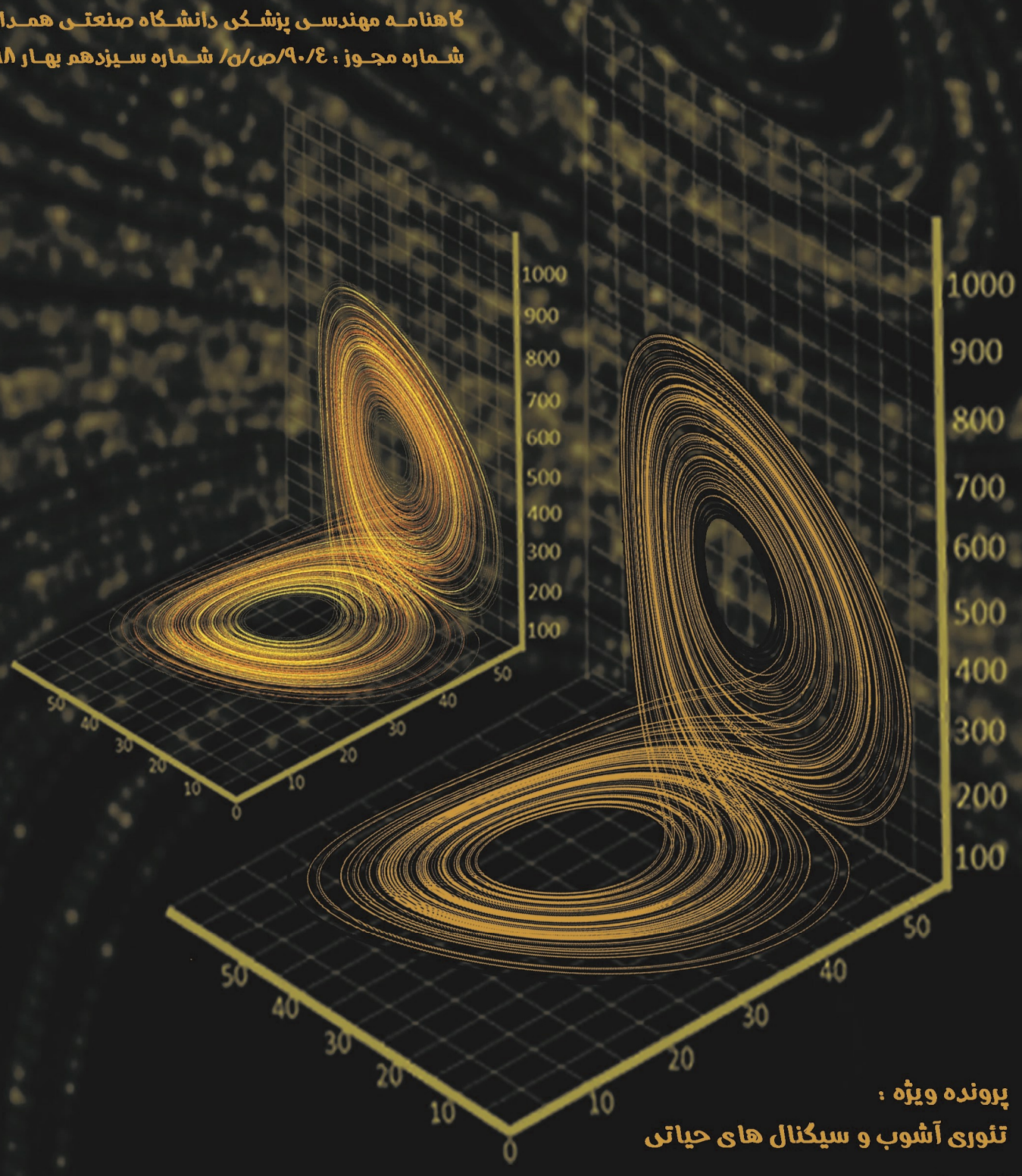
سیگنال

گاهنامه مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان
شماره مجوز : ۹۰/٤/ص/ن/ شماره سیزدهم بهار ۹۸



پرونده ویژه :

تئوری آشوب و سیگنال های حیاتی

تازه ها :

ژل متوقف کننده وضد خونریزی

ساخت نورون مصنوعی با تقلید از سلولهای عصبی

ترمیم آسیبهای مغزی با تبدیل سلول ها به نورونهای جدید

مدیر مسئول: مهدیس خدادادی

سردبیر: الهه حسنخانی

طراح جلد و صفحه آرا : نرگس معظمی گودرزی

ویراستار: دانیال عویدی

صاحب امتیاز:
انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

هیئت تحریریه:

دکتر محمدباقر خدابخشی و دکتر محمدرضا رضائیان
فاطمه میرزایی پری - آیدا گروسیان - محمدرضا شهابی
نرگس معظمی گودرزی -سمن هاشمی - ستاره شفیعی
محمد نظامی - درسا هادیان - سیده کیمیا موسوی
پارسا فتوحی - محراب شهبازی - ملیکا قیطرانی
مارال جوانمردی - کوثر ابراهیمی - مائده مهدویان راد
معصومه مولوی - زهرا رستمی - زهرا بلوری - پریا صادقی
امیرعماد سماوات - محمدمهدی عنبری همت
محمد جدیدی - محمد رضا گرگان بیک - سعید طالبی

با تشکر و سپاس از:

دکتر رضائیان و دکتر خدابخشی،
عضو هیئت علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه صنعتی همدان
و همه ی عزیزانی که ما را درگردآوری و نشر این
شماره یاری نمودند.

فهرست


سخن سردبیر ۱

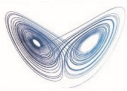

تازه ها ۲


راهنمای دسترسی به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی ۱۰


مقاله IEEE ۱۱


مقاله (۱) ۱۵


مقاله (۲) ۱۹


پرونده ویژه ۲۳


تجهیزات ۳۱


به روز ۴۵



کتابنامه ۴۶


راه بی نهایت ۴۹

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 آفریننده علم...

خداوند را شاکریم که با همکاری و همت اساتید گرانقدر و دانشجویان کوشای مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان توانستیم سیزدهمین شماره از نشریه سیگنال حیاتی را نیز به چاپ برسانیم.در این راستا از اساتید گرامی که همواره در بهبود مطالب به ما یاری رساندند و در این راه پشتیبان ما بودند ،کمال تشکر را داریم ، و امیدواریم توانسته باشیم در مسیر تحقق اهداف انجمن مهندسی پزشکی و نشریه سیگنال حیاتی قدمی برداشته باشیم.

تیم نشریه سیگنال حیاتی در راستای غنای مطالب نشریه، پذیرای نظرات و پیشنهادات شما عزیزان میباشد.

