سیناد

کاهنامه مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان
شماره مجوز: ۴/۹۰/ص/ن شماره دوازدهم - پاییز ۹۷



پرونده ویژه:

بررسی روش های کامپیوتری مهندسی پزشکی با الهام از طب سنتی

مقاله:

- خودروی اتوماتیک، مشاور سلامت
- براورد تغییرات MI بین محرک و قفسه سینه

بررسی تخصصی تجهیزات دندانپزشکی

کتابخانه Open CV در پردازش تصویر

مدیر مسئول: مهدیس خدادادی

سردبیر: الهه حسنخانی

ویراستار: درسا هادیان

طراح جلد و صفحه آرا: محمد دلیری فرد

صاحب امتیاز:
انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

هیئت تحریریه:
دکتر محمدباقر خدابخشی
مهندس زهرا حمیدی ، مهندس عارف کلانتری
مهندس رضوان قاسمی ، جواد خدامرادی ، آیدا گروسیان
محمدرضا شهابی ، فاطمه میرزایی پری ، تینا اهور
عطیه کریمی ، درسا هادیان ، ملیکا قیطرانی
محمد نظامی ، فاطمه گل محمدی ، سیده کیمیا موسوی
حسام شریفی ، امیرحسین رضایی ، نعیم اسلامیه همدانی
ستاره شفیعی ، ملیکا سلیمان محمدی ، پرستو صالحی
سعیده زارعی ، محسن علی پناه ، زهرا نوری

با تشکر و سپاس از:

دکتر خدابخشی،
عضو هیئت علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

و همه ی عزیزانی که ما را در گردآوری و نشر این شماره یاری نمودند.

فهرست


سخن سردبیر ۱


تازه ها ۲


راهنمای دسترسی به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی ۷


مقاله IEEE ۹


پرونده ویژه ۱۵



مقاله (قسمت اول) ۲۱


تجهیزات ۲۵


به روز ۳۴



کتابنامه ۳۶


راه بی نهایت ۳۸

دانلود اپلیکیشن اختصاصی سایت

نشانی: همدان، خیابان شهید فهمیده، خیابان مردم، دانشگاه صنعتی همدان
صندوق پستی: ۵۷۹-۶۵۱۵۵
کدپستی: ۳۷۳۳-۱-۶۵۱۶
وب سایت انجمن: sbme.hut.ac.ir
پست الکترونیک: signalhayati@gmail.com

سخن سردبیر

به نام عقل که چراغ راه دانش است...

خوشحالیم که با کمک دانشجویان فعال و استادان گرامی گروه مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان توانستیم دوازدهمین شماره از نشریه سیگنال حیاتی را به چاپ برسانیم. در این شماره همانند شماره قبل سعی براین داریم که بر بار علمی نشریه بیافزاییم و در راستای غنای علمی نشریه قدمی برداریم.

از شما خوانندگان عزیز تقاضا داریم با انتقادات و پیشنهادات خود، ما را در بهتر پیمودن این مسیر علمی یاری رسانید.

به امید تعالی اهداف نشریه

سردبیر

تازه‌ها

ستاره شفیعی مشعوف
کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

FOOD SENSORS

سنسورها و دستگاه‌هایی برای کنترل میزان مواد غذایی دریافتی بدن طراحی شده‌اند.

امروزه افراد به دنبال پایبند بودن به رژیم‌های غذایی و شمردن میزان کالری دریافتی از غذای خود هستند. برنامه های زیادی در گوشی‌های هوشمند به این منظور طراحی شده‌اند اما استفاده درست از این برنامه‌ها نیاز به تلاش زیادی برای کاربران دارد.

جای طرح این سوال وجود دارد که آیا هر فرد واقعا تمامی مواردی را که در طول روز می‌خورد یا می‌نوشد ثبت می‌کند؟

ادوارد سازونوف، استاد مهندسی برق و کامپیوتر در دانشگاه آلاباما، که در زمینه سیستم‌های بررسی مواد غذایی فعالیت می‌کند، گفته است:«مشکل بزرگی در گزارش توسط هر فرد وجود دارد. بروز این مشکل کاملا طبیعی است برای مثال تصور کنید که شما از آشپزخانه در محل کار خود می‌گذرید و یک کاسه توت فرنگی می بینید و تعدادی را برمی‌دارید. آیا می‌خواهید تلفن خود را بیرون بکشید و از تعداد توت فرنگی‌ها عکس بگیرید، سپس اطلاعات آن را وارد کنید؟!» و اگر به جای توت فرنگی کاسه از آب نبات پر باشد چه؟ آیا باز هم تمایل به ثبت آن دارید؟ شاید پاسخ برخی افراد به این سوال مثبت باشد اما اغلب کاربران تمایل کمتری به ثبت مواد مضاف بر برنامه خود، دارند.

از این رو محققان در حال توسعه دستگاه‌هایی برای کنترل میزان خوراک افراد هستند که بدون نیاز به ثبت فردی، دستگاه به صورت خودکار اطلاعات مواد غذایی خورده شده را در طول روز برای فرد ثبت کند. تا زمانی که دستگاه مورد نظر در حال استفاده توسط فرد باشد، این تکنولوژی به صورت خودکار به آنالیز می‌پردازد. محققان در حال آزمایش سنسورهایی هستند که غذای ورودی به داخل دهان و گلو را بررسی کند و امیدوار هستند که نتایج آزمایشات خود را قطعی و در نهایت محصول خود را به بازار عرضه کنند.

حال به شرح سه نوع از این تجهیزات کاربردی جالب می پردازیم:

۱.بررسی ورودی خودکار

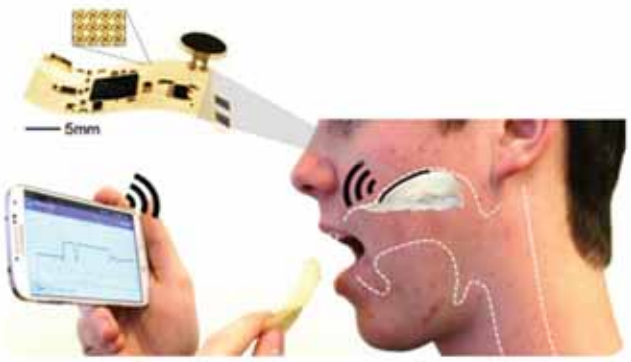


در ابتدا ممکن است عنوان «بررسی ورودی خودکار» کمی گیج‌کننده به نظر بیاید اما پس از اطلاع از نحوه عملکرد این دستگاه این مشکل بر طرف خواهد شد.

از این دستگاه که آخرین اختراع Sazonov است، در جلسه انجمن مهندسی پزشکی و زیست شناسی IEEE در ماه ژوئن رونمایی شد. عملکرد این دستگاه بدین صورت است که حرکت‌های عضلانی را در هر بار جویدن، تشخیص می‌دهد. این وسیله روی عینک قرار می‌گیرد و از دو سنسور تشکیل شده است. یک سنسور فشار که به آرامی روی شقیقه فشار می‌آورد تا انقباضات عضلانی را مورد بررسی قرار دهد و یک شتاب سنج که حرکت‌های نامحسوس فک را آنالیز می‌کند. هنگامی که دستگاه دریافت غذا را تشخیص می‌دهد، موجب می‌شود که یک دوربین کوچک (که درون دستگاه تعبیه شده) فعال شده و هر چند ثانیه یک عکس بگیرد، در نتیجه یک تصویر بصری ثبت شده از مصرف خوراک ایجاد می‌شود.

Sazonov می‌گوید که سیستم بررسی ورودی خودکار، اطلاعات دقیقی در مورد الگوهای غذا خوردن یک فرد را ضبط می‌کند:«این وسیله سرعت غذا خوردن فرد و تعداد جویده شدن هر لقمه را آنالیز می‌کند.» او می‌خواهد وسیله‌ای ایجاد کند که بتواند این اطلاعات را به کاربران در زمان واقعی ارائه دهد و به این ترتیب آن‌ها عادت‌های غذایی خود را تغییر دهند. او می‌گوید:« برخی رفتارهای خوردن اتوماتیک است برای مثال تصور کنید که شما در کنار تلویزیون هستید و یک کاسه چیپس کنارتان وجود دارد، چیپس‌ها را برمی‌دارید و در دهان خود قرار می‌دهید. این کاملا طبیعی است؛ «سنسورهای ما می‌توانند به مردم کمک کند که توجه بیشتری به مواد غذایی که می‌خورند داشته باشند.»

۲.سنسور سدیم



سدیم یا همان نمک طعام جز پر مصرف‌ترین مواد به خصوص در آشپزی است و در اکثر مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاید ما به این موضوع توجه نداشته باشیم اما هر روز میزان بسیار زیادی سدیم در میان وعده‌ها، غذاهای رستوران و نوشیدنی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یکی از مشکلاتی که مصرف بیش از حد نمک در پی دارد افزایش فشار خون است. فشار خون یک عامل خطر عمده برای بیماری‌های قلبی و سکته مغزی به شمار می‌آید. در حال حاضر بیش از ۱ میلیارد نفر در سراسر جهان مبتلا به فشار خون بالا هستند. پزشکان علاقمندند تا مردم را به کاهش مصرف سدیم ترغیب کنند.

سنسورهایی با این رویکرد طراحی و به بازار عرضه شده‌اند اما با پیشرفت روز افزون علم و فناوری مهندسین به دنبال بهبود و توسعه این سنسورها هستند.

W. Hong Yeo، استادیار میکرو و نانو تکنولوژی در گرجستان، در حال بررسی و رفع یک مشکل سنسور سدیم است. نمونه اولیه این سنسور که در دهان قرار دارد وابسته به باتری است و درون یک محافظ دندانی تعبیه شده است؛ او می‌گوید: «ما می‌خواستیم قابلیت حمل آسان و تمیز را ارائه دهیم.» اما در نسخه‌های آینده این مشکل رفع خواهد شد، به طوری با که اتصال القایی از راه دور انرژی را دریافت کنند، و به اندازه‌ای کوچک باشد که مستقیما به زبان یا دندان بچسبد. در این صورت هنگامی که کاربران از آب گوجه فرنگی یا چیپس استفاده می‌کنند، سنسور سدیم اطلاعات را از طریق بلوتوث به تلفن‌های هوشمند خود ارسال می‌کند و به آن‌ها اطلاعات دقیق و سریعی مبنی بر اینکه آیا آنها رژیم‌های کم سدیم خود را متلاشی می‌کنند یا نه، می‌دهند.

۳. فرستنده دندانی



یک تیم از دانشکده مهندسی دانشگاه تافتز سنسوری را طراحی کرده‌اند که می‌تواند بر روی دندان شما قرار گیرد و داده‌های دقیق را در مورد مصرف رژیم غذایی شما فراهم می‌کند. این دستگاه در ماه مارس سال ۲۰۱۸ رو نمایی شد و می‌تواند میزان مصرف سدیم، گلوکز و الکل را کنترل کند و داده ها را به گوشی انتقال دهد.

در حالی که نمونه‌های دیگری نیز از سنسورهای دندانی وجود دارند اما سنسوری که بزرگتر از ۱۱ تا ۱۲ میلیمتر باشد، نمی‌تواند بر روی یک دندان قرار گیرد، و باید روی بیش از یک دندان قرار گیرد. برنامه‌ای جامع برای گسترش این مدل از تکنولوژی مشابه وجود دارد به این صورت که در حال حاضر دستگاهی با ابعاد ۲ میلیمتر در ۲ میلیمتر با حساسیت بالا مورد نظر آن‌ها است و در حال کار روی آن هستند.

این دستگاه می‌تواند برای متخصصان پزشکی بسیار مفید باشد. دستگاه‌های این چنینی که باید روی قسمتی از بدن قرار گیرند به رغم برخی از چالش‌ها، کاربردهای وسیعی دارند. و از آن‌ها به عنوان ابزار قدرتمندی برای مراقبت‌های شخصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تأثیری که یک دستگاه مانند این می‌تواند برای مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی داشته باشد، قابل توجه است.

مسئول اصلی تیمی که این سنسور را طراحی کرده‌اند می‌گوید: این دستگاه از یک لایه داخلی فیلم پلیمری ساخته شده که بین دو حلقه طلا قرار دارد، این دو حلقه طلا به عنوان فرستنده عمل می‌کنند. هنگامی که فیلم برخی از مواد شیمیایی مانند اتانول، سدیم و گلوکز را جذب می‌کند، حلقه های طلایی متورم می‌شوند. هر ماده باعث می‌شود که فیلم تا درجه‌ای متفاوت متورم شود، بنابراین فاصله بین حلقه‌های طلا نشان می‌دهد که کدام ماده شیمیایی مصرف شده است.

این سیستم امواج رادیویی از خود ساطع می‌کند و طیف و شدت موج را که از فرستنده باز می‌گردد، ثبت می‌کند. در حالی که الکل، نمک و شکر در لیست غذاهای مشکل آفرین برای مصرف کنندگان می باشند و افراد معمولا می خواهند میزان ورود این مواد به بدن خود را پیگیری کند، اما از لحاظ تئوری با استفاده از این دستگاه می‌توان انواع غذاهای مختلف را شناسایی کرد.

BRAIN IMPLANT

محمد نظامی
کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

به کمک ایمپلنت‌های مغز، حافظه انسان می‌تواند تا ۱۵ درصد بهبود یابد.



محققان موفق به ساخت ایمپلنت مغزی شده‌اند که امکان دسترسی به محتوای حافظه بیمار، تقویت آن و یادآوری مجدد خاطرات را فراهم می‌کند.

درگذشته به عنوان بخشی از فرآیند درمان بیماری صرع برای داوطلبان از ایمپلنت‌های مغزی استفاده می‌شد و نتایج حاصل از استفاده از ایمپلنت‌های جدید پیشرفت چشمگیر حافظه کوتاه مدت و بلندمدت افراد را نشان می‌داد. در واقع حتی زمانی که حافظه شخص از بین رفته است، امکان شناسایی الگوهای عصبی صحیح و تفکیک آن‌ها از الگوهای اشتباه که منجر به یادآوری خاطرات می‌شود وجود دارد. ایمپلنت‌های جدید قادرند چنین الگوهایی را تشخیص و به مغز بیمار ارسال کنند تا او را در یادآوری خاطرات یاری کنند.

به اعتقاد محققان این فناوری جدید می‌تواند در درمان بیماری‌هایی مانند صرع، پارکینسون و آلزایمر و آسیب‌های وارد شده به مغز موثر بوده و امکان ترمیم قدرت حافظه این بیماران را با استفاده از الگوهای فعالیت مغزی آن‌ها فراهم کند. همچنین محققان امیدوارند با استفاده از این فناوری بتوانند امکان یادآوری خاطرات قدیمی را برای افراد مبتلا به آلزایمر و سایر بیماری‌های از این دست فراهم کنند.

عملکرد این دستگاه به این صورت است که پالس‌های الکتریکی تحریک مغزی عمیق ایجاد می‌کند. اگرچه این نخستین نمونه از این نوع دستگاه نیست، اما کاربرد وسیع‌تری نسبت به نمونه‌های پیشین مانند ضربان ساز مبتنی بر آلزایمر دانشگاه ایالتی اوهایو دارد.

مغز انسان یکی از بزرگترین اهداف فناوری نانو در سال‌های اخیر بوده است. با این وجود، تیم دیگری یک ایمپلنت مغز را برای بهبود عملکرد شناختی ساخته است و پس از انجام آزمایشات اولیه روی حیوانات، ایمپلنت‌های مغزی برای بهبود حافظه چند بیمار داوطلب مورد استفاده قرار دادند و نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده، حاکی از بهبود حافظه افراد مورد آزمایش است.

در حال حاضر با سرعت رشد فناوری محققان به دنبال راهی برای گسترش این فناوری برای عموم هستند. تحریک مغزی عمیق یا همان «ضربان ساز» که متخصصان مغز به آن می‌گویند، برای ارسال پالس‌های الکتریکی ایجاد شده و آن را قادر می‌سازد تا اطلاعات جدید را ذخیره کند.

با این حال، این ضربان ساز پیشرفته‌تر آلزایمر را هدف قرار می‌دهد. این مطالعه در یکی از مجلات علمی نیز منتشر شد. دکتر داگلاس شارر، همکارانش و مدیر بخش مغز و اعصاب در موسسه عصبی مرکز پزشکی اوهایو گفتند:« متخصصان آمریکایی در حال کار بر روی بازگرداندن خاطرات از دست رفته با ایمپلنت مغزی هستند. همانطور که در جدیدترین مطالعه، اثرات ایمپلنت را در لبه‌های جلویی به منظور تحریک منطقه مغز که مسئول حل مسئله، سازماندهی و قضاوت خوب است، دو تیم تحقیقاتی بیان کردند که فناوری‌های مربوطه می‌توانند شرایط زندگی را برای افرادی که رنج بسیاری از مسائل عصبی دارند، به شدت بهبود بخشد.

به امید روزی که هیچ فردی از بیماری‌هایی مانند آلزایمر، صرع و پارکینسون رنج نکشد.

MINIMED ۶۷۰

فاطمه گل محمدی
کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

پانکراس مصنوعی تحولی شگرف برای افراد مبتلا به دیابت



دیابت بیماری مرتبط با سیستم متابولیک بدن است که در آن امکان جذب گلوکز در خون کاهش می‌یابد. دیابت نوع یک، به طور عمده ناشی از پاسخ‌های خودایمنی بدن در برابر سلول‌های تولیدکننده انسولین در پانکراس ایجاد می‌گردد. انسولین سبب افزایش نفوذپذیری غشاء سلول های بدن به گلوکز می‌شود. امروزه افراد زیادی به دیابت مبتلا هستند و این بیماران به طور عمده از تزریقات مکرر انسولین به‌منظور متعادل ساختن سطح گلوکز خون خود استفاده می‌کنند. برخی نیز با خرید دستگاه مانیتورینگ گلوکز، غلظت آن را در جریان خون خود بررسی می‌نمایند. محققان نیز به دنبال طراحی دستگاهی بودند که بتواند به صورت خودکار میزان قند خون را اندازه گرفته و دوز مناسب انسولین را به شخص تزریق کند. این دستگاه به بیماران در بررسی سطح قند خون خود کمک می‌کند

دستگاه MiniMed ۶۷۰G که ساخت شرکت Medtronic است با بهره‌گیری از سنسورهای خاص میزان گلوکوز خون را در هر ۵ دقیقه اندازه‌گیری می‌کند و در صورت نیاز انسولین مورد نیاز فرد را به وی تزریق می‌کند. بنابراین با استفاده از این وسیله دخالت فرد در فرآیند کنترل قند خون به حداقل می‌رسد.

هر تکنولوژی هنگام ظهور نقاط قوت و ضعفی دارد و این دستگاه نیز از این قاعده مستثنا نیست.

به عنوان مثال این دستگاه برای افراد مبتلا به دیابت نوع دوم که میان افراد بیشتری شایع است مناسب نیست و برای استفاده از آن محدودیت سنی وجود دارد.بر اساس اطلاعات منتشر شده این دستگاه برای افراد ۱۴ سال به بالا مناسب است و برای بیماران خردسال عملکرد دقیقی ندارد. در ضمن ۶۷۰G میزان قند خون را در بازه‌ی استاندارد نگه می‌دارد و برای بازه‌های دیگر عملکرد اثربخشی ندارد.

این دستگاه پزشکی جدید به نام MiniMed ۶۷۰G تاییدیه سازمان غذا و دارو آمریکا را دارد. و به عنوان اولین پانکراس مصنوعی شناخته می‌شود.

عملکرد این وسیله به این صورت است که از طریق کنترل و ماتینورینگ خودکار قند خون فرد میزان نیاز به انسولین را محاسبه کرده و مقدار مورد نیاز را به فرد تزریق می‌نماید.

دستگاه MiniMed ۶۷۰G به عنوان سیستمی «hybrid closed loop» اولین نمونه در نوع خود بوده و توانایی انجام هر دو فعالیت مانیتورینگ غلظت گلوکز و تزریق انسولین مورد نیاز شده را دارد.

همانطور که پیش تر نیز گفته شد، این دستگاه سطح گلوکز خون را در هر ۵ دقیقه اندازه‌گیری کرده و بر اساس نتایج به دست آمده میزان ورودی انسولین به بدن بیمار را تنظیم می‌نماید. با این حال می‌توان میزان دریافت انسولین را پیش از دریافت وعده غذایی، به صورت دستی نیز کنترل نمود.

بررسی های کلینیکی دستگاه MiniMed ۶۷۰G بر روی ۱۲۳ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۱، به هیچگونه نتیجه غیرمنتظره‌ای منجر نشد و بر همین اساس FDA اظهار داشت: «ریسک استفاده از این دستگاه تنها ممکن است به موازی همچون هیپوگلیسمی (کاهش سطح گلوکز خون)، هایپرگلیسمی (افزایش سطح گلوکز خون) و عارضه‌های پوستی در محل اتصال دستگاه به بدن شامل قرمزی و خارش محدود گردد.»

آزمایش‌های تکمیلی بر روی دستگاه در حال اجرا است و همچنین تحقیقاتی در جستجوی سیستمی برای استفاده توسط کودکان ۷ تا ۱۴ سال نیز انجام پذیرفته است.

دکتر Francine Kaufman مسئول ارشد اجرایی در گروه دیابت شرکت Medtronic اظهار داشت:

گروه ما ملزم به تجاری‌سازی این دستگاه در کوتاه‌ترین زمان ممکن است.

این است معجزه‌ی مهندسی پزشکی و پیشرفت علم در راستای بهبود بیماری‌های متفاوت افراد!

CANCER VACCINE

سیده کیمیا موسوی
کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

واکسن سرطان امیدی برای بهبود بیماران



متاسفانه امروزه یکی از بیماری‌های شایع در میان مردم سرطان است که عدم وجود راه‌حلی قطعی برای درمان آن ذهن محققان را درگیر کرده است. اما با پیشرفت علم و تکنولوژی در روش‌های تشخیص سرطان و افزایش مطالعات در این زمینه، مبارزه با این بیماری در حال پیشرفت است. از این رو، آزمایش بر روی واکسن سرطان می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد، چرا که می‌تواند جان افراد زیادی را از دست این بیماری مهلک نجات دهد.

