

نسل سوم شبکه های موبایل (3G) در درمان از راه دور

چکیده

تکامل در زمینه های تکنولوژی ارتباطات از راه دور ، با قدرت و توانایی ای که سیستم های جدید ایجاد کرده اند، به طور موثری در پیشرفت و توسعه در زمینه پزشکی تاثیر گذار بوده است ؛ همچنین این پیشرفت ها باعث به وجود آمدن نیاز برای استفاده از آن ها در بخش مراقبت های پزشکی شده است، بخشی که نسبت به اطلاعات حساس بوده و نیازمند آگاهی و اطلاعات است. از این رو، راه حل های الکترونیکی برای مراقبت های پزشکی دارای اهمیت بسیاری است؛ مراقبت های پزشکی الکترونیکی و درمان از راه دور موضوعاتی هستند که به طور واضح ، برای اجرا و توسعه های عملیاتی بسیار مهم شده اند و دارای آینده ای روشن در زمینه بازار تجاری هستند. با در نظر داشتن این ویژگی، اهمیت این موضوع در زندگی شهروندان در تمام دنیا و سهم آن در مراقبت های پزشکی روزانه توسط تمام عوامل درگیر در این روند ، نویسندگان این قسمت تلاش دارند تا خوانندگان را با تاثیری که شبکه های بیسیم با پهنای باند بالا ، روی خدمات درمان از راه دور دارند، آشنا کنند و نشان دهند که چگونه این شبکه ها ، انتقال امن اطلاعات مهم را ممکن میسازد که از برنامه هایی نیازمند پهنای باند بالا، منتشر میشوند. بعد از اینکه خوانندگان را با موضوعات مربوط با درمان از راه دور آشنا کنیم و نشان دهیم که چگونه میتوانند به روش های مراقبتی فعلی، ارزش بیفزایند، سپس تحلیلی روی ساختار بیسیم انجام میدهند که خدمات درمان از راه دور را در طول سالها، آسان تر کرده است، و نقش مهم که سیستم های ارتباط از راه دور نسل سوم در این زمینه ایفا میکنند را نشان خواهیم داد. بعد از آن ، تحلیلی از گستره کاربرد های جدید را خواهیم داشت که میتوانند توسط ساختار های ارتباط از راه دور نسل سوم پشتیبانی شوند، و تحقیقات مرتبط با آن ها را که در سطح اروپایی در مورد استفاده از شبکه های نسل سوم برای کارایی های درمان از راه دور است را نیز معرفی میکنیم. در هر صورت، شبکه های نسل سوم دارویی جادویی نیستند ؛ به همین دلیل محدودیت های

این شبکه نیز بیان شده است. نویسندگان می‌خواهند به این نتیجه برسند که آیا شبکه‌های نسل سوم می‌توانند راه حلی مناسب برای خدمات درمان از راه دور باشند یا نه.

مقدمه

تکامل در زمینه‌های تکنولوژی ارتباطات از راه دور، با قدرت و توانایی‌ای که سیستم‌های جدید ایجاد کرده‌اند، به طور موثری در پیشرفت و توسعه در زمینه پزشکی تاثیر گذار بوده است؛ همچنین این پیشرفت‌ها باعث به وجود آمدن نیاز برای استفاده از آن‌ها در بخش مراقبت‌های پزشکی شده است، بخشی که نسبت به اطلاعات حساس بوده و نیازمند آگاهی و اطلاعات است. از این رو، راه‌حل‌های الکترونیکی برای مراقبت‌های پزشکی دارای اهمیت بسیاری است؛ مراقبت‌های پزشکی الکترونیکی و درمان از راه دور موضوعاتی هستند که به طور واضح، برای اجرا و توسعه‌های عملیاتی بسیار مهم شده‌اند و دارای آینده‌ای روشن در زمینه بازار تجاری هستند. همانطور که در یک دهه قبل انتظار میرفت، موسسات مراقبت‌های پزشکی از شبکه‌های کامپیوتری، دستگاه‌های ذخیره‌کننده انبوه اطلاعات، و ایستگاه‌های کاری پیچیده، بسیار استفاده می‌کنند که در آن‌ها انسان‌ها و ماشین‌ها با هم تعامل داشته و با استفاده از ابزار پیچیده پردازش اطلاعات و تکنیک‌های مهندسی اطلاعات، کار می‌کنند تا به یک یکپارچگی در رسانه‌های چندحالتی، اطلاعات تشخیصی و اطلاعات تخصصی پزشکی دست پیدا کنند. در هر صورت، درمان از راه دور یک ایده کاملاً جدید نیست و در مقابل، این ایده به نوعی در سال 1906، هنگامی که W. Einthoven احتمال ارسال اطلاعات کاردیوگرام‌ها را با استفاده از خطوط تلفن بیان کرد، توصیف شد. این توصیف به نوعی در سال 1910، هنگامی که S.G. Brown واقعا صداهای شنیداری را انتقال داد، به واقعیت پیوست. به علاوه، چند سال بعد، مخصوصاً در سال 1920، ارتباطات بی‌سیم برای فراهم کردن توصیه‌های پزشکی در قایق‌ها از بیمارستان نیروژی هاوکلند، مورد استفاده قرار گرفت.

از سال 2004، واژه سلامت الکترونیکی، به وجود آمد که توسط آیزنباخ ه این صورت تعریف شد: " سلامت الکترونیکی یک زمینه در حال ظهور در رابطه با اطلاع‌رسانی‌های پزشکی، سلامت عمومی و تجارت است که به خدمات بهداشتی و اطلاعاتی اشاره دارد که از طریق اینترنت یا تکنولوژی‌های مرتبط با آن تحویل یا بهبود داده

میشود. در دیدی کلی تر، این واژه، نه تنها یک توسعه فنی را توصیف میکند، بلکه نوعی حالت ذهنی، دیدگاه، منش و تعهد به یکپارچگی را بیان میکند که برای بهبود سلامت منطقه ای، ناحیه ای یا جهانی است. " واژه سلامت الکترونیک، باید واژه ای کلی باشد، یا بهتر واژه ای چتر مانند باشد تا تمام جنبه های خدمات درمانی از راه دور را زیر سایه خود، در بر بگیرد.

