Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2023; 10(2): 165-174
10.34172/jhbmi.2023.22

Design and Evaluation of a Mobile Phone-based Recommender System for Patients with Cardiac Arrhythmia

Langarizadeh Mostafa[1], Rostampour Amir Homayoun[2], Noshirvan Rahat Abad Fereydon[3], Langarizadeh Mohammad Hossein[4], Sarpourian Fatemeh[5], Fatemi Aghda Seyed Ali[6]*

• **Received:** 15 Jul 2023 • **Accepted:** 26 Aug 2023

Introduction: Cardiovascular disease is one of the main causes of death worldwide. One of the important factors is readmission due to the lack of training. Considering the widespread use of mobile phones, this study aimed to design a recommender system for patients with cardiac arrhythmia.

Method: This is an applied-developmental study that was conducted in a quantitative (descriptive) method and in 2 stages. First, the recommended educational parameters and application requirements of the software were determined based on literature review. Then, the obtained contents were provided to 16 cardiologists working in Shahid Rajaei and Hazrat Rasool Akram Hospitals in Tehran. To evaluate the usability, the application was given to 50 patients with cardiac arrhythmia and was checked with the quiz questionnaire version 5.5.

Results: In the recommendations section, experts deemed all items except "Omega-3 consumption" necessary. In the usability evaluation section, the items "Identifying the nearest emergency center, sending the patient's geographic location to the doctor, finding the nearest medical center, and the possibility of changing color, and calculating BMI" were not confirmed. The usability evaluation of the application with an average score of 7.98±0.62 indicates a good level.

Conclusion: The mobile-based recommender application can cause the patients to play a greater role in their treatment and acquire skills in the field of training after hospital discharge and lead to a reduction in re-hospitalization and cost.

Keywords: Mobile Health (mHealth), Heart Diseases, Cardiac Arrhythmia, Recommender Systems, Self-management

• **Citation:** Langarizadeh M, Rostampour AH, Noshirvan Rahat Abad F, Langarizadeh MH, Sarpourian F, Fatemi Aghda SA. Design and Evaluation of a Mobile Phone-based Recommender System for Patients with Cardiac Arrhythmia. Journal of Health and Biomedical Informatics 2023; 10(2): 165-74. [In Persian] doi:10.34172/jhbmi.2023.22

1. PhD in Medical Informatics, Associate Professor, Department of Health Information Management, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. MSc in Medical Informatics, Department of Health Information Management, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. PhD in Medical-Bioelectric Engineering, Assistant Professor, Faculty of Medical Sciences and Technologies, Islamic Azad University, Research Sciences Unit, Tehran, Iran
4. BSc Student of Computer Sciences, Department of Computer Sciences, Faculty of Mathematics Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
5. PhD Candidate of Health Information Management, Student Research Committee, Department of Health Information Technology, School of Management and Medical Informatics, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
6. Ph.D. Student in Medical Informatics, Department of Health Information Management, Faculty of Medical Information and Management, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

***Corresponding Author:** Seyed Ali Fatemi Aghda
Address: No 4, Rashid Yasami Av., Vali-e-Asr St., Tehran Iran, Faculty of Medical Information and Management, Tehran
• **Tel:** 09132739074 • **Email:** afatamy@yahoo.com

© 2023 The Author(s); Published by Kerman University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cite

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره دهم شماره دوم. ص ۱۷۴-۱۶۵، ۱۴۰۲
10.34172/jhbmi.2023.22

مقاله پژوهشی

طراحی و ارزیابی سیستم توصیه‌گر مبتنی بر تلفن همراه برای بیماران مبتلا به آریتمی قلب

مصطفی لنگری‌زاده[۱]، امیرهمایون رستم پور[۲]، فریدون نوشیروان راحت آباد[۳]، محمدحسین لنگری زاده[۴]، فاطمه سرپوریان[۵]، سیدعلی فاطمی عقدا[۶]*

• دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۴/۲۴ • پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۶/۴

مقدمه: بیماری قلبی و عروقی به‌عنوان یکی از علل اصلی مرگ در جهان محسوب می‌شود. یکی از عوامل مهم بستری مجدد به دلیل عدم آموزش است. این مطالعه با توجه به استفاده فراگیر از تلفن همراه، با هدف طراحی سیستم توصیه گر برای بیماران مبتلا به آریتمی قلبی انجام شد.

روش: این مطالعه کاربردی- توسعه‌ای بود که به روش کمی (توصیفی) و در دو مرحله انجام شد. ابتدا پارامترهای توصیه‌ای و قابلیت‌های کاربردی نرم‌افزار بر اساس مرور متون تعیین شدند. سپس محتویات به‌دست‌آمده در اختیار ۱۶ متخصص قلب و عروق شاغل در بیمارستان شهید رجایی و حضرت رسول اکرم (ص) تهران قرار گرفت. برای ارزیابی کاربردپذیری، برنامه کاربردی در اختیار ۵۰ نفر از بیماران دارای آریتمی قلبی قرار گرفته و با پرسشنامه کوئیز نسخه ۵/۵ بررسی شد.

نتایج: در بخش توصیه‌ها، تمامی موارد به جزء «مصرف امگا۳» از نظر متخصصان، ضروری تشخیص داده شد. در بخش قابلیت‌های برنامه کاربردی، موارد «شناسایی نزدیک‌ترین پایگاه اورژانس، ارسال مکان جغرافیایی بیمار به پزشک، پیداکردن نزدیک‌ترین مرکز درمانی و امکان تغییر رنگ و محاسبه BMI» مورد تأیید قرار نگرفت. ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی با میانگین امتیاز ۶۲/±۷/۹۸ نشان دهنده سطح خوب بود.

