربران و بهبود کیفیت این ابزارها مواجه کرده است. لذا هدف از این مطالعه تعیین و ارزیابی کیفیت اپلیکیشن‌های سلامت همراه مرتبط با پایبندی دارویی در ایران بود.

روش بررسی

این یک مطالعه توصیفی از نوع کاربردی و مقطعی است که در سال ۱۴۰۱ انجام شد. هدف اصلی، ارزیابی کیفیت نرم‌افزارهای پایبندی دارویی موجود در پلتفرم کافه‌بازار، به‌عنوان بزرگ‌ترین بازار

نرم‌افزارهای اندرویدی در ایران، بود. برای این منظور، یک رویکرد چندمرحله‌ای مشابه با مرور نظام‌مند به کار گرفته شد (شکل ۱).

برای شناسایی نرم‌افزارهای مرتبط، جستجویی در کافه‌بازار با استفاده از واژگان کلیدی «دارو»، «داروخانه» و «یادآور دارو» تا پایان سال ۱۴۰۰ انجام شد. معیارهای ورود شامل: نرم‌افزارهای رایگان با زبان فارسی، حمایت از خودمراقبتی دارویی و قابلیت یادآوری مصرف دارو بود. معیارهای خروج شامل: نرم‌افزارهای غیرمرتبط با سلامت، نرم‌افزارهای محدود به گروه‌های خاص بیماران، نرم‌افزارهای مختص پزشکان و نرم‌افزارهای تبلیغاتی بود. فرآیند انتخاب به وسیله دو پژوهشگر به صورت مستقل انجام شد و در صورت اختلاف نظر، از نظر نفر سوم برای تصمیم‌گیری نهایی استفاده شد. برای ارزیابی نرم‌افزارها، از یک چکلیست معتبر و پایا استفاده شد که روایی آن به وسیله چهار متخصص (دو متخصص مدیریت اطلاعات سلامت، یک برنامه‌نویس اندروید و یک پزشک داروساز) تأیید شد، این چکلیست شامل دو بخش شامل: نام نرم‌افزار، نام توسعه‌دهنده، تعداد بازدیدها، رضایت کاربران و تاریخ آخرین به‌روزرسانی.

ویژگی‌های عملیاتی: دسترسی رایگان و به‌روزرسانی منظم.

ویژگی‌های عملکردی شامل: تاریخ پیگیری دارو، گزینه چرت زدن (Snore)، زمان‌بندی منعطف،

پایگاه داده دارویی، یادآور تعویض دارو، کمک‌های بصری، یادآوری آفلاین، انتقال و اشتراک‌گذاری داده، پشتیبانی از چند کاربر، اعلان برای سایر افراد، امنیت داده‌ها، حریم خصوصی، چندزبانه بودن، پشتیبانی از محدوده زمانی، امتیاز پایداری، آمار و نمودار پایداری و قابلیت تنظیم صداهای هشدار.^۲

هر ویژگی عملیاتی ۲ امتیاز و هر ویژگی عملکردی ۱ امتیاز داشت. حداکثر امتیاز ممکن ۲۱ بود (۴ امتیاز برای ویژگی‌های عملیاتی و ۱۷ امتیاز برای ویژگی‌های عملکردی).

برای ارزیابی دقیق‌تر کیفیت اپلیکیشن‌ها، از ابزار رتبه‌بندی اپلیکیشن‌های سلامت همراه (MARS)^(۱) استفاده شد (۲۲). این ابزار یکی از معتبرترین روش‌های استاندارد شده در سطح بین‌المللی است که امکان سنجش چندبعدی کیفیت اپلیکیشن‌های سلامت را فراهم می‌سازد.

ابزار MARS شامل ۲۳ سؤال در پنج حوزه اصلی است: ۱- جذابیت‌های تعاملی (Engagement): بررسی میزان درگیرکنندگی، خلاقیت، تعامل‌پذیری و قابلیت جلب مشارکت کاربر. ۲- عملکرد (Functionality): سنجش سهولت استفاده، ثبات عملکرد، سرعت بارگذاری و سهولت پیمایش در اپلیکیشن. ۳- زیبایی‌شناسی (Aesthetics): ارزیابی طراحی بصری، جذابیت گرافیکی، هماهنگی رنگ‌ها و خوانایی. ۴- کیفیت محتوا (Information Quality): بررسی صحت، اعتبار،

به روز بودن و جامعیت اطلاعات ارایه شده. ۵. کیفیت ذهنی (Subjective Quality): سنجش برداشت کلی کاربر از اپلیکیشن و میزان ارزشمندی آن برای استفاده شخصی یا توصیه به دیگران.