به امید افق های روشن موفقیت

سردبیر

تازه ها

پارت فتوحی ورودی ۹۶
محراب شعبانی ورودی ۹۷

کاربرد پرینترهای سه بعدی در پزشکی:

ـ سنسور سفارشی ساخته شده

محققان دانشگاه واشنگتن در سنت لوئیس با اسکن از قلب حیوانات مدل هایی چاپ کرده اند که به وسیله سنسورهای الکتریکی ، در اطراف آن ها ، احاطه شده اند. این دستگاه های سیلیکونی میتوانند به راحتی دور قلب انسان و با تناسب کامل متصل شوند. در حال حاضر این سنسورها توانایی تشخیص میزان اکسیژن موجود در قلب و یا حتی فشار و ضربان قلب انسان و دمای بدن را کنترل کنند. اما گام بعدی در طراحی این سنسورها شناسایی و کنترل میزان اسید موجود برای جلوگیری از انسداد عروق است.

ـ مدل های پزشکی

گروهی از محققین در آمریکا و چین برای درمان و جلوگیری از گسترش تومور های سرطانی و پیدا کردن راهکارهای مقابله با آن موفق به چاپ سه بعدی مدل های تومور سرطانی شده اند. چاپ مدل های مخصوص هر بیمار با کمک گرفتن از اسکن های CT و MRI و به تبع آن پیشرفت در پژوهش های پزشکی باعث کاهش قابل ملاحظه در انجام عمل های جراحی خواهد شد.

ـ استخوان

در سال ۲۰۱۱ ، پروفسور Susmita Bose از دانشگاه واشنگتن آمریکا ، موفق به ساخت دستگاه پرینتر سه بعدی ای با آهن شد که امکان اتصال مواد شیمیایی و پودر سرامیکی را برای ایجاد داربست در استخوان ها برای رشد سریع تر استخوان های آسیب دیده را فراهم میساخت. هدف پروفسور بوز از ساخت این دستگاه رسیدن به روزی است که این دستگاه بتواند به وسیله نوعی عمل ایمپلنت و با استفاده از مواد طبیعی استخوان آسیب دیده را به استخوان های در حال رشد پیوند داده و حتی در ساختار استخوان های باربر بدن نیز بتواند تاثیر گذار باشد.

ـ دریچه قلب

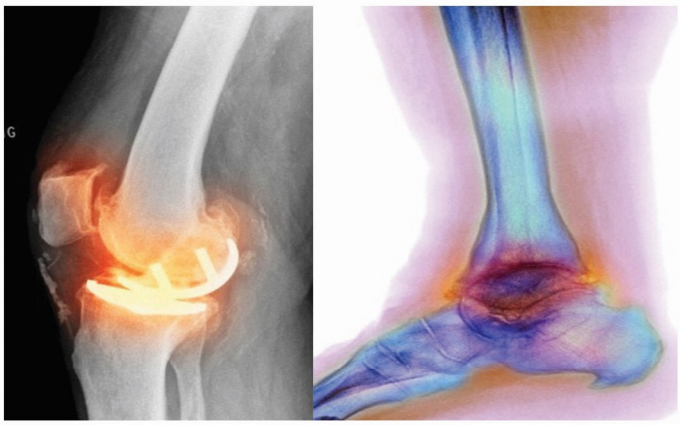
Jonathan Butcher از دانشگاه کورنل ، با دستگاه پرینتر سه بعدی دریچه قلبی پرینت کرده است. که به زودی قرار است بر روی گوسفندان مورد آزمایش قرار گیرد. وی با استفاده از یک ماشین دو نازله و با ترکیباتی از آلژینات موفق به چاپ سلول های عضله صاف و سلول های بینابینی سوپاپ، برای کنترل سفتی دریچه، شد.

ـ غضروف گوش

Lawrence Bonassar از دانشگاه کورنل با بهره گیری از عکس های گرفته شده از گوش انسان ها موفق به چاپ غضروف گوش به وسیله دستگاه پرینتر سه بعدی شد. این قالب ساخته شده ،سپس با غضروفی از گاو که در ماده کلاژن خوابانده شده بود ، پر شد. این عمل باعث شکل گیری قالب گوش میشد. پروفسور بوناسر و تیم تحقیقاتی او پس از آن در حالی به انجام تحقیقاتی برای چاپ سه بعدی مهره های کمر برای درمان ضایعات نخاعی میپرداختند که همزمان تیمی تحقیقاتی در دانشگاه پرینستون آمریکا کلاژن گوش خود را این بار با استفاده از قطعات الکتریکی کار گذاشته شده درون آن برای ایجاد شنوایی فوق بشری ، با پرینتر سه بعدی چاپ میکردند.

به گزارش خبرنگار علمی باشگاه خبرنگاران؛ جراحان در یک جراحی نادر ستون فقرات سرطانی یک پسر بچه را با یک نمونه تولیدی پلاستیکی ساخته شده توسط پرینتر ۳ بعدی جابجا کردند. گفتنی است، کارشناسان امیدوار هستند پرینترهای ۳ بعدی در تمامی جراحی ها از سال ۲۰۲۵ در دنیا مورد استفاده قرار بگیرد.

بررسی‌ها نشان می‌دهند، این پسر بچه دچار تومور شدید در ستون فقرات بوده و پزشکان تنها راه نجات او را تعویض ستون فقرات با نمونه طراحی شده توسط پرینتر ۳ بعدی معرفی کرده‌اند. کارشناسان در این جراحی تمامی اعصاب و رشته‌های عصبی را در نمونه پرینت شده جایگذاری کردند. از جمله مزایای این روش قابلیت جاسازی بر روی هر بیماری و تنظیم متناسب با قالب بدن در بیمار است.



ـ پرینتر چاپ استخوان

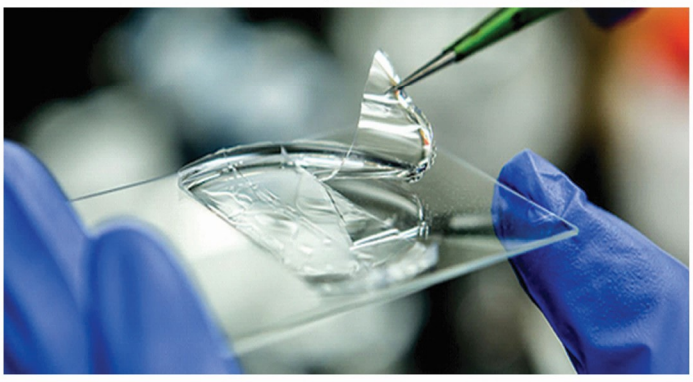
آیا تا به حال با شکستگی استخوان و گچ گرفتگی و محدودیت های ناشی از آن برای چندین هفته مواجه بوده اید؟ به نظر می رسد که آن روز ها دیگر رو به پایان هستند. محققان دانشگاه واشینگتن آمریکا با استفاده از پرینتر های سه بعدی و با به کارگیری ماده ای هیبریدی که دقیقا همان ویژگی های یک استخوان طبیعی را دارد توانستند به مقابله با این مشکل بروند.این مدل می تواند در جای شکستگی استخوان قرار گیرد و مانند یک داربست عمل کند و استخوان طبیعی و واقعی به دور آن رشد کند.