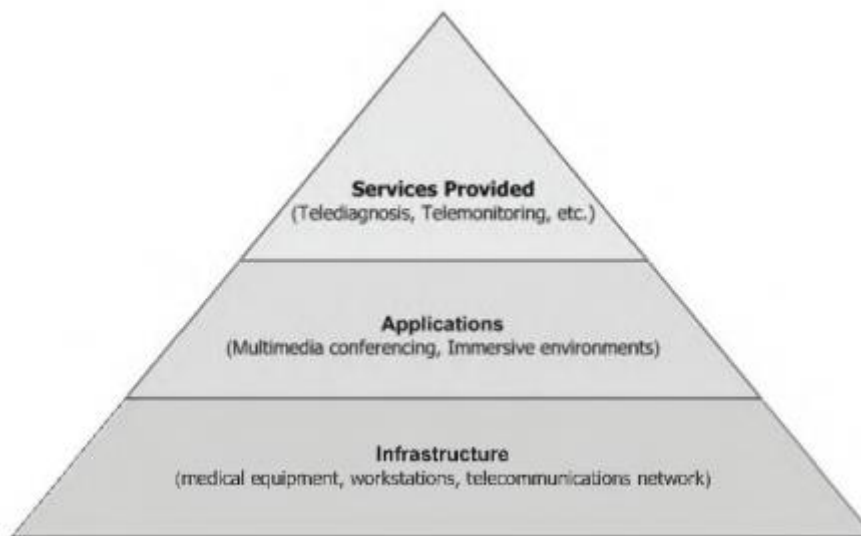
درمان از راه دور (Telemedicine)، یکی از جنبه هایی است که مشمول معانی واژه سلامت الکترونیک است. این واژه از کلمات tele از زبان یونانی به معنی فاصله دار و واژه medicine مشتق شده است که خود واژه medicine از واژه لاتین mederi مشتق شده است که به معنی درمان کردن است. در هر صورت، اگر چه این خدمات باعث به وجود آمدن واژه های بسیار شده است، در واقع تعریف استاندارد شده ای از آن وجود ندارد. در مقابل، سازمان های مختلفی به معانی متفاوتی در مورد درمان از راه دور رسیده اند. از این رو برای مثال، سازمان جهانی بهداشت، درمان از راه دور را به عنوان تحویل خدمات پزشکی، در زمانی که فاصله یک عامل مهم و تاثیر گذار است، تعریف میکند که توسط متخصصین پزشکی با استفاده از تکنولوژی های اطلاعات و ارتباطات از راه دور برای تبادل اطلاعات معتبر برای تشخیص، درمان و یا پیشگیری از مریضی ها و آسیب ها، تحقیقات و بررسی ها، و برای ادامه تحصیل ارائه دهندگان خدمات پزشکی، انجام میپذیرد که همگی به منظور پیشرفت وضعیت سلامتی افراد و جامعه شان است. از طرف دیگر، مرکز درمان از راه دور نروژی، درمان از راه دور را به این صورت تعریف میکند: تحقیق، پیگیری و آموزش بیماران و پرسنل با استفاده از سیستم هایی که امکان دسترسی مستقیم به اطلاعات بیماران و سرویس های مشورتی متخصصین را در هر جایی که باشند، فراهم میکند. علاوه بر این، ژورنال درمان از راه دور و خدمات از راه دور، این واژه را به عنوان خدمات پزشکی ای تعریف میکند که از راه دور انجام میشود، و به طور مشابه نه تنها تشخیص بلکه درمان را نیز شامل میشود، همچنین در آموزش های پزشکی نیز مورد استفاده قرار میگیرد. با وجود اینکه باز هم این واژه به طور کاملاً واضح تعریف نشده است، هدف روش های درمان از راه دور، فراهم کردن خدمات به صورت کیفی برای تمام شهروندان است، با تلاشی برای کم کردن یا حذف تاثیر موقعیت های جغرافیایی و موانع اقتصادی.

خدمات درمان از راه دور

خدمات درمان از راه دور، اکنون برای پشتیبانی از تحویل خدمات پزشکی، مانند مشاوره های از راه دور (متخصص-متخصص یا متخصص-بیمار) برای اهداف تشخیصی، راهنمایی از راه دور و اعمال روند های متنوع درمانی و جراحی است که از این رو متخصصان را از راه های دور، در حوزه دسترسی می آورد (مثلا محل تصادف، مکان های دور افتاده جغرافیایی، جزایر، میادین جنگی، کشتی ها و هواپیما ها، و محیط های خطرناک و غیره) . همچنین دسترسی مستقیم به اطلاعات جهانی و استفاده مستقیم و راه دور از تسهیلات مکمل برای پردازش اطلاعات پزشکی را نیز ممکن ساخته است. علاوه بر این، یکی دیگر از اهداف درمان از راه دور، پیوستگی مراقبت های پزشکی و تحویل آماده ی اطلاعات بیمار، به طور دقیق و شفاف در هر جا و هر زمان مورد نیاز، است. درمان از راه دور، شامل مجموعه ای از خدمات خودکار است که روی یک شبکه ارتباط از راه دور پیشرفته پیاده شده است و توسط تکنولوژی های مختلف اطلاعاتی، پشتیبانی میشود. هدف آن، فراهم کردن سطوح مختلف پشتیبانی برای نظارت از راه دور، پیشگیری و روند های درمانی و تشخیصی است. از این رو، درمان از راه دور میتواند به عنوان یک مراقبت پزشکی گسترده واقعی در نظر گرفته شود که شامل منابع فیزیکی و انسانی موجود در یک گستره وسیع میشود تا روند های پزشکی و مدیریت بیماران را از راه دور، فراهم کند.

محیط نو ظهوری که در آن مراقبت های پزشکی خودکار از راه دور میتواند فراهم شود، دارای ساختاری لایه ای است. لایه بالایی مرتبط با خدماتی است که در واقع ارائه میشود، مانند تشخیص از راه دور، نظارت از راه دور، مشاوره از راه دور، مدیریت از راه دور، و دیگر خدمات با ارزش. لایه دوم، شامل تمام برنامه های کامپیوتری است که تمام ارتباطات لازم را ممکن میسازد و همکاری هایی که در محیط کامپیوتری برای تحقق خدمات درمان از راه دور انجام میشود. این چنین کارایی های کامپیوتری، شامل نامه های الکترونیکی، کنفرانس های چند رسانه ای، مشاوره های هماهنگ و ناهماهنگ، تحلیل های تعاملی تصاویر، و مشاهده اطلاعات چند رسانه ای، ابزاری برای بررسی اطلاعات پزشکی توزیع شده در محدوده های جغرافیایی، و تنوع بسیاری از کاربرد ها میشود که این خدمات با ارزش را تسهیل میسازد. لایه پایین هم مرتبط با سخت افزار و نرم افزار هایی میشود که این کاربرد هایی که ذکر کردیم را پشتیبانی میکند و شامل تجهیزات پزشکی، کارگاه های توزیع شده، شبکه های ارتباط از راه دور و ابزاری برای مدیریت شبکه ها و دیگر منابع است.

هدف اولیه درمان از راه دور، فراهم کردن پشتیبانی برای مشاوره های متخصصین بر اساس اطلاعات پزشکی مورد نیاز به صورت منطقه ای، و راهنمایی از راه دور برای روند های پزشکی است که به صورت منطقه ای انجام میشود. از این رو، درمان از راه دور میتواند گستره وسیعی از نیاز های درمانی را پوشش دهد، شامل فراهم کردن مراقبت های پزشکی در مناطق دور، در وسایل انتقال دهنده به بیمارستان، درمان های اورژانسی از راه دور، مراقبت های خانگی، تدریس از راه دور، همگون سازی خدمات پزشکی می باشد. خدمات مختلفی که در پایین توصیف میشود، بر اساس اهداف خاص هر بخش از درمان از راه دور هستند.



