مقـاله مروری

نقش راهبردی دوراپزشکی در مدیریت پاندمی و اپیدمی

عبدالرضا بابا محمودی[1]، میترا رضایی[2*]، سید محمد پور حسینی[3]، مجید مرجانی[4]، فرهنگ بابا محمودی[5]، علی اکبر ولایتی[6]

[1] دکتری تخصصی مدیریت تحقیقات و تکنولوژی سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز تحقیقات سل بالینی و اپیدمیولوژی، تهران، ایران.

[2] دانشیار پاتولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز تحقیقات سل بالینی و اپیدمیولوژی، تهران، ایران.

[3] استادیار ژنتیک پزشکی، دپارتمان ژنتیک، دانشکده فن آوری‌های نوین دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، تهران، ایران.

[4] استاد بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز تحقیقات سل بالینی و اپیدمیولوژی، تهران، ایران.

[5] استاد بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مرکز تحقیقات مقاومتهای میکروبی، مازندران، ایران.

[6] استاد ممتاز فوق تخصصی عفونی اطفال، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز تحقیقات مایکوباکتریولوژی، تهران، ایران.

* نشانی نویسنده مسئول:

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز تحقیقات سل بالینی و اپیدمیولوژی، تهران، ایران.

نشانی الکترونیک:
dr_mrezaie@yahoo.com

چکیده

بیش از دو سال است که ویروس SARS-CoV-2 سلامتی بشر را به شدت تحت تاثیر و دنیا را گرفتار مشکلات اجتماعی و اقتصادی گسترده نموده است. در عرض کمتر از ۱۸ ماه روابط انسانی و گروهی را مختل، پنج و دو دهم از متوسط تولید ناخالص (GDP) جهانی کاسته و تاکنون حدود چهارمیلیون نفر تلفات انسانی داشته است . برای یافتن راه حل های غلبه بر این ابر مشکل جهانی راه های متعددی را آزموده اند اما استفاده از بستر فناوری اطلاعات و شبکه جهانی اینترنت که سه عنصر بیمار ،درمانگر و امکانات نظام سلامت را بدون فاصله فیزیکی به هم نزدیک می کند، شاید کارآرا ترین راه حل برای فائق آمدن بر سلطنت پاندمی "ویروس تاجدار" در ابتدای قرن بیست و یکم باشد.

در این مقاله ضمن ارائه مفاهیم و اصول کلی تله مدیسین، به کاربرد های آن در مدیریت پاندمی ها و اپیدمی های گسترده مخصوصا در حوزه بیماریهای عفونی خواهیم پرداخت. در این راستا به تفضیل نقش موثر تله مدیسین در آموزش عمومی، پیشگیری، کنترل همه گیری و مدیریت رفتارهای اجتماعی ، درمان از راه دور و ویزیت مجازی خصوصا در مناطق دور دست و محروم از خدمات پیشرفته سلامت، و همچنین پژوهش در دوران پاندمی های مسری مورد بررسی قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: COVID-19، SARS-CoV-2، تله مدیسین، درمان از راه دور، مدیریت پاندمی

مقدمه

پاندمی بزرگی که اکنون جهان را درگیر خود کرده است، در تاریخ یازدهم فوریه سال ۲۰۲۰ میلادی، رسماً توسط سازمان جهانی بهداشت با نام کووید-۱۹ نام‌گذاری شد. طغیان بیماری که در ابتدا مربوط به یک شهر در چین می‌گردید، اکنون تبدیل به یک عالم‌گیری وسیع شده است. بیش از یکسال و نیم است که ویروس SARS-CoV-2 سلامتی بشر را تهدید و دنیا را به شدت گرفتار مشکلات اجتماعی و اقتصادی کرده است. این بیماری در عرض کمتر از ۱۸ ماه روابط انسانی و گروهی را مختل نموده، به صورت میانگین پنج و دو دهم درصد از تولید ناخالص (GDP) جهانی کاسته و تا تاریخ نگارش مقاله حدود چهار میلیون نفر تلفات انسانی داشته است. نابسامانی اقتصادی و اجتماعی ناشی از این همه گیری، ویرانگر است. دهها میلیون نفر در معرض خطر فقر شدید قرار دارند، در حالی که تعداد افراد دارای سوءتغذیه، که در حال حاضر نزدیک به ۶۹۰ میلیون نفر تخمین زده می شود، می تواند تا چند ماه دیگر به ۱۳۲ میلیون نفر دیگر افزایش یابد (۱).

تداوم فعالیت میلیون ها بنگاه اقتصادی با تهدید روبرو بوده و تقریباً نیمی از ۳/۳ میلیارد نیروی کار جهانی در معرض خطر از دست دادن معیشت خود هستند. کارگران غیررسمی به ویژه آسیب پذیرتر هستند زیرا اکثریت آنها از حمایت اجتماعی و دسترسی به مراقبت های بهداشتی با کیفیت برخوردار نیستند و دسترسی به منابع درآمدی خود را از دست داده اند. بدون داشتن وسیله ای برای کسب درآمد در حین قرنطینه، بسیاری از آنها قادر به تأمین غذای خود و خانواده خود نیستند. برای اکثر افراد بدون درآمد استمرار قرنطینه، به معنای نداشتن غذا، یا در بهترین حالت، غذای کمتر و یا غذای فاقد مواد مغذی ضروری است (۲و۳).

مشاغل مرتبط با نظام سلامت در عین حال که مورد نیاز مردم در ایام بیماری و بیمارداری هستند، از جمله مشاغل آسیب دیده از این بیماری بوده و هستند. بسیاری از مطب ها و درمانگاه ها تعطیل و منابع انسانی و مالی در بخش سلامت دچار آسیب های غیر قابل جبرانی شده اند و بسیاری از مشاغل که جنبه فوریت در ارائه خدمات ندارند تا مرز ورشکستگی و حذف شدن پیش رفته اند (۴).

پس از آغاز پاندمی (COVID-19)، با تغییر شرایط حاکم بر شئونات زندگی مردم، سه چالش اصلی در برابر نظام سلامت خودنمایی کرده است:

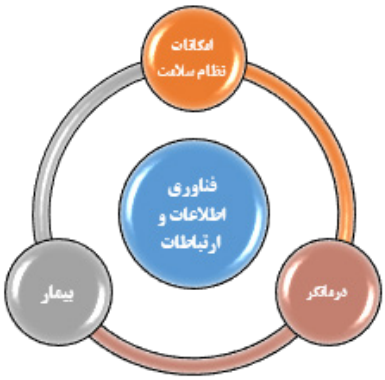
۱. قرنطینه خانگی مردم و بیماران
۲. نیاز فوری و بدون وقفه به خدمات سلامت
۳. تاکید بر کاهش تراکم جمعیتی در مراکز ارائه خدمات

راه مشترکی که می تواند بر تمامی این چالشها غلبه کند و در عین حال که خدمات ضروری ارائه می شود تجمع و تراکمی نیز ایجاد ننماید، استفاده از پزشکی دیجیتال مبتنی بر فضای مجازی و شبکه جهانی و ملی اطلاعات (دورا پزشکی) می باشد (۵).

دوراپزشکی (Telehealth)

Telehealth، اصطلاحی که گاهی به جای آن از telemedicine استفاده می شود، به معنای استفاده از اطلاعات پزشکی است که از طریق ارتباطات الکترونیکی از یک سایت به سایت دیگر مبادله می شود تا بر اساس آن تصمیم صحیح اتخاذ شده و سلامت بیمار را بهبود بخشد (۶).

دورا پزشکی شامل فناوری ها، خدمات، ابزار و فرایندهایی است که در ابعاد و سطوح مختلف درمانی، بهداشتی، پژوهشی و آموزشی به کار گرفته می شوند و مثلث بیمار، درمانگر و امکانات درمانی را بر بستر فناوری اطلاعات و ارتباطات، به هم متصل می کنند. مدیران سلامت، درمانگران و بیماران هر یک به نحوی نیازمند برقراری ارتباط با شبکه اطلاعات و ارتباطات هستند و هر یک به نحوی از بخش یا تمام ابزار موجود در این بستر بهره برده، خدمات دریافت و یا ارائه می دهند، فناوری را ایجاد یا استفاده می کنند و صاحب فرایندی هستند که به وسیله آن فرایند به شبکه دورا پزشکی متصل می شوند. (جدول ۱)



شکل ۱: در دوراپزشکی بستری به نام فناوری اطلاعات و ارتباطات، سه بخش اصلی نظام سلامت یعنی بیمار، درمانگر و امکانات را به هم نزدیک میکند هرچند هزاران کیلومتر از هم دور باشند.

