





Artificial intelligence mobile health platform for early detection of COVID-19 in quarantine subjects
using a wearable biosensor: protocol for a randomised controlled trial

پلتفرم سلامت هوش مصنوعی موبایل برای تشخیص زودهنگام کووید ۱۹ در افراد قرنطینه
با استفاده از یک پروتکل بیوسنسور پوشیدنی: پروتکل برای یک آزمایش تصادفی کنترل شده

یگانه محمد حسین زاده وطنچی

ژورنال کلاب - ۱۴۰۱/۰۱/۱۵

BMJ Journal

Title

The **British Medical Journal**

Impact
factor

39.89 (2020)

Indexing

ISI, Scopus, PubMed, Embase

Categories

General Medicine
Q1

فهرست مطالب



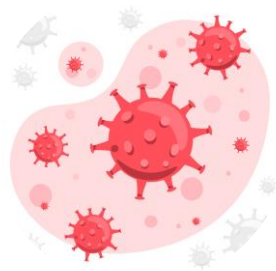
مقدمه و بیان مسئله	۵-۸
هدف مطالعه	۹
روش اجرا	۱۰-۲۲
نتایج	۲۳-۲۴
بحث و نتیجه گیری	۲۵-۳۱



مقدمه و بیان مسئله



مقدمه و بیان مسئله



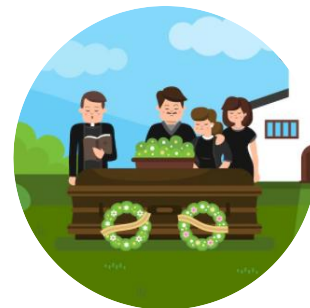
کووید ۱۹ در دسامبر ۲۰۱۹
ظاهر شد.



تنها طی چند ماه به بیش از ۱۰۴
کشور گسترش یافت.



منجر به شیوع پنومونی ویروسی
در سراسر جهان شد.



در ۱۲ مارس ۲۰۲۰،
۱۲۷۸۶۳ بیمار و ۴۷۱۸ مرگ جهانی
ناشی از کووید ۱۹ ثبت شد.

مقدمه و بیان مسئله (ادامه)



در نتیجه اندازه گیری اثربخشی محدودی دارد.

علائم حیاتی و تب خود را اندازه بگیرند اما این اندازه گیری بستگی به نظم افراد دارد.

از افراد بدون علامت در معرض کووید ۱۹ در قرنطینه خواسته می شود تا طی ۱۴ روز

اقدامات بهداشت عمومی سنتی مانند جداسازی، قرنطینه، فاصله اجتماعی برای کنترل اپیدمی کووید ۱۹ انجام شد.



در چند دهه گذشته، پیشرفت‌های فناوری امکان کوچک‌سازی تدریجی بیوسنسورهای الکترونیکی را فراهم کرده است و می‌توان آن‌ها را در دستگاه‌های پوشیدنی گنجانده تا امکان نظارت مداوم بر پارامترهای فیزیولوژیکی مانند دمای پوست، ضربان قلب، تعداد تنفس، اشباع اکسیژن، تعریق و فعالیت افراد سرپایی به صورت ۲۴ ساعته داشته باشد.



فناوری‌های پیشرفته مخابراتی که امکان انتقال داده‌های انبوه‌آنی و چند جهته را فراهم می‌کند، اکنون می‌توان از راه دور پارامترهای فیزیولوژیکی تعداد زیادی از موارد را در زمان واقعی نظارت کنند. این داده‌ها می‌توانند متعاقباً به پزشکان منتقل شوند تا امکان مداخله به موقع فراهم شود. با این وجود، پتانسیل‌های استفاده از حسگرهای زیستی پوشیدنی برای بهبود مدیریت بیماری به طور کامل در محیط‌های دنیای واقعی کشف نشده است.

پلتفرم **Biovitals Sentinel** شامل یک حسگر زیستی پوشیدنی است که بر روی بازو پوشیده می‌شود و امکان نظارت مداوم بر پارامترهای فیزیولوژیکی چند بعدی را فراهم می‌کند و یک پلتفرم مبتنی بر هوش مصنوعی برای تشخیص پیشرفت بیماری است.





