DOI: 10.22122/him.v15i2.3490 Published by Vesnu Publications

ارزیابی تأثیر به کارگیری فن‌آوری حسگرهای پوشیدنی در محیط اینترنت اشیا به منظور ارتقای سلامت عمومی بیماران با شکایت استرس و خستگی

داود وحدت[1]، فریدون شمس[2]، اسلام ناظمی[2]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: امروزه یکی از فن‌آوری‌های نوین تأثیرگذار در عرصه سلامت، به کارگیری فن‌آوری حسگرهای پوشیدنی است. پژوهش حاضر با ایجاد محیط اینترنت اشیا مبتنی بر حسگرهای پوشیدنی، به پایش و مداخله برخی فعالیت‌های افراد و بیماران با شکایت استرس و خستگی پرداخت و میزان تأثیر آن را در ارتقای سلامت عمومی افراد مورد ارزیابی قرار داد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی- پیمایشی، میزان سلامت عمومی نمونه‌ها با استفاده از سنجش سلامت عمومی GHQ (General Health Questionnaire)، در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد سنجش قرار گرفت و میزان تغییرات برخی شاخص‌های قابل اندازه‌گیری (مانند میزان خواب و تحرک) از طریق دستگاه‌های حسگر پوشیدنی به طور هم‌زمان در طول مطالعه اندازه‌گیری گردید. با توجه به محدودیت‌های موجود، ۲۶ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند و در نهایت، ۲۰ نفر از آن‌ها برای همکاری و استفاده عملی از فن‌آوری مربوط در طول دوره آزمایش موافقت کردند. نتایج به دست آمده با استفاده از آزمون‌های آماری توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: پس از دوره ۳۰ روزه آزمایش، میزان سلامت عمومی افراد که در ابتدا با درصد فراوانی ۵۲ برای میانگین کل گروه اندازه‌گیری شده بود، در مرحله پس‌آزمون نتایج مثبتی به دنبال داشت و به طور معنی‌داری بهبود یافت و به میزان تقریبی ۷۴ برای کل گروه رسید. همچنین، بر تأثیر متقابل افزایش میزان تحرک در بهبود وضعیت خواب و عمق خواب افراد تأکید گردید.

نتیجه‌گیری: با استفاده صحیح از فن‌آوری حسگرهای پوشیدنی برای پایش فعالیت‌های حرکتی و خواب‌افراد و ارسال پیام‌های هشدار متناسب از طریق مرکز پایش، می‌توان به بهبود سلامت عمومی افراد در مسیر کاهش استرس و خستگی و اصلاح رفتارهای آن‌ها کمک نمود.

واژه‌های کلیدی: دستگاه‌های پوشیدنی؛ پایش بیمار؛ استرس؛ خستگی؛ سلامت عمومی؛ شبکه‌های ارتباطات رایانه‌ای

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۸/۲۲ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۳/۷ ۱۳۹۷/۳/۱۵

ارجاع: وحدت داود، شمس فریدون، ناظمی اسلام. **ارزیابی تأثیر به کارگیری فن‌آوری حسگرهای پوشیدنی در محیط اینترنت اشیا به منظور ارتقای سلامت عمومی بیماران با شکایت استرس و خستگی.** مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۵ (۲): ۶۰-۵۳

مقدمه

دستگاه‌های پوشیدنی ابزارهایی هستند که پوشیده می‌شوند و با کمک حسگرهای موجود می‌توانند برخی اطلاعات افراد را پایش کنند و به اطلاع کاربر برسانند که از آن جمله می‌توان به رشدسنج کودک، پایش خواب، ضربان قلب، فشار خون و غیره اشاره کرد (۱).

با گسترش روزافزون اینترنت و افزایش حسگرها و ابزارهای هوشمند در دسترس، اکنون شاهد شکل نوین استفاده از اینترنت هستیم که با عنوان اینترنت اشیا IOT (Internet of Things) شناخته می‌شود. اینترنت اشیا محیطی را ایجاد می‌کند که در آن تعدادی حسگر و عملگر با قابلیت پایش از راه دور، می‌تواند به هر تخصصی یاری رساند. در این فضای جدید، دستگاه‌های پوشیدنی با قابلیت دریافت اطلاعات افراد، روز به روز محبوبیت بیشتری بین کاربران پیدا کرده‌اند و می‌توانند میزان تحرک افراد، ضربان قلب و بسیاری از فعالیت‌های دیگر آن‌ها را اندازه‌گیری و برای مراکز تعیین شده مخابره نمایند. توسعه و کاربرد وسیع اینترنت اشیا به منظور پایش بیماران، کودکان و سالخوردگان، امروزه توسط مراکز تحقیقاتی معتبر دنیا در حال پیگیری است (۲).

رایانه‌های پوشیدنی از طریق پایش محیط و شرایط فیزیکی افراد، برای پزشکی از راه دور و کنترل بیماران استفاده می‌شود (۳). نتایج تحقیق Choi که بر روی ۲۶ ورزشکار انجام شد، نشان داد که با دستگاه‌های پوشیدنی می‌توان بر سلامت ورزشکاران نظارت کرد و در زمان مورد نیاز هشدارهای لازم را به آن‌ها داد تا مواد مورد نیاز بدن خود را تأمین کنند (۴). در مطالعه Nam و همکاران، به بررسی مزایای ایجاد یک سیستم نظارت بر کیفیت خواب افراد به صورت از راه دور پرداخته شد (۵). در پژوهش‌های دیگری نیز که بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ انجام شده، از فن‌آوری حسگرهای پوشیدنی برای بررسی و نظارت از راه دور بر سلامت استفاده شده است و همگی نتایج مثبت به کارگیری آن‌ها را نشان داده‌اند (۶-۱۱).