بعد از اتمام ترمیم استخوان، این ماده به صورت خود به خود تجزیه می شود. پرینتر های سه بعدی نیز در حال حاضر با صرف مقداری هزینه در دسترس همه قرار دارند.

ماده ساخته شده توسط این محققان تا به حال مشکل خاصی را از خود نشان نداده است و بر روی خرگوش ها به صورت کامل و درست عمل کرده است. اگر سلول های استخوانی با سلول های بنیادی ترکیب شوند، رشد استخوان طبیعی از حالت عادی سریعتر نیز می شود. مزیت این تکنولوژی این است که هر استخوانی را با استفاده از این ماده و با به کارگیری پرینتر سه بعدی می توان ساخت و مورد استفاده قرار داد.

-پزشکان همواره برای تشخیص و درمان بیماری ها نیازمند اطلاعات فراوانی هستند ،یکی از این اطلاعات ، مقدار دما و فشار درون مغز انسان است . دما و فشار درون مغز همیشه دو تا از مهمترین شاخصه ها برای پزشکان هستند .که البته برای دسترسی به این اطلاعات راه های متفاوتی وجود دارد.

اکنون جمعی از مهندسان و دانشمندان توانسته اند سنسور های بیسیمی را بسازند که این اطلاعات را در اختیار پزشکان قرار میدهد . این سنسور ها که به لطف نوعی از پلاستیک ها ساخته شده اند کاملا انعطاف پذیر بوده و قابلیت کشش تا ۲.۵ برابر اندازه خود را دارند. این سنسور های الکتریکی با قرار گرفتن در مغز ،اطلاعات مورد نیاز را ثبت و از طریق فرستنده های بیسیم به دست پزشکان میرسانند . البته مهندسان تا پیش از این نیز توانسته بودند چنین سنسور هایی را بسازند اما برای خارج کردن این سنسور ها از درون مغز نیازمند به عمل جراحی بود . حالا دانشمندان با ساختن این نوع سنسور های جدید مدعی شده اند که برای از بین بردن سنسور نیازی به عمل جراحی اضافی نیست . آن ها به این نکته اشاره کرده اند که این سنسور ها بعد از تمام کردن وظایفشان و زمانی که دیگر نیازی به انها نبود میتوانند درون بدن حل شوند و دیگر نیازی نیست تا دوباره عمل جراحی بر روی بیمار انجام گیرد. با کمک این سنسور ها راحت تر از قبل میتوان به اطلاعات درون مغز دست یافت .



-بیماری های قلبی-عروقی که در موارد شدید می تواند به سکته قلبی و در موارد حاد به فوت بیمار منجر شود، یکی از مهم ترین عوامل مرگ و میر در جهان و نیز در ایران به شمار می آید. اگر گرفتگی رگ ها خیلی شدید باشد و نتوان با استفاده از روش های دارویی و آنژیوگرافی این مشکل را برطرف کرد، باید مسیر خون رسانی را با جراحی های 'بای پس' Bypass و پیوند رگ تعویض کرد.که البته مشکلات خود را به همراه دارد. در برخی از موارد ، رگ‌ها از بین می‌روند که در این صورت نمی‌توان از خود فرد رگی دریافت کرد. استفاده از رگ اشخاص دیگر و حتی خود بیمار به دلایل متعدد از جمله کهولت سن، سفت شدگی دیواره رگ ها، کاهش ویژگی های مکانیکی و از همه مهم تر، کمبود عضو دهنده با محدودیت های فراوانی رو به رو است از این رو نیاز فراوانی به پیوندهای مصنوعی عروق برای جایگزین سازی عروق آسیب دیده احساس می‌شود. و استفاده از رگ های مصنوعی که از مواد پلیمری تهیه می شوند، به شدت مورد استقبال قرار گرفته است.

برای رفع این چالش تا به امروز روش‌ها و پلیمرهای گوناگونی برای ساخت جایگزین‌های مصنوعی عروق مورد بررسی قرار گرفته‌اند اما همچنان چالش‌هایی مانند لخته‌زایی و عدم خواص مکانیکی مناسب استفاده از این جایگزین‌ها را با مشکل مواجه کرده است.

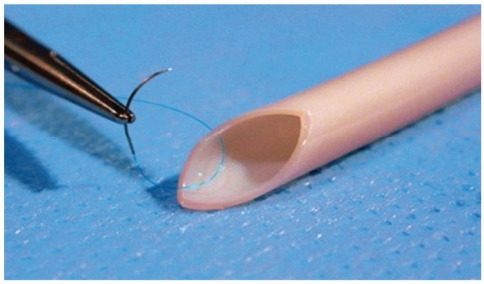
تا کنون ماده مصنوعی تفلون و پلی استر و پلی یورتان برای تولید رگ مصنوعی معرفی شده اند مشکل اصلی استفاده از این مواد پلیمری، فقدان ویژگی ضدانعقادی آنها است که استفاده از این مواد مصنوعی را فقط برای رگ های با قطر بیشتر از ۶ میلی متر محدود کرده و به عبارت دیگر، خطر لخته شدن خون در این مواد امری بسیار خطرناک و جدی است.

اکنون پژوهشگران جوان ایرانی موفق به تولید رگ های مصنوعی با قابلیت ضدانعقاد خون از زیست مواد بسیار منعطف و هوشمند شدند که افق روشنی را فراروی حل مشکلات بیماران نیازمند پیوند قلب و عروق قرار می دهد در اختیار داشتن دانش فنی کامل سنتز این ترکیب این امکان را برای محققین این پروژه فراهم آورده که با اعمال تغییرات مناسب در ترکیب و پارامترهای موثر در سنتز ، تغییرات چشمگیری در خواص آن از جمله تورم پذیری، تخریب پذیری، خواص مکانیکی و بیولوژیکی بر حسب نیاز در کاربرد نوع عروق، فراهم آورند.

البته یکی از مشکلات اساسی رگ های مصنوعی قبلی این بود که نه تنها قابلیت تخریب در بدن موجودات زنده را ندارند و سلول های پوشش دهنده عروق نیز قابلیت چسبندگی به این مواد را دارا نیستند، بلکه برای افراد بالای ۲۵ سال، پس از گذشت حدود ۵ تا ۱۰ سال باید این رگ های مصنوعی تعویض شوند. یکی دیگر از مشکلات جدی که در پیوند با رگ های مصنوعی وجود دارد، این است که این رگ ها تا پایان عمر در بدن بیمار باقی می مانند ولی پژوهشگران ایرانی رگ های جدید را به صورت ' زیست تخریب پذیر' ساخته اند به طوری که بعد از انجام ماموریتشان در بدن بیمار،

قابلیت تخریب و جایگزینی توسط سلول های بدن را دارد.پژوهشگران به این نکته اشاره کردند که براساس تخمین ، بین شش ماه تا یکسال بعد از پیوند رگ های مصنوعی هوشمند، سلول های اصلی بدن بیمار جایگزین رگ مصنوعی می شوند و رگ مصنوعی نیز تخریب و جذب سلول های بدن خواهد شد.

