برنامه کاربردی مبتنی بر تلفن هوشمند برای آموزش بازتوانی قلبی به بیماران سرپایی: طراحی و ارزیابی کاربردپذیری

مهرداد فرزندی پور^۱ (Ph.D)، علیرضا فرخیان^۲ (M.D)، احسان نبوتی^{۳*} (Ph.D)، خدیجه میرعلی^۱ (M.Sc)، شیما انوری تفتی^۱ (Ph.D Student)، حسن رجبی مقدم^۲ (M.D)

۱- مرکز تحقیقات مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

۲- گروه بیماری‌های قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۲۱

Enabovati@gmail.com

* نویسنده مسئول، تلفن: ۵۵۵۸۳۱۸۸-۰۳۱

چکیده

هدف: با توجه به روند افزایشی بیماری‌های قلبی و عوارض آن‌ها، فعالیت‌هایی نظیر بازتوانی قلبی می‌تواند باعث کاهش عوارض و بهبود سریع‌تر بیماران شود. امروزه مداخلات مبتنی بر تلفن‌های هوشمند پتانسیل خوبی برای افزایش مشارکت بیماران در درمان خود دارند. بنابراین هدف از این مطالعه طراحی و ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی مبتنی بر تلفن هوشمند برای آموزش بازتوانی قلبی به بیماران سرپایی بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش توسعه‌ای-کاربردی در دانشگاه علوم پزشکی کاشان در سال ۱۳۹۸ انجام شد. به منظور تعیین محتوای اطلاعاتی و قابلیت‌های برنامه کاربردی، چک‌لیستی با استفاده از متون مرتبط تهیه و از ۱۰ متخصص قلب و ۱۰ پرستار نظرسنجی شد. بر اساس نتایج نظرسنجی، برنامه کاربردی در محیط جاوا و بر روی سیستم عامل اندروید طراحی و ایجاد شد. ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی با استفاده از روش بیان افکار و پرسش‌نامه استاندارد ارزیابی کاربردپذیری سیستم (SUS) توسط ۱۰ بیمار قلبی، ۱۰ پرستار و ۱۰ متخصص قلب انجام شد.

یافته‌ها: مهم‌ترین محتوای اطلاعاتی در زمینه آموزش بازتوانی شامل، رژیم غذایی، فعالیت بدنی و داروهای مصرفی و مهم‌ترین قابلیت‌های آن شامل، ثبت تعداد نبض، ثبت میزان کلسترول مضر، محاسبه شاخص توده بدنی و نمایش نمودار میزان تری‌گلیسیرید بود. نتایج ارزیابی کاربردپذیری نشان داد بیماران، پرستاران و پزشکان برنامه را به ترتیب با میانگین امتیازات ۷۴/۲۵، ۷۴/۵ و ۷۵/۳۶ در سطح مطلوب ارزیابی کردند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نظرات کاربران در این مطالعه، می‌توان از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن‌های هوشمند برای انتقال مطالب آموزشی به بیماران قلبی جهت جلوگیری از وقایع حاد قلبی، اصلاح سبک زندگی و آموزش بازتوانی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: بازتوانی قلبی، خودمراقبتی، پزشکی از راه دور، تلفن هوشمند، برنامه کاربردی تلفن همراه

مقدمه

واقعۀ قلبی عروقی حاد، استفاده از بازتوانی قلبی می‌تواند برای جلوگیری از عود این بیماری موثر باشد [۵،۴]. بازتوانی قلبی یک برنامه مداخله‌ای جامع و بلندمدت برای بیماران قلبی است، که شامل آموزش جهت تغییر رفتار سلامت، مدیریت فاکتورهای سبک زندگی (آموزش ورزش و فعالیت فیزیکی، تغذیه مناسب، ترک دخانیات و جلوگیری از عود آن)، سلامت روان، مدیریت خطرهای پزشکی و پیگیری و ارزیابی علائم بالینی می‌باشد [۹-۶]. بازتوانی قلبی به دو فاز بستری و سرپایی تقسیم می‌شود. فاز بستری بلافاصله بعد از وقوع بیماری‌های قلبی و با بستری بیمار در بیمارستان، و فاز سرپایی بعد از ترخیص بیمار از بیمارستان و با ارجاع بیمار به مراکز

بیماری‌های قلبی عروقی یکی از مهم‌ترین علل مرگ و میر در جهان می‌باشند که افزایش ۱۴/۵ درصدی طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ داشته‌اند [۱]. کاهش عوارض و مرگ و میر ناشی از این بیماری‌ها به عنوان یک اولویت اصلی برای سازمان بهداشت جهانی شناخته شده است [۲]. موسسه قلب آمریکا استراتژی‌های پیشگیرانه‌ای مانند دارودرمانی، بهینه‌سازی فاکتورهای خطر، بازتوانی قلبی، رعایت و پابندی به رژیم غذایی و فعالیت‌های فیزیکی را جهت کاهش عوارض و پیامدهای بیماری‌های قلب و عروق توصیه می‌کند [۳]. هم‌چنین دستورالعمل‌های جوامع اروپایی توصیه کرده‌اند که بعد از یک

هوشمند برای بیماران قلبی در مورد کنترل فاکتور خطر، ارائه و تکمیل بازتوانی قلبی و همچنین پایبندی به برنامه امیدوارکننده است. در سال ۲۰۱۷ مطالعه مرور نظام‌مندی در خصوص تاثیر تکنولوژی‌های مبتنی بر سلامت همراه (شامل تلفن ثابت، حسگرهای زیستی، پیام کوتاه متنی و وبسایت‌ها) بر روی بازتوانی قلبی انجام شد. نتایج این مطالعه بیانگر تاثیر مثبت این مداخلات بر روی میزان پایبندی بیماران به بازتوانی قلبی بود [۲۶]. همچنین، نتایج مطالعه وارفیلد و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد برنامه‌های کاربردی پتانسیل بالقوه‌ای برای پیروی از توصیه‌های شیوه زندگی سالم در بیماران قلبی پس از تکمیل بازتوانی دارند [۲۵].

در حال حاضر در اکثر بیمارستان‌ها و مراکز ارائه‌دهنده خدمات بیماری قلبی در ایران، مداخلات درمانی برای بیماری‌های قلبی انجام می‌شود که نیاز به بازتوانی قلبی دارند. بر اساس نظرات متخصصین مورد مطالعه در این پژوهش، بیش‌ترین و رایج‌ترین افرادی که خدمات بازتوانی را دریافت می‌کنند شامل دو گروه افراد با تشخیص‌های بعد از سکته قلبی و مداخلات ریوسکولاریزاسیون می‌باشند که در حال حاضر این بازتوانی‌ها در مکان انجام این پژوهش به صورت مرکز محور و بستری ارائه می‌شود. لذا با توجه به اهمیت آموزش بازتوانی سرپایی در بیماران قلبی عروقی، استفاده رو به افزایش تلفن همراه و نقشی که برنامه‌های کاربردی می‌توانند در تسهیل آموزش به بیماران داشته باشند، طراحی و استفاده از برنامه کاربردی مبتنی بر تلفن همراه جهت بازتوانی قلبی به بیماران سرپایی ضروری به نظر می‌رسد. بر اساس بررسی‌های انجام شده تاکنون در ایران مطالعه‌ای اقدام به طراحی و ارزیابی برنامه کاربردی برای بازتوانی قلبی بیماران ننموده است و یک مطالعه پیشین تنها به طراحی و ایجاد برنامه کاربردی خودمراقبتی مبتنی بر موبایل برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی پرداخته است [۲۷]، لذا هدف از این پژوهش طراحی و ارزیابی برنامه کاربردی مبتنی بر تلفن هوشمند جهت آموزش بازتوانی قلبی به بیماران سرپایی در ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع توسعه‌ای- کاربردی بود که در بیمارستان شهید بهشتی دانشگاه علوم پزشکی کاشان در ایران در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۸ طی چهار مرحله با کد اخلاق IR.KAUMS.NUHEPM.REC.1397.017 انجام شد.

