

## پزشکی از راه دور: فناوری ضروری جهت آموزش و ارائه خدمات بهداشتی در سطح نیروهای مسلح ارتش جمهوری اسلامی ایران

\*نیلوفر نکوزاد<sup>۱</sup>، محمدحسین لشگری<sup>۲</sup>، امیر نظامی اصل<sup>۳</sup>، امیر خوشوقتی<sup>۴</sup>، مهشید کوچکسرای<sup>۵</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** اواسط دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ پیشرفت‌های تکنولوژی نظامیان را قادر به برقراری شبکه‌های درمانی یکپارچه نمود. امروزه با پیشرفت صنعت کامپیوتر و تکنولوژی اطلاعات، استفاده از این فناوری به شکل پزشکی از راه دور بی‌سیم با کاربرد بسیار گسترش یافته است. پزشکی از راه دور به کاربرد فناوری پزشکی و ارتباطی جهت تبادل اطلاعات بهداشتی و درمانی در موقعیت‌های مختلف جغرافیایی اعم از داده‌ها، صدا یا ارتباطات تصویری، بین پزشک و متخصصان بهداشت و درمان و بیمار گفته می‌شود.

**روش‌ها:** این مطالعه به روش مروری و استفاده از کتب، مقالات و جستجو در پایگاه‌های اینترنتی داخلی و خارجی انجام گردیده که در آن به بررسی فرآیند پزشکی از راه دور، اهداف و کاربردها در درمان بیماران پرداخته می‌شود.

**یافته‌ها:** پزشکی از راه دور می‌تواند اقدام‌های متناسب با سه مرحله اصلی پاسخ به حوادث را که شامل مرحله (پیش از حادثه، بعد از حادثه و نوتوانی) است، تقویت نماید. امروزه در چهار محدوده، شامل: پرونده سلامت و شرح حال الکترونیکی، انتقال داده‌های تصویری بیماران، جراحی از راه دور و رباتیک و نیز استفاده از نرم‌افزارهای حمایت از تصمیم می‌باشد، در حال تکوین و گسترش است. در همین راستا، به تدریج ارتش‌های جهان، سازمان‌های فضانوردی و دولت‌ها، کاربرد پزشکی از راه دور را در عملیات نظامی و حوادث غیرمترقبه توسعه داده و این تکنولوژی را در حوادث واقعی یا شبیه‌سازی شده آزمایش نموده‌اند.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد، کاربرد فناوری پزشکی از راه دور در سطح بهداشت و درمان نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران یک ضرورت است که به منظور ایجاد انسجام و سازماندهی در امر پزشکی از راه دور و در جهت افزایش کارایی و کاهش خطا در امر درمان و آموزش پزشکی می‌تواند مفید واقع گردد.

**کلمات کلیدی:** پزشکی از راه دور، آموزش، خدمات بهداشتی

### مقدمه

تسریع خدمات سلامت پزشکی از راه دور می‌گویند. انجمن

استفاده از فناوری‌های ارتباط از راه دور را جهت ایجاد ارتقا یا پزشکی از راه دور (Telemedicine) بریتانیا، پزشکی از راه دور

۱- پژوهشگر، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هوافضا و زیرسطحی (\* نویسنده مسئول)  
آدرس الکترونیک: niloufarnekozaad@yahoo.com

۲- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه جراحی

۳- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هوافضا و زیرسطحی، گروه طب هوافضا

۴- پژوهشگر، ایران، تهران، اداره بهداشت و درمان نداجا، کارشناس ارشد فناوری اطلاعات

۵- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هوافضا و زیرسطحی، گروه علوم پایه

زیادی فناوری‌های روز شامل: تصویر زنده، صدای زنده، داده‌ها و تصاویر پزشکی، سیستم‌های ارتباطی، متن‌ها، عکس‌ها و پارامترهای حیاتی مرتبط با پزشکی، می‌توان خدمات پزشکی را از فاصله دور به مکانی دیگر ارائه داد.