شکل 1 : ساختار لایه محیط خدمات درمانی

تشخیص از راه دور

عموما، این خدمات شامل ارتباط نقطه به نقطه غیر همزمان است و نیازمند برنامه های کاربردی نسبتا آسان و حداقل ساختار سازمانی است. با توجه به نیازی برای یک پایگاه راه دور، که تمام اطلاعات یا اطلاعات گزینش شده بررسی های تشخیصی را منتقل میکند، متخصصان در یک مرکز پزشکی ارجاعی این اطلاعات را بررسی میکنند و یک گزارش تشخیصی را به پایگاه درخواست دهنده منتقل میکنند. تشخیص از راه دور خصوصا برای منطقه های حومه شهر و جاهایی که دارای پرسنل متخصص پزشکی نیستند، مفید است.

نظارت از راه دور

تمام ویدئو های مرتبط با اتاق بررسی و بیمار، به سمت متخصص منتقل میشوند ، کسی که روند ها را نظاره میکند و با پایگاه بررسی، با استفاده از لینک های اطلاعاتی تصویر و صوت، تعامل برقرار میکند. همچنین در این سرویس میتوان از انتقال سیگنال های حیاتی بسیار مهم و دیگر اطلاعات مرتبط با ان ها نیز استفاده کرد که در مورد مراقبت های خانگی بسیار مهم است. در هر صورت، نیاز به ارتباط های چند رسانه ای همزمان، نیاز برای تکنولوژی های بیشتر را روی ساختار موجود تحمیل میکند.

مشاوره از راه دور

فراهم کردن یک محیط کاری اشتراکی بین متخصصانی که دور از هم قرار دارند، یکی از مهم ترین کاربردهای مشاوره از راه دور است. این ارائه خدمت نیازمند کار و نظرات همزمان روی مجموعه ای از اطلاعات چندرسانه ای پزشکی است، و همچنین نیازمند معاوضه همزمان نظرات بین افراد درگیر در این بخش است. مشخص است که همزمان بودن رسانه ها و روند های مشاوره از راه دور، نیازمند تراکنش های بسیار پیچیده و مکانیزم های مدیریت منابع است و ازین رو، نیاز هایی اساسی روی برنامه های زیرین، تحمیل میشود. علاوه بر این، طبیعت همزمان بودن خدمات و حجم اطلاعات چندرسانه ای معاوضه شده بین طرف ها، نیازمند یک ساختار پیشرفته فنی است.

مدیریت از راه دور

ترکیب نظارت های از راه دور پیشرفته و خدمات مشاوره از راه دور ، با به اشتراک گذاری منابع ، امکان مدیریت از راه دور برای روند های درمانی و تشخیصی را فراهم می آورد. این خدمت، در حال گسترش و کسب توانایی است ، و همچنین توسعه هایی را در زمینه های ابزار اینترنتی و ارتباطات موبایل، واقعیت مجازی حضور از راه دور را، مورد استفاده قرار داده است. پیشرفت ها در کامپیوتر ها ، به مداخلات پزشکی ، ابزار اتوماتیک و حالت های مختلف بررسی از راه دور بسیار کمک کرده است و اخیرا مسیرش را به سمت خدمات پزشکی از راه دور در آندوسکوپی و جراحی، صاف کرده است.

آموزش از راه دور

آموزش از راه دور در درمان از راه دور، میتواند همچنین با استفاده از جلسه های خاص تعاملی آموزش از راه دور، و با استفاده از توزیع مواد آموزشی آماده شده به طور خاص، مثلا کتاب های متنی تصویری تشخیصی ابر رسانه ای، انجام شود. آموزش های پزشکی میتواند بهره های بسیار زیادی از توسعه در گستره ی عظیم محیط آموزشی پزشکی رو شبکه های سرعت بالا، به دست بیاورد.

خدماتی با ارزش افزوده

درمان از راه دور فقط به ارتباطات و همکاری میان متخصصین محدود نمیشود. یکی از چیزهایی که در حال مهم شدن است، خدمات درمان از راه دور با ارزش افزوده است، که به اشتراک گذاری تنوع بسیاری از دیگر منابع لازم برای تعمیم و بهبود کیفیت روند های مراقبت پزشکی را ممکن میسازد.

برای مثال، درمان از راه دور این امکان را فراهم می آورد که دسترسی مستقیم به سیستم های محاسباتی قوی به وجود بیاید و از این طریق پردازش های تصویری و مشاهدات سه بعدی را انجام داد. همچنین دیگر ارزش های افزوده درمان از راه دور را میتوان در بازیابی اطلاعات مرجع پیدا کرد، مثلا مطالعه انتشارات آنلاین و یا استفاده از اطلس های آناتومی بدن در یک دیتابیس دور از محل دسترسی. دسترسی و اشتراک گذاری این چنین اطلاعات پزشکی، یک ابزار پشتیبانی برای تصمیم گیری های پزشکی فراهم میکند و همچنین یادگیری مداوم پرسنل پزشکی را ممکن میسازد.

ازین رو، کاملا واضح است که درمان از راه دور میتواند منافع بسیاری را عرضه کند. اگر ما بخواهیم این منافع را به طور خلاصه بیان کنیم، میگوییم:

- حقوق برابر برای دسترسی به خدمات سلامتی برای تمام شهروندان
- خدماتی با کیفیت بالا برای شهروندانی که در مناطق دورافتاده هستند.
- راه حلی برای مدیریت و سازماندهی مشکلات در ناحیه های دور، بدون خدمات و کم خدمه
- مدرن سازی محیط کاری، بررسی های متقابل تشخیصی و انتشار اطلاعات پزشکی، مدیریت هوشمند منابع پزشکی، کاهش قیمت، کاهش سفر های بی فایده

زیرسازی های فنی

کاملا واضح است که همانطور که نیاز برای خدمات درمان از راه دور به طور ثابت افزایش میابد و حتی بیشتر مورد نیاز میشود، لایه زیرین ساختار ها، اصطلاحا لایه زیربنایی باید بتواند به طور معادل ، توانایی فراهم کردن این چنین خدماتی را داشته باشد. این چنین نیازی ، نیاز به پهنای باند موجود شبکه های ارتباطات از راه دور است. در پاراگراف های بعدی، نقش مشهودی که نسل سوم شبکه های ارتباطات از راه دور که تنها اخیرا در اروپا برای کاربرد های درمان از راه دور مورد استفاده قرار گرفته است، بیان خواهد شد. تبدیل از 2G به 2.5G و به 3G ، میتواند مخصوصا در رابطه با درمان های اورژانسی از راه دور بسیار مهم باشد.