نتیجه‌گیری: برنامه کاربردی توصیه‌گر مبتنی بر موبایل می‌تواند باعث افزایش نقش بیشتر بیمار در درمان خود و کسب مهارت در زمینه آموزش‌های پس از ترخیص بیمارستان بوده و همچنین به کاهش بستری مجدد و هزینه منجر می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سلامت همراه، بیمارهای قلب، آریتم قلب، سیستم‌های توصیه‌گر، خود مدیریتی

• **ارجاع:** لنگری‌زاده مصطفی، رستم پور امیرهمایون، نوشیروان راحت آباد فریدون، لنگری زاده محمدحسین، سرپوریان فاطمه، فاطمی عقدا سیدعلی. طراحی و ارزیابی سیستم توصیه گر مبتنی بر تلفن همراه برای بیماران مبتلا به آریتمی قلب. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۲؛ ۱۰(۲): ۷۴-۱۶۵. doi:10.34172/jhbmi.2023.22

۱. دکتری انفورماتیک پزشکی، دانشیار، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲.کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳. دکتری مهندسی پزشکی-بیوالکتریک، استادیار، دانشکده علوم و فناوری‌های پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
۴. دانشجوی کارشناسی علوم کامپیوتر، گروه علوم کامپیوتر، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران،، ایران
۵. دانشجوی دکتری مدیریت اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۶. دانشجوی دکتری انفورماتیک پزشکی، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
* **نویسنده مسئول:** سیدعلی فاطمی عقدا
آدرس: تهران، خیابان ولیعصر، خیابان رشید یاسمی، پلاک۴، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی
• **شماره تماس:** ۰۹۱۳۲۷۳۹۰۷۴ • **Email:** afatamy@yahoo.com

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

مقدمه

بیماری‌های قلبی و عروقی (Cardio-Vascular Diseases)CVDs به گروهی از اختلالات قلبی و عروقی اطلاق می‌شود که در رفتار طبیعی ارگانیسم اختلال ایجاد می‌کنند و تأثیرات نامطلوبی را بر سلامت عاطفی بیمار، محیط‌های کاری، خانوادگی، اجتماعی و اقتصادی وی می‌گذارند. در سطح وسیع‌تر، بیماری‌های قلبی و عروقی به دلیل شیوع گسترده، میزان مرگ‌ومیر، آسیب‌پذیری و هزینه‌های زیاد (ازجمله: بستری مجدد، مصرف داروهای مختلف و...)، یک نگرانی عمده برای سلامت عمومی محسوب می‌شوند. به گفته سازمان جهانی بهداشت، بیماری‌های قلبی و عروقی تا سال ۲۰۳۰ اولین عامل مرگ و میر در جهان تبدیل خواهد شد [۱].

آریتمی‌های قلبی از انواع بیماری‌های قلبی و عروقی هستند که منجر به حدود ۱۲ درصد از کل مرگ و میرها در جهان می‌شوند [۲] و هر ساله بیش از ۷ میلیون نفر بر اثر آریتمی قلبی جان خود را از دست می‌دهند [۳]. در حالی که تلاش‌های جهانی گسترده برای پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی و عروقی در حال انجام هستند، آریتمی‌های قلبی در کشورهایی با درآمد کم و متوسط همچنان مورد غفلت قرار گرفته‌اند. در واقع، برای درمان مؤثر آریتمی‌های قلبی اغلب به مهارت‌های تخصصی، امکانات، تجهیزات پیشرفته و دستگاه‌های گران‌قیمت نیاز است که موجب تفاوت زیاد در استاندارد مراقبت از بیماران شده است [۴].

برای کاهش بار اجتماعی و هزینه بیماری‌های قلبی، استراتژی‌های پایش و مدیریت علائم بیماران، بسیار مهم بوده و به کاهش پذیرش در بیمارستان‌ها کمک می‌کند. با گسترش کاربرد تلفن همراه، فرصت زیادی برای سرمایه‌گذاری در استفاده از فناوری سلامت همراه (m Health) برای بهبود علائم بیماران آریتمی‌های قلبی به وجود آمده است. برنامه‌های کاربردی سلامت همراه به دلیل در دسترس، قابل حمل و راحت بودن، یک پلتفرم ایده‌آل برای تغییر رفتار و سبک زندگی بیماران گزارش شده است [۷-۵]. همچنین می‌توانند از قابلیت‌های اضافی پشتیبانی کنند و پتانسیل جمع‌آوری همزمان داده، بازخورد گرافیکی، تعامل و پیوند به عملکردهای اجتماعی را دارا باشند. سیستم‌های توصیه‌گر مبتنی بر تلفن همراه یکی دیگر از فناوری‌های سلامت همراه هستند که می‌توانند مشکلات بیماران را از طریق یافتن نیازهای بالقوه آنان و انتخاب موارد مطلوب از بین اطلاعات انبوه کاهش دهند. به‌طورکلی، بیماری‌های قلبی و عروقی بیشترین استفاده را در حوزه سلامت همراه(تحقیقات پیشگیری، آموزش و توانبخشی) دارند [۱،۸،۹].