### بیان مسئله

امروزه فناوری اطلاعات در تمام زمینه‌ها رسوخ نموده و چهره بسیاری از پدیده‌ها را دگرگون ساخته است. در زمینه پزشکی نیز استفاده از این فناوری در حال تبدیل شدن به یک نیاز است. این سیستم توسط بانک‌های اطلاعاتی، مرتبط ساختن مراکز درمانی و تیم درمان یا انتقال اطلاعات تشخیصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع پزشکی از راه دور به کاربرد ارتباطات الکترونیکی و فناوری ارتباطات از راه دور برای انجام و پشتیبانی خدماتی از قبیل مراقبت‌های بالینی از راه دور، آموزش در زمینه‌های مرتبط به تندرستی به متخصصان و بیماران، توسعه بهداشت عمومی و اجرای مدیریت سلامت است که در استفاده از اطلاعات الکترونیک و تکنولوژی‌های ارتباطی برای فراهم آوردن خدمات و حمایت از مصرف‌کنندگان در زمانی که فاصله‌ای بین دو گروه خدمات گیرنده و خدمات دهنده وجود داشته باشد، تعریف می‌شود.

در اواسط دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ پیشرفت‌های تکنولوژی نظامیان را قادر به برقراری شبکه‌های درمانی یکپارچه نمود. امروزه نیز به تدریج ارتش‌های جهان، سازمان‌های فضانوردی و دولت‌ها، کاربرد تله‌مدیسین را در عملیات نظامی و حوادث غیرمترقبه توسعه داده و این تکنولوژی را در حوادث واقعی یا شبیه‌سازی شده آزمایش نموده‌اند. در دهه اخیر با پیشرفت صنعت کامپیوتر و تکنولوژی اطلاعات، استفاده از این فناوری چنان گسترش یافته که پزشکی از راه دور بی‌سیم نیز کاربرد بسیار زیادی پیدا کرده است. پزشکی از راه دور می‌تواند اقدام‌های متناسب با سه مرحله اصلی پاسخ به حوادث را که شامل: مرحله پیش از حادثه، بعد از حادثه و نوتوانی است،

را چنین تعریف می‌کند: ارائه خدمات درمانی توسط متخصصان حرفه‌ای با استفاده از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات با بهره‌گیری از جدیدترین دستاوردها در زمینه خدمات درمانی در جایی که فاصله، فاکتور مهمی محسوب می‌شود، در حوزه تشخیص، درمان و پیشگیری و نیز پژوهش، در جهت تأمین هر چه بیشتر سلامت افراد ایده اصلی پزشکی از راه دور انتقال اطلاعات از طریق سیگنال‌های الکتریکی و خودکار کردن خدمات بالینی و گرفتن مشاوره، توسط تجهیزات پزشکی الکترونیکی است. این مفهوم قبل از آنکه در سال ۱۹۷۰ توسط توماس برد به صورت پزشکی از راه دور به کار برده شود، از ابتدای اختراع تلفن، به صورت تلفن و فکس مورد استفاده بوده است. در ابتدا پزشکان سعی نمودند تا صداهای قلبی و ریوی را جهت بررسی توسط تلفن به سایر متخصصین انتقال دهند. پزشکی از راه دور شامل طیفی از مشاوره تا مراحل تخصصی‌تر مثل انجام جراحی از راه دور است. در این روش امکان کنترل و مدیریت بحران‌های ایجاد شده در زمینه بهداشت، درمان نیز فراهم می‌شود. زمانی که به وسیله اینترنت، آزمایش‌ها و تشخیص‌های پزشکی درباره یک بیماری را در اختیار پزشکی دیگر در آن سوی جهان قرار می‌دهید و با وی مشورت می‌کنید، درحقیقت از پزشکی از راه دور استفاده کرده‌اید یا زمانی که یک پزشک معالج از طریق ارسال یک ایمیل ساده در مورد وضعیت بیماری یکی از بیمارانش با یکی از پزشکان متبحر در قاره‌ای دیگر مشورت می‌کند در واقع بخشی از این سیستم را به کار برده است. برقراری ارتباط پزشک و بیمار، معاینه از راه دور به کمک ارسال تصاویر رادیولوژی، ارسال سیگنال‌های حیاتی و گزارش‌های متنی و صوتی شرح حال بیمار از یک سو و ارائه دستورها به صورت متن یا صوت و یا در مواردی خاص همچون جراحی از راه دور به صورت فرامین مکانیکی توسط پزشک، چرخه یک عملیات پزشکی از راه دور را تشکیل می‌دهد. پزشکی از راه دور مهارتی است که از ابزارهای چندرسانه‌ای بهره می‌گیرد و با استفاده از تعداد

تا همگام با پیشرفت سایر زمینه‌های فناوری اطلاعات (IT) این مشکل را نیز برطرف نمایند.