کاربردها

استفاده از شبکه های موبایل نسل سوم، حوزه های جدیدی را برای ارتباطات بیسیم و مخصوصا برای تحویل خدمات پزشکی از راه دور، به وجود آورده است. سیستم های 3G ، میتواند نرخ تبادل اطلاعات بالاتری را پشتیبانی کند و ازین رو امکان استفاده از کاربرد هایی متنوع تر را به دست میدهد. یکپارچه سازی شبکه های نسل سوم در پزشکی میتواند برای بسیاری از جنبه های این زمینه در فراهم کردن مراقبت های پزشکی بسیار مهم باشد، که شبکه های فعلی که مورد استفاده هستند (GSM یا GPRS) نمیتوانند پشتیبانی کنند. این چنین سیستم هایی میتواند برای تشخیص از راه دور، نظارت از راه دور، و مشاوره از راه دور در زمینه های مختلف پزشکی مورد استفاده قرار گیرد.

ازین رو برای مثال، یکی از مهمترین زمینه های پزشکی که نیازمند استفاده از خدمات اینترنتی ضروری برای مراقبت های پزشکی مدرن است، در مورد درمان های اورژانسی از راه دور است ؛ پیراپزشکان که در صحنه تصادف شرکت میکنند، تخصص کافی برای حل کردن مشکلات اورژانسی را ندارند. انتقال همزمان و فوری پارامتر های فیزیولوژیکی بیمار ، مانند سیگنال های ECG، اشباع اکسیژن و فشار خون، بین پیراپزشکان در یک آمبولانس و یک دکتر متخصص، چه داخل بیمارستان و یا یک مرکز پزشکی یا حتی در راه، میتواند کمک بسیار مهمی برای دکتر باشد تا پیراپزشکان را برای روند های بازیابی قلبی، و یا فراهم کردن دارو برای بیمار، راهنمایی کند.

جدا از انتقال پارامتر های حیاتی بیمار ، پیراپزشکان میتوانند تصاویر و ویدئو های زنده از بیمار را برای پزشک بفرستند. تماس تصویری از بیمار دارای اهمیت بسیار مهمی است زیرا دکتر میتواند یک دید بالینی کامل از وضعیت بیمار به دست بیاورد. از این رو، یک دکتر متخصص میتواند از رها دور به پایگاه بیمار منتقل شود و پرسنل غیر متخصص را آموزش دهد تا یک مورد اورژانسی یا از راه دور را حل کنند. شبکه های نسل سوم ارتباطی نه تنها پهنای باند مورد نیاز برای انتقال داده ها را فراهم میکنند، بلکه آن ها همچنین پایداری جریان اطلاعات منتقل شده را نیز تضمین میکنند. این ، هدفی است که با استفاده از " انتقال نرم " ممکن میشود، که در این انتقال، در هنگامیکه پایانه های شبکه های موبایل از یک سلول به سلول فرستنده دیگری سوییچ میشود، یک نقطه در زمان فراهم میشود که دریافت کننده با هر دور فرستنده ارتباط برقرار میکند تا وقفه ای ایجاد نشود.

Navarro و همکارانش یک سیستم چند شراکتی درمان از راه دور با استفاده از شبکه های موبایل را ارائه کرده اند که برای کار با شبکه های نسل سوم موبایل بهینه سازی شده است، و نتایج نیز یک عملکرد قابل اطمینان را روی دسترسی IPv4 UMTS نشان داده است. همچنین اطمینان نیز هنگامی به دست آمد که نتایج آزمایشی برای عملکرد های متنوع، مانند تاخیر در فریم ها، جا به جایی ناگهانی، وقفه های میان فریمی، در یک سیستم ضربه از راه دور موبایل که توانایی انتقال همزمان ویدئو، تصاویر پزشکی و سیگنال های ECG را روی یک شبکه 3G واقعی را داشت، بررسی شد. دیگر روش های علمی که میتواند با استفاده از شبکه های نسل سوم موبایل ، با توجه به درمان اورژانسی از راه دور، بهبود یابد، شامل پروژه های درمان از راه دور بیسیم از دانشگاه Maryland است. آمبولانس های اتحادیه اروپا، مشابه آمبولانس های British Lancashire، همگی از شبکه های موبایل GSM استفاده میکنند. همچنین برای روش های علمی Xiao و همکارانش ، در مورد طراحی سیستم های درمان از راه دور برای آمبولانس ها ، حالت مشابه قبل، مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین ، دیگر روش های درمان از راه دور که نیازمند پهنای باند بلا نیستند، میتوانند از ویژگی های پیشرفته شبکه های نسل سوم استفاده کنند. مثلا برای مثال، مورد Karl و همکارانش، Anantharaman و همکارانش، Rodriguez و همکارانش و Istepanian و همکارانش.

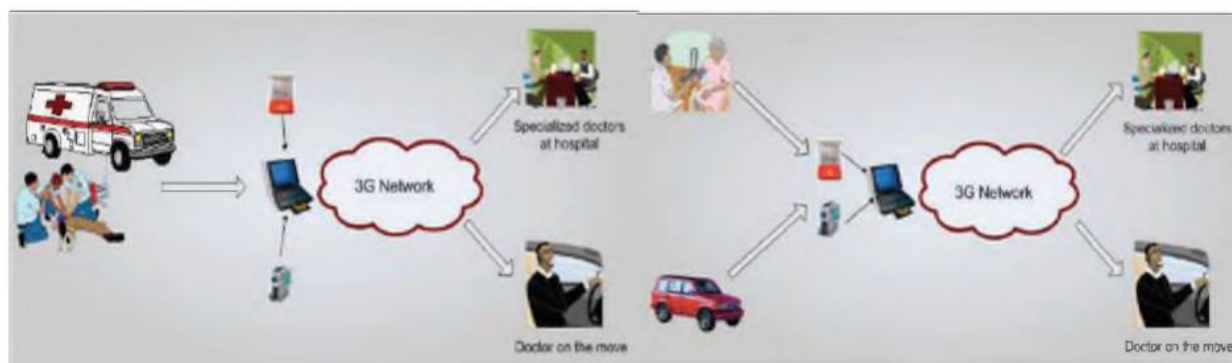
به غیر از موضوع درمان اورژانسی از راه دور، شبکه های ارتباطات از راه دور نسل سوم، میتواند در زمینه مشاوره های پزشکی مورد استفاده قرار گیرد، مثلا برای تصاویر با کیفیت، مثل تصاویر پوستی، تصاویر اشعه ایکس،

تصاویر MRI، تصاویر مافوق صوت و توموگرافی های کامپیوتری ؛ موارد استفاده از تصویر ساکن شامل رادیولوژی از راه دور، چشم پزشکی از راه دور، درمان های پوستی از راه دور، و دندانپزشکی از راه دور و بیش از این هاست. کاملاً مشخص است که کیفیت بالای این تصویر ، بازده بسیار خوبی از اطلاعات را هنگامی که منتقل میشوند، به دست میدهد. برای پزشکانی داخل یا خارج از محیط بیمارستان، (در میان دکتر های یک بیمارستان یا دکتر هایی که در بیمارستان هایی هستند که شبکه های نسل سوم در دسترس است) اشتراک گذاری اطلاعات میان آن ها در مورد تشخیص ها، بسیار مفید است.