جدول ۱: عناصر دخیل در شبکه دورا پزشکی و ابزارها ،خدمات ،فناوری ها و فرایندهای آنان

	ابزار	خدمات	فناوری ها	فرایندها
مدیران سلامت	شبکه اینترنت شبکه مخابرات قوانین و قواعد مدیریت ابزار مانیتورینگ و کنترل	توزیع گسترده خدمات سلامت کاهش نیاز به حضور متخصصین در نقاط دور دست عدالت اجتماعی و درمانی افزایش کنترل پذیر فرایندهای درمانی کاهش هزینه های خدمات سلامت	فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) فناوری های تحلیل داده های کلان واطلاعات(BDA) فناوری های کمک تصمیم گیر (DSS)	تولید وتهیه سخت افزار تولید وتهیه نرم افزار دانش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای ارائه خدمات سلامت اعتبار بخشی به دوراپزشکی در قوانین و فرایندهای مصوب آموزش دادن بکارگیری دورا پزشکی در کنار روش های سنتی
درمانگر-درمانگر	شبکه اینترنت شبکه مخابرات ایمیل ویدئو صوت	پاتولوژی-درماتولوژی-رادیولوژی-مشاوره های درمانی-روانپزشکی-فوریتهای پزشکی ICU	فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) فناوری های تولید تصویر فناوری انتقال تصویر فناوری های تحلیل اطلاعات	تهیه سخت افزار تهیه نرم افزار دانش استفاده از رایانه یا گوشی هوشمند آموزش بکارگیری دورا پزشکی در کنار روش های سنتی
بیمار - درمانگر	ویدئو تلفن ایمیل پایش از راه دور اینترنت	مراقبت از بیماران مزمن مدیریت داروها مراقبت زخم مشاوره پیگیری پس از ترخیص سلامت روان	فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) فناوری های تولید تصویر فناوری انتقال تصویر فناوری های تحلیل اطلاعات	تهیه سخت افزار تهیه نرم افزار دانش استفاده از رایانه یا گوشی هوشمند آموزش بکارگیری دورا پزشکی در کنار روش های سنتی
بیمار با رایانه یا گوشی هوشمند	اپلیکیشن وب سایت شبکه های اجتماعی مانیتورهای پوشیدنی درگاه های اینترنتی گوشی های هوشمند رایانه های شخصی گجت های تشخیصی	جستجوی آسان منابع ارائه خدمات دسترسی سریع و کم هزینه به درمانگر دریافت سریع پاسخ به سوالات کاهش هزینه های سلامت در سبد خانوار	فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) اینترنت	تهیه سخت افزار تهیه نرم افزار دانش استفاده از رایانه یا گوشی هوشمند آموزش بکارگیری دورا پزشکی در کنار روش های سنتی
بیمار با بیمار	تلفن ایمیل شبکه های اجتماعی گوشی های هوشمند رایانه های شخصی	تبادل اطلاعات بررسی کارایی خدمات دوراپزشکی کمک به شناسایی منابع بهتر ارائه خدمات	فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) اینترنت	تهیه سخت افزار تهیه نرم افزار دانش استفاده از رایانه یا گوشی هوشمند فرهنگ برقراری ارتباط و تحلیل اخبار از منابع خبری مبتنی بر شبکه کاربران

Abbreviations: DSS: Disussion support system/ ICT: Information communication technology /ICU: Intensive care unit/BDA: Big data analytics

تاریخچه دوراپزشکی

در ابتدا، انجام امور پزشکی منوط به حضور بیمار و پزشک در یک مکان و زمان خاص بود، ولی با اختراع دستگاه چاپ توسط گوتنبرگ در سال ۱۴۵۱ میلادی، اولین انقلاب و تحول بزرگ در گسترش و ارسال اطلاعات ایجاد شد و امکان توزیع و انتشار اطلاعات پزشکی را در مقیاس وسیع فراهم ساخت. با این حال هنوز هم بیمارستان‌های بزرگ در مناطق پر تراکم شهری قرار دارند. این وضعیت به طور آشکار در دسترسی مردم مناطق محروم به مراقبت‌های پزشکی تبعیض و تفاوت ایجاد می‌کند. با وقوع تحولات بزرگ در فناوری این تفاوت‌ها کم رنگ شد، چرا که اختراعات جدید بشر، با غلبه بر موانع و مرزهای جغرافیایی موجب تماس نزدیک‌تر پزشکان و بیماران گردید. همچنین بهبود سامانه‌های ارتباطی، مثل تلگراف که در سال ۱۸۴۴ میلادی و تلفن که در سال ۱۸۷۶ میلادی اختراع شدند، به طور قابل ملاحظه‌ای سبب افزایش دسترسی و بهبود ارتباط بین پزشکان و بیماران و همچنین ارتباط با سایر پزشکان گردید. لذا می‌توان گفت پیشینه استفاده از فناوری ارتباطات در فرایند درمان، به اواسط قرن ۱۸ باز می‌گردد. واژه پزشکی از راه دور، نخستین بار در سال ۱۹۲۰ به کار گرفته شد، هرچند که کاربری آن از سال‌ها پیش آغاز شده بود.

در سال ۱۹۴۸ برای نخستین بار تصاویر رادیولوژی بین دو بیمارستان فیلادلفیا و پنسیلوانیا در آمریکا و از طریق خطوط تلفن انتقال داده شدند. با پیشرفت و گسترش فناوری، پزشکی از راه دور نیز به دنبال آن پیشرفت کرد (۷).

در اواخر دهه ۱۹۵۰ با ظهور تلویزیون و پیشرفت‌های به دست آمده در زمینه تلویزیون‌های مداربسته و ارتباطات از راه دور، متخصصین پزشکی استفاده از این فناوری‌ها را در موقعیت‌ها و محیط‌های بالینی متفاوت آغاز کردند.

در سال ۱۹۵۹، ویتسون نخستین برنامه‌ی پزشکی از راه دور عملی را

راه اندازی کرد. هدف از این برنامه، مراقبت از بیماران روانی و آموزش پزشکی بود. همچنین از این سیستم برای تعلیم دانشجویان پزشکی نیز استفاده می‌شد. با استفاده از ابزارهای ویدئویی، اتاق‌های درمانگاه و کلاس‌های درس به هم متصل شده بودند و ارتباط نزدیکی بین محیط آموزش و شرایط عملی درمان فراهم شده بود. در اواخر سال ۱۹۶۴ یک سامانه تلویزیونی مداربسته دوطرفه میان انستیتو روانپزشکی نبراسکا و بیمارستان روانی نورفولک در فاصله ۱۸۰ کیلومتری این موسسه ایجاد شد. این سامانه امکان مشاوره بین پزشکان عمومی و پزشکان متخصص را از راه دور فراهم کرده و امکانات لازم برای آموزش کارکنان از راه دور را نیز در اختیار می‌گذاشت (۸).

در سال ۱۹۶۷ سامانه پزشکی از راه دور دیگری در بیمارستان عمومی ماساچوست ایجاد شد که ارتباط ویدئویی را بین بیمارستان و فرودگاه لوگان در شهر بوستون برقرار میکرد و اجازه می‌داد تا امکان دسترسی سریع به پزشک برای مسافران فراهم گردد. نتایج نشان داد که حدود ۱۰۰۰ بیمار با شرایط فوریتی، از این سیستم استفاده کردند. در سال ۱۹۷۰ کتابخانه ملی پزشکی آمریکا، پروژه ماهواره ای زیست پزشکی آلاسکا را ارائه داد که ۲۶ روستای دورافتاده آلاسکا را به بیمارستان‌هایی در شهرهایی دورتر از طریق ارسال امواج مایکرویو متصل می‌کرد. در همین سال یکی از بزرگ‌ترین پروژه‌های پزشکی از راه دور در ایالات متحده آمریکا و با مشارکت اداره سلامت، آموزش و رفاه، ناسا و شرکت لاکهید به منظور فراهم کردن مراقبت بهداشتی برای مناطق‌های دورافتاده در جنوب آریزونا انجام شد. این پروژه استارپچ نام داشت و هدف آن فراهم کردن خدمات مراقبتی و بهداشتی با استفاده از ارتباطات ماهواره‌ای، برای فضانوردان و افرادی بود که در محیط‌های دورافتاده و محروم زندگی می‌کردند. همچنین می‌توان گفت نخستین سازمانی که در ایالات متحده آمریکا به طور جدی با مسأله پزشکی از راه دور مواجه شد، سازمان ملی فضانوردی ایالات متحده، ناسا بود. اولین فعالیت‌های پزشکی از راه دور به وسیله ناسا در خصوص فضانوردان و در شرایط بی‌وزنی انجام شد. به منظور کنترل وضعیت سلامت فضانوردان در موقعیت‌های مختلف لازم بود تا اعمال فیزیولوژیک بدن آن‌ها مثل فشارخون، میزان تنفس، نمودار سنجش عملکرد قلب و دمای بدن به طور ثابت اندازه‌گیری شده و مورد آزمایش قرار گیرد. برای نمونه فضانوردان ایستگاه فضایی میر به کمک سامانه‌های پزشکی از راه دور با زمین ارتباط برقرار می‌کردند و متخصصان مراکز درمانی به کنترل و بررسی وضعیت سلامت آن‌ها می‌پرداختند (۹).

در سال ۱۹۷۲، برای اولین بار انتقال رادیویی نمودار سنجش ضربان قلب از فاصله ۷۵۰۰ کیلومتری صورت گرفت (۱۰). در استرالیا و در سال ۱۹۷۸ نیز برای تامین پوشش مراقبتی نواحی دورافتاده‌ی کوئینزلند یک شبکهٔ ماهواره‌ای راه‌اندازی شد. پیش از ایجاد این شبکه، مشاوران پزشکی از طریق تلفن، رادیو و یا به صورت حضوری به ارائه خدمات مراقبتی به بیماران می‌پرداختند. هدف اصلی این پروژه ارتقاء میزان دسترسی افراد به مراقبت‌های پزشکی در مناطق دورافتاده بود (۱۱). در اواخر سال ۱۹۸۰ پیشرفت‌های سریعی در فناوری رایانه رخ داد. این پیشرفت‌ها باعث کاهش هزینه فناوری و در نتیجه افزایش تعداد پروژه‌های پزشکی از راه دور در آن زمان شد. در سال ۱۹۹۰ ارتش ایالات متحده آمریکا در عملیات طوفان صحرا در عراق با انتقال تصاویر رادیولوژی به طور عملی رادیولوژی از راه دور را به کار گرفت و همچنین اولین بیمارستان ارائه دهنده خدمات پزشکی از راه دور نیز در سال ۱۹۹۳ در بوسنی بوسیله ارتش بریتانیا پایه‌گذاری شد. پروژه‌های پزشکی از راه دور تا اوایل دهه ۱۹۹۰ ادامه پیدا کردند تا اینکه در مواجه با دو مشکل اساسی که از ابتدا به عنوان مانعی جدی بر سر راه برنامه‌های پزشکی از راه دور بودند، تقریباً متوقف شدند. این دو مانع عبارت بودند از کیفیت پائین تصاویر و هزینه بالا (سخت‌افزارها و ارتباطات با پهنای باند بالا). ایجاد و راه‌اندازی یک ایستگاه پزشکی از راه دور به طور معمول ۵۰،۰۰۰ دلار آمریکا و برقراری ارتباطات نیز ماهانه بین ۱۰۰۰ تا ۱۰،۰۰۰ دلار هزینه در پی داشت. در اواخر دهه ۱۹۹۰ با پیشرفت در فناوری ساخت رایانه‌ها، هزینه‌های سخت‌افزاری لازم برای راه‌اندازی سامانه‌های پزشکی از راه دور کاهش و با استفاده از رایانه‌هایی با قدرت بالا و قیمت پائین، کیفیت تصاویر بهبود یافت. از سوی دیگر با پیدایش و گسترش اینترنت، هزینه ارتباطات نیز کاهش پیدا کرد. در سال ۲۰۰۰ میلادی هزینه سامانه‌های پزشکی از راه دور در مقایسه با دهه ۱۹۹۰ به کمتر از یک دهم کاهش یافته بود. در نهایت، پیشرفت در فناوری این امکان را به وجود آورد تا تصاویر ویدئویی با کیفیتی قابل قبول و با استفاده از خطوط استاندارد تلفن قابل تبادل باشند. با پیدایش اینترنت و پررنگ شدن مفهوم شبکه جهانی وب و همچنین به دلیل کاهش هزینه ارتباطات با پهنای باند وسیع و در دسترس قرارگرفتن آن، بسیاری از ابزارهای پزشکی از راه دور که وابسته به ارتباطات نقطه به نقطه، اختصاصی و گران قیمت بودند، به ابزارهای اینترنتی ارزان قیمت و در دسترس همگان تبدیل شدند (۱۲).