Guo و همکاران [۱۰] نوعی برنامه مبتنی بر تلفن همراه را برای ترکیب ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی، آموزش و مشارکت بیماران فیبریلاسیون دهلیزی با پروتکل‌های خودمراقبتی طراحی نمودند. طبق گزارش بیش از ۹۰ درصد از بیماران این برنامه نسبت به مراقبت معمولی، آسان، کاربرپسند، مفید و همراه با پیشرفت‌های قابل توجهی در دانش آن‌ها داشت. میزان رضایت، پایبندی به دارو و نمرات کیفیت زندگی به طور قابل توجهی بالا بود. همچنین، اضطراب و استرس کاهش یافت. Bakogiannis و همکاران [۱۱] برنامه مبتنی بر تلفن همراه را برای بهبود خود مراقبتی بیماران نارسایی قلبی توسعه دادند و اثر آن در کیفیت خود مراقبتی و کیفیت زندگی با مقیاس‌های مختلفی بررسی شد. نتایج افزایش قابل توجهی در کیفیت خود مراقبتی را نشان داد و میانگین کیفیت زندگی نیز افزایش یافت. نورخانی و همکاران [۱۲]، سیستم پیگیری آموزش محور بیماران قلبی برپایه سلامت همراه را طراحی و ارزیابی کردند. به طور کلی، کاربران سیستم را در سطح خوب ارزیابی نمودند، این سیستم می‌تواند ضمن ایجاد تعامل مؤثر پزشک و بیمار و نظارت بر دوره مراقبت به همراه آموزش‌های مداوم در بهبود روند درمان تأثیرگذار باشد. نتایج مطالعه قاضی سعیدی و همکاران [۱۳] نشان داد که برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن همراه برای مدیریت بیماران نارسایی قلب و مهارت‌های خود مراقبتی آنان مفید است.

بیماری‌های قلبی و عروقی از جمله آریتمی‌های قلبی نه تنها بر رفاه بیماران اثر می‌گذارند، بلکه مانع رشد اقتصادی کشور به دلیل افزایش هزینه‌های درمان و کاهش بهره‌وری ناشی از ناتوانی و مرگ زودرس، شده است. با توجه به روش‌های درمان بیماران قلبی و افزایش بستری مجدد، هزینه‌های مدیریت بیماری را افزایش داده است؛ بنابراین مراقبت از بیماران آریتمی‌های قلبی پرهزینه و نگران کننده است. تخصیص منطقی منابع و تصمیم‌گیری آگاهانه در این حوزه ضروری است [۱۴،۱۵]. با توجه به شیوع گسترده آریتمی‌های قلبی، پیشرفت در حوزه سلامت همراه و نبود برنامه‌ای جامع برای یافتن نیازهای بیماران در ایران و ارائه راه‌حل مطلوب به آنان، استفاده از یک سیستم توصیه‌گر مبتنی بر تلفن همراه به منظور افزایش

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

دسترسی و راحتی بیماران توصیه می‌شود؛ بنابراین مطالعه حاضر با هدف طراحی و ارزیابی سیستم توصیه‌گر مبتنی بر تلفن همراه برای بیماران با مشکل آریتمی قلبی انجام شد.

روش

این پژوهش از نوع کاربردی-توسعه‌ای بود که به روش مقطعی و در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول به منظور تعیین موارد توصیه‌ای و قابلیت‌های برنامه کاربردی، فهرستی از نیازهای توصیه‌ای بیماران و قابلیت‌های برنامه کاربردی با مرور مطالعات قبلی در قالب پرسشنامه محقق ساخته، تهیه شد. این پرسشنامه شامل دو بخش توصیه‌ها (۱۵ مورد)، قابلیت‌های نرم افزار (۱۸ مورد) بود. روایی محتوایی پرسشنامه توسط ۵ نفر از متخصصین انفورماتیک پزشکی و فوق تخصص قلب و عروق تأیید شد. پایایی پرسشنامه با استفاده از روش کودر-ریچاردسون تأیید شد (KR=۰/۸۷).

تحلیل داده از طریق آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. برای تحلیل داده از وزن‌دهی به پاسخ‌ها استفاده شد (غیرضروری، نمره یک و ضروری، نمره دو). مواردی که میانگین امتیاز ۱/۵ یا بیشتر (۷۵ درصد نمره) را کسب کردند به عنوان موارد نهایی در نظر گرفته شد. پرسشنامه تهیه شده در اختیار ۱۶ نفر از متخصصین قلب و عروق (با استفاده از نمونه گیری هدفمند)، بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی ایران (بیمارستان شهید رجایی و حضرت رسول اکرم (ص)) قرار گرفت و توصیه‌های مهم و ضروری و قابلیت‌های برنامه کاربردی تعیین شد.

در مرحله دوم، ابتدا با توجه به نیاز برنامه کاربردی، از ریزپردازنده و همچنین ماژول‌های سخت‌افزاری مناسب برای ساخت ابزار دریافت ضربان قلب بیمار استفاده شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار مخصوص برنامه‌نویسی بر روی ریزپردازنده، سخت‌افزار آردوینو برنامه‌نویسی گردید تا بتوان اطلاعات مربوط به حس‌گر را دریافت، پردازش و به وسیله ماژول بلوتوث برای برنامه کاربردی مبتنی بر تلفن همراه هوشمند ارسال کند. با پردازش اطلاعات در صورتی که ضربان قلب بیمار زیاد یا کم باشد، روش‌های مناسب کنترل وضعیت اضطراری و توصیه مناسب به بیمار داده می‌شود. برنامه کاربردی به زبان فارسی و بر اساس نتایج مرحله اول، طراحی شد. این برنامه با زبان برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک (Vb)، کتابخانه کلاس جاوا (JCL) و در محیط B4A(Basic4 Android) توسعه یافت. برای ارزیابی کاربردپذیری، پس از ارائه توضیحات کافی توسط پژوهشگر و کسب رضایت شفاهی، برنامه کاربردی روی گوشی هوشمند بیماران مراجعه کننده به بیمارستان‌های محیط پژوهش (n=۵۰ نفر) نصب شد.

