

انقلاب دیجیتال در حوزه سلامت

دکتر هاشم اورعی
استاد دانشگاه صنعتی شریف

در دهه جاری میلادی تحولاتی شگرف در حوزه سلامت روی خواهد داد که نمی توان آن را کمتر از انقلاب دیجیتال دانست. در حال حاضر هزینه های درمانی در جهان رقمی معادل ۹ تریلیون دلار برآورد شده و پیش بینی می شود این رقم با افزایش شدید در سال ۲۰۴۰ میلادی به رقم خیره کننده ۲۴ تریلیون دلار برسد. با رسیدن جمعیت جهان به ۸/۵ میلیارد نفر در سال ۲۰۳۰، شبکه سلامت جهان تحت فشار اقتصادی شدیدی قرار خواهد گرفت. متوسط عمر بشر همواره رو به افزایش بوده و کشورهای از جمله کره جنوبی، شبکه سلامت خود را برای عمر متوسط ۹۰ سال در پایان دهه جاری میلادی آماده می کنند. افزایش عمر متوسط و هم چنین عدم توجه کافی به روش زندگی از سوی بخش قابل توجهی از مردم جهان، تعداد افرادی که نیازمند خدمات درمانی اند را افزایش داده و بدین ترتیب شبکه سلامت جهان به صورت روز افزون تحت فشار اقتصادی قرار خواهد گرفت.

در مواجهه با چالش های پیش رو، اکوسیستم نظام سلامت جهان با استفاده از تحولات علمی شگرف در صحنه سخت افزار، نرم افزار و توسعه کاربرد فناوری دیجیتال در تجهیزات پزشکی، تا پایان دهه جاری میلادی انقلابی را در این بخش رقم خواهد زد. در این میان تحول اصلی نگاهی جدید به نظام سلامت خواهد بود که مبتنی بر پیوند تجهیزات پیشرفته مجهز به نرم افزارهای قوی با قابلیت تحلیل ابر داده بوده و هدف نهایی دسترسی همگانی، بهبود کیفیت خدمات درمانی و عدم نیاز به مراجعه به مراکز درمانی می باشد.

در دسترس بودن تلفن همراه و ظهور تجهیزات و سنسورهای قابل اتصال به آن این امکان را فراهم خواهد آورد که اطلاعات گسترده ای در مورد سلامت بیماران با مراکز درمانی در سطح ملی و بین المللی به اشتراک گذاشته شود. با استفاده از این اطلاعات می توان کیفیت زندگی میلیونها نفر را در اکوسیستم درمانی جهان حتی در مناطقی که در حال حاضر با محدودیت دسترسی به خدمات درمانی مواجهند، بهبود بخشید.

اما تفکر حاکم در نظام سلامت از نظر فردی، اجتماعی و سیستمی نیز نیازمند تغییر است. امروزه سیستم سلامت جهان بر درمان متمرکز است و شناخت بهتر نقش افراد و جامعه در این

زمینه می تواند در توجه هر چه بیشتر به پیشگیری کمک کند. خوشبختانه پیش بینی می شود تا پایان دهه جاری میلادی، انقلاب دیجیتال و توسعه سیستم های جدید درمانی شرایط لازم را برای برداشتن گام هایی بلند در ایجاد اکوسیستم ترکیبی در نظام سلامت فراهم آورد. امیدواری از آنجاست که به عنوان مثال در ایالات متحده آمریکا گولهای فناوری از جمله اپل، آمازون و حتی اوبر پا به حوزه سلامت گذاشته اند.

در بُعد اجتماعی نیز رابطه بیمار- درمان گر دستخوش تغییرات شده و به جای تمرکز بر صدور فرمان از سوی درمان گر و اجرا از طرف بیمار، روش دینامیکی با در نظر گرفتن بیمار به صورت بخشی از فرآیند درمان مورد استفاده قرار خواهد گرفت. در این مسیر فناوری توان ایجاد پلی مستحکم بین بیمار و شبکه درمانی را داشته و عملکرد نظام سلامت به سمت فضایی کاملاً اشتراکی و برخوردار از اعتماد بیمار حرکت خواهد کرد.

تحولات چشمگیر در دهه جاری در نظام سلامت نتیجه انقلاب دیجیتال است که در حالت رخ دادن است. اقدامات امروز بشر تاثیر قابل توجهی بر شرایط و جایگاه ما در سال ۲۰۳۰ میلادی خواهد داشت. انقلاب دیجیتال پیش رو این قابلیت را دارد که پیشرفت های فناورانه را در راستای رفع نیازهای بشر به کار گیرد مشروط بر آنکه جامعه بشری با همکاری بین المللی و احساس مسئولیت هدایت آن را به عهده گیرد.