مقاله حاصل پایان‌نامه دکتری با شماره ۹۰۱۰۷۱۶ می‌باشد که با حمایت دانشگاه شهید بهشتی انجام شده است.

۱- دانشجوی دکتری، مهندسی فن‌آوری اطلاعات، گروه مهندسی فن‌آوری اطلاعات، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده طرف مکاتبه)
Email: vahdat@pnu.ac.ir
۲- دانشیار، مهندسی فن‌آوری اطلاعات، گروه مهندسی فن‌آوری اطلاعات، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

Archive
www.SID.ir

کنترل استرس و خستگی و ارتقای سلامت عمومی، از جمله مهم‌ترین موضوعات در جامعه مدرن امروزی به شمار می‌رود. این که بتوان با کمک دستگاه‌های پوشیدنی در محیط اینترنت اشیا، بهبودی در این رابطه ایجاد نمود، می‌تواند بسیار مورد توجه قرار گیرد. در تحقیق حاضر میزان تأثیر به کارگیری فن‌آوری‌های جدید هوشمند از طریق ایجاد یک مرکز پایش برای اطلاع‌رسانی برخط در خصوص فعالیت افراد، مدت زمان خواب و عمق خواب و در نهایت، ارتقای سلامت عمومی تعیین گردید. سؤال اصلی پژوهش این بود که ابزارهای فن‌آوری اطلاعات مبتنی بر حسگرهای پوشیدنی با قابلیت اندازه‌گیری مدت و عمق خواب و میزان تحرک و فعالیت در محیط اینترنت اشیا چه کمکی به افراد و بیماران با شکایت استرس و خستگی، در پایش و ارزیابی عملکرد و ارتقای میزان سلامت عمومی آن‌ها می‌کند؟ چه تغییراتی را پس از استفاده از این دستگاه‌ها و مداخله هم‌زمان از طریق ارسال پیام‌های هشدار از راه دور می‌توان مشاهده نمود؟

روش بررسی

این مطالعه از نوع کاربردی و مقطعی بود که به شیوه توصیفی و پیمایشی انجام گردید. جامعه آماری را افراد مراجعه‌کننده به یکی از مراکز درمانی شهر کرج با شکایت استرس و خستگی تشکیل داد. با توجه به تعداد مراجعه‌کنندگان محل مورد بررسی، در طی یک ماه که بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ نفر توسط مرکز درمانی ارزیابی شدند، نمونه‌گیری به صورت تصادفی و با در نظر گرفتن محدودیت تعداد دستگاه‌های حسگر پوشیدنی انجام شد و در نهایت، ۲۶ نفر به عنوان نمونه به صورت تصادفی انتخاب شدند که از بین آن‌ها، ۶ نفر به دلایل مختلف انصراف دادند و ۲۰ نفر برای پاسخ به پرسش‌های سنجش سلامت عمومی GHQ (General Health Questionnaire) و استفاده عملی از فن‌آوری مورد نظر در طول دوره درمان همراهی و موافقت کردند.

طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون بود. در مرحله پیش‌آزمون، افراد نمونه طی چند روز اول با کمک دستگاه حسگر پوشیدنی مورد پایش قرار گرفتند و مدت زمان خواب، میزان خواب عمیق، نظم خواب و مدت زمان فعالیت آن‌ها ثبت گردید. در مرحله پس‌آزمون با کمک دستگاه حسگر پوشیدنی و هشدارهایی که به صورت برنامه‌ریزی شده (طبق نظر پزشکان همکار) از طریق مرکز پایش به افراد ارسال می‌شد، تلاش گردید هشدارهایی مبنی بر اصلاح میزان فعالیت بدنی آن‌ها و ایجاد نظم در خواب به صورت آنلاین برای افراد شرکت‌کننده ارسال شود. توصیه پزشکی اول، افزایش میانگین فعالیت روزانه به مدت ۴۰ دقیقه در روز و توصیه پزشکی دوم، به خواب رفتن افراد رأس ساعت ۲۳ شب برای تنظیم نظم خواب بود. دستگاه‌های حسگر پوشیدنی و سیگنال‌های دریافتی از آن‌ها در مرکز پایش، برای مطالعه دقیق روند انجام کارها با دقت مورد استفاده قرار گرفت.

برای جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی میزان سلامت عمومی نمونه‌ها، از روش میدانی استفاده گردید. در این بخش از مقیاس GHQ جهت سنجش سلامت عمومی افراد در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. این پرسش‌نامه از ۲۸ سؤال چند گزینه‌ای تشکیل شده است که برای نخستین بار در سال ۱۹۷۹ توسط Goldberg و Hiller (۱۲) طراحی شد. به کارگیری این مقیاس بر اساس نحوه بهره‌برداری توسط پژوهشگران دیگر مانند تقوی (۱۳، ۱۲)، ضاربان و همکاران (۱۴)، خلیلیان و همکاران (۱۵) و بیگلر و همکاران (۱۶) با بررسی چهار مقیاس (علایم جسمانی، اضطراب و اختلال‌خواب، اختلال در کارکرد اجتماعی و علایم افسردگی) صورت گرفته است. با توجه به این که مقیاس مذکور محقق ساخته نبود و از مراجع معتبر مربوط استفاده شده بود، روایی لازم را داشت. در این راستا، پرسش‌نامه GHQ در پژوهش خلیلیان و همکاران (۱۴) به عنوان یک ابزار استاندارد مورد استفاده قرار گرفت و اعتبار آن ۹۱ درصد گزارش گردید (۱۵).