سوال پیش آمده این است: چرا سرطان مهلک به شمار می‌آید؟

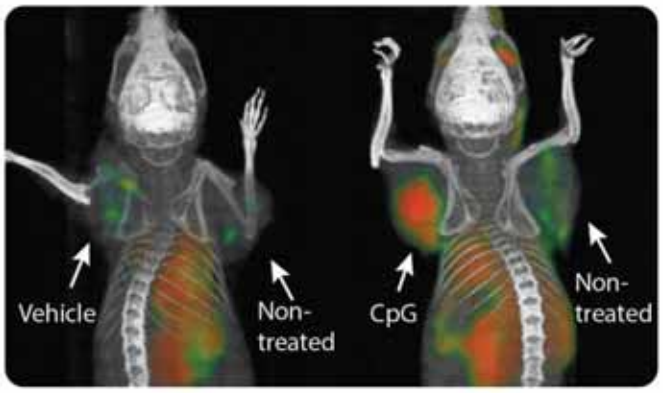
در این بیماری سیستم ایمنی بدن توانایی از بین بردن تومورهای سرطانی را دارد، اما در برابر سرطان ناتوان است؛ زیرا سلول‌های سرطانی در سطح خود، گیرنده‌هایی مشابه به سلول‌های سالم دارند که سیستم ایمنی را دچار اشتباه می‌کند. به همین دلیل است که سرطان به‌راحتی در بدن پیشرفت می‌کند.

به دنبال تحقیقات بسیار محققان دانشگاه استنفورد اعلام کردند که اولین آزمایشات انسانی در زمینه واکسن سرطان جدید را در فوریه آغاز خواهند کرد. آزمایشات اولیه بر روی موش‌ها انجام شده و نتایج حاصل از آن امید بخش بودند.

در پژوهش‌های آن‌ها، ابتدا با تزریق سلول‌های سرطانی در زیر پوست موش‌ها موجب ایجاد تومور شدند؛ سپس حدود ۲۰ مولکول و چندین آنتی‌بادی را روی موش‌ها آزمایش کردند تا بررسی کنند و دریابند کدام یک، سلول‌های ایمنی را در برابر سلول‌های سرطانی فعال می‌کنند و به آن‌ها در نابودسازی تومور کمک می‌کنند.

در پژوهش‌های آن‌ها، ابتدا با تزریق سلول‌های سرطانی در زیر پوست موش‌ها موجب ایجاد تومور شدند؛ سپس حدود ۲۰ مولکول و چندین آنتی‌بادی را روی موش‌ها آزمایش کردند تا بررسی کنند و دریابند کدام یک، سلول‌های ایمنی را در برابر سلول‌های سرطانی فعال می‌کنند و به آن‌ها در نابودسازی تومور کمک می‌کنند.

درنهایت، آن‌ها ترکیبی قوی پیدا کردند که شامل «CpG»، یک قطعه از DNA و یک آنتی‌بادی علیه پروتئین سلول ایمنی موسوم به "OX۴۰" است.



دکتر «رونالد لوی»، نویسنده ارشد این مطالعه گفت:« هنگامی که ما از این دو عامل با هم استفاده می‌کنیم، می‌بینیم که تومورها در سراسر بدن نابود می‌شوند. این مولکول‌ها به تنهایی تقریبا هیچ اثری ندارند؛ اما وقتی در ترکیب با یکدیگر تزریق می‌شوند، تومورهای موش‌ها در کمتر از ۱۰ روز ناپدید می‌شوند. در کمتر از ۲۰ روز، حتی تومورهایی که تحت تزریق مستقیم مولکول‌ها قرار نگرفته‌اند نیز ناپدید می‌شوند.»

دکتر لوی و همکارانش همچنین ترکیبی را روی موش‌ها آزمایش کردند که خطر ابتلا به تومورهای پستان را بالا می برد. در موش‌هایی که دو تومور داشتند، تزریق ترکیب به یکی از تومورها ضمن از بین بردن تومور اول، مانع رشد دومی نیز شد و حتی ظهور تومورهای جدید سرطان سینه را متوقف کرد.

طی آزمایش‌ها، هنگامی که موش‌های مبتلا به لنفوم را مورد درمان قرار دادند، ۸۷ مورد از ۹۰ مورد بهبود کامل یافتند، و تنها سه موش کاملا درمان نشده بود، آنها نشانه هایی از بازگشت سرطان را داشتند. در این حال تزریق دوم روی ۳ موش انجام شد و نتایج مشابهی را با سایر داروها مشاهده کردند یعنی آن سه موش نیز بهبود یافتند.

نتایج حاصل، محققان را بسیار خوشحال کرده و احتمال اینکه راه حلی برای جلوگیری از پیشرفت و مبارزه با این بیماری مهلک باشد، برای افراد مبتلا به آن امید بخشیده است.

راهنمای دسترسی به پایگاه داده‌ها و نشریات الکترونیکی

زهرا نوری
کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

۱. سایت Auntminnie

آدرس سایت: http://www.auntminnie.com

Auntminnie یکی از کامل‌ترین سایت‌ها در حوزه رادیولوژی است که می‌توان در آن به بخش‌های زیر دسترسی پیدا کرد:

مقالات، اخبار، تفاسیر عکس‌های رادیولوژی، جستجوی کار، کنفرانس، ارتباط با فروشندگان محصولات

نکته قابل توجه این است که در برخی از قسمت‌ها مثل بخش مقالات، برای دسترسی باید حساب کاربری رایگان ایجاد کنید.



۲. سایت منابع باز کتابخانه ای دانشگاه مینه سوتا

آدرس سایت: http://open.umn.edu/opentextbooks

سایت فوق منبع خوبی برای دسترسی به کتاب‌هایی در زمینه‌های پزشکی، علوم مهندسی و بسیاری از موضوعات دیگر می‌باشد.

برای دسترسی یافتن به کتاب‌های مورد نظر، می‌توانید به بخش Browse subject مراجعه کنید و موضوع دلخواهتان را انتخاب و یا از قسمت Search در بالای سایت استفاده کنید.

قبل از دانلود می‌توانید سرفصل‌ها و خلاصه کتاب را ملاحظه کنید. علاوه بر دانلود کتاب‌ها، می‌توانید برخی از آن‌ها را نیز به صورت آنلاین مطالعه کنید.



۳. سایت Merlot

آدرس سایت: http://www.merlot.org

سیستم merlot، یک سامانه آموزشی از دانشگاه کالیفرنیا است که با موسسات آموزشی، جوامع حرفه‌ای و صنعت همکاری می‌کند؛ بخش مورد نظر ما Search آن است. پس از جستجوی موضوع مورد نظر، لیستی از مطالب پدید می‌آید؛ با کلیک روی موضوع و سپس Go to material وارد سایت جدیدی می‌شود که متن کامل در آن قرار گرفته است. در واقع سایت Merlot نقش واسطه را کرده و به کمک آن می‌توان با منابع خوبی آشنا شد.



۴. سایت دانشیاری

آدرس سایت: http://daneshyari.com/category/journals/۷۶

در این صفحه، لیست ژورنال‌ها و مجلات معتبر پایگاه sciencedirect درباره موضوع مهندسی پزشکی نمایش داده شده است.

می‌توانید با مراجعه به هر یک از مجلات، لیست مقالاتی که در سال‌های مختلف در آن نشریه منتشر شده را بررسی نموده و از همین سایت دانلود کنید.

تعدادی از مقالات انگلیسی این سایت قبلا به زبان فارسی

ترجمه شده است که از طریق همین سایت قابل دسترسی می‌باشد. در صورتی که مقاله انگلیسی مورد نظرتان ترجمه نشده باشد، واحد ترجمه پایگاه در اسرع وقت برایتان ترجمه خواهد کرد.
توجه کنید که دانلود تمام مقالات انگلیسی همراه با هزینه است.



۵. سایت Springer

آدرس سایت: http://link.springer.com

این سایت دارای بیش از ده میلیون مقاله، کنفرانس و نوشته های مرجع می‌باشد. برای دسترسی کامل به منابع و عدم محدودیت در دانلود یا خرید نسخه چاپی کتاب، نیاز است که ابتدا عضو سایت شوید. برای دسترسی به منابع مرتبط با مهندسی پزشکی، لازم است در Search عبارت Biomedical engineering را وارد کنید زیرا این سایت موضوعات متنوع دیگری را هم در بر می‌گیرد.



تمایل به همکاری دارید؟

خواننده محترم، شما میتوانید در هر یک از بخش های نشریه که تمایل به همکاری دارید؛ اقدام به ارسال مطلب نمائید. بدیهی است این همکاری زیر نظر سردبیر نشریه و پس از تائید مطالب شما خواهد بود.

۱. کد QR زیر را اسکن کنید.

۲. فرم اینترنتی عضویت در هیئت تحریریه نشریه را تکمیل نمائید.

۳. منتظر تماس ما باشید.

مقاله IEEE

خودروی اتوماتیک، سیستم تشخیصی اتوماتیک

محمدرضا شوایی، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵
آیدا کروسیان، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵
فاطمه میرزایی پری، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵



با پیشرفت تکنولوژی، خودرو شما به زودی نه تنها به عنوان راننده شخصی و یا عامل سرگرمی بلکه به عنوان یک مشاور سلامت در خدمت شما قرار می‌گیرد.

پیشرفت‌های تکنولوژی خودرو در چند سال اخیر، عنوان خبرها را (خبرهای خوب و بد) تشکیل داده‌اند. در مارس ۲۰۱۸، یک خودروی اتوماتیک با عابر پیاده‌ای در آریزونا تصادف کرد-این آخرین خبر در رابطه با شمار تلفات مربوط به ماشین‌های اتوماتیک بود. علی‌رغم چنین مشکلاتی، تکنولوژی‌های پیشرفته در خودروها در مجموع می‌توانند در راستای سلامت انسان‌ها به کار گرفته شوند. در سال ۲۰۱۶، راننده‌ای که در جاده دچار آمبولی ریوی شده بود با به کار گرفتن ویژگی راننده خودکار خودروی تسلا مدل ایکسش، موفق به نجات جان خود شد: این خودرو توانست خود را به نزدیک‌ترین بیمارستان در ۲۰ مایلی محل وقوع این حادثه، هدایت کند.

با گسترش مناطق شهرنشین و متراکم شدن شهرها، احتمال می‌رود که مردم زمان بیشتری را در خودروهای خود صرف کنند؛ در نتیجه، پیشرفت‌ها در زمینه خودروهای اتوماتیک و دیگر فناوری‌های وابسته، می‌توانند موجب بهبود رانندگی و رفاه حال مسافر شوند. شرکت‌های اتوموبیل سازی در تلاش اند تا به این هدف نزدیکتر شوند اما هنوز موانعی در این راه وجود دارد.

توسعه یک سبک زندگی سالم

David Agus, M.D، پروفسور و استاد پزشکی و مهندسی در دانشگاه کالیفرنیای جنوبی (USC)، معتقد است که خودروها، نسبت به ساعت یا دستبندهای هوشمند سلامتی، برای جمع‌آوری اطلاعات به شکلی کاربردی تر، گزینه‌های بهتری هستند (شکل ۱).



تصویر ۱. دیویدآگوس استاد پزشکی و مهندسی در ایالات متحده، بی‌تردید مشاهده می‌شود که امکان استفاده از خودروها برای جمع آوری اطلاعات سلامت شخصی فراهم است. (عکس از دیوید آگوس)

پروفسور Agus که همچنین موسس و مدیر اجرایی مرکز .J Lawrence Ellison در دانشگاه USC است، اذعان داشت:« اغلب مردم آمریکا، ساعت‌های بسیاری را در طول روز در خودرو می گذرانند؛ بنابراین این فرصتی فوق العاده برای جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن برای بهبود رانندگی و زندگی‌مان است.» او افزود:« ساعت‌های هوشمند در دست بخش کوچکی از جمعیت است؛ اما تقریبا همه‌ی افراد با خودروها سروکار دارند. در نتیجه شما جمعیت بزرگتری برای تولید اطلاعات مفید خواهید داشت که فرصتی فوق العاده‌ست.»

Agus خاطر نشان کرد که اغلب اطلاعات در مورد سلامتی ما، تنها توسط معاینه پزشکان بدست می‌آید. اما یک خودرو می‌تواند یافته‌های بیومتریک با زمینه زیست محیطی را، برای کاهش مشکلات سلامتی جمع‌آوری کند. جدا از دریافت اطلاعات بیشتر، تکنولوژی سلامت تعبیه شده در خودروها می‌تواند کمکی برای جمع‌آوری داده‌های بهتر و مفیدتر نیز باشد. Agus می‌گوید:«زیبایی خودرو به این است که می‌توانیم اطلاعاتی را در آن تعبیه کنیم؛ درحالیکه اغلب دستگاه‌های سلامت سنج این امکان را ندارند.»

بطور مثال، اگر خودرو در طول یک ترافیک سنگین، مقدار بالایی را برای تغییرات ضربان قلب اندازه‌گیری کند (عملی جایگزین برای اندازه‌گیری میزان استرس)؛ می‌تواند موسیقی آرام‌بخشی را پخش کرده و یا مسیر جدیدی را از طریق GPS طراحی کند که ممکن است طولانی‌تر اما خلوت‌تر باشد.

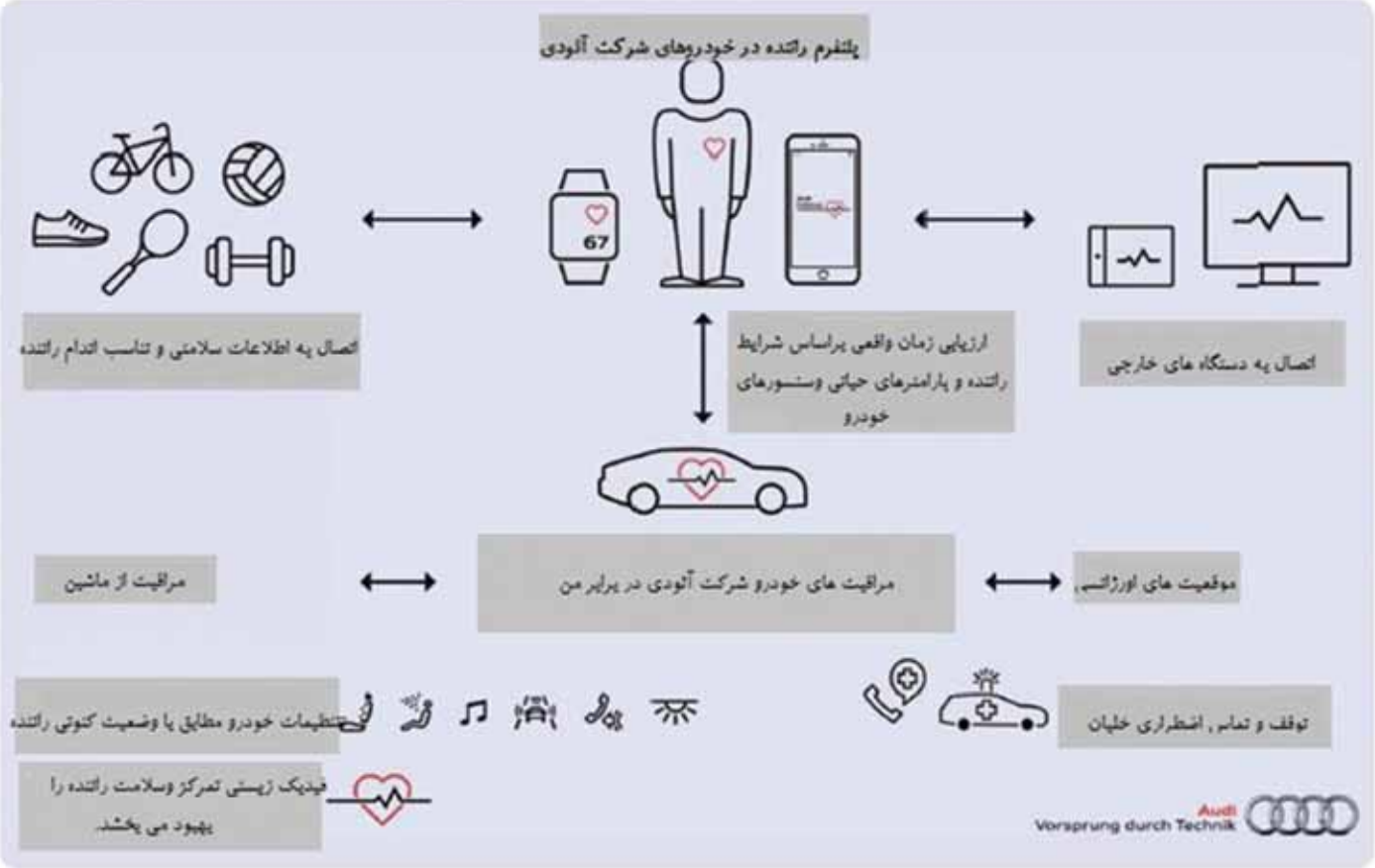
بالعکس، اگر بیومتریک‌های موجود در خودرو تشخیص دهند که راننده خسته است، خودرو می‌تواند بطور اتوماتیک روشنایی، جریان هوا و موسیقی را برای هوشیاری بیشتر راننده تغییر دهد. تکنولوژی‌های تشخیص خستگی همچنین می‌توانند در صورتیکه راننده خواب آلود بود، هشدارهایی را تنظیم نموده و یا کافی شاپ‌های نزدیک را برای استراحت پیشنهاد دهند.

در حالی‌که چنین تشخیص‌ها و پیاده سازی‌هایی در بیان خوب به نظر می‌رسند، آیا این سیستم سلامت در خودروها در عمل قابل اجرا است؟ بعد از آزمایشات و آزمون و خطاهایی که در مورد سلامت و تکنولوژی‌های خودرو انجام شد، به نظر می‌رسد در نهایت شرکت‌ها در این زمینه فعال شده‌اند. طبق گزارش ارائه شده در سال ۲۰۱۶ توسط سازمان جهانی تحقیقات و مشاوره Frost & Sullivan، یک سوم از ماشین‌های جدید تا سال ۲۰۲۵ مجهز به نوعی از مشخصه های بیومتریک خواهند شد. Joe Praveen Vijaykumar تحلیلگر صنایع پویای هوشمند سازمان Frost & Sullivan می گوید:«تقریبا تمام تولید کنندگان اصلی و پیشرو تجهیزات مانند: فورد، جگوار، آئودی، ولوو، تویوتا و BMW در تلاش برای پیاده سازی تکنولوژی‌های سلامت در خودروهایشان می‌باشند.» «مانیتورینگ ضربان قلب، تشخیص استرس، مانیتورینگ تنفس، تشخیص خستگی و پردازش این فعالیت‌ها زمینه‌های قابل توجه و در حال توسعه هستند. من بیشینه تاثیر این تکنولوژی‌ها را در کاهش تصادفات جاده‌ای مربوط به خستگی و استرس، خصوصا در راننده‌هایی که به طور مکرر مسافت های زیادی را طی می‌کنند، می‌بینم.»

بیشتر فعالیت‌های شرکت‌های خودروسازی در زمینه سلامت، در راستای هدف مشترکی است: تشخیص حالت راننده و پاسخ به آن حالت. در سال ۲۰۱۵، شرکت جگوار از یک پروژه تحقیقاتی به نام سنجش ذهن رونمایی کرد؛ این پروژه شامل اضافه کردن سنسورهایی به خودروهای شرکت بود. این سنسورها قادر به خواندن امواج مغزی و تشخیص خواب آلودگی یا حواس پرتی رانندگان بودند. بطور مشابه، پلتفرم راننده در خودروهای شرکت آئودی

شامل سیستمی می‌شد که در این سیستم علائم حیاتی راننده مانند ضربان قلب و دمای پوست با استفاده از یک دستگاه پوشیدنی (مثل ساعت یا دستبند) اندازه‌گیری و چک می‌شد (شکل ۲).

این اطلاعات با داده‌های جمع‌آوری شده از سنسورهای خودرو، مانند سبک رانندگی، هوای داخل خودرو یا وضعیت ترافیک برای ارزیابی وضعیت روحی-روانی راننده ادغام شده و در سال ۲۰۱۶ منتشر شدند.



شکل۲. سیستم‌هایی مانند درایوآئودی فیت می توانند از یک دستگاه پوشیدنی برای گرفتن بیومتریک و ادغام داده‌ها در داخل ماشین استفاده کنند. (تصویرازآئودی)

در ژانویه سال ۲۰۱۶، فورد آزمایشگاه تجهیزات خودرو را برای تلفیق دستگاه‌های پوشیدنی با وسایل نقلیه -جهت توسعه تکنولوژی‌های کمک راننده (و در پاسخ به وضعیت راننده) ایجاد کرد. در کنفرانس شبکه‌های حسگر بدنIEEE در سال ۲۰۱۷، مدیرعامل مرکز تحقیقاتی فورد در آخن، دکتر Pim van der Jagt توضیح داد که شرکت در تلاش است تا یک سیستم تشخیصی الکتروکاردیوگرافی برای تشخیص اختلالات قلب به صندلی راننده اضافه کند.

فورد همچنین از اضافه کردن یک مانیتورینگ گلوکز به داشبورد ماشین، که می‌تواند اطلاعات را از یک دستگاه پوشیدنی یا از یک اپلیکیشن نمایش دهد و نیز با استفاده از دوربین‌ها و سنسورهای دیگر برای چک آپ کامل بدن، اندازه‌گیری دمای بدن، تنفس و ضربان قلب خبر داد.