مطالعات نشان داده است که چقدر استفاده از شبکه های نسل سوم مفید و نیازمند زمان کمتر است (در مقایسه با GSM و GPRS)، مخصوصاً در رابطه با زمان انتقال اطلاعات، از طریق شبکه ها و استفاده از آن ها. شبکه های GSM و GPRS، به علت کمبود پهنای باند ، انتقال این چنین بازدهی را به طور ناقص و تقریباً غیر ممکن، انجام میدهد. اما، شبکه های شبکه های 3G موبایل، زمان مورد نیاز برای انتقال این چنین تصاویری را به حد اقل رسانده و تا حدود 8 برابر آن را کمتر کرده است. در هر صورت، شبکه های GSM نیز برای انتقال تصویر پزشکی مورد استفاده قرار گرفته است. در این مورد میتوان مورد انتقال تصاویر سی تی اسکن برای مشاوره از راه دور را مثال زد که توسط Reponen و همکارانش پیشنهاد شد. شبکه های 3G ، میتوانند جایگزینی برای سیستم های ماهواره ای باشد، همانطور که توسط Stewart و همکارانش، Takizawa و همکارانش و Yogesan و همکارانش، برای انتقال تصویر پزشکی، در زمینه های رادیولوژی از راه دور و چشم پزشکی از راه دور، پیشنهاد شد. در هر صورت، گاهی اوقات، لازم است که فوراً ویدئو هایی منتقل شود. این شرایط بسیار رایج است و گاهی نیز در مواردی که در تصادفی بدن بیمار بسیار مجروح شده است، بسیار مهم است و انتقال بیمار از محل تصادف به آمبولانس و بعد از آن به بیمارستان ، نیازمند انتقالی دقیق و ظریف است. کاملاً مشخص است که ارتباط تصویری و صوتی همزمان با دکتر متخصص ، بسیار لازم است. ارتباط تصویری با دکتر تخصص بسیار ضروری است زیرا انتقال بیمار به بیمارستان میتواند باعث به وجود آمدن آسیب های عصبی شدید بشود که باید از آن ها اجتناب شود. این موضوع کاملاً مشخص است که انتقال قربانیان تصادف ها باید توسط پرسنل پزشکی انجام شود. در صورتی که دکتر متخصص در بیمارستان باشد، مشاوره از راه دور میتواند با استفاده از شبکه های ثابت یا بیسیم (اینترنت سرعت بالا، xDSL یا LAN) با استفاده از یک نقطه اشتراک در بیمارستان ، انجام شود. در صورتی که

دکتر متخصص در راه باشد، شبکه های نسل سوم موبایل میتواند مورد استفاده دو طرف قرار گیرد. کاملاً مشخص است که این شرایط میتواند باعث فشار بر شبکه شود، اما شبکه توانایی پشتیبانی از ارتباط های ویدئویی دو طرفه را دارد. این حالت توانایی برای کنفرانس های ویدئویی میتواند همچنین برای کاربرد های مانند اکوگرافی، همانطور که Ribeiro و همکارانش در 1999 پیشنهاد دادند، مورد استفاده قرار گیرد. کنفرانس های ویدئویی و به طور خاص تر انتقال جریان های رسانه های مافوق صوت روی شبکه های نسل سوم، در طول پروژه OTELO، افزایش یافته است، که در پاراگراف های بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. شبکه های 3G نه تنها پهنای باند مورد نیاز برای کنفرانس های ویدئویی را به کاربران میدهد (مطالعات به این نتیجه رسیده است که باری جلسه های ویدئویی قابل قبول، حداقل 2 خط 128kbps که معادل 128kbps باشد، مورد نیاز است)، بلکه همچنین مانع از دست رفتن فریم ها میشوند که به علت روند "انتقال نرم" است.

آخرین و قطعاً نه کمترین، یکی دیگر از زمینه های دارویی که نیازمند نظارت پیوسته است، که میتواند با استفاده از شبکه های نسل سوم بهبود یابد اما در واقع استفاده از این شبکه های ضروری نیست، موضوع مراقبت های خانگی است. برای بیمارانی با بیماری های مزمن، نظارت دائم از اطلاعات ضروری (اندازه گیری های گلوکوز، نرخ های ضربان قلب تهاجمی و غیر تهاجمی، نمونه های فشار خون، اشباع اکسیژن و دیگر اطلاعات مربوط به آریتمی) میتواند برای حفظ جان بیمار مهم و اطمینان بخش باشد.



شکل 3a: موضوع درمان اورژانسی از راه دور

حتی در موضوع زنان باردار، نظارت مداوم نسبت به اطلاعات پزشکی مادر و بچه بسیار مهم است. بیمارانی که تحت مراقبت ها و نظارت های پزشکی روزانه هستند، میتوانند آزادانه حرکت کنند و یک زندگی معمولی را

دنبال کنند. با نظارت های مداوم، دکتر های درمان کننده دارای اطلاعات بیشتر و زمان بندی شده تر در مورد شرایط بیمار دارند و میتوانند توصیه های بهتری داشته باشند و درمان بهتری را فراهم کنند.

روش های تحقیقاتی مختلفی برای موضوع مراقبت های خانگی تحت نظر قرار گرفته است. Woodward و همکارانش، استفاده از سیستم های درمان از راه دور را که از یک موبایل با سنسور هایی برای نظرات بر بیمار استفاده میکند را پیشنهاد داده اند، که دارای یک طراحی از پیش ساخته شده است که فراهم کننده های درمان از راه دور را قادر میسازد تا به راحتی با شبکه های نسل سوم آینده وفق پیدا کنند. او همچنین طراحی از پیش ساخته شده ی یک رابط با یک پردازنده را برای انتقال چند کاناله اطلاعات پزشکی روی بلوتوث به شبکه های موبایل مبتنی بر GPRS، توصیف کرد. Johnson و همکارانش هم استفاده از یک سیستم بیسیم قلبی تنفسی برای استفاده خانگی را پیشنهاد دادند، در حالی که Mendoza و همکارانش و Elena و همکارانش این سیستم را برای بیمارانی با مشکل های قلبی، ارائه داده اند.

تمام این تلاش ها میتواند به طور مشهودی توانایی های این سیستم ها را سرعت بخشد و استفاده از سیستم های شبکه های نسل سوم را گسترش دهد.

کاملا مشخص است که سیستم ارتباطات نسل سوم فقط برای پزشکان و پیراپزشکان مفید نیست. از این سیستم های میتوان در جاهای دیگری نیز بهره برد. از این رو، میتوان از این سیستم ها در اتفاقات بزرگ ورزشی، پزشکی ورزشی و بیش از این ها بهره برد. به طور کلی، بازار تجارت برای خدمات شبه پزشکی و استفاده به عنوان مثلا نظارت بر وضعیت پزشکی در طول تمرینات ورزشی، به طور افزایشی در حال رواج پیدا کردن است. دو موضوع، که به طور گرافیکی استفاده های را که قبلا ذکر کردیم، در شکل 3a و 3b نشان میدهد. شکل 3a سناریو درمان اورژانسی از راه دور را نشان میدهد، که پیراپزشکان میتوانند از یک لپتاپ که مجهز به یک کارت شبکه PCMCIA برای شبکه 3G یک دوربین دیجیتال هستند (یا حتی یک دوربین موبایل با کیفیت بالا) تا بتوانند یک ارتباط ویدئویی با پزشکان متخصص ایجاد کنند یا تصاویری از بیمار را به همراه تصویر هایی از تجهیزات پزشکی متصل به بیمار را نشان دهند. شکل 3b هم سناریو مراقبت در خانه و مدیریت بیماری های مزمن را نشان میدهد.