اولین بیمارستان مجازی در پاییز ۱۹۹۸توسط یک شرکت کوچک فنلاندی راه اندازی شد؛ که در این بیمارستان مجازی امکان دسترسی به پایگاه اطلاعات دارو، گفتگوی اینترنتی، دریافت، ذخیره اطلاعات و افزودن به اطلاعات شبکه وجود داشت.

روش جراحی رباتیک در سال ۱۹۸۸، انجام جراحی با حداقل تهاجم (MIS) با ورود دوربین‌های کوچکی از طریق ایجاد سوراخهای کوچک در بدن بیمار امکان پذیر شد. اولین سیستم روباتیک، سیستم جراحی da Vinci در اتاقهای جراحی، در ۱۱ ژوئیه ۲۰۰۰ توسط FDA تأیید شد و اولین جراحی از راه دور فرا اقیانوسی در جهان با کمک ربات در ۷ سپتامبر ۲۰۰۱ انجام گرفت. در این عمل جراحی، کیسه صفرای

زن ۶۸ ساله‌ای بستری در بیمارستان CIVIL در شرق فرانسه، توسط تیم جراحی در نیویورک برداشته شد.

بیمارستان هوشمند

واقعیت دیگری است که در حیطه دوراپزشکی و e-medicine در سالهای اخیر درحال اجرا است. در عصر حاضر، بیمارستانهایی که صرفا با تکیه بر سیستم های اطلاعاتی کامپیوتری به فعالیت خود ادامه می دهند نمی توانند پاسخگوی رشد روزافزون نیازهای مراقبت بهداشتی پیرامون خود باشند. این بیمارستان ها تنها قادر به پوشش امور جاری مرتبط با سلامت در پیرامون خود هستند. درحالیکه توقع آن است که علاوه بر این توانایی، بتوانند وقایع بهداشتی و نیازهای درمانی اطراف خود را در سریعترین زمان ممکن پیش بینی و درک کرده و سپس، واکنش و پاسخگویی موثر ارائه نمایند. این توانایی ها بیانگر موجودیتی موسوم به بیمارستان هوشمند است. بیمارستانهای هوشمند این توانایی ها را با بکارگیری تکنولوژی هایی که استاندارد سطح چهار بهداشت را رعایت می کنند ارایه خواهند کرد. بکارگیری تکنولوژیهای هوشمند از جمله سنسورها و بیو سنسورها، تکنیک واقعیت مجازی، ربات ها، چاپگرهای سه بعدی، هوش مصنوعی و وجود اطلاعات متنوع و حجیم پیرامون سلامتی بیماران از جمله مزایای بیمارستان های هوشمند است (۱۳).

اهداف و کاربردهای پزشکی از راه دور

اهداف پزشکی از راه دور

– بهبود فرایندهای ارائه خدمات و محصولات سلامت
– بهبود مراقبت از بیمار و در عین حال کاهش هزینه‌های سرانه مراقبت‌های پزشکی
– بهبود دسترسی و مراقبت پزشکی برای نواحی روستایی و محروم
– بهبود تجربه بیمار و ارتقا شان آنها هنگام دریافت مراقبت های نظام سلامت
– دسترسی بهتر به پزشکان جهت مشاوره و ویزیت
– در دسترس قرار دادن امکانات برای پزشکان جهت هدایت معاینات خودکار
– ارایه خدمات پزشکی بدون محدودیت زمانی و مکانی (در سطح جغرافیایی و جمعیتی وسیع)
– کاهش نقل و انتقال بیماران به مراکز درمانی و هزینه ها و عوارض آن
– کاهش فضای مراقبت حضوری در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی
– استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای تشخیصی و درمانی

انواع دورا پزشکی

دوراپزشکی را می توان از جنبه های مختلف تقسیم بندی نمود. دامنه و طبقه بندی دوراپزشکی و مراقبت از راه دور با پیشرفت فناوری های مرتبط تغییر کرده است. فن آوری های جدید، مانند دوربین های با کیفیت بالا، نرم افزار های رمزگذاری، استتوسکوپ الکترونیکی، سیستم های تشخیصی با حجم بسیار اندک نمونه، و اینترنت با پهنای باند بالا که به طور گسترده در دسترس است، امکان پزشکی از راه دور را گسترش و دامنه کاربرد آن را وسعت داده است (۱۴).

بر اساس کارکرد، در حال حاضر، می توان هفت حوزه مختلف دوراپزشکی را برشمرد (۱۵).

– مشاوره و ویزیت از راه دور (روانپزشکی، روانشناسی، طب داخلی و رشته های اقماری)
– آموزش از راه دور تشخیص از راه دور (رادیولوژی و پاتولوژی)
– مراقبت ویژه از راه دور
– جراحی از راه دور
– پژوهش از راه دور
– نظارت و پایش از راه دور

بر اساس روش ارسال اطلاعات دورا پزشکی به سه گروه تقسیم بندی می شود:

– ارتباط بر خط و همزمان برای مشاوره و درمان
– پایش و نظارت بر فرایندهای تشخیصی درمانی از راه دور
– ذخیره سازی و طبقه بندی اطلاعات و ارسال در زمان مقتضی

بر اساس رشته های تخصصی ارائه دهنده خدمات، دورا پزشکی در رشته های زیر قابل اجراست (۱۶):

– رادیولوژی
– روانپزشکی
– کاردیولوژی
– پاتولوژی
– زنان و زایمانی
– ایمونولوژی و آلرژی
– طب اورژانس

رشته های داخلی (عفونی، گوارش، نفرولوژی، روماتولوژی، هماتولوژی و بیماریهای تنفسی)

– اطفال

کاربردهای پزشکی از راه دور

پزشکی از راه دور دارای کاربردهای گوناگونی است که به منظور افزایش سلامتی و تندرستی فرد و جامعه سامان می یابد و با چهارهدف اصلی ارتقاء کیفیت، کاهش هزینه، افزایش سرعت و افزایش دسترسی در موارد زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

– پاندمی ها و اپیدمی ها
– بلایای طبیعی و جنگها
– توسعه بهداشت در نقاط صعب العبور و محروم
– کنترل بیماریهای مزمن

– پروازهای هوایی
– مسافرتهای دریایی
– تشخیص، درمان، کنترل، پیگیری و مشاوره
– آموزش ارائه کنندگان خدمت و مردم
– گسترش منابع اطلاعاتی پزشکی شامل انواع بانکهای اطلاعاتی و پایگاه‌های داده‌های پزشکی
– پژوهشهای مجازی

برخی کاربردهای اختصاصی پزشکی از راه دور عبارتند از:

مشاوره از راه دور(Tele-consulation)

در حال حاضر عمده‌ترین کاربرد این فناوری، مشاوره‌های پزشکی است که هم در ایران و هم درنقاط دیگر جهان به راحتی انجام می‌شود. مشاوره از راه دور معمولاً بین دو یا چند پزشک یا بین بیمار و پزشک معالج صورت می‌گیرد. مشاوره از راه دور به دلیل سادگی و گستردگی کاربرد بیشترین سهم از تله مدیسین را به خود اختصاص داده‌است. در مشاوره از راه دور استفاده از تمام امکانات ارتباطی نظیر: تلفن، فاکس، پست الکترونیکی، گفتگوی اینترنتی، صفحه پیغام و... امکان‌پذیر می‌باشد.

آموزش از راه دور (Tele-education)

در واقع به‌کارگیری ابزارهای فناوری اطلاعات در امر آموزش و تربیت می‌باشد که با استفاده از اینترنت، انواع CDهای آموزشی و کلیه نرم‌افزارها امکان‌پذیر می‌باشد. از جمله فواید این روش کاهش هزینه زمانی، هزینه اقامت و فضای آموزشی را می‌توان نام برد.

پیشگیری از راه دور (Tele-Prevention)

بسیاری از بیماریها قابل پیشگیری می‌باشند (مانند سکته های قلبی و مغزی و پوکی استخوان). در مورد برخی دیگر از بیماریها بروز بیماری قابل پیشگیری نیست اما عوارض آنها قابل پیشگیری می‌باشد (مانند عوارض دیابت و گلوکوما). در مورد برخی دیگر از بیماریها می‌توان با انجام تستهای تشخیصی در زمان مناسب آنها را در زمانی که قابل درمان هستند (مراحل اولیه) تشخیص داد (مانند سرطان پستان، سرطان پروستات، سرطان گردن رحم و سرطان روده بزرگ). خدمات تله مدیسین (پزشکی از راه دور) می‌توانند به افراد کمک کنند که تستهای تشخیصی خود را در زمینه طب پیشگیری به موقع دریافت کنند. به کمک تله مدیسین افراد می‌توانند در مورد پیشگیری و روشهای آن به موقع آگاه شده و اقدام مناسب را انجام دهند.