انتخاب بیماران براساس تمایل به همکاری و رضایت شفاهی، همچنین داشتن تلفن همراه هوشمند دارای سیستم عامل اندروید نسخه ۵ یا بالاتر و نیز ابتلا به آریتمی قلب بود. پس از نصب برنامه بر روی تلفن همراه و دو هفته استفاده از برنامه کاربردی توسط مشارکت‌کنندگان، ارزیابی کاربردپذیری با استفاده از پرسشنامه استاندارد Quiz نسخه ۵/۵ صورت گرفت. روایی و پایایی پرسشنامه قبلاً در مطالعات دیگر تأیید شده است [۱۶]. این پرسشنامه شامل دو بخش اصلی (اطلاعات دموگرافیک شرکنندگان، موارد ارزیابی) است. بخش موارد ارزیابی شامل: نظر کلی در رابطه با استفاده از برنامه (۶ سؤال)، صفحه نمایش (۴ سؤال)، اصطلاحات و اطلاعات سیستم (۶ سؤال)، قابلیت یادگیری (۶ سؤال)، قابلیت‌های کلی برنامه کاربردی (۵ سؤال) بود. هر سؤال پرسشنامه در مقیاس ۱۰ گزینه‌ای لیکرت از صفر (کمترین امتیاز) تا نه (بالاترین امتیاز) طراحی شده است. میانگین امتیازات ۰ تا ۳ در سطح ضعیف، امتیاز ۳/۱ تا ۶ در سطح متوسط و ۶/۱ تا ۹ در سطح خوب طبقه بندی شد.

نتایج

در مرحله اول، پرسشنامه ساخته شده بعد از تعیین روایی و پایایی در اختیار ۱۶ متخصص قلب و عروق قرار گرفت که خصوصیات دموگرافیک شرکت کنندگان شامل سن، جنسیت، محل کار و سابقه کار در جدول ۱ ارائه شده است. در این پژوهش بیشترین شرکت کنندگان مرد (۵۶/۲۵) بوده و از سابقه کاری بالا (۵۰ درصد بیشتر از ۱۵ سال) برخوردار بودند که اعتماد بیشتر به نتایج نیازسنجی را به دنبال دارد.

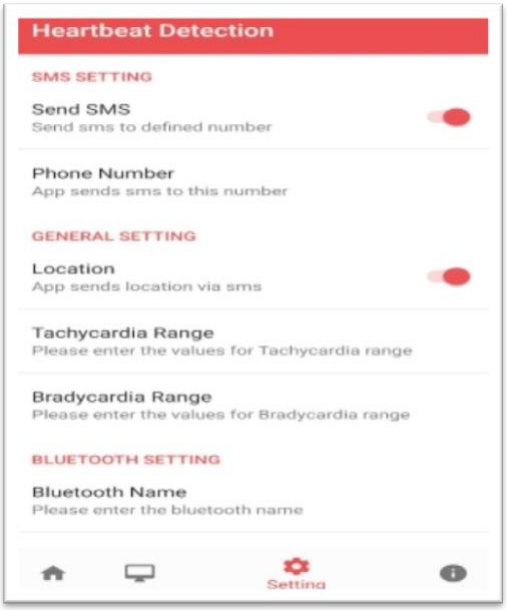
[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

جدول ۱: توزیع فراوانی مشخصات فردی متخصصان پاسخ دهنده

متغیر	جنس		سن			محل کار		سابقه کار		
	مرد	زن	<۴۰	۴۰-۵۰	>۵۰	بیمارستان شهید رجایی	حضرت رسول اکرم	<۵	۵-۱۵	>۱۵
فراوانی	۹	۷	۲	۸	۶	۱۰	۶	۲	۶	۸

پاسخ متخصصان شرکت کننده در مورد توصیه آموزشی و قابلیت‌های برنامه کاربردی در جدول ۲ نشان داده شده است. در محور توصیه‌ها همه موارد به جزء «مصرف امگا ۳ (ماهی سالمون و ساردین و...)» مورد تأیید قرار گرفت. در محور قابلیت‌های نرم افزار: در حالی که آیتم‌های «پیام هشدار به افراد خانواده، پیشنهاد دارو، توصیه فوری و توصیه طولانی‌مدت» مورد تأیید تمام شرکت‌کنندگان (۱۶نفر) قرار گرفت، اما از نگاه متخصصان شرکت کننده، آیتم‌های «شناسایی نزدیک‌ترین پایگاه اورژانس، ارسال مکان جغرافیایی بیمار به پزشک، پیداکردن نزدیک‌ترین مراکز درمانی و امکان تغییر رنگ و محاسبه BMI» ضروری تشخیص داده نشد.

در مرحله دوم مطالعه، برنامه کاربردی مبتنی بر تلفن همراه بر اساس نتایج مرحله اول طراحی شد. شکل ۱ برخی از قابلیت‌های برنامه قابل مشاهده است.



شکل ۱: برخی از قابلیت برنامه کاربردی

پس از اجرای نمونه اولیه، برای ارزیابی کاربردپذیری سیستم توصیه‌گر، برنامه کاربردی بروی تلفن همراه ۵۰ بیمار آریتمی قلبی مراجعه کننده به بیمارستان شهید رجایی و حضرت رسول اکرم (ص) شهر تهران، پس از رضایت شفاهی نصب شد. اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان شامل جنس، سن، محل مراجعه و میزان تحصیلات بود (جدول ۳).