هدف مطالعه

هدف مطالعه حاضر ارزیابی تأثیر نظارت مداوم از راه دور پارامترهای فیزیولوژیکی افراد بدون علامت مبتلا به کووید ۱۹ تحت قرنطینه اجباری در مراکز تعیین شده در هنگ کنگ با استفاده از پلتفرم **Biovitals Sentinel** برای تشخیص زودهنگام پیشرفت بالینی این بیماری است.

روش اجرا

روش اجرا

.....

۸ فوریه ۲۰۲۰

شامل دو مرحله

مطالعه آینده نگر،
تصادفی-کنترل شده

فضاهای تعیین شده
برای قرنطینه اجباری
در هنگ کنگ
۱۰۰۰-۲۰۰ نفر

روش اجرا (ادامه) معیارهای ورود



روش اجرا (ادامه) معیارهای خروج

.....



علائم حاکی از عفونت کووید
۱۹ از جمله تب، افزایش علائم
تنفسی و یا علائم گوارشی
در هنگام ورود به مطالعه

کووید ۱۹ تایید شده

آزمایش آزمایشگاهی
برنامه ریزی شده برای کووید ۱۹

عدم رضایت آگاهانه

عدم مهارت در
کار با وسایل الکترونیکی ساده

روش اجرا (ادامه)

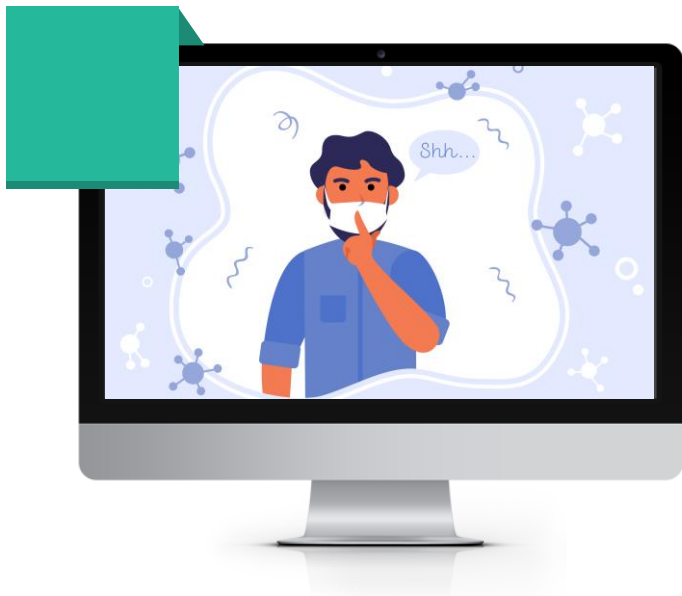


مرحله اول (تایید طرح مطالعه): نصب بازوبند روی
یک بازو برای ۱۰۰ نفر و تحت نظارت فیزیولوژیکی بودن تمام افراد با
استفاده از پلتفرم **Biovitals Sentinel**

داده‌های جمع‌آوری‌شده از پلتفرم برای طراحی مطالعه
در فاز تصادفی استفاده شد.



روش اجرا (ادامه)



در مرحله دوم یعنی مرحله تصادفی سازی شده، آزمودنی ها با نسبت ۱ به ۱ پایش فیزیولوژیکی مداوم از راه دور با استفاده از پلتفرم **Biovitals Sentinel** (گروه مداخله) یا مراقبت های معمول (گروه کنترل) در طول دوره قرنطینه ۱۴ روزه شدند.



علاوه بر پایش روزانه دمای بدن و نظارت بر علائم در گروه کنترل، آزمودنی های تصادفی سازی شده در گروه مداخله از حسگر زیستی بازوبند پوشیدنی مبتنی بر چند حسگر (**Everion**) در طول دوره قرنطینه استفاده شد.



حسگرهای زیستی پوشیدنی به مدت ۲۲ تا ۲۳ ساعت در روز استفاده شدند و هنگام حمام کردن یا دوش گرفتن شارژ می شدند.