پایش از راه دور (Tele-monitoring)

در این روش به کمک ابزارهایی که قادرند اطلاعات بیمار را از طریق اینترنت منتقل کنند مانند: مانیتورهای پوشیدنی، دستگاه‌های فشارسنج، ترازو، دستگاه چک قند خون و چربی و ... اطلاعات بیمار به سرورهای مراکز ارائه دهنده سرویس منتقل می‌شود تا پزشکان بتوانند وضعیت بیمار را تحت نظر داشته باشند.

تشخیص از راه دور (Tele-diagnosis)

در این روش پزشک می‌تواند به روشهای مختلف مانند: استفاده از ارتباط ویدئو کنفرانس یا حتی روشهای ابتدایی تر مانند ایمیل یا تلفن با بیمار ارتباط برقرار کرده و به تشخیص مشکل او مبادرت کند. در همین راستا تکنولوژی به خدمت پزشکان آمده و وسایل تشخیصی مانند نوار قلب، سونوگرافی، رتینوسکوپ، اتوسکوپ و ... به کمک وای فای می‌توانند اطلاعات بیمار را به پزشک منتقل کنند و در نتیجه بیماران می‌توانند از دورترین و محروم‌ترین نقاط به بهترین پزشکان دسترسی داشته باشند.

توانبخشی از راه دور (Tele-rehabilitation)

در توانبخشی از راه دور متخصص توانبخشی می‌تواند بیمار را به روش ویدئو کنفرانس ویزیت کرده و علاوه بر تشخیص مشکل، طرح درمانی مناسب را برای وی ارائه دهد. این موضوع بخصوص برای بیمارانی که مبتلا به ناتوانی بر اثر سکته مغزی، ضربه مغزی یا فلج به دلایل دیگر هستند بسیار کمک کننده می‌باشد.

تصویربرداری از راه دور (Tele-Radiology)

پیشرفت در زمینه فناوری مخابرات دیجیتال و کامپیوتر تأثیر زیادی بر رادیولوژی داشته‌است. برای مثال می‌توان با کامپیوتر یک تصویر را به‌طور دستی تغییر داد یا با الگوریتمهای پردازش دیجیتال قسمتهای خاص و مهم تصویر را استخراج نمود. از این رو با روشهای مختلف تصویر برداری می‌توان قدرت تشخیص را افزایش داد و در نهایت در وقت و هزینه صرفه‌جوئی کرد. تکنولوژی‌های عکس‌برداری نقش عمده‌ای در تشخیص، درمان و بهبودی دارند. اسکنرهای اولتراسوند، دوربین‌های کوچک مورد استفاده در جراحی مفاصل و وسایل تشخیصی، آزمایش‌های پاتولوژی و رادیولوژی و اسکن مغز تنها برخی موارد از تکنولوژی‌های عکس برداری هستند که می‌توان به وسیله طب از راه دور آنها را انجام داد. در دو دهه گذشته شاهد ایجاد و رشد انواع روشهای مختلف تصویر برداری نظیر اولتراسوند، MRI و اسکن کامپیوتری بوده‌ایم که همه این روشها دیجیتال هستند و تنها ۳۰ درصد تصاویر پزشکی را تشکیل می‌دهند و مابقی تصاویر به وسیله اشعه X گرفته می‌شوند. تصاویر حاصل از این روش غیر دیجیتال بوده و برای استفاده از آن در رادیولوژی از راه دور و رادیولوژی دیجیتال باید به فرمت دیجیتال درآیند، که این کار با کمک دیجیتایزر صورت می‌گیرد.

آسیب‌شناسی از راه دور (Tele-pathology) و آزمایشگاه از راه دور(Tele-laboratory)

آسیب‌شناسی عبارت است از علم مطالعه تغییراتی است که در سلول و بافت به هنگام بیماری ایجاد می‌شود. در آسیب‌شناسی از راه دور پاتولوژیست با مشاهده بافتها روی صفحه نمایش، همان عملی را انجام می‌دهد که انگار بافتها را روی صفحه میکروسکوپ به‌طور مستقیم مشاهده کرده و نمونه مربوط را می‌بینند. در آسیب‌شناسی از راه دور، دوربین ویدیویی روی میکروسکوپ نصب شده یا از ویدیو میکروسکوپ دیجیتال برای ارسال تصویر، اسلاید یا لام به مراکز مورد نظر استفاده می‌شود.

تشخیص و درمان بیماری‌های پوستی از راه دور (Tele- Dermatology)

تشخیص بیماری‌های پوستی از طریق بررسی سوابق بیماری، معاینه و بیوپسی صورت می‌گیرد. در پزشکی از راه دور برای تشخیص و درمان بیماری‌های پوستی، باید تصاویر رنگی با وضوح بالا ازمحل عارضه تهیه شود. همچنین در این روش می تواند از تصاویر ویدئویی بصورت زنده نیز استفاده کرد. در صورت لزوم می توان نمونه های بیوپسی بیماران را از مراکزی که فاقد پزشکان متخصص پوست هستند از طریق پست به مراکز تخصصی ارسال کرد و نتایج آن را دریافت کرد. در این روش مراجعه حضوری و حتی ارتباط آنلاین بیمار با متخصص بیماری های پوستی ضروری نیست.

مراقبت‌های خانگی از راه دور (Tele-homecare)

این فرایند شامل ارائه خدمات مراقبت های بهداشتی به بیماران بستری در خانه از طریق استفاده از فن آوری های ارتباطات از راه دور است که به وسیله آن داده های صوتی و تصویری مربوط به پایش و مدیریت سلامت بیمار بین بیمار و کارکنان نظام سلامت مبادله می شود. مدیریت این مراقبت از یک مرکز درمانی، توسط یک متخصص مراقبت های بهداشتی انجام می شود. بیش از همه افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی و همچنین مبتلایان ناهنجاری‌های تنفسی مزمن به اینگونه مراقبت‌ها نیاز دارند.

جراحی از راه دور (Tele-surgery)

جراحی رباتیک استفاده از ابزاری است که با بهره‌گیری از بازوهای رباتیک، حرکت دست جراح را بسیار دقیق به درون بدن بیمار منتقل می‌کند و تصاویر هنگام عمل را به صورت واضح و شفاف در اختیار جراح قرار می‌دهد. چیزی که پزشک را قادر به کنترل جراحی می‌کند یک اتصال اینترنتی قوی است که برای برقراری ارتباط بین پزشک و وسایل جراحی، مانیتورها و همچنین ارتباط با پزشکان با تجربه بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نقش ویژه تله مدیسین در بیماری های عفونی مانند سل و ایدز

حوزه تخصصی بیماری های عفونی که بیشتر به بیماری های مسری می پردازد بیشترین فعالیت را در حوزه پیشگیری و کنترل عفونتها، اپیدمی ها و پاندمی ها دارد، از این رو کاربرد دوراپزشکی در این رشته بسیار گسترده است و تمامی زمینه های آموزش، پژوهش، پیشگیری، مشاوره، تشخیص، درمان و کنترل عفونت را شامل می شود.

از دهه ۱۹۹۰ رویکردهای اولیه پزشکی از راه دور در بیماری های عفونی بیشتر در درمان HIV / AIDS ، هپاتیت C و سل متمرکز بود اما بعدها به حوزه بیماریهای منتقل شونده از راه خون و تماس جنسی نیز گسترش یافت.

به کمک فناوری های نوین مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات و روشهای معاینه و تشخیص جدید، مراقبت از زخمهای دیابتی و عفونتهای پس از جراحی به حوزه خدمات متخصصین عفونی از طریق دورا پزشکی افزوده شده است.

استفاده از سلامت از راه دور و دوراپزشکی ابزارهای قدرتمندی را برای ارائه مراقبت های بالینی، انجام تحقیقات پزشکی و افزایش دسترسی به پزشکان متخصص بیماری های عفونی ارائه می دهد. انجمن بیماری های عفونی آمریکا IDSA بیانیه ای را برای آموزش اعضا در مورد استفاده از فناوری های بهداشت از راه دور و پزشکی از راه دور تهیه کرده است. توسعه برنامه های بهداشت از راه دور و پزشکی از راه دور مستلزم در نظر گرفتن موارد مختلفی مانند بیمه درمانی HIPAA ، الزامات مجوز قانونی و صنفی، اعتبار و امتیاز پزشک ارائه دهنده خدمات، دامنه مراقبت، کیفیت خدمات و مسئولیت پذیری در برابر صدور دستورات درمانی است. IDSA از استفاده بهینه از ظرفیت بهداشت و پزشکی از راه دور برای ارائه مراقبت های ویژه، به موقع، و مقرون به صرفه برای جمعیت هایی که دچار محدودیت در منابع هستند پشتیبانی می کند (۱۷).

چندین مطالعه اثر فناوری های ارتباطی را در مدیریت بیماری های عفونی (به طور عمده HIV) ارزیابی کرده اند. دو ابزار پیامک های کوتاه هفتگی و نظارت بر زمان درست مصرف داروها از طریق شبکه های ارتباطی در بیماران مبتلا به ایدز در کشورهای کم درآمد، با پایبندی بیشتر به دستورات درمانی همراه بوده اند. همچنین به نظر می رسد در کشورهای با درآمد بالا نیز مشاوره های مجازی برای مراقبت بیماران مبتلا به عفونت HIV یا نظارت بر روند درمان بیماران مسلول قابل قبول و کارآمد می باشد (۱۸).