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

جدول ۲: توزیع درصد فراوانی پاسخ متخصصان در مورد محتوای و قابلیت برنامه کاربردی

محور	موارد مورد نیاز	پاسخ(درصد)	محور	موارد مورد نیاز	پاسخ(درصد)
توصیه‌ها	رژیم غذایی سالم	۱۰۰	قابلیت های نرم افزار	یادآوری مصرف دارو	۹۳/۷
	فعالیت منظم جسمی	۱۰۰		یادآوری قرار ملاقات	۸۷/۵
	پرهیز از مصرف سیگار	۹۳/۷		پیام هشدار به پزشک	۸۷/۵
	ترک یا محدود کردن مصرف الکل	۱۰۰		پیام هشدار به افراد خانواده	۱۰۰
	ترک یا محدود کردن(چای، نوشتبه، کافئین)	۱۰۰		پیشنهاد دارو	۱۰۰
	کاهش و مدیریت استرس	۹۳/۷		توصیه فوری	۱۰۰
	مصرف محتاطانه داروهای سرماخوردگی	۸۷/۵		توصیه طولانی مدت	۱۰۰
	کاهش کلسترول	۸۱/۲۵		نمایش تغییرات ضربان قلب با نمودار	۸۱/۲۵
	کاهش فشار خون	۷۵/۰		مشاهده تغییرات ضربان قلب به صورت هفتگی و ماهیانه	۸۷/۵
	مصرف سبزیجات	۸۷/۵		امکان تغییر حد استانه ضربان قلب برای هشدار	۹۳/۷
	مصرف پروتئین گیاهی	۷۵		شناسایی نزدیکترین پایگاه اورژانس	۶۸/۷۵
	مصرف امگا۳(ماهی سامون و ساردین و...)	۶۲/۵		ارسال مکان جغرافیایی بیمار به پزشک	۶۲/۵
	ورزش مناسب(یوگا، پیاده روی، شنا و...)	۸۱/۲۵		پیداکردن نزدیک‌ترین مراکز درمانی	۶۸/۷۵
	کاهش ادرنالین	۸۷/۵		امکان تغییر شماره	۸۷/۵
	اختلال اب و الکترویت	۸۱/۲۵		امکان اضافه کردن شماره	۹۳/۷
	تکنیک های تنفس(نفس عمیق و ارام)	۸۷/۵		امکان تغییر رنگ	۶۲/۵
				محاسبه BMI	۶۸/۷۵
				قابلیت سفارشی سازی برای کاربر	۷۵

جدول ۳: توزیع فراوانی مشخصات فردی شرکت کنندگان در ارزیابی

متغیر		تعداد	درصد
سن	<۲۰	۲	۴
	۲۰-۳۹	۱۰	۲۰
	۴۰-۵۹	۲۶	۵۲
	>=۶۰	۱۲	۲۴
جنس	مرد	۳۱	۶۲
	زن	۱۹	۳۸
محل مراجعه	بیمارستان شهید رجایی	۳۵	۷۰
	حضرت رسول اکرم (ص)	۱۵	۳۰
میزان تحصیلات	زیر دیپلم	۵	۱۰
	دیپلم	۱۶	۳۲
	کاردانی	۷	۱۴
	کارشناسی	۱۴	۲۸
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۸	۱۶

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

جدول ٤: ارزیابی قابلیت کاربردپذیری بیماران از برنامه کاربردی از دید کاربران نهائی

معیارها	میانگین	انحراف معیار
نظر کلی در رابطه با استفاده از برنامه کاربردی	۸/۴	/۲۸
قابلیت های صفحه نمایش	۷/۶	۱/۲
مجموعه اصطلاحات و اطلاعات برنامه کاربردی	۷/۲	/۹۸
قابلیت های یادگیری برنامه کاربردی	۸/۱	/۴۹
قابلیت‌های کلی برنامه کاربردی	۸/۶	/۱۸
جمع کل	۷/۹۸	/۶۲

بیشترین شرکت‌کنندگان، مرد بوده و در محدوده سنی ۴۰ تا ۵۹ سال بودند، سطح تحصیلات شرکت‌کنندگان این مطالعه پایین بود، به طوری که در حدود ۵۶ درصد (۲۸ نفر) دارای مدرک کاردانی و پایین‌تر بودند. نتایج ارزیابی کاربردپذیری، به مدت دوهفته استفاده توسط بیماران شرکت کننده از برنامه در جدول ۴ آمده است.

باتوجه به نتایج به دست آمده از نظرات بیماران، به‌طورکلی سطح کاربردپذیری نرم‌افزار را در سطح خوب ارزیابی شد. کمترین امتیاز به بخش«مجموعه اصطلاحات و اطلاعات برنامه کاربردی» و بیشترین امتیاز به بخش «قابلیت‌های کلی برنامه کاربردی» به دست آمد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه با توجه به استفاده گسترده از سلامت موبایل و افزایش آمار بیماران قلبی و هزینه‌های درمانی به خصوص بستری مجدد، آیتم‌های توصیه و قابلیت یک برنامه کاربردی برای بیماران قلبی به دست آمد. بیشتر موارد توسط متخصصان ضروری تشخیص داده شد و در طراحی نرم افزار به آن توجه شد. همچنین نتیجه کاربردپذیری این برنامه کاربردی توسط بیماران، در سطح خوب ارزیابی شد.