هر سؤال با مقیاس پنج درجه‌ای (از خیلی ضعیف = ۱ تا عالی = ۵) امتیازدهی شد. به دلیل عدم تطابق سؤال شماره ۱۹ با ویژگی‌های اپلیکیشن‌های مورد بررسی، این سؤال حذف گردید تا از بروز سوگیری جلوگیری شود. برای استانداردسازی داده‌ها، میانگین امتیاز هر حوزه محاسبه و به مقیاس ۰ تا ۱ تبدیل شد تا امکان مقایسه بین اپلیکیشن‌ها فراهم گردد (معادله ۱).

$$X = \frac{x - \min}{\max - \min} \quad \text{معادله ۱}$$

برای اطمینان از اعتبار علمی، روایی ابزار با استفاده از روش ترجمه - بازترجمه (forward-backward translation) و تأیید متخصصان حوزه فناوری سلامت و اپیدمیولوژی بررسی و تأیید شد. همچنین، پایایی بین‌ارزیابان (inter-rater reliability) با استفاده از ضریب کاپای کوهن محاسبه گردید که مقدار ۰/۶۸ به دست آمد و نشان‌دهنده توافق قابل قبول بین ارزیابان بود.

فرآیند ارزیابی به وسیله چهار ارزیاب مستقل انجام شد؛ دو کارشناس فناوری

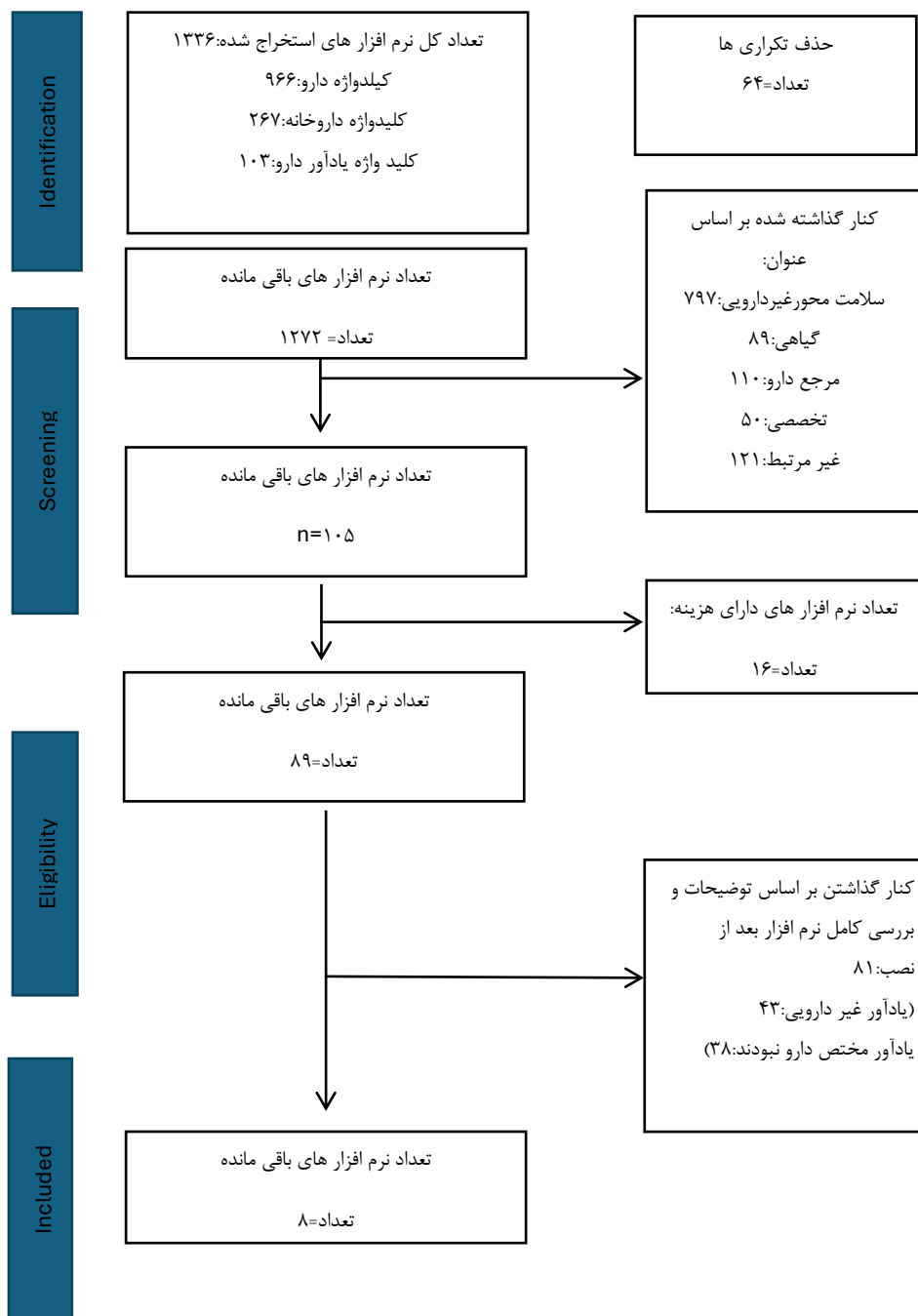
اطلاعات سلامت، یک داروساز بالینی و یک اپیدمیولوژیست.

پیش از شروع فرآیند ارزیابی، جلسه‌ای آموزشی برگزار شد تا تمامی ارزیابان با ساختار MARS، معیارهای امتیازدهی و نحوه تفسیر سؤالات آشنا شوند. در این جلسه، مثال‌های عملی از نحوه امتیازدهی مرور گردید و معیارهای مشترک برای جلوگیری از تفسیر متفاوت پرسش‌ها تعریف شد.