اگرچه در مطالعات انجام شده، حجم نمونه ارزیابی شده کم بوده است، اما به نظر می رسد نظارت مجازی، رابطه پزشک و بیمار و رابطه بین مراکز مراقبت های اولیه و بیمارستانها را در بیماریهای مختلف

عفونی (اندوکاردیت، عفونت دستگاه ادراری، عفونت پوست و بافت نرم ، HIV ، سل و هپاتیت C تقویت می کند. همچنین به نظر می رسد پیشگیری بهتر از بیماری های عفونی (عمدتا عفونت های مقاربتی) با ابزار پزشکی از راه دور قابل دستیابی باشد. از آنجا که هزینه های مشاوره از راه دور یا نظارت از راه دور هنوز مشخص نشده است، توسعه و ارزیابی (مقرون به صرفه بودن) این ابزارها دشوار است. برای تشویق چنین تحولاتی، در عین اطمینان از محرمانه بودن داده ها، باید چارچوب نظارتی نیز بهبود یابد. توسعه ابزارهای جدید به همکاری پزشکان، کاربران و سیستم های مراقبت های بهداشتی نیاز دارد (۱۸).

در حوزه بیماری ایدز و سایر بیماریهای عفونی پیشگیری قبل از مواجهه (PrEP) اهمیت بسیار زیادی دارد. چندین برنامه قابل توجه مبتنی بر فناوری، راه های دسترسی به PrEP را افزایش می دهند. چندین مدل برای استفاده از telehealth برای تقویت انتشار و پیگیری PrEP در دسترس هستند، مانند برنامه های تلفن همراه که تجویز PrEP را بدون مراجعه حضوری، دورکاری از راه دور برای آموزش PrEP و راهنمایی بالینی برای جامعه ارائه می دهند و مشاوره های الکترونیکی برای پشتیبانی متخصص PrEP در تنظیم مراقبت های اولیه. داده ها و نتایج برای همه این روش ها محدود اما نویدبخش است. مداخلات مبتنی بر فناوری می توانند شکاف های موجود در مراقبت PrEP را برطرف کنند (۱۹).

سلامت همراه (mHealth) یک بازار به سرعت در حال ظهور است که در مناطق مختلف با شیوع بیماری های گوناگون اجرا شده است. سل همچنان یکی از مهمترین دلایل مرگ و میر ناشی از یک بیماری عفونی در سراسر جهان است و برنامه های mHealth سهم مهمی در بهبود درمان سل دارند. به طور خاص ، برنامه هایی که مبتنی بر شخصی سازی درمان برای بیمار باشند، بر پایبندی به درمان نظارت کنند، یا ارائه اطلاعات و آموزش در مورد بیماری را تسهیل نمایند می توانند ابزار قدرتمندی برای جلوگیری از توسعه سل مقاوم به دارو یا عود بیماری باشند (۲۰).

تشخیص بیماری سل یکی از حوزه هایی است که سرعت و دقت در آن از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. امروز استفاده از دوراپزشکی در تشخیص به هنگام سل نقش بسیار مهمی یافته است. استفاده بهینه از منابع انسانی، فنی و مالی محدود، نگرانی اصلی کنترل سل در کشورهای در حال توسعه است. موانع بیشتر شامل عدم وجود پزشکان آموزش دیده و مشکلات لجستیکی در تنظیم مشاوره های حضوری کمیته های تشخیص سل (TBDC) می باشد. استفاده از e-Health برای TBDC های مجازی (eTBDC) برای پرداختن به چنین مسائلی در فیلیپین و پاکستان در حال مطالعه است. چنین گروه هایی می توانند موارد دشوار را بررسی کنند، از راه دور تشخیص دهند و نظرات خود را ارائه دهند و بدین ترتیب در مقایسه با مراقبت های معمول، تشخیص و تاخیر درمانی به نحو چشمگیری کاهش می یابد (۲۱).

درمان بیمار مبتلا به سل زیر نظر مستقیم کادر درمان (DOTS) پیوستگی و صحت تجویز داروها توسط پرسنل آموزش دیده بخش بهداشت و درمان را تضمین می کند. این روش به طور گسترده ای در مراقبت از سل استفاده شده است. متأسفانه، برنامه های DOTS نیاز به تخصیص قابل توجهی از بودجه کمیاب بهداشت عمومی و وقت پرسنل دارد. استفاده از پزشکی از راه دور برای DOTS باعث صرفه جویی قابل توجهی در هزینه و زمان می شود (۲۲).

استفاده از دورا پزشکی در درمان سل باعث ایجاد واژه eDOT و vDOT شده است. نتایج حاصل از مطالعات نشان می دهد که استفاده از ارتباط ویدیویی یا vDOT و استفاده از ابزار ارتباطی مانند تلفن و اینترنت یا eDOT ابزارهای نوید بخشی هستند که می توانند برای مدیریت کارآمد و موثر درمان سل استفاده شوند (۲۳،۲۴).

گسترش استفاده از دورا پزشکی در درمان سل باعث ایجاد واژه xTele-TB نیز شده است و این به این معنی است که کلیه مراحل پیشگیری، تشخیص و درمان سل از طریق دوراپزشکی امکان پذیر گردیده است (۲۵).

رشد پزشکی از راه دور در زمینه بیماری های عفونی همچنان در حال افزایش است. کمبود متخصصان به ویژه در مناطق دورافتاده، تغییر مدل ارائه خدمات درمانی از روش «مراقبت های مبتنی بر حجم و تعداد» به «مراقبت های مبتنی بر ارزش و کیفیت» و مدل های فعلی پرداخت هزینه ها، ارائه دهندگان خدمات مراقبت بهداشتی را به اتخاذ روش های مبتنی بر پزشکی از راه دور برای مشاوره ها و مدیریت بیماری های عفونی سوق می دهد. با این حال، ادغام موفقیت آمیز و پایدار پزشکی از راه دور در مدیریت بالینی بیماری های عفونی، عمدتا به ارزیابی دوره ای این فناوری ها با استفاده از طرح های مطالعاتی قوی و همچنین اندازه گیری ارزش واقعی یک فناوری از طریق چارچوب های مناسب و استاندارد بستگی دارد (۲۶،۲۷).

نقش تله مدیسین در دوران COVID-19

پس از پیدایش بیماری کوید نوزده چنان تحول برق آسایی در حوزه دوراپزشکی ایجاد شده است که میتوان از نظر تاریخی، دوراپزشکی را به دو دوره «پیشا کوید» و «پساکوید» تقسیم کرد.

همه گیری COVID-19 منجر به تغییر و فشار بی نظیری در درخواست و ارائه ی مراقبت های بهداشتی شده است. قبل از آن، با صرف نظر از بلایای طبیعی، اجرای برنامه های telehealth و tele-medicine با سرعت آهسته و به ضرورت غیر مداوم و منقطع پیش می رفت. رشد استفاده بین سال های ۲۰۰۵ و ۲۰۱۷ عمدتا در بین روانپزشکان و پزشکان مراقبت های اولیه متمرکز بوده و این روش ها عمدتا توسط بیماران جوانتر و در محیط های شهری مورد استفاده قرار می گرفته است. با شیوع COVID-19 و با توجه به حجم، گستردگی و

سرعت انتشار آن، دولت ها و جامعه پزشکی جهت پاسخ به حجم بالای مراجعین به مراکز درمانی، از راهکار انتقال «مراقبت در بیمارستان» به گزینه «مراقبت در فضای مجازی» و استقرار سریع پزشکی از راه دور، بهره گرفتند (۲۸).

با تکامل پاندمی ، همچنین آشکار شد که تعداد زیادی از افراد مسن و کسانی که بیماری های شایعی مانند فشار خون بالا، دیابت، چاقی مفرط، بیماری های قلبی عروقی و بیماریهای مزمن عفونی مانند سل، ایدز، هپاتیت و زخم دیابتی دارند نیازمند مراقبتهای دوره ای منظم هستند، اما به دلیل پاندمی یا قادر نیستند در بیمارستانها و مراکز ارائه خدمات درمانی حاضر شوند، یا به دلیل ترس از ابتلا از این کار اجتناب می کنند (۲۹). منطقی است که استراتژی های محدود کننده تماس و فاصله گذاری اجتماعی در طی بیماری همه گیر COVID-19 تا زمانی که واکسیناسیون گسترده انجام شود همچنان وجود داشته باشد. بنابراین ، اطمینان از توزیع عادلانه منابع و توجه به افراد آسیب پذیر ضروری بوده و راهی بهتر از دوراپزشکی برای آن متصور نیست (۳۰). به طور کلی، گسترش پزشکی از راه دور در دوره COVID-19 نشان دهنده یک تغییر چشمگیر و احتمالاً دائمی در نحوه ارائه خدمات پزشکی است. نتایج مطالعه ای که توسط Lee و همکاران انجام شده است نشان دهنده کاهش تبعیض ها و افزایش دسترسی در جمعیت شهری به خدمات نظام سلامت از طریق دوراپزشکی است. بیشتر مقالات، با وجود مسائل مربوط به فن آوری و عدم تماس فیزیکی، به مزایای چشمگیر آن اشاره می کند. مطالعات آینده باید بر روی موانع پیش رو، قابلیت اطمینان، رضایت بیماران و ارائه خدمات به بیماران مسن و محروم باشد. بکارگیری مداوم پزشکی و بهداشت از راه دور به انعطاف پذیری، نظارتی چند جانبه، و اصلاح نیاز دارد، که این موضوع در اقدامات موقت و اضطراری تصویب شده به دلیل همه گیری COVID-19 قابل مشاهده است(۳۱).