در مطالعه تقوی که بر روی دانشجویان دانشگاه شیراز صورت گرفت، پایایی پرسش‌نامه GHQ با استفاده از سه روش دوباره‌سنجی، تصنیفی و ضریب Cronbach's alpha بررسی گردید که به ترتیب ۷۰، ۹۳ و ۹۰ درصد به دست آمد (۱۳). همچنین، بررسی تحقیقات مشابه گویای این مطلب است که این مقیاس می‌تواند به طور موفقیت‌آمیزی به کار گرفته شود (۱۷-۱۲).

با توجه به این که ابزار GHQ از ۲۸ سؤال تشکیل شده است و هر سؤال با سه درجه خوب (نمره ۳)، متوسط (نمره ۲) و ضعیف (نمره ۱) میزان سلامت عمومی افراد در هر کدام از شاخص‌ها را اندازه‌گیری می‌کند؛ در نهایت، عددی بین ۱ تا ۸۴ به دست آمد که آن اعداد در زمان تحلیل نتایج کلی گروه آزمایش به درصد (از ۱ تا ۱۰۰) تبدیل گردید. همچنین، برای رده‌بندی و درجه‌بندی میزان مطلوبیت سلامت عمومی افراد، بر اساس مطالعات صورت گرفته در سایر منابع (۱۷، ۱۴-۱۲) و با نظر پزشکان همکار در این طرح، چهار حالت مطلوب (برای افراد دارای میانگین ۱۰۰-۷۴ درصد)، خفیف (برای افراد با میانگین ۷۳-۵۲ درصد)، نامطلوب (برای افراد با میانگین ۵۱-۲۹ درصد) و بسیار نامطلوب (برای افراد با میانگین کمتر از ۲۸ درصد) در نظر گرفته شد. به منظور تحلیل داده‌های به دست آمده از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، از آزمون‌های توصیفی استفاده گردید.

اطلاعات افراد در مرکز پایش رایانه‌ای و با به کارگیری دستگاه حسگر پوشیدنی Mi Band، جمع‌آوری و ذخیره‌سازی شد. چیدمان میزان مطلوبیت این اطلاعات بر اساس نحوه دسته‌بندی و درجه‌بندی صورت گرفته در سایر منابع مرتبط (۱۸، ۱۷) و همچنین، طبق نظر اصلاحی پزشکان همکار در این طرح شامل میزان فعالیت [بر حسب تعداد دقایق (کمتر از ۶۵ دقیقه: بسیار نامطلوب، ۹۹-۶۵ دقیقه: نامطلوب، ۱۲۰-۱۰۰ دقیقه: خفیف و بیشتر از ۱۲۱ دقیقه: مطلوب)]، عمق خواب [بر حسب تعداد دقایق (کمتر از ۶۰ دقیقه: بسیار نامطلوب، ۷۵-۶۰ دقیقه: نامطلوب، ۹۰-۷۶ دقیقه: خفیف و بیشتر از ۹۱ دقیقه: مطلوب)، زمان خواب (ساعت به خواب رفتن) و زمان‌های بیدار شدن (ساعت بیدار شدن) برای محاسبه زمان کلی خواب [بر حسب تعداد دقایق (کمتر از ۳۶۰ دقیقه: بسیار نامطلوب، ۴۲۰-۳۶۱ دقیقه: نامطلوب، ۴۷۴-۴۲۱ دقیقه: خفیف و بیشتر از ۴۷۵ دقیقه: مطلوب) و نظم خواب (صفر: بسیار نامطلوب، ۱: نامطلوب، ۲: خفیف و ۳: مطلوب) در نظر گرفته شد. دریافت و ذخیره‌سازی اطلاعات در یک محیط طراحی شده مبتنی بر اینترنت اشیا بود و داده‌ها با استفاده از اپلیکیشن نصب شده روی دستگاه تلفن همراه افراد (برای نگهداری، ضبط و ارسال داده‌های به دست آمده از حسگرهای پوشیدنی به مرکز پایش)، به دست آمد.