قاضی سعیدی و همکاران، با توجه به نقش نیاز به خودمراقبتی و افزایش آگاهی در افزایش کیفیت زندگی و کاهش میزان بستری، پژوهشی را با هدف ایجاد و ارزیابی برنامه کاربردی خودمراقبتی مبتنی بر موبایل برای بیماران مبتلا به نارسایی قلب انجام دادند. در این مطالعه نیازسنجی اقلام داده و قابلیت برنامه کاربردی در ۴ محور: اطلاعات فردی بیمار، اطلاعات بالینی بیمار، مدیریت بیماری و قابلیت‌های مورد نیاز برنامه کاربردی، توسط متخصصان مورد ارزیابی قرار گرفت و پس از طراحی برنامه کاربردی، توسط بیماران مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دهنده ضروری تشخیص دادن بیشتر آیتم‌های پرسشنامه بود و قابلیت‌های اصلی برنامه مانند اعلام هشدارهای انجام پایش روزانه، زمان ملاقات پزشک، یادآورزمان مصرف دارو، افزایش فشارخون و ضربان قلب و وزن بود. ارزیابی کاربردپذیری نیز در سطح خوب بود. این مطالعه با پژوهش حاضر همراستا بود، با این تفاوت که در پژوهش حاضر، سیستم توصیه گر بوده و برای بیماران مبتلا به آریتم قلبی با توجه به شرایط آن‌ها، توصیه‌هایی را پیشنهاد می‌دهد از دیگر تفاوت‌ها می‌توان، به حجم نمونه (تعداد متخصصان و بیماران برای ارزیابی) و محیط پژوهش اشاره کرد [۱۳].

نوروخانی و سپهری، مطالعه‌ای را با هدف طراحی سیستم پیگیری آموزشی برای بیماران قلبی با توجه به استفاده روزافزون از سلامت همراه انجام دادند. در این مطالعه برای تعیین اقلام داده از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد و سپس مدل مفهومی آن با استفاده از زبان مدل‌سازی یکپارچه طراحی و قابلیت کاربردپذیری آن سنجیده شد. در این مطالعه اقلام آموزشی در ۷ محور تعامل با پزشک، ویزیت غیرحضوری، آموزش، هشدارداروی، تجویز نسخه، پیگیری وضعیت بیمار و ارتباط با اورژانس طراحی شد و قابلیت کاربردپذیری ۷/۱۷ (از نه امتیاز) در سطح خوب گزارش شد. از تفاوت این مطالعه با پژوهش حاضر، طراحی برنامه کاربردی برای بیماران آریتمی قلب، تعداد نمونه و محیط پژوهش را می‌توان اشاره کرد [۱۲].

Mustaqeem و همکاران مطالعه‌ای با هدف طراحی یک سیستم توصیه‌کننده هوشمند و سازگار برای بیماران قلبی را انجام داند. به همین منظور، ابتدا با استفاده یک مدل پیش‌بینی که براساس یک پایگاه دانش به دست آمده، بیماران در یکی از ۴ کلاس درد قفسه سینه غیر قلبی، ایسکمی خاموش، آنژین صدری و انفارکتوس میوکارد طبقه‌بندی شدند و پس از

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

پیش‌بینی بیماری، در بخش دوم مدل، توصیه‌های کلی پزشکی به بیماران ارائه شد. در حالی‌که در پژوهش حاضر، سیستم توصیه‌گر پس از تشخیص بیماری و با توجه به نظر ویژگی بیمار، توصیه را به بیمار اعلام می‌کند [۱۷].

صالح و همکاران مطالعه‌ای موردی را با هدف تشخیص زودهنگام سپسیس (sepsis) با استفاده از برنامه کاربردی سلامت الکترونیکی انجام دادند. این مطالعه که بر روی یک خانم مسن انجام شد از سلامت الکترونیک به عنوان مکمل نظارت بالینی استفاده شده و از هرگونه تغییر در علائم حیاتی (ضربان قلب، ضربان تنفس، دما) که خارج از محدوده طبیعی بوده، کارکنان پرستاری را مطلع و امکان مداخله زودهنگام برای جلوگیری از وخامت بیشتر را فراهم می‌کند. در حالی که پژوهش حاضر علاوه بر قابلیت اطلاع به بیمار، خانواده و پزشک، یک سیستم توصیه‌گر بوده که براساس شرایط خاص بیمار، به او هشدار داده و توصیه را به آن بیان می‌کند [۱۸].

Krzowski و همکاران، پژوهشی با هدف ارزیابی جامع از یک برنامه تلفن همراه برای بیماران پس از انفارکتوس میوکارد انجام دادند. باتوجه به این که در ماه‌های اولیه پس از انفارکتوس میوکارد از منظر پیش آگهی بیمار بسیار مهم بوده از یک برنامه کاربردی بنام "afterAMI" برای آن‌ها استفاده شد که از امکانات این برنامه، تقویم، دفترچه خاطرات علائم حیاتی، یادآوری داروها، کارت تاریخچه پزشکی و پنل تماس حرفه‌ای مراقبت‌های بهداشتی را ارائه می‌دهد. مشابه این مطالعه، در پژوهش حاضر از تعدادی از قابلیت‌های کاربردی استفاده شد با این تفاوت که در پژوهش حاضر، یک سیستم توصیه‌گر بعد از تشخیص آریتم قلبی بود [۱۹].

Bylappa و همکاران، مطالعه‌ای با هدف ارزیابی آزمایشی قابلیت استفاده و امکان سنجی یک برنامه کاربردی مبتنی بر گوشی هوشمند (Suhriday) برای نظارت از راه دور بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن انجام گرفت. ارزیابی توسط ۵ بیمار و ۱۰ مراقب به عنوان نظارت کننده بر بیمار در کشور هند انجام شد. برای ارزیابی کاربردپذیری از معیارهایی مانند تکمیل کار، زمان لازم برای تکمیل کار و رضایت کاربر با استفاده از مقیاس کاربری سیستم بروک (SUS) کمک گرفته شد. نتایج امکان‌سنجی نشان دهنده سه وظیفه حیاتی: ۱- باز کردن برنامه و شناسایی لیست وظایف، ۲- گزارش فشار خون، وزن، ضربان قلب و مصرف مایعات و ۳- گزارش علائم در عرض ۶۰ ثانیه بود. نتیجه ارزیابی کاربردی‌پذیری نشان دهنده سطح بالا بود. مشابه آن در پژوهش حاضر، امکان‌سنجی و ارزیابی صورت گرفت با این تفاوت که امکان‌سنجی به تأیید ۱۶ نفر از متخصصان قلب و عروق در ایران رسیده، و ارزیابی با پرسشنامه استاندارد کوئیز انجام شد [۲۰].