مرحله اول: برای تعیین محتوا و قابلیت‌های برنامه کاربردی، پایگاه داده‌های تخصصی راهنماهای بالینی و پایگاه داده‌های مربوط به منابع و متون پزشکی با کلید واژه‌های Cardiac

بازتوانی قلبی شروع می‌شود که شامل آموزش مداوم، مشاوره، تقویت زندگی سالم، تشویق برای افزایش فعالیت فیزیکی توسط تیم بازتوانی قلبی می‌باشد [۱۰]. شواهد نشان داده‌اند بازتوانی قلبی، میزان مرگ، ناخوشی و بستری مجدد بیمارستانی را کاهش داده و همچنین باعث بهبود کیفیت زندگی، کاهش اضطراب و افسردگی شده است [۱۱-۱۳]. شواهد بالینی قوی در مورد مزایای بازتوانی قلبی از جمله هزینه اثربخشی آن وجود دارد [۱۴، ۱۵]، با این وجود مطالعات گزارش کردند که تنها حدود ۱۹ تا ۳۴ درصد از بیمارانی که دچار حوادث قلبی حاد می‌شوند، در برنامه‌های بازتوانی قلبی مشارکت داشتند [۱۶، ۱۷]. بنابراین جهت رفع این مشکلات استفاده از روش‌های نوآورانه ضروری می‌باشد [۱۸].

رویکردهای فناوری محور، پتانسیلی جهت بهبود دسترسی و ارائه مداخلات پیشگیرانه برای بیماران مبتلا به عروق کرونر قلبی را فراهم می‌کنند. سلامت از راه دور که از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی برای تسهیل تعامل بین بیماران و ارائه‌دهندگان مراقبت سلامت استفاده می‌کند، می‌تواند به عنوان گزینه‌ای جهت بهبود ارائه و دسترسی به بازتوانی قلبی مورد بررسی قرار بگیرد [۱۹]. نتایج یک مطالعه مرور سیستماتیک در سال ۲۰۱۶، از ۱۱ کارآزمایی بازتوانی قلبی مبتنی بر ورزش از راه دور نشان داد سطح فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان بعد از ارائه مداخله در مقایسه با مراقبت استاندارد افزایش یافته بود. اگرچه این یافته‌ها از قابلیت‌های تکنولوژی سلامت از راه دور برای بازتوانی قلبی حمایت می‌کنند اما عمدتاً به تلفن‌های ثابت، اینترنت و فناوری‌های ویدئو کنفرانس تمرکز داشته که باعث محدود کردن کاربران در یک مکان ثابت می‌شوند. بنابراین، نیاز به فن‌آوری‌هایی که از انعطاف‌پذیری بیش‌تری در حمایت از این مداخلات برخوردار باشند، احساس می‌شود [۲۰].

امروزه فن‌آوری‌های ارتباطات الکترونیکی پتانسیل مناسبی برای غلبه بر موانع ارائه بازتوانی قلبی دارند و ممکن است ابزار مفیدی برای تقویت پایبندی به درمان در این بیماری‌ها باشند. این مداخلات از طریق دستگاه‌های تلفن همراه، فرصتی را برای ارائه منابع اطلاعاتی مطمئن از طریق متدهای کم‌هزینه و سهل‌الوصول فراهم می‌کنند (سلامت همراه). برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن همراه برای دریافت دانش مرتبط با سلامت، ارائه بازخورد مستقیم به بیماران و تعامل با سایر کاربران یا ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی مفید است [۲۱]. تاکنون چندین مطالعه به ارزیابی تاثیر فن‌آوری‌های جدید ارتباطی در خصوص ارائه بازتوانی قلبی و بیماری‌های قلبی پرداخته‌اند که تاثیر مثبتی را نشان دادند [۲۲-۲۵]. این مطالعات بیان کردند که استفاده از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن‌های همراه و

جدول ۱. نتایج جستجوی راهنماهای بالینی

محل انتشار	آخرین به روز رسانی	راهنمای بالینی
انگلستان	۲۰۱۷	The BACPR Standards and Core Components for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation 2017. The British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation.
استرالیا	۲۰۰۴	National Heart Foundation of Australia, Australian Cardiac Rehabilitation Association. (2004). Recommended framework for cardiac rehabilitation '04. Canberra: National Heart Foundation of Australia, Australian Cardiac Rehabilitation Association.
آمریکا	۲۰۱۱	Smith S, Benjamin E, Bonow R, Braun L, Creager M, Franklin B, et al. AHA/ACC Secondary Prevention and Risk Reduction Therapy for Patients with Coronary and Other Atherosclerotic Vascular Disease: 2011 Update: A Guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation.
اروپا	۲۰۱۳	ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology.
انگلستان	۲۰۱۶	Grace SL, Turk-Adawi KI, Contractor A, Atrey A, Campbell N, Derman W, et al. Cardiac rehabilitation delivery model for low-resource settings.

مرحله سوم: طراحی و ایجاد برنامه کاربردی بر اساس نیازمندی‌های شناسایی شده در مرحله دلفی انجام شد. در این مرحله ابتدا صفحات، منوها و نحوه عملکرد برنامه کاربردی بر روی کاغذ طراحی، و سپس طراحی برنامه با دریافت نظرات متخصصین انفورماتیک پزشکی و مدیریت اطلاعات سلامت اصلاح شد. با توجه به عملکردهای در نظر گرفته شده، رابط کاربری برنامه با استفاده از زبان جاوا در محیط نرم‌افزاری اندروید استودیو طراحی و کدنویسی لازم برای استفاده از برنامه انجام شد.

مرحله چهارم: ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی با دو روش بیان افکار و پرسش‌نامه استاندارد ارزیابی کاربردپذیری سیستم (SUS) انجام شد [۳۰]. در مطالعه حاضر تعداد نمونه مورد نیاز برای ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی، ۳۰ نفر انتخاب شدند که برای پنل متخصصین از روش نمونه‌گیری در دسترس و برای بیماران از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده شد. لازم به ذکر است که در گروه بیماران ابتدا پژوهشگر از واحد بازتوانی قلب مکان پژوهش بازدید کرد و هدف مطالعه را برای سرپرست واحد توضیح داد. سپس مجوز مربوطه اخذ و

Heart, Cardiac Rehabilitation, Rehabilitation

Guidelines، و Heart Rehabilitation جست‌وجو شدند. گایدلاین شناسایی شده در طی چند جلسه با پنل متخصصین قلب و عروق (۳ نفر) از لحاظ کیفیت، اعتبار و محتوا و سازگاری با شرایط بیماران قلبی در ایران بررسی، و در نهایت دستورالعمل‌های مربوط به رژیم غذایی، ورزش و مصرف دارو برای بیماران بعد از سکته قلبی و مداخلات ریوسکولاریزاسیون از دستورالعمل‌های ملی و بین‌المللی انتخاب شدند (جدول ۱). سپس چک‌لیستی به منظور تعیین عناصر اطلاعاتی و قابلیت‌های برنامه کاربردی طراحی شد. این چک‌لیست شامل ۶ بخش آموزش و اطلاع‌رسانی (۵۴ سوال)، ثبت داده‌ها (۱۰ سوال)، محاسبات (۱ سوال)، نمایش گرافیکی اطلاعات (۷ سوال)، ارائه یادآورها (۲ سوال) و ارتباط با پزشک معالج (۴ سوال) بود. روایی محتوایی و صوری چک‌لیست توسط متخصصین انفورماتیک پزشکی (یک نفر)، مدیریت اطلاعات سلامت (یک نفر)، پرستار (ده نفر) و قلب و عروق (هشت نفر) سنجیده و تأیید شد. بر اساس جدول لاوشه برای نمونه ۲۰ نفر حداقل مقدار CVR قابل قبول ۰/۴۲ و برای شاخص CVI برابر با ۰/۷۹ بود [۲۸]. پایایی چک‌لیست با استفاده از روش همسانی درونی و نرم‌افزار SPSS بررسی شد. چک‌لیست در اختیار ۱۰ متخصص قلب و عروق و ۲۰ پرستار قرار داده شد و مقدار آلفا کرونباخ برابر ۰/۸۳ محاسبه شد که نمایانگر پایا بودن ابزار پژوهش در این مرحله بود.

مرحله دوم: برای نیازسنجی اطلاعاتی از خبرگان از تکنیک دلفی استفاده شد. از آنجایی که هیچ معیار مشخصی برای تعیین حجم نمونه در مرحله دلفی وجود ندارد [۲۹]، تعداد حجم نمونه ۲۰ نفر شامل ۱۰ پزشک متخصص قلب و عروق (با حداقل سه سال سابقه کار بالینی) و ۱۰ پرستار (با حداقل سه سال سابقه کار بالینی در واحدهای مراقبت قلب و بازتوانی قلب و حداقل مدرک کارشناسی پرستاری) در این مطالعه در نظر گرفته شد. پس از تکمیل و عودت چک‌لیست توسط تمامی پزشکان و پرستاران، گردآوری داده‌ها به پایان رسید. پاسخ‌های خبرگان به مولفه‌های پرسش‌نامه، از ۱ تا ۵ (خیلی کم = ۱، کم = ۲، متوسط = ۳، زیاد = ۴ و خیلی زیاد = ۵) نمره‌دهی شد. قضاوت در مورد پذیرش یا رد مولفه‌های پیشنهادی به این صورت بود که حداقل نمره برای پذیرش هر مولفه ۳/۷۵، نمره بین ۲/۵ تا ۳/۷۵، اصلاح و بازبینی مجدد و مولفه‌های با نمره کم‌تر از ۲/۵ نیز از محتوای برنامه کاربردی حذف شدند. برای تحلیل یافته‌های حاصل از سوالات دلفی، شاخص‌های آمار توصیفی (فراوانی، فراوانی نسبی، میانگین) محاسبه و مولفه‌ها بر اساس میانگین، اولویت‌بندی و تحلیل شدند.

بیماران برای ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی انتخاب شدند.

در روش ارزیابی کاربردپذیری به روش بیان افکار، گروهی متشکل از ۱۰ پزشک متخصص قلب و عروق (با حداقل ۳ سال سابقه کار بالینی)، ۱۰ پرستار (با تجربه بالینی در واحدهای مراقبت قلب و باز توانی قلب با حداقل مدرک کارشناسی پرستاری) و ۱۰ بیمار قلبی (با تشخیص‌های بعد از سکته قلبی و مداخلات ریوسکولاریزاسیون و مراجعه‌کننده به مرکز باز توانی قلب طی سه ماه) شرکت کردند. در این مرحله ابتدا نرم‌افزار Recorder Screen A Z برای ضبط صدا، ویدئو و صفحه نمایش بر روی تلفن همراه کاربران نصب، و نحوه استفاده از آن توسط پژوهشگر توضیح داده شد. سپس از کاربران خواسته شد که از برنامه کاربردی استفاده، و هر آنچه را که حین استفاده از برنامه می‌بینند، فکر می‌کنند، انجام می‌دهند و یا احساس می‌کنند را با صدای بلند بیان کنند. در نهایت پژوهشگر اطلاعات ضبط شده توسط نرم‌افزار را بر روی کاغذ پیاده‌سازی نمود. سپس مشکلات و خطاهایی که در مراحل نصب برنامه و استفاده از آن توسط اکثریت کاربران بیان شده بود را برطرف نمود.

در روش ارزیابی کاربردپذیری با استفاده از پرسش‌نامه (SUS)، مشابه جمعیت مورد مطالعه در روش بیان افکار ۳۰ نفر در مطالعه شرکت داشتند. پرسش‌نامه در اختیار کاربران قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد به مدت ۲ هفته از برنامه کاربردی استفاده کرده و سپس پرسش‌نامه SUS را تکمیل کنند. در این مرحله برای تحلیل یافته‌های حاصل از ارزیابی برنامه کاربردی، میانگین و انحراف معیار امتیاز پرسش‌نامه‌های کاربردپذیری برنامه کاربردی محاسبه شد. بعد از تعیین cut off های دقیق، نمرات میانگین کاربردپذیری برنامه کاربردی از دیدگاه هر کاربر با نمره استاندارد $(\bar{X} = 70)$ از طریق آزمون One Sample t-test مقایسه شد.

نتایج

میانگین سنی متخصصین قلب و عروق شرکت‌کننده (۱۰ نفر) در مرحله دلفی (IQR1:37.25, IQR3:52) ۴۶ سال بود. ۹۰ درصد متخصصین در این مرحله مرد، و میانگین سابقه کاری آن‌ها (IQR1:4.5, IQR3:15.75) ۱۰ سال بود. میانگین سنی پرستاران (۱۰ نفر) (IQR1:34.75, IQR3:40.5) ۳۷ سال بود. بیش‌تر پرستاران شرکت‌کننده (۹۰ درصد) زن و میانگین سابقه کاری آن‌ها

(IQR1:12.25, IQR3:17.75) ۱۵ سال بود (پیوست ۱). یافته‌های حاصل از نظرسنجی محتوای اطلاعاتی مربوط به باز توانی بیماران قلبی در پیوست ۱ نمایش داده شده است. از میان ۵۴ عنصر اطلاعاتی، ۳۴ عنصر پذیرش و ۱۶ عنصر اطلاعاتی به مرحله بازبینی رسید که در مرحله دوم دلفی، پس از مشورت با پنل متخصصین قلب و عروق پذیرش و به برنامه کاربردی وارد شدند. مهم‌ترین محتوای آموزشی در زمینه باز توانی قلبی رژیم غذایی، فعالیت فیزیکی و ارائه اطلاعاتی در مورد داروها به بیماران بعد از سکته قلبی و مداخلات ریوسکولاریزاسیون بودند. یافته‌های حاصل از نظرسنجی قابلیت‌های برنامه کاربردی مربوط به باز توانی بیماران قلبی در جدول ۲ نمایش داده شده است. در این مرحله تمام ۲۱ قابلیت برنامه کاربردی در پنج گروه ثبت اطلاعات، محاسبات، نمایش گرافیکی، ارائه یادآور و هشدار و ارتباط با پزشک مورد پذیرش پنل متخصصین قرار گرفتند و به برنامه کاربردی وارد شدند (جدول ۳). مهم‌ترین قابلیت‌های برنامه کاربردی ثبت تعداد نبض، ثبت میزان کلسترول مضر، محاسبه شاخص توده بدنی و نمایش نمودار میزان تری‌گلیسیرید بودند.

در مرحله ارزیابی کاربردپذیری، میانگین سنی گروه بیماران قلبی (IQR1:53.5, IQR3:67.75) ۶۱/۵ سال بود. بیش‌ترین میانگین نمرات کاربردپذیری ۹۷/۵ و کم‌ترین آن‌ها ۶۵ بود. میانگین کل نمرات SUS به دست آمده برای بیماران ۷۴/۸±۲۵/۹۷ بود. میانگین سنی گروه متخصصین قلب و عروق (IQR1:37.25, IQR3:52) ۴۶ سال بود. بیش‌ترین میانگین نمرات کاربردپذیری ۹۵ و کم‌ترین نمره ۵۰ بود. میانگین کل نمرات SUS به دست آمده برای متخصصین قلب ۷۵/۳۶±۱۷/۷۰ بود. میانگین سنی گروه پرستاران (IQR1:34.75, IQR3:40.5) ۳۷ سال بود. بیش‌ترین میانگین نمرات کاربردپذیری ۹۰ و کم‌ترین آن‌ها ۴۵ بود. میانگین کل نمرات SUS به دست آمده برای پرستاران ۷۴/۵±۱۲/۴۰ بود. همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، ۶۰ درصد بیماران، ۶۰ درصد متخصصان و ۷۰ درصد پرستاران کاربردپذیری برنامه کاربردی را قوی ارزیابی کردند. همچنین در این مرحله بر اساس نتایج ارزیابی به روش بیان افکار، منوی تنظیمات شامل سه محور تنظیمات مربوط به فونت، اندازه و حالت شب به برنامه کاربردی اضافه شد.

جدول ۲. نظرات خبرگان درباره محتوای اطلاعاتی برنامه کاربردی در مرحله دلفی

ردیف	عناصر اطلاعاتی	میانگین	پذیرش / رد/بازبینی
۱	مصرف کمتر از پنج گرم نمک معادل یک قاشق چایخوری و ۲۰۰۰ میلی گرم معادل یک چهارم قاشق چایخوری سدیم در روز	۴/۸۵	پذیرش
۲	استفاده از ماهی، مرغ، میگو و بوقلمون به جای استفاده از گوشت قرمز و چربی‌های فراوری شده.	۴/۷۵	پذیرش
۳	مصرف روزانه حداقل ۴۰۰ گرم میوه و مصرف سبزی	۴/۷۰	پذیرش
۴	مصرف حداکثر یک لیوان (۱۵۰ میلی لیتر) آب میوه طبیعی در روز	۴/۷۰	پذیرش
۵	مصرف مواد غذایی و غلات که حاوی فیبر بالا هستند مثل: گندم، جو، ذرت و....	۴/۶۰	پذیرش
۶	مصرف چربی‌های اشباع نشده مثل: روغن زیتون، کنجد، آفتابگردان	۴/۶۰	پذیرش
۷	مصرف روزانه لبنیات (شیر، ماست، پنیر و ...) با درصد چربی کم	۴/۵۵	پذیرش
۸	مصرف آزاد انواع حبوبات حاوی ویتامین و مواد معدنی	۴/۵۰	پذیرش
۹	کاهش مصرف فرآورده‌های بسته بندی شده، دودی، نان و نوشیدنی‌های صنعتی	۴/۴۰	پذیرش
۱۰	مصرف حداقل دو مرتبه در هفته، ماهی	۴/۲۵	پذیرش
۱۱	اجتناب از مصرف اسیدهای چرب ترانس (روغن جامد)، کره	۴/۲۵	پذیرش
۱۲	مصرف آزاد انواع آجیل مثل: گردو، پسته، بادام و فندق هر کدام به مقدار ۵ عدد روزانه	۴/۲۰	پذیرش
۱۳	محدودیت مصرف نان سفید، برنج سفید، شیرینی	۴/۲۰	پذیرش
۱۴	روزانه مصرف ۵ تا ۶ وعده مواد غذایی با حجم کم	۴/۱۵	پذیرش
۱۵	سرو مواد غذایی به صورت آب پز یا کبابی و اجتناب از سرخ کردن آنها.	۴/۱۵	پذیرش
۱۶	مصرف بیشتر سبزیجات نسبت به میوه	۳/۷۵	بازبینی
۱۷	هفته اول پیاده روی: دو بار در روز و هر بار ۵ تا ۱۰ دقیقه	۴/۷۰	پذیرش
۱۸	هفته دوم پیاده روی: دو بار در روز و هر بار ۱۰ تا ۱۵ دقیقه	۴/۵۵	پذیرش
۱۹	انجام تمرینات گرم کردن به مدت ۱۵ دقیقه	۴/۵۵	پذیرش
۲۰	انجام تمرینات هوازی به مدت ۱۵ تا ۴۰ دقیقه	۴/۵۵	پذیرش
۲۱	هفته سوم پیاده روی: دو بار در روز و هر بار ۱۵ تا ۲۰ دقیقه	۴/۵۰	پذیرش
۲۲	هفته چهارم پیاده روی: یک تا دو بار در روز و هر بار ۲۰ تا ۲۵ دقیقه	۴/۴۵	پذیرش
۲۳	هفته پنجم پیاده روی: یک تا دو بار در روز و هر بار ۲۵ تا ۳۰ دقیقه	۴/۴۰	پذیرش
۲۴	هفته ششم پیاده روی: یک تا دو بار در روز و هر بار ۳۰ دقیقه	۴/۴۰	پذیرش
۲۵	انجام تمرینات سرد کردن به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه	۴/۳۰	پذیرش
۲۶	آتوراستاتین	۴/۷۵	پذیرش
۲۷	کارودیلول	۴/۶۰	پذیرش
۲۸	متوپرولول	۴/۳۵	پذیرش
۲۹	اسپیرینولاکتون	۴/۳۵	پذیرش
۳۰	لوزارتان	۴/۳۰	پذیرش
۳۱	کاپتوپریل	۴/۲۵	پذیرش
۳۲	آملودیپین	۴/۲۰	پذیرش
۳۳	روزاواستاتین	۴/۱۰	پذیرش
۳۴	دیگوکسین	۴/۰۵	پذیرش
۳۵	نیتروگانتین	۴	پذیرش
۳۶	بیزوپرولول	۴	پذیرش
۳۷	فورزماید	۴	پذیرش
۳۸	انالپریل	۳/۸۵	پذیرش
۳۹	امگا ۳	۳/۸۵	پذیرش
۴۰	والسارتان	۳/۶۵	بازبینی
۴۱	وارفارین	۳/۶۰	بازبینی
۴۲	هیدرالازین + نیترات	۳/۵۵	بازبینی
۴۳	هیدروکلرتیازید	۳/۵۰	بازبینی

رد/بازبینی	پذیرش/	عناصر اطلاعاتی	ردیف
بازبینی	۳/۵۰	آمیودارون	۴۴
بازبینی	۳/۴۰	لیزینوپریل	۴۵
بازبینی	۳/۲۵	ریواروکسایان	۴۶
بازبینی	۳/۱۰	سیمواستاتین	۴۷
بازبینی	۳/۰۵	دیلیتازم	۴۸
بازبینی	۳	اپلرنون	۴۹
بازبینی	۲/۹۵	لوواستاتین	۵۰
بازبینی	۲/۹۵	تریامتین	۵۱
بازبینی	۲/۹۰	ایزوکور	۵۲
بازبینی	۲/۷۵	متولازون	۵۳
بازبینی	۲/۷۰	آتنولول	۵۴

جدول ۳. نظرات خبرگان درباره قابلیت های برنامه کاربردی در مرحله دلفی

ردیف	محور	قابلیت	میانگین	رد پذیرش/بازبینی
۱	ثبت اطلاعات	ثبت تعداد نبض در دقیقه	۴/۸۵	پذیرش
۲		ثبت میزان کلسترول مضر	۴/۷۵	پذیرش
۳		تاریخ ثبت اطلاعات	۴/۶۰	پذیرش
۴		ثبت قد	۴/۶۰	پذیرش
۵		ثبت میزان قند خون ناشتا	۴/۵۵	پذیرش
۶		ثبت میزان کلسترول خوب	۴/۴۰	پذیرش
۷		ثبت فشار خون دیاستولیک	۴/۲۵	پذیرش
۸		ثبت میزان تری گلیسیرید	۴/۲۵	پذیرش
۹		ثبت وزن	۴/۲۰	پذیرش
۱۰		ثبت فشار خون سیستولیک	۴/۱۵	پذیرش
۱۱	محاسبات	محاسبه شاخص توده بدنی	۴/۴۰	پذیرش
۱۲	نمایش گرافیکی	نمودار شاخص توده بدنی	۴/۷۵	پذیرش
۱۳		نمودار میزان تری گلیسیرید	۴/۷۰	پذیرش
۱۴		نمودار فشار خون دیاستولیک	۴/۵۵	پذیرش
۱۵		نمودار میزان قند خون ناشتا	۴/۵۵	پذیرش
۱۶		نمودار میزان کلسترول خوب	۴/۵۰	پذیرش
۱۷		نمودار فشار خون سیستولیک	۴/۲۵	پذیرش
۱۸		نمودار میزان کلسترول بد	۴/۲۰	پذیرش
۱۹	ارائه یادآور و هشدار	یادآور مصرف دارو	۴/۵۰	پذیرش
۲۰	ارتباط با پزشک	ارتباط از طریق پیامک	۴/۴۰	پذیرش
۲۱		ثبت تعداد نبض در دقیقه	۴/۴۰	پذیرش

جدول ۴. توزیع فراوانی میانگین و انحراف معیار ارزیابی کاربرپذیری برنامه کاربردی برای ۳ گروه بیمار، پزشک و پرستار

گروه هدف	SUS			میانگین و انحراف معیار ($\bar{X} \pm SD$)
	ضعیف	متوسط	قوی	
بیمار	۰	۴ (۴۰)	۶ (۶۰)	$74/25 \pm 8/97$
پزشک	۲ (۲۰)	۲ (۲۰)	۶ (۶۰)	$75/36 \pm 1/70$
پرستار	۱ (۱۰)	۲ (۲۰)	۷ (۷۰)	$74/5 \pm 12/40$

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر، برنامه کاربردی مبتنی بر موبایل با قابلیت‌های ارائه اطلاعات آموزشی، ثبت اطلاعات بالینی، محاسبات، تنظیم یادآور و ارتباط با پزشک از دیدگاه پزشکان متخصص قلب و عروق و پرستاران طراحی و ایجاد شد. ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی نشان داد که از دیدگاه ارزیابان مختلف (یعنی پزشک، پرستار و بیمار)، برنامه کاربردی در سطح مطلوبی بود.

یافته‌ها نشان داد مهم‌ترین محتوای آموزشی در زمینه بازتوانی قلبی رژیم غذایی، فعالیت فیزیکی و ارائه اطلاعاتی در مورد داروها به بیماران بعد از سکته قلبی و مداخلات ریوسکولاریزاسیون و همچنین مهم‌ترین قابلیت‌ها ثبت تعداد نبض، ثبت میزان کلسترول مضر، محاسبه شاخص توده بدنی، نمایش گرافیکی نمودار شاخص توده بدنی و نمودار میزان تری‌گلیسیرید بودند. این یافته‌ها با نتایج سایر مطالعات مشابه در سایر کشورها در یک راستا بود [۳۱، ۳۲]. Kim و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه خود مهم‌ترین محتوای آموزشی برنامه کاربردی برای بازتوانی قلبی بیماران را آموزش تغذیه، ورزش، مدیریت بیماری و دارو درمانی بیان کردند [۳۱]. همچنین مطالعه Beatty و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که مهم‌ترین قابلیت‌های برنامه کاربردی مبتنی بر وب برای بازتوانی قلبی بیماران شامل ثبت فشارخون، نبض، وزن و کلسترول، ارائه یادآور و بازخورد بودند [۳۲]. اما برخلاف مطالعه حاضر، Walters و همکاران (۲۰۱۰)، مهم‌ترین محتوا و قابلیت‌های برنامه کاربردی برای بازتوانی بیماران قلبی را ارائه اطلاعات انگیزشی، توجه به تئوری‌های تغییر رفتار و مدیریت فاکتورهای خطر گزارش کردند. در این مطالعه بیماران بازخوردهایی را از طریق پیام کوتاه دریافت می‌کردند و همچنین دو نرم‌افزار بر روی تلفن همراه آن‌ها نصب شده بود که به صورت خودکار به ثبت فعالیت فیزیکی و علائم حیاتی بیماران می‌پرداخت [۳۳]. هم‌چنین قاضی سعیدی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه خود مهم‌ترین قابلیت‌های برنامه کاربردی خودمراقبتی مبتنی بر موبایل برای بیماران مبتلا به نارسایی قلب را یادآور ملاقات با پزشک، یادآور زمان مصرف دارو، هشدار افزایش میزان ضربان قلب و هشدار افزایش وزن و مشاهده نمودار تغییرات علائم بالینی بیان کردند [۲۷]، که برخی از آن‌ها با مطالعه حاضر متفاوت بود که علت آن را می‌توان به مرحله نیازسنجی قابلیت برنامه کاربردی و هدف طراحی برنامه کاربردی نسبت داد. به‌طوری‌که در مطالعه قاضی سعیدی نیازسنجی قابلیت برنامه کاربردی از پزشکان با هدف خودمراقبتی برای بیماران نارسایی قلب و در مطالعه

حاضر نیازسنجی از پزشکان و پرستاران با هدف آموزش بازتوانی قلبی به بیماران سرپایی بود.

در مطالعه حاضر برای طراحی محتوای آموزشی برنامه کاربردی از گایدلاین‌های بالینی بازتوانی قلبی و نظرات متخصصین استفاده شد. علی‌رغم گسترش برنامه‌های کاربردی در مارکت‌های گوناگون و فوایدی که این برنامه‌ها در خصوص دسترسی آسان و ارزان به اطلاعات بدون محدودیت مکانی و زمانی فراهم می‌کنند [۲۱]، قاضی سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه خود گزارش کردند بیماران به اعتبار و درستی محتوا ارائه شده در این منابع اطلاعاتی اطمینان ندارند [۳۴]. یک مطالعه مرور نظام‌مند بیان کرد بیش از نیمی از محتوای اطلاعاتی برنامه‌های کاربردی آسم از منابع رایگان و بدون مراجعه به رفرنس اصلی کپی شده است [۳۵]. چندین مطالعه نیز بیان کردند مراکز پزشکی و یا مؤسسات دانشگاهی در توسعه برنامه‌های کاربردی مشارکت ضعیفی داشتند [۳۶، ۳۷]. کیفیت پایین محتوای اطلاعاتی در برنامه‌های کاربردی باعث ارسال اطلاعات نامعتبر به بیماران می‌شود و ممکن است باعث به خطر انداختن ایمنی بیماران شود [۳۸]. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که طراحی و ایجاد برنامه‌های کاربردی با مشارکت متخصصان بالینی برای استفاده هر چه بهتر بیماران ضروری می‌باشد.

یافته‌های حاصل از ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی نشان داد از دیدگاه پزشکان، پرستاران و بیماران برنامه کاربردی در سطح مطلوبی قرار داشت. این یافته‌ها با نتایج سایر مطالعات مشابه بود [۳۲، ۳۹]. در مطالعه Beatty و همکاران (۲۰۱۸)، برنامه کاربردی بازتوانی قلبی بیماران در اختیار ۱۳ بیمار قلبی قرار داده شد. بعد از استفاده کاربران از برنامه پرسش‌نامه SUS تکمیل و میانگین نمره رضایت از برنامه کاربردی ۷۶ گزارش شد [۳۲]. در مطالعه Jameie و همکاران (۲۰۱۹) ارزیابی قابلیت استفاده پلت فرم بازتوانی قلبی مبتنی بر وب برای بیماران بعد از سکته قلبی، با استفاده از پرسش‌نامه استاندارد SUS از دیدگاه بیماران، پزشکان و متخصصین انفورماتیک انجام شد. میانگین نمرات کاربردپذیری برای هر سه گروه بالاتر از ۷۰ بود که نشان داد برنامه کاربردی در سطح مطلوبی قرار داشت [۳۹]. ارزیابی قابلیت استفاده یک فرآیند مهم در طراحی و اجرای برنامه‌های کاربردی می‌باشد که منجر به شناسایی نقاط قوت، ضعف و تمایل به استفاده از فن‌آوری‌های سلامت همراه می‌شود [۴۰]. هم‌چنین شواهد نشان داده است که اجرای مداخلات مبتنی بر فن‌آوری باید با معیارهای مربوط به پذیرش فناوری، سهولت استفاده و سازگاری برنامه‌ها با نیازهای کاربران مختلف مطابقت داشته باشند [۴۱، ۴۲]، لذا پیشنهاد

می‌شود در طراحی و ارزیابی برنامه‌های کاربردی از نظرات گروه‌های کاربری مختلفی استفاده شود.

پیشنهادات کاربردی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد بیماران با میانه سنی ۶۱/۵ سال، سهولت و سودمندی برنامه کاربردی را در سطح مطلوب ارزیابی کردند. مطالعات نشان داده‌اند بیماران مسن ممکن است برای شرکت در برنامه‌های باز توانی سنتی با مشکلات متعددی رو به رو شوند و این مشکلات می‌تواند هنگام مشارکت در مداخلات سلامت همراه نیز وجود داشته باشد. در حالی که استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه به طور فزاینده‌ای رواج پیدا کرده است، افراد مسن نسبت به همتایان جوان خود نسبت به پذیرش این گونه فن‌آوری‌ها کندتر عمل می‌کنند. در واقع دشواری درک شده به عنوان دلیل عدم استفاده از سلامت همراه توسط بیماران مسن ذکر شده است، اما موانع دیگری مانند نقص مهارت حرکتی و کمبود دید، استفاده از این گونه ابزارها را دشوارتر کرده است [۴۳]. در یک مطالعه کیفی در مورد استفاده سلامت همراه در بیماران مسن دچار نارسایی قلبی، عدم آگاهی و حتی ترس از استفاده نادرست فناوری، متداول‌ترین موانع پذیرش سلامت همراه ذکر شد [۴۴]. امروزه توسعه دستیارهای صوتی شخصی، که دستورات صوتی کاربر را تفسیر می‌کند، به عنوان یک ابزار کمکی برای جمعیت مسن ممکن است بسیار مفید واقع شوند. ایجاد دستیار صوتی شخصی Siri توسط شرکت اپل و Alexa توسط شرکت آمازون نمونه‌هایی از این ابزارها هستند که تاثیر بسزایی در میزان سهولت استفاده مداخلات مبتنی بر تلفن همراه توسط افراد مسن شده است [۴۵]. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده، پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی این قابلیت را در هنگام توسعه برنامه‌های کاربردی خود در نظر بگیرند.

نقاط قوت و محدودیت‌های پژوهش

این مطالعه دارای نقاط قوت و محدودیت‌هایی بود. نقاط قوت این مطالعه استفاده از راهنماهای عملکرد بالینی در خصوص باز توانی قلبی، استفاده از نظرات متخصصان قلب و عروق و پرستاران در طراحی برنامه کاربردی و همچنین ارزیابی کاربردپذیری برنامه از دیدگاه کاربران مختلف (یعنی پزشک، پرستار و بیمار) بود. در این مطالعه فقط ارزیابی اولیه نرم‌افزار صورت گرفت، در مطالعات بعدی نیاز است تاثیر برنامه کاربردی در بهبود پیامدهای بالینی بیماران و همچنین هزینه-اثربخشی، آن نیز مورد بررسی قرار بگیرد. برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن همراه یا گوشی هوشمند اگر بخواهند جامعه بیشتری را تحت پوشش قرار دهند می‌بایست نرم‌افزارهای خود را تحت پلت فرم‌های مختلف ارائه دهند در مطالعه حاضر به دلیل کمبود زمان تنها از پلت فرم اندروید برای پیاده‌سازی

با توجه به این که در مطالعه حاضر از گایدلاین‌های عملکرد بالینی و نظرات متخصصین برای ارائه محتوای آموزشی از طریق برنامه کاربردی تلفن هوشمند استفاده شده است و همچنین از آن جایی که احتمالاً منابع استفاده شده در برنامه‌های کاربردی موجود در مارکت‌های ایرانی اعتبار کافی ندارد [۳۴]، لذا مشارکت سازمان‌های مراقبت سلامت در کنترل کیفیت برنامه‌های کاربردی تلفن‌های هوشمند ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به شواهد یافت شده در خصوص رضایت کاربران از برنامه کاربردی در مطالعه حاضر، پیشنهاد می‌شود که اجرا و پیاده‌سازی این برنامه‌ها در محیط‌های بالینی فراهم شود به طوری که برنامه‌های کاربردی قابلیت اتصال و اشتراک داده‌های بیماران به سیستم‌های بیمارستانی و درمانگاهی را داشته باشند و اطلاعات بالینی بیماران به صورت خودکار در بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و برنامه کاربردی ثبت شود. مطالعات نشان داده‌اند که ورود خودکار داده‌ها به برنامه کاربردی توسط تجهیزات پوشیدنی بهتر از ورود داده‌ها توسط کاربران است [۴۶، ۴۷] لذا پیشنهاد می‌شود برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن هوشمند به گونه‌ای طراحی شوند که قابلیت اتصال به تجهیزات پوشیدنی را داشته باشند تا داده‌های بالینی بیماران به صورت خودکار در برنامه کاربردی ثبت شوند. همچنین با توجه به رشد افزون فن‌آوری‌های سلامت همراه و مزایای این فن‌آوری‌ها در پیشگیری و کنترل بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی و عروقی، لزوم انجام چنین تحقیقاتی ضروری به نظر می‌رسد. نتیجه این پژوهش، ایجاد برنامه کاربردی تلفن هوشمند آموزش باز توانی قلبی به بیماران سریایی، تحت پلت فرم اندروید و دارای بخش‌های آموزشی، قابلیت ثبت داده‌ها، محاسبه شاخص توده بدنی، ارائه یادآور مصرف دارو و ارتباط با پزشک بود. با توجه به نتایج مطلوب حاصل از ارزیابی کاربردپذیری برنامه کاربردی از سوی کاربران مختلف می‌توان از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تلفن هوشمند به عنوان یک روش مناسب انتقال مطالب آموزشی به بیماران قلبی جهت جلوگیری از وقایع حاد قلبی، کنترل فاکتورهای خطر، اصلاح سبک زندگی و همچنین آموزش باز توانی قلبی جهت بهبودی سریع‌تر بیماران قلبی استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد در رشته فن آوری اطلاعات سلامت است که نویسندگان این مقاله از حمایت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کاشان صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایند.

منابع

- [14] Forman DE, Sanderson BK, Josephson RA, Raikhelkar J, Bittner V, Cardiology ACo. Heart failure as a newly approved diagnosis for cardiac rehabilitation: challenges and opportunities. *J Am Coll Cardiol* 2015; 65: 2652-2659.
- [15] Jones J, Buckley JP, Furze G, Doherty P, Speck L, Connolly S, et al. The BACPR standards and core components for cardiovascular prevention and rehabilitation 2012. *Br Assoc Cardiovascul Prev Rehabil* 2012.
- [16] Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, Ades PA, Protts J, Stason WB. Clinical perspective. *Circulation* 2007; 116: 1653-1662.
- [17] Control Cf, Prevention. Receipt of outpatient cardiac rehabilitation among heart attack survivors--United States, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008; 57: 89-94.
- [18] Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22: 35-74.
- [19] Maddison R, Rawstorn JC, Islam SMS, Ball K, Tighe S, Gant N, et al. mHealth interventions for exercise and risk factor modification in cardiovascular disease. *Exerc Sport Sci Rev* 2019; 47: 86.
- [20] Rawstorn JC, Gant N, Direito A, Beckmann C, Maddison R. Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Heart* 2016; 102: 1183-1192.
- [21] Kahn JG, Yang JS, Kahn JS. Mobile health needs and opportunities in developing countries. *Health Aff* 2010; 29: 252-258.
- [22] Huang K, Liu W, He D, Huang B, Xiao D, Peng Y, et al. Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22: 959-971.
- [23] Neuback L, Redfern JU, Fernandez R, Briffa T, Bauman A, Freedman SB. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009; 16: 281-289.
- [24] Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R, Stewart R, Kerr A, Jiang Y, et al. A mobile phone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease: Results from the HEART randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22: 701-709.
- [25] Varnfield M, Karunanithi M, Lee CK, Honeyman E, Arnold D, Ding H, et al. Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Heart* 2014; 100: 1770-1779.
- [26] Gandhi S, Chen S, Hong L, Sun K, Gong E, Li C, et al. Effect of mobile health interventions on the secondary prevention of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *Can J Cardiol* 2017; 33: 219-231.
- [27] Ghazisaedi M, Shahmoradi L, Ranjbar A, Sahraei Z, Tahmasebi F. Designing a mobile-based self-care application for patients with heart failure. *J Health Biomed Inform* 2016; 3: 195-204.
- [28] Lawshe CH. A quantitative approach to content validity 1. *Person Psychol* 1975; 28: 563-575.
- [29] Thangaratnam S, Redman CW. The delphi technique. *Obstet Gynaecol* 2005; 7: 120-125.
- [30] Brooke J. SUS-A quick and dirty usability scale. *Usabil Eval Indus* 1996; 189: 4-7.
- [31] Kim JS, Yun D, Kim HJ, Ryu HY, Oh J, Kang SM. Need Assessment for Smartphone-Based Cardiac Telerehabilitation. *Health Inform Res* 2018; 24: 283-291.
- [32] Beatty AL, Magnusson SL, Fortney JC, Sayre GG, Whoolley MA. VA FitHeart, a Mobile app for cardiac rehabilitation: usability study. *JMIR Hum Factors* 2018; 5: e3.
- [33] Walters DL, Sarella A, Fairfull A, Neighbour K, Cowen C, Stephens B, et al. A mobile phone-based care model for outpatient cardiac rehabilitation: the care assessment platform (CAP). *BMC Cardiovasc Disord* 2010; 10: 5.
- [34] Ghazi Saeedi M, RnKS, Yassini M, Nouri R. Mobile health applications: analysis of scientific knowledge. *Health Inform Manag* 2017; 14: 8-44. (Persian).
- [35] Subhi Y, Bube SH, Bojsen SR, Thomsen ASS, Konge L. Expert involvement and adherence to medical evidence in medical mobile phone apps: a systematic review. *JMIR mHealth and uHealth* 2015; 3: e79.
- [36] Bender JL, Yue RY, To MJ, Deacken L, Jadad AR. A lot of action, but not in the right direction: systematic review and content analysis of smartphone applications for the prevention,
- [1] Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of disease study 2016. *Lancet* 2017; 390: 1151-1210.
- [2] Diem G, Brownson RC, Grabauskas V, Shatchkute A, Stachenko S. Prevention and control of noncommunicable diseases through evidence-based public health: implementing the NCD 2020 action plan. *Glob Health Promot* 2016; 23: 5-13.
- [3] Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American heart association and American college of cardiology foundation endorsed by the world heart federation and the preventive cardiovascular nurses association. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58: 2432-2446.
- [4] McMurray J, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. Task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European society of cardiology; ESC committee for practice guidelines. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European society of cardiology. developed in collaboration with the heart failure association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail* 2012; 14: 803-869.
- [5] Members TF, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2013; 34: 2949-3003.
- [6] Cowie A, Buckley J, Doherty P, Furze G, Hayward J, Hinton S, et al. Standards and core components for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. *Heart* 2019; 105: 510-515.
- [7] Piepoli MF, Corrà U, Adamopoulos S, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Cupples M, et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: a policy statement from the cardiac rehabilitation section of the European association for cardiovascular prevention & rehabilitation. endorsed by the committee for practice guidelines of the European society of cardiology. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21: 664-681.
- [8] Centre NC. National institute for health and care excellence: clinical guidelines. multiple sclerosis: management of multiple sclerosis in primary and secondary care. London: national institute for health and care excellence (UK) copyright (c) national clinical guideline centre. Nat Instit Health Care Excell London 2014.
- [9] Nosratabadi M, Halvaeipour Z. The mediating role of social support on the relation between social capital and satisfaction with self-care program in patients referring to cardiac rehabilitation centers. *Koomesh* 2018; 20: 317-324. (Persian).
- [10] Bethell H, Lewin R, Dalal H. Cardiac rehabilitation in the United Kingdom. *Heart* 2009; 95: 271-275.
- [11] Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67: 1-12.
- [12] Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 7: CD001800.
- [13] Oldridge N, Streiner D, Hoffmann R, Guyatt G. Profile of mood states and cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27: 900-905.

- [42] Magnusson L, Hanson E. Supporting frail older people and their family carers at home using information and communication technology: cost analysis. *J Adv Nurs* 2005; 51: 645-657.
- [43] Bostrom J, Sweeney G, Whiteson J, Dodson JA. Mobile health and cardiac rehabilitation in older adults. *Clin Cardiol* 2020; 43: 118-126.
- [44] Cajita MI, Hodgson NA, Lam KW, Yoo S, Han HR. Facilitators of and barriers to mHealth adoption in older adults with heart failure. *Comput Inform Nurs* 2018; 36: 376.
- [45] Dromey C, Boyce K, Channell R. Effects of age and syntactic complexity on speech motor performance. *J Speech Lang Hear Res* 2014; 57: 2142-2151.
- [46] Choo D, Dettman S, Dowell R, Cowan R, editors. Talking to Toddlers: drawing on Mothers' Perceptions of using wearable and mobile technology in the home. *HIC* 2017; 21-27.
- [47] Patel S, Park H, Bonato P, Chan L, Rodgers M. A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil* 2012; 9: 21.

- detection, and management of cancer. *J Med Internet Res* 2013; 15: e287.
- [37] Shen N, Levitan MJ, Johnson A, Bender JL, Hamilton-Page M, Jadad AA, et al. Finding a depression app: a review and content analysis of the depression app marketplace. *JMIR Mhealth Uhealth* 2015; 3: e16.
- [38] Association CM. Guiding principles for physicians recommending mobile health applications to patients. Canada 2015; 2015.
- [39] Jameie S, Haybar H, Aslani A, Saadat M. Development and usability evaluation of web-based telerehabilitation platform for patients after myocardial infarction. *Stud Health Technol Inform* 2019; 261: 68-74.
- [40] Joshi A, Wilhelm S, Aguirre T, Trout K, Amadi C. An interactive, bilingual touch screen program to promote breastfeeding among Hispanic rural women: usability study. *JMIR Res Protoc* 2013; 2: e47.
- [41] Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. Health behavior and health education: theory, research, and practice: John Wiley & Sons; 2008.

پیوست ۱. مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده در مرحله دلفی

ردیف	شغل	سن	جنس	مدرک تحصیلی	سابقه کار
۱	متخصص قلب	۵۰	مذکر	فوق تخصص بیماری های قلب و عروق	۱۰
۲	متخصص قلب	۵۳	مذکر	فوق تخصص بیماری های قلب و عروق	۲۰
۳	متخصص قلب	۴۶	مذکر	فلوشیپ	۱۵
۴	متخصص قلب	۳۴	مذکر	متخصص بیماری های قلب و عروق	۵
۵	متخصص قلب	۳۶	مذکر	فلوشیپ الکتروکاردیولوژی	۷
۶	متخصص قلب	۴۸	مذکر	فلوشیپ بیماری های قلب و عروق	۱۳
۷	متخصص قلب	۴۹	مذکر	فلوشیپ بیماری های قلب و عروق	۱۲
۸	متخصص قلب	۴۶	مذکر	متخصص بیماری های قلب و عروق	۴
۹	متخصص قلب	۵۰	مونث	متخصص بیماری های قلب و عروق	۲۰
۱۰	متخصص قلب	۴۹	مذکر	متخصص بیماری های قلب و عروق	۱۲
۱۱	پرستار	۳۱	مذکر	لیسانس پرستاری	۹
۱۲	پرستار	۴۱	مونث	لیسانس پرستاری	۱۴
۱۳	پرستار	۴۰	مونث	لیسانس پرستاری	۱۳
۱۴	پرستار	۳۸	مونث	لیسانس پرستاری	۱۰
۱۵	پرستار	۳۳	مونث	لیسانس پرستاری	۸
۱۶	پرستار	۳۹	مونث	لیسانس پرستاری	۱۳
۱۷	پرستار	۳۷	مونث	فوق لیسانس پرستاری	۱۰
۱۸	پرستار	۳۹	مونث	لیسانس پرستاری	۱۵
۱۹	پرستار	۵۰	مونث	لیسانس پرستاری	۱۵
۲۰	پرستار	۴۵	مونث	لیسانس پرستاری	۱۵

Smartphone-based application for training outpatient cardiac rehabilitation: Design and usability evaluation

Mehrdad Farzandipour (Ph.D)¹, Alireza Farrokhian (M.D)², Ehsan Nabovati (Ph.D)^{*1}, Khadijeh Mirali (M.Sc)¹, Shima Anvari Tafti (Ph.D Student)¹, Hassan Rajabi Moghadam (M.D)²

1 - Health Information Management Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

2 - Dept. of Cardiovascular Disease Specialty, Faculty of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

* Corresponding author. +98 31 55583188 Enabovati@gmail.com

Received: 19 Feb 2020; Accepted: 10 Jun 2020

Introduction: Due to the increasing trend of heart diseases and their complications, programs such as cardiac rehabilitation can reduce the complications and faster recovery of patients. Therefore, the aim of this study was to design and evaluate the usability of smartphone-based application for training outpatient cardiac rehabilitation.

Materials and Methods: This applied-developmental study was conducted at Kashan University of Medical Sciences in 2019. In order to specify the app information content and feature, a checklist was designed based on the relevant literature and opinions cardiologists (10 peoples) and nurses (10 peoples). The application was designed and developed in JAVA environment and on the Android operating system. The usability evaluation was performed using the think aloud method and the System Usability Scale questionnaire by cardiac patients (10 peoples), nurses (10 peoples) and cardiologists (10 peoples).

Results: The most important information contents were education, diet, physical activity and medications and the most important features were, pulse count, harmful cholesterol level record, Body mass Index calculation and triglyceride levels chart display. Usability evaluation showed that patients, nurses and cardiologists rated the application at a desirable level with mean score of 74.25, 74.5 and 75.36, respectively.

Conclusion: Based on the users' opinions in this study, smartphone_based applications had potential to transfer educational contents to heart patients to prevent acute cardiac events, lifestyle modification and rehabilitation education.

Keywords: Cardiac Rehabilitation, Self-Management, Telemedicine, Smartphone, Mobile Application.