روش اجرا (ادامه)



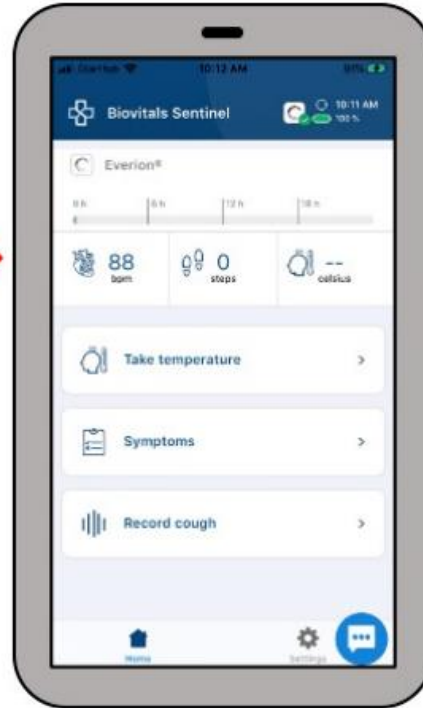
به بیماران آموزش داده شد علائم خود را گزارش دهند و صداهای سرفه خود را با استفاده از برنامه مخصوص گوشی هوشمند طراحی شده روزانه ضبط کنند.



روش اجرا (ادامه)



The armband wearable device will be worn for 22-23 hours per day and be recharged while bathing or showering.



→ نمایش داده های فیزیولوژیکی در زمان واقعی

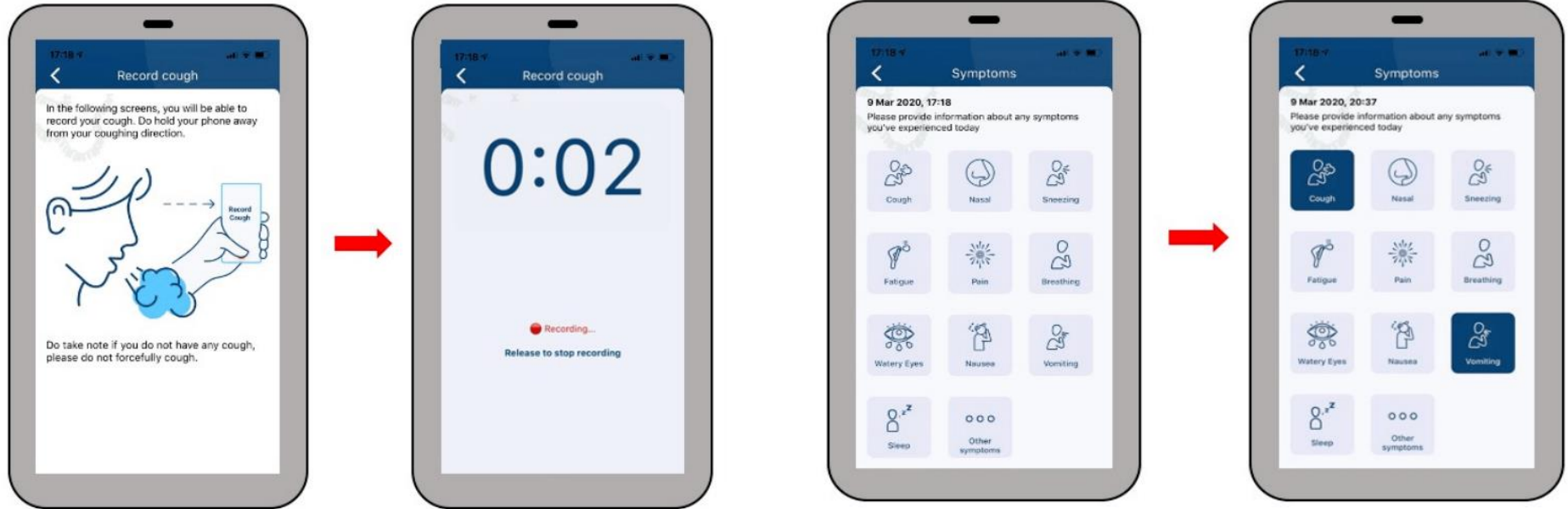
→ اندازه گیری هر ۶ ساعت دمای بدن و...