برای ارزیابی دقت و قابل اطمینان بودن داده‌های جمع‌آوری شده در مرکز پایش توسط حسگرهای پوشیدنی مورد استفاده، با الگوبرداری از روش Wang و همکاران (۱۹)، کارکرد دستگاه پوشیدنی انتخاب شده با محیط واقعی مقایسه گردید و نتایج نشان داد که داده‌های ارسالی به مرکز پایش قابل اعتنا و اعتماد می‌باشند. به عنوان مثال، برای سنجش مسافت واقعی طی شده با مسافت نشان

http://him.mui.ac.ir
www.SID.ir
Archive of SID

داده شده توسط دستگاه پوشیدنی، از افراد گروه آزمایش درخواست شد که با بستن دستگاه پوشیدنی به صورت دستبند، مسیر ۲۰ متری که پیش‌تر مشخص شده بود را بپیمایند تا میزان خطای داده‌های به دست آمده از دستگاه مشخص گردد. میانگین میزان مسافت اندازه‌گیری شده توسط دستگاه پوشیدنی و ارسال شده به مرکز پایش در این آزمایش‌ها ۱۹/۸۰ متر به دست آمد که خطای آن ۰/۲۰ متر می‌باشد. این میزان خطا در خصوص زمان‌های به خواب رفتن و بیدار شدن افراد کمتر از ۰/۵ درصد و برای محاسبه میزان عمق خواب کمتر از ۱ درصد بود. بنابراین، با توجه به استانداردهای مربوط و بر اساس توصیه‌های Wang و همکاران (۱۹) در محاسبه فاصله اطمینان عملکرد دستگاه‌ها، خطاهای به دست آمده قابل چشم‌پوشی بود و استفاده از ابزار انتخاب شده مورد تأیید می‌باشد.

مطالعه حاضر با رعایت ملاحظات اخلاقی شامل توضیح اهداف پژوهش به مشارکت‌کنندگان، محرمانه بودن اطلاعات همراه با بی‌نام بودن پرسش‌نامه و داشتن آزادی کامل مشارکت‌کنندگان در تکمیل پرسش‌نامه انجام شد.

یافته‌ها

میزان سلامت عمومی نمونه‌ها در دو نوبت پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارزیابی گردید. میزان اندازه‌گیری‌های صورت گرفته با استفاده از دستگاه در جداول ۱ و ۲ ارایه شده است. یافته‌های به دست آمده از نمونه‌های منتخب در تحقیق حاضر شامل ۸ زن و ۱۲ مرد بود که با توجه به نحوه توزیع جامعه آماری، ۳۰ درصد این افراد سن بین ۲۰ تا ۲۶ سال، ۴۰ درصد سن بین ۲۷ تا ۳۴ سال و ۳۰ درصد سن بیشتر از ۳۴ سال داشتند.

جدول ۲ داده‌های حاصل از اندازه‌گیری میزان سلامت عمومی، عمق خواب، مدت زمان فعالیت، مدت زمان خواب و نظم خواب شرکت‌کنندگان را در مرحله پس‌آزمون و پس از انجام توصیه‌های پزشکی نشان می‌دهد. این جدول نشان دهنده اندازه‌گیری‌های جدید پس از گذشت ۳۰ روز می‌باشد. نمونه‌ها طی هشدارهای داده شده توسط دستگاه، ساعت ۲۳ را برای خوابیدن انتخاب نمودند. همچنین، اگر فردی هنگام شب خواب خوبی را تجربه نکرده بود، دستگاه به او هشدارهایی در هنگام ظهر می‌داد و زمان مناسبی را برای استراحت پیشنهاد می‌نمود.

جدول ۱: میانگین اندازه‌گیری‌های صورت گرفته برای نظم خواب، عمق خواب، مدت زمان خواب و مدت زمان فعالیت برای هر فرد توسط دستگاه پوشیدنی در مرحله پیش‌آزمون

گروه آزمایش	درجه سلامت عمومی افراد (بین ۱ تا ۸۴)	مدت زمان فعالیت (دقیقه)	میانگین زمان خواب (دقیقه)	میانگین مدت زمان عمق خواب (دقیقه)	نظم خواب
داوطلب ۱	۴۴	۵۹	۳۶۰	۵۶	۱
داوطلب ۲	۴۶	۶۷	۳۹۸	۵۷	۱
داوطلب ۳	۲۳	۴۵	۳۴۰	۴۹	۱
داوطلب ۴	۳۱	۴۷	۳۴۶	۵۱	۱
داوطلب ۵	۴۶	۷۲	۴۰۵	۵۸	۱
داوطلب ۶	۵۰	۷۹	۴۱۵	۶۵	۳
داوطلب ۷	۴۴	۵۹	۳۶۰	۵۵	۱
داوطلب ۸	۵۰	۸۲	۴۲۰	۶۸	۱
داوطلب ۹	۴۴	۶۰	۳۶۹	۵۶	۱
داوطلب ۱۰	۴۵	۶۳	۳۷۷	۵۹	۱
داوطلب ۱۱	۴۸	۷۵	۴۱۰	۶۰	۲
داوطلب ۱۲	۵۱	۸۴	۴۲۲	۷۲	۳
داوطلب ۱۳	۵۴	۹۰	۴۲۰	۷۵	۳
داوطلب ۱۴	۴۹	۷۷	۴۱۰	۶۳	۱
داوطلب ۱۵	۴۶	۷۴	۴۰۹	۵۹	۱
داوطلب ۱۶	۴۴	۶۰	۳۷۳	۵۷	۲
داوطلب ۱۷	۴۵	۶۳	۳۸۲	۵۹	۱
داوطلب ۱۸	۳۶	۵۲	۳۵۰	۵۳	۲
داوطلب ۱۹	۴۲	۵۸	۳۵۶	۵۶	۱
داوطلب ۲۰	۳۷	۵۲	۳۵۴	۵۴	۲
درصد فراوانی کل (محاسبه شده برای میانگین)	۵۲				

http://him.mui.ac.ir
www.SID.ir

جدول ۲: میانگین اندازه‌گیری‌های صورت گرفته برای نظم خواب، عمق خواب، مدت زمان خواب و مدت زمان فعالیت برای هر فرد توسط دستگاه پوشیدنی در مرحله پس‌آزمون