**۳- توسعه سیستم‌های چندزبانی:** امروزه اکثر خدمات موجود در این زمینه به چند زبان خاص در دنیا محدود می‌شود و بسیاری از مردم دنیا به دلیل آشنا نبودن با این زبان‌ها از این خدمات محروم می‌باشند. به همین دلیل برای فراگیر کردن جهانی این خدمات باید این مشکل را از پیش رو برداشت.

**۴- صرفه اقتصادی:** در بسیاری از مناطق دنیا به دلیل نبودن زیرساخت‌های مناسب، مشکلات اقتصادی بسیاری برای پیاده‌سازی و ارائه خدمات پزشکی به صورت اینترنتی وجود دارد و حتی ممکن است اجرای یک طرح در این زمینه باعث ضرر و زیان نیز شود. به همین دلیل قبل از اجرای هر طرحی در این زمینه باید با صرفه بودن آن را از نظر اقتصادی مورد توجه قرار داد.

**۵- پرداخت وجه خدمات:** از ابتدا بایستی با یک برنامه‌ریزی دقیق و صحیح و همچنین ایجاد قوانین مناسب محل تأمین هزینه‌های اجرای این طرح و چگونگی دریافت هزینه‌های خدمات را از استفاده‌کنندگان، همچنین وضعیت پزشکان و مؤسساتی که خدمات خود را از این طریق ارائه می‌دهند مشخص و برطرف نمود.

**۶- الگوهای موجود:** چون از ارائه خدمات مراقبت‌های بالینی از طریق اینترنت مدت زیادی نمی‌گذرد، هنوز الگوهای مناسب و امتحان شده کافی در این زمینه وجود ندارد و باید سعی کرد با گذشت زمان و اجرای الگوهای مختلف، بهترین آنها را شناسایی کرد و در جامعه اجرا نمود.

**۷- چالش‌های حقوقی و اخلاقی:** پزشکی از راه دور نیاز به دسترسی پیشرفته به اطلاعات بالینی بیمار دارد و باید حمایت از امنیت بیمار و محرمانه بودن اطلاعات وی در نظر گرفته شود. همچنین مسئولیت خطاهای پزشکی (به دلیل امکان عدم حضور پزشک در محل درمان) از دیگر ابهامات است و نیز تعهدات پزشکی تعریف واضحی در این حوزه ندارد.

تقویت نماید. در حال حاضر پزشکی از راه دور در دنیا در چهار محدوده در حال تکوین و گسترش است که شامل: پرونده سلامت و شرح حال الکترونیکی، انتقال داده‌های تصویری بیماران، جراحی از راه دور و روباتیک و نیز استفاده از نرم‌افزارهای حمایت از تصمیم می‌باشد. اهمیت خدمات سریع پزشکی در حوادث و جنگ در درجه اول فعالیت‌ها می‌باشد و استفاده از پزشکی از راه دور در جهت تقویت مراقبت‌های پزشکی برای همه بخش‌های دفاعی بوده و در میان تمامی سازمان‌ها، نیروهای نظامی پیشتاز در ساخت و توسعه استفاده از این فناوری به حساب می‌آید. لذا مطالعه مروری حاضر به منظور ایجاد انسجام و سازماندهی، همچنین توسعه فعالیت‌های هدفمند در امر پزشکی از راه دور در جهت دستیابی به اهداف برنامه توسعه نظام جمهوری اسلامی ایران در سطح نیروهای مسلح مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است.

## سوال تحقیق

**۱- رسمیت و قانونی بودن:** در بسیاری از مناطق دنیا، مانند جمهوری اسلامی ایران هنوز پیش زمینه‌های قانونی برای اجرا و استفاده از خدمات پزشکی به صورت اینترنتی (e-Medicine) وجود ندارد. مشکلاتی حقوقی وجود دارد که به افراد فعال در این زمینه اجازه فعالیت را نمی‌دهد و یا از آنها حمایت‌های لازم را به عمل نمی‌آورد. با این حال امید است که به تدریج و با گذشت زمان این مشکل به طور کلی از بین برود.