ساخت این رگ های مصنوعی دستاوردی مهم برای پژوهشگران ایرانی به حساب می آید و بسیاری از مشکلات بیماران را حل میکند.



همواره نابینایان با مشکلات فراوانی روبرو هستند.یکی از آن مشکلات تشخیص فاصله اشیاء و موانع است. برای حل این مشکل راه حل های فراوانی ارایه شده است.حالا جمعی از دانشمندان و پژوهشگران دانشگاه اکسفورد توانسته اند عینک هایی را طراحی کنند که مشکل نابینایان را تا حدودی حل کند . آنها از دوربین ها برای تقویت بینایی استفاده می کنند و درک افراد نابینا را از تصاویر اطراف افزایش می دهند. دانشمندان به این نکته اشاره کردند که : عینک هوشمند حاصل سه سال پژوهش در دانشگاه آکسفورد برای یافتن راهی در حفظ اندک بینایی باقیمانده در چشم افراد نابینا است. با استفاده از ترکیبی شامل دوربین های دیجیتال و صفحه نمایش، آنها این توانایی را خواهند یافت تا اشیاء نزدیک را، آسانتر تشخیص دهند . عینک استفاده شده در این طرح، مجهز به دوربین های سه بعدی است که می تواند ساختار و موقعیت اشیاء نزدیک را شناسایی کند. به کمک یک نرم افزار، این اطلاعات پردازش شده و درنهایت، پس زمینه های اضافی حذف شده و تصویری شفاف برای نمایش به کاربر تهیه می شود. این تکنولوژی برای کسانی که هنوز دید اندکی در چشم دارند، می تواند مفید باشد . این عینک نمی تواند جایگزین قدرت بینایی شود که قبلا وجود داشته اما می تواند میزان آگاهی فرد را نسبت به



آنچه در فضای اطراف روی می دهد افزایش دهد.

افرادی که از این عینک استفاده می کنند، با دریافت اطلاعات تکمیلی از آنچه در اطرافشان روی می دهد، می توانند از قدرت دیدی که برایشان باقی مانده بیشترین بهره را ببرند...

ـ ترمیم آسیب‌های مغزی با تبدیل سلول‌ها به نورون‌های جدید

دانشمندان دانشگاه پنسیلوانیا موفق به ابداع یک فرمول شیمیایی شده‌اند که می‌تواند با تبدیل سلول‌ها به نورون‌های جدید، منجر به ساخت دارویی شود که می‌تواند آسیب مغزی را ترمیم کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از گیزمگ، با اینکه مغز انسان بسیار قدرتمند است اما زمانی که آسیب می‌بیند، نمی‌تواند خود را به طور کامل بهبود بخشد. در حال حاضر محققان دانشگاه پنسیلوانیا با استفاده از مولکول‌هایی خاص برای تبدیل سلول‌های همسایه به نورون‌های جدید، راهی برای تقویت توانایی‌های بازسازی مغز پیدا کرده‌اند. این روش در نهایت منجر به تولید قرص‌هایی خواهد شد که آسیب‌های مغزی به جا مانده از سکته مغزی یا بیماری آلزایمر را درمان خواهد کرد. اکثر سلول‌های بدن می‌توانند به وسیله تقسیم کردن خود به نسخه‌های جدیدی از خودشان، آسیب ایجاد شده را ترمیم کنند. اما نورون‌ها فاقد این توانایی هستند، بنابراین هنگامی که بر اثر یک بیماری آسیب می‌بینند کاری از دستشان برنمی‌آید.

بدتر از آن، سلول‌های گلیال در تلاش بیش از حد برای محافظت از محل آسیب دیده، اطراف محل آسیب دیده مغز، بافت زخم را تشکیل می‌دهند که می‌تواند رشد اندک نورون‌ها را کاهش دهد و مانع ارتباط مؤثر آنها با یکدیگر شود. محققان دانشگاه پنسیلوانیا با این مطالعه جدید متوجه شدند که این سلول‌های گلیال می‌توانند به جای بستن راه، برای ترمیم آسیب به کار گرفته شوند.

گونگ چن" پژوهشگر ارشد این مطالعه می‌گوید: بزرگترین مشکل برای ترمیم مغز این است که نورون‌ها پس از آسیب مغزی بازسازی نمی‌شوند، چرا که آنها تکثیر نمی‌شوند. در مقابل، سلول های گلیال که در اطراف بافت آسیب دیده مغز جمع می‌شوند می توانند پس از آسیب مغزی تقسیم شوند.

وی افزود: من اعتقاد دارم که تبدیل سلول‌های گلیال که همسایگان نورون‌های مرده هستند به نورون‌های جدید بهترین راه برای بازگرداندن کارایی نورون‌ها است.

در مطالعات گذشته محققان دریافتند که یک ترکیب از ۹ مولکول می توانند سلول‌های گلیال را به نورون‌های جدید تبدیل کنند. اما با وجود امیدوارکننده بودن این ترکیب، درمانی بسیار پیچیده بود که آن را از کاربردی شدن دور می‌کرد.

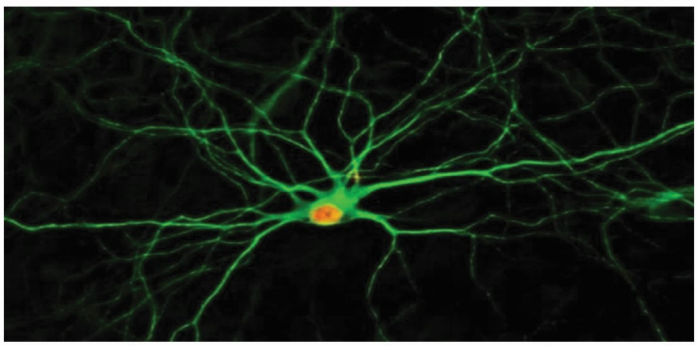
بنابراین محققان تصمیم گرفتند تعدادی از مولکول‌ها را حذف کنند. در نهایت و در مطالعه جدید، تعداد مولکول‌ها به ۴ مولکول رسید.

"جیو چائو یین" یکی از نویسندگان این مطالعه می‌گوید: ما بهترین ترکیب شیمیایی را از میان صدها آزمایشی که انجام دادیم شناسایی کردیم.

با استفاده از چهار مولکول که چهار مسیر حیاتی سیگنال‌دهی در آستروسیت‌های انسان را تنظیم می‌کند، می‌توانیم آستروسیت‌های انسانی (سلول‌های گلیال) را به میزان ۷۰ درصد به نورون‌های کاربردی تبدیل کنیم.

محققان در آزمایشات خود بر روی نورون‌های انسانی رشد یافته در آزمایشگاه متوجه شدند که نورون‌های تبدیل شده به شکل نورون های عادی در مغز عمل می‌کنند و شبکه‌های عصبی را شکل می دهند که به طور مؤثر با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. این نورون‌ها بیش از هفت ماه زنده ماندند.