هر اپلیکیشن به طور مستقل به وسیله دو ارزیاب بررسی شد و نتایج آنان در فرم‌های جداگانه ثبت گردید. در مواردی که اختلاف معنی‌داری بین امتیازها وجود داشت، نظر سوم ملاک قرار گرفت. این فرآیند به حفظ یکنواختی و کاهش سوگیری فردی کمک کرد و امکان دستیابی به نتایجی قابل اعتمادتر را فراهم ساخت.

به این ترتیب، استفاده از ابزار MARS در این مطالعه، علاوه بر سنجش کمی و استاندارد شده کیفیت اپلیکیشن‌ها، امکان مقایسه دقیق آن‌ها در حوزه‌های مختلف عملکردی و محتوایی را فراهم آورد و تصویر جامع‌تری از نقاط قوت و ضعف اپلیکیشن‌های سلامت همراه مرتبط با پایداری دارویی ارایه داد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون آماری ضریب کاپای کوهن تجزیه و تحلیل شدند.



شکل ۱: فرآیند انتخاب نرم افزارها

ویژگی کلیدی شامل؛ امنیت داده‌ها، پشتیبانی از چند کاربر و قابلیت یادآوری آفلاین بودند. با این حال، هیچ‌یک از نرم افزارها ویژگی‌های حریم خصوصی، پشتیبانی از محدوده مکانی، امتیاز پایداری و آرایه آمار و نمودار پایداری را نداشتند. ۵۰ درصد از

یافته‌ها

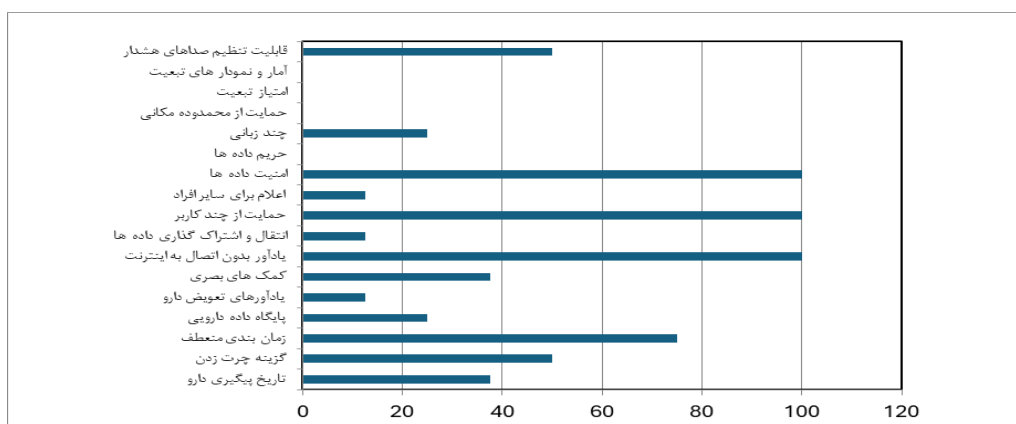
از میان ۱۳۳۶ نتیجه اولیه جستجو، پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، ۸ نرم افزار MADA انتخاب شدند. ۶۲/۵ درصد از این نرم افزارها به روز بودند. تمامی نرم افزارها (۱۰۰ درصد) دارای سه

نرم افزارها (۴ مورد) دارای گزینه چرت زدن و تنظیم صداها (۷ مورد) بودند. ۲۵ درصد (۲ مورد) از نرم افزارها ویژگی های چندزبانه بودن، کمک های بصری، پایگاه داده دارویی و تاریخ پیگیری دارو را داشتند. تنها یک نرم افزار (۱۲/۵ درصد) دارای ویژگی های اعلان برای سایر افراد و یادآور تعویض دارو بود (شکل ۲ و جدول ۱).

شکل ۲ درصد اپلیکیشن های واجد هر یک از ویژگی های عملکردی محور افقی آیتم های ۱ تا ۱۷ را نشان می دهد، تعریف آیتم ها در جدول ۱ ارایه شده است و محور عمودی بیانگر درصد اپلیکیشن هایی است که آن ویژگی را دارا هستند.

نرم افزار *Pill Reminder* با کسب ۱۶ امتیاز از ۱۷ امتیاز ممکن در ویژگی های عملکردی و ۴ امتیاز در ویژگی های عملیاتی، بالاترین رتبه را به دست آورد. نرم افزارهای داروکده و دارویاب+یادآور دارو نیز امتیاز کامل در ویژگی های عملیاتی کسب کردند. ویژگی های عملیاتی و عملکردی و همچنین رتبه بندی نرم افزارهای یادآور دارویی به ترتیب در جدول ۲ آمده است.