در مقایسه با گذشته، در دوران پس از کوید آموزش عمومی بیش از گذشته در فضای مجازی و پایگاهای اینترنتی و شبکه های اجتماعی صورت گرفته است. در این دوره انواع اطلاعات چند رسانه ای از مجاری معتبر در اختیار مردم و متخصصین و ارائه دهنده های خدمات بهداشتی و درمانی قرار گرفت. اگرچه اطلاعات نادرستی نیز بین مردم گسترش یافت و باعث بعضی مشکلات شد اما در مجموع دوراپزشکی در بعد آموزش به مردم از امکانات گسترده شبکه های اجتماعی و فضای مجازی حداکثر استفاده را برد. همچنین آموزش های تخصصی برای پزشکان و کارکنان نظام سلامت در بستر مجازی به خوبی انجام شد و اگر این رسانه در اختیار نبود هرگز انتقال چنین اطلاعات و مهارتهایی با وجود الزامات حفظ فاصله های اجتماعی امکانپذیر نبود (۳۲).

در زمینه پیشگیری از کوید نوزده، استراتژی به کار رفته شامل آموزش و ارائه هشدارهای لازم، تشخیص به موقع، نظارت بر تماس های بیماران در راستای قرنطینه و بیماریابی و رعایت اصول بهداشت عمومی توسط آنان می باشد. در این زمینه، پزشکی از راه دور، به ویژه مشاوره های ویدئویی، برای کاهش خطر انتقال، به ویژه در انگلستان و ایالات متحده آمریکا، توسعه و گسترش یافته و مورد استفاده است.

اولین چارچوب مفهومی برای اجرای پزشکی از راه دور در هنگام اپیدمی و پاندمی در سال ۲۰۱۵ منتشر شد. همچنین یک چارچوب به روز شده برای پزشکی از راه دور در دوره پاندمی COVID-19 در آمریکا و انگلستان مشخص شده است. این چارچوب می تواند در مقیاس وسیع برای بهبود واکنش سیستم بهداشت عمومی در سطح ملی مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، بیشتر کشورها فاقد چارچوب نظارتی برای مجاز دانستن، ادغام و پرداخت هزینه های خدمات پزشکی از راه دور، از جمله در شرایط اضطراری و همه گیری ها هستند. به عنوان مثال، کشور ایتالیا در سطوح مراقبت های ضروری جهت ارائه به کلیه شهروندان در سرویس بهداشت ملی دارای نظام منسجم دوراپزشکی نیست، در حالی که فرانسه نه فقط استفاده از پزشکی از راه دور و هزینه مرتبط با آن را مجاز دانسته بلکه حتی فعالانه ترویج می کند.

چالش های متعددی برای استفاده جهانی و ادغام پزشکی از راه دور در واکنش سیستم بهداشت عمومی به COVID-19 و همه گیری های آینده باقی مانده است. همه ذینفعان باید تشویق شوند تا این چالش ها را برطرف کرده و برای ترویج استفاده ایمن و مبتنی بر شواهد پزشکی از راه دور در طی همه گیر کنونی و موارد احتمالی آینده همکاری کنند. برای کشورهایی نظیر ایران که تاکنون از دورا پزشکی در سیستم مراقبت های بهداشتی خود در سطح ملی استفاده نمی کرده اند، پاندمیCOVID-19 فرصتی برای فراخوانی برای اتخاذ چارچوب های نظارتی لازم برای حمایت از پذیرش گسترده دوراپزشکی و کابرد آن در پیشگیری و بهداشت عمومی در شرایط اضطراری است(۳۳).

ویزیت مجازی یکی از راهکارهای مورد استقبال در دوران پاندمی کوید بوده است. عفونت با COVID-19 تقریباً همه جنبه های زندگی روزمره را مختل کرده و رفت و آمد مردم به مراکز درمانی برای دریافت خدمات مراقبتی دوره ای را با چالش مواجه کرده است. بیماری های قلب و عروق، سرطان، بیماریهای روماتولوژیک، بیماران مبتلا به بیماری های غدد درون ریز، بیماران مبتلا به بیماریهای تنفسی مزمن، بیماران مبتلا به بیماری های عفونی مزمن، بیماران مبتلا به بیماری های پوستی و سایر بیماریهای مزمن از یک سو نیازمند ویزیت های دوره ای و منظم هستند و از سوی دیگر در صورت حضور در مراکز خدمات درمانی با خطر ابتلا به بیماری کوید با ریسک افزایش یافته ی ناشی از بیماری زمینه ای روبرو خواهند شد (۳۴). بنابراین، جهت کاهش خطر ابتلا به COVID-19 ماندن در خانه بهترین راه و به عنوان یک استراتژی پیشگیرانه ضروری است. اما از سوی دیگر، بیماران مبتلا به بیماری های فوق الذکر، نیاز به نظارت و ویزیت منظم دارند. این امر باعث احساس گیجی، درگیری ذهنی و اضطراب در این بیماران می

شود. بنابراین، بهترین راه برای حل این چالش و جلوگیری از ابتلا به COVID-19 ادامه نظارت و پایبندی به درمان با استفاده از مشاوره ها و ویزیت های مجازی و خدمات الکترونیکی است. مطالعات انجام شده در زمینه استفاده از ویزیت الکترونیکی در این دوره، نشان داده است که این روش به خوبی برای نظارت بر مراکز درمانی و پیشگیری از عفونت SARS-CoV-2 موثر بوده است. با توجه به این که فاصله گذاری اجتماعی بهترین راه برای پیشگیری از COVID-19 است، برای حمایت از آن و در عین حال، تداوم فرایندهای درمانی ، استفاده از فضای مجازی و ویزیت الکترونیکی توصیه می شود (۳۵).

همچنین ارائه خدمات درمانی در مناطق محروم که از حضور پزشکان متخصص برخوردار نیستند یکی از مهمترین چالشهای مدیریت کوید-۱۹ می باشد. برای رسیدن به سطوح استاندارد خدمات بهداشتی و درمانی در این مناطق بهترین راه استفاده از دوراپزشکی و زیرشاخه های آن می باشد. مناطق محروم خود از کمبود ذاتی امکانات درمانی و نیروهای متخصص رنج می برند و در اثر اتفاقاتی مانند پاندمی ها، در فشار مضاعف کمبود منابع مورد نیاز برای مدیریت بحران، قرار می گیرند و به ناچار باید از راهکارهایی که ارائه خدمات تخصصی از راه دور را برایشان مقدور می سازد استفاده کنند.

در مطالعات انجام شده نشان داده شده است که به طور کلی این فناوری، منجر به افزایش کیفیت و بهبود دسترسی به مراقبت های بهداشتی و درمانی در نواحی محروم و روستایی، ارتقا تعاملات حرفه ای بین متخصصین مناطق روستایی و مراکز شهری، کاهش هزینه ها، تسهیل اشتراک و انتقال اطلاعات، افزایش بهره وری، کاهش مرگ و میر و ناتوانی و افزایش عدالت در سلامت می شود (۳۶).

در دوراپزشکی در دوران کوید شاخه های مختلف تخصصی پزشکی نقش قابل توجهی ایفا می کنند که در جدول ۲ به آنها اشاره شده است.

پژوهش در دوران پاندمی و نقش دورا پزشکی

دورا پزشکی ساختاری است که اطلاعات در آن گردش پیدا می کند و منجر به تصمیم و خدمت می شود. در هر نقطه ای از این نظام مبتنی بر داده ها میتوان بر داده های تولید و منتقل شده تمرکز کرد و از آن برای پژوهشهای نظام سلامت بهره برد.

ابرداده های تولید شده در این نظام به چند گروه قابل تقسیم هستند:

- شکایات ، نیازها و درخواستهای بیماران
- تشخیص ها و تصمیم های اتخاذ شده برای بیماران
- بیماری ها و شیوع آنها
- مطالعات پاراکلینیکی درخواست شده از سوی پزشکان و نتایج آنها
- مطالعات تصویر برداری و اقدامات رادیولوژیک
- مطالعات پاتولوژیک
- مشاوره های انجام شده

جدول ۲: زمینه های موجود در ارائه خدمات از راه دور پزشکی در رشته های تخصصی

عنوان رشته تخصصی	خدمات دوراپزشکی
رادیولوژی	تشخیص و تفسیر تصاویر و کلیشه ها
روانپزشکی	مشاوره و ویزیت بیماران
کاردیولوژی	مشاوره و ویزیت بیماران، تفسیر اقدامات تشخیصی نظیر آنژیوگرافی و نوار قلب
پاتولوژی	تشخیص بیماریها و تفسیر نمونه ها و لامهای آسیب شناسی
زنان و زایمان	مشاوره و ویزیت بیماران، مراقبتهای مادر و کودک
پوست	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان
طب اورژانس	مشاوره و ویزیت بیماران، انجام دستورات از راه دور برای شرایط فوریتی تا رسیدن به اولین مرکز درمانی
عفونی	مشاوره و ویزیت بیماران، تشخیص بیماریهای عفونی، تجویز درمانهای متناسب با عفونتها، کنترل عفونت و پیشگیری از گسترش آنها
گوارش	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان
نفرولوژی	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان بیماران دیالیزی و پیوندی
روماتولوژی	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان بیماران دچار نقص ایمنی و بیماران مزمن
هماتولوژی	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان
بیماریهای تنفسی	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان
اطفال	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان
رشته های جراحی	مشاوره و ویزیت بیماران، درمان و اقدامات لازم در انجام اعمال رباتیک

هرکدام از این موضوعات می توانند مبنای تحقیقات گسترده قرار گرفته و بدین منظور مراکز پژوهشی مجازی مبتنی بر داده های بالینی ایجاد گردند.

دوران کوید باعث رشد و گسترش استفاده از دوراپزشکی توسط مردم شده است لذا اطلاعات بسیار زیادی در این حوزه ثبت و جمع آوری گردیده است. متخصصین نظام سلامت در حوزه پژوهش و مدیریت می توانند با استفاده از این ابر داده ها تحول چشمگیری در تولید دانش و مدیریت مبتنی بر داده های گردآمده ایجاد نمایند (۳۷).