همچنین در نمایشگاه CES، شرکت مرسدس از ویژگی‌های جدید محصول ابتکاری Fit & Healthy رونمایی کرد که هدف آن افزایش سلامت کاربران حین رانندگی می‌باشد. "دستیار سلامت" خودرو های این شرکت می‌تواند به راننده‌ای که ضربان قلبش حین رانندگی از طریق فرمان ماشین اندازه‌گیری شده‌است، توصیه‌های مرتبط با سلامتیش را بازگو کند. بطور مثال، برای بالا بردن آرامش راننده، خودرو می‌تواند رایحه خوشایندی ایجاد کرده و یا انیمیشنی را بر نمایشگر داشبورد پخش کند. در جلسه‌ای در این نمایشگاه، Ola Källenius، یکی از اعضای هیئت اجرایی Daimler AG (گروه تحقیقات و توسعه خودروهای مرسدس بنز)، توضیح داد«فراتر از ایمنی، ما می‌خواهیم سرزندگی را سرلوحه کارمان قرار دهیم و مطمئن شویم زمانی که شما از ماشین خارج می‌شوید نسبت به زمانی که سوار آن می‌شوید احساس بهتری خواهید داشت.»

موضوع ثابتی که وجود دارد این است که بسیاری از تلاش های صورت گرفته برای هدایت یا ادغام دستگاه‌های پوشیدنی یا پرتابل می‌باشد. Vijaykumar معتقد است: «دستگاه‌های پوشیدنی نقشی کلیدی در نظارت بر سلامت، در خودروهای آینده ایفا می‌کنند. بطور گسترده‌ای، تولید کنندگان اصلی تجهیزات در حال بررسی این دستگاه‌های پوشیدنی، به عنوان راهی عملی برای استفاده از تکنولوژی های سلامت در خودروها هستند.» در آینده، این تولیدکنندگان بر روی ارائه پلتفرمی قوی که ادغام دستگاه های موجود و اتصال ایمن به اینترنت را ممکن می‌کند، تمرکز خواهند داشت.

نجات جان انسان‌ها

بعضی از شرکت‌های خودرو سازی، در کنار یافتن راه‌هایی برای مقابله با خستگی یا استرس راننده، به دنبال شناسایی یا پیش بینی رویدادهای مرگبار هستند. اگر قادر به انجام این کار شوند، خودرو می‌تواند بصورت بالقوه از راننده بخواهد، ماشین را متوقف کند و پیامی اضطراری به نیروهای اورژانس یا اعضای خانواده بفرستد. چنین سیستمی می‌بایست در برابر رویدادهای ناگوار دقتی بالا داشته باشد. مرکز همکاری تحقیقات ایمنی تویوتا (CSRC) در سال ۲۰۱۱ با هدف تسریع تحقیقات ایمنی خودرو تاسیس شد. سال گذشته، این شرکت ابتکار CSRC-Next را روی کار آورد که یکی از اهداف آن بهبود تشخیص حالت راننده با همکاری محققان سراسر کشور است. درحال حاضر این مرکز در حال همکاری با مرکز پزشکی دانشگاه Nebraska، برای تشخیص نشانه های هیپوگلیسمی در رانندگان مبتلا به دیابت؛ و همچنین با دانشگاه Michigan، در امور تحقیقاتی برای مراقبت‌های ویژه در تشخیص خطرات قلبی می‌باشد. Pujitha Gunaratne، محقق اصلی CSRC شرکت تویوتا می‌گوید:«ما به تازگی این پروژه‌ها را شروع کرده‌ایم و همانطور که به نتایج قابل ملاحظه‌ای دست پیدا می‌کنیم، به بررسی پتانسیل برای برنامه‌های آینده نیز می‌پردازیم.»

کیوان نجاریان، دانشیار پزشکی محاسباتی و بیوانفورماتیک در دانشکده پزشکی دانشگاه میشیگان و یکی از محققان اصلی در یکی از همکاری‌های شرکت تویوتا، در حال ارزیابی قابلیت تشخیص حوادث قلبی در خودرو با امید جلوگیری از تصادفات مربوطه می‌باشد (شکل ۳).



شکل۳. کیوان نجاریان، دانشیار پزشکی محاسباتی و بیو انفورماتیک در دانشکده پزشکی دانشگاه میشیگان، با شرکت تویوتا در تکنولوژی تشخیص عوارض قلبی در اتومبیل همکاری دارد.(عکس از کیوان نجاریان)

نجاریان، سیستم‌هایی را مطالعه می‌کنند که وضعیت فیزیولوژیکی بیماران را در خارج از بیمارستان نمایش داده و با استفاده از دستگاه‌های پوشیدنی و هوش مصنوعی، سعی در پیش بینی حوادث قلبی دارند. نجاریان، که همچنین دانشیار پزشکی اورژانس نیز هست، می گوید:« دستگاه‌های پوشیدنی اغلب مانند دستگاه هایی که در بیمارستان‌ها استفاده می‌شوند، پیچیده نیستند.» «بعلاوه، آثار حرکتی (که می‌تواند باعث نتایج کاذب شود) علت اصلی نویز در اطلاعات است، که معمولا در محیط بیمارستان حداقل مقدار را دارد.»

پروژه شرکت تویوتا از دو بخش تشکیل شده: گام اول بررسی مجموعه‌های سخت افزاری و نرم افزاری متفاوت از محصولات پوشیدنی و آنالیز سیگنال‌هایی است که آن‌ها جمع‌آوری می‌کنند (مانند الکتروکاردیوگرام). تیم دانشگاه میشیگان در حال طراحی پردازش سیگنالی برای تشخیص آثار حرکتی، استخراج الگوهای خاص با استفاده از روش‌های پردازش سیگنال، و طراحی الگوریتم‌های یادگیری ماشینی برای پیش بینی دقیق وضعیت قلبی عروقی بیمار می‌باشد. نجاریان اشاره می‌کند که حتی با وجود سیستم‌های رانندگی اتوماتیک، خودروها اغلب علاوه بر راننده، سرنشینانی را نیز با خود جابه‌جا می‌کنند، که هرکدام از آن ها ممکن است وضعیت سلامت متفاوتی داشته باشند. در آینده، نظارت پزشکی بیشتر می‌تواند با ماشین‌های هوشمند ادغام شده و به شکل موثر و سریع نسبت به وضعیت سلامت هر یک از مسافران پاسخ دهد. نجاریان افزود:« ما کارهای زیادی پیش رو داریم؛ اما برای الگوریتم‌های جدید که تاکنون برای این پروژه توسعه داده‌ایم، احتمال دارد که بتوانیم زیرمجموعه‌ای از عارضه‌های قلبی را با دقت بالا پیش بینی کنیم.»

نوع جدیدی از تکنولوژی دستگاه‌های پوشیدنی به گونه‌ای است که می‌تواند حتی در صورتی‌که این دستگاه‌ها مستقیما به خودرو متصل نیستند برای راننده کاربردی و مفید باشد.AliveCor، واقع در Mountain View کالیفرنیا که توسط شرکت Fast بعنوان یکی از شرکت‌های نوآور سال ۲۰۱۸ معرفی شده، اولین الکتروکاردیوگرام متصل به گوشی هوشمند را توسعه داد؛ دستگاه کوچکی که با دقت بالا ریتم‌های قلبی غیر نرمال را تشخیص می‌دهد(شکل ۴). اگرچه این شرکت برنامه‌ای برای همکاری با خودروسازان ارائه نکرده، Agus به این محصول شرکت AliveCor، به عنوان نمونه‌ای خاص از سنسورهای قابل حمل که قابلیت تلفیق با خودروها را دارد اشاره می‌کند.



شکل۴. یک گوشی هوشمند متصل به دستگاه الکتروکاردیوگرام برای تشخیص ریتم‌های غیر طبیعی قلب توسطAlive Cor

شرکت‌های دیگر، در حال توسعه بیومتریک‌های مخصوص خودرو برای ایمنی و سلامت هستند. شرکت Sober Steering واقع در انتاریو کانادا، فرمان هایی برای خودرو طراحی کرد؛ این فرمان‌ها مجهز به بیوسنسورهایی هستند که می‌توانند سطح الکل خون را (از طریق گاز منتشر شده از کف دست) تشخیص دهند. شرکت Optalert واقع در استرالیا، تکنولوژی جدیدی را برای اندازه‌گیری و ارزیابی سرعت و میزان چشمک زدن راننده، برای تعیین میزان خستگی توسعه داده است (شکل ۵)؛ این شرکت، تکنولوژی مذکور را در قالب عینکی که می تواند میزان چشمک زدن شخص را تا ۵۰۰ مرتبه در ثانیه بسنجد ارائه داده و اخیرا، الگوریتم خود را بصورت تکنولوژی دوربین فیلم برداری قابل تعبیه در خودرو به کار برده است.



شکل.۵ عینک‌های سفارشی برای اندازه‌گیری میزان پلک زدن راننده برای تعیین خستگی توسعه یافته است.

موانع موجود

علاوه بر نیاز به بهبود و بهینه‌سازی سخت افزار و سنسورها هم در دستگاه‌های پوشیدنی و هم دستگاه‌های قابل نصب در خودروها، کارخانه‌های خودرو سازی که در تلاش برای اضافه کردن قابلیت‌های مربوط به پزشکی و سلامتی به وسایل نقلیه هستند؛ با محدودیت‌های دیگری مواجهند.

برای مثال، فرآیندهای نظارتی خودروها ممکن است زمان زیادی طول بکشد. همچنین واکنش مصرف کنندگان در برابر شرکت‌هایی که اطلاعات شخصی را جمع‌آوری می‌کنند، می تواند مانعی را ایجاد کند؛ شرکت‌های خودروسازی باید امنیت اطلاعاتی که در مورد وضعیت سلامت مصرف کنندگان جمع می‌کنند را تضمین نمایند. Vijaykumar معتقد است: «قوانین سختگیرانه‌ای در سراسر جهان در زمینه جمع‌آوری داده‌ها، ذخیره‌سازی و به اشتراک‌گذاری آن‌ها با اشخاص ثالث وجود دارد و باید اطمینان حاصل شود که تولیدکنندگان از این قوانین پیروی می‌کنند. با در اختیار داشتن اطلاعات حساس کاربران، تولید کنندگان می‌بایست از سیستم‌های امنیت سایبری قوی برای محافظت از اطلاعات کاربران استفاده کنند.»

هزینه بالا، مانع دیگریست. سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای توسعه تکنولوژی ها (مانند قیمت سنسور و میکروچیپ ها)، عامل محدود کننده‌ای برای تعبیه این فناوری‌ها در خودرو می‌باشد؛ اما Vijaykumar معتقدست که شاخصه‌های سلامت و بیومتریک در دهه آینده با قیمت مناسبی در خودروها عرضه خواهند شد. او افزود: «در مجموع، آینده برای تکنولوژی‌های سلامت به کار رفته در خودروها روشن است؛ خودروهایی که به یک مرکز بهداشت تبدیل شده و بطور مداوم علائم حیاتی بدن شما را نظارت کرده و در برابر عارضه و رویدادهای غیر نرمال هشدار می‌دهند؛ و به این ترتیب، راه را برای درمان‌های پیشگیرانه باز خواهند نمود.»

«این تکنولوژی‌ها همچنین با تشخیص خستگی و استرس راننده، آینده را ایمن‌تر خواهند کرد.»

افزایش ویژگی‌های اتوماتیک خودروها، می‌تواند نوید دهنده تجربه یک رانندگی کاملا متفاوت در آینده باشد.

پرونده ویژه

روش‌های کامپیوتری مهندسی پزشکی با الهام از طب سنتی

دکتر محمدباقر خدابخشی
مهندس رضوان قاسمی / مهندس عارف کلانتری
محمدرضا شهابی، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵
سیده کیمیا موسوی، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

طب سنتی یا به اختصار TCM چیست؟

در طب سنتی کشورهای مختلف، چهار اصل اساسی تشخیص بیماری عبارتند از: مشاهده کردن، توجه به صداها و واکنش های داخل بدن مانند بوییدن و شنیدن، پرسیدن و لمس کردن. به عنوان مثال مشاهده کردن تغییرات زبان، بوهای خاص ناشی از بازدم و تنفس و ویژگی‌های نبض مچ دست از معمول‌ترین روش‌های تشخیص بر اساس اصول بیان شده هستند. در کشور چین، پزشکان معاینات را عموما بر پایه همین اصول انجام می‌دهند که بخش بسیار مهمی از علم پزشکی با نام طب سنتی چینی یا به اختصار TCM را تشکیل می‌دهد. هریک از موارد اشاره شده در بیماری های مختلف دارای الگوهای پیچیده‌ای هستند که تشخیص صحیح آن‌ها نیازمند تجربه و مهارت بالای پزشکان است. به منظور تسهیل این امر مطالعات متعددی بر روی دسته‌بندی فرآیندهای تشخیصی به کمک الگوریتم‌های کامپیوتری صورت گرفته است. در این پژوهش ضمن مروری کوتاه بر اصول اولیه معاینات در طب سنتی چینی، نحوه تاثیر دانش مهندسی پزشکی و مهندسی کامپیوتر را در بهبود فرآیندهای تشخیصی بررسی خواهیم کرد.

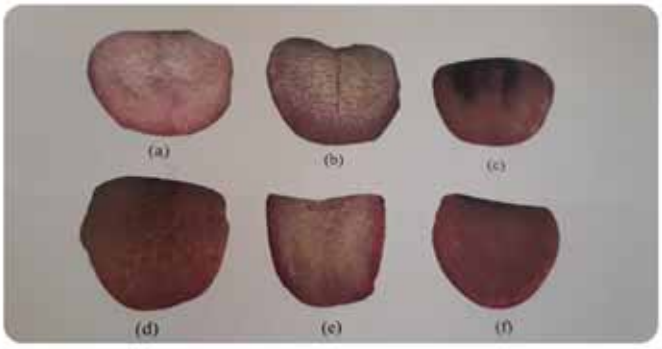
این گزارش شامل سه بخش است. در بخش اول مروری بر طب سنتی چینی و روش‌های معاینه و تشخیص بیماری بر اساس اصول پزشکی چینی خواهیم داشت پس از آن به معرفی روش‌های کامپیوتری تشخیصی خواهیم پرداخت و هرکدام را به اختصار مورد بررسی قرار خواهیم داد. در پایان نیز به جمع‌بندی و معرفی منابع می‌پردازیم.

۱- مروری کوتاه بر روش‌های معاینه در طب سنتی چینی

در این قسمت روش‌های معمول در تشخیص طب سنتی چینی و نحوه عملکرد پزشک برای تشخیص بیماری در این روش‌ها بررسی می گردد. تمامی این روش‌ها برگرفته از اصول بیان شده و با توجه به علائم حیاتی بیمار می‌باشند و تشخیص صحیح بیماری به تجربه و دقت بالای پزشک وابسته است.

۱-۱- تشخیص بیماری از طریق مشاهده و معاینه زبان

بررسی و معاینه زبان به عنوان مجموعه‌ای از ماهیچه‌های مختلط که رگ‌ها و عصب‌های زیادی با آن مرتبط هستند، یکی از مهم‌ترین روش‌های تشخیصی در طب سنتی چینی است (شکل ۱). شکل زبان، تغییرات غیرمعمول در رنگ و جرم‌های موجود بر روی آن ویژگی‌هایی مفید برای تشخیص بیماری هستند. با بررسی ویژگی‌هایی نظیر رنگ، ساختار بافت روی زبان و حالت پوشش روی زبان، سندرم‌های مختلف و بیماری‌هایی نظیر آنفراکتوس روده، التهاب کیسه صفرا، آپاندیسیت و پانکراتیت قابل تشخیص هستند. بنابراین مشاهده رنگ ساختار و پوشش زبان دو جزء اصلی برای تشخیص بیماری هستند. در تصویر زیر حالت‌های مختلفی به لحاظ رنگ و بافت زبان را مشاهده می‌کنیم که با دنبال کردن الگوهای مشخصی می‌توان بیماری را تشخیص داد:



در این تصویر برای نمونه تشخیص بیماری‌ها با توجه به الگوی رنگ زبان انجام می‌شود که از a تا f به ترتیب سفید و قرمز، خاکستری و قرمز تیره، سیاه و قرمز تیره، زرد و قرمز تیره، قرمز روشن هستند. اگرچه این روش مزیت‌هایی مانند عدم به کارگیری روش‌های هزینه بر تشخیصی دارد، اما کاملا تابع مهارت و تجربه پزشک است. در نتیجه وجود یک استاندارد کمی و کیفی برای تشخیص بیماری به این طریق ضروری است.

۱-۲- تشخیص با کمک نبض

نبض، حرکت شریان‌هاست که بر اثر انقباض و انبساط قلب به وجود می‌آید و در صورتی که شریانی نزدیک پوست باشد این حرکت قابل لمس است. تشخیص بیماری به وسیله نبض از روش‌های شناخته شده در طب سنتی چینی است که پزشک با لمس نقاط مختلف بدن به ویژه مچ دست می‌تواند اطلاعات حیاتی بسیاری را بدست آورد.



در این روش بیماری‌هایی نظیر فشار خون بالا، کلسترول بالا و دیابت توسط تعداد نبض، شدت و ریتم ضربان نبض توسط پزشک قابل تشخیص است. علاوه برآن مطالعات گوناگونی در این زمینه وجود دارد که حاکی از توفیق اعجاب برانگیز نبض در کاربردهای گوناگون مانند تشخیص بیماری و سلامت جنین و ... هستند. در نتیجه روش‌هایی به منظور اندازه‌گیری، پردازش و آنالیز سیگنال‌های فیزیولوژیکی به صورت مقادیر کمی و کیفی و استاندارد ارائه شده‌اند.

۳-۱- تشخیص از طریق بوی دهان

تنفس شامل دو عمل دم و بازدم، به منظور تبادل هوایی بین انسان و محیط انجام می‌شود و آنالیز تنفس به معنای بررسی بازدم بیمار برای چک کردن حضور یا عدم حضور ترکیبات خاصی است که می‌توانند با بیماری‌های مختلفی مرتبط باشند. استون، اکسید نیتریک، هیدروژن و آمونیوم موجود در بازدم انسان‌ها به علت متابولیسم هر فرد ایجاد می‌شوند. تغییرات غلظت هرکدام از این مولکول ها می‌توانند به بیماری‌های متعددی مربوط باشند. با بررسی وضعیت این مولکول‌ها به عنوان نشانگرهای تنفسی، می‌توان به اطلاعات قابل توجهی درباره‌ی وضعیت کلی سلامتی افراد و یا متابولیسم تنفسی آن‌ها پی برد. بنابراین ابداع یک روش یا دستگاهی مناسب برای پیداکردن ویژگی های پاتولوژیکی، یکی از اهداف اصلی برای محققان در این زمینه است.

هرچند روش‌های تشخیصی زبان، نبض و تنفس نقشی غیر قابل انکار را برای هزاران سال در طب سنتی چین ایفا کرده است، اما به علت اینکه کیفیت تشخیص به کمک این روش ها به توانایی و تجربه پزشک وابسته است، پیشرفت و کاربرد این روش‌ها با محدودیت‌هایی روبرو است. نیاز به روش‌های سیستماتیک برای بررسی دقیق تر روال‌های تشخیصی به کمک الگوریتم‌های کامپیوتری هست.

ثبت‌های الکترونیکی و کامپیوتری کمک می‌کند که بتوان بر روی داده‌ها مطالعات بیشتری انجام داد. زوایای پنهان سیگنال‌ها را مطالعه کرد و پیشنهادهای جدید به پزشکان در روش‌های تشخیصی داد و مطالعه آماری بر روی افراد گوناگونی که شرایط سلامتی متفاوت دارند انجام داد.

همینطور فرآیند آموزش و کسب تجربه برای پزشکان را تسهیل می‌کند.

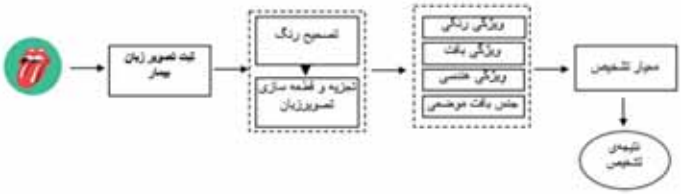
در این روش می‌بایست اطلاعات فرد به صورت سیگنال‌هایی عددی و کمی ثبت، تفسیر و تحلیل شوند. در ادامه روش‌های تشخیص کامپیوتری برای پردازش تصاویر زبان، سیگنال‌های نبض و داده‌های مرتبط با تنفس را معرفی می‌کنیم.

۲- تاثیر علوم مهندسی در طب سنتی چینی

با ورود دانش مهندسی و آنالیز داده‌های بیمار توسط سیستم‌ها و الگوریتم‌های دقیق کامپیوتری با الهام از روش های سنتی می‌توان میزان خطاهای پزشکی را کاهش داد، مطالعات بیشتری بر داده‌های ثبت شده انجام می‌گیرد، سیگنال‌های حاصل از ثبت علائم بیمار با دقت بیشتری بررسی و تحلیل گردد و پیشنهادات جدیدی به پزشکان داد که این امور موجب کسب تجربه و مهارت بیشتر توسط پزشکان می‌شود. در ادامه روش‌های کامپیوتری هر کدام از اصول تشخیصی مطرح شده در طب سنتی چینی را معرفی خواهیم کرد.

