مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره ششم شماره چهارم. ص ۳۶۷-۳۵۸، ۱۳۹۸

مقاله مروری سیستماتیک

نقش سلامت الکترونیک در ابتدای دوره بحران بیماری کرونا: مرور نظام‌مند مستندات

پرستو امیری[1]*

• دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۲۶ • پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۲۶

مقدمه: در اواخر سال ۲۰۱۹ بیماری همه‌گیر کرونا در شهر ووهان کشور چین شیوع پیدا کرد و به سرعت تمامی جهان را درگیر خود کرد. از طرفی دیگر شایان ذکر است که فناوری اطلاعات در نظام سلامت کنونی نقش بسزایی دارد؛ بنابراین هدف از این مطالعه تعیین نقش سلامت الکترونیک در طول شیوع بحران بیماری کرونا بود.

روش: در این مطالعه مروری، مطالعات انجام شده از دسامبر ۲۰۱۹ تا ۷ مارس ۲۰۲۰ با جستجوی کلمات کلیدی در پایگاه داده‌های الکترونیک PubMed، Web of Science و Scopus جستجو شدند، همچنین از موتور جستجوی Google استفاده گردید. در مجموع از ۴۷ مطالعه مرتبط یافت شده، ۲۱ مقاله براساس عنوان پژوهش این مطالعه شناسایی شد. پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، در نهایت ۵ مقاله اصلی و ۳ گزارش برای بررسی انتخاب شدند.

نتایج: در مطالعات بررسی شده به نقش مؤثر سلامت الکترونیک در تشخیص بیماران مبتلا به کرونا، چگونگی شیوع این بیماری، آموزش‌های مربوط به پیشگیری و شناسایی نقاط پرخطر اشاره شد. از جمله فناوری‌های پرکاربرد می‌توان به پزشکی از راه دور، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی اشاره کرد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که دولت‌ها و متخصصان انفورماتیک پزشکی می‌توانند از تجارب نقش سلامت الکترونیک در شیوع بحران بیماری کرونا برای مقابله با هر گونه بیماری همه‌گیر در آینده درس بگیرند تا مانع از هر گونه تهدید جانی ملل، رکود اقتصادی و در نهایت پاسخ سریع در مواقع فوق بحرانی گردند.

کلید واژه‌ها: سلامت الکترونیک، انفورماتیک پزشکی، شیوع، بحران، بیماری کرونا، مرور نظام‌مند

•**ارجاع:** امیری پرستو. نقش سلامت الکترونیک در ابتدای دوره بحران بیماری کرونا: مرور نظام‌مند مستندات. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۳۹۸؛ ۶(۴): ۳۵۸-۶۷.

۱. دانشجوی دکتری انفورماتیک پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

* **نویسنده مسئول:** کرمان، ابتدای محور هفت باغ علوی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی

• **شماره تماس:** ۰۹۱۸۶۸۱۱۳۹۲ • **Email:** parastu.amirii@yahoo.com

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

مقدمه

بیماری‌های همه‌گیر ویروسی-عفونی در حال ظهور یک چالش بزرگ در قرن بیست و یکم هستند. در سال‌های اخیر، شیوع بیماری ابولا (Ebola disease) و سندرم تنفسی خاورمیانه منجر به خسارات زیادی به جوامع از نظر سلامت و اقتصاد شده‌اند [۱،۲]. براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت کوویید ۱۹ (Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)) در ۳۰ دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان کشور چین شروع شد و به سرعت افراد زیادی از مردم این کشور را درگیر خود کرد [۳]. این سازمان در ۳۰ ژانویه سال ۲۰۲۰ از کرونا به عنوان یک نگرانی جهانی نام برد [۴] که کنترل آن نیازمند یک واکنش بین‌المللی هماهنگ است. این ویروس ناشناخته و جدید توانست جهان پیشرفته کنونی با تمام فنّاوری‌های فوق بشری را تهدید کند. چنان‌که بعد از گذشت تقریباً دو ماه از شیوع کرونا (۲۰ فوریه ۲۰۲۰) کشور چین گزارش کرد که ۷۵۴۶۵ نفر در این کشور به این بیماری مبتلا شده‌اند.

مرکز کنترل و پیشگیری بیماری‌ها (Centers for Disease Control and Prevention) CDC گزارش کرد که دوره کمون این ویروس ناشناخته تقریباً دو هفته می‌باشد. از آنجایی که راه انتقال ویروس کرونا از طریق دستگاه تنفسی می‌باشد این ویروس در کمتر از یک ماه تقریباً تمامی کشورها را درگیر کرد. به منظور جلوگیری از سرایت این ویروس افراد مبتلا به بیماری با علائم سرفه، تنگی نفس، تب و لرز در قرنطینه قرار گرفتند؛ اما افراد مبتلا بدون علائم بیماری که در دوره کمون قرار داشتند مهم‌ترین ناقلین بیماری بودند پس کشورهای درگیر با این بیماری از تمامی مردم خود خواستند که در خانه خود را قرنطینه کنند و از ارتباط چهره به چهره با همدیگر ممانعت نمایند. در واقع واضح‌تر بیان کنیم یعنی جوامع بشری شامل خیابان‌ها، مغازه‌ها، کسب‌وکارها و... همگی بایستی تا زمان کنترل یا درمان قطعی کرونا قفل و خاموش شوند. با توجه به گسترش سریع ویروس کرونا، عدم درمان قطعی و نبود زیرساخت‌های قرنطینه کافی برای بیماران مبتلا بهتر است دولت‌ها خدمات مراقبت بهداشتی و درمانی از راه دور برای تشخیص و درمان این بیماری به مردم ارائه دهند.