جدول ۳ ویژگی های عملکردی نرم افزارهای موبایل محور منتخب را نشان می دهد که بر اساس آن نرم افزار، *pill reminder* دارای بالاترین امتیاز و آلارم دارو و یادآور دارو دارای کمترین امتیاز بوده اند. نتایج ارزیابی MARS نشان داد که *Pill Reminder* با میانگین امتیاز ۰/۸۶ (از ۱) بهترین عملکرد را در حوزه های زیبایی شناسی و جذابیت های تعاملی داشت. این نرم افزار همچنین بالاترین امتیاز را در کیفیت ذهنی کسب کرد. نرم افزارهای *دارویاب* و *دارویاد* بالاترین امتیاز را در حوزه عملکردی به دست آوردند، که نشان دهنده سهولت استفاده و نبود مشکلات فنی بود. نرم افزار *دارویاد* همچنین در حوزه کیفیت اطلاعات، به دلیل استفاده از منابع معتبر، بهترین عملکرد را داشت. جدول ۴ ارزیابی نرم افزارهای موبایل محور مورد بررسی بر اساس ابزار ارزیابی MARS را نشان می دهد که بر اساس آن *Pill reminder* دارای وضعیت مناسب تر و app یادآور قرص وضعیت ضعیف تری داشته است.



شکل ۲: نتایج ارزیابی معیارهای عملکردی نرم افزارهای مورد بررسی

جدول ۱: آیت‌های عملکردی در ارزیابی اپلیکیشن‌های سلامت همراه مرتبط با پایداری دارویی

آیت	ویژگی عملکردی	توضیح
۱	تاریخ پیگیری دارو	امکان ثبت تاریخ‌های مصرف و پیگیری روند مصرف دارو
۲	گزینه چرت زدن (Snooze)	امکان تأخیر در یادآوری برای مدت زمان مشخص
۳	زمان‌بندی منعطف	امکان تغییر و تطبیق برنامه دارویی با شرایط بیمار
۴	پایگاه داده دارویی	دسترسی به اطلاعات دارویی معتبر در اپلیکیشن
۵	یادآور تعویض دارو	هشدار در صورت تغییر نسخه یا داروی جایگزین
۶	کمک‌های بصری	استفاده از رنگ، شکل یا تصویر برای کمک به یادآوری
۷	یادآوری آفلاین	امکان یادآوری حتی بدون اتصال به اینترنت
۸	انتقال و اشتراک‌گذاری داده	قابلیت ارسال داده‌ها به پزشک یا همراهان بیمار
۹	پشتیبانی از چند کاربر	امکان استفاده همزمان توسط بیش از یک بیمار یا خانواده
۱۰	اعلان برای سایر افراد	اطلاع‌رسانی به همراهان یا اعضای خانواده در صورت نیاز
۱۱	امنیت داده‌ها	محافظت از اطلاعات شخصی و دارویی بیمار
۱۲	حریم خصوصی	تنظیمات دسترسی و حفاظت از داده‌های حساس
۱۳	چندزبانه بودن	امکان تغییر زبان رابط کاربری اپلیکیشن
۱۴	پشتیبانی از محدوده زمانی	هماهنگ‌سازی یادآوری‌ها با مناطق زمانی مختلف
۱۵	امتیاز پایداری	محاسبه و نمایش سطح تبعیت دارویی بیمار
۱۶	آمار و نمودار پایداری	نمایش روند مصرف دارو به صورت گرافیکی
۱۷	تنظیم صداها و هشدار	انتخاب و شخصی‌سازی صدای یادآوری

جدول ۲: مقایسه اپلیکیشن‌های مورد بررسی بر اساس ویژگی‌های عملکردی و عملیاتی

نام اپلیکیشن	امتیاز ویژگی‌های عملیاتی (حداکثر ۴)	امتیاز ویژگی‌های عملکردی (حداکثر ۱۷)	امتیاز کل (حداکثر ۲۱)	رتبه نهایی
Pill Reminder	۴	۱۲	۲۰	۱
دارو کوک	۴	۱۲	۱۶	۲
Daroo yab	۴	۱۰	۱۴	۳
دارویاد	۲	۹	۱۱	۴
DarooYaad	۲	۹	۱۱	۵
یادآور قرص	۲	۶	۸	۶
آلارم دارو	۲	۵	۷	۷
یادآور دارو	۲	۵	۷	۸

جدول ۳: ویژگی‌های عملیاتی موجود در اپلیکیشن‌ها و امتیاز مجموع ویژگی‌های عملیاتی و عملکردی

رتبه	نام نرم افزار	بروز رسانی	رایگان	امتیاز	امتیاز کلی
۱	Pill reminder	✓	✓	۴	۱۶
۲	دارو کوک	✓	✓	۴	۱۲
۳	دارویاب+یادآور دارو	✓	✓	۴	۱۰
۴	دارویاد	×	✓	۲	۹
۵	Daroo Yaad	×	✓	۲	۹
۶	یادآور قرص	×	✓	۲	۶
۷	آلارم دارو	×	✓	۲	۵
۸	یادآور دارو	×	✓	۲	۵