محققان همچنین برای بررسی اینکه آیا این فرآیند می‌تواند ساده‌تر شود فقط سه مولکول را مورد آزمایش قرار دادند که باز هم موفق بود اما نرخ تبدیل نورون‌ها ۲۰ درصد کاهش داشت. اما استفاده از فقط یک مولکول برای تبدیل سلول‌ها کافی نبود. به گفته محققان زیبایی این کار این است که مولکول‌ها به طور بالقوه می‌توانند به شکل یک قرص بسته‌بندی شوند. البته هنوز روزهای اولیه این تحقیق است و کارهای زیادی برای رسیدن به این درمان به صورت عملی و ایمن باقی مانده است.



ـ سلول‌های گلیال

سلول‌های گلیال یا پی‌بان‌ها، یاخته‌های پشتیبان دستگاه عصبی هستند که وظیفه حمایت از یاخته‌های عصبی را بر عهده دارند. پی بان‌ها سیستم عصبی مرکزی را به هم پیوند داده و به طریق فیزیکی و شیمیایی از آن محافظت می‌کنند. علاوه بر این مواد شیمیایی و غذایی مورد نیاز یاخته‌های عصبی را فراهم می‌آورند.

این یاخته‌ها در لابه‌لای نورون‌ها (پی‌یاخته‌ها) قرار دارند و نقشی محافظتی دارند. شمارشان ۱۰ تا ۱۵ برابر پی‌یاخته‌هاست. اینها نیز به دو قسمت محیطی و مرکزی تقسیم‌بندی می‌شوند.

اگرچه پی‌بان‌ها کوچک‌تر از یاخته‌های عصبی هستند، از نظر تعداد ۱۰ تا ۵۰ برابر آنها هستند به طوری که نیمی از حجم مغز و نخاع را شامل می‌شوند.

ـ آستروسیت

آستروسیت (astrocyte) یا آستروگلیا یا اختریاخته، یاخته‌ای گلیالی(پی بانی) و ستاره‌شکل است که تغذیه و حفاظت یاخته‌های عصبی را بر عهده دارد.

آستروسیت‌ها سلول‌های گلیای ستاره‌شکل در مغز و طناب نخاعی می‌باشند. آستروسیت‌ها بیشترین نوع سلول‌های گلیال هستند.

آستروسیت یعنی سلول ستاره‌ای و این نام به درستی شکل این سلول را توصیف می‌کند.

آستروسیت‌ها از اندازه بزرگی برخوردارند و نورون‌ها را تغذیه کرده و از آنها حمایت می‌کنند و به همراه میکروگلیاها مواد زائد درون مغز را از بین می‌برند و در نهایت به صورت مواد شیمیایی از مایع احاطه‌کننده نورون‌ها حفاظت می‌کنند.

این تحقیق در مجله Stem Cell Reports منتشر شده است.

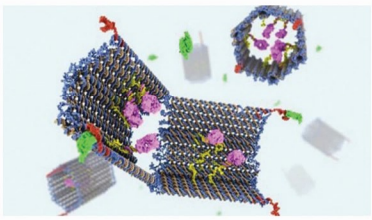
بازسازی آسیب های مغزی

مغز یک عضو حساس و ظریف است و حتی یک ضربه کوچک اگر به جایی حساس برخورد کند می تواند تاثیراتی جبران ناپذیر داشته باشد. برای افرادی که با ضربه مغزی مواجه می شوند، توانبخشی تنها راهی است که می توان برای بهبود عملکرد های فرد به آن امیدوار بود. اما روشی که جدیدا کشف شده است با استفاده از قطعه ای که بر روی زبان قرار می گیرد می تواند به شخص کمک کند. زبان از طریق هزاران راه ارتباطی با سیستم عصبی و حتی به صورت مستقیم با مغز در ارتباط است. در واقع با استفاده از شبیه ساز تحریک کننده عصبی قابل حمل یا (PoNS)، عصب های خاصی بر روی زبان تحریک می شوند و به کمک آن مغز را وادار می کنند که بخش های آسیب دیده مغز را بازسازی کند. جالب اینجاست که این روش تا به حال بدون مشکل جواب داده است. بیمارانی که از این روش درمانی استفاده می کنند بعد از گذشت تنها یک هفته علائم امیدوار کننده ای از بهبود را نشان می دهند.

این روش علاوه بر درمان تروماى مغزی می تواند در درمان موارد دیگری مانند اعتیاد به الکل، پارکینسون، سکته مغزی و بیماری ام اس نیز مورد استفاده قرار گیرد.

DNA یکی از مولکول‌های اعجاب‌آور در طبیعت است که می تواند اطلاعات وراثتی را با خود حمل کند. محققان اخیرا به دنبال ذخیره‌سازی اطلاعات روی DNAبوده‌اند اما در کنار آن ،آنها از این ماده به عنوان قطعه فیزیکی برای ماشین‌های زیستی استفاده می‌کنند.

چهار باز (آدنین، سیتوزین، تیمین و گوانین) واحدهای سازنده DNA به حساب می‌آیند. در صورتی که این بازها با توالی از پیش تعیین شده چیده شوند، انگاه می‌توان تاخوردگی DNAرا مهندسی کرد و شکل از پیش تعیین شده‌ای را بوجود آورد. این فناوری می تواند ما را یاری کند تا فراتر از اهداف ژنتیکی، از DNAاستفاده کنیم. در واقع همانند بازی لگو (Lego) قطعات DNAرا کنار هم بچینیم و یک ساختار با قابلیت‌های مختلف تولید کنیم. حتی از آن می‌توان در ساخت نانوابزارهای الکترونیکی استفاده کرد.



در ادامه به معرفی چند کاربرد مختلف DNA پرداخته می‌شود:

دماسنج مبتنی بر DNA: محققان دانشگاه مونترال با استفاده از DNA دماسنج نانومقیاسی ساختند که می‌تواند نقاط گرم نانوابزارها را شناسایی کند. از این دماسنج می‌توان برای تعیین دمای داخل سلول های زنده نیز استفاده کرد. در این دماسنج، تغییرات دما موجب تغییر ساختار شده که این فرآیند با پیمایشگر نوری قابل شناسایی است

نانوپیمایشگر زیستی: محققان دانشگاه هاروارد با استفاده از DNA، روبات نانومقیاسی ساختند که می‌تواند برای رهاسازی دارو استفاده شود. این رشته DNA دارای قابلیت شناسایی یک پروتئین ویژه (نظیر پروتئین‌های مولد بیماری یا نشانگرهای بیماری) است.

زیست‌کامپیوتری درون بدن: از انجایی که ساختار DNA می‌تواند به عنوان سوئیچ عمل کند بنابراین از آن می‌توان برای ساخت مدار منطقی استفاده کرد. این ساختار قادر به انجام محاسبات است. محققان دانشگاه هاروارد از این ویژگی برای ساخت روبات نانومقیاس استفاد کردند که می‌تواند درون بدن موجود زنده (نظیر سوسک) برای کنترل عملکرد مولکول‌های دارویی استفاده شود.