سال‌ها است که فناوری اطلاعات در نظام بهداشت و درمان کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده است [۵،۶]. چنان‌که تصور نظام بهداشت و درمان بدون فناوری اطلاعات غیرممکن است. مطالعاتی که در ادامه بیان شده است نقش فناوری اطلاعات را در زمینه‌های مختلف مراقبت بهداشتی و درمانی نشان می‌دهند. مطالعه‌ای مروری در سال ۲۰۱۹ بیان کرد که داده‌های حاصل از فناوری‌های مختلف می‌توانند به غنی‌سازی بانک‌های اطلاعاتی بهداشتی، ارائه اطلاعات دقیق‌تر، مؤثرتر، جامع و کارآمدتر در مورد شیوع و پراکندگی بیماری‌ها کمک کنند و در نهایت منجر به تصمیمات مدیریتی بهتری شوند [۷]. همچنین در دست داشتن چگونگی توزیع بیماران با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در مرحله اولیه بیماری‌های همه‌گیر می‌تواند از نظر هشدار اولیه و جلوگیری از شیوع بیماری دارای اهمیت بالایی باشد [۸] تا به امروز استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی نیز در کشف بسیاری از بیماری‌ها مؤثر بوده است [۱۲-۹]. از طرفی تلفن‌های همراه و پورتال‌های مبتنی بر وب نیز در جمع‌آوری داده‌های مربوط به سلامت موفق عمل کرده‌اند [۱۸-۱۳]. با توجه به مؤثر بودن روش‌های مربوط به فناوری بایستی برای رسیدن به نتایج سریع‌تر چنین روش‌هایی را به موقع به کار گرفت.

همواره در زمینه‌های گوناگون بررسی‌های مروری مختلفی در جهان و خصوصاً در کشورهای پیشرفته انجام شده است. از آنجایی که کرونا یک بیماری نوپا می‌باشد تاکنون بعد از گذشت تقریباً چهار ماه از شیوع این بیماری مطالعه‌ای مروری صورت نگرفته است. در کشور ما نیز در زمینه سلامت الکترونیک برای این بیماران مطالعه‌ای انجام نشده است، نتایج این‌گونه پژوهش‌ها می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریزان و طراحان سیستم‌ها قرار گرفته و به صرفه‌جویی در وقت ارائه‌کنندگان مراقبت و ارتقاء کیفیت خدمات در زمان شیوع بیماری‌های همه‌گیر منجر گردد. هدف از این مطالعه مروری بررسی نقش سلامت الکترونیک در طول شیوع بحران کرونا بود.

روش

این مطالعه از مرور نظام‌مند جهت اطمینان از دقت و جامعیت فرآیند جستجو و بازیابی استفاده کرده است. برای جستجوی مقالات منتشر شده در خصوص عنوان پژوهش، ترکیب کلیدواژه‌های مختلف و سرعنوان‌های پزشکی (Mesh) آن‌ها به زبان انگلیسی در پایگاه‌های PubMed، Web of Science و Scopus در بازه زمانی ۲۰۱۹/۱۲/۲۹ تا ۲۰۲۰/۰۳/۷ مورد کاوش قرار گرفت. علاوه بر آن‌ها از موتور جستجوی Google نیز استفاده گردید. علت انتخاب ۳۰ دسامبر ۲۰۱۹ شروع کرونا در این تاریخ بود. استراتژی‌های جستجو در جدول ۱ نشان داده شد. معیار ورود به مطالعه به این صورت بود که مقالات استخراج شده از پایگاه‌های ذکر شده

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

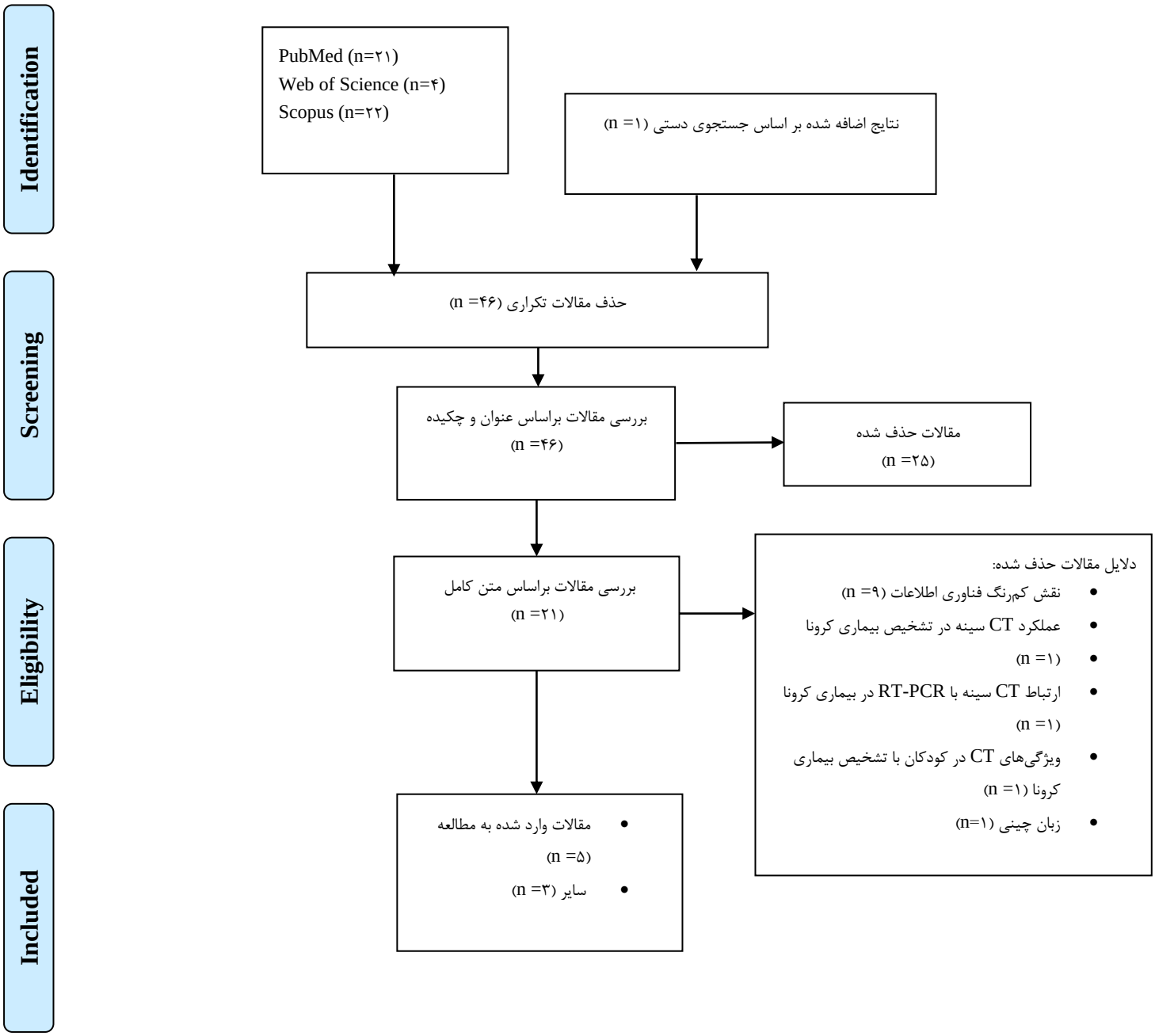
باید به زبان انگلیسی و مختص انسان، گزارش کوتاه و یا نامه به سردبیر باشند. مقالات نامرتبط، تکراری و به زبان غیر انگلیسی از بررسی کنار گذاشته شدند. از میان مقالات به دست آمده تنها مواردی انتخاب شد که در آن‌ها نقش یکی از ابزارهای فناوری اطلاعات در طول شیوع کرونا بیان شده بود.