**۲- پهنای باند مورد نیاز:** در مراقبت‌های بالینی (Healthcare) نیاز زیادی به انتقال اطلاعاتی است که بسیار حجیم و بزرگ هستند. (مانند انواع خاصی از عکس‌ها و فیلم‌ها) برای این منظور به پهنای باند بسیار زیادی نیاز است، برای مثال برای انتقال نوعی از تصاویر به پهنای باندی در حدود ۷۵ مگابایت بر ثانیه (Mb/s ۷۵) نیاز می‌باشد. واضح است که بسیاری از کشورهای دنیا در تأمین چنین پهنای باندی با مشکل مواجه هستند. به همین منظور متخصصان در این امر سعی می‌کنند

و بررسی وضعیت سلامت فضانوردان می‌پرداختند. اغلب در مسافرت‌های فضایی، کنفرانس‌های تصویری برنامه‌ریزی شده‌ای به طور خصوصی میان فضانوردان و پزشکان برگزار می‌شد و در این جلسات، پزشکان به بررسی وضعیت جسمانی آنها می‌پرداختند.

در سال ۱۹۵۹، سیسیل وایتسون (Cecil Whittson) نخستین برنامه پزشکی از راه دور عملی را راه‌اندازی کرد. هدف این برنامه، مراقبت از بیماران روانی و آموزش پزشکی بود. برای هدایت برنامه «گروه درمانی» بیماران روانی از ایده پزشکی از راه دور استفاده شد. همچنین این سیستم برای تعلیم دانشجویان پزشکی نیز مورد استفاده قرار گرفت. با استفاده از ابزارهای ویدیویی، اتاق‌های کلینیک و کلاس‌های درس به هم متصل شدند و ارتباط نزدیکی بین محیط آموزش و شرایط عملی درمان فراهم شد.

سال ۱۹۶۸ در بیمارستان عمومی ماساچوست، ارتباط ویدئویی میکروویو بین بیمارستان و فرودگاه لوگان (Logan) بوستون برقرار شد تا مسافران در صورت لزوم امکان دسترسی سریع به پزشک را داشته باشند. حدود ۱۰۰۰ بیمار از این سیستم استفاده کردند.

در سال ۱۹۷۸ برای تأمین پوشش پزشکی نواحی دور افتاده کوئیزلند در استرالیا یک شبکه ماهواره‌ای راه‌اندازی شد. پیش از ایجاد این شبکه، مشاوران پزشکی از طریق تلفن، رادیو یا خدمات پزشکی با استفاده از بالگرد برای دسترسی به بیماران استفاده می‌کردند. هدف اصلی این پروژه ارتقا میزان دسترسی به مراقبت‌های پزشکی در مناطق بومی بود.

در مارس ۱۹۹۰ هنگامی که گردباد هوگو جزایر ویرجین را تخریب کرد، گارد ملی ارتش آلاباما بیمارستان جراحی سیار نظامی خود را به کار گرفت. در این بیمارستان اولین نمونه‌های اسکنرهای کامپیوتری رادیوگرافی میدان نبرد و دیجیتال کننده به کار گرفته شد و سپس از طریق ماهواره دریایی بین‌المللی اینمارست (INMARSAT) تصاویر گرفته شده به مرکز پزشکی

مطمئناً به کارگیری این تکنولوژی نو که ساختار سنتی درمان را متحول می‌کند نیازمند تدوین مقررات اخلاقی و تعهدات پزشکی جدیدی است.

**۸- وجه اجتماعی:** باید توجه کرد که قبل از ارائه هر خدمتی از طریق اینترنت و از جمله خدمات مراقبت‌های بالینی، مردم جامعه را برای پذیرش اینگونه ارائه خدمت آماده نمود که در صورت عدم انجام آن، مشکلات عدیده‌ای (اقتصادی، اجتماعی و غیره) به وجود خواهد آمد. برای مثال بایستی، مردم را به صورت منطقی متقاعد نمود تا به جای اینکه در هنگام بیماری جزئی به مطب پزشک یا بیمارستان مراجعه کنند، مشکل خود را از طریق اینترنت با پزشک خود در میان گذاشته و به تجویزی که پزشک برای آنها می‌کند، اعتماد نمایند.