۱-۲- مروری بر روش‌های پردازش تصاویر ثبت شده از زبان

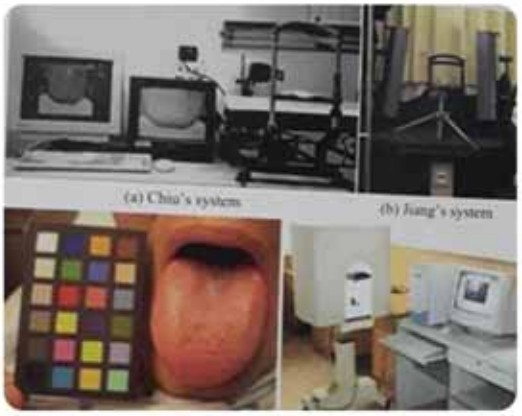
به طور معمول پردازش تصاویر مراحل مختلفی دارد که شامل چهار بخش ثبت تصویر، پیش پردازش، استخراج



در گام نخست، تصویری دیجیتال از زبان ثبت می‌شود. تصویربرداری در این مرحله به دو طریق انجام می‌شود: سیستم تصویربرداری طیف بالا و سیستم تصویربرداری رنگی. در سیستم تصویرنگاری طیف بالا، در نوری با دنباله ای از طول موج‌های به هم پیوسته در رنج ۴۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر با پهنای باند خیلی کم اطلاعات مناسبی بدست می‌آید.

سیستم تصویربرداری رنگی نیز بر اساس تصویربرداری رنگی دیجیتال کار می‌کند. تصاویر زبان در این سیستم تحت نور سفید و با دوربین تصویربرداری گرفته می‌شود. با توجه به اینکه این نوع دستگاه تصویربرداری ساده و کار با آن آسان است، توجه بیشتری را به خود جلب کرده است. مشخصه های تصویر برداری این نوع سیستم‌ها برای هردستگاه

متفاوت است و دلیل آن سادگی طراحی و کاربری دستگاه و به تبع آن تنوع این سیستم‌های تصویربرداری است.
در ادامه چند نوع دستگاه تصویربرداری آورده شده است که تنها تفاوت آن‌ها در انتخاب منبع نور و دوربین می‌باشد و به دلیل تفاوت در ساختار دستگاه‌ها کیفیت تصاویر حاصله نیز متفاوت است.



در گام بعدی پیش پردازش زبان برای ایجاد تصویری صحیح و کاربردی نیاز است. در سیستم کامپیوتری تشخیص زبان، عموما دو گام دخیل‌اند: تصحیح رنگ و قطعه‌بندی بدنه‌ی زبان. تصحیح رنگ با هدف اصلاح اختلافات رنگی ایجاد شده توسط اجزاء سیستم و برای تطبیق تصویر دریافتی زبان به فضای رنگی وابسته به دستگاه ایجاد شده است. استخراج ناحیه زبان از پس زمینه تصویر که اغلب حاوی تصاویری از لب‌ها، دندان یا قسمت‌هایی از صورت است به منظور افزایش دقت و کاهش هر گونه نویزی، لازم و ضروری است و برای این منظور الگوریتم‌های مختلفی وجود دارد که در نحوه عملکرد و دقت آنها تفاوت‌هایی وجود دارد.
در مرحله بعد، لازم است ویژگی‌های کمی استخراج شود. عموما ۴ نوع از ویژگی‌های زبان وجود دارند که می‌توانند برای آنالیز پزشکی استخراج شوند، عبارتند از: رنگ، بافت، شکل هندسی و ماده موضعی آن.
رنگ زبان از ویژگی‌هایی است که بسیار مورد توجه قرار گرفته است. ویژگی‌های هندسی زبان مانند طول، عرض و قطر دایره الحاقی زبان نیز تا حدودی مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین نوعی ماده ریز روی سطح زبان وجود دارد که برای پیش بینی حالت‌های پاتولوژیکی متفاوت استخراج می‌شود. پس از استخراج ویژگی‌ها طبقه‌بندی تشخیصی این ویژگی ها انجام می‌شود. ازآنجایی‌که ویژگی های متفاوت از تصاویر زبان استخراج می‌شوند، می‌توان از روش‌های طبقه‌بندی متفاوت برای نشان دادن وضعیت سلامت انسان یا نوع بیماری استفاده کرد. الگوریتم‌های تشخیص الگو می‌توانند به این امر منجر شوند. برای آشنایی بیشتر با روش‌ها و الگوریتم‌های تشخیصی از روی تصاویر بافت زبان به مرجع [۱] مراجعه نمایید.

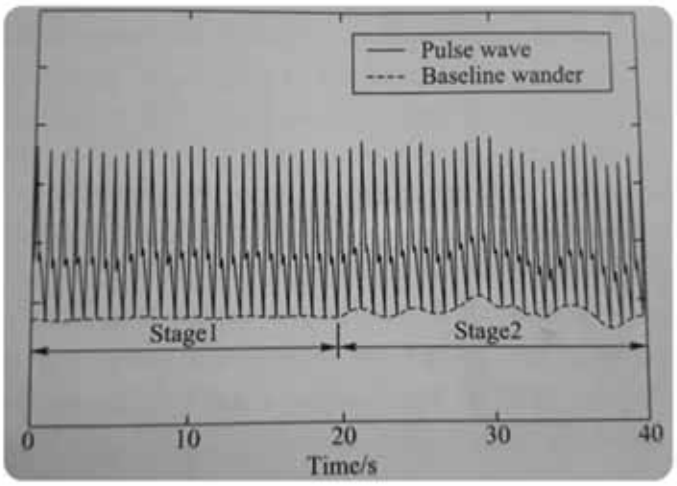
۲-۲-تشخیص بیماری از طریق پالس ضربان

امروزه با تحلیل پالس ضربان توسط الگوریتم‌های کامپیوتری اقدامات تشخیصی نوینی در حوزه طب مکمل صورت می‌گیرد؛ در این روش تشخیصی نیز چهار مرحله گرفتن سیگنال نبض، پیش پردازش، استخراج ویژگی و طبقه‌بندی نتایج انجام می‌گیرد.
برای جمع‌آوری و دریافت سیگنال نبض مهمترین روش‌ها بر پایه سنسورهای فراصوت داپلر و سنسور فشار هستند. اخیرا سنسورهای فوتوالکتریک و سنسورهای تصویر " سی ماس" نیز به منظور ثبت سیگنال نبض به کار برده می‌شود. ازآنجایی‌که عموما اعتقاد بر این است که پالس مچ چپ یک سیگنال فشاری است، دستگاه‌های بر پایه سنسور فشار بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در روش‌های کامپیوتری نیز مانند روند طب سنتی اطلاعاتی از نبض در سه نقطه Gun، Guan، Chi که در بخش ۲-۱ مشخص شده است، جمع‌آوری و تحلیل و پردازش می شوند. سنسور کلی ثبت‌کننده نبض همان‌گونه که در شکل آورده شده است، از سه سنسور فشار تشکیل شده که این سنسورها به فشار وارده به دیواره شریان‌های خونی که توسط جریان خون پمپاژ شده از قلب ایجاد می‌شود حساس بوده و با توجه به میزان فشار ایجاد شده در این نقاط و تقویت پالس‌های سیگنال نبض برای افزایش دقت، اطلاعات به سیستم پردازشی منتقل و پالس ضربان تشکیل می‌شود.



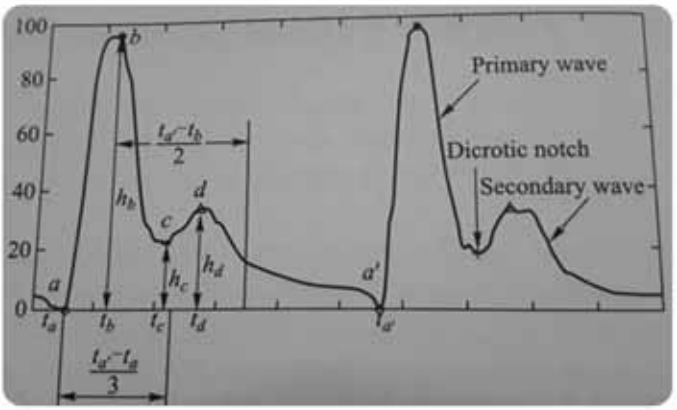
سیگنال نبض توسط نویزهای موجود آسیب می‌بینند در نتیجه نیاز است پیش از انجام فرآیند تشخیص پیش پردازش‌هایی روی سیگنال ثبت‌شده به منظور حذف نویزها و اصلاح خط انحراف مبنا و قطعه بندی جهت افزایش دقت و صحت تشخیص انجام شود.
روش‌های مختلفی برای حذف نویز و مشخص کردن خط معیار و مبدا وجود دارد مانند میانگین گیری، درون یابی چند جمله‌ای و فیلترهایی مانند فیلترهای ریخت شناسی

و فیلترهای دیجیتال متغیر با زمان که هر کدام ممکن است اشکالاتی برای از بین بردن خط انحراف معیار به دنبال داشته باشند. نمونه‌ای از پالس نبض ثبت شده را در شکل زیر مشاهده می‌کنید. در این تصویر خط چین‌های قسمت پایین سیگنال ایجاد شده خط انحراف از خط مرجع را نشان می‌دهند.

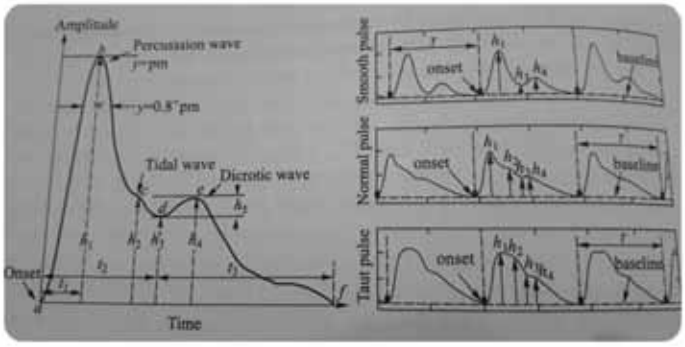


با توجه به روش تشخیصی پزشکان چینی، می‌توان ویژگی‌هایی مانند شکل، موقعیت، نظم، نیرو، ریتم و شدت نبض را برای تجزیه و تحلیل بیماری در نظر گرفت. اما در روش تحلیل کامپیوتری سیگنال نبض نحوه استخراج این ویژگی‌ها بسیار مهم و چالش برانگیز است. روش‌های استخراج ویژگی براساس نیاز پیشنهاد شده‌اند که به دو گروه تقسیم می‌شود: روش‌هایی که از محتوی فرکانسی سیگنال استفاده می‌کنند و روش‌هایی که تبدیلات فرکانسی درآن‌ها کاربرد ندارد. با تحلیل سیگنال پالس می‌توان بیماری‌ها را توسط الگوهای مشخص تشخیص داد، شرایط سلامتی بیمار را تجزیه و تحلیل کرد و همچنین امکان طبقه بندی شکل موج پالس نیز وجود دارد.

همچنین می‌دانیم نبض به صورت ضربه‌ای و بر اثر عمل پمپاژ خون ایجاد می‌شود بدین جهت پالس نبض ثبت شده مانند شکل زیر از نقطه شروع به یک پیک یا قله می‌رسد و پس از آن مقدار عددی یا همان فشار وارده به دیواره رگ مجدد صفر می‌شود. در تصویر زیر نمونه‌ای دیگر از پالس نبض را مشاهده می‌کنیم که عملکرد نبض در آن را توضیح خواهیم داد.



در تصویر پایین یک نمونه پالس مشاهده می‌شود نمودار کلی پالس نبض از قسمت پرکاشن یا ضربه‌ای، قسمت کشنده و موج دیکروتی یا چکشی می‌باشد. با توجه به این تقسیم‌بندی می‌توان پارامترهای پالس را که h1،h2،h3،h4،h5،w،t1،t2،t3 هستند توسط این بخش‌بندی و قسمت‌های a، b، c، d، e مشخص می‌شود. نقطه a، نقطه اولیه پالس می باشد. در شکلb انواع مختلف پالس اعم از پالس صاف، پالس نرمال و پالس درهم یا نامنظم مشاهده می‌شود که با توجه به پارامترهای اصلی سیگنال و مقادیر آنها مشخص می‌گردد یک پالس ضربان در کدام دسته‌بندی قرار گرفته است؛ برای نمونه در پالس دسته صاف، قسمت کشنده یا tidal آن حذف می‌شود.



پالس نبض یک پالس دوره‌ای است که از یک بخش primary، secondary و یک نقطه دیکروتیک تشکیل شده است. نقطه a، نقطه شروع و b پیک پالس می‌باشد. c نشانگر نقطه دیکروتیک است و در نقطه d پیک موج ثانویه را مشاهده می‌کنیم. نقطه‌ی a' بیانگر شروع دوره بعدی است. همان‌گونه که در تصویر مشخص است با تعیین نقطه شروع و پایان هر پالس می‌توان به صورت حدودی نقاط اصلی پالس را تعیین کرد و نقاط مهم و کاربردی پالس برای آنالیز و بررسی پالس توسط الگوریتم‌های کامپیوتری پردازش و مشخص می‌شود.

در هر کدام از این دسته‌بندی‌ها با توجه به نیاز پزشک ویژگی‌ها، تفکیک و بررسی می‌شود. طبقه‌بندی شکل موج سیگنال نبض براساس یکی از دسته بندی‌های سنتی‌کاری

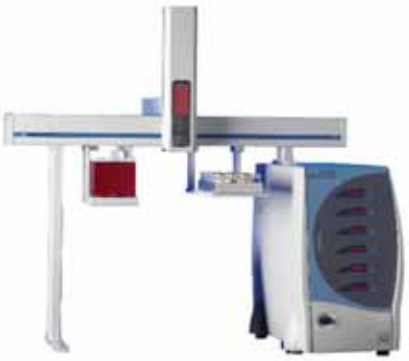
دشوار است. برای نمونه اینکه پالس را به دسته‌های صاف، متوسط، ملایم، منظم و نامنظم دسته‌بندی کرد. برای این دسته‌بندی نیز روش‌هایی بر اساس اصلاح زمان پویایی پالس و نقاط اساسی پالس که به آن‌ها اشاره شد، ارائه شده است. به دلیل همپوشانی ویژگی‌ها دقت تمامی این روش‌ها پایین است و امکان دسته‌بندی دقیق و مرزبندی شده وجود ندارد.

۳-۲- تشخیص کامپیوتری از طریق تنفس

در طب سنتی چینی، برخی از گازهای تنفسی وجود دارند که حضور آن‌ها به معنای وجود بیماری و شرایط بالینی خاصی در شخص هستند. در این روش، نمونه با انجام یک تنفس گرفته می‌شود و با تجزیه و بررسی مواد موجود در نمونه پردازش‌های لازم و تشخیص بیماری انجام می‌گیرد. دستگاه تحلیل گازهای تنفسی به دو گروه کروماتوگرافی و بینی الکترونیکی تقسیم بندی می شوند. در دستگاه‌های نوع اول مولکول‌ها جداسازی و شناسایی می‌شوند و این روش برای تشخیص بیماری راهی بسیار دقیق محسوب می‌شود.



دستگاه‌های دسته دوم مولکول‌ها را جداسازی نمی‌کنند و در زمینه‌های غیر پزشکی مانند غذا، شیمی و ... کاربرد دارند. در تصویر زیر یک نمونه از این دستگاه آورده شده است.



از مراحل تشخیص از طریق تنفس، دریافت نمونه تنفسی و پیش پردازش اطلاعات نمونه برای تبدیل به نمودارهای آماده به پردازش است. لازم به ذکر است که علاوه بر الگوریتم کلی عملکرد دستگاه و سیستم، اطلاعاتی به صورت پیش فرض به منظور تطبیق و جداسازی مولکول‌های تنفسی برای سیستم تعریف شده است. پس از جداسازی مولکول‌های موجود در نمونه تنفسی با توجه به مقادیر هر مولکول، تفسیرهای لازم طبق الگوریتم عملکردی دستگاه انجام شده و نتیجه به صورت نمودار ارائه و نمایش داده می‌شود.

در مراحل اولیه پس از دریافت سیگنال تنفسی نویزهایی با توجه به شرایط محیطی و سایر پارامترها وجود دارد که این نویز ها در مرحله پیش پردازش توسط سنسورها، فیلترها و روش‌های حذف نویز نرمال‌سازی می‌شود. سیگنال‌های تنفسی در مقایسه با سیگنال‌های دیگر صاف‌تر هستند و تعیین ویژگی این سیگنال‌ها دشوارتر است و به حساسیت و دقت بالاتری نیاز است. در حال حاضر روش‌های مختلفی برای تفکیک ویژگی‌های تنفسی وجود دارد مانند: استخراج پارامترهای مدل اتصالات تنفسی، استخراج ویژگی‌های هندسی به طور مستقیم از منحنی سیگنال تنفسی، استخراج ویژگی‌های عمومی و استخراج ضرایب تقریبی سیگنال که این روش‌ها در شناسایی گازهای تنفسی عملکرد نسبتا خوبی دارند. برای شناسایی بیماری مبتنی بر تشخیص گازهای تنفسی، در سال‌های اخیر، فعالیت‌های زیادی صورت گرفته است که معمولا الگوریتم‌های شناخته شده‌اند. برای نمونه یک روش تشخیصی برای سرطان ریه با تجزیه و تحلیل تنفس با استفاده از یک بینی الکترونیکی با هشت سنسور گاز QMB ارائه شده است. لازم به ذکر است که سنسورهای انتخابی باید متناسب با کاربرد آن‌ها انتخاب شوند. سیستم کلی تجزیه و تحلیل سیگنال‌های ناشی از تنفس نیز در ادامه آورده شده است.



به طور کلی سیستم تشخیص کامپیوتری شامل پنج ماژول، یعنی دریافت سیگنال، پردازش سیگنال، استخراج ویژگی، طبقه‌بندی و تشخیص است.

برای هر یک از این روش‌های تشخیصی، می توان از دستگاه خاصی برای ثبت سیگنال استفاده کرد. سپس ویژگی‌های تشخیصی استخراج می‌شوند. در نهایت، ما می‌توانیم از روش های طبقه‌بندی منحصر به فردی برای طبقه‌بندی نمونه‌ها و نشان دادن شرایط سلامت شخص استفاده کنیم.

۳- جمع‌بندی

با توجه به مطالب گفته شده در این گزارش، برای تشخیص دقیق و کاهش خطاهای پزشکی استفاده از سیستم‌های تحلیل گر رایانه‌ای برای تحلیل وضعیت سلامت بیمار و تشخیص بیماری یک روش معقول می‌باشد. با توجه به پیشرفت روزمره الگوریتم‌های تحلیلی و افزایش دقت سیستم‌های ثبت پارامترهای حیاتی می‌توان امید داشت در آینده علاوه بر افزایش دقت و صحت تشخیص سیستم‌های کامپیوتری این امکان نیز وجود دارد تا جزئیات بیشتری از وضعیت عملکردی بدن بیمار را با توجه به این پارامترها بدست آورد و استفاده از روش‌های تشخیصی تهاجمی کاهش پیدا کند. به عنوان یک پیشنهاد می‌توان در طب سنتی ایرانی نیز با توجه به قدمت طولانی آن، با دخیل کردن علوم مهندسی و آنالیزهای کامپیوتری موجبات پیشرفت‌های چشم گیری را فراهم ساخت.

به منظور مطالعه جزئیات این روش ها کتاب Medical Biometrics Computerized TCM Data Analysis به طور کامل الگوریتم ها و جزئیات این روش‌ها را مورد بررسی قرار گرفته است.

مراجع:

[1] Zhang D, Zuo W, Li N. Medical Biometrics Computerized TCM Data Analysis. The Hong Kong Polytechnich University. Kowloon, Hong Kong. August, 2015.

[2] Liu Ch, Zhao Ch, Li G, Li F, Wang Zh. Computerized color analysis for facial diagnosis in traditional Chinese medicine. IEEE. Shanghai, China. 18-21 Dec. 2013.

[3] Huiyan Wang, and Y.Cheng . A quantitative system for pulse diagnosis in Traditional Chinese Medicine. Proc. 27th Annual International Conference of the Engeering in Medicine and Biology Society, pp. 2006.

در صورت تمایل به انجام فعالیت در زمینه پردازش و آنالیز داده ها می‌توانید با همکاری اعضای انجمن و مطالعه منابع مربوطه در این زمینه، جهت تحقیق و پژوهش اقدام فرمایید.

مقاله

قسمت اول

برآورد تغییرات امپدانس مکانیکی (MI) بین محرک و قفسه سینه، و اعمال نیرو به قفسه سینه در طی احیا قلب و عروق با استفاده ازسنسورهای تعبیه شده در دستگاه

درسا هادیان، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵
سیده کیمیا موسوی، کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

چکیده

پیش‌زمینه: برای کاهش ریسک ناشی از آسیب و عوارض بیمار در طی فرایند احیاء قلبی (CPR) در شرایط اضطراری، نظارت بر وضعیت بیمار و کیفیت CPR در فرایند احیاء قلبی بدون دستگاه اندازه گیری سیگنال زیستی، ضروریست. در این مطالعه، یک الگوریتم برای تخمین امپدانس مکانیکی (MI) بین محرک ماشین CPR و سینه بیمار، همچنین برای برآورد نیروی اعمال شده به قفسه سینه بیمار در طول فرایند CPR، پیشنهاد شده‌است.

روش: دو سنسور برای اندازه گیری عمق و نیرو در یک ماشین CPR سفارشی تعبیه شدند و الگوریتمی برای تخمین نیرو و امپدانس مکانیکی پیاده سازی شد. اجرای الگوریتم با مقایسه نتایج مدل جنبشی، تبدیل فوریه گسسته مرسوم (DFT) و روش پیشنهادی، ارزیابی گردید.

نتایج: برآورد روش پیشنهادی، افزایش یا کاهشی مشابه روند محاسباتی مدل جنبشی را نشان داد. علاوه بر آن، روش پیشنهادی، از نظر آماری عملکردی معادل با تخمین امپدانس مکانیکی و به طور همزمان، عملکردی عالی در برآورد توانی در مقایسه با محاسبات مرسوم با استفاده از تبدیل فوریه گسسته نمایش داد. بعلاوه، امپدانس مکانیکی و توان برآورد، توانست با زمان نسبتا دقیق در هنگام فرایند CPR بدون اتلاف، انجام شود و شدت نویزهای تصادفی موجود در سیگنال ورودی، تاثیر زیادی بر امپدانس مکانیکی و برآورد توانی در روش پیشنهادی نداشت.