تحقیقات مربوطه

مقدار بسیار فراوانی از پروژه های تحقیقاتی از شبکه های نسل سوم بهره برده اند یا آن ها را مورد ارزیابی قرار داده اند، یا کاربرد هایی برای بهره وری از آن ها به وجود آورده اند. جدا از آن ها، در هر صورت پروژه های متنوع دیگری میتوانند از ویژگی های پیشرفته شبکه های موبایل نسل سوم بهره ببرند. برای مثال، پروژه WardInHand، این امکان را ایجاد کرد که مدیریت اطلاعات مهم بالینی، به همراه فراهم سازی پشتیبانی برای تصمیم گیری برای کارکنان سیار پزشکی، انجام پذیرد. این سیستم، یک ابزار برای همکاری گروه کار و دسترسی بیسیم به پرونده های پزشکی بیمار داشته باشند. از این رو، کارکنان پزشکی یک تیم پزشکی، میتوانند از این سیستم از طریق WLAN یک بیمارستان، استفاده کنند در حالی که در طول ملاقات های خانگی، دسترسی سریع و امن میتواند با استفاده از شبکه های موبایل نسل سوم، انجام شود.

TELEMEDICARE (IST-1999-10754) (نام یک شرکت)، سنسور های پیشرفته و قابل اعتماد را روی بدن به کار گرفت که اطلاعات پزشکی بسیار با کیفیت را که با استفاده از شبکه بیسیم به کامپیوتر بیمار منتقل میشود را، فراهم کردند. پروژه برنده جایزه TeleInVivo (کمیته تکنولوژی های درمان از راه دور اروپا) هدفش ایجاد یک ایستگاه درمان از راه دور قابل انتقال، یکپارچه سازی یک کامپیوتر با توانایی های ارتباطات از راه دور در یک دستگاه سفارشی سازی شده و یک ایستگاه سبک و پرتابل سه بعدی مافوق صوت بود.

پروژه DOCMEM، هدفش دکتر های سیار و پزشک های بیمارستان بود و به آن ها یک محیط تعاملی پیشرفته برای به دست آوردن دسترسی در همه جا و همه زمان به پرونده های پزشکی بیمار را، پیشنهاد داد. کار انجام شده هدفش این بود که خدمات DOCMEM با استفاده از GPRS در دسترس باشد و بتواند در شبکه های UMTS نیز مقیاس دهی شود.

پروژه Mobi-Dev نیز شامل تلاش اروپا برای رفع مشکل نیاز روز افزون برای متخصصین بهداشتی برای ارائه خدمات به طور صحیح و مطمئن در هر جا و هر مکانی بود که بتواند به گونه ای راحت با دیتابیس بیماران در بیمارستان، دفتر های خصوصی، آزمایشگاه ها یا داروخانه ها رابطه برقرار کند. سایت Mobi-Dev، یکی از نتیجه های این پروژه، که شامل یک سیستم مبتنی بر اینترنت بیسیم موبایل با توانایی تشخیص گفتار بود، مطابق با اهداف اصلی پروژه بود و انتظار میرفت که بتواند توسط سیستم های UMTS، پشتیبانی شود، اما به

طور کامل تست نشد زیرا این تکنولوژی، تا زمانی که مدت زمان نهایی پروژه کاملاً به اتمام رسید، هنوز در مرحله قبل از تجاری شدن قرار داشت. در هر صورت، اتصالات پشتیبانی شده UTMS این امکان را فراهم میکند تا از این سیستم برای انتقال دادن حجم های زیادی داده، استفاده کرد.

پروژه Healthmate، که بر اساس تعریف نسل جدیدی از سیستم های پرسنلی قابل حمل GPRS/UMTS بود. این پروژه چهار خدمت درمانی از راه دور ابتکاری را توسعه داد تا بتواند با تعداد بالایی از گروه های درخواست دهنده احتمالی، کار کند و نیازها را برطرف سازد، همچنین بتواند محیط کار را برای شبکه های UMTS نیز آماده کند، در حالی که در ابتدای شروع پروژه، شبکه های UMTS هنوز در دسترس نبودند. در میان اهداف این پروژه، اولویت بندی پیوستگی اطلاعات با استفاده از رومینگ GPRS و UMST بود تا بتواند بدون وقفه از پایگاه های خانگی به سلول های فرستنده و گیرنده ماکروی تنظیم کننده نرخ تبادل داده در صورت نیاز، منتقل شود. همانطور که مشخص شد، پهنای باند بالا، ویژگی هایی را به دست میدهد که امکان انجام بعضی کارها محقق میشود که با استفاده از شبکه های نسل دوم ممکن نیست آن ها را انجام داد.

پروژه AMON، هدفش تحقیق و توسعه ی و اعتبار دهی به یک سیستم پیشرفته قابل پوشیدن بود که بتواند علائم حیاتی انسان را با استفاده از سنسور های پیشرفته زیستی، مورد نظارت قرار دهد. این سیستم اطلاعات حیاتی را ثبت و تحلیل میکند - شامل HR، ECG های دوکابله، BP، SpO2، تعرق پوستی و دمای بدن و این اطلاعات را به یک پایگاه درمان از راه دور، برای تحلیل های بیشتر و مراقبت های اورژانسی، با استفاده از زیربنا های موبایلی GSM/UMTS ارسال میکند. با وجود اینکه نمونه اولیه دارای مشکلاتی برای دریافت اطلاعات صحیح پزشکی در کلیه اندازه گیری ها بود، تست ها یک تعیین بسیار شفاف از اجرایی بودن این ایده و اعتبار راه حل های انتخاب شده توسط پروژه را نشان دادند.

پروژه MobiHealth، هدفش نشان معرفی خدمات جدید ارزش های افزوده در زمینه پزشکی، با استفاده از شبکه های نسل 2.5 و 3 بود که از طریق یکپارچه سازی سنسور و فعال کننده هایی روی شبکه بیسیم بدن بود. این سنسور ها و فعال کننده ها به طور مداوم مقادیر علائم حیاتی را اندازه گیری کرده و در میان صوت و تصویر به ارائه دهندگان خدمات پزشکی و کارگزاران، منتقل میکرد. اولین هدف این پروژه این بود که نشان دهد که میتوان استفاده مفیدی از شبکه های نسل 2.5 و 3 در مورد سلامت الکترونیک بهره برد. آزمایش ها و تست

ها در سال 2003 نشان داد که این سیستم قابل اجرا است و تاثیر و فایده آن را با استفاده از گستره بزرگی از فعالیت های پزشکی نشان داد.