**۹- تفاوت‌ها و تضادهای ملیتی و قانونی موجود در جهان:** آخرین مشکلی که به آن اشاره می‌شود مسئله مهم اختلاف‌ها و تضادهای ملی است که در زمینه قوانین مراقبت‌های بالینی وجود دارد. به همین خاطر یک پزشک نمی‌تواند خدمات یکسانی را در تمام دنیا ارائه دهد، بلکه در ارائه این خدمات همیشه باید کشور و حتی منطقه مورد نظر را مورد توجه قرار دهد.

## ادبیات تحقیق

پیشینه استفاده از فناوری ارتباطات در فرایند درمان، به اواسط قرن هجدهم باز می‌گردد. در آن زمان از تلگراف و تلفن برای برقراری ارتباط میان اعضای تیم پزشکی استفاده می‌شد. نخستین سازمانی که به طور جدی با مسأله پزشکی از راه دور مواجه شد، سازمان ملی فضانوردی ایالات متحده، ناسا بود. آنها نیاز داشتند که وضعیت سلامت فضانوردان خود را در موقعیت‌های مختلف کنترل نمایند. فضانوردان به کمک سیستم‌های پزشکی از راه دور به مراکز نظیر ایستگاه میر مرتبط می‌شدند و سپس ارتباط ایستگاه با زمین انجام می‌شد و متخصصان مراکز درمانی بر روی زمین به کنترل

می‌دید و با استفاده از یک دستگاه هدایت کننده (Joy stick) ربات را کنترل نموده و عمل را انجام می‌داد. در حال حاضر، سازمان ملل متحد از پزشکی از راه دور برای پایش وضعیت سربازان حافظ صلح استفاده می‌کند. هر چند سربازان پیش از اعزام، معاینه پزشکی و واکسینه می‌شوند، اما در معرض بیماری‌های بومی مناطق و یا حوادث هستند. زیرساخت‌های ارتباط از راه دور، در مناطق هدف، توسعه یافته‌اند و در نتیجه، سربازان می‌توانند از طریق تلفن، فاکس، پست الکترونیکی و یا تله‌کنفرانس با مراکز درمانی ارتباط داشته باشند. محدوده خدمات شامل: مشاوره پزشکی، تشخیص‌های پزشکی و دندان پزشکی، و آزمایشگاهی، اولتراسوند و تصاویر رادیولوژی است. مشاوره به صورت اولیه برای بیماری‌های قلبی - عروقی، نوار قلب، بیماری‌های گوش، حلق و بینی و بیماران اورژانسی تمرکز داشته و سپس برای تخصص‌های جراحی اعصاب، ارتوپدی، بیماری‌های پوستی و دیگر بیماری‌ها گسترش یافته است.

### بحث

پیدایش اینترنت و گسترش آن تغییرات زیادی را در حوزه علم و صنعت ایجاد کرده است. علم پزشکی نیز از این قاعده مستثنی نبوده است. اینترنت علاوه بر تأثیراتی که در پیشرفت علم پزشکی داشته است، در توسعه و بهبود ارائه خدمات درمانی نیز تأثیرات بسزایی داشته است. پس از به وجود آمدن کامپیوتر و پیشرفت آن و بعد از ایجاد سیستم‌های اطلاع‌رسانی پیشرفته از قبیل: شبکه‌های کامپیوتری و جهانی شدن اینترنت، هم زمان به این فکر افتادند که از این سیستم‌ها برای اطلاع‌رسانی استفاده کنند. در این میان بخش‌های درمانی نیز به این فکر افتادند تا از طریق اینترنت خدمات بهتری را به کلیه مردم ارائه دهند.

ارائه خدمات بهداشتی الکترونیک یکی از زمینه‌های علم و فناوری است که دارای رشدی فزاینده در زمینه بهداشتی -

نظامی ردوالتر (Walter Read) در واشنگتن و مرکز پزشکی نظامی در جورجیا فرستاده شد. این اولین تجربه به کارگیری سیستم‌های تله رادیولوژی بود.