پاندمیCOVID-19 تأثیر منفی بالایی در تحقیقات غیر COVID-19 داشته و این حوزه را عملا با رکود مواجهه کرده است. باتوجه به ضرورت تحقیق در حوزه کوید، مجموعه های عظیمی از تحقیقات غیر مرتبط با پاندمی یک شبه خاموش شدند زیرا سرویس های بهداشتی و تیم های تحقیقاتی برای ارائه مراقبت های بالینی خط مقدم هدایت شدند. در این دوره، جذب افراد مشارکت کننده در مطالعات با استفاده از اقدامات متداول ایمن نبوده حتی برعکس به بیماران توصیه می شود تا حد ممکن در خانه بمانند. از آنجا که تحقیقات مرتبط با COVID-19 ، مانند مطالعات واکسن، به سرعت تأمین اعتبار شده است، تیم های تحقیقاتی فعالیت خود را مجدداً اولویت بندی کرده اند و شروع مجدد تحقیقات در سایر زمینه های بالینی را به تعویق انداخته اند. با توجه به این شرایط و لزوم ادامه تحقیقات در نظام سلامت بهترین راه گسترش و باز راه اندازی سایر فیلدهای پژوهشی، نظام دورا پزشکی و استفاده از آن در تحقیقات در زمینه سایر بیماری ها می باشد(۳۸).

آموزش پزشکی در دوران COVID-19

امروزه ، یک تغییر پارادایم [۷] در آموزش پزشکی به وجود آمده است. این تغییر به دنبال بحران COVID-19 اتفاق افتاد. در حالی که جهان از آموزش الکترونیکی دیجیتال برای پشتیبانی از پاسخگویی سیستم بهداشت عمومی به این بیماری همه گیر استفاده می کند، پذیرش دانشجویان رشته های پزشکی در زمان قرنطینه ی ناشی از همه گیریCOVID-19، برای یادگیری الکترونیک در حد متوسطی بوده است. از آنجا که با احتمال موج های بعدی انتقال ویروس روبرو هستیم، باید اقدامات آگاهانه ای در این راستا انجام شود تا اثرات شیوع COVID-19 بر آموزش پزشکی و پیشرفت آن به حداقل برسد. زمان تغییر اکنون است و باید پشتیبانی و اشتیاق برای ارائه راه حل های معتبر مانند آموزش آنلاین و تجربه بالینی مجازی برای کاهش این اختلال وجود داشته باشد. این اقدامات می تواند با تجربه عملی که در یک محیط امن فراهم می شود، دنبال شود. آن چه باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد آموزش بیشتر این روش ها به مدرسان و دانشجویان، طراحی بهتر دوره های الکترونیکی، تعامل بیشتر، و افزایش انگیزه و یادگیری ترکیبی است (۳۹).

چشم اندازها و راهبردها

واقعیت این است که ویروس کرونا و بیماری کووید ۱۹ دنیا را درنوردید و مشکلات عدیده ای برای جوامع چه توسعه یافته و چه توسعه نیافته به وجود آورد و سیستم ها و ساختارهای نظم موجود از جمله سبک زندگی انسان ها را تغییر داد. سبک زندگی بشر را به دو دورهٔ متمایز و متفاوت پیش و پس از آن کووید می توان تقسیم نمود. از این منظر کلمه پسا کرونا به معنی آغاز دوره ای جدید و متفاوت از جهان در نظر گرفته می شود. حجم عظیم مسایل پیش روی نظام سلامت ممکن است راه حلهای متفاوتی داشته باشد اما قطعا استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در غالب دوراپزشکی برترین و بهترین گزینه خواهد بود.

اکنون در این بخش با نگاهی دور برد و مبتنی بر چشم انداز به مسائل عمده ای که پیش روی نظام سلامت خواهد بود توجه می کنیم:

– برای مقابله با کوید استراتژی مهم تر است یا تکنولوژی؟

در دوران کرونا عمده توجه دولتها به تکنولوژی های مورد نیاز برای مقابله با پاندمی نظیر روش‌های تشخیصی، درمان های دارویی، وسایل مراقبت های ویژه و واکسن جلب شد. غفلت از راهبردهای مورد نیاز برای مدیریت سیستمیک و سیستماتیک نظام سلامت و نداشتن برنامه جامع برای پاسخگویی به تهدیدات بزرگ تاثیر گذار بر سلامت مردم مشهود است. برتری دادن تکنولوژی بر استراتژی باعث خسارات بزرگی در نظام سلامت شده است و خسارات بزرگتری نیز ایجاد خواهد کرد. اتحادیه اروپا در جولای ۲۰۲۰ در بیانیه ای به این خطر بزرگ اشاره کرده خواستار تعیین راهبردهای جدید برای مدیریت جامع نظام سلامت شد. راهبردی که کوید بخشی از تهدیدات تلقی شود نه همه آن.

– چالشهای بزرگی که در دوران کوید پیش روی نظام سلامت قرار گرفته است و هرکدام نیازمند راهبردهای نوین هستند:

– ارائه خدمات به بیماران مبتلا به عفونت کوید
– ارائه خدمات به بیماران مبتلا به عوارض کوید
– بهداشت عمومی و پیشگیری از بیماری‌های عفونی غیر از کوید
– ارائه خدمات به سایر بیماری های سرایت پذیر عفونی (سل، ایدز، هپاتیت و ...)
– ارائه خدمات به بیماران دارای نقص ایمنی
– ارائه خدمات به بیماران در وضعیت های end stage
– آموزش پزشکی و چالش‌های آن
– پژوهش‌های نظام سلامت و آسیب شناسی آن
– سلامت روان و آسیب شناسی سلامت فردی و خانوادگی و اجتماعی در دوران قرنطینه و پس از آن

– پاندمی های جدید پس از پاندمی کرونا (پاندمی بیماری های مغفول واقع شده یا ایجاد شده در دوران کوید)

بیمارانی که از ترس ابتلا به بیماری کوید به مراکز درمانی مراجعه نکردند (نظیر سل، ایدز، دیابت، سرطان) خود به معضلات بعدی نظام سلامت تبدیل می شوند.

بیماریهای ناشی از سبک زندگی ساکن و بی تحرک در دوران قرنطینه بار کاری نظام سلامت را افزایش خواهد داد.

مقاومت های آنتی بیوتیکی ناشی از مصرف گسترده و اغلب بی مورد آنتی بیوتیکها مشکلات مهمی را پیش روی ما قرار خواهد داد و بار مالی فراوانی برای تولید آنتی بیوتیکهای جدید ایجاد خواهد کرد.

افزایش بدخیمی های ناشی از تصویر برداری های بیش از اندازه با اشعه ایکس (سی تی اسکن) هشداری است که توسط متخصصین اعلام شده است (۴۰).

– اثر کرونا بر اقتصاد سلامت

اقتصاد سلامت که عامل اصلی چرخش چرخ این ساختار بزرگ و حیاتی است در دوران کوید دچار نابسامانی های بسیار زیادی شد. تعطیلی یا کاهش فعالیت بخشهای جراحی، توانبخشی و زیبایی باعث آسیب های فراوانی به درآمدهای بیمارستانها شد. تنها پنج درصد کشورهای جهان برای مقابله با پاندمی بودجه کافی دارند و تنها پنجاه درصد کشورهای جهانی می توانند از انبار دارویی برای مواقع بحرانی برخوردار باشند (۴۱).

از طرف دیگر پاندمی کوید باعث کاهش توانایی اقتصادی نظام سلامت و مردم جامعه برای مقابله با این بحران شده است:

– پاندمی باعث افزایش تورم اقتصادی شده توانمندی مردم برای مخارج سلامت را کاهش داده است.

– پاندمی باعث افزایش ترس از مراجعه به مراکز بهداشتی درمانی می شود و اقتصاد سلامت آسیب می بیند.

– بسیاری از خدمات نظام سلامت که باعث ایجاد توانمندی اقتصادی بخش خصوصی و دولتی می شده تعطیل گشته که طبیعتا باعث کاهش چرخش مالی خواهد شد.

– کوید باعث کانالیزه شدن نیازمندیهای فوریتی دارو و لوازم پزشکی شده به جریان عادی و ثروت آفرین صنایع و خدمات پزشکی ضربه می زند.

قطعیت ها و عدم قطعیت ها ، بلاهای بزرگی که کوید بر سر نظام سلامت آورده است:

همیشه در طراحی راهبردها ،هرچه عدم قطعیت کمتر باشد، راهبردهای طراحی شده با موفقیت بیشتری روبرو هستند و هرچه قطعیتها کاهش یافته و یا قطعیت های نا خواسته و پر مخاطره بیشتر باشند، سازمان با مشکلات بسیار پیچیده تری روبرو خواهد شد.

عدم قطعیت ها :

– عدم قطعیت در پیش بینی مسیر و روند بیماری کوید در روزهای پیش رو (جهش‌های متعدد و موجهای ممتد)

– عدم قطعیت در درمان (هیچ درمان قطعی وجود ندارد)

– عدم قطعیت در زمان (هیچ زمان مشخصی برای پایان این بحران وجود ندارد)

– عدم قطعیت در پیشگیری (هیچ قطعیتی در مدت کارآمد بودن واکسیناسیون در برابر وضعیت فعلی و جهش های آینده ویروس وجود ندارد)

– عدم قطعیت در منابع مالی مورد نیاز برای کنترل بحران

قطعیت ها:

– بیماری‌هایی که به دلیل توجه بیش از اندازه به پاندمی کوید از آنها غافل شده ایم به بلای جان بشر تبدیل می شوند.

– روشهای نادرست نظیر استفاده بی رویه از اشعه ایکس و آنتی بیوتیک که برای تشخیص ومقابله با کوید برگزیده ایم به چالش‌های جدید تبدیل خواهند شد.

– تحقیقات و پژوهش‌هایی که به دلیل عدم تخصیص بودجه کافی متوقف شده اند به پرسش‌های فوریتی پاسخ داده نشده تبدیل می شوند و در تصمیم گیری های بعدی نظام سلامت تاثر منفی می گذارند.

– آموزش پزشکی آسیب دیده باعث تربیت پزشکان غیر ماهر در درمان سایر بیماریهای شایع خواهد شد.