→ نظارت بر علائم

→ ضبط صدای سرفه روزانه

دستگاه پوشیدنی و صفحه اصلی اپلیکیشن گوشی هوشمند

روش اجرا (ادامه)



صفحه اصلی اپلیکیشن گوشی هوشمند برای نظارت بر علائم

صفحه اصلی اپلیکیشن گوشی هوشمند برای ضبط صدای سرفه

روش اجرا (ادامه)



پارامترهای فیزیولوژیکی به دست آمده به طور خودکار در زمان واقعی از طریق یک برنامه کاربردی گوشی هوشمند طراحی شده ویژه به یک فضای ذخیره سازی ابری امن برای پردازش با استفاده از موتور تجزیه و تحلیل Biovitals منتقل شدند.



نتایج برای بررسی روی داشبورد پزشک بالینی مبتنی بر وب نمایش داده شدند.



روش اجرا (ادامه)



به عنوان یک اقدام ایمنی اضافی،
آستانه های هشدار ویژه برای
پارامترهای فیزیولوژیکی فردی نیز تعیین شد
محققین مطالعه هر ۴ ساعت یک بار
پارامترهای فیزیولوژیکی فرد را از راه دور
بررسی می کردند و از طریق ارتباط فوری
(ارتباطات الکترونیکی یا تلفن)
آزمایش های تشخیصی عفونت کووید ۱۹
را تجویز می کردند.

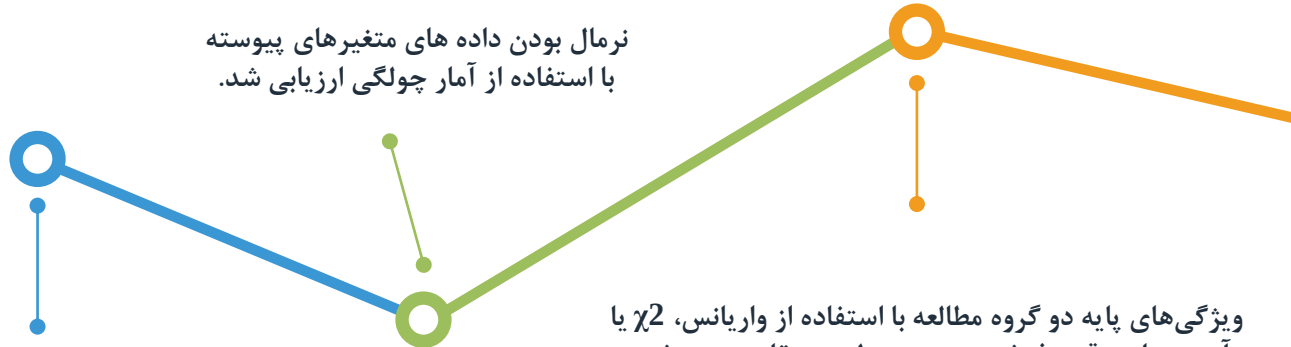


موتور تجزیه و تحلیل Biovitals
این پارامترهای فیزیولوژی چند بعدی را
برای تشخیص تغییرات فیزیولوژیکی ظریف
قبل از رویدادهای مهم پردازش کردند،
در نتیجه پزشکان را قادر می ساخت
تا به سرعت بررسی و مداخله را انجام دهند.

روش اجرا (ادامه)



نرمال بودن داده های متغیرهای پیوسته
با استفاده از آمار چولگی ارزیابی شد.



ویژگی های پایه دو گروه مطالعه با استفاده از واریانس، χ^2 یا
آزمون های دقیق فیشر، در صورت لزوم، مقایسه می شود.

حجم نمونه با نمونه گیری در دسترس تعیین شد زیرا
هیچ مطالعه ای با موضوع تحقیق قبلی وجود نداشت.