جدول ۱: استراتژی جستجو در پایگاه‌های موردنظر

نام پایگاه	استراتژی جستجو
PubMed	((((((((2019-nCoV infection) OR 2019 novel coronavirus disease) OR 2019-nCoV disease) OR 2019 novel coronavirus infection) OR coronavirus disease-19) OR coronavirus disease 2019) OR COVID19) OR COVID-19)) AND (((((((((((((((((((((((((((Telemedicine) OR Tele-medicine) OR Telehealth) OR Tele-health) OR Mobile applications) OR Mobile Apps) OR M-health) OR mHealth) OR Mobile health) OR eHealth) OR Geographic information systems) OR Geographic information system) OR GIS) OR Global Positioning Systems) OR Global Positioning System) OR GPS) OR Registries) OR Registry) OR machine learning) OR deep learning) OR artificial intelligence) OR Medical Order Entry Systems) OR CPOE) OR Computerized Provider Order Entry) OR Computerized Physician Order Entry) OR Medication Alert Systems) OR Decision Support Systems, Clinical) OR Clinical Decision Support Systems) OR CDSS) OR Clinical Decision Support) OR CDS) OR information technology)
Web of Scienc	TS=(COVID-19 OR COVID19 OR (coronavirus disease 2019) OR (coronavirus disease-19) OR (2019 novel coronavirus infection) OR (2019-nCoV disease) OR (2019 novel coronavirus disease) OR (2019-nCoV infection)) AND ((Telemedicine) OR (Tele-medicine) OR (Telehealth) OR (Tele-health) OR (Mobile applications) OR (Mobile Apps) OR (M-health) OR (mHealth) OR (Mobile health) OR (eHealth) OR (Geographic information systems) OR (Geographic information system) OR (GIS) OR (Global Positioning Systems) OR (Global Positioning System) OR (GPS) OR (Registries) OR (Registry) OR (machine learning) OR (deep learning) OR (artificial intelligence) OR (Medical Order Entry Systems) OR (CPOE) OR (Computerized Provider Order Entry) OR (Computerized Physician Order Entry) OR (Medication Alert Systems) OR (Decision Support Systems, Clinical) OR (Clinical Decision Support Systems) OR (CDSS) OR (Clinical Decision Support) OR (CDS) OR (information technology))
Scopus	1: ((TITLE-ABS-KEY (covid-19) OR TITLE-ABS-KEY (covid19) OR TITLE-ABS-KEY (coronavirus AND disease 2019) OR TITLE-ABS-KEY (coronavirus AND disease-19) OR TITLE-ABS-KEY (2019 novel AND coronavirus AND infection) OR TITLE-ABS-KEY (2019-ncov AND disease) OR TITLE-ABS-KEY (2019 novel AND coronavirus AND disease) OR TITLE-ABS-KEY (2019-ncov AND infection))) 2: ((TITLE-ABS-KEY (telemedicine) OR TITLE-ABS-KEY (tele-medicine) OR TITLE-ABS-KEY (telehealth) OR TITLE-ABS-KEY (tele-health) OR TITLE-ABS-KEY (mobile AND applications) OR TITLE-ABS-KEY (mobile AND apps) OR TITLE-ABS-KEY (m-health) OR TITLE-ABS-KEY (mobile AND health) OR TITLE-ABS-KEY (mHealth) OR TITLE-ABS-KEY (eHealth) OR TITLE-ABS-KEY (geographic AND information AND systems) OR TITLE-ABS-KEY (geographic AND information AND system) OR TITLE-ABS-KEY (GIS) OR TITLE-ABS-KEY (global AND positioning AND systems) OR TITLE-ABS-KEY (Global AND positioning AND system) OR TITLE-ABS-KEY (GPS) OR TITLE-ABS-KEY (registries) OR TITLE-ABS-KEY (registry) OR TITLE-ABS-KEY (machine AND learning) OR TITLE-ABS-KEY (deep AND learning) AND TITLE-ABS-KEY (artificial AND intelligence) OR TITLE-ABS-KEY (medical AND order AND entry AND systems) OR TITLE-ABS-KEY (CPOE) OR TITLE-ABS-KEY (computerized AND provider AND order AND entry) OR TITLE-ABS-KEY (computerized AND physician AND order AND entry) OR TITLE-ABS-KEY (medication AND alert AND systems) OR TITLE-ABS-KEY (decision AND support AND systems, AND clinical) OR TITLE-ABS-KEY (clinical AND decision AND support AND systems) OR TITLE-ABS-KEY (CDSS) OR TITLE-ABS-KEY (CDS) OR TITLE-ABS-KEY (clinical AND decision AND support) OR TITLE-ABS-KEY (information AND technology) #1 AND #2