جمع‌بندی: انتظار داریم الگوریتم پیشنهادی بتواند مشکلات گوناگون CPR را کاهش داده و سلامت بیمار را بهبود بخشد.

پیش زمینه: هنگامی که موقعیتی اضطراری رخ دهد که منجر به ایست قلبی (مثلا سکته قلبی) شود، مهم است که فرایند احیاء قلبی به درستی و به سرعت انجام گردد تا ضربان اتوماتیک قلب بازیابی شده و از آسیب جدی مغز پیشگیری شود. وقتی چنین موقعیتی در محلی خارج از بیمارستان در اثر بیماری یا تصادف پیش می آید، باید بلافاصله با اورژانس تماس گرفته و احیاء قلبی دستی انجام شود تا امدادرسانان آموزش دیده برسند. سپس امدادرسانان به طور مداوم فرایند احیاء اورژانسی را با استفاده از دفیبریلاتور خارجی و یک ماشین CPR تا هنگامی که بیمار را به بیمارستان برسانند، طی می‌کنند. ماشین CPR مکررا قفسه سینه بیمار را با فشارهایی کوتاه و قوی تحریک می‌کند. اگرچه زمانیکه فشار زیاد باشد، جراحات بزرگی مانند کبودی بافت ها و پارگی میوکارد می تواند رخ دهد. به علاوه، در اثر تغییر وضعیت CPR و تکان خوردن یا لرزش آمبولانس در هنگام جا به جایی، فرایند CPR آسیب پذیرتر شده و ممکن است بیمار صدمات بیشتری را متحمل شود. برای کاهش ریسک صدمه به بیمار، لازم است به طور مداوم وضعیت بیمار و کیفیت CPR با اعمال ماشین CPR، مانیتور شود.

بهترین روش در این راستا، کپنوگرافی است که توسط انجمن قلب آمریکا (AHA) پیشنهاد شده است. کپوگرافی اندازه گیری دی اکسید کربن انتهایی (ETCO۲) از طریق لوله گذاری است که نزدیک به جریان خون قلب می باشد با این وجود، کاربرد آن در شرایط اضطراری به علت خطر قرار دادن لوله نامناسب و جابجایی تصادفی لوله در حین حمل و نقل محدود است. در حال حاضر برخی از دفیبریلاتورهای خارجی خودکار، از سیگنال الکتروکاردیوگرام بیمار برای تعیین نیاز به شوک الکتریکی بیشتر، استفاده می‌کنند. اگرچه، برای ثبت و بررسی سیگنال های ECG، انتقال های فاصله دار بدون فشرده سازی قفسه سینه، مورد نیاز است که می‌توانند بازگشت گردش خون خود به خودی (ROSC) را کاهش دهد. در دیگر مطالعات، سیگنال‌های مختلف فیزیولوژیکی مانند جریان خون (BF)، فشارخون (BP) و الکتروانسفالوگرام (EEG) هم استفاده شده اند تا وضعیت بیمار و کیفیت فرایند CPR را ارزیابی کنند؛ با این حال، چنین روش های مبتنی بر زیست سیگنال ها، دارای محدودیت هایی هستند مانند: ۱- تنها زمانی کاربرد دارند که سنسورهای مربوطه و دستگاه های اندازه گیری به بیمار متصل باشند؛ ۲- تغییر در امپدانس مکانیکی الکترود پوست بر کیفیت سیگنال های اندازه گیری شده تاثیر می گذارد. ۳- زیست سیگنال ها در طول فرایند CPR به دلیل حرکت مصنوعی قابل اندازه گیری نیست ، تا به امروز، با دانش کنونی ما، هیچ مطالعه ای انجام نشده است که هدف آن مانیتور مداوم وضعیت بیمار و کیفیت CPR در طول فرایند آن، باشد. بنابراین، با توجه به اهمیت ایمنی بیمار در شرایط

اضطراری، روشی جدید برای این هدف مورد نیاز است. در این مطالعه، الگوریتمی برای تخمین امپدانس مکانیکی بین محرک ماشین CPR و قفسه سینه بیمار پیشنهاد شد تا همزمان نیروی اعمال شده به قفسه سینه بیمار در طول فرایند CPR را براورد کند.

روش ها

نحوه استفاده از ماشین CPR

برای اندازه گیری امپدانس مکانیکی بین محرک و قفسه سینه، اطلاعات در مورد مقدار نیروی فشرده سازی قفسه سینه و عمق فشرده سازی قفسه سینه در طول فرایند CPR ضروری است. در این مطالعه یک مبدل لودسل با مشخصات (CSB-۲۰۰L; Curiotec Co.Ltd., Paju, Korea) ویک پتانسیومتر با مشخصات (SPL۰۱۷۰۱۰۳ST; Spectra Symbol Corp., Salt Lake, USA) در یک ماشین CPR سفارشی تعبیه شدند. محدوده عملیاتی ماشین CPR مورد استفاده عمق فشرده سازی ۳ تا ۵.۵ سانتی متر بود، سرعت فشرده سازی ۱۱۰-۸۰ فشرده سازی در دقیقه (cpm)، و یک نیروی فشرده سازی حداکثر ۶۰ کیلوگرم با توجه به توصیه های (AHA) (عمق فشرده سازی ۵ سانتیمتر با بالاتر از ۱۰۰ cpm) نسبت بین زمان انقباض و انبساط به ۴۰٪ تنظیم شده و عمق اندازه گیری با نرخ نمونه برداری ۱۰۰ هرتز و وضوح ۱۰ بیت، دیجیتالی شد.

الگوریتم پیشنهادی برای برآورد امپدانس مکانیکی و نیرو آن طی فرآیند احیا قلبی

برای برآورد امپدانس مکانیکی با استفاده از اندازه گیری‌های سنسور، تعداد داده های ورودی طی یک دوره فشرده سازی قفسه سینه (N)، و ابتدا به عنوان تعداد داده ها بین دو قله مجاور در اندازه گیری نیروی فشرده سازی قفسه سینه است، بدست می‌آید.

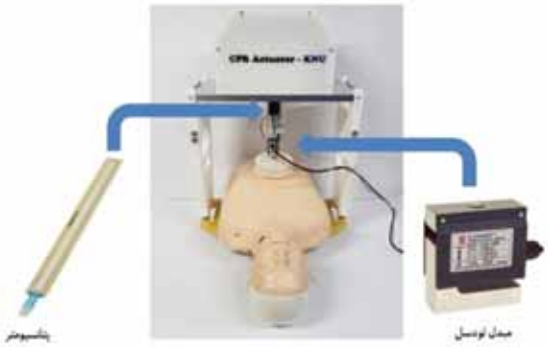
با توجه به اندازه گیری های مبدل لودسل و پتانسیومتر، بزرگی و فاز نیروی (F) و عمق (D) برای یک دوره فشرده سازی قفسه سینه با استفاده از معادله های زیر محاسبه می‌شود.

(۱)- (۵) بر اساس تبدیل فوریه گسسته بدست آمده اند.

$$|F(\omega)| = \frac{2}{N}\sqrt{\left(\sum_{n=n-N+1}^{n} F(n)\cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right)\right)^2 + \left(\sum_{n=n-N+1}^{n} F(n)\sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right)\right)^2} \quad (1)$$

$$\angle F(\omega) = \tan^{-1}\left(\frac{\sum_{n=n-N+1}^{n} F(n)\sin\left({}^{2\pi n}/_{N}\right)}{\sum_{n=n-N+1}^{n} F(n)\cos\left({}^{2\pi n}/_{N}\right)}\right) \quad (2)$$

$$|D(\omega)| = \frac{2}{N}\sqrt{\left(\sum_{n=n-N+1}^{n} D(n)\cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right)\right)^2 + \left(\sum_{n=n-N+1}^{n} D(n)\sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right)\right)^2} \quad (3)$$



شکل ۱. ماشین کمکی احیا قلب مورد استفاده در این مطالعه. یک پتانسیومتر و یک مبدل لودسل در دستگاه برای اندازه‌گیری تغییرات در نیرو و عمق طی فرایند احیا قلب تعبیه شده است.

$$\angle D(\omega) = \tan^{-1}\left(\frac{\sum_{n=n-N+1}^{n} D(n)\sin\left({}^{2\pi n}/_{N}\right)}{\sum_{n=n-N+1}^{n} D(n)\cos\left({}^{2\pi n}/_{N}\right)}\right) \quad (4)$$

$$\omega = \frac{2\cdot\pi}{N/fs} \quad (5)$$

ω نشان دهنده فرکانس زاویه ای ، و fs نشان دهنده فرکانس نمونه برداری (۱۰۰ هرتز) است. بزرگی امپدانس مکانیکی قفسه سینه در واقع نسبت بین به نیروی فشرده سازی قفسه سینه و سرعت فشردگی قفسه سینه است. زمانی که تغییرات در عمق فشرده سازی قفسه سینه با $D(\omega)\cdot\sin(\omega t + \phi)$ نشان داده می شود، سرعت فشرده سازی قفسه سینه از فرمول $dD(t)/dt = \omega\cdot D(\omega)\cdot\cos(\omega t + \phi)$ محاسبه می شود، مولفه فرکانس سرعت فشرده سازی قفسه سینه که $\omega\cdot D(\omega)$، است ۹۰ درجه تغییر فاز می دهد. از این رو، بزرگی و فاز امپدانس مکانیکی (Z) از معادله های (۶) و (۷) محاسبه می‌شود.

فازهای F (ω) و D (ω) به علت تاخیر زمانی در فرآیند تشخیص قله از قله های واقعی تغییر می کنند. اگر چه با توجه به اینکه ، فاز امپدانس مکانیکی را می توان از اختلاف بین F (ω) و D (ω) بدست آورد. همانطور که در معادله ۷ نشان داده شده است، تاخیر زمانی در فرآیند تشخیص قله، فاز امپدانس مکانیکی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

$$|Z(\omega)| = \frac{|F(\omega)|}{\omega|D(\omega)|} \quad (6)$$

$$\angle Z(\omega) = \angle F(\omega) - \left(\angle D(\omega) + 90^\circ\right). \quad (7)$$

نیروی اعمال شده به قفسه سینه بیمار توسط دستگاه CPR می تواند با ضرب نیروی فشرده سازی قفسه سینه در سرعت فشرده‌سازی قفسه سینه محاسبه شود.

از این رو، نیروی فشرده سازی قفسه سینه را می توان از طریق

$$F(\omega)\cdot\sin(\omega t+\theta)\cdot\omega\cdot D(\omega).\cos(\omega t+\phi)$$
$$=(\omega\cdot D(\omega)\cdot F(\omega)/2)\cdot(\sin(2\omega t+\theta+\phi)+\sin(\theta-\phi))\cdot$$

محاسبه کرد. و در نهایت بزرگی نیروی اعمال شده به قفسه سینه طی فرایند احیا قلب از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$|P_a(\omega)| = \frac{\omega|F(\omega)||D(\omega)|}{2} \quad (8)$$

که Pa نشان دهنده بزرگی نیروی ظاهری اعمال شده به قفسه سینه است، هنگامی که قلب در حالت فیبریلاسیون است، موجب ایجاد گردش خون مورد نیاز می شود.

ارزیابی عملکرد الگوریتم پیشنهادی

در این مطالعه، بزرگی نیروی فشرده سازی قفسه سینه و عمق فشرده سازی قفسه سینه طی فرآیند CPR را با استفاده از مدل (Little Anne، Laerdal Medical AS، Stavanger) اندازه گرفتیم که حاوی فنر های داخلی است. و می تواند فشرده سازی قفسه سینه هنگام احیا قلبی در شرایط عمومی CPR را شبیه‌سازی کند. از سه فنر با ثابت های متفاوت که می توانند درون جسم مصنوعی تعبیه شوند، استفاده شده است و مقادیر محاسبه شده از مدل جنبشی جسم به ترتیب ۶۸۰، ۸۹۰ و ۹۴۲ Kgf/m برای هر فنر بود که این مقادیر با ارجاع به مطالعه Arbogast et al بدست آمده است.

در ابتدا ، برای ارزیابی دقت روش پیشنهادی، مقادیر واقعی امپدانس مکانیکی و نیرو طی فرایند CPR باید با سنسور مناسب اندازه گیری شود. همچنین، اندازه گیری مقادیر برآورد شده برای شرایط مشابه آزمایش نیاز به مقایسه دارد.

اگرچه، امکان دستیابی به دستگاهی که زمان دقیق را برای این منظور به ما نشان دهد نداریم ، اما به عنوان یک راه جایگزین دقت الگوریتم پیشنهاد شده را به صورت غیر مستقیم با استفاده از DFT مرسوم به صورت زیر ارزیابی کردیم. (۱) نرخ و عمق فشرده سازی قفسه سینه که به ترتیب روی ۱۰۰ cpm و ۵ سانتی متر تنظیم شده است. (۲) دستگاه CPR برای ۹۰ ثانیه کار می کند و سپس اندازه‌گیری های سنسور های تعبیه شده بدست می آید. آزمایش فعلی، یک داده امپدانس مکانیکی (MI) و یک داده نیرو برای هر دوره فشرده سازی به دست می‌آید. به عنوان مثال، ۱۵۲ داده امپدانس مکانیکی و ۱۵۲ داده نیرو از آزمون ماشین CPR بدست می آیند، زیرا ماشین احیا قلب۱۵۲ بار در طول ۹۰ ثانیه قفسه سینه را فشرده می کند در حالی که سرعت فشرده سازی قفسه سینه روی ۱۰۰ cpm تنظیم شده است). (۳) امپدانس مکانیکی در ۱۰۰ cpm با استفاده از DFT نیرو و سرعت در هر ۳ ثانیه محاسبه شده است و سرعت نیز با ضرب فرکانس زاویه ω و DFT از عمق فشرده سازی قفسه سینه اندازه گیری می شود. (۴) نیرو با استفاده از حاصل ضرب نیروی اندازه گیری شده و سرعت در هر دوره فشرده سازی محاسبه می شود (یک داده امپدانس مکانیکی (MI) و یک داده نیرو برای هر DFT بدست می آید، یعنی ۳۰ امپدانس مکانیکی و ۳۰ نیرو از DFT مرسوم زیرا هر فرایند DFT با استفاده ازداده های ۳ ثانیه ایی محاسبه می شود.)

(۵) مراحل ۲ تا ۴ برای هر یک از سه فنر تکرار می شوند.

به علاوه، به عنوان مرجع از یک مدل جنبشی نیروی فشرده سازی قفسه سینه [Force=elastic modulus * Depth]استفاده شده است. سپس، اهمیت آماری تفاوت بین محاسبات حاصل از DFT مرسوم (مراحل ۵-۱ در بالا) و تخمین ها از روش پیشنهاد شده [معادلات. (۶ و ۸)] با استفاده از آزمون Levene مورد ارزیابی قرار گرفتند.

دوم، برای ارزیابی تاثیر تغییرات نرخ و عمق فشرده سازی قفسه سینه در فرایند CPR بر روی امپدانس مکانیکی و برآورد نیرو، ماشین CPR استفاده شده بر روی مدل مصنوعی نصب شد (شکل ۱)، و آزمایش دستگاه CPR انجام شده به شرح زیر است: (۱) P۱: سرعت فشرده سازی قفسه سینه روی ۱۰۰ cpm تنظیم شده است، مقدار ke فنر روی ۶۸۰ Kgf / m تنظیم شده و عمق فشرده سازی قفسه سینه ۳، ۴ و ۵ سانتی متر با گام های ۱ سانتی متر متغیر هستند . (۲) P۲: عمق فشرده سازی قفسه سینه روی ۵ سانتی متر تنظیم شده است ، مقدار ke فنر روی ۶۸۰ Kgf / m تنظیم شده و میزان فشرده سازی قفسه سینه روی ۸۰، ۹۰، ۱۰۰ و ۱۱۰ cpm متغیر است (جدول ۱). سپس، الگوهای مشابهی از فشرده سازی قفسه سینه (حالت های P۱ و P۲) نیز روی مدل جنبشی اعمال شد، و نتایج حاصل از مطالعه مدل جنبشی و آزمون ماشین CPR با یکدیگر مقایسه شدند.

سوم، برای ارزیابی تاثیر تغییرات در مقدار ke فنرها روی امپدانس مکانیکی و برآورد نیرو ، یک آزمایش CPR دیگر به شرح زیر انجام شد: (۳) P۳: سرعت فشرده سازی قفسه سینه روی ۱۰۰ cpm ثابت شد، عمق فشرده سازی قفسه سینه روی ۵ سانتی متر ثابت گردید و مقدار ke فنر تعبیه شده درون جسم روی ۶۸۰، ۸۹۰ و ۹۴۲ Kgf/m متغیر بود.

سپس، الگوهای مشابه فشرده سازی قفسه سینه (P۳) نیز روی مدل جنبشی و DFT مرسوم اعمال شد و نتایج حاصل از سه روش با یکدیگر مقایسه شد.

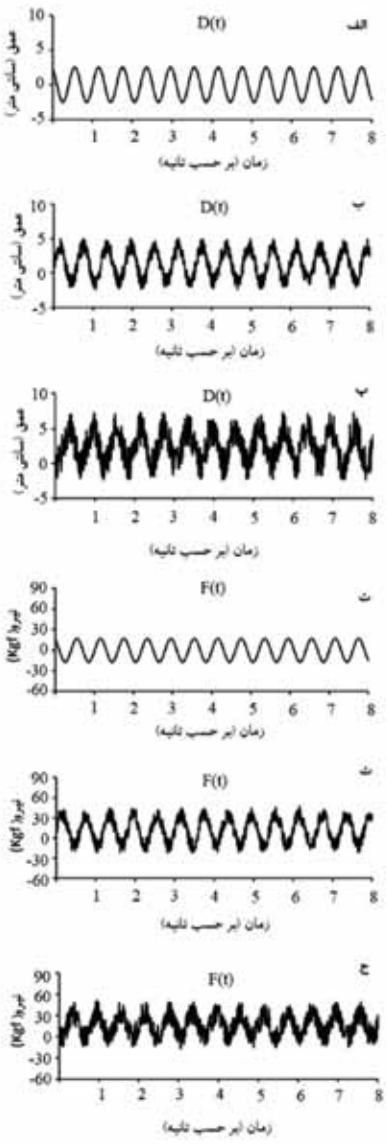
الگوی آزمایش	آزمایش ماشین CPR		
	P1	P2	P3
عمق فشرده سازی قفسه سینه	5	3/4/5	5
سرعت فشرده سازی قفسه سینه	100	100	80/90/100/110
مدل جنبشی فنر ها	680/890/942	680	680

جدول۱. تغییرات پارامتر ها در آزمایش دستگاه احیا قلب

طی آزمون ماشین احیا قلب (P۱، P۲ و P۳)، ۱۵۲ داده امپدانس مکانیکی و ۱۵۲ داده نیرو برای هر یک از حالت های آزمایش بدست آمد، و طی تحلیل DFT مرسوم، ۳۰ داده امپدانس مکانیکی و ۳۰ داده نیرو به ترتیب برای اندازه گیری در هریک از آزمایش ها، مورد نیاز بود.

چهارم، برای ارزیابی اثر تغییرات در شدت نویز های موجود در D(t) و F(t) سیگنال ها در امپدانس مکانیکی (MI) و برآورد نیرو، دو نویز تصادفی، که واریانس ۱۶.۷٪ (۶ = [SNR]دسی بل) و ۶۶.۷٪ (۱.۵ = [SNR]دسی بل) از سیگنال های D(t) و F(t) با سیگنال های D(t) و F(t) تلفیق شدند و سیگنالهای حاوی نویز به روش پیشنهادی برای اجرا پیشنهاد شدند. (شکل ۲).

بزرگی عمق فشرده سازی قفسه سینه ۵ سانتیمتر تنظیم شده است، سرعت فشرده سازی قفسه سینه روی ۱۰۰cpm ثابت شده و مقدار ke روی ۶۸۰، ۸۹۰ و ۹۴۲ Kgf/m. تنظیم شده اند.



شکل۲. سیگنال‌های شبیه سازی شده عمق (D) و نیروی (F) که با نویز تصادفی برای آزمایش تلورانس نویز درروش پیشنهادی تلفیق شده اند.

تجهیزات

یونیت (صندلی) دندانپزشکی

مهندس زهرا حمیدی
امیرحسین رضایی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶ / تینا اهور. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵
عطیه کریمی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۵ / نعیم اسلامیه همدانی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶
حسام شریفی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶ / سیده کیمیا موسوی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶
ستاره شفیعی مشعوف. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶ / ملیکا سلیمان محمدی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۷
پرستو صالحی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۷ / سعیده زارعی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶
ملیکا قیطرانی. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶ / محسن علی پناه. کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶



تاریخچه و سیر تحول دستگاه

تا قبل ازسال ۱۷۰۰ میلادی هیچ صندلی برای دندانپزشکی وجود نداشته است. درحقیقت دندانپزشک ها ترجیح می دادند که بیمار روی زمین بنشیند یا دراز بکشد. دکتر روی زمین زانو میزد و سر بیمار را بین زانوها نگه می‌داشت گاهی هم بیمار روی صندلی راحتی می نشست اما سطح زمین راحت‌تر وکاربردی تر بود. حدود سال ۱۷۰۰ میلادی یک جراح فرانسوی به نام پی یر فوشار به فکر راحتی بیماران افتاد و روشی را برای درمان یا کشیدن دندان ابداع کرد که طی آن بیمار روی صندلی نشسته بود. این یک گام انقلابی بود که روی دندان پزشکی اثری طولانی گذاشت. در امریکا ۱۸۰۰ میلادی استفاده از صندلی تنویی در دندان پزشکی رواج داشت. یک کنده چوبی کوچک هم زیر آن می‌گذاشتند تا تکان نخورد اما مدت زیادی نگذشت که به چیزی مستحکم تر وحتی انعطاف پذیرتر نیاز است تا کار برای دندانپزشک و شرایط برای بیماررراحت تر شود. بنابراین صندلی های چوبی رواج پیدا کردند. زیرا هم قابل حمل بودند و جای زیادی نمی‌گرفتند و هم دکتر می‌توانست سر بیمار را به عقب هل بدهد. در میانه‌های دهه ۱۸۰۰ میلادی کارخانه های تولید صندلی دندان پزشکی پا به عرصه گذاشتند و این امر در جنگ داخلی امریکا باعث شد که فلز جای چوب و چرم جای مخمل را بگیرد. این روش تا دهه ۱۹۵۰ میلادی محبوبیت خود را حفظ کرد. تا این که صندلی که کف آن ثابت باشد و حالت درازکش پیدا کند. حدود سال ۱۹۵۸ توسط دکتر سنفورد گلدن ساخته شد؛ جایزه طراحی صنعتی"فولد مدال" را برد؛ این طرح در نمایشگاه جهانی سیاتل عرضه شد. در سال ۱۹۵۸ صندلی دیگری توسط جان نافتن در ایووا ساخته شد که پزشک اجازه می‌داد کنار بیمار بنشیند. این اختراع یکی از رایج ترین صندلی دندانپزشکی است که امروزه استفاده می شود.