جدول ۴: ارزیابی نرم افزارهای موبایل محور بر اساس ابزار MARS

نام نرم افزار	جذابیت تعاملی	عملکرد	زیبایی شناسی	کیفیت اطلاعات	کیفیت ذهنی	میانگین کل نمرات
Pill reminder	۰.۹۵	۰.۹۳	۱.۰۰	۰.۷۰	۰.۷۵	۰.۸۶
Daroo yab	۰.۹۰	۱.۰۰	۰.۹۱	۰.۷۰	۰.۵۰	۰.۸۰
دارو یاد	۰.۶۵	۱.۰۰	۰.۵۸	۰.۸۷	۰.۳۱	۰.۶۸
دارو کوک	۰.۵۵	۰.۸۷	۰.۶۶	۰.۵۴	۰.۵۶	۰.۶۳
Daroo Yaad	۰.۵۵	۰.۸۷	۰.۶۶	۰.۴۱	۰.۵۰	۰.۵۹
Medicine alert	۰.۲۵	۰.۸۱	۰.۵۰	۰.۱۲	۰.۳۱	۰.۳۹
یادآور دارو	۰.۲۰	۰.۸۱	۰.۳۳	۰.۱۶	۰.۳۱	۰.۳۶
یادآور قرص	۰.۰۰	۰.۸۱	۰.۴۱	۰.۱۶	۰.۰۶	۰.۲۸

بحث

در ایران، پلتفرم کافه بازار به عنوان اصلی ترین بازار نرم افزارهای اندرویدی، نقش مهمی در توزیع اپلیکیشن های بومی ایفا می کند. با این حال، اطلاعات کمی درباره کیفیت نرم افزارهای سلامت محور موجود در این پلتفرم در دسترس است (۲۱). فقدان ارزیابی های نظام مند و استاندارد در این حوزه، توسعه دهندگان و سیاست گذاران را با چالش هایی در شناسایی نیازهای کاربران و بهبود کیفیت این ابزارها مواجه کرده است، لذا هدف از این مطالعه تعیین و ارزیابی کیفیت اپلیکیشن های سلامت همراه مرتبط با پایداری دارویی در ایران بود.

پایداری دارویی بیماران یکی از عوامل بنیادین در موفقیت درمان و پیشگیری از عوارض ناشی از بیماری هاست. عدم پایداری به مصرف صحیح داروها می تواند پیامدهایی جدی همچون عود بیماری، کاهش اثربخشی درمان و افزایش بار مالی بر نظام سلامت به همراه داشته باشد (۹ و ۸). در این میان، سلامت

همراه به عنوان یکی از دستاوردهای تحول دیجیتال در حوزه پزشکی، ظرفیت آن را دارد که با ابزارهایی ساده و در دسترس، کیفیت مراقبت را ارتقا دهد و بیماران را در مسیر درمانی یاری رساند (۱۱ و ۳).

یافته های این مطالعه نشان داد که اپلیکیشن های موبایلی موجود در ایران، اگرچه در برخی زمینه ها مانند قابلیت یادآوری آفلاین، پشتیبانی از چند کاربر و امنیت داده ها عملکرد قابل قبولی دارند (۱۵ و ۱۰)، اما از نظر برخی ویژگی های کلیدی دیگر همچون حفظ حریم خصوصی، امکان پایش مستمر وضعیت تبعیت دارویی، و آرایه بازخورد آماری به کاربران، ضعف های قابل توجهی دارند (۱۹). این کمبودها سبب می شود که اپلیکیشن ها تنها نقش ابزاری حداقلی ایفا کنند و نتوانند به طور مؤثر در بهبود رفتارهای دارویی بیماران دخیل شوند.

از منظر بالینی، نبود امکان مشاهده و تحلیل روند پایداری، مانع مهمی در مسیر انگیزش بیماران محسوب می شود. هنگامی که بیمار نتواند اثر رفتار

استانداردهای الزام‌آور باعث شده است که بسیاری از اپلیکیشن‌ها بدون در نظر گرفتن معیارهای علمی، بالینی و اخلاقی طراحی و عرضه شوند (۱۷). در چنین شرایطی، تدوین سیاست‌های حمایتی و نظارتی از سوی نظام سلامت می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در هدایت توسعه‌دهندگان به سمت رعایت اصول کیفیت و ایمنی داشته باشد (۲۲).

نکته‌ی قابل تأمل دیگر، تأثیر محدودیت‌های اجتماعی و زیرساختی است. دسترسی نابرابر به اینترنت پرسرعت، شکاف دیجیتال میان گروه‌های سنی و اجتماعی، و تفاوت سطح سواد سلامت دیجیتال در میان کاربران، همگی می‌توانند مانع اثربخشی این اپلیکیشن‌ها شوند (۶). بنابراین، هرگونه توسعه و ارزیابی اپلیکیشن باید با نگاهی جامع به بستر فرهنگی و اجتماعی انجام گیرد تا ابزار نهایی با نیازها و شرایط واقعی جامعه همخوانی داشته باشد.