گروه آزمایش	درجه سلامت عمومی (بین ۱ تا ۸٤)	مدت زمان فعالیت (دقیقه)	میانگین زمان خواب (دقیقه)	میانگین مدت زمان عمق خواب (دقیقه)	نظم خواب
داوطلب ۱	۵۹	۹۰	۴۰۳	۸۳	۳
داوطلب ۲	۶۳	۹۹	۴۰۶	۸۷	۳
داوطلب ۳	۳۸	۸۰	۳۹۵	۷۱	۲
داوطلب ۴	۴۶	۸۱	۳۹۷	۷۳	۳
داوطلب ۵	۶۳	۱۰۵	۴۱۰	۸۷	۳
داوطلب ۶	۷۱	۱۰۹	۴۲۰	۹۲	۳
داوطلب ۷	۶۰	۹۹	۴۰۰	۸۲	۳
داوطلب ۸	۷۴	۱۱۲	۴۷۵	۹۲	۳
داوطلب ۹	۶۰	۹۱	۴۰۳	۸۴	۳
داوطلب ۱۰	۶۱	۹۳	۴۱۶	۸۹	۳
داوطلب ۱۱	۶۷	۱۰۶	۴۱۲	۹۰	۳
داوطلب ۱۲	۷۹	۱۱۶	۴۷۵	۹۴	۳
داوطلب ۱۳	۸۰	۱۲۵	۴۸۵	۹۷	۳
داوطلب ۱۴	۶۸	۱۰۷	۴۱۸	۹۰	۳
داوطلب ۱۵	۶۳	۱۰۵	۴۱۱	۸۸	۳
داوطلب ۱۶	۶۰	۹۳	۴۰۵	۸۴	۳
داوطلب ۱۷	۶۱	۹۷	۴۱۴	۸۹	۳
داوطلب ۱۸	۵۱	۸۳	۳۹۸	۷۸	۲
داوطلب ۱۹	۵۷	۸۸	۴۰۳	۸۳	۳
داوطلب ۲۰	۵۲	۸۳	۳۹۸	۸۰	۳
درصد فراوانی کل (محاسبه شده برای میانگین)	۷۴				

اندازه‌گیری‌های صورت گرفته در مرحله پیش‌آزمون مشخص کرد که ۱ نفر از افراد گروه آزمایش درجه سلامتی کمتر از ۳۰ درصد داشت و میزان سلامت عمومی او بسیار نامطلوب بود. درجه سلامت عمومی ۱۸ نفر بین ۳۰ تا ۵۰ درصد گزارش شد که بیانگر درجه سلامتی نامطلوب آن‌ها می‌باشد. همچنین، میزان مطلوبیت سلامت عمومی ۱ نفر خفیف بود. در مجموع، میزان سلامت عمومی نمونه‌های گروه آزمایش ۵۲ درصد به دست آمد که نشان داد میزان سلامت عمومی تا حدودی پایین و در مرز بین نامطلوب و خفیف می‌باشد (جدول ۳). با توجه به نتایج برخی مطالعات (۱۳، ۱۲) و دسته‌بندی صورت گرفته در خصوص میزان مطلوبیت سلامت عمومی افراد، مشاهده گردید که سلامت عمومی هیچ کدام از افراد نمونه در سطح مطلوبی قرار نداشت.

یافته‌های به دست آمده در مرحله پس‌آزمون و انجام توصیه‌های پزشکی توسط شرکت‌کنندگان از نظر مطلوبیت در جدول ۴ ارایه شده است. در این مرحله مشخص‌گردید که ۲ نفر دارای درجه سلامتی نامطلوب، ۱۴ نفر دارای درجه سلامتی خفیف و ۴ نفر نیز دارای درجه سلامتی مطلوب بودند. میزان درصد فراوانی سلامت افراد کل گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون، ۷۴ درصد گزارش گردید که نشان می‌دهد بیشتر افراد گروه آزمایش با جدی گرفتن و عمل به توصیه‌های پزشکی، در مسیر بهبود نسبی در وضعیت سلامت عمومی گام برداشته‌اند.

جدول ۳: توزیع فراوانی وضعیت سلامت عمومی گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون با استفاده از پرسش‌نامه (GHQ) General Health Questionnaire

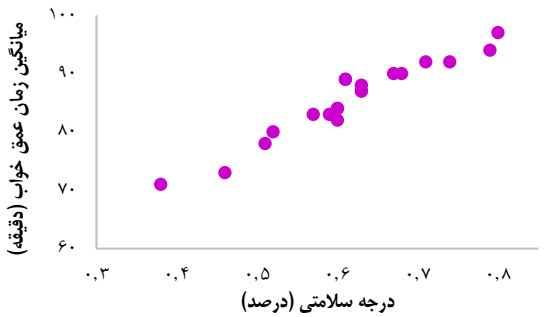
میزان مطلوبیت	تعداد (درصد)	درصد فراوانی کل (محاسبه شده برای میانگین کل گروه)
مطلوب	۰ (۰)	۵۲
خفیف	۱ (۵)	
نامطلوب	۱۸ (۹۰)	
بسیار نامطلوب	۱ (۵)	

http://him.mui.ac.ir
www.SID.ir

جدول ۴: توزیع فراوانی وضعیت سلامت عمومی گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون با استفاده از پرسش‌نامه (GHQ) General Health Questionnaire