معرفی دستگاه و اجزای سازنده

یونیت یک وسیله درمانی است و ابزارهای لازم را در اختیار دندانپزشک قرار می دهد. این مجموعه حداقل دارای یک توربین هوا، میکروموتور و سرنگ سه‌کاره است. وسایل دیگر شامل توربین یا موتورهای اضافه، قلم جرم‌گیری اولتراسونیک، هندپیس الکتروسرجری، فیبر نوری (optic-fiber) و یک دستگاه کیور جهت پلیمریزاسیون مواد رزینی خواهد بود.

کارکرد یونیت

یونیت بر حسب نیاز، هوای فشرده کنترل شده، آب سرد، فیبر نوری و الکتریسته را به وسایل می‌رساند. این عمل از طریق کلیدهای قطع و وصل صورت می‌گیرد. این کلیدها دستگاه را به هنگام استفاده روشن و توسط یک پدال پایی آن را کنترل می کند. محل قرار گیری وسایل به صورت‌های مختلفی طراحی و در تمامی آن ها تلاش شده است تا هر چه بیشتر ارگونومیک باشد.

یونیت شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

۱- تجهیزات چرخشی (توربین هوا، میکروموتور، ایرموتور، پوار)

۲- چراغ دندانپزشکی light))

۳- سیستم بهداشتی (کراشوار، لیوان پرکن، ساکشن)

۴- صندلی دندانپزشکیpatient chair))

از شرکت‌های تولید کننده و وارداتی دستگاه یونیت در ایران می‌توان به دنتوس، اروند فن پارس، ایران ممکو، فراز مهر، سینا گستر پیشرفته، سینا پرتو جم، اسکان کاویان گروه، راسم، دندان اپریش، نانومهر، هوایار، طب وتصویر پارسیان، دیداورفنون، پیشروطب کاران آسیا هودیان، آپادانا تک، تجیزات پزشکی سدان، تراست، رز بامداد ایرانیان و ابطحی طب اشاره کرد.

خرابی‌های یونیت به‌طورکلی به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:

۱- مکانیکی ۲- الکتریکی

خرابی‌های مکانیکی عبارتند از:

- خراب شدن بازوها (یاتاقان ها، بلبرینگ ها و...)؛ نشتی آب در باکس و زیر دستگاه، نشتی هوا وصداهای غیر معمول در مسیر هوایی

- گریبازکردن موتورهای بالابر و پشتی؛ عدم حرکت صندلی به بالا و پایین و یا عدم حرکت پشتی صندلی

- خرابی مربوط به توربین: شنیدن صداهای غیر عادی از توربین و هم‌چنین کاهش دور آن

- انواع شکستگی: این شکستگی‌ها معمولا در ظاهر دیده می‌شوند و می‌توانند موجب اختلال در کارکرد قسمت‌های مختلف شود.

خرابی‌های الکتریکی عبارتند از:

- درست عمل نکردن میکروسوئیچ‌ها: عدم قطع به موقع موتورها و در نتیجه گریپاژ کردن موتورها و شکسته شدن قسمت نگهدارنده موتور

- سوختن موتورهای بالابر: عدم حرکت صندلی و استشمام بوی سوختگی سیم پیچ‌ها

- قطعی ارتباط در سیم‌های رابط: بسته به نوع و محل قطعی موجب اختلال کارکرد قسمت‌های مختلف دستگاه می‌شود.

- خرابی کلیدهای on/off: روشن نشدن یونیت

- سوختن فیوز: روشن نشدن یونیت

در ایران پنج مدل از یونیت‌های اولترادنت موجود می‌باشد:

۱-compact ۳۰۰۰

۲-compact ۱۲۸۰

۳-primum u۶۰۰۰

۴-compact u۱۳۰۲

۵-easy u۱۳۰۳

نحوه کاربری و راه‌اندازی دستگاه

۱- نباید برق تجهیزات مرتبط به بیمار وکنترلرهای کاربر بیش از ۲۴ ولت باشد.

۲- پوزیشن صندلی دندانپزشکی می‌بایست از سه محل کنسول دندانپزشک و دستیار و فوت کنترل قابل تنظیم بوده ولی یونیت دندانپزشکی از دو محل کنسول دندانپزشک و دستیار قابل کنترل باشد.

۳- ضرورت تضمین عدم برگشت آب به داخل مجاری سیستم اینسترومنت‌ها بعد از اتمام فعالیت آنها الزامی است.

۴- هوای ورودی یونیت دندانپزشکی باید عاری از رطوبت و روغن باشد. (استفاده از فیلتر مخصوص حذف)

۵- یونیت دندانپزشکی باید ظرف مدت یک سال مجهز به دستگاه سانتریفوژ جدا کننده گردد.

۶- در ارتباط با چراغ دندان پزشکی

- الزاما نور چراغ سرد و بدون سایه باشد

- بازوی متحرک چراغ سلف بالانس باشد

- میزان نوردهی بین ۱۲۰۰۰تا ۲۵۰۰۰ لوکس قابل تنظیم باشد

از کشور های عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده یونیت دندانپزشکی می‌توان به چین، کره، آمریکا، انگلستان و برزیل اشاره کرد.

ساکشن

در واقع ساکشن یا ویکوم پمپ به دستگاهی گفته می‌شود که به وسیله‌ی پمپ مکش و با ایجاد خلاء موجب به وجود آمدن فشار منفی شده و هوا و مایعات را به درون خود می کشد. از این دستگاه برای خارج کردن مایعات ترشح‌شده از شکاف ایجاد شده برای جراحی‌ها استفاده می‌شود. جهت ایجاد فشار منفی مورد نیاز، ساکشن هاازسیستم‌های مختلفی بهره می‌برند. برخی از ساکشن‌ها از پمپ‌های روغنی استفاده می کنند. برخی دیگر هم از سیلندرهایی استفاده می کنند که نیاز به روغن ندارند. برخی دیگر هم از اختلاف

فشار ایجاد شده توسط اکسیژن متراکم در مخازن اکسیژن جهت ایجاد فشار منفی و مکش مناسب استفاده می‌کنند.
سیستم ساکشن (بزاق کش) یونیت دندانپزشکی از حساسیت خاصی برخوردار است و در راستای مکش و تخلیه بزاق آبی که از توربین، آنگل و درکل ایسترومنت‌ها در هنگام تراش دندان و جرم‌گیری در داخل دهان بیمار جمع می شود، استفاده می گردد. از انواع این ساکشن ها می‌توان به ساکشن آبی، هوایی و مرکزی اشاره‌کرد.
ساکشن آبی یا بزاق‌کش، بزاق دهان بیمار را خارج می‌کند و در بسیاری از مواقع، دندانپزشک آن را طوری در دهان بیمار می‌گذارد که تمام بزاق دهان او را تخلیه کند.
ساکشن بعدی ساکشن هوایی یا حجم بالاست که دستیار، آن را نزدیک موضعی که دندانپزشک مشغول کار بر روی آن است، نگاه می‌دارد تا تمام مواد، مایعات و خرده‌های باقی مانده از ترمیم دندان را جمع کند. سیستم ساکشن مرکزی نیز در خارج از محل یونیت نصب شده و از آنجا توسط لوله کشی مخصوص به زیر هر یونیت دندانپزشکی می رود، به گونه‌ای که یک پمپ قوی عمل مکش را انجام می‌دهد و این مکش از طریق لوله کشی‌ها به هر یونیت می‌رسد و عمل تخلیه صورت می‌گیرد.
در ادامه به بررسی تعدادی از ویژگی‌های این ساکشن‌ها می‌پردازیم.
هنگامی که دندان پزشک دندان بیمار را پولیش و یا با آمالگام پر می‌کند، خرده‌های مواد در دهان شخص باقی می‌ماند که برای پاک‌کردن آن‌ها باید از ساکشن استفاده کرد. همچنین باعث می‌شود دندان پزشک مطمئن باشد که هنگام کار، مایعات زیادی در دهان بیمار جمع نمی‌گردد. از دیگر دلایل آن می‌توان به خشک نگه‌داشتن سطح دندان اشاره کرد.
آخرین دلیل ضرورت استفاده از ساکشن هم کمک به دید دندانپزشک است. زیرا مته دندان‌پزشکی، برای جلوگیری از داغ شدن دندان و تمیز نگه داشتن سطح آن، مقدار زیادی آب به بیرون اسپری می‌کند که به سرعت داخل دهان را پر می‌کند، به آینه دندانپزشک می‌رسد و دید او را مختل می‌کند.

اجزای ساکشن پرتابل:
- موتور
- گیج وکیوم (نمایش میزان فشار دستگاه) و پمپ وکیوم
- شیشه‌های ساکشن (مخازن) و لوله های رابط
- پیچ‌های تنظیم کننده ساکشن (تنظیم میزان مکش)



چند عیوب احتمالی دستگاه ساکشن:
ساکشن روشن می‌شود ولی موتور بکار نمی‌افتد: علت این ایراد مرطوب شدن سنسور رطوبت دستگاه می‌باشد. (کار این سنسور قطع مکش دستگاه جهت جلوگیری از ورود ترشحات به داخل سیلندرها می‌باشد) می‌بایست دستگاه را باز نموده سنسور (که از دو عدد سیستم تشکیل شده است که با رسیدن رطوبت، مقاومت بین دو سیم کاهش می‌یابد) آن را با سشوار یا دستمال خشک نمایید.
دستگاه روشن نمی‌شود:
- از سالم بودن پریز و برق دار بودن آن اطمینان حاصل شود.
-کلید دستگاه بررسی شود.
- دستگاه‌های الکتریکی عموما برای جلوگیری از صدمات احتمالی در ورودی خود یک فیوز دارند. از سالم بودن این فیوز اطمینان حاصل شود.
صدای ساکشن زیاد و غیر عادی است که در این صورت حتماً موتور ساکشن نیاز به سرویس دارد.
ممکن است ساکشن روشن شود و صدای موتور نیز به‌گوش برسد ولی هیچ مکشی وجود نداشته باشد: در این موقع تسمه اتصال دهنده موتور به پمپ وکیوم پاره یا از جای خود خارج شده است.
از شرکت‌های تولید کننده و وارداتی دستگاه ساکشن در ایران می‌توان به یوول، بین ایر، ان اس‌کا، دبلیو اند اچ، دنتوس، فخرسینا و هودیان اشاره کرد.

لایت کیور
لایت کیور از دو کلمه لایت (Light) به معنی نور و کیور (Cure) به

معنی معالجه و درمان ساخته شده است و به‌صورت کلی برای نور درمانی استفاده می‌شود.

برای پرکردن دندان از مواد مختلفی استفاده می‌شود که عبارتند از آمالگام، سرامیک، کامپوزیت، طلا و... که دکتر دندانپزشک بر حسب شرایط یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کند. از بین مواد گفته‌شده، کامپوزیت‌ها باید برای خشک شدن مدتی را در معرض تابش نور دستگاه لایت کیور قرار می‌گیرند.

کامپوزیت‌های کنونی در ابتدا خمیری شکل هستند و کامپوزیت نوری نامیده می‌شوند، چرا که هنگام رسیدن نور به آن شروع به سفت شدن می‌کنند. این کامپوزیت از مخلوط مونومرها ساخته شده است که هنگام رسیدن نور به آن به پلیمرکه ماده‌ای سفت و محکم است، تبدیل می‌شود. این کامپوزیت‌ها توسط دستگاه لایت کیور سفت و محکم می‌شوند.

نوری که توسط دستگاه لایت کیور تولید می‌شود یک نور مرئی با طیف آبی رنگ است و به هیچ عنوان نور ماورا بنفش یا لیزر و هیچ نور مضری برای بیمار ندارد به همین خاطر قدرت نفوذ آن در کامپوزیت تنها ۲ میلی متر است که دندانپزشک برای محکم کردن لایه‌ای حدود۲ میلی‌متر، حدود ۲۰ ثانیه از لایت کیور استفاده می‌کند.

لایت کیورهایی که لامپ هالوژنه دارند دارای فن خنک کننده و یا کمپرسور هوا هستند. کلیدها با دقت زیاد، زمان انفجار (یا تخلیه انرژی) لایت کیور را کنترل می‌کنند و رفلکتور دسته‌های انرژی را از مسیر هدایت نور می‌گذراند.

قدرت تابش در لایت کیورهای مختلف متفاوت است و از ۱۰۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع تا ۳۰۰۰ میلی‌وات بر سانتی متر مربع می‌تواند باشد.

وظیفه اصلی دستگاه لایت کیور برای پلیمریزاسیون کامپوزیت است و این کار را به وسیله لامپ کوارتز ۷۵ واتی انجام می‌دهد. کلیدهای لایت کیور با دقت بالا، زمان انفجار یا تخلیه انرژی را کنترل می‌کنند و رفلکتور دسته‌های انرژی را از مسیر هدایت نور می‌گذراند سیبک‌هایی وجود دارند که می‌توان با زمان‌های ۲۰تا ۴۰ ثانیه انفجار دائم را انتخاب کرد.

لایت کیورها دارای ۸ قسمت مختلف هستند. مهم‌ترین آن‌ها وجود مدار الکترونیکی است، که کنترل جریان نور را به عهده دارند. هم‌چنین این دستگاه برای تنظیم ولتاژ خود از یک ترانس تبدیل ولتاژ بهره می‌برد.

این اجزا عبارتند از:

۱- برد الکترونیکی کنترل جریان نور

۲- ترانس تبدیل ولتاژ

۳- لامپ هالوژنیک



۴- کابل یا شیلنگ هدایت نور

۵- هندپیس

۶- رفکلتور

۷- کلیدهای خاموش و روشن دستگاه

۸- سوئیچ‌های سیگنال

با توجه به اهمیت زیاد لایت کیور در تغییرات ابعادی و ایجاد انقباض در هنگام پلیمریزاسیون، در رزین‌های کامپوزیتی در سال‌های اخیر استفاده از دستگاه‌های مختلف لایت کیور مانند: لامپ‌های تنگستن- هالوژن (QTH) و نورهای تابشی دیود (LED) در میان دندان‌پزشکان رواج یافته است.

رایج ترین دستگاه های لایت کیور انواع دارای لامپ تنگستن- هالوژن (Halogen-Quarts-Tungsten:QTH) می-باشد. اما این دستگاه‌ها دارای معایبی شامل طول عمر کوتاه (حدود ۴۰-۱۰۰ ساعت) هستند که شدت نور با گذشت زمان کاهش می‌یابد. در عین حال، حباب منعکس کننده و فیلتر این لامپ‌ها در طی زمان با توجه به حرارت بالا تخریب می‌شوند. برای غلبه بر این مشکل، از انواع دیود ال-ای-دی (Light Emitting Diode (LED)) برای تولید نور استفاده می‌شود که بر خلاف هالوژن این دستگاه‌ها دارای دامنه تابشی باریک‌تری هستند، بنابراین به فیلتر نیاز ندارند. در عین حال دارای طول عمر حدوداً ۱۰۰ ساعته می‌باشند. دامنه تغییرات شدت نور در دستگاه‌های QTH بین ۳۰۰-۵۰۰ MW/cm۲ و در انواع LED بین ۲۰۰-۱۰۰۰ MW/cm۲ می‌باشد. داده‌های گذشته نشان داده‌اند که دستگاه‌های LED در مقایسه با QTH میزان بیشتری از مونومرهای کامپوزیتی را به پلیمر تبدیل می‌کند. هم‌چنین، در بیشتر دستگاه‌های LED شدت نور را می‌توان به روش مرحله به مرحله افزایش داد که این موضوع سبب کاهش انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیت‌ها¬ می‌شود.

در انتها لازم به ذکر است که انتخاب دستگاه لایت کیوری که ایجاد بهترین پلیمریزاسیون و در نتیجه کمترین تغییرات ابعادی در کامپوزیت و در نهایت میکرولیکیج را به همراه داشته باشد، حائز اهمیت است.

نکات کاربری:

- برای استریل نمودن قلم لایت کیور باید از اتوکلاو یا مواد استریل‌کننده استفاده شود و نباید به هیچ عنوان آن را در مقابل حرات خشک قرار داد.

- در هنگام کار با دستگاه لایت کیور باید از عینک رنگی برای حفاظت چشم در مقابل پلیریزاسیون کامپوزیت استفاده شود.

از شرکت‌های وارداتی و تولیدکننده لایت کیور در ایران می‌توان به وودپکر، مونیتکس، دنت، دیادنت، اس دی ای، کوکسو، مکترون و فیروزدنتال اشاره کرد.

آمالگاماتور

ابتدا بررسی می‌کنیم که آمالگام چیست؟

آمالگام یک ماده ترمیمی فوق العاده و انعطاف‌پذیر است و در دندانپزشکی‌ها به دلیل ارزان بودن و استفاده آسانی که دارد و در طول جاگذاری در دندان، به راحتی شکل می‌پذیرد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده برای مدت کوتاهی نرم می‌ماند می‌تواند حجم‌های نامنظم دندان را پرکند و سپس سفت می‌شود. آمالگام نسبت به مواد ترمیم‌کننده دیگر مانند کامپوزیت‌ها دارای طول عمر زیادی است و می توانند ۱۰ تا ۱۲ سال مقاومت خود را حفظ کنند.

آمالگام دندانی ماده‌ای معمولا به رنگ‌های نقره‌ای یا سیاه است که برای پر کردن حفرات دندان از آن استفاده می‌شود و ترکیبی از جیوه، نقره، قلع، مس و روی به نسبت‌هایی معین است. این ماده ترمیم باید تا حد امکان خواص مشابهی با دندان داشته باشد و با محیط بدن انسان نیز سازگار باشد.

قدیمی‌ترین ماده ترمیمی در حدود دو هزار سال پیش در مصر استفاده شد. در این کشور شخصی برای ترمیم دندان خود از قطعه‌ای فلز برنز استفاده کرد اما بعد از مدتی این فلز اکسیده شد و دندان او به رنگ سبز درآمد. پس از آن ماده ترمیمی به نام آمالگام وارد عرصه دندانپزشکی ترمیمی شد.

این ماده در سال ۱۸۱۲ توسط یک شیمیدان انگلیسی شناخته شد و در سال ۱۸۳۳ به طور رسمی به دنیا معرفی شد و بیش از صد سال است که در سراسر جهان برای ترمیم دندان از ان استفاده می‌شود.

پیش از آمالگام، دندان پزشکان برای پر کردن دندان ها از موادی چون تراشه‌های سنگ، صمغ، تربانتین، طلا و ... استفاده می‌کردند. در بهترین حالت نیز جراحان مشهوری مانند آمبروز پاره برای پر کردن دندان از سرب و چوب پنبه استفاده می‌کردند.

قدیمی‌ترین نمونه استفاده از آمالگام گزارشی است مبنی بر وجود خمیری نقره ای رنگ در سال ۶۵۹ بعد از میلاد در چین که برای ترمیم دندان استفاده شده است.

بسیاری از افراد نگران وجود مقداری جیوه درون این ترکیب هستند اما انجمن دندانپزشکی آمریکا (American Dental Association) طی مطالعات خود نتیجه گرفته‌است که آمالگام و کامپوزیت برای دندان ضرر نداشته و برای ترمیم آن موثرند این مطالعه نشان می دهد که پر کردن دندان با آمالگام هیچ ضرری برای فرد در پی نداشته و پرکردن دندان با موادی غیر از آمالگام دلیلی ندارد. با این حال فعالیت‌هایی از قبیل مسواک زدن، جویدن، نوشیدن مایعات داغ و تنفس افزایش پیدا می‌کند موجب متصاعد شدندکه مقداری جیوه در دهان می شوند البته مطالعات انجام شده نشان می‌دهد مقدار جیوه ای که روزانه از آمالگام آزاد می‌شود بسیار کمتر از سطح مجاز تعیین شده توسط سازمان بهداشت جهانی است و مشکلی برای افراد در پی ندارد. بنابراین هنوز هم می‌توان از آمالگام برای ترمیم دندان ها با هزینه‌ای پایین‌تر نسبت به سایر راه‌های جایگزین استفاده نمود.

آمالگاماتور

آمالگاماتور (Amalgamator) از دو کلمه Amalgam به معنی آلیاژی از دو یا چند فلز که جیوه یکی از آن‌ها است و ator به معنی عامل، تشکیل شده است و در کل به منظور ترکیب مواد قالب گیری دندان استفاده می‌شود.

آمالگاماتور دستگاهی است که جهت ترکیب آمالگام به همراه قابلیت انتخاب واحد یا درصد ترکیب جیوه آمالگام به کار می‌رود. پس از قراردادن کامپوزیت (مواد ترمیمی هم رنگ دندان) در دندانی که قصد پرکردن آن است، باید از لایت کیور جهت سفت کردن کامپوزیت استفاده کرد.