در مجموع، نتایج این پژوهش تأکید می‌کند که اپلیکیشن‌های سلامت همراه در حوزه پایبندی دارویی اگرچه ظرفیت بالقوه بالایی دارند، اما در وضعیت فعلی نمی‌توانند پاسخگوی همه نیازهای بیماران باشند. این امر نشان می‌دهد که به‌کارگیری صرف فناوری بدون توجه به اصول انسانی، اخلاقی و اجتماعی کافی نیست. آنچه می‌تواند این شکاف را پر کند، حرکت هم‌زمان در دو مسیر است: از یک سو ارتقای فنی و محتوایی اپلیکیشن‌ها بر اساس استانداردهای معتبر جهانی مانند ابزار MARS (۲۲) و از

خود را در قالب نمودارها، امتیازها یا پیام‌های بازخورد مشاهده کند، احتمال تداوم استفاده از اپلیکیشن و نیز تبعیت از رژیم دارویی کاهش می‌یابد (۱۸). همچنین فقدان قابلیت چندزبانه بودن، مانع دیگری برای فراگیری و استفاده گسترده از این اپلیکیشن‌ها در جامعه متنوع ایران است. در مقابل، وجود امکاناتی همچون پشتیبانی از چند کاربر می‌تواند خانواده‌ها یا مراقبین سلامت را قادر سازد تا نقش فعال‌تری در مدیریت درمان بیمار ایفا کنند، موضوعی که در بیماری‌های مزمن اهمیت مضاعف دارد (۹ و ۷).

بُعد دیگری که باید به آن توجه شود، جنبه‌های انسانی و روان‌شناختی استفاده از اپلیکیشن‌هاست. فناوری زمانی می‌تواند بر رفتار بیماران اثرگذار باشد که علاوه بر کارکردهای فنی، از نظر طراحی تجربه کاربری نیز غنی و انگیزه‌بخش باشد. طراحی ساده، استفاده از پیام‌های حمایتی و قابلیت‌های تعاملی می‌تواند به احساس اعتماد و پذیرش بیشتر منجر شود (۱۴). در غیر این صورت، حتی اپلیکیشن‌هایی با ویژگی‌های فنی قوی نیز ممکن است در جذب و نگهداشت کاربر ناکام بمانند.

این مطالعه همچنین بر ضعف کلی بازار اپلیکیشن‌های پایبندی دارویی در ایران صحه می‌گذارد. تعداد محدود نرم‌افزارهای شناسایی‌شده در میان انبوه اپلیکیشن‌های موجود در پلتفرم‌های داخلی، خود گویای آن است که این حوزه هنوز در مراحل ابتدایی توسعه قرار دارد. نبود نظارت نظام‌مند و

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ارتقای کیفیت اپلیکیشن‌های سلامت همراه در ایران می‌تواند گامی مؤثر در افزایش پایبندی بیماران به درمان، بهبود نتایج بالینی و ارتقای عدالت در دسترسی به مراقبت‌های سلامت دیجیتال باشد.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، صمیمانه قدردانی می‌کنیم. از همکاری ارزشمند همکاران در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل نتایج و ارائه پیشنهادات سازنده سپاسگزاریم. همچنین، از اعضای محترم هیئت تحریریه مجله و داوران گرامی که با دقت و تخصص خود، با ارائه نظرات ارزشمند به بهبود کیفیت این مقاله کمک کردند، کمال تشکر را داریم. حمایت و راهنمایی‌های شما در ارتقای این پژوهش نقش بسزایی داشت. امیدواریم این همکاری‌ها زمینه‌ساز پیشرفت‌های بیشتر در حوزه سلامت دیجیتال و بهبود پایبندی دارویی بیماران در ایران باشد.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منفعی در خصوص این مقاله وجود ندارد.

سوی دیگر توجه به تجربه زیسته بیماران، شرایط فرهنگی و نیازهای واقعی جامعه، تنها با چنین رویکردی است که می‌توان انتظار داشت سلامت دیجیتال به ابزاری کارآمد برای بهبود پایبندی دارویی و ارتقای کیفیت زندگی بیماران در ایران بدل شود.

این مطالعه نشان داد که اپلیکیشن‌های سلامت همراه موجود در ایران که با هدف ارتقای پایبندی دارویی طراحی شده‌اند، اگرچه برخی قابلیت‌های پایه‌ای نظیر یادآوری آفلاین، امنیت داده‌ها و پشتیبانی از چند کاربر را دارا هستند، اما از نظر برخورداری از ویژگی‌های کلیدی و پیشرفته با محدودیت‌های قابل توجهی مواجه‌اند. نبود امکاناتی همچون پایش آماری پایبندی، بازخورد مستمر به بیمار، حفاظت مؤثر از حریم خصوصی و قابلیت چندزبانه بودن، موجب می‌شود این ابزارها نتوانند به طور کامل نقش بالقوه خود را در حمایت از بیماران ایفا کنند.

با توجه به اهمیت پایبندی دارویی در موفقیت درمان و کاهش بار بیماری‌ها، ضروری است توسعه‌دهندگان اپلیکیشن‌های سلامت همراه در طراحی محصولات خود از استانداردهای علمی و بین‌المللی بهره‌گیرند و جنبه‌های انسانی و اجتماعی تجربه کاربری را نیز مورد توجه قرار دهند. از سوی دیگر، سیاست‌گذاران حوزه سلامت باید با تدوین چارچوب‌های نظارتی و حمایتی، کیفیت و ایمنی این اپلیکیشن‌ها را تضمین کنند.