Bocchino و همکاران مطالعه‌ای با هدف طراحی، اجرا و ارزیابی خدمات تله مدیسین برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی، بیماری ایسکمیک قلب انجام دادند. در این مطالعه پیگیری‌های از راه دور: برای مدیریت برنامه‌های درمانی، نظارت از راه دور و کنترل از راه دور و مشاوره از راه دور انجام شد و نتایج نشان داد باتوجه به افزایش تجربه و سرعت تکامل فناوری‌ها، اجرای شیوه‌های موجود و طراحی مجدد مسیرهای جدید ضروری است. پژوهش حاضر با توجه بررسی شرایط بیمار یکسری توصیه را به بیماران برای کنترل و مدیریت شرایط خود اعلام می‌کند [۲۱].

Kalańska-Łukasik و همکاران مطالعه‌ای با توجه به پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در زمینه بیماری قلب و عروق با هدف بررسی عوامل تعیین‌کننده آمادگی برای استفاده از راه‌حل‌های بهداشت از راه دور در بیماران قلب عروق را انجام دادند. این مطالعه به صورت مقطعی بر اساس یک پرسشنامه معتبر و طراحی شده توسط محقق ساخت انجام شده که شامل آیتم‌های دموگرافیک، وضعیت سلامت، سابقه پزشکی، تجربه قبلی مراقبت‌های بهداشتی، عملکردهای مورد انتظار از راه دور، و روش‌های ارتباطی ترجیحی از راه دور بود. نتایج نشان‌دهنده، موافقت بیشتر پاسخ‌دهندگان با استفاده از تله مدیسین برای تماس با متخصص قلب بود. بیماران جوان ترجیح داده با تلفن همراه با پزشک در ارتباط باشند در حالی که بیماران مسن تر، ارتباط با تلفن ثابت را بیشتر ترجیح می دادند. نتایج این مطالعه در راستا پژوهش حاضر بوده که با امکان‌سنجی از متخصصان، سیستم توصیه‌گر برای بیماران مبتلا به آریتمی طراحی شد [۲۲].

این مطالعه با توجه به افزایش استفاده از تلفن همراه و به خصوص افزایش هزینه‌های درمانی بعد از ترخیص از بیمارستان که بر طبق مطالعات مختلف قابل پیشگیری بوده، با هدف ایجاد یک برنامه کاربردی توصیه گر برای بیماران دارای مشکل آریتمی قلب انجام شد و در بخش نیاز سنجی آیتم‌های توصیه تمامی موارد به جزء آیتم «مصرف امگا۳» مورد تأیید قرار نگرفت و در بخش قابلیت برنامه کاربردی آیتم‌های «یادآوری مصرف دارو، یادآوری قرار ملاقات، پیام هشدار به

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

پزشک، پیام هشدار به افراد خانواده، پیشنهاد دارو، توصیه فوری، توصیه طولانی‌مدت، نمایش تغییرات ضربان قلب با نمودار، مشاهده تغییرات ضربان قلب به صورت هفتگی و ماهیانه، امکان تغییر حد آستانه ضربان قلب برای هشدار، امکان تغییر شماره، امکان اضافه کردن شماره، قابلیت سفارش سازی برای کاربر» مورد تأیید قرار گرفت. نتایج ارزیابی کاربردپذیری با پرسشنامه کوئیز به‌طورکلی ۷/۹۸±۶۲/ به دست آمده که از نظر کاربران در سطح خوب گزارش شد؛ بنابراین با توجه نیاز به کاهش هزینه‌ها درمان و افزایش نقش بیماران در مدیریت بیماری، به منظور سهولت و در دسترس بودن مزایای گوناگون سلامت همراه، استفاده از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن همراه برای کاهش هزینه و بهبود اثربخشی مداخله و آموزش به بیمار است.

از محدودیت‌های این پژوهش، طراحی برنامه کاربردی برای تلفن همراه با سیستم عامل اندروید بود. همچنین مطالعه فقط در بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی ایران و در شهر تهران صورت گرفت. همچنین این مطالعه فقط ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی بوده است که پیشنهاد می‌شود برای بررسی و ارزیابی بهتر، علاوه بر در نظر گرفتن بیمارستان مختلف در سراسر کشور، برنامه کاربردی از نظر هزینه اثربخش بودن، بررسی میزان تأثیر در کیفیت زندگی بیماران و کیفیت مفید بودن مطالب نیز مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه تحت عنوان "ارائه نمونه اولیه برای سیستم پایش ضربان قلب" در مقطع کارشناسی ارشد با کد IUMS/SHMIS- ۹۸-۱-۳۷-۱۴۰۰۵ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران اجرا شده است. همچنین از تمام کارکنان محترم بیمارستان شهید رجایی و حضرت رسول اکرم (ص) که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی داریم.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود نداشته است.