آمالگام به صورت پودر است و جهت تبدیل آن به خمیر، مقداری جیوه با آن مخلوط می‌کنند. در داخل دستگاه مخزن های مجزایی برای ریختن آمالگام و جیوه وجود دارند. ابتدا آمالگام و جیوه را داخل مخزن‌هایشان می‌ریزند و با استفاده از اهرم یا کنترل کننده درصد ترکیب آن‌ها با هم را مشخص می‌کنند. سپس این مواد به مقدار تعیین شده وارد هم‌زن می‌شوند و در نهایت مخلوط حاصل به خروجی دستگاه رفته و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

انواع آمالگاماتورها

۱- دستگاه کپسول

دراین نوع دستگاه کپسول در محل استقرار گیره کپسول قرار داده می‌شود. تنظیم میزان پودر و جیوه امکان پذیر نیست، چون شرکت سازنده مقدار واحد آمالگام و جیوه را مشخص کرده و در کپسول جاسازی شده و نیاز به تنظیم خاصی ندارد.

۲- دستگاه پودری و کپسولی (دوکاره)

در این نوع دستگاه میزان پودر آمالگام متغییر است که پیچ تنظیم آن در بغل دستگاه قرار گرفته است ولی مقدار جیوه همیشه ثابت است. هرچه پیچ تنظیم به طرف مثبت باشد،

پودر بیشتر و به طرف منفی، پودر کمتر و در نتیجه ماده به دست آمده نرم‌تر می‌شود.

۳- مخزنی

این نوع آمالگاماتور دارای ۲ مخزن برای پودر و جیوه است که می‌توان هر دو را به مقدار دلخواه تنظیم کرد.

آمالگاماتور از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

- مخلوط کن
- کپسول
- تایمر

قسمت مخلوط کن دارای مخزن برای جیوه و پودر آمالگام است که در بالای دستگاه قرار دارد و هم‌چنین یک موتور الکتریکی، اهرم مخلوط‌کن به منظور مشخص کردن مقدار واحد آمالگام مورد نیاز بیمار، ضامن الکتریکی، پیچ تنظیم مقدار آمالگام و جیوه و یک میکروسوئیچ که با وصل کردن کپسول به مجرای مخلوط‌کن آمالگاماتور شروع به کار می‌کند.

کپسول آمالگاماتور یک موتور الکتریکی جدا دارد که با دکمه‌ای در جلوی دستگاه، آمالگاماتور را روشن و خاموش می‌کند.

تایمر آمالگاماتور در جلوی دستگاه نصب شده و با آن می توان مقدار زمان کار دستگاه را مشخص کرد.

آمالگاماتورهایی که دارای موتور مخزنی هستند علاوه بر مخزن پودر آمالگام یک مخزن نیز برای جیوه دارند.



نحوه نگهداری از دستگاه

- به دلیل لرزش دستگاه پودر آمالگام در مخزن فشرده می‌شود و باعث عبور نکردن مقدار لازم پودر در لوله ترکیب آمالگاماتور می‌شود که کم شدن پودر، تنظیم دستگاه را به هم می‌زند.
- پس از هر بار استفاده از آمالگاماتور، از برس مخصوصی که جهت تمیز کردن داخل لوله و درپوش آن آمالگاماتور است، استفاده شود.
- تا قبل از توقف کامل درپوش لوله آمالگاماتور، درپوش با دست نگه داشته نشود.
- از قرار دادن آمالگاماتور در معرض نور آفتاب اجتناب شود.
- هر هفته یکی دو مرتبه آمالگاماتور را چند بار سر و ته کرده و سپس درجای خود قرار داده شود.

علت¬های خراب شدن آمالگاماتور:

- خراب شدن میکروسوئیچ
- استهلاک دنده های مخزن
- خراب شدن خازن
- گرفتگی مخزن
- خرابی کلید ضامن مخزن
- خرابی تایمر
- خراب شدن کلید روشن و خاموش

از شرکت‌های وارداتی و تولید کننده آمالگاماتور می‌توان به گلدنت، فوموس، ولمیکس، نوردیسکا، سانبورست، عاج طب و فیروزدنتال اشاره کرد.

کمپرسور

در حدود سال‌های ۱۷۰۰ میلادی حجم کوره‌های ذوب فلزات رو به افزایش گذاشت. ولی دستگاه‌های دمی موجود در آن زمان از عهده انجام کارهای مربوط به گداخت این کوره‌ها برنمی‌آمدند. سرانجام برای اولین بار جان اسمیتون در سال ۱۷۶۲ میلادی سیلندر هوایی را اختراع کرد. این دستگاه گرچه ابتدایی بود ولی برای کوره‌ها مورد استفاده قرار گرفت. پس از آن در سال ۱۷۷۶ جان ویلکینسون دستگاه ماشین تراشی برای ساختن توپ را اختراع کرد که توسط آن می‌شد سیلندرهای دقیقی از فولاد ریختگی را تراشید. اولین دستگاه هوای فشرده توسط ویلکینسون ساخته شد. این کمپرسور مکانیکی قادر به تولید هوای فشرده‌ای با فشار حداکثر یک بار بود. زیرا در صورت افزایش فشار، دمای کمپرسور زیاد شده و بندها و تسمه‌های چرمی که به سوپاپ‌های چوبی اتصال داشتند تحمل حرارت را نداشته و از بین می‌رفتند.

کمپرسورهای گوشواره‌ای (Lobe) را می‌توان اولین نمونه از کمپرسورهای دورانی دانست که تولید آن از دهه ۱۸۶۰ شروع گردید. دراواخر قرن نوزدهم شرکت Roots که نمونه‌ای از دمنده فوق را که دارای گوشواره ای به قطر ۷.۵ متر بودند برای تهویه معادن بکار گرفت که قادر بود ۱۷۴۰۰۰ مترمکعب درساعت هوا را جهت تهویه به داخل تونل‌های معدنی بفرستد. قابلیت‌های این دمنده آن‌چنان بالا بود که بنام شرکت سازنده (Roots) معروف گردید و هنوز هم در بسیاری از مراجع علمی

کمپرسورهای گوشوارهای بنام Roots نامیده می‌شوند. اولین کمپرسور تیغه لغزنده (Sliding Vane) درسال ۱۸۹۰ در آمریکا ساخته شدکه بصورت خشک (Dry) طراحی شده بودند. پایین بودن راندمان و مشکل گرم کردن جزء معایب اساسی این کمپرسورها بوده تا اینکه درسال۱۹۴۷ با تزریق روغن که نقش آب بندکننده و خنک کاری کمپرسور را به عهده داشت، کارایی، عمرمفید و قابلیت های این کمپرسور به مقدار چشمگیری افزایش داده شد و امروزه نسل جدیدی ازکمپرسورهای دورانی بصورت روغن‌کاری‌شونده (Lubricated) درصد بالایی از بازار فروش کمپرسورها را به خود اختصاص داده‌است. هرچندکه کمپرسورهای دورانی درمقایسه با کمپرسورهای تناوبی از قابلیت بالاتری در امر متراکم کردن گازها با دبی بیشتر برخوردار بودند ولی با این وجود قادر به تأمین تمامی نیازهای صنایع رو به گسترش که هر ساله ازنظر ظرفیت توسعه می یافتند نبودند.

کمپرسورهای گریز از مرکز را می توان پاسخ مناسبی برای مشکل ظرفیت کمپرسورها دانست. اولین کمپرسور گریز از مرکز درسال ۱۸۹۹ توسط یک مهندس فرانسوی بنام Rateau با ظرفیت ۲۰۰۰ مترمکعب درساعت و با نسبت تراکم ۱.۱۶:۱ (فشارخروجی ۱.۶۲ بار مطلق) ساخته شد. درسال ۱۹۰۳ کمپرسور گریز ازمرکز ۵ مرحله ای با نسبت تراکم کلی ۱:۵ طراحی و به کار گرفته شد. تولید کمپرسورهای گریز از مرکز با ظرفیت و فشار خروجی بالاتر دائما در دستور کار شرکت¬های سازنده قرارگرفته، به نحوی که امروزه این کمپرسورها درظرفیت بیش از۱۲۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت ساخته می‌شود. فشار قابل دسترسی در این دسته از کمپرسورها از طریق افزایش تعداد طبقات تا ۱۶ طبقه به بیش از ۷۰۰ بار نیز رسانیده شد. کمپرسورهای گریز از مرکز ذاتا ازنوع خشک (Oil Free) بوده و به‌علت بالابودن قابلیت اعتماد آن، دوره‌های بهره برداری بدون توقف آن به بیش از سه سال نیز می رسد.

انواع کمپرسورها

کمپرسورها به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱- کمپرسورهای جابه جایی مثبت (Positive Displacement Compressor)
کمپرسورهای دورانی (Rotary Compressor)
کمپرسورهای رفت و برگشتی (Reciprocating Compressor)
۲- کمپرسورهای دینامیکی (Dynamic Compressor)
کمپرسورهای سانتریفوژ (Centrifugal Compressor)
کمپرسورهای محوری (Axial Compressor)

کمپرسورهای مورد مصرف در دندانپزشکی‌ها:

-کمپرسوریخچالی
-کمپرسورهای تسمه‌ای
-کمپرسورهای کوبله
-کمپرسورهای بدون روغن



طرز کار کمپرسورها

وظیفه کمپرسور، متراکم کردن هوای محیط و رساندن به فشار مورد نظر می‌باشد که اصطلاحا به آن Compress کردن می گویند. هوای محیط بعد از عبور از فیلتر هوا به‌دلیل پاک شدن هوا از هرگونه ذرات معلق و حساسیت کاری آن به بلوک هوا یا Air End که وظیفه اصلی فشرده سازی را دارد، وارد می‌شود. بلوک هوا متشکل از دو پیچ دوار می‌باشد که این پیچ‌ها فاصله بسیار کمی نسبت به یکدیگر دارند، هوا در اثر عبور از پیچ های دوار که به مرور فاصله آنها به صفر نزدیک می شود و در اثر پیوستگی فشرده شده و دمای هوا به‌دلیل فشرده شدن بالا می رود. به‌دلیل جلوگیری از خوردگی، روانکاری و خنک سازی هوا در لحظه ورود هوا به بلوک هوا مقداری روغن مخصوص کمپرسور نیز به هوا آمیخته می¬شود و این مسیر را با هوا طی می کند.

هوا بعد از فشرده‌سازی و در خروج از بلوک هوا وارد مخزنی به نام جداکننده یا مخزن روغن می‌شود. روغن آمیخته‌شده با هوا با عبور هوای فشرده از فیلتر مخصوص جداکننده هوا که فیلتر سپراتور (Separator Filter) نامیده می‌شود، از هوای فشرده جدا می‌شود. روغن داغ مخصوص کمپرسور در یک چرخه جداگانه به کار خود ادامه می‌دهد.

هوای فشرده که حال عاری از روغن می‌باشد و دارای فشار مورد نظر می‌باشد باید قبل از خروج از کمپرسور خنک شود. هوا فشرده داغ بعد از خروج از مخزن روغن وارد رادیاتور خنک کننده انتهایی شده که طی این عملیات دمای خروجی آن با توجه به راندمان رادیاتور کاهش می‌یابد. در بیشتر کمپرسورها فن رادیاتور در زمان رسیدن به دمای ۷۰ درجه روشن می‌شود و دما را به میزان ۲۰ الی ۳۰ درجه کاهش می‌دهد. هوای فشرده بعد از خروج از کمپرسور وارد مخزن ذخیره می‌شود. حال هوای فشرده مورد نظر شما آماده استفاده در خط تولید می‌باشد.

کمپرسورهای تسمه‌ای و کوبله شده (روغنی):

از معایب این نوع کمپرسورها می توان به لرزش شدید و ایجاد صدای ناهنجار که باعث نارضایتی پزشک و مراجعه کنندگان می گردد اشاره کرد. هم‌چنین ورود روغن و آب به همراه هوا به داخل شلنگ‌ها و قطعات داخل یونیت باعث ایجاد اختلال در کار یونیت و خرابی سریع سرتوربین می‌شود. علاوه بر آن هوای مرطوب آلوده به روغن در کارهای تخصصی و ترمیم با کامپوزیت مشکل ایجاد کرده و باعث افت راندمان کاری می شود.

کمپرسورهای بدون روغن (Oil Free):

در این کمپرسورها مشکل روغن پاشی کاملا حل شده ولی آب و مایعات جمع شده در داخل مخزن وارد مدار می‌شوند و مشکل صدا و لرزش همچنان وجود دارد. از دیگر معایب آن می‌توان به سرعت استهلاک و نبود قطعات یدکی جهت تعمیرات، مشکل صدا و لرزش و نهایتا قیمت بالای آن اشاره کرد. این کمپرسورها به لحاظ بهداشتی سالم‌تر بوده و هوای خروجی از آن بو و طعم بدی نمی‌دهد.

کمپرسور های یخچالی (روغنی):

در این کمپرسورها از موتور کولرگازی با قدرت ۱.۵-۲.۵ اسب بخار استفاده شده است و دارای صدا و لرزش مناسبی بوده و مشکل ورود روغن به سیستم و سوخت و سوز موتور در اکثر موارد وجود دارد.

از شرکت‌های کمپرسور دندانپزشکی می‌توان به مدیک ایر دکتر سونیک، جنتیلین، مکس ایر، دایـن ایر، کمپرسور بدون روغن فوشن، بیوتی، کمپرسور بدون روغن جی ای اس، فورتک، کمپرسور بدون روغن ایکام، دور دنتال، فیاک، کمپرسور بدون روغن اطلس کام اشاره کرد. که از برندهای نام برده شده محبوب ترین آنها بین دندانپزشکان کمپرسورهای فیاک کشور ایتالیا و کمپرسورهای اطلس کام کشور چین است.

کالیبراسیون کمپرسورها

کمپرسور در هنگام تحویل دارای روغن ویژه کمپرسور می‌باشد که برای ۵۰ ساعت کارکرد کافی است. موتور نیز دارای روغن میباشد که برای ۲۵۰ ساعت کارکرد کار کافی است.

پیش از بکار انداختن یک کمپرسور نو، همواره سطح روغن باید بررسی شود چنانچه به هر دلیلی از روغن خالی شده باشد باید پیش از آنکه بکار انداخته شود با روغن تازه پر شود.

پس از آنکه دستگاه به مدت ۸۰۰ ساعت کارکرد باید روغن را عوض کرد. چنانچه کمپرسور در شرایط نامساعد کار کرده باشد یا به مدت زمان دراز بی کار مانده باشد ممکن است تعویض روغن زودتر لازم گردد زیرا مرغوبیت روغن نه تنها بر اثر کارکرد دستگاه بلکه به‌مرور زمان نیز رو به زوال می‌رود.

جهت تعویض روغن می‌بایست درپوش شیر فلکه زیر مخزن رسیور را باز نمود سپس شیر فلکه را بازکرد تا روغن خارج گردد. زمان تعمیر کمپرسور چنانچه پیش از تخلیه روغن، کمپرسور مقداری کار کرده باشد بیشتر رسوبات بجای آنکه ته نشین شود در روغن معلق خواهند بود بنابراین آسانترین تخلیه خواهد بود.

کاویترون

این دستگاه یکی از مهم‌ترین دستگاه‌های پزشکی است که برای جرم‌گیری دندان از آن استفاده می‌شود. کاویترون به وسیله نوسان (ارتعاش) جرم‌گیری را انجام می‌دهد و توسط آب بافت‌های جرم‌گیری شده را شست‌وشو می‌دهد.

از جهت نوع کاربرد و سیستم و عملکرد بر چهار نوع عمده تقسیم‌می‌شوند:

- مینی پیرون
- پیرون مستر
- ایرفلو
- کاویترون

مینی پیرون:

در مقایسه با پیرون مستر دارای قدرت و دامنه‌ی کاربرد مستمری است و عمدتا به عنوان اسکیلر از آن استفاده می‌شود. برای راه اندازی سیستم آن یک منبع ولتاژ نیاز می‌باشد دامنه فرکانس اولتراسونیک این دستگاه‌ها عموما بین ۲۵ الی ۳۲ کیلو هرتز است. این دستگاه دارای برد اصلی به نام برد پیرون است که با ایجاد یک ولتاژ مناسب باعث ارتعاش و تولید امواج اولتراسونیک در پیرون می گردد و در نهایت این امواج به صورت ارتعاشی با فرکانس بالا در سری یا همان تیپ هندپیس ظاهر می گردند. قدرت نوسانات دستگاه را می‌توان با دکمه‌ها کم و زیاد نمود، اما فرکانس نوسانات ثابت است. یک شیر برقی نیز عمل قطع و وصل جریان آب سیستم را بر عهده دارد در قسمت مجرای ورودی آب یک فیلتر وجود دارد. فرمان عملکرد دستگاه توسط پدال پایی انجام می‌شود که هم باعث فرمان دادن به مولد سیگنال و جریان یافتن آب شده هم باعث شروع ارتعاشات در کل سیستم خواهد گردید.



پیرون مستر:
این دستگاه نیز یک دستگاه اولتراسونیک است که از خانواده پیزون بوده و برای کاربردهای مختلفی استفاده می‌شود. این دستگاه عموما دارای دو وضعیت کاری است که در یک حالت به همراه محلول و امواج اولتراسوند کار کرده و در حالت دیگر فقط با امواج اولتراسونیک کار می‌کند. بدین ترتیب برای راه اندازی دستگاه علاوه بر منبع برق ورودی یک منبع حاوی محلول جرم‌گیری که می‌تواند حاوی آب مقطر یا هیپرکلایت و یا ترکیبات مناسب دیگر باشد استفاده می‌شود. دستگاه مذکور دارای سلکتورهایی برای تعیین قدرت پیزون و میزان ریزش آب می‌باشد دستگاه دارای یک پمپ موتور می‌باشد که توسط برد کنترل کننده کنترل می‌گردد در داخل سیستم ترانس‌هایی جهت تبدیل برق ورودی به ولتاژهای مناسب جهت کار قطعات الکترونیک مختلف وجود دارد. عمل قطع و وصل جریان آب نیز با شیر برقی صورت می‌گیرد و مشابه مینی پیزون دستگاه دارای یک هندپیس می‌باشد که در داخل آن سنگ پیزو قرار گرفته است این دستگاه هم با پدال پایی کار می‌کند. سیستم پنوماتیک دستگاه توسط یک پمپ موتوری تحت فشار قرار می‌گیرد و تزریق می‌شود محلول با آب از طریق یک شیر برقی به دستگاه هندپیس دستگاه می‌رود.

ایرفلو:
این دستگاه نیز با پاشیدن هیدروکسید آلومینیوم که به صورت پودر است عمل می‌کند. برای برداشتن استین و جرم‌های سطحی (با توجه به پایین بودن قدرت دستگاه) می‌توان از این دستگاه استفاده کرد. اساس عملکرد آن مطابق سایر دستگاه های اولتراسونیک می‌باشد این دستگاه به جای اسکیلر دارای ایرفلو می‌باشد و فاقد پیزون می‌باشد.
دو سوراخ جداگانه برای آب و پودر در این دستگاه تعبیه شده است. سه نوع ایرفلو وجود دارند که عبارتند از:
ایرفلوهندی، ایرفلو اس یک و ایرفلو اس دو.
ایرفلوهندی مشابه اینسروست‌های دیگر بر روی یونیت نصب شده و قدرت آن را می‌توان با پدال کم و زیاد کرد مدل اس دو دارای سنگ پیزو و هندپیس می‌باشد.

کاویترون:
سیستم عملکرد کاویترون به صورت مغناطیسی بوده و دارای یک سری تیغه‌های مغناطیسی در داخل یک کویل می‌باشد با اعمال ولتاژ به دو سر کویل خاصیت مغناطیسی در آن القا شده و باعث نوسان تیغه‌ها و انتقال نوسان ایجاد شده به سری خواهدشد این نوع از جرم‌گیرها در مقایسه با نوع پیزون دارای ارتعاشات نامنظم‌تری می‌باشد.

هدف از ساخت دستگاه کاویترون:
از این دستگاه برای جدا کردن و از بین بردن جرم و پلاک روی دندان و داخل لثه یا شکستن جرم دندان استفاده می‌شود و اساس کار این دستگاه امواج اولتراسوند (فراصوت) است.

روش نگهداری از دستگاه:
- قبل از هر نوبت جای‌گذاری قلم در داخل هندپیس باید عمل هواگیری انجام شود.
- از ضربه زدن به قلم جلوگیری شود.
- هرگز بدون آب از قلم استفاده نشود.
- به منظور استریل نمودن قلم از اتوکلاو یا مواد استریل کننده استفاده شود و هیچ‌گاه از نور و حرارت برای خشک کردن استفاده نشود.

کلیه دستگاه‌های جرم‌گیری از قسمت‌های زیر تشکیل شده اند:
- جعبه اصلی که داخل آن مدار الکترونیکی قرار دارد و در جلوی آن کلیدهای جریان آب و هوا و نیز خاموش و روشن قرار دارد.
- هندپیس که از طریق کابل به دستگاه اتصال دارد.
- پدال که دارای کابل بلندی است و انتهای آن با یک فیش و یا به طور مستقیم به دستگاه متصل می‌شود.
- سیم دو شاخه ای به منظور اتصال به برق ۲۲۰ ولت شهر
- شلنگ آب که مستقیما یا به وسیله ی فیش به دستگاه متصل می‌شود.

ایرادات رایج دستگاه:
- ولتاژدو سر فیوزها را بررسی می‌کنیم که ۲۲۰ ولت را عبور دهد.
- در قسمت برد تغذیه باید چک کنیم ببینیم ولتاژ دی سی عبور می‌دهد یا خیر.
- تست پدال دستگاه: کافی است به وسیله دستگاه مولتی متر تست کنیم به طور همزمان پدال پایی را فشار دهیم اگر صدای بوق پخش شد دستگاه درست کار می‌کند.
- اگر دستگاه روشن نشد احتمال سوختگی فیوزهای فاز و نول وجود دارد برای تست فیوزها می‌توان از دستگاه مولتی متر استفاده کرد و با استفاده از تست بیزر می‌توان تشخیص داد که دستگاه سالم است یا خیر. در صورتی که فیوز سوخته باشد باید تعویض شودکه نکته ای حائز اهمیت این است که فیوز خود دستگاه چند آمپر است و متناسب با آن فیوز را تعویض می‌کنیم.