حمایت مالی

این مطالعه هیچ‌گونه حمایت مالی از سازمان‌های خصوصی یا دولتی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی لرستان، با کد اخلاق IR.LUMS.REC.1401.202 می باشد.

مشارکت‌های نویسندگان

در این پژوهش، نویسندگان به صورت مشترک در طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل نتایج مشارکت داشتند. مهناز صمدبیگ، مسئولیت اصلی طراحی مطالعه، جستجوی نرم‌افزارها و نگارش اولیه مقاله را بر عهده داشت. ارزیابی نرم‌افزارها با ابزار MARS و تحلیل آماری داده‌ها نقش کلیدی ایفا کرد. عاطفه آبتین، به بررسی منابع علمی، تدوین چک‌لیست ارزیابی و ویرایش نهایی مقاله کمک نمود. سیروس صالح‌نسب فرآیند انتخاب نرم‌افزارها، تأیید روایی ابزارها و ویرایش نهایی مقاله را انجام داد. تمامی نویسندگان در بازبینی و نهایی‌سازی مقاله مشارکت کردند و مسئولیت محتوای علمی آن را بر عهده دارند.

REFERENCES

1. Holtgrewe U. New technologies: the future and the present of work in information and communication technology. *New Technol Work Employ* 2014; 29(1): 9-24.
2. Liravi MM, Shahbahrami A. Health information management. *J Health Inf Manag* 2010; 7(2): 407-28.
3. Weinfurt PK, Schulman KA. An evaluation of mobile health application tools. *JMIR Mhealth Uhealth* 2014; 2(2): e10.
4. Research2Guidance. 500m people will be using healthcare mobile applications in 2015 [Internet]. 2015 [cited 2016]. Available from: <http://www.research2guidance.com/500m-people-will-be-using-healthcare-mobile-applications-in-2015/>
5. Islam R, Islam S, Mazumder TA. Mobile application and its global impact. *Int J Eng Technol Health Care* 2010; 10(6): 72-8.
6. Garavand A, Samadbeik M, Nadri H, Rahimi B, Asadi H. Effective factors in adoption of mobile health applications between medical sciences students using the UTAUT model. *Methods Inf Med* 2019; 58(4/5): 131-9.
7. Aungst DT. Medical applications for pharmacists using mobile devices. *Ann Pharmacother* 2013; 47(7-8): 1088-95.
8. Cramer JA, Roy A, Burrell A, Fairchild CJ, Fuldeore MJ, Ollendorf DA, et al. Medication compliance and persistence: terminology and definitions. *Value Health* 2008; 11(1): 44-7.
9. De Geest S, Sabaté E. Adherence to long-term therapies: evidence for action. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 2003; 2(4): 323.
10. Saghaeiannajad-Isfahani S, Ehteshami A, Savari E, Samimi A. Developing the medication reminder mobile application "Health". *Acta Inform Med* 2017; 25(2): 108-11.
11. Santo K, Richtering SS, Chalmers J, Thiagalingam A, Chow CK, Redfern J. Mobile phone apps to improve medication adherence: a systematic stepwise process to identify high-quality apps. *JMIR mHealth uHealth* 2016; 4(4): e132.
12. Ameta D, Mudaliar K, Patel P. Medication reminder and healthcare – an Android application. *Int J Manag Public Sect Inf Commun Technol* 2015; 6(2): 39-48.
13. Didonato KL, Liu Y, Lindsey CC, Hartwig DM, Stoner SC. Community pharmacy patient perceptions of a pharmacy-initiated mobile technology app to improve adherence. *Int J Pharm Pract* 2015; 23(5): 309-12.
14. Baumel A, Muench F. Heuristic evaluation of eHealth interventions: establishing standards that relate to the therapeutic process perspective. *JMIR Ment Health* 2016; 3(1): e5.
15. Park JY, Li J, Howren A, Tsao NW, De Vera M. Mobile phone apps targeting medication adherence: quality assessment and content analysis of user reviews. *JMIR mHealth uHealth* 2019; 7(1): e11919.
16. Security recommendations for mHealth apps: elaboration of a developer's guide. *J Med Syst* 2016; 40(6): 152.
17. Saeedi MG, Kalhori SR, Nouria R, Yasini M. Persian mHealth apps: a cross-sectional study based on use case classification. *Stud Health Technol Inform* 2016; 228: 230-4.
18. Ahmed I, Ahmad NS, Ali S, Ali S, George A, Danish HS, et al. Medication adherence apps: review and content analysis. *JMIR mHealth uHealth* 2018; 6(3): e62.
19. Loy JS, Ali EE, Yap KY. Quality assessment of medical apps that target medication-related problems. *J Manag Care Spec Pharm* 2016; 22(10): 1124-40.
20. Bailey SC, Belter LT, Pandit AU, Carpenter DM, Carlos E, Wolf MS. The availability, functionality, and quality of mobile applications supporting medication self-management. *J Am Med Inform Assoc* 2014; 21(3): 542-6.
21. Bahaadinbeigy K, Mousaali A, Salehi Nejad S, Esmail Gohari S, Hassani Ravari M. The evaluation of web-based software for sending medication adherence reminders in infectious disease patients. *J Health Dev* 2014; 3(2): 137-49.
22. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR mHealth uHealth* 2015; 3(1): e27.
23. Ali EE, Chan SS, Leow JL, Chew L, Yap KY. User acceptance of an app-based adherence intervention: perspectives from patients taking oral anticancer medications. *J Oncol Pharm Pract* 2019; 25(2): 390-7.