اولین امدادرسانی به کوهنوردان از طریق پزشکی از راه دور، در سال ۱۹۹۶ و سپس تجهیز نمودن آنها با ابزارهایی که دمای بدن، نبض و سطح اکسیژن خون کوهنوردان را اندازه می‌گرفتند (back-bio)، انجام شد. از آن پس تحولات وسیعی در کاربرد پزشکی از راه دور، در سراسر جهان آغاز گردید، به طوری که از مشاوره‌های ساده پزشکی به کمک تلفن و ایمیل گرفته تا ارسال عکس‌های رادیولوژی، ام آر آی، سی تی اسکن، نتایج آزمایشگاهی و حتی انجام جراحی از راه دور را شامل می‌شد. در سال ۱۹۸۸ از طریق برش‌های کوچک ایجاد شده بر روی بدن دوربین کوچکی وارد بدن شده و جراحی تهاجمی کوچکی انجام شد. در سال ۱۹۹۶ جراحی رباتیک کامپیوتری انجام شد. در سال ۲۰۰۰، اداره دارو و غذای آمریکا (FDA) امکان استفاده از سیستم روباتیک را در اتاق عمل تصویب کرد.

برای اولین بار عمل جراحی از راه دور، در ۷ سپتامبر ۲۰۰۱ با کمک ربات، بر روی یک خانم ۶۸ ساله انجام گرفت. در این عمل جراحی ۴۰۰۰ مایل (۷۰۰۰ کیلومتر) فاصله بین تیم جراحی نیویورک و بیمارستانی در بیمارستان غیرنظامی (CIVIL) در شرق فرانسه وجود داشت که با خط فیبر نوری پرسرعت طی می‌شد. پزشک مستقر در نیویورک و سایل جراحی نهاده شده در اتاق عمل توسط ربات را دستکاری می‌کرد این عمل با استفاده از سیستم جراحی رباتیک لاپاروسکوپی ژئوس (Zeus) انجام پذیرفت و کسبیه‌ی صفرای این خانم برداشته شد. این عمل تنها ۵۴ دقیقه به طول انجامید و این خانم ۶۸ ساله دو روز بعد از عمل روانه خانه شد و بعد از یک هفته فعالیت عادی خود را از سر گرفت. ربات مورد استفاده در این جراحی طوری طراحی شده بود که عمل را با حداقل تهاجم ممکن انجام دهد. جراحی با استفاده از تصاویری که توسط یک دوربین گرفته می‌شد و جراح آن را در یک صفحه نمایش

از جمله اهداف پزشکی از راه دور، بهبود مراقبت از بیمار و ارتقا دسترسی و مراقبت پزشکی برای نواحی روستایی و محروم، دسترسی بهتر به پزشکان جهت مشاوره، در دسترس قرار دادن امکانات برای پزشکان جهت هدایت معاینات خودکار، کاهش هزینه‌های مراقبت‌های پزشکی، ایجاد خدمات مراقبت پزشکی (در سطح جغرافیایی و جمعیتی وسیع) و کاهش نقل و انتقال بیماران به مراکز درمانی می‌باشد. پزشکی از راه دور شامل: مشاوره، آموزش الکترونیکی، پایش، جراحی، درمان امراض پوستی، تصویربرداری، اولتراسوند، آسیب‌شناسی، کاردیولوژی، دیالیز، مراقبت‌های خانگی، پزشکی اورژانس و درمان اختلال‌های شناختی از راه دور می‌باشد. امروزه پزشکی از راه دور تا حدی پیشرفت کرده که امکان انجام جراحی از راه دور نیز به وجود آمده است. یعنی جراح با بهره‌گیری از ارتباطات اینترنتی بسیار قوی و زیرساخت‌های فنی دقیق، این امکان را می‌یابد که در یک اتاق جراحی در مکانی دیگر، به وسیله ربات‌ها، عمل جراحی انجام داد.

## انواع پزشکی از راه دور به لحاظ زمانی

### همزمان (Real time)

می‌تواند به سادگی یک مکالمه تلفنی تا پیچیدگی جراحی رباتیک باشد. در این نوع پزشکی از راه دور نیاز به حضور همزمان دو طرف و برقراری یک لینک ارتباطی همزمان بین آنها می‌باشد. از جمله پر کاربردترین اینها تجهیزات کنفرانس ویدیویی می‌باشد. وسایل جانبی نیز وجود دارد که می‌تواند به کامپیوتر یا تجهیزات کنفرانس ویدیویی متصل شود مانند اتوسکوپ (دید داخل گوش) یا استتوسکوپ (صدای قلب بیمار)، تخصص‌هایی که از این نوع پزشکی از راه دور در آنها استفاده می‌شود، شامل: پزشکی داخلی (internal medicine)، توانبخشی (rehabilitation)، کاردیولوژی (cardiology)، اطفال (pediatrics)، زنان و زایمان (obstetrics and gynecology) و اعصاب (neurology) می‌باشد.