به منظور انتخاب مقالات از نمودار جریان کار (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses) PRISMA استفاده شد (شکل ۱). در ابتدا با استفاده از استراتژی‌های جستجو که در جدول ۱ آمده است ۴۷ مقاله به دست آمد بعد از اضافه کردن آن‌ها به نرم‌افزار Endnote تمامی مقالات توسط دو ناظر مورد بررسی قرار گرفت.

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



شکل ۱: دیاگرام فرایند انتخاب مقالات براساس نمودار جریان کاری PRISMA

نتایج

بعد از برگزاری جلسات متعدد بین دو ناظر و رفع تناقضات، ۵ مقاله اصیل و ۳ نامه به سردبیر برای ورود به مطالعه انتخاب شدند. نمایش توصیفی مقالات در دو دسته مقالات اصیل و سایر به ترتیب در جداول ۳ و ۴ قرار داده شده‌اند. در مطالعه، Fong و همکاران [۱۹] به دنبال یافتن یک مدل پیش‌بینی دقیق ابتلاء به هر نوع بیماری همه‌گیر براساس الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی با تعداد داده‌های در دسترس محدود بودند. آنان روش بالا به پایین GROOMS به معنای پیش‌بینی گروهی با مجموعه مدل‌های پیش‌بینی بهینه که برخی از آن‌ها می‌توانند چندین منبع داده را به عنوان ورودی دریافت کنند برای پیش‌بینی استفاده کردند. این روش شامل ۵ مدل پیش‌بینی با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین پیچیده با رگرسیون چندگانه، پیش‌بینی با استفاده از مدل‌های یادگیری

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

ماشین پیچیده، پیش‌بینی با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین سبک، تجزیه‌وتحلیل ساده داده‌ها و نوع اقتصادسنجی پیش‌بینی سری‌های زمانی بود. شبکه‌های عصبی چندجمله‌ای ترکیبی، ترکیبی با بازخورد اصلاحی، چندلایه‌ای تکراری و چندلایه‌ای تکراری با بازخورد اصلاحی مورد مقایسه قرار گرفتند. آنان توانستند با استفاده از روش GROOMS به مدل پیش‌بینی جدید به نام شبکه عصبی چندجمله‌ای با بازخورد اصلاحی (polynomial neural network with PNN+cf(corrective feedback دست یابند. سرانجام بیان کردند که از مدل پیش‌بینی PNN+cf می‌توان در زمان بحرانی شیوع هرگونه بیماری همه‌گیر هنگامی‌که تعداد نمونه‌ها کم باشد به منظور پیش‌بینی مبتلا بودن به بیماری استفاده کرد.

شناسایی مناطق پرخطر (مناطقی که تعداد بیماران کرونایی زیاد است) یکی از مهم‌ترین اقدامات برای آماده‌سازی افراد به ویژه در مناطق با بروز پایین است. Chen و همکاران [۸] به بررسی توزیع‌های زمانی و مکانی اپیدمی بیماری کرونا با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی پرداختند. آمار نشان داد که تعداد مرگ‌ها در کشور چین به علت کرونا ۹۵/۷۷٪ بود که ۵۹/۹۱٪ مرگ‌ها مربوط به شهر ووهان بود؛ بنابراین مهاجرت‌کنندگان از شهر ووهان عامل اصلی شیوع بیماری در دیگر شهرها بودند. به‌طوری‌که اولین مبتلایان به کرونا در دیگر شهرها به طور عمده از شهر ووهان ناشی می‌شد.

در طول اپیدمی بیماری کرونا، فناوری اطلاعات و رسانه‌ها نقش مهمی در حمایت از جوامع ایفا کردند. به‌طوری‌که اطلاعات درباره بیماری کرونا بی‌درنگ در تمام کشور چین از طریق کانال‌های ارتباطی فناوری اطلاعات (مثل وی‌چت، برنامه‌های موبایل و...) منتشر شد. Pan و همکاران [۲۰] بیان کردند که پاسخ چین و جامعه جهانی در مقابله با بیماری کرونا بسیار سریع‌تر از بیماری سارس بود؛ زیرا دولت چین یک پلتفرم کلان داده با نام "Close Contact Meter" به منظور پیشگیری و کنترل بیماری کرونا اختصاص داد. چنان‌که با بارگیری و مقایسه داده‌های بهداشت ملی می‌توان اشخاص مبتلا به بیماری کرونا را به صورت خودکار شناسایی کرد. علاوه بر این شرکت‌هایی همچون علی بابا و JD.com مقدار زیادی تجهیزات پزشکی را در هنگام شیوع بیماری کرونا اهدا کردند.

تست طلایی برای تشخیص ویروس در دستگاه تنفسی تحتانی، آزمایش اسید نوکلئیک است؛ اما دقت این آزمایش برای تشخیص ویروس کرونا ۵۰-۳۰٪ بود. Wang و همکاران [۲۱] به دنبال یافتن راه‌حلی برای تشخیص این بیماری با استفاده از تصاویر CT و الگوریتم‌های یادگیری عمیق بودند. به‌طوری‌که روش آنان قادر به تشخیص این ویروس با دقت ۸۳٪ بود که نسبت به آزمایش اسید نوکلئیک دقت قابل‌توجهی داشت.