– نظام سلامت توانمندی اقتصادی خود را برای سرپا ماندن از دست خواهد داد و به حمایت یارانه ای دولت‌ها بیش از پیش نیازمند خواهد شد.

نکته مهم و حیاتی برای نظام سلامت این است که باید به سرعت راهبردهای جدید برای خود طراحی نماید و از استفاده از راهبردهای پیشین برای حل مشکلات جدید پرهیز نماید وگرنه هر روز باید منتظر بحرانی جدید بود.

بحث و نتیجه گیری

پاندمی کوید نوزده چون زلزله ای زیر ساخت های نظام سلامت را به لرزه درآورده است و اکنون بحرانی بزرگ پیش روی این نظام قرار گرفته است. بحرانی که ناتوانی های سیستم های بهداشت و درمان جهان در برابر بیماری های عفونی را آشکار ساخته و بر ضرورت تحول بنیادین آن تاکید می کند.

تا قبل از بروز این پاندمی، استراتژی های حاکم بر ساختارهای ارائه کننده خدمات آموزشی، درمانی و پژوهشی سلامت، مبتنی بر حضور رو در رو و در مراکز فیزیکی بوده است در حالیکه این استراتژی اکنون با چالشی بزرگ روبرو شده است و دیگر کارایی سابق را ندارد. از میان

گزینه هایی که پیش روی نظام سلامت وجود دارد و می تواند به این بحران پاسخ داده و بحرانهای دیگر را پیشگیری نماید و از سوی دیگر خدمات ارائه شده به مشتریان را از نظر کیفیت و کمیت ارتقاء قابل توجهی بدهد هیچ گزینه ای به کارامدی و کم هزینگی دوراپزشکی نیست. سیاستگزاران نظام سلامت باید در این مقطع خاص، راهبردهای نوینی برای بکارگیری دوراپزشکی در نظام سلامت تدوین نمایند و برنامه دقیق و گام به گام برای گذار از راهبرد های پیشین و ورود به دوران پسا کرونا را طراحی و اجرا کنند. ابتدا باید استراتژی های جدید و مبتنی بر شرایط نوین طراحی شود و سپس تکنولوژی های مورد نیاز برای اجرای این استراتژی ها تهیه شود وگرنه شکاف بین وضعیت میدانی، استراتژی های تدوین شده و تکنولوژی های تهیه شده به معضل اساسی نظام سلامت تبدیل خواهد شد.

منابع

1. Keshvardoost S, Bahaadinbeigy K, Fatehi F. Role of Telehealth in the Management of COVID-19: Lessons Learned from Previous SARS, MERS, and Ebola Outbreaks. Telemed J E Health 2020;26(7):850-852.

2. Bobker SM, Robbins MS. COVID-19 and Headache: A Primer for Trainees. Headache 2020;60(8):1806-1811.

3. COVID-19 Weekly Epidemiological Update Data as received by WHO from national authorities, as of 7 March 2021, 10 am CET

4. Wang Y, Fang Z, Gao W. Covid-19's impact on China's economy: a prediction model based on railway transportation statistics. Disasters 2021;45 Suppl 1(Suppl 1):S76-S96.

5. Alwashmi MF. The Use of Digital Health in the Detection and Management of COVID-19. Int J Environ Res Public Health 2020;17(8):2906.

6. Tuckson RV, Edmunds M, Hodgkins ML. Telehealth. N Engl J Med 2017;377(16):1585-1592.

7. Cesnik B, Kidd MR. History of health informatics: a global perspective. Stud Health Technol Inform 2010;151:3-8.

8. Bradley WG Jr. Teleradiology. Neuroimaging Clin N Am. 2012 Aug;22(3):511-7.

9. Waller M, Stotler C. Telemedicine: a Primer. Curr Allergy Asthma Rep 2018;18(10):54.

10. Molinari G, Molinari M, Di Biase M, Brunetti ND. Telecardiology and its settings of application: An update. J Telemed Telecare 2018;24(5):373-381.

11. Bradford NK, Caffery LJ, Smith AC. Telehealth services in rural and remote Australia: a systematic review of models of care and factors influencing success and sustainability. Rural Remote Health 2016;16(4):3808.

12. Drake C, Zhang Y, Chaiyachati KH, Polsky D. The Limitations of Poor Broadband Internet Access for Telemedicine Use in Rural America: An Observational Study. Ann Intern Med 2019;171(5):382-384.

13. Fatehi F, Wootton R. Telemedicine, telehealth or e-health? A bibliometric analysis of the trends in the use of these terms. J Telemed Telecare 2012;18(8):460-4.

14. Gras G. Use of telemedicine in the management of infectious diseases. Med Mal Infect 2018;48(4):231-237.

15. Klaassen B, van Beijnum BJ, Hermens HJ. Usability in telemedicine systems-A literature survey. Int J Med Inform 2016;93:57-69.

16. Burke BL Jr, Hall RW; Section on Telehealth Care. Telemedicine: Pediatric Applications. Pediatrics 2015;136(1):e293-308.

17. Siddiqui J, Herchline T, Kahlon S, Moyer KJ, Scott JD, Wood BR, et al. Infectious Diseases Society of America Position Statement on Telehealth and Telemedicine as Applied to the Practice of Infectious Diseases. Clin Infect Dis 2017;64(3):237-42.

18. Gras G. Use of telemedicine in the management of infectious diseases. Med Mal Infect 2018;48(4):231-7.

19. Touger R, Wood BR. A Review of Telehealth Innovations for HIV Pre-Exposure Prophylaxis (PrEP). Curr HIV/AIDS Rep 2019;16(1):113-9.

20. Keutzer L, Wicha SG, Simonsson US. Mobile Health Apps for Improvement of Tuberculosis Treatment: Descriptive Review. JMIR Mhealth Uhealth 2020;8(4):e17246.

21. Marcelo A, Fatmi Z, Firaza PN, Shaikh S, Dandan AJ, Irfan M, et al. An online method for diagnosis of difficult TB cases for developing countries. Stud Health Technol Inform 2011;164:168-73.

22. DeMaio J, Sharma D. Tuberculosis therapy and telemedicine. Expert Opin Pharmacother 2002;3(9):1283-8.

23. Macaraig M, Lobato MN, McGinnis Pilote K, Wegener D. A National Survey on the Use of Electronic Directly Observed Therapy for Treatment of Tuberculosis. J Public Health Manag Pract 2018;24(6):567-570.

24. Guo P, Qiao W, Sun Y, Liu F, Wang C. Telemedicine Technologies and Tuberculosis Management: A Randomized Controlled Trial. Telemed J E Health 2020;26(9):1150-6.

25. Donahue ML, Eberly MD, Rajnik M. Tele-TB: Using TeleMedicine to Increase Access to Directly Observed Therapy for Latent Tuberculosis Infection. Mil Med 2021;186(Suppl 1):25-31.

26. Parmar P, Mackie D, Varghese S, Cooper C. Use of telemedicine technologies in the management of infectious diseases: a review. Clin Infect Dis 2015;60(7):1084-94.

27. Palacholla RS, Kvedar JC. Telemedicine for infectious disease care-how do we measure the true value? Ann Transl Med 2019;7(Suppl 6):S178.

28. Dekker PK, Bhardwaj P, Singh T, Bekeny JC, Kim KG, Steinberg JS, et al. Telemedicine in the Wake of the COVID-19 Pandemic: Increasing Access to Surgical Care. Plast Reconstr Surg Glob Open 2020;9(1):e3228.

29. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. JAMA 2020;323(16):1574-1581.

30. Scott Kruse C, Karem P, Shifflett K, Vegi L, Ravi K, Brooks M. Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review. J Telemed Telecare 2018;24(1):4-12.

31. Nicol Turner Lee JK, Roberts J. Removing regulatory barriers to telehealth before and after COVID-19. Brookings Institution. 2020.

32. Lukas H, Xu C, Yu Y, Gao W. Emerging Telemedicine Tools for Remote COVID-19 Diagnosis, Monitoring, and Management. ACS Nano 2020;14(12):16180-16193.

33. Ohannessian R, Duong TA, Odone A. Global Telemedicine Implementation and Integration Within Health Systems to Fight the COVID-19 Pandemic: A Call to Action. JMIR Public Health Surveill 2020;6(2):e18810.

34. Walker M. Patient Risk for COVID-19 Uncertain in Some Specialties. Medpage Today [Internet]. 2020. Available from: https://www.medpagetoday.com/infectiousdisease/covid19/85519

35. Mohammadzadeh A. Application of E-visit and E-services in Reducing the Suffering of COVID-19 (SARS-CoV-2) and Increasing the Therapeutic Adherence of High-Risk Patients. Multidisciplinary Cancer Investigation 2020;4(2):5-.

36. Ahmadi M, Meraji M, Mashoof E. Evidence on telemedicine in Iran-systematic review. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation 2018;7(1):112-24.

37. Mallen C. Research in the time of COVID. Eur J Gen Pract 2020;26(1):154-155.

38. Lionis C, Petelos E. Challenges, priorities and tasks for the generalists at the time of COVID-19 pandemic. Eur J Gen Pract 2020;26(1):104-105.

39. Ibrahim NK, Al Raddadi R, AlDarmasi M, Al Ghamdi A, Gaddoury M, AlBar HM, et al. Medical students' acceptance and perceptions of e-learning during the Covid-19 closure time in King Abdulaziz University, Jeddah. J Infect Public Health 2021;14(1):17-23.

40. Bevelacqua JJ, Welsh JS, Mortazavi SMJ. Regarding: "the risk of induced cancer and ischemic heart disease following low dose lung irradiation for COVID-19: estimation based on a virtual case". Int J Radiat Biol 2021;97(3):313-314.

41. Garg S, Norman GJ. Impact of COVID-19 on health economics and technology of diabetes care: use cases of real-time continuous glucose monitoring to transform health care during a global pandemic. Diabetes Technology & Therapeutics 2021;23(S1):S-15.