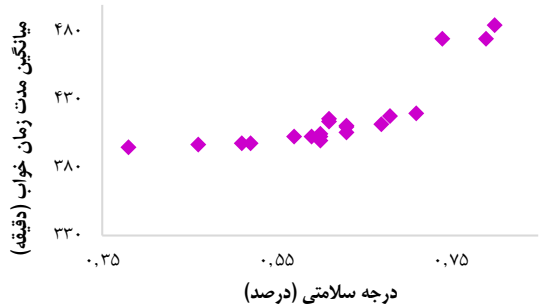
میزان مطلوبیت	تعداد (درصد)	درصد فراوانی کل (محاسبه شده برای میانگین کل گروه)
مطلوب	۴ (۲۰)	۷۴
خفیف	۱۴ (۷۰)	
نامطلوب	۲ (۱۰)	
بسیار نامطلوب	۰ (۰)	

شکل‌های ۱ تا ۳ میزان ارتباط دو به دوی عمق خواب، تحرک و درجه سلامت عمومی افراد را در مرحله پیش‌آزمون نشانی می‌دهد و از این شکل‌ها می‌توان دریافت که هرچه میزان میانگین فعالیت افراد افزایش یابد، میانگین عمق خواب و مدت زمان خواب هم بهتر می‌شود و در نتیجه، سلامت عمومی افراد نیز ارتقا پیدا می‌کند.

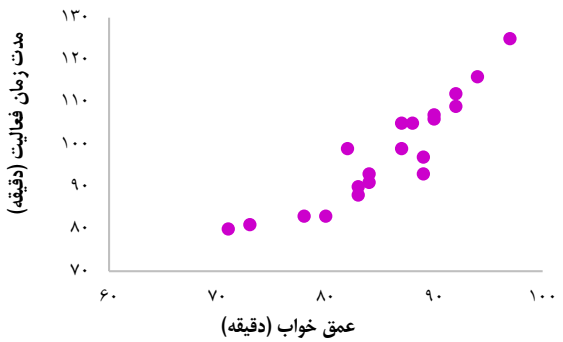


شکل ۱: رابطه میزان سلامت عمومی افراد گروه آزمایش با عمق خواب در مرحله پس‌آزمون

شکل ۴ میزان بهبود ثبت شده با استفاده از دستگاه در مرکز پایش در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد.



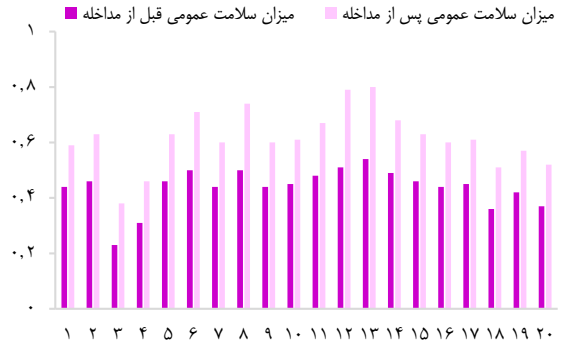
شکل ۲: رابطه میزان سلامت عمومی افراد گروه آزمایش با مدت زمان خواب در مرحله پس‌آزمون



شکل ۳: رابطه مدت زمان فعالیت افراد گروه آزمایش با عمق خواب در مرحله پس‌آزمون

بحث

بهبود نسبی میزان سلامت عمومی افراد مورد بررسی، از مطلوبیت گروهی با درصد فراوانی ۵۲ به ۷۴ در یک دوره ۳۰ روزه با توجه به عمل به توصیه‌های پزشکان، نشان دهنده موفقیت نسبی طرح ایجاد مرکز پایش مبتنی بر اینترنت اشیا با استفاده صحیح از دستگاه‌های حسگر پوشیدنی در حوزه سلامت است. با توجه به شرایط به وجود آمده در جوامع امروزی و افزایش مشکلات ناشی از بی‌تحرکی و خواب نامناسب در گروه‌های مختلف جامعه، به کارگیری هدفمند و صحیح از فن‌آوری‌های نظارت بر عملکرد افراد، می‌تواند بسیار اثربخش و کارامد باشد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که امکان بهبود شرایط و پایش مستمر فعالیت‌های افراد در مسیر کاهش استرس و خستگی با بهره‌برداری از دستگاه‌های پوشیدنی هوشمند، بسیار آسان و دست‌یافتنی می‌باشد. از طرف دیگر، دانستن دقیق میزان فعالیت‌ها و میزان ارتباط آن‌ها با یکدیگر، انگیزه و توجه افراد را به ارتقا و بهبود سلامتی و در نهایت، کاهش استرس بیشتر می‌کند.