امروزه پزشکی از راه دور به عنوان یک فناوری موفق در مبارزه با بیماری‌های همه‌گیر شناخته شده است [۲۲]. Zhai و همکاران [۲۳] نشان دادند چگونه پزشکی از راه دور توانست در مبارزه با بیماری کرونا به دولت چین کمک کند؟ دولت چین یک مرکز مشاوره پزشکی از راه دور قابل نصب بر روی موبایل‌های چینی و فنّاوری‌های هواووی برای پیشگیری و کنترل بیماری کرونا به نام سیستم مشاوره پزشکی از راه دور اورژانسی راه‌اندازی کرد. نتایج نشان داد از ۶۵۴ بیمار مبتلا به کرونا که از این مرکز مشاوره دریافت می‌کردند ۴۲۰ مورد بعد از ۲۰ روز از بیمارستان مرخص شدند. همچنین از دیگر مزایای این مرکز مشاوره جلوگیری از تماس مستقیم جسمی پزشکان و پرستاران با بیماران می‌باشد؛ بنابراین از انتقال احتمالی عفونت به پزشکان و پرستاران جلوگیری می‌کند. همچنین از آنجایی که گروه درمانی تخصصی به تعداد کافی در همه‌جا در دسترس نیست از طریق این مرکز می‌توان با فناوری‌هایی همچون ویدئو کنفرانس با بیماران ارتباط برقرار کرد.

علاوه بر مقالات بالا مقالاتی تحت عنوان نامه به سردبیر و یا گزارش یافت شد که آنان نیز در مؤثر بودن فناوری در تشخیص و کاهش شیوع بیماری کرونا اشاره داشتند (جدول ۴). Rao [۲۴] به شناسایی بیماران مبتلا به کرونا از طریق برنامه‌های موبایل مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین تأکید داشت. Tárnok [۲۵] نیز به استفاده از فناوری به منظور برگزاری کنفرانس‌های از راه دور و مزایای آن اشاره کرد. همچنین Allam و Jones [۲۶] به منظور افزایش به اشتراک‌گذاری داده‌ها جهت نظارت و مدیریت بهداشت شهری در هنگام شیوع بیماری‌های همه‌گیر یا بلایای طبیعی به ضرورت ایجاد شبکه‌های هوشمند شهری اشاره کردند.

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

جدول ۳: نمایش توصیفی و نتایج مطالعات بررسی شده

نویسنده	کشور	روش پژوهش	تعداد نمونه	مدت مطالعه	فناوری استفاده شده	هدف	نتایج	پیامد
Fong و همکاران [۱۹]	چین	مقطعی	۱۴ پرونده	۶ روز	یادگیری ماشین، شبکه عصبی	یافتن یک مدل پیش‌بینی دقیق براساس بانک اطلاعاتی کوچک	به دست آوردن مدل پیش‌بینی جدید به نام شبکه عصبی چندجمله‌ای با بازخورد اصلاحی	استفاده از مدل پیش‌بینی PNN+cf در زمان بحرانی شیوع هرگونه بیماری همه‌گیر هنگامی‌که تعداد نمونه‌ها کم باشد
Chen و همکاران [۸]	چین	مقطعی	۳۴ استان چین،۱۷ شهر هوبئی	۱۱ روز	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی	بررسی توزیع‌های زمانی و مکانی اپیدمی بیماری کرونا به منظور کشف تغییرات پویا	• تعداد مرگ‌ها در شهر ووهان به علت کرونا ۵۹/۹۱٪ • تعداد مرگ‌ها در کشور چین به علت کرونا ۹۵/۷۷٪	• مهاجران از شهر ووهان عامل اصلی شیوع بیماری در دیگر شهرها بودند • درک روند خطر شیوع بیماری در مناطق مختلف چین توسط مردم و دولت با توجه به نزدیکی جشن بهار
Pan و همکاران [۲۰]	چین	مقطعی	مشورت با کارشناسان بهداشت عمومی، دولت و مردم	بیان نشده	کلان داده، تجارت الکترونیک، توالی یابی عمیق	چه درس‌هایی از چین و جامعه جهانی در مقابله با شیوع بیماری همه‌گیر با مقایسه بیماری کرونا و سارس یاد بگیریم؟	پاسخ چین و جامعه جهانی در مقابله با کرونا بسیار سریع‌تر از سارس بود	این پاسخ‌ها شامل: • تشخیص بیماری • جداسازی بیماران مبتلا به ویروس • حمایت مالی • ساخت بیمارستان موقتی • پیاده‌سازی طرح محدودیت ترافیک
Wang و همکاران [۲۱]	چین	مقطعی	۹۹ بیمار	بیان نشده	یادگیری عمیق	الگوریتم یادگیری عمیق با استفاده از تصاویر CT برای غربالگری بیماری کرونا	اعتبار داخلی به درستی ۸۲/۹٪ با ویژگی ۸۰/۵٪ و حساسیت ۸۴٪ دست یافت و مجموعه داده‌های آزمایش خارجی درستی ۷۳/۱٪ با ویژگی ۶۷٪ و حساسیت ۷۴٪ را نشان دادند.	استفاده از روش یادگیری عمیق در استخراج ویژگی‌های رادیولوژیکی تصاویر CT بیماری کرونا ارزش بسیار زیادی دارد
Zhai و همکاران [۲۳]	چین	مقطعی	۶۵۴	۲۰	پزشکی از راه دور	چگونه پزشکی از راه دور می‌تواند در مبارزه با بیماری کرونا کمک کند؟	طراحی یک سیستم مشاوره از راه دور اورژانسی در ۱۲۶ بیمارستان	• تشخیص و مشاوره از راه دور • نظارت بیمار از راه دور • مراقبت‌های چندرشته‌ای از راه دور • آموزش‌های مربوط به پیشگیری از راه دور