نانوآنتنی برای جذب نور: پژوهشگران دانشگاه آریزونا ساختاری از جنس DNA با سه بازو ساختند که می‌تواند نور را به دام انداخته و همانند فرآیند فتوسنتز آن را به ترکیبات دیگر انتقال دهد.

در واقع در این پروژه از DNA به عنوان یک نانوآنتن استفاده می شود که نور را دریافت کرده و به مولکول‌های رنگی انتقال می دهد.

بنابراین می‌توان گفت که DNA به عنوان یک واحد سازنده می‌تواند در حوزه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

منبع : : http://theconversation.com/from-living-computers-to-nano-ro-bots-how-were-taking-dna-beyond-genetics-60580

-لگو های DNA

DNA مانند یک دستورالعمل برای زندگی عمل می کند و آنچه یک سلول قرار است انجام دهد را مشخص می کند. تغییر ساختار DNA به معنی تغییر رسالت یک سلول است. از DNA معمولا به عنوان بلوک های سازنده زندگی یاد می شود، اما مهندسان دانشگاه هاروارد این عبارت را بیشتر به عمل نزدیک کرده اند. آنها از DNA به عنوان بلوک های سازنده در اندازه نانو برای تولید ساختار ها استفاده کردند.

آنها با استفاده از ساختار DNA که از چهار بخش T, A ,C ,G تشکیل شده است و با کدگذاری صفر و یک و در ابعاد نانو توانستند یک کتاب ۲۸۴ صفحه ای را در یک مقیاس بسیار کوچک بازنویسی کنند. در نتیجه برای خواندن این کتاب بسیار کوچک کافیست که این ساختاری که شبیه به لگو های DNA است را رمز گشایی کنند.

- ژل متوقف کننده و ضد خونریزی از جدیدترین ساخته های پزشکان و محققان ایرانی دانشگاه بریکهام آمریکاست. این هیدروژل قابل کشش است که می تواند همانند یک درزگیر با ایجاد سدی از خونریزی جلوگیری کند و موجب ترمیم زخم شود.

این هیدروژل پایه پلی پپتید از یک پلی پپتید ساخته شده است که با قرار گرفتن در معرض نور پیوندهای محکمی میان مولکول ها خود ایجاد می کند؛ این پیوند های محکم باعث ارائه یک ثبات مکانیکی می شود که قدرت و مقدار تورم این هیدروژل را در زمان استفاده کنترل می کند.



-موارد استفاده از این هیدروژل

نسیم عنابی از بخش مهندسی زیست پزشکی در دانشگاه بریگهام در آمریکا با اشاره به اینکه این هیدروژل کاربردهای بسیاری دارد گفت:از این هیدروژل می توان به عنوان یک داربست برای رشد سلول ها استفاده کرد و یا می توان آنها را در ظرفی با سلول های دیگر ترکیب کرد و بعد به منظور تحریک رشد بافت، آن را تزریق کرد.

علاوه بر این از این ماده می توان به عنوان یک درزگیر نیز استفاده کرد بطوریکه آن را در محل جراحت به بافت چسباند و محافظی بر روی زخم ایجاد کرد؛ این ژل امکان توقف فوری خونریزی را فراهم می کند.

محققان افزودند:علاوه بر این، این هیدروژل در طول زمان توسط آنزیم هایی که بطور طبیعی ایجاد می شوند، هضم می شود و برای سلول ها سمی نیست. این در حالی است که علی خادم حسینی که او نیز از بخش مهندسی زیست پزشکی در دانشگاه بریگهام است، متذکر شد:برخی ژل های مصنوعی که برای توقف خونریزی استفاده می شوند، در طول زمان به مواد شیمیایی سمی تبدیل می شوند و برخی ژل های طبیعی نیز آنقدر محکم نیستند که بتوانند در برابر جریان خون شریانی مقاومت کنند.

از این هیدروژل ها به اندازه زیادی در پزشکی زیستی استفاده می شود با این وجود بیشتر آنها محدودیت هایی دارند.

عنابی گفت:خاصیت الاستیکی هیدروژل ELP به آن اجازه می دهد تا بهتر بر روی بافت های در حال رشد قرار گیرد.

محققان متوجه شدند که آنها می توانند از هیدروژل ELP برای ایجاد یک سد قدرتمند استفاده کنند که علاوه بر توقف خونریزی می تواند با ترکیب با نانوذرات سیلیکا موجب التیام زخم شود. این مطالعه در مجله Advanced Functional Materials منتشر شده است.

معمولا یک پیشرفت پزشکی حاصل سالها تحقیق با بودجه های بالا می باشد. اما گاهی اوقات این پیشرفت ها تصادفی به وجود می آیند. و گاهی اوقات یک تیم کوچک از محققان می توانند با یک نوآوری و خلاقیت این پیشرفت پزشکی را به وجود بیاورند. این مورد آخر در مورد تیم سه نفره ای که توانستند یک ماده کِرِم مانندی کشف کنند که بلافاصله زخم را پوشانده و فرایند لخته شدن خون را به سرعت انجام می دهد، صدق می کند.

ژل ضد خونریزی یک چهارچوب مصنوعی، شبیه به ماتریکس خارج سلولی می سازد. این ماده طبیعی به سلول های بدن کمک می کند که با هم رشد کنند. تا به حال این ماده بر روی موش و خوک مورد آزمایش قرار گرفته و نتیجه بسیار قابل قبولی داشته است. اگر این محصول تجاری شود می تواند جان بسیاری از افراد را به ویژه در میدان های جنگ نجات دهد.

ـ ساخت نورون مصنوعی با تقلید از سلول‌های عصبی



دانشمندان موسسه کارولینسکای سوئد نوعی نورون تمام‌کاربردی مصنوعی را با استفاده از ابزارهای الکترونیکی ارگانیک ساخته‌اند.

به گزارش سرویس علمی ایسنا، این نورون مصنوعی حاوی هیچ بخش زنده‌ای نیست، اما قادر است عملکرد سلول عصبی انسان را تقلید کرده و درست مانند نورون‌های انسانی ارتباط برقرار کند.

نورون‌های موجود در مغز از یکدیگر جدا هستند و از طریق سیگنال های شیمیایی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند که این سیگنال‌ها، فرستنده‌های عصبی خوانده می‌شوند. در درون یک نورون، این سیگنال‌های عصبی به پتانسیل جریان الکتریکی تبدیل می‌شوند و این جریان در طول آکسون نورون حرکت کرده تا به مقصد برسد.

تا پیش از این، تکنیک اصلی تحریک نورون در سلول‌های عصبی مبتنی بر تحریک الکتریکی بود، با این حال، دانشمندان موسسه کارولینسکا با همکاری دانشگاه لینشوپینگ سوئد، ابزار زیست الکترونیکی ارگانیک جدیدی را ساخته‌اند که قادر به دریافت سیگنال‌های شیمیایی است که این سیگنال‌ها می‌توانند به سلول های انسانی بازچینش شوند.