پروژه MOEBIUS (خدمات کاربری یکپارچه مبتنی بر شبکه ارتباطی خارجی موبایل) یک پروژه اروپایی بودجه دهی شده FP5 بود، و هدف آن توسعه یک پلتفرم برای دسترسی از راه دور به خدمات شبکه های داخلی با استفاده از تکنولوژی های دسترسی های موبایلی و بررسی فایده آن و ویژگی های عملکردی آن در زمینه مراقبت های پزشکی و کاربرد های تجاری بود.

WEALTHY " سیستم مراقبت پزشکی پوشیدنی " ، تکنیک های کامپیوتری ، سنسور های هوشمند، دستگاه های قابل حمل و ارتباطات از راه دور را یکپارچه ساخت و آن را با سیستم پشتیبانی هوشمند برای تصمیم گیری ها ، تکمیل کرد. این سیستم به بیماران در دوره های نقاهت و یا به افرادی که در شرایط محیطی خطرناک کار میکردند، با نظارت مداوم روی بدن آن ها ، کمک میکرد. مواد مورد استفاده در فیبر ها و نخهایی که برای بافت استفاده شده بودند و دارای ویژگی های الکتروفیزیکی بودند (رسانایی، کریستال های مقاوم و غیره) ، به عنوان المان های پایه ای یکپارچه شده و مورد استفاده قرار گرفته بودند تا به صورت های پارچه بافته شود. ثبت همزمان علائم حیاتی این امکان را فراهم میکرد تا بررسی جزئیات علائم حیاتی مکن شود که میتواند پیام های هشدار و جدول های مختصر را ارائه دهد. هدف اصلی این سیستم این بود که یک سیستم مراقبت درمانی ایجاد کنند که بتواند استقلال و امنیت بیمار را بهبود بخشد.

پروژه OTELO ، مطالعه و توسعه یک سیستم کاملا یکپارچه دو طرفه موبایل برای سیستم های اکوگرافی از راه دور را پیشنهاد داد که برای گروه هایی استفاده شد که به طور موقتی یا به طور دائم در محلی نبودن که بتوانند از خدمات پزشکی بهره ببرند. OTELO یک سیستم رباتیک نگهدارنده پروب فراصوت قابل حمل بود ، که توسط ارتباطات موبایلی پشتیبانی میشود ، که در واقع حرکات دست یک متخصص را در طول یک بررسی فراصوت، مجددا ایجاد میکند. نویسندگان به این نتیجه رسیدند که این چنین سیستم رباتیک پزشکی الکترونیک، میتواند با استفاده از شبکه های تجاری نسل سوم بسیار موفق باشد. به علاوه، شبکه های بیسیم نسل سوم، میتواند خدمات پزشکی از راه دور را ارزان تر و راحت تر ، برای پروژه OTELO ، ایجاد کند.

پروژه C-Monitor مرتبط با eTEN ، هدفش اعتبار دهی تجاری به پلتفرم های ارتباطات از راه دور برای نظارت بر بیماران غیر بیمارستانی بود که ازین طریق بیمار میتوانند به طور فعال در درمان مریضی اش فعالیت کند و پزشک نیز میتواند شرایط مریضی بیمار را بسیار راحت تر، و منعطف تر تحت بررسی قرار دهد و براساس اطلاعات به دست آمده از ، در صورت نیاز درمان را سریعاً تغییر دهد. مریض ها بسیار و پزشکان بسیار میتوانند با استفاده از شبکه های موبایل با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، و از فواید بسیار گسترده بهره ببرند، و توانایی جا به جایی و ارتباط بی وقفه ای که توسط UMTS ایجاد میشود را با شرایطی برای انتقال سریعتر داده ها، مورد استفاده قرار دهند.

علاوه بر این، پروژه LinkCare مربوط به eTEN ، هدفشان اعتبار دهی تجاری به سرویس های رقابتی، با دیدی به مرتبط سازی متخصصین پزشکی در محیط های اورژانسی مراقبتی، بود که از 3 راهبر استفاده کردند، HCPB در اسپانیا، CNRHA در نروژ، و LITO در قبرس. راهبر قبرسی مبتنی بر پروژه DITIS بود و یک سیستم گروهی همکاری مبتنی بر وب با اتصال های ثابت و متحرک (GPRS/GSM/WAP) است که میتواند به طور گسترده از شبکه های نسل سوم بهره برداری کند. این سیستم ساختار دینامیک، مدیریت و همکاری هایی تیم های پزشکی مجازی را پشتیبانی میکند، تا بتوان درمانی مداوم برای بیمارانی با مریضی های مزمن در خانه و متخصصین مراکز سلامتی، فراهم کند. راهبر اسپانیایی، در طرف دیگر ، مبتنی بر مدیریت بیماری های مزمن برای مریض های COPD بود. این سیستم دو المان اصلی را یکپارچه میکند، مرکز مدیریت بیماران مزمن . واحد های دسترسی از راه دور. واحد های دسترسی از راه دور که توسط کارکنان پزشکی در طول ملاقات های خانگی مورد استفاده قرار میگرفت، دسترسی های کلی به دیتابیس های بیماران را پشتیبانی میکرد و برای ارتباط با CPMC ، آنها از یک شبکه بیسیم استفاده میکردند (GSM/GPRS)

دیگر پروژه های منتج شده نیز میتوانند از استفاده از شبکه های نسل سوم بهره ببرند شامل MOMEDA ، بررسی وضعیت قلبی در حال حرکت و پروژه های EMERGENCY-112، که برای استفاده از شبکه های موبایل با پهنای باند بالا ، به دلیل اینکه در آن زمان در دسترس نبوده است، فراهم نشده اند.

محدودیت ها

شبکه های نسل سوم تلفن همراه اکسیری جادویی نیستند. بر اساس یافته های Bults و همکارانش، خدماتی که نیازمند شبکه های سریع و با ظرفیت بالا هستند، ممکن است به خاطر محدودیت هایی که توسط تنگناها و ظرفیت های انتقالی نامتقارن شبکه های نسل سوم، با مانع روبرو شوند. ظرفیت های نقاط اتصال انتهایی در شبکه های نسل سوم بسیار بالا تر از نقاط اتصال ابتدایی است، در حالی که در خدمات نظارت از راه دور برعکس این حالت مورد نیاز است، زیرا کاربر نهایی (مثلا بیمار) تولید کننده اطلاعات است و مقادیر بالایی از اطلاعات را منتقل میکند. Val Jones و همکارانش، به این نتیجه رسیدند که ما هنوز از محدودیت پهنای باند برای بعضی از کاربرد ها رنج میبریم، مثلا برای آنهایی که نیازمند ارائه خدمت به کاربران به صورت همزمان هستند و یا برنامه های کاربردی محاوره ای که نیازمند شبکه های با کیفیت دو طرفه صوتی و تصویری است یا ایجاد انیمیشن های سه بعدی در آن واحد. همچنین به نظر میرسد این شبکه ها مشکلات و محدودیت هایی نیز، مخصوصا در رابطه با استفاده از آن ها در صنعت سلامت، دارند. هزینه های بالای لینک های ارتباطی تقریبا استفاده از آن ها را در نظارت های همیشگی روزانه، ناممکن میسازد. علاوه بر این، بخش مراقبت های پزشکی بخش بسیار پیچیده ای است، و سخت تغییر میپذیرد، در حالی که تجهیزات فعلی برای درمان از راه دور بعضی اوقات کارکرد های سخت دارند که از این رو باعث میشود که پرسنل نظری منفی نسبت به آن ها داشته باشند. به علاوه، یک نقص در یکپارچگی سیستم های درمان از راه دور متحرک با دیگر سیستم های اطلاعاتی وجود دارد، در حالی که تعداد کافی از پروژه وجود نداشته تا بتواند به صرفه بودن استفاده از این ابزار ها را نشان بدهد. مسائل بیشتر که نیاز به بررسی های بیشتر و حل شدن دارند، شامل توسعه تکنیک های آماده شده، تخصیص گستره های بیشتر، فراهم سازی خدمات شخصی سازی شده در کنار رضایت کاربر.