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

جدول ٤: نمایش نتایج سایر مطالعات

نویسنده	روش پژوهش	فناوری استفاده شده	هدف	پیامد
Rao و همکاران [۲۴]	مروری نقلی به صورت نامه به سردبیر	هوش مصنوعی، یادگیری ماشین	استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای شناسایی مبتلایان به کرونا با کمک نظرسنجی از طریق موبایل	• مقرون به صرفه بودن • کمک به شناسایی و کنترل سریع‌تر افراد بیمار • شناسایی سریع‌تر افراد مبتلا با علائم کم
Tárnok [۲۵]	مروری نقلی به صورت نامه به سردبیر	یادگیری ماشین	استفاده از فناوری اطلاعات جهت کاهش مسافرت در زمان شیوع بیماری همه‌گیر کرونا	• کاهش مسافرت • کاهش خطر انتشار بیماری • کاهش هزینه • کاهش آلودگی هوا مرتبط با مسافرت • کاهش بی‌خوابی و ناراحتی ناشی از سفر با هواپیما
Allam و Jones [۲۶]	مروری نقلی به صورت چشم‌انداز	هوش مصنوعی	پیشنهاد یک شبکه هوشمند شهری با ایجاد پروتکل‌های استانداردسازی برای افزایش به اشتراک‌گذاری داده‌ها در صورت شیوع بیماری یا بلایای طبیعی به منظور نظارت و مدیریت بهداشت شهری	• جلوگیری از رکود اقتصادی • افزایش ایمنی شهری • استانداردسازی برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها • افزایش همکاری در زمان فاجعه

بحث و نتیجه‌گیری

در این مرور نظام‌مند، مطالعاتی که در حیطه تأثیر استفاده از فناوری در طول شیوع بیماری کرونا صورت گرفته بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. اگرچه تعداد مطالعات انجام شده در این زمینه نسبتاً کم هستند؛ اما نتایج حاصل از این بررسی نشان داد، استفاده از فناوری‌های مختلف توانسته است در طول شیوع بیماری کرونا مؤثر باشد. همان‌طور که نتایج بررسی نشان داد گستره اهداف فناوری در مطالعات بررسی شده به منظور تشخیص بیماری کرونا و کاهش شیوع این بیماری می‌باشد. اکثر مطالعات بیان کردند که برای تشخیص بیماری کرونا می‌توان از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و روش‌های هوش مصنوعی بهره برد. این نتایج نشان دهنده توجه محققان به تحقیقات در زمینه سیستم‌های هوشمند و همچنین آگاهی آنان از کاربرد و قدرت این الگوریتم‌ها می‌باشد. برای مثال نتایج مطالعه مروری انجام شده در سال ۲۰۱۸ نشان داد که در زمینه‌های مختلف مراقبت بهداشتی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی می‌توانند در کمک به ادامه زندگی بیماران مؤثر باشند [۲۷] یکی از چالش‌های مهم پیش‌روی سیستم‌های هوشمند، مشکلات مربوط به کسب دانش است، مثلاً در طراحی یک شبکه عصبی تعداد نمونه‌های لازم برای آموزش سیستم یکی از مشکلات اساسی است که Fong و همکاران توانستند روشی بهینه برای این مشکل به دست آورند [۱۹].

از طرفی نیز سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزار مناسبی در کشف و ارتباط بیماران مبتلا به ویروس کرونا با سایر داده‌های محیطی است. شاید هیچ‌چیز به اندازه چگونگی پراکندگی جغرافیایی بیماری‌های همه‌گیر در کنترل شیوع این بیماری‌ها مؤثر نباشد [۲۸] چنانچه تجزیه‌وتحلیل این ارتباطات با کمک این نرم‌افزار می‌تواند اثرات نامطلوب ناشی از مواجهه با بیماران مبتلا به ویروس را کاهش و همچنین به بهبود سلامت افراد در معرض خطر و آسیب‌پذیر کمک کند؛ اما از آنجایی که نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی قادر به انجام محاسبات پیچیده آماری نیستند بسیاری از محققان معتقدند که این نرم‌افزارها، ابزارهای مناسبی برای مطالعات اپیدمیولوژی نیستند [۲۹]؛ ولی به هر حال قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی در برقراری ارتباط بین بیماران و داده‌های جغرافیایی و فضایی، دارایی ارزشمندی برای کمک به نظام سلامت در زمان شیوع بیماری‌های همه‌گیر است.

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

در دهه اخیر تقاضای دریافت خدمات پزشکی از راه دور در کشورهای توسعه یافته افزایش یافته است [۳۰،۳۱]. مطالعه Zhai و همکاران به عنوان یکی از کاربردهای پزشکی از راه دور موفق در مقابله با شیوع بیماری کرونا بود [۲۳]. لازم به ذکر است که کشور چین در زمین‌لرزه سال ۲۰۱۳ نیز در زمینه اجرای خدمات پزشکی از راه دور موفق عمل کرد [۳۲] آنان گروه‌های متخصص امداد پزشکی از راه دور در بیمارستان واقع در محل زمین‌لرزه ایجاد کردند تا با متخصصان دیگر سایر بیمارستان‌ها مشاوره از راه دور داشته باشند با استفاده از این سیستم بسیاری از بیماران از راه دور درمان شدند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهند که به دلایل متعددی در بسیاری از موارد پزشکی از راه دور معادل یا بهتر از روش حضوری عمل کرده است. Zhai و همکاران [۲۳] و Tárnok [۲۵] هرکدام در مطالعه خود به این دلایل اشاره کرده‌اند. از جمله مزایای دیگر پزشکی از راه دور می‌توان به امکان دسترسی شبانه‌روزی اشاره کرد.