نورون عصبی جدید از پلیمرهای رسانا ساخته شده و درست مانند نورون‌های انسانی عمل می‌کند.این نوآوری درمان‌های اختلالات عصبی را ارتقا می‌دهد؛ دانشمندان حاضر در این تحقیق به دنبال کوچک‌کردن این ابزار هستند تا بتوانند آن را در بدن انسان بکارند.

آن‌ها معتقدند در آینده می‌توان با افزودن ویژگی بی‌سیم به این سیستم از آن در بخش‌های بدن استفاده کرد.

جزئیات این دستاورد علمی در مجله Biosensors & Bioelectronics ارائه شده است. واضح است که تکنولوژی پزشکی به سمت تولید بافت های انسانی در خارج از بدن انسان پیش می رود و به ما اجازه می دهد تا بتوانیم "قطعات یدکی" برای انسان بسازیم. اگر یکی از اعضای بدن از کار بیافتد می توانیم آن را با یکی از بافت های طبیعی ساخته دست انسان، جایگزین کنیم. حال این ایده به سمتی می رود که در آخرین دستاورد خود به ژله ای رسیده اند که می تواند عمل سلول های خاص را به صورت کامل تقلید کند.

این ماده از شاخه هایی تشکیل شده است که تنها ۷.۵ میلیونیوم یک متر پهنا دارند (چیزی در حدود چهار برابر پهنای یک مارپیچ دوگانه DNA). سلول ها، اسکلت مخصوص به خود را دارند که از پروتئین ها ساخته شده است و به آنها اسکلت سلولی می گویند. ژل مصنوعی در جای اسکلت سلولیِ سلول قرار می گیرد و زمانی که هر کدام از سلول ها دچار آسیبی شوند و از کار بیافتند جای آنها را می گیرند. اگر بخواهیم علمی تر بیان کنیم باید گفت که ژله مصنوعی مانند یک صافی عمل کرده که به مایعات اجازه عبور می دهد که سلول آسیب دیده بتواند خود را درمان کند اما به باکتری ها اجازه عبور نمی دهد.

فناوری پزشکی در سال گذشته شاهد پیشرفت های گسترده‌ای بود و امروزه ربات ها، الگوریتم های هوش مصنوعی و پهپادهای دارو رسان راه خود را به حوزه بهداشت و درمان نیز باز کرده اند.

لزوم آزمایش همه جانبه روش های جدید، پیش از پیاده سازی آنها روی بیماران باعث شده موج تکنولوژی های جدید با تاخیر به حوزه درمان برسد؛ با این حال اثبات ایمنی و کارایی هر فناوری جدیدی در پزشکی به معنی امیدهای تازه برای نجات جان بیماران در نقاط دور و نزدیک و فراهم کردن آسایش بیشتر برای بشر است.

در ادامه به بررسی مهمترین پیشرفت های فناوری پزشکی در سال ۲۰۱۸ پرداخته ایم.

ـ ویرایش ژن

۲۰۱۸ سال بسیار پرباری برای ویرایش ژن از طرق تکنیک کریسپر بود. محققان با انجام آزمایشاتی روی مدل های حیوانی نشان دادند که با استفاده از این روش می توان اختلالاتی نظیر چاقی شدید، اوتیسم، دیستروفی ماهیچه‌ای دوشن (به اختصار DMD)، زوال عقل و حتی اعتیاد به کوکایین را درمان کرد.

قابلیت های ویرایش ژن آنقدر گسترده است که محققان بارها بر پایبندی به اخلاقیات در آزمایشاتی از این دست تاکید کرده اند. اخیرا محققی چینی مدعی شد که از طریق ویرایش ژن دو نوزاد را در برابر ویروس HIV ایمن ساخته اما این مساله از سوی جامعه پزشکی با واکنش منفی مواجه شد.

کمپانی Genomic Prediction نیز روشی برای انتخاب صفات جنین را ابداع کرده که هنوز در مراحل اولیه به سر می برد اما در آینده با استفاده از آن می توان جنینی با ویژگی های انتخابی نظیر هوش بالا را انتخاب کرد.



ـ بافت ها و ارگان های بیومهندسی شده

علی رغم پیشرفت های چشمگیر در زمینه پیوند اعضا، این حوزه همچنان با کمبود شدید عضو مناسب پیوند دست و پنجه نرم می کند. یکی از راه حل های بالقوه برای غلبه بر این مشکل رشد اندام های جدید در محیط آزمایشگاهی است.

فناوری پزشکی هنوز به سطح تولید کامل اندام های انسانی نرسیده اما طی سال گذشته قدم های مهمی در این زمینه برداشته شد و محققان با تمرکز بر زیست چاپ سه بعدی اندام های مختلفی را برای حیوانات و انسان ها چاپ کردند که از این میان می توان به کشت موفق بافت قلب، مری و ریه اشاره کرد.

کشت کامل بافت مِری توسط تیمی از محققان مرکز سلول های بنیادی «سینسیناتی» و با استفاده از سلول های بنیادی این اندام در آزمایشگاه صورت گرفت. از مزایای این روش می توان به امکان تولید بافت های شخصی سازی شده برای کاشت در بدن بیماران و مطابق با نیاز آنها اشاره کرد. محققان «دانشکده پزشکی دانشگاه تگزاس» نیز با موفقیت ریه های بیومهندسی شده آزمایشگاهی را به خوک های بالغ پیوند زده اند. این ارگان از طریق ایجاد داربست ریه از اندام های حیوانات دیگر تولید شده و پس از پیوند آن در تنفس خوک ها هیچ مشکلی مشاهده نشده است.

ـ قرص های هوشمند

در عصری که از موبایل و ماشین گرفته تا خانه ها در حال هوشمند شدن هستند چرا قرص ها به این قافله ملحق نشوند؟

گروهی از محققین دانشگاه RMIT در ملبورن استرالیا موفق به توسعه کپسول هوشمندی شده اند که به موبایل متصل شده و داده های مختلفی را از دستگاه گوارش جمع آوری می کند. این کپسول پس از بلعیده شدن توسط بیمار (یا کاربر!) وارد روده شده و با تجزیه و تحلیل گازها اطلاعاتی را درباره غذا، محیط و غیره به اپلیکیشن ویژه ای در گوشی ارسال می کند.از این کپسول می توان برای تشخیص بیماری هایی نظیر سندرم روده تحریک پذیر یا آی‌بی‌اِس (IBS)، بیماری‌های التهابی روده و حتی موارد کشنده از قبیل سرطان روده استفاده کرد. محققان با آزمایش کپسول روی ۲۶ داوطلب کارایی و ایمنی آن را ثابت کرده اند.



استارتاپ «لیندرا» نیز قرصی را تهیه کرده که با بهره گیری از ۶ بازوی تجزیه پذیر کاربران را از مصرف دارو در ساعت های مشخص بی نیاز می کند. این قرص راس ساعت های از پیش تعیین شده دوز مشخصی از دارو را در بدن بیمار آزاد می کند.