فواید

همانطور که قبلا بیان کردیم، ما به این نتیجه رسیده ایم که سیستم های ارتباطات از راه دور نسل سوم میتوانند نقش مهمی را در کاربرد های پزشکی از راه دور داشته باشند. یکی از فوایدی که میتواند برای کاربران وجود داشته باشد، مدیریتی کارآمد تر بر منابع و استقلال بیشتر باشد. سیستم های شبکه ای نسل سوم این اجازه را به

کاربران می‌دهند تا دسترسی ای منعطف و سریع به نظر متخصصین داشته باشند، و همچنین پاسخ‌هایی سریع به وضعیت‌های حیاتی پزشکی، فارغ از محل جغرافیایی، ایجاد می‌شود. شبکه‌های موبایل نسل سوم، می‌تواند به نفع زندگی افراد بهبود یابد، و همچنین امکان معرفی خدماتی با ارزش در محدوده‌ی پیشگیری از امراض ایجاد کند. فواید بالقوه شبکه‌های یکپارچه درمان از راه دور که مبتنی بر شبکه‌های نسل سوم موبایل هستند، می‌تواند به صورت زیر خلاصه شود:

1. می‌تواند پاسخ‌هایی سریع به وضعیت‌های حیاتی پزشکی را فراهم کند فارغ از مکان جغرافیایی. از این رو، بیمارانی که به شدت آسیب دیده‌اند، می‌توانند به طور موضعی مدیریت شده و با استفاده از درمان از راه دور بیسیم به یک پزشک مرتبط شوند.

2. دسترسی ای منعطف و سریع به نظر متخصصین و توصیه‌هایی در مورد مراقبت‌ها بدون تاخیر و مدیریت بهتر بر منابع پزشکی.

3. مشاوره‌های پزشکی تعاملی و لینک‌های ارتباطی از تصاویر پزشکی و داده‌های ویدئویی مانند ویدئو موبایل‌ها روی شبکه‌های اینترنتی برای تکمیل تحرک و پوشش جهانی و ارتباطات

4. قدرت و مدیریت افزوده برای متخصصین پزشکی مخصوصاً در ناحیه‌های حومه شهر و مناطقی که از خدمات درمانی محروم هستند و می‌توانند توسط این فناوری‌های تحت پوشش قرار بگیرند.

5. بیمارستان‌های محلی معمولاً خدمه و یا کارمندانشان با بیمارستان‌ها بزرگ مشترک نیستند. متعاقباً، بعضی‌ها ممکن است به خاطر کمبود و یا ضعف کادر پزشکی به مشکل بر بخورند که ممکن است بیماری‌های جدی را به طور نامناسب مدیریت کند.

6. مراقبت‌های پزشکی سریع می‌تواند در شرایط اورژانسی فراهم شود و مدیریت اطلاعات پزشکی در فجایع یا بلایای طبیعی که ارتباطات معمولی قطع می‌شود، می‌تواند ممکن شود.

بحث

استفاده از شبکه‌های نسل سوم، باعث می‌شود که یک صرفه جویی زمانی بسیار مفید برای زمان مورد نیاز انتقال داده‌ها (سیگنال‌های پزشکی، تصاویر و ویدئوهای بیمار) از طرف بیمار به سمت متخصص، ایجاد کند. علاوه

بر این، پشتیبانی " انتقال نرم " این تضمین را ایجاد میکند که جریان انتقال داده های پایدار باشد. از دست رفتن اطلاعات به صورت اتفاقی ممکن است همیشه حیاتی نباشد، اما هنگامی که موضوع سلامت انسان است و جان کسی در خطر باشد، این موضوع حیاتی میشود. هیچ کس نمیتواند در مورد این حقیقت که به طور کلی این شبکه های نسل سوم نتوانسته است انتظارات را بر آورده کند، شک داشته باشد. قرار بود آن ها هنگامی که در همان ابتدا به صورت یک ایده بیان شدند، این انتظارات را بر آورده کنند. در هر صورت، به این دلیل که تعداد سلول های نسل سوم در کشور های اروپایی مانند سلول های نسل دوم در حال افزایش است، انتظار میرود که استفاده از این شبکه های پهنای باند در زمینه های مختلف کاربردی افزایش پیدا خواهد کرد و مادامی که پوشش بیشتری توسط شبکه های UMTS فراهم میشود، موفقیت بیشتری نیز در استفاده از این شبکه ها در زمینه های مختلف فراهم خواهد شد. و همچنین به این علت که زمان مور نیاز برای دریافت خدمات درمانی توسط بیمار در بیمارستان ها همیشه یکی از مهم ترین موضوعات مد نظر بیمارستان ها و وزارت های سلامت بوده است، کاهش زمانی که در استفاده از این شبکه های به دست می آید، باعث میشود که آن ها را به راه حلی جذاب تبدیل کند.

REFERENCES

- Benini, L. and DeMicheli, G. (2002). Networks on chips: a new paradigm for component-based MPSoC Design. *IEEE Computer*.
- Brickell, E., Denning, D., Kent, S., Mahler, D. and Tuchman, W. (1993). SKIPJACK Review. *Interim Report*.
- Christov, I. and Bortolan, G. (2004). Ranking of pattern recognition parameters for premature ventricular contractions classification by neural networks. *Physiological Measurement*, 25(5), 1281-1290.
- De Chazal, P., O'Dwyer, M. and Reilly, R. (2004). Automatic classification of heartbeats using ECG morphology and heartbeat interval features. *IEEE Trans. Biomedical Eng.*, 51(7), 1196-1206.
- DeVaul, R., Sung, M., Gips, J. and Pentland, A. (2003). Mithril 2003: Applications and architecture. *Seventh IEEE Symposium on IEEE Wearable Computers*. pp 4-11.
- Ganesan, P., Venugopalan, R., Peddabachagari, P., Dean, A., Mueller, F., and Sichertiu, M. (2003). Analyzing and Modeling Encryption Overhead for Sensor Network Nodes. *Wireless Sensor*