از محدویت‌های این مطالعه می‌توان به مطالعات Wang و همکاران [۲۱] و Zhai و همکاران [۲۳] اشاره کرد که در زمان انجام پژوهش حاضر هنوز توسط مجلات ارزیابی نشده بودند و به دلیل این که تعداد مقالات چاپ شده کم بود به پژوهش وارد و مورد بررسی قرار گرفتند.

نوپا بودن شیوع ویروس کرونا یکی از مهم‌ترین دلایل دستیابی به مقالات اندک در این زمینه بود. درحالی‌که انتظار می‌رفت که فناوری در طول شیوع بیماری کرونا نقش پررنگ‌تری داشته باشد؛ زیرا امروزه فناوری و سیستم‌های اطلاعات سلامت در هم تنیده و به سرعت در حال گسترش هستند. شواهد نشان می‌دهد که محققان ایرانی دیرتر از پژوهشگران خارجی قدم به عرصه تحقیق در این زمینه نهاده‌اند. می‌توان یکی از دلایل این تأخیر را بروز دیرتر این بیماری در ایران نسبت به چین دانست؛ اما به نظر می‌رسد با ظهور ویروس کرونا در ایران، این موضوع به‌طور چشم‌گیری مورد توجه محققان ایرانی قرار گرفته است؛ بنابراین از آنجایی که مدیران نظام سلامت، نیازمند آگاهی از اقدامات انجام شده به کمک فناوری در طول شیوع بیماری کرونا در جوامع مختلف هستند پیشنهاد می‌شود نهادهای مرتبط با این حیطه به تدوین رهنمودهای لازم مبادرت ورزند تا راه را برای پژوهشگران این عرصه هموار کنند.

تشکر و قدردانی

این مقاله با حمایت دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام شده است (کد طرح: IR.KMU.REC.1398.726). از آقای دکتر کامبیز بهاالدین بیگی دانشیار انفورماتیک پزشکی که به عنوان ارزیاب دوم در این پژوهش شرکت داشته اند کمال تشکر را دارم.

تضاد منافع

بدین‌وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Morens DM, Folkers GK, Fauci AS. The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. Nature 2004;430(6996):242-9. doi: 10.1038/nature02759

2. Suwantarat N, Apisarnthanarak A. Risks to healthcare workers with emerging diseases: lessons from MERS-CoV, Ebola, SARS, and avian flu. Curr Opin Infect Dis 2015;28(4):349-61. doi: 10.1097/QCO.0000000000000183.

3. Paraskevis D, Kostaki EG, Magiorkinis G, Panayiotakopoulos G, Sourvinos G, Tsiodras S. Full-genome evolutionary analysis of the novel corona virus (2019-nCoV) rejects the hypothesis of emergence as a result of a recent recombination event. Infection, Genetics and Evolution 2020;79:104212. doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104212

4. World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV); 2005. [cited 2020 Jan 30] Available from: https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)

5. Ammenwerth E, Brender J, Nykänen P, Prokosch HU, Rigby M, Talmon J. Visions and strategies to improve evaluation of health information systems: Reflections and lessons based on the HIS-EVAL workshop in Innsbruck. Int J Med Inf 2004;73(6):479-91. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2004.04.004 ·

6. Kaplan B. Evaluating informatics applications—some alternative approaches: theory, social interactionism, and call for methodological pluralism. International Journal of Medical Informatics 2001; 64(1):39-56. doi: 10.1016/S1386-5056(01)00184-8

7. Boulos MN, Peng G, VoPham T. An overview of GeoAI applications in health and healthcare. Int J Health Geogr 2019;18(7): 1-9. doi: 10.1186/s12942-019-0171-2

8. Chen Z, Zhang Q, Lu Y, Guo Z, Zhang X, Zhang W, et al. Distribution of the COVID-19 epidemic and correlation with population emigration from wuhan,