References

1. Cruz-Ramos NA, Alor-Hernández G, Colombo-Mendoza LO, Sánchez-Cervantes JL, Rodríguez-Mazahua L, Guarneros-Nolasco LR. mHealth apps for self-management of cardiovascular diseases: a scoping review. InHealthcare Healthcare 2022; 10(2): 322. MDPI. https://doi.org/10.3390/healthcare10020322

2. He J, Rong J, Sun L, Wang H, Zhang Y, Ma J. A framework for cardiac arrhythmia detection from IoT-based ECGs. World Wide Web 2020;23:2835-50.

3. Kiranyaz S, Ince T, Gabbouj M. Personalized monitoring and advance warning system for cardiac arrhythmias. Scientific Reports 2017;7(1):9270.

4. Mkoko P, Bahiru E, Ajijola OA, Bonny A, Chin A. Cardiac arrhythmias in low-and middle-income countries. Cardiovasc Diagn Ther 2020; 10(2): 350–60. doi: 10.21037/cdt.2019.09.21

5. Langarizadeh M, Rahmati P, Yousefpour Azari S, Sarpourian F, Sayadi MJ, Langarizadeh MH, Fatemi Aghda SA. Identifying and validating the educational needs to develop a Celiac Self-Care System. BMC Primary Care 2023;24(1):1-8.

6. Creber RM, Maurer MS, Reading M, Hiraldo G, Hickey KT, Iribarren S. Review and analysis of existing mobile phone apps to support heart failure symptom monitoring and self-care management using the Mobile Application Rating Scale (MARS). JMIR mHealth and uHealth 2016;4(2):e5882. doi: 10.2196/mhealth.5882

7. Schmaderer MS, Struwe L, Loecker C, Lier L, Lundgren SW, Wichman C, Pozehl B, Zimmerman L. Mobile health self-management interventions for patients with heart failure: a pilot study. J Cardiovasc Nurs 2022;37(5):E149-E59. doi: 10.1097/JCN.0000000000000846

8. Langarizadeh M, Fatemi Aghda SA, Nadjarzadeh A. Design and evaluation of a mobile-based nutrition education application for infertile women in Iran. BMC Medical Informatics and Decision Making 2022;22(1):58.

9. Su JJ, Yu DS. Effects of a nurse-led eHealth cardiac rehabilitation programme on health outcomes of patients with coronary heart disease: A randomised controlled trial. International Journal of Nursing Studies 2021;122:104040. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104040

10. Guo Y, Chen Y, Lane DA, Liu L, Wang Y, Lip GY. Mobile health technology for atrial fibrillation management integrating decision support, education, and patient involvement: mAF app trial. The American Journal of Medicine 2017;130(12):1388-96. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.07.003

11. Bakogiannis C, Tsarouchas A, Mouselimis D, Lazaridis C, Theofillogianakos EK, Billis A, et al. A Patient-Oriented App (ThessHF) to improve self-care quality in heart failure: from evidence-based design to pilot study. JMIR mHealth and uHealth 2021;9(4):e24271. doi: 10.2196/24271

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]

12. Norouzkhani N, Sepehri MM. Designing and Evaluating an Education-based Follow-up System for Cardiac Patients. Journal of Health and Biomedical Informatics 2020;7(2):113-23. [In Persian]
13. Ghazisaeedi M, Shahmoradi L, Ranjbar A, Sahraei Z, Tahmasebi F. Designing a mobile-based self-care application for patients with heart failure. Journal of Health and Biomedical Informatics 2016;3(3):195-204. [In Persian]
14. Kumar A, Siddharth V, Singh SI, Narang R. Cost analysis of treating cardiovascular diseases in a super-specialty hospital. Plos one 2022;17(1):e0262190. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262190
15. Sanders DJ, Wasserlauf J, Passman RS. Use of smartphones and wearables for arrhythmia monitoring. Cardiac Electrophysiology Clinics 2021;13(3):509-22.
16. Hassannejad M. Developing a web-based system for self-care management of type 1 diabetes [dissertation]. Tehran: Iran University of Medical Sciences; 2013. [In Persian]
17. Mustaqeem A, Anwar SM, Khan AR, Majid M. A statistical analysis based recommender model for heart disease patients. International Journal of Medical Informatics 2017;108:134-45. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.10.008
18. Ghazali DA, Kenway P, Choquet C, Casalino E. Early diagnosis of sepsis using an E-health application for a clinical early warning system outside of the intensive care unit: a case report. Journal of Medical Case Reports 2022;16(1):1-8.
19. Krzowski B, Peller M, Boszko M, Hoffman P, Żurawska N, Jaruga K, et al. Mobile app and digital system for patients after myocardial infarction (afterAMI): study protocol for a randomized controlled trial. Trials 2022;23(1):522.
20. Bylappa BK, Kamath DY, Josephine IS, Shaikh J, Kamath A, Rioniz P, et al. Usability and feasibility assessment of a smartphone application (Suhriday) for heart failure self-care remote monitoring in an Indian tertiary health care setting: a pilot mixed-methods study. BMJ open 2022;12(8):e056962. http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056962
21. Bocchino M, Santini L, Pastena G, Ferranti F, Paraggio L, Danisi N, et al. e-Health, telemedicine and applications in cardiology: state of the art in Italy and experience of the cardiology unit of the GB Grassi Hospital of Rome. Giornale Italiano di Cardiologia 2022;23(8):592-603. https://doi.org/10.1714/3856.38390
22. Kalańska-Łukasik B, Gładyś A, Jadczyk T, Gruz-Kwapisz M, Wojakowski W, Kowalska M. Readiness for Telemedical Services in Patients With Cardiovascular Diseases: Cross-sectional Study. JMIR Form Res 2022;6(10):e33769. doi: 10.2196/33769

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.22]