روش اجرا (ادامه)



تجزیه و تحلیل رگرسیون کاکس برای مقایسه
زمان تشخیص عفونت کووید ۱۹ بین
گروه های مورد مطالعه با عوامل مخدوش کننده
انجام شد.



برای سایر پیامدهای ثانویه، از مدل معادلات برآورد تعمیم
یافته برای مقایسه تغییرات دیفرانسیل در هر یک از نتایج
در نقاط زمانی ۱۴ روزه بین دو گروه مطالعه با
عوامل مخدوش کننده استفاده شد.



نتائج

نتایج

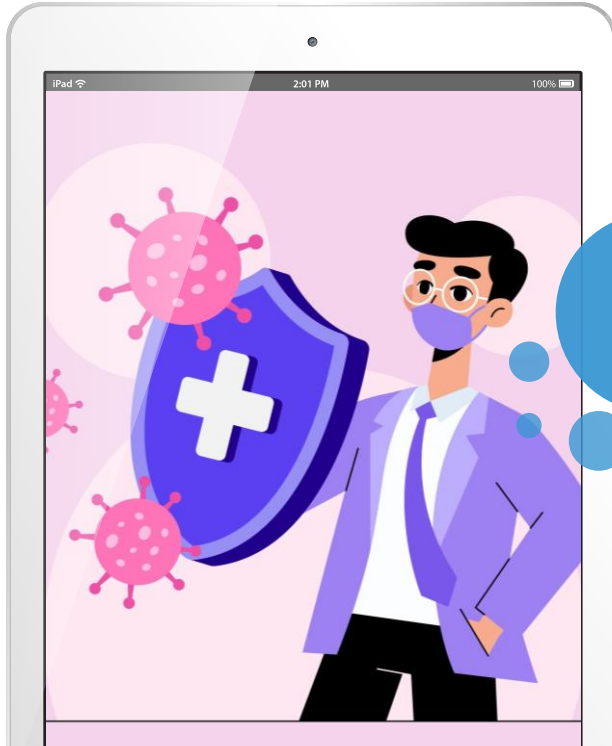


اندازه گیری اولیه نتیجه زمان تشخیص عفونت کووید ۱۹ با استفاده از نمونه برداری نازوفارنگس برای واکنش زنجیره ای پلیمرز رونویسی شده است.

پیامدهای ثانویه شامل پیروی از دستگاه پوشیدنی، حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و ناحیه زیر منحنی مشخصه عملکرد گیرنده **Biovitals Sentinel** در شناسایی افراد مبتلا به کووید ۱۹ است.

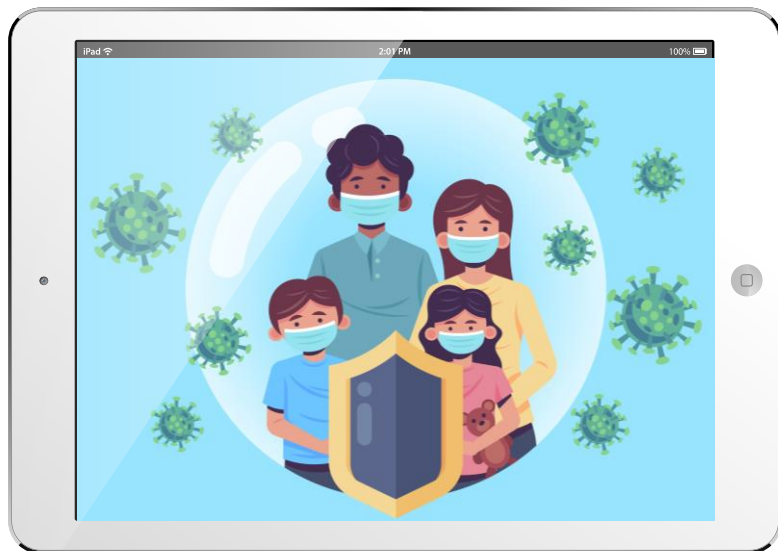
بار ویروسی کووید ۱۹ با استفاده از نمونه برداری از نازوفارنگس است.