از شرکت‌های وارداتی جرم‌گیر می‌توان به دمتک، وودپکر، پارکل، مکترون، گناتوس، بونارت، ان اس‌کی، موریتا، سیرونا، گلدنت، کوکسو و بین ایر اشاره کرد.

جواد خدامرادی
کارشناسی بیوالکتریک ۹۴

کتابخانه OpenCV

OpenCV یا Open Source Computer Vision Library (کتابخانه متن باز بینایی کامپیوتر) همانطور که از نام آن پیداست یک کتابخانه متن باز بینایی کامپیوتر و یادگیری ماشین است.
سوال اساسی این است که این کتابخانه در کدام زبان برنامه نویسی تعریف شده و قابل استفاده می‌باشد.
OpenCV بدین جهت طراحی شده است که روی پلتفرم‌های مختلف قابل اجرا باشد؛ به همین دلیل، این کتابخانه ابتدا در C نوشته شد، این امرسبب می‌شد OpenCV قابل حمل به تقریبا هر سیستم تجاری باشد.
از ورژن ۲.۰ به بعد OpenCV هم رابط قدیمی، که در C نوشته شده بود، و هم رابط جدیدی را دارد که در C++ برای آن طراحی شده است. در بیشتر موارد، الگوریتم های جدید OpenCV در C++ توسعه یافته‌اند. همچنین پلاگین‌هایی برای زبان‌هایی مانند Python و Java توسعه داده شده است تا مخاطبان بیشتری را جذب کند. OpenCV تقریبا روی تمام سیستم عامل‌ها از قبیل Windows، Android، MacOS، Linuxو IOS کار می‌کند.
پس، اساسا فرقی نمی‌کند که شما برنامه نویس دسکتاپ، موبایل یا سیستم‌های نهفته (Embeded Systems) باشید یا اینکه به زبان C, C++, Java Python#، یا هر زبان دیگری برنامه نویسی کنید، شما می‌توانید از OpenCV در سیستم‌ها و برنامه‌هایتان استفاده نمایید.
این کتابخانه دارای بیش از ۲۵۰۰ الگوریتم بهینه‌سازی شده است که شامل مجموعه‌ای جامع ازالگوریتم‌های کلاسیک و پیشرفته بینایی کامپیوترو یادگیری ماشین است. این الگوریتم ها می‌توانند برای شناسایی و تشخیص چهره، شناسایی اشیاء، طبقه‌بندی فعالیت‌های انسانی در فیلم‌ها، ردیابی حرکات دوربین، ردیابی حرکات اشیاء، استخراج مدل‌های سه بعدی از اشیاء، تولید ابرهای سه بعدی از دوربین‌های استریو، اتصال تصاویر به منظور تولید تصویری با رزولوشن بالا از یک صحنه کامل، پیدا کردن تصاویر مشابه از یک پایگاه داده تصویری، حذف قرمزی چشم از تصاویر گرفته شده با استفاده از فلش، ردیابی حرکات چشم و غیره استفاده شوند.
برای استفاده کردن از ویژگی های OpenCV باید یک سری ملزومات را فراهم نماییم:
۱)نصب OpenCV روی سیستمی که استفاده می‌کنیم
۲)نصب کامپایلر و محیط کدنویسی زبان مورد نظرمان؛ مثلا برای C++ محیط‌های کدنویسی مختلفی از جمله VisualStudio و CodeBlocks و DevC++ وجود دارند، برای کار با OpenCV روی سیستم عامل ویندوز VisualStudio را پیشنهاد می‌کنیم.

پردازش تصویر با OpenCV

قبل از اینکه در مورد پردازش تصویر صحبت کنیم باید ابتدا کمی در مورد تصویر بدانیم؛
تصویر: تصویر مجموعه‌ای از پیکسل‌ها است؛ هر پیکسل مانند آرایه‌ای از اعدادی است که رنگ آن را مشخص می سازند.
تصویر انواع مختلفی دارد:

تصویر باینری



تصویر خاکستری (سیاه و سفید)



تصویر رنگی (RGB)



که تفاوت این سه در دو ویژگی زیر است:
تعداد کانال‌ها که ابعاد آرایه هر پیکسل را مشخص می‌کند.
عمق که نشان دهنده حداکثر تعداد بیت اعداد ذخیره شده در آرایه‌ها می‌باشد.

پردازش تصویر یعنی باز کردن تصویر، انجام یک سری عملیات روی آن از قبیل بلور کردن، تغییر رنگ و ... و سپس بستن آن.

OpenCV که کتابخانه ای برای انجام این کار است دارای چهار ماژول اصلی زیر است:
cv: توابع اصلی OpenCV، الگوریتم‌های پردازش تصویر و بینایی
cvaux: توابع کمکی OpenCV
cxcore: ساختمان داده‌ها، پشتیبانی جبر خطی، پشتیبانی XML و الگوریتم های دیگر
highgui: توابع GUI (رابط کاربری گرافیکی)، ورودی-خروجی تصویر و ویدیو
حال یک مثال ساده جهت استفاده از OpenCV را که باز کردن یک تصویر و نمایش دادن آن روی صفحه است را می‌بینیم
(در زبان C++)

```
//OpenCV سرفایل های مورد استفاده از
#include <opencv2/core.hpp>
#include <opencv2/imgcodecs.hpp>
#include <opencv2/highgui.hpp>
//سرفایل ورودی و خروجی
#include <iostream>

using namespace cv;//OpenCV فضای نام
using namespace std;//C++ فضای نام استاندارد
int main()
{
    string imageName =  "example.jpg" ; // نام تصویر مورد نظرمان و آدرس آن نسبت به محل پروژه
    Mat image;//نوع داده ای که عکس خوانده شده در آن ذخیره می شود
    image = imread( imageName, IMREAD_COLOR ); // تصویر مورد نظر را باز می کند
    if( image.empty() )
    {
        cout <<  "Could not open or find the image" << std::endl ;
        return -1;
    }
    namedWindow( "Display window", WINDOW_AUTOSIZE ); // یک پنجره برای نمایش تصویر باز میکند
    imshow( "Display window", image );                // تصویر مورد نظر را در پنجره نمایش می دهد
    waitKey(0); // باعث می شود که تا وقتی یک کلید فشرده شود تصویر روی صفحه بماند
    return 0;
}
```

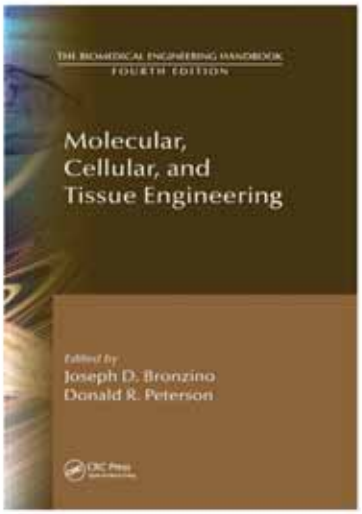
پس از کامپایل و اجرا کردن کد بالا تصویر مورد نظر روی صفحه نمایش داده خواهد شد.

کتابخانه

ملیکا قیطرانی
کارشناسی مهندسی پزشکی ۹۶

۱. مهندسی مولکولی، سلولی و بافت

نویسندگان: Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson



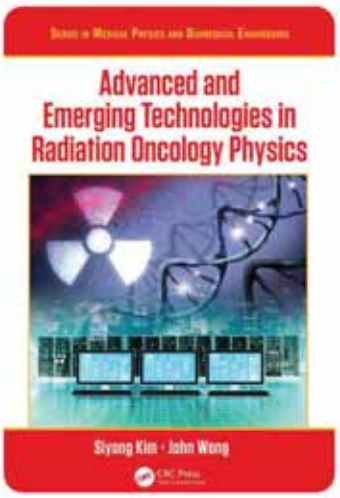
مهندسی مولکولی، سلولی و بافت مطالب استانداردی را مطرح می‌کند که در تمامی منابع دیگر نیزکم و بیش بیان شده است؛ به این ترتیب می‌توان آن را به عنوان یک منبع عمده برای تمامی فعالین این زمینه از جمله افراد حرفه‌ای و افراد تازه کار، دانست. در این کتاب بیش از سی و شش موضوع خاص مورد بررسی قرار گرفته است؛ از جمله واکسن‌های دی ان ای، سیستم‌های بیومیفیک، دینامیک قلب و عروق، داربست‌های بیومارکتی، مکانیزم سلولی، مواد بیولوژیکی مصنوعی، سلول‌های بنیادی پلورپوفنت، سلول‌های بنیادی خون مادر، سلول‌های بنیادی مزانشیمی، نانو مواد مغذی برای مهندسی بافت، ژن درمانی، پروتزهای سوپاپ قلب، جایگزین‌های خون، پوست مصنوعی، تشخیص مولکولی در پزشکی و ...

شایان ذکر است که این کتاب به تازگی به چاپ رسیده است.

۲. فناوری‌های پیشرفته و در حال ظهور در فیزیک رادیولوژی انکولوژی

نویسندگان: Siyong Kim, John W. Wong

سال انتشار: ۲۰۱۸



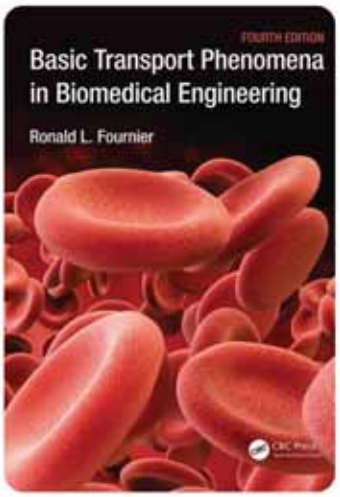
این کتاب جدید به پزشکان و مهندسین پزشکی درباره فناوری‌های نو، قبل از اینکه در بیمارستان‌ها ظاهر شوند، کمک می‌کند. در این کتاب تمامی فناوری‌های در حال ظهور حوزه تصویربرداری مورد بحث قرار گرفته است. همچنین، این کتاب در سه بخش تنظیم شده است که شامل: فناوری‌های اخیر که برای تمرین به کار رفته‌اند، فناوری‌های در حال توسعه نزدیک به اتمام و فناوری‌های درمرحله اولیه توسعه که می‌توانند برنامه‌های کاربردی بالقوه‌ای در رادیوتراپی داشته باشند. از دیگر ویژگی‌های دارای اهمیت این مرجع می‌توان به مورد بحث قرار دادن مزایا و محدودیت‌های هر تکنولوژی در محیط‌های بالینی، اشاره کرد.

سرفصل‌های مهم کتاب: پیشرفت‌های اخیر در توموگرافی کامپیوتری؛ پیشرفت در تصویربرداری رزونانس مغناطیسی برای انکولوژی رادیویی؛ تصویربرداری چندبعدی برای برنامه ریزی و ارزیابی در روش پرتودرمانی؛ مواد، دستگاه‌ها و سیستم های جدید دزیمتری؛ فناوری اطلاعات به عنوان یک راه برای ادغام انکولوژی رادیویی به پزشکی مدرن

۳. پدیده حمل و نقل عمومی در مهندسی پزشکی

نویسنده: Ronald L. Fournier

سال انتشار: ۲۰۱۷



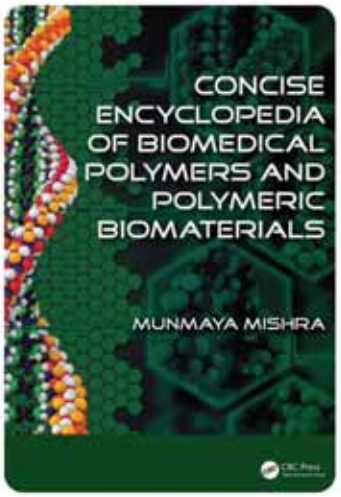
پدیده حمل و نقل عمومی در مهندسی پزشکی، نسخه چهارم، یک بررسی اولیه از واحدها و ابعاد را با ذکر برخی نکات برای حل مشکلات مهندسی ارائه می دهد. همچنین درک اولیه و نظریه‌های حمل و نقل در سیستم‌های بیولوژیکی را بیان می‌کند. این کتاب که در ۶۲۶ صفحه تنظیم شده است برای دانشجویان در زمینه مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک، بیوتکنولوژی، مهندسی زیست پزشکی، پزشکی، علوم زیستی و همچنین کسانی که در همه جنبه‌های جامعه مهندسی پزشکی حضور دارند، سودمند است.

سرفصل‌های مهم کتاب: بررسی مفاهیم ترمودینامیکی؛ خواص فیزیکی مایعات بدن و غشای سلولی؛ خواص فیزیکی و جریان خون و سایر مایعات؛ مبانی انتقال جمعی؛ انتقال جرم در مواد ناهمگن؛ حمل و نقل اکسیژن در سیستم‌های بیولوژیکی؛ تجزیه و تحلیل فارماکوکینتیک؛ مهندسی بافت و بازسازی دارو؛ ارگان‌های بیو مصنوعی

۴. دایره المعارف پلیمرهای زیست پزشکی و بیومواد پلیمری

نویسنده: Munmaya Mishra

سال انتشار: ۲۰۱۷



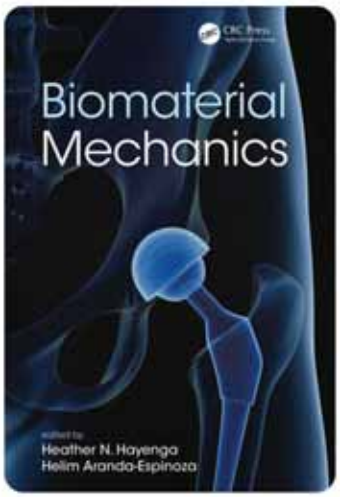
دایره المعارف پلیمرهای زیست پزشکی و مواد بیولوژیکی پلیمری محتوای جدید و منتخبی از ۱۱ مجله پزشکی و زیست پزشکی و دایره المعارف بیومواد‌های پلیمری را ارائه می‌دهد. این کتاب می‌تواند مرجعی مناسب برای افراد تازه کار و محقق با تجربه در زمینه پلیمرهای زیست پزشکی و مواد بیولوژیکی باشد. همچنین شامل سهم تقریبی ۱۰۰۰ نویسنده از سراسر جهان است که به قلم مونامایای میشرا (Munmaya Mishra) جمع آوری و به چاپ رسیده است.

سرفصل‌های مهم کتاب: پلیمرهای کاربردی دندانپزشکی و ارتوپدی؛ امولسیون بیوپلیمرهای فعال؛ پلی الکترولیت‌ها؛ پلیمرهای جراحی دندان و فک فوقانی

۵. مکانیک بیومتریال

نویسندگان: Heather N. Hayenga, Helim Aranda-Espinoza

سال انتشار: ۲۰۱۷



این کتاب دانش بنیادی مکانیک و کاربرد آن در مواد بیولوژیکی را توصیف می‌کند. در این مقاله به بررسی مدل‌های کامپیوتری در مواد بیولوژیکی پرداخته می‌شود و زمینه‌های مختلفی که مواد بیولوژیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند را با تاکید خاص بر اهمیت خواص مکانیکی مواد بیولوژیکی بیان می‌کند. خواننده درک مفیدی از تکنیک‌های فعلی را برای تولید، شناسایی و ادغام مواد بیولوژیکی در بدن انسان به دست خواهد آورد.

سرفصل‌های مهم کتاب: بررسی مکانیک جامدات غیرخطی؛ معرفی مکانیک مواد بیولوژیکی؛ مدل سازی بیوموکلئیک در مواد بیولوژیکی؛ تجزیه و تحلیل عناصر در محدوده مواد بیولوژیکی



راه بی نهایت

پروردگارا،
به‌ما آنچنان بصیرتی عطا فرما تا معنای حقیقی زندگی را دریابیم؛ توفیق ده که جز به مقام تو نیندیشیم و جز به جاه تو دل نبندیم و جز منصب رضای تو را آرزو نکنیم.

در آغاز سپاس می‌گوییم و آرزوی سلامتی و شادکامی داریم برای تمامی دانشجویان عالیقدری که با تلاش بی‌وقفه و بی هیچ چشم‌داشتی سبب پیشرفت شایان انجمن شدند و می‌دانیم بدون حضور بی‌ریا این عزیزان هرگز دستاوردی حاصل نمی‌شد.
انجمن علمی مهندسی پزشکی به خود می‌بالد که در دوره هفتم فعالیت خود، شاهد انتشار دوازدهمین شماره از گاهنامه سیگنال حیاتی است که با کوشش‌های بی شائبه سرکار خانم خدادادی و سرکار خانم حسنخانی به سوی کاربردی‌تر شدن سوق می‌یابد.
بنا داریم در دوره هفتم با همت و همراهی همیشگی اعضا، با انگیزه و انرژی فزاینده، مسیر تحقق اهداف والای انجمن را تسهیل بخشیم و مراتب موفقیت را هرچه شایسته‌تر بپیماییم.
مطابق اساسنامه جدید انجمن علمی مهندسی پزشکی، در قالب شش کمیته به دانشجویان گرانقدر خدمت رسانی خواهیم کرد؛ در کمیته روابط عمومی قصد داریم تب دانش‌آموختگان را برای تسهیل ارتباطات دانشجویان راه اندازی کرده و با بارگذاری محتوای آموزشی، به ارتقای علمی آنان کمک کنیم. کمیته برگزاری کلاس‌ها و دوره ها در صدد هماهنگی دوره‌های کاربردی‌تر و تخصصی‌تر در حوزه مهندسی پزشکی می‌باشد. کمیته آموزش و پژوهش متشکل از سه کارگروه ترجمه، تجهیزات و آموزش، بنا دارد برنامه‌ای ویژه در خصوص ترجمه کتاب، کنفرانس‌های حوزه تجهیزات، بایگانی و انتشار محتوای آموزشی را پیش برد. کمیته نشریات علاوه بر انتشار شماره سیزدهم گاهنامه سیگنال حیاتی، قصد تدوین و انتشار خبرنامه انجمن علمی مهندسی پزشکی را دارد. کمیته مسابقات با رویکردی نوین مسابقات مهندسین برتر و ورودی برتر را برگزار خواهد کرد. در کمیته همایش، رویداد و بازدید امید داریم بتوانیم شرایط بازدید از شرکت‌های شایسته تجهیزات پزشکی و شرکت در کنفرانس‌های معتبر حوزه مرتبط را فراهم نماییم.
امید است بتوانیم در پایان دوره هفتم تحقق اهداف خود را به بهترین صورت شاهد باشیم و شایستگی دانشجویان را ارج نهیم.
باشد که به لطف ایزد یکتا در انجام امور سربلند ظاهر شویم.

با آرزوی توفیق و بهروزی
درسا هادیان
دبیر انجمن علمی مهندسی پزشکی دوره هفتم



فیدبک به سیگنال حیاتی

ضمن تشکر از توجه و علاقه شما خواننده گرامی خواهشمند است به منظور آگاهی از نظرات شما درباه نشریه و بهبود سطح کیفی آن ، پرسشنامه زیر را خوانده و شماره گزینه های مدنظر خود را به ترتیب از چپ به راست بصورت یک عدد ۳ رقمی، به آدرس ایمیل ما ارسال نمایید.

با تشکر و سپاس فراوان

۱. کیفیت علمی مطالب چاپ شده راضی کننده بود؟

۱)بله، راضیم ۲)نسبتا خوب است و جای پیشرفت دارد ۳)خیر، انتظار مطالب بهتری داشتم

۲. تنوع مطالب این شماره از سیگنال حیاتی را چگونه ارزیابی می کنید؟

۱)زیاد ۲)متوسط ۳)کم

۳. طراحی و صفحه آرایی سیگنال حیاتی را چقدر دوست داشتید؟

۱)زیاد ۲)متوسط ۳)کم

۴. هر گونه پیشنهاد یا انتقاد خود را جهت افزایش تعداد خوانندگان نشریه و ایجاد علاقه و انگیزه بیشتر در آنان با ما درمیان بگذارید.

signalhayati@gmail.com

اینفوگرافیک کمیته فعالیت‌های دانشجویی بخش ایران آی‌تریپل‌ای

آناتومی یک عضو

برگرفته از مشاهده یک داوطلب واقعی ...



سخنوری مثبت اندیش
همیشه در جلسات و سخنرانی هایش
نیک اندیش باقی می‌ماند.

روشن‌فکر
همیشه به تمام نظرها احترام می‌گذارد
و با بهترین ایده هم قدم می شود.

علاقه مند به فناوری
اغلب از فناوری‌های روز از طریق
خبرنامه «Spectrum» اطلاع دارد.

به اشتراک‌گذاری دانش
علم و دانش فراگرفته خود را با دیگر اعضا
و دوستان خود در میان می گذارد.

انسان‌دوست
همیشه به دنبال راهی برای خدمت به جامعه خود
و دیگران است

الهام‌بخش
دارای روحیه بالا و دادن انگیزه پیاپی
به دیگر عضوها و دوستان خود

سخت کوش
بر روی اهدافش و وظیفه ای که به او محول شده است،
تمرکز دارد و تا به نتیجه رسیدن آن از پا نمی‌نشیند.

با تجربه
کوله باری از تجربه در برقراری ارتباط،
مدیریت کردن و برگزاری یک مراسم
را داراست

اخلاق مدار
به اصول خود پایبند است
و در انجام امور، اخلاق رادر اولویت قرارمی‌دهد.

لذت بردن از کار داوطلبانه
همیشه برای گسترش لذت کار داوطلبانه خود آماده است

IEEE.hut.ac.ir

IEEE IRAN SECTION

IEEE Advancing Technology for Humanity

@IEEEIranSection