درمانی در جهان است. در واقع سلامت الکترونیک، یک واژه جدید است که برای توصیف آن نیاز به استفاده ترکیبی از فناوری اطلاعات و ارتباطات الکترونیکی در بخش سلامت و درمان داریم. سلامت الکترونیک روش تازه‌ای در مراقبت‌های بهداشتی، تشخیصی و درمانی است که با فرایندهای الکترونیکی و ارتباطی پشتیبانی می‌شود. در این سیستم همه خدمات بهداشتی اعم از پرونده الکترونیک بیمار، پزشکی از راه دور، پزشکی بر اساس شواهد، اطلاع‌رسانی به شهروندان، اطلاع‌رسانی به متخصصان و تیم‌های مجازی پزشکی ارائه می‌شود. پزشکی از راه دور پلی ارتباطی میان علوم پزشکی و مهندسی است و در آن جامعه پزشکی از امکانات مهندسی برای ارتقای سطح سلامت جامعه استفاده می‌کند. پزشکی از راه دور دارای کاربرد متنوع و فناوری وسیعی است که به منظور افزایش سلامت فرد در جامعه صورت گرفته است. این پدیده می‌تواند با نوع اطلاعات ارسال شده (مانند آزمایش‌های بالینی و رادیوگرافی‌ها) و نحوه ارسال این داده مشخص شده و معنی و مفهوم یابد. برخی از مراحل این فرایند نیازمند زیرسیستم‌های سخت افزاری پیچیده هستند، مانند: جراحی از راه دور که علاوه بر انتقال متن، صوت و تصویر، نیازمند تبدیل، انتقال و بازخوانی فرامین پیچیده و دقیق مکانیکی است. با این حال بخش‌هایی از پزشکی از راه دور، مانند مشاوره‌های پزشکی به سادگی قابل انجام هستند. وقتی که پزشک معالج شما از طریق ارسال یک پست الکترونیکی (email) ساده در مورد وضعیت بیماری شما با یکی از همکارانش در قاره‌ای دیگر مشورت می‌کند، در واقع بخشی از یک سیستم پزشکی از راه دور را به کار برده است.

از پدیده مزبور در موارد ذیل که شامل: بلایای طبیعی و جنگ‌ها، توسعه بهداشت در نقاط صعب‌العبور، کنترل بیماری‌های مزمن، پروازهای هوایی، مسافرت‌های دریایی در جنگ‌ها، تشخیص، درمان، کنترل، پیگیری و مشاوره، آموزش ارائه‌کنندگان خدمت و مردم، منابع اطلاعاتی پزشکی شامل انواع بانک‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های داده‌های پزشکی می‌توان استفاده عملی نمود.

## ذخیره و ارسال (store-and-forward)

عبارتند از: اخذ داده‌های پزشکی (مانند: تصاویر پزشکی، سیگنال‌های حیاتی و غیره) و سپس ارسال آنها به پزشک یا متخصص برای بررسی آفلاین (offline)، به حضور همزمان دو طرف نیازی نیست. تخصص‌هایی که در آنها از این نوع استفاده می‌شود، -شامل: آسیب‌شناسی (pathology)، رادیولوژی، درماتولوژی (Dermatology)

## مجموعه‌ای از دو روش فوق (Hybrid)

برای تحقق و کاربرد پزشکی از راه دور در سطح گسترده، می‌توان ابزارهای زیر را به کار گرفت که شامل:

۱. شبکه اینترنت، جهت آموزش و دسترسی به اطلاعات پزشکی و مشاوره؛
۲. واقعیت مجازی با استفاده از شبیه‌سازها؛ به این ترتیب که افراد با کمک دستگاه‌های شبیه‌ساز، به صورت آزمایشی، مهارت‌ها و آموزش‌های لازم را جهت مواجهه با موقعیت‌های واقعی و حوادث غیرمترقبه، به دست می‌آورند، مانند: شبیه‌سازی فوریت‌های پزشکی در میدان‌های جنگ و یا هنگام وقوع زلزله، سیل، آتش‌سوزی؛
۳. استفاده از ویدیو کنفرانس و انجام مشاوره‌های ویدیویی؛
۴. استفاده از کامپیوترهای جیبی، توسط امدادگران، پزشکان و سایر افراد، جهت ارسال اطلاعات لازم و گرفتن مشاوره‌های فوری از هر نقطه از جهان؛
۵. استفاده از لباس‌های هوشمند، جهت ارسال وضعیت شخص به تیم پزشکی؛ مانند ارسال وضعیت و موقعیت جغرافیایی سربازان و مجروحان جنگی به امدادگران.

## نتیجه‌گیری

امروزه تحقیقات، فواید فناوری پزشکی از راه دور را در عملیات نظامی و حوادث غیرمترقبه نشان داده‌اند. از مهم‌ترین مزایای این سیستم می‌توان به کاهش هزینه‌ها، زمان انتظار و مسافت‌ها و نیز ارتقا مشاوره‌ها با استفاده از نقطه نظرات ثانویه و سایر خدمات اجتماعی اشاره نمود. با توجه به سرعت پیشرفت این شاخه نوپا از علم پزشکی، به نظر می‌رسد شاهد روزی خواهیم بود که چهره بیمارستان‌ها و خدمات بهداشتی - درمانی را به کلی دگرگون نماید. پزشکی از راه دور دارای منافع اجتماعی و اقتصادی بسیاری است که ضرورت این تکنولوژی را در سطح نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران پررنگ می‌نماید. ایجاد فناوری پزشکی از راه دور در سطح بهداشت و درمان نیروهای مسلح امری بدیهی است که ارتباط کلیه مناطق رزمی، دور از دسترس و محروم را به نزدیک‌ترین مرکز درمانی مجهز به پزشکان متخصص فراهم می‌نماید. لذا پیشنهاد می‌گردد، با توجه به اهمیت پزشکی از راه دور و عدم بهره‌گیری از این شبکه در سطوح بهداشت و درمان نیروهای مسلح، اقدام‌های ذیل صورت گیرد که شامل: سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها و همچنین استانداردهای لازم برای استقرار شبکه پزشکی از راه دور در بیمارستان‌ها تدوین شود. جهت افزایش آگاهی در این حوزه، کارگاه‌های آموزشی و دوره‌های پودمانی در دانشگاه علوم پزشکی آجا برگزار گردد. مدیران بهداشت - درمان و آموزش پزشکی آجا در سمینارهای پزشکی از راه دور شرکت نمایند. پرسنل بیمارستان‌های تابعه با تجهیزات پزشکی از راه دور و نحوه کار با آنها آشنا شوند و مسئولین جهت راه اندازی شبکه‌ی پزشکی از راه دور تجهیزات مورد نیاز را تأمین نمایند.

## References

- 1- Moore, S.M., Primm, T. (2007, Jan/Feb) Designing and Testing Telehealth Interventions to Improve Outcomes for Cardiovascular Patients. The Journal of Cardiovascular Nursing. Vol 22 (1) 43.
- 2- zClark, R.A., Vallop, J., Wickett, D., Krum, H. (2006, September/November). Nursing Sans Frontieres: A three year case study of multi-state registration to support nursing practice using information technology. Australian Journal of

- Advanced Nursing. Vol 24 (1) 39.
- 3- TeleKidcare. Retrieved 9/25/08, from website <http://www2.kumc.edu/telemedicine/2008Programs/TKC.htm>
- 4- Handbook of Medical Instrumentation , By: Khanpour.
- 5- Yadbegir.com
- 6- <http://www.answers.com/telemedicine>.
- 7- <http://www.atmeda.org/news/definition.html>.
- 8- <http://set.praecogito.com/~brudy/>.
- 9- <http://www.hbi.ir/>.
- 10- [www.ibto.ir](http://www.ibto.ir)
- 11- [www.irrcs.org](http://www.irrcs.org)
- 12- [www.Viterion.com](http://www.Viterion.com)
- 13- McGonigle, D., Mastrain, K. (2009). Nursing Informatics and the Foundation of Knowledge. Massachusetts: Jones and Bartlett Publisher