24. Morrissey EC, Corbett TK, Walsh JC, Molloy GJ. Behavior change techniques in apps for medication adherence: a content analysis. *Am J Prev Med* 2016; 50(5): e143-6.
25. Waykole M, Prakash V, Singh H, Prasad A. ArduMed - smart medicine reminder for old people. *Int J Sci Eng Res* 2016; 7(5): 650-5.
26. Dayer L, Heldenbrand S, Anderson P, Gubbins PO, Martin BC. Smartphone medication adherence apps: potential benefits to patients and providers. *J Am Pharm Assoc* 2013; 53(2): 172-81.
27. Stawarz K, Cox AL, Blandford A. Don't forget your pill: designing effective medication reminder apps that support users' daily routines. In: *Proceedings of the 32nd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. Canada: Toronto, ON; 2014; 2269-78.
28. Kenny R, Dooley B, Fitzgerald A. Feasibility of "CopeSmart": a telemental health app for adolescents. *JMIR Ment Health* 2015; 2(3): e22.
29. Hingle M, Patrick H. There are thousands of apps for that: navigating mobile technology for nutrition education and behavior. *J Nutr Educ Behav* 2016; 48(3): 213-8.
30. Kim BY, Sharafoddini A, Tran A, Wen EY, Lee J. Consumer mobile apps for potential drug-drug interaction check: systematic review and content analysis using the mobile app rating scale(MARS). *JMIR mHealth uHealth* 2018; 6(3): e74.
31. Free C, Phillips G, Watson L, Galli L, Felix L, Edwards P, et al. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med* 2013; 10(1): e1001363.
32. Chan S. Review of MediSafe, app and platform for medication reminders. [Internet]. 2022 [cited 2022 May 25]. Available from: [<https://www.medisafe.com/medisafe-reviews>].

Evaluation of the Quality of Mobile Health Applications for Medication Adherence in Iran

Samadbeik M¹, Garavand A², Abtin A³, Salehnasab C^{4*}

¹Queensland Digital Health Centre (QDHeC), The University of Queensland, Brisbane, Australia, ²Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran. ³Department of Epidemiology, School of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran, ⁴Department of Biostatistics and Epidemiology, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.

Received Date: 04 Jul 2025 Accepted Date: 29 Sep 2025

Abstract

Background & aim: Mobile health(mHealth) applications have emerged as pivotal tools for enhancing medication adherence, leveraging high accessibility and the widespread penetration of smartphones. The clinical effectiveness of these tools is directly influenced by their quality in terms of design, functionality, data security, and user experience. Despite the growing adoption of mHealth in Iran, systematic evaluations of these applications remain scarce. This study aimed to identify and assess the quality of medication adherence applications available in the Iranian market.

Methods: This was a descriptive, cross-sectional, and applied study conducted in 2022. Applications were identified through the Cafe Bazaar platform using the keywords "drug," "pharmacy," and "medication reminder." Following a screening process, eight eligible applications were selected for detailed evaluation. Data were collected using a researcher-developed functional checklist and the standardized Mobile Application Rating Scale (MARS). Assessment was performed by four independent raters (two health information technology specialists, one clinical pharmacist, and one epidemiologist). Inter-rater reliability was analyzed using Cohen's kappa coefficient.

Results :From an initial pool of 1,336 applications, eight met the inclusion criteria. While more than half of the evaluated apps were up-to-date and all featured basic data security, multi-user support, and offline reminders, significant gaps were identified. Critical features—including robust privacy protection policies, adherence scoring systems, and comprehensive statistical adherence reports—were absent across all evaluated applications. Overall, the quality of the applications was heterogeneous, with only a limited few possessing the majority of expected functional and operational capabilities.

Conclusion :Our findings indicate that while mHealth applications for medication adherence in Iran provide basic functionalities, they fall significantly short of international standards and lack critical features. The absence of privacy safeguards and longitudinal adherence feedback are major deficiencies. Development of these tools requires a more rigorous adherence to evidence-based design and security protocols to ensure both user trust and clinical utility.

Keywords: Evaluation, Quality, Medication Adherence, Mobile Applications, Digital Health

***Corresponding author:** Salehnasab C, Department of Physical Education and Sports Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

Email: cirruse.salehnasab@gmail.com

Please cite this article as follows: Samadbeik M, Garavand A, Abtin A, Salehnasab C. Evaluation of the Quality of Mobile Health Applications for Medication Adherence in Iran. Armaghane-danesh 2026; 31(1): 66-80.

The scientific research journal Armaghan Danesh, affiliated with Yasuj University of Medical Sciences, is an open-access publication. All articles published in this journal