RT-PCR در تشخیص، میزان عفونت در کلاستر خانوادگی، مدت بستری در بیمارستان، مدت اقامت در بخش مراقبت های ویژه، استفاده از تهویه غیرتهاجمی و تهاجمی، نمره هشدار اولیه ملی ۲، بدتر شدن بیماری های همراه و مرگ و میر نقش داشت.



بحث و نتیجه گیری

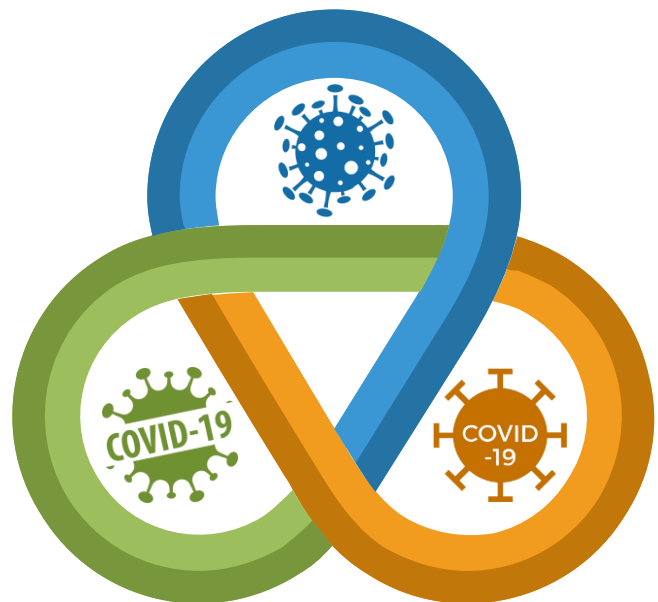
بحث و نتیجه گیری



میزان قابل توجهی از ظرفیت بسیاری از سیستم های پزشکی به علت ظهور کووید ۱۹ افزایش یافته است.

در واقع، تشخیص زودهنگام افراد آلوده از میان افرادی که دارای شرایط قرار گیری در معرض ویروس هستند، به طور موثری بر کاهش ویروس در جامعه کمک می کند؛ با این وجود، تشخیص زودهنگام می تواند چالش برانگیز باشد.

بحث و نتیجه گیری (ادامه)



داده ها به جای تکیه بر دمای بدن، با استفاده از طیف گسترده ای از پارامترهای فیزیولوژیکی به طور مداوم جمع آوری شده اند در نتیجه دقیق تر تغییرات فیزیولوژیکی فرد را برای تشخیص پیشرفت بیماری های اولیه ارزیابی کند.



استفاده از تکنولوژی فناوری ارتباطات موبایل، جمع آوری خودکار و انتقال اطلاعات فیزیولوژیکی را تسهیل می کند. این اقدامات می تواند انطباق بیمار با سیستم نظارت را افزایش دهد و همچنین زمان بین تشخیص یک اختلال و مداخله بعدی را تا حد زیادی کوتاه کند.



جمع آوری پارامترهای فیزیولوژیکی چند بعدی و تجزیه و تحلیل آنها به طور مداوم با تکنیک های یادگیری ماشین، می توان درک عمیق تر از فرایندهای مختلف بیماری را دهد.