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

China. Chinese Medical Journal 2020. doi: 10.1097/CM9.0000000000000782
9. Neill DB. Using artificial intelligence to improve hospital inpatient care. IEEE Intelligent Systems. 2013;28(2):92-5. doi: 10.1109/MIS.2013.51
10. Rajalakshmi R, Subashini R, Anjana RM, Mohan V. Automated diabetic retinopathy detection in smartphone-based fundus photography using artificial intelligence. Eye 2018;32(6):1138-44. doi: 10.1038/s41433-018-0064-9
11. Arabasadi Z, Alizadehsani R, Roshanzamir M, Moosaei H, Yarifard AA. Computer aided decision making for heart disease detection using hybrid neural network-Genetic algorithm. Computer Methods and Programs in Biomedicine 2017;141:19-26. doi.org/10.1016/j.cmpb.2017.01.004
12. Kumar VB, Kumar SS, Saboo V. Dermatological disease detection using image processing and machine learning. Third International Conference on Artificial Intelligence and Pattern Recognition (AIPR); 2016 Sep 19-21; Lodz, Poland: IEEE; 2016. doi: 10.1109/ICAIPR.2016.7585217
13. Tomlinson M, Solomon W, Singh Y, Doherty T, Chopra M, Ijumba P, et al. The use of mobile phones as a data collection tool: a report from a household survey in South Africa. BMC Medical Informatics and Decision Making 2009;9(1):51. doi: 10.1186/1472-14. Ballivian A, Azevedo J, Durbin W, Rios J, Godoy J, Borisova C. Using mobile phones for high-frequency data collection. Mobile Research Methods 2015:21.
15. Braun R, Catalani C, Wimbush J, Israelski D. Community health workers and mobile technology: a systematic review of the literature. PLoS ONE 8(6):e65772. doi: 10.1371/journal.pone.0065772
16. Bastawrous A, Armstrong MJ. Mobile health use in low-and high-income countries: an overview of the peer-reviewed literature. Journal of the Royal Society of Medicine 2013;106(4):130–42. doi:10.1177/0141076812472620
17. Paolotti D, Carnahan A, Colizza V, Eames K, Edmunds J, Gomes G, et al. Web-based participatory surveillance of infectious diseases: the Influenzanet participatory surveillance experience. Clin Microbiol Infect 2014;20(1):17-21. doi: 10.1111/1469-0691.12477 ·
18. Fabic MS, Choi Y, Bird S. A systematic review of Demographic and Health Surveys: data availability and utilization for research. Bull World Health Organ 2012; 90(8):604-12. doi: 10.2471/BLT.11.095513
19. Fong SJ, Li G, Dey N, Crespo RG, Herrera-Viedma E. Finding an Accurate Early Forecasting Model from Small Dataset: A Case of 2019-nCoV Novel Coronavirus Outbreak. International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence 6(1):132-40. doi: 10.9781/ijimai.2020.02.002
20. Pan X, Ojcius DM, Gao T, Li Z, Pan C, Pan C. Lessons learned from the 2019-nCoV epidemic on prevention of future infectious diseases. Microbes and Infection 2020;22(2):86-91. doi: 10.1016/j.micinf.2020.02.004
21. Wang S, Kang B, Ma J, Zeng X, Xiao M, Guo J, et al. A deep learning algorithm using CT images to screen for Corona Virus Disease (COVID-19). medRxiv 2020. doi.org/10.1101/2020.02.14.20023028
22. Williams AR, Bisaga A. From AIDS to opioids—how to combat an epidemic. New England Journal of Medicine 2016;375(9):813-5. doi: 10.1056/NEJMp1604223
23. Zhai Y, Wang Y, Zhang M, Gittell JH, Jiang S, Chen B, Cui F, He X, Zhao J, Wang X. From Isolation to Coordination: How Can Telemedicine Help Combat the COVID-19 Outbreak? medRxiv 2020. doi: 10.1101/2020.02.20.20025957
24. Rao ASS, Vazquez JA. Identification of COVID-19 Can be Quicker through Artificial Intelligence framework using a Mobile Phone-Based Survey in the Populations when Cities/Towns Are Under Quarantine. Infection Control & Hospital Epidemiology 2020:1-18. doi:10.1017/ice.2020.61
25. Tárnok A. Machine Learning, COVID-19 (2019-nCoV), and multi-OMICS. Cytometry A 2020;97(3):215-16. doi: 10.1002/cyto.a.23990.
26. Allam Z, Jones DS. On the Coronavirus (COVID-19) Outbreak and the Smart City Network: Universal Data Sharing Standards Coupled with Artificial Intelligence (AI) to Benefit Urban Health Monitoring and Management. Healthcare; 2020: Multidisciplinary Digital Publishing Institute. Healthcare 2020, 8(1): 46. doi: 10.3390/healthcare8010046
27. Murali N, Sivakumaran N. Artificial Intelligence in Healthcare–A Review. International Journal of Modern Computation, Information and Communication Technology 2018;1(6):103-10. doi: 10.13140/RG.2.2.27265.92003
28. Meade MS. The Wiley Blackwell Encyclopedia of Health, Illness, Behavior, and Society. John Wiley & Sons; 2014. doi: 10.1002/9781118410868.wbehibs204
29. Musa GJ, Chiang PH, Sylk T, Bavley R, Keating W, Lakew B, et al. Use of GIS mapping as a public health tool–-from cholera to cancer. Health Serv Insights 2013;6:111-6. doi: 10.4137/HSI. S10471.
30. Anker SD, Koehler F, Abraham WT. Telemedicine and remote management of patients with heart failure. Lancet 2011;378(9792):731-9. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61229-4.
31. Yager P, Dapul H, Murphy S, Clark M, Zheng H, Noviski N. Comparison of face-to-face versus telemedicine patient assessment in a pediatric intensive care unit. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
32. Li T, Chai J. Implementation of telemedicine services in the earthquake disaster relief: the best medical experts provide direct medical service to the affected people. Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue 2013;25(5):262-4. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.05.003

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

Systematic Review Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2020; 6(4): 358-367

The Role of Electronic Health During the Covid-19 Crisis: A Systematic Review of Literatures

Amiri Parastoo[1]*

• **Received:** 16 Mar, 2020 • **Accepted:** 16 Mar, 2020

Introduction: In late 2019, Covid-19 Outbreak started in Wuhan, China and quickly spread through whole world. On the other hand, health information technology plays an important role in the current health system. Therefore, the aim of this systematic review investigates the role of electronic health during the outbreak of Covid-19 Crisis.
Method: In this review study, studies from December 2019 to March 7, 2020 were searched for keywords and their equivalent in the "Medical Subject Headings (Mesh)" in the PubMed, Web of Science and Scopus databases also google search was used. From a total of 47 studies, 21 articles were identified relevant based on our research purpose. After applying the inclusion and exclusion criteria, finally five main articles and three reports were selected for review.
Results: Studies evaluated the effective role of information technology in the diagnosis of Covid-19, prevalence, preventive, education and identification of high-risk areas. Among the technologies used were telemedicine, machine learning algorithms, deep learning, neural networks, and geographic information systems.
Conclusion: The results of this study showed that governments and medical informatics professionals can learn from the experiences of the role of technology in preventing Covid-19 outbreak for any future epidemic to prevent any threat to the lives of nations, the recession, and ultimately the immediate response in times of crisis.

Keywords: electronic health, Medical Informatics. Outbreak, Crisis, Covid-19, Systematic Review

• **Citation:** Amiri P. The Role of digital health during the Covid-19 crisis: A Systematic Review of literatures. Journal of Health and Biomedical Informatics 2020; 6(4): 358-67. [In Persian]

1. PhD. Student of Medical Informatics, Student Research Committee, School of Management and Medical Information, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

***Correspondence:** School of Management and Medical Information, Campus of Kerman University of Medical Sciences, Haft Baghe Alavi Highway, Kerman, Iran
• **Tel:** 09186811392 • **Email:**parastu.amirii@yahoo.com

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