شکل ۴: مقایسه میزان سلامت عمومی افراد گروه آزمایش در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ارتباط مستقیمی بین نظم خواب، عمق خواب و مدت زمان خواب با سلامت عمومی وجود دارد که با یافته‌های تحقیقات Sano و Picard (۱۸)، Wang و همکاران (۱۹) و Moturu و همکاران (۲۰)

http://him.mui.ac.ir
www.SID.ir

همسو بود. افزایش منظم تحرک و زمان فعالیت روزانه، باعث ارتقای سطح مطلوبیت خواب افراد می‌گردد. بنابراین، می‌توان بیان نمود افرادی که بر اساس توصیه پزشکان و با کنترل دقیق فعالیت‌ها و به کارگیری حسگرهای پوشیدنی، خواب و فعالیت بهتری داشتند، از درجه سلامت عمومی مناسب‌تری نسبت به مرحله پیش‌آزمون بهره‌مند گردیدند. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های Choi (۴)، Nam و همکاران (۵) و Appelboom و همکاران (۶) در یک راستا بود و می‌توان گفت حسگرهای پوشیدنی کاربردهای متنوعی را برای کلیه کاربران در جهت بهبود وضعیت سلامتی افراد و بیماران ایفا می‌کند. همچنین، برخی مزایای ذکر شده در مطالعات Vu Anh Khoa (۹) و Moturu و همکاران (۲۰) در خصوص کاربرد مناسب محیط جدید اینترنت اشیا مانند امکان پایش بهتر افراد و بیماران و امکان مدیریت بهتر فعالیت‌های روزمره آنان، به طور مشابهی اثبات گردید.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به عدم همکاری برخی افراد در آزمایش، تعداد محدود دستگاه‌ها، اندک بودن تنوع در برندهای تولیدکنندگان حسگرهای پوشیدنی و مشکلات تعامل‌پذیری فن‌آورانه در ارسال داده به مرکز پایش و ارسال هشدار به کاربران اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد که با توصیه به کارگیری تجهیزات هوشمند پوشیدنی به بیماران با شکایت استرس، خستگی و مشکلات خواب نامطلوب، می‌توان نسبت به برنامه‌ریزی بهتر و کنترل هوشمند آنان در راستای افزایش میزان تحرک و اصلاح نظم خواب، میزان خواب و عمق خواب آنان کمک شایانی نمود. نتایج به دست آمده می‌تواند برای کلیه پزشکان، مسؤولان و مدیران بیمارستان‌ها و مراکز تخصصی بهداشتی و همچنین، بخش خصوصی فعال در زمینه کاربرد فن‌آوری اطلاعات در حوزه پزشکی، مفید باشد.

پیشنهادها

مطالعه حاضر در راستای تبیین طرح توسعه مراکز پایش از راه دور سلامت محور، مبتنی بر فن‌آوری اینترنت اشیا انجام گردید. فراگیر شدن و ارزان شدن فن‌آوری‌های هوشمند پوشیدنی سلامت محور این امکان را فراهم کرده است که رفتار افراد در زندگی روزمره به شکل ساده‌تری پایش شود. امروزه بسیاری از فن‌آوری‌های مطرح شده در زمینه حسگرهای پوشیدنی به صورت فراگیری به بازار آمده‌اند و به سهولت به کاربران اجازه می‌دهند تا با شخصی‌سازی و نصب محلی آن‌ها بر روی دستگاه‌های هوشمند تلفن همراه، فعالیت‌ها و داده‌های فیزیکی خود یا نزدیکان (شامل کودکان و یا سالمندان) را جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و پایش نمایند. در این بین، توجه دقیق پزشکان، روان‌شناسان و متخصصان در توصیه به کارگیری تجهیزات هوشمند پوشیدنی به بیماران و یا استفاده به‌موقع و هدفمند از این نوع دستگاه‌ها با قابلیت پایش از راه دور افراد در مطب، بیمارستان‌ها و یا سایر مراکز تخصصی، می‌تواند اثرگذاری مناسب‌تری در ارتقای سلامت عمومی بیماران مراجعه‌کننده با شکایت استرس و خستگی و یا موارد مشابه داشته باشد.

از آن‌جایی که ابعاد دیگری نیز می‌تواند در به کارگیری فن‌آوری اینترنت اشیاء با استفاده از حسگرهای پوشیدنی توسط افراد و بیماران تأثیرگذار باشد، پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات بعدی، مدل به کارگیری فن‌آوری حسگرهای پوشیدنی در پایش بیماران با شکایت‌هایی غیر از استرس و خستگی بسط داده شود و متناسب با شرایط موجود، پذیرش این فن‌آوری در بین اقشار مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جناب آقای علی‌اکبر محمدپور و جناب آقای ابراهیم فرید و همچنین، مدیریت و کارکنان محترم بیمارستان البرز شهر کرج به جهت همکاری در انجام این پژوهش، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Sano A. Measuring college students' sleep, stress, mental health and wellbeing with wearable sensors and mobile phones [PhD Thesis]. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology; 2016.
2. Vahdat D. Internet of things. Tehran, Iran: Ati-Negar Publications; 2017. [In Persian].
3. Jara AJ, Varakliotis S, Skarmeta AF, Kirstein P. Extending the internet of things to the future internet through IPv6 support. Mobile Information Systems 2014; 10(1): 3-17.
4. Choi CQ. Wearable sweat sensors could track your health [Online]. [cited 2016]; Available from: URL: https://www.livescience.com/53499-wearable-sweat-sensors-track-health.html
5. Nam Y, Kim Y, Lee J. Sleep monitoring based on a tri-axial accelerometer and a pressure sensor. Sensors (Basel) 2016; 16(5).
6. Appelboom G, Camacho E, Abraham ME, Bruce SS, Dumont EL, Zacharia BE, et al. Smart wearable body sensors for patient self-assessment and monitoring. Arch Public Health 2014; 72(1): 28.
7. Kelley MC. The impact of fitness technology on health outcomes [Thesis]. Claremont, CA: Claremont McKenna College; 2014.
8. Hassanalieragh M, Page A, Soyata T, Sharma G, Aktas M, Mateos G. Health monitoring and management using internet-of-things (IoT) sensing with cloud-based processing: Opportunities and challenges. Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Services Computing; 2015 June 27-July 2; New York, NY.
9. Vu Anh Khoa T. Wearable smart technologies: New era of technology [Thesis]; Rovaniemi, Finland: Lapland University of Applied Sciences; 2015.
10. Green H. The internet of things in the cognitive era: Realizing the future and full potential of connected devices [Online]. [cited 2015]; Available from: URL: https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=WWW12366USEN
11. Wolfson AR, Carskadon MA. Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: A critical appraisal. Sleep Med Rev 2003; 7(6): 491-506.
12. Taghavi SM. Validity and reliability of the general health questionnaire (GHQ-28) in college students of Shiraz Universi1y. Journal of Psychology 2002; 5(4): 381-98. [In Persian].