به عنوان مثال فناوری نو امکان تولد دوقلوهای دیجیتالی را فراهم آورده است. امروزه وقتی با هواپیما در حال پرواز هستید، به احتمال زیاد هر یک از موتورهای هواپیما یک دوقلوی مجازی در کامپیوتری در روی زمین دارد. این کپی مجازی که دوقلوی دیجیتال خوانده می شود، با استفاده از اطلاعاتی که از طریق سنسورهای متعدد متصل به موتور هواپیما ثبت و ارسال می شوند وضعیت موتور را به صورت دائم ارزیابی می کند. دوقلوی دیجیتال موتور هواپیما، امکان آن را فراهم می آورد که هر گونه تعمیر و یا تعویض قطعات تنها در زمانی که لازم است انجام شود به جای آن که در زمان های از پیش تعیین شده و بدون آن که نیاز باشد اقدام گردد. استفاده از دوقلوهای دیجیتال در بسیاری کاربردهای دیگر از جمله صنایع خودروسازی و ساختمان رو به گسترش است. اما پژوهشگران امیدوارند در آینده نه چندان دور شاهد تولد دوقلوی دیجیتال برای دستگاه مهم دیگری باشند، قلب انسان! در درجه اول ساخت دوقلوی دیجیتال برای قلب یک انسان، مستلزم آن است که سنسورهای متعددی به قلب آن انسان متصل شده و اطلاعات دریافتی به وسیله نرم افزاری پیشرفته به مدل شبیه سازی شده از عملکرد قلب داده شود. قلب شبیه سازی شده نیز این قابلیت را دارد که ارزیابی دقیقی از

عملکرد و نحوه پمپاژ خون ارائه دهد. بدین ترتیب همان طور که دوقلوهای مجازی در صنعت توسط مهندسين مورد استفاده قرار می گیرند متخصصين قلب هم با کمک قلب مجازی می توانند عملکرد آن را مورد ارزیابی قرار داده و تصمیمات لازم را اتخاذ کنند. ایده ایجاد دوقلوی دیجیتال قلب در ابتدا توسط یک تیم تحقیقات پزشکی در بلژیک شکل گرفت و در مراحل بعد چندین مرکز تحقیقاتی دیگر در دانشگاه های شفیلد و بریستول انگلستان، هاروارد و استنفورد آمریکا و هم چنین شرکت نرم افزاری انسیس و شرکت آمریکایی GE سازنده موتور هواپیما و تجهیزات پزشکی به آن پیوستند.

یکی از مسائل مهم ساخت سنسورهای بسیار کوچک است که به سادگی به بیمار وصل بوده و اطلاعات کاملی از عملکرد قلب را در شرایط مختلف از جمله پیاده روی، خواب و بالا رفتن از پله ثبت و ارسال می نماید. تیم تحقیقاتی بیمارستان دانشگاه لورن در بلژیک در حال توسعه فناوری دستگاه اسکنر کوچکیست که می تواند به صورت دائم از عملکرد قلب عکسبرداری کند. اطلاعات جمع آوری شده به مرکز درمانی ارسال و در ساخت دوقلوی مجازی قلب و به روز رسانی وضعیت آن مورد استفاده قرار می گیرد. درست همان طور که اطلاعات ارسالی از وضعیت موتور جت مورد استفاده مهندسين پرواز در روی زمین قرار می گیرد.

دوقلوی مجازی قلب این قابلیت را داراست که روش درمان پیشنهادی را شبیه سازی کرده و به پزشکان کمک کند که تصمیم بگیرند در هر مورد بهترین روش درمان جراحیست یا تجویز دارو و کنترل دائم کفایت می کند. تا استفاده عملی از دوقلوی دیجیتال برای قلب انسان چند سال بیشتر فاصله نداریم. با استفاده از دوقلوهای مجازی برای قلب تعدادی بیشتری از بیماران و تحلیل نتایج، فناوری یادگیری ماشین که نوعی هوش مصنوعی با قابلیت الگوشناسی بالاست، برای بررسی نتایج به دست آمده مورد استفاده قرار خواهد گرفت و درمان بیماری های قلبی با دقت بسیار بالا میسر خواهد گردید.

بدین ترتیب انتظار می رود تا قبل از پایان دهه جاری میلادی شاهد روزی باشیم که همان طور که خلبان هواپیمایی که در آن نشسته ایم با خیال راحت به هدایت هواپیما مشغول است چون می داند که دوقلوی دیجیتال موتورهای هواپیمای او همه چیز را تحت نظر دارند، متخصصين قلب نیز با استفاده از فناوری دوقلوی دیجیتال به عمق بیشتری از نحوه عملکرد قلب بیماران خود دست یابند.

نکته بسیار مهم آن است که بشر باید خود را در محور فناوری های نو قرار دهد. این موضوع به زیبایی تمام در پروژه دوقلوی دیجیتال برای قلب انسان تبلور یافته است.

ما باید دلمان را بر توسعه فناوری در مسیر حفاظت از بشریت و محیط زیست قرار دهیم. آمیزش دل و فناوری در شکل زیر که توسط مرکز سوپر کامپیوتر بارسلون ارائه شده به وضوح مشاهده می شود.