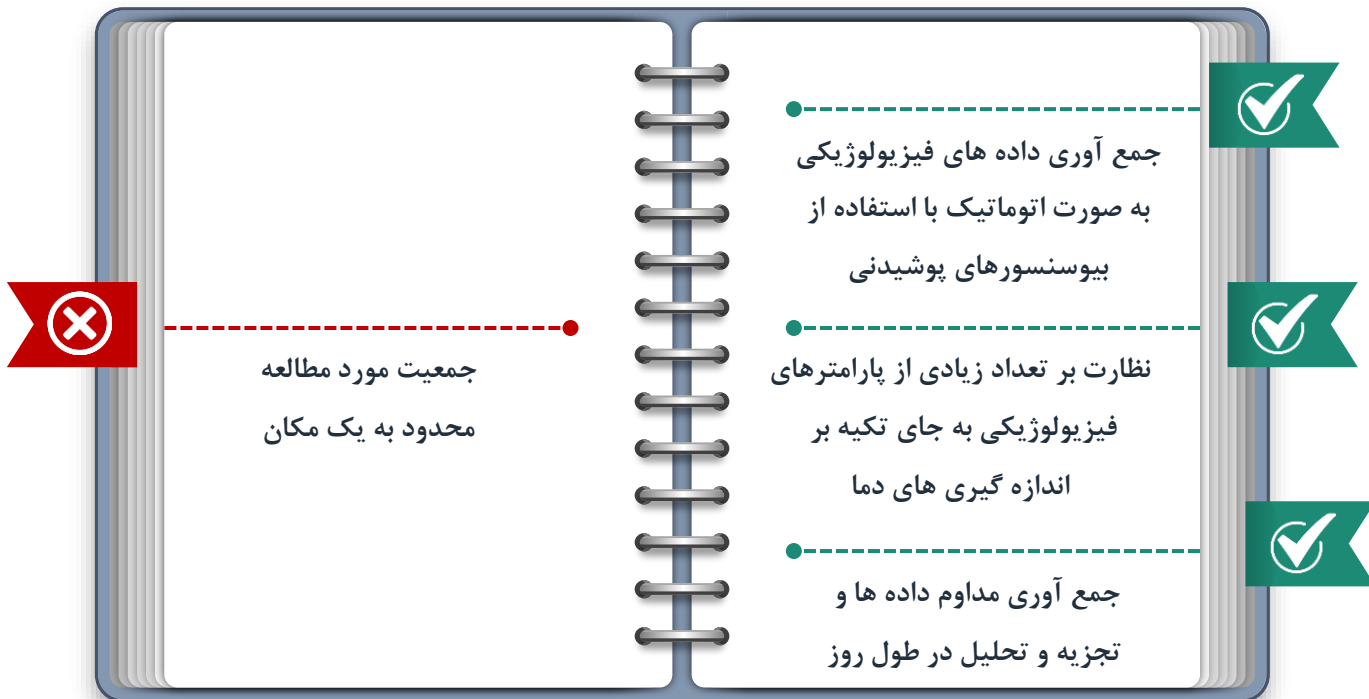


بحث و نتیجه گیری (ادامه)



اما چنین پتانسیل هایی در دنیای واقعی به طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته اند. در کوتاه مدت، نتایج مطالعه حاضر ممکن است بینش را برای تشخیص پیشرفت بیماری کووید ۱۹ از طریق نظارت بر داده های فیزیولوژیکی و راه های ممکن برای کاهش گسترش بیماری فراهم کند اما در دراز مدت، این مطالعه ممکن است نمونه مهمی از چگونگی فناوری های پوشیدنی و تکنیک های یادگیری ماشین را در خدمات پزشکی موجود نشان دهد.

نقاط قوت و محدودیت مطالعه



جمعیت مورد مطالعه
محدود به یک مکان

جمع آوری داده های فیزیولوژیکی
به صورت اتوماتیک با استفاده از
بیوسنسورهای پوشیدنی

نظارت بر تعداد زیادی از پارامترهای
فیزیولوژیکی به جای تکیه بر
اندازه گیری های دما

جمع آوری مداوم داده ها و
تجزیه و تحلیل در طول روز



پیشهادات و کار آینده

با توجه به اینکه کووید ۱۹ جهش ها و انواع متفاوتی دارد و علائم در سویه های مختلف متفاوت است، پیشنهاد می شود این اپلیکیشن بتواند در زمان پاندمی جهش های دیگر کووید ۱۹، سایر علائم بارز این بیماری را اندازه بگیرد.



دیدگاه من



با توسعه ی روز افزون تکنولوژی، پزشکی از راه دور و استفاده از برنامه هایی با قابلیت نصب در تلفن همراه برای تشخیص بیماری بسیار حائز اهمیت هستند.

فرصت های مهمی برای توسعه برنامه های تشخیص کووید ۱۹ وجود دارد که محتوای آنها از لحاظ تئوریک

مبتنی بر شواهد می تواند باشد و از اصول طراحی به خوبی پیروی کند.





باتشکر از توجه شما