علاوه بر این محققان استرالیایی بازی مبتنی بر قرص هوشمند را طراحی کرده اند که کاربر را به تحرک بیشتر وا می دارد.

ـ ربات های پزشکی

به لطف ارتقای فناوری پزشکی هوش و کارایی ربات ها در حوزه بهداشت و درمان پیوسته در حال بهبودی است. امسال جراحان مغز و اعصاب و متخصص‌های گوش و حلق و بینی دانشگاه پنسیلوانیا از اجرای نخستین جراحی ستون فقرات با کمک ربات خبر دادند. این فرایند پیچیده شامل استفاده از دو بازوی رباتیک برای برداشتن تومور از گردن یک بیمار ۲۷ ساله بوده است.

طی این عمل ۳ جراح زبردست ابزارهای جراحی را از طریق گردن وارد بدن بیمار کرده و در ستون فقرات برشی ایجاد کرده اند. در مرحله بعد بازوهای رباتیک برای برداشتن تومور از طریق دهان به کار برده شده اند. در نهایت با استفاده از استخوان مفصل ران و میله های اضافی برای پایداری بیشتر ستون گردن بازسازی شده است. دکتر «نیل مالهوترا» عضو این تیم جراحی به دو جنبه مهم استفاده از ربات ها اشاره می کند: این ابزار به ما امکان درمان تومورهای پیچیده را می دهد و علاوه بر این آسیب کمتری را به بیماران وارد ساخته و فرایند درمانی آنها را تسریع می بخشد.

کمپانی Gaumard Scientific که در زمینه توسعه شبیه سازهای پزشکی سابقه ای ۸۰ ساله دارد اخیرا رباتی را توسعه داده که به آموزش پزشکی کودکان کمک شایانی خواهد کرد. این ربات انسان نما که HAL نام دارد، قابلیت‌های زیادی نظیر نفس کشیدن، گریه کردن، پمپاژ خون، ضربان قلب در آن تعبیه شده و می‌تواند حساسیت آلرژیک را شبیه سازی کند.

اسکنر جدید «اکسپلورر» دانشگاه «یو سی دیویس» آمریکا نیز برای نخستین بار قابلیت تصویربرداری سه بعدی از تمام بدن طی یک اسکن فوری را به ارمغان آورده. این دستگاه امکان مشاهده جزییاتی را در بدن می دهد که در اسکنرهای PET معمولی ثبت نمی شوند. علاوه بر این سرعت اسکن آن نسبت به مدل های معمولی ۴۰ برابر بیشتر بوده و درعین حال میزان ارتعاشات نیز ده ها برابر کمتر است.



ـالگوریتمی که احتمال مرگ را پیش بینی می کند

فناوری پزشکی نه فقط در کمک به زنده ماندن افراد بلکه در پیش بینی زمان مرگ آنها نیز تبحر دارد. هرچند بعید به نظر می رسد که انسان با کنار گذاشتن پزشکان همنوعش تماما به هوش مصنوعی بدون شفقت روی بیاورد اما الگوریتم های هوش مصنوعی قابلیت های خود در پیش بینی آینده بیماران را نیز به رخ کشیده اند.

سازمان غذا و داروی آمریکا امسال الگوریتمی هوشمند را تایید کرد که قابلیت پیش بینی احتمال مرگ ناگهانی بیمار بر اساس وضعیت فعلی او را دارد. این الگوریتم که Wave Clinical Platform نام دارد بر علائم حیاتی بیمار نظارت کرده و شش ساعت قبل از حمله قلبی یا نارسایی تنفسی هشدارهای لازم در مورد وقوع این رویدادها را صادر می کند. آنچه که این الگوریتم را تا این حد هوشمند کرده نه فقط نظارت بر علائم حیاتی متعدد بیمار بلکه تجزیه و تحلیل آنها نسبت به هم است.



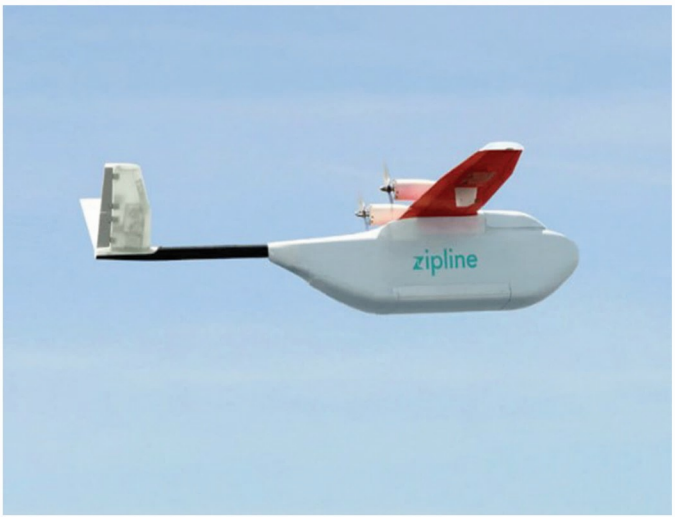
برای مثال افزایش اندک نرخ تنفس مساله ای اورژانسی تلقی نمی شود اما اگر با افزایش جریان خون همراه باشد بسیار نگران کننده خواهد بود. آزمایش این الگوریتم روی تعدادی از بیماران مسن «مرکز پزشکی دانشگاه پیتزبورگ» نشان داد که احتمال مرگ غیرمنتظره در بیماران بهره مند از این سیستم نسبت به بیماران دیگر کمتر است.

-پهپاد تحویل دارو

شاید هنوز تحویل مرسوله از طریق پهپاد چندان عمومی و در دسترس نباشد اما فعالان حوزه پزشکی طی سال گذشته در این راستا قدم های بزرگی برداشته است.

ماه گذشته دانشگاه مریلند با پیاده سازی طرحی ارسال ایمن اندام انسانی برای نجات جان افراد را مورد آزمایش قرار داد. محققان این مرکز طی مطالعه مذکور یک کلیه را در محفظه سرمایشی قرار داده و آنرا به پهپاد DJI M600 Pro متصل کردند تا از انتقال ایمن مطمئن شوند. در نهایت مشخص شد که میزان تنش های وارده به کلیه نسبت به انتقال آن از طریق هواپیمای با بال ثابت کمتر بوده است.

کمپانی Zipline هم از پهپادی سریع برای تحویل سرویس های پزشکی حیاتی نظیر خون رونمایی کرد. این شرکت در دو سال گذشته بارها خون را در موارد حیاتی به مناطق دورافتاده کشور رواندا رسانده و حالا در پی ارائه سرویس های مشابه در آمریکا است. پهپاد جدید این شرکت به عنوان سریع ترین دِرون تجاری تحویل محموله اجرای این ماموریت را کارآمدتر خواهد کرد.



ـآینده فناوری پزشکی

با توجه