Archive of SID
www.SID.ir

13. Taghavi SM. The normalization of general health questionnaire for Shiraz University students (GHQ-28). Daneshvar Raftar 2008; 15(28): 1-12. [In Persian].
14. Zareban I, Izadirad H, Jadgal K. Evaluation of health literacy, health status and health services utilization in women in Baluchistan region of Iran. J Health Lit 2016; 1(2): 71-82.
15. Khalilian AR, Ashrafi M., Masoodzadeh A, Kimiabayki K. Mental status of high school students of sari city in 2002-2003. J Mazandaran Univ Med Sci 2005; 15(45): 74-82. [In Persian].
16. Biglar M, Hayati Y, Rahmani H, Rajabnezhad Z, Dargahi H. Study of general health among tehran university of medical sciences hospital's administrators. Payavard Salamat 2014; 8(1): 13-24. [In Persian].
17. Zarei Pour M, Eftekhar Ardabili H, Azam K, Movahed E. Study of mental health and its relationship with family welfare in pre-university students in Salmas city in 2010. Journal of Research Development in Nursing and Midwifery 2012; 9(1): 84-93. [In Persian].
18. Sano A, Picard RW. Toward a taxonomy of autonomic sleep patterns with electrodermal activity. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc 2011; 2011: 777-80.
19. Wang R, Chen F, Chen Z, Li T, Harari G, Tignor S, et al. Student life: Assessing mental health, academic performance and behavioral trends of college students using smartphones**.** Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing; 2014 Sep. 13-17; Seattle, WA.
20. Moturu S, Khayal I, Aharony N, Pan W, Pentland A. Using social sensing to understand the links between sleep, mood, and sociability. Proceedings of the 3rd International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust and 2011 IEEE Third International Conference on Social Computing; 2011 Oct. 9-11; Cambridge, MA.

Archive of SID

www.SID.ir

DOI: *10.22122/him.v15i2.3490* *Published by Vesnu Publications*

Evaluating the Effect of Wearable Sensor Technology, in the Environment of Internet of Things, on Improving General Health in Patients with Stress and Fatigue Complaint

Davood Vahdat[1], Fereidoon Shams[2], Eslam Nazemi[2]

Original Article

Abstract

Introduction: One of the new effective technologies for healthcare is the use of wearable sensor technology in the environment of internet of things (IOT). In this article, we examined the activities of patients with stress and fatigue complaints as well as the effects of such devices on improving their general health.

Methods: In this survey study, General Health Questionnaire (GHQ) was used to assess the status of general health among the individuals in the selected sample in two stages of before and after the intervention; while the rate of changes in some of the measurable indicators was measured through wearable sensor devices during the study period. Given the existing limitations, 26 individuals were randomly selected, and finally 20 of them agreed to cooperate in this research. The obtained results were analyzed using descriptive statistics.

Results: After a thirty-day trial, the overall general health which was initially at an average of 52%, improved after the intervention, reaching an average of 74% for the whole group. The results also showed the effect of increase in mobility rate on improving sleeping conditions, and depth of sleep among the participants.

Conclusion: A proper use of wearable sensor technology, to monitor the activities of individuals, and sending appropriate alert messages via the monitoring center, can improve their general health, reduce stress and fatigue, and modify health behaviors.

Keywords: Wearable Devices; Patient Monitoring; Stress; Fatigue; General Health; Computer Communication Networks

Received: 13 Nov., 2017 Accepted: 28 May, 2018 Published: 05 June, 2018

Citation: Vahdat D, Shams F, Nazemi E. **Evaluating the Effect of Wearable Sensor Technology, in the Environment of Internet of Things, on Improving General Health in Patients with Stress and Fatigue Complaint.** Health Inf Manage 2018; 15(2): 53-60

Archive of

Article resulted from PhD thesis No. 9010716 funded by Shahid Beheshti University.

1- PhD Student, Information Technology Engineering, Department of Information Technology Engineering, School of Engineering and Computer Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: vahdat@pnu.ac.ir

2- Associate Professor, Information Technology Engineering, Department of Information Technology Engineering, School of Engineering and Computer Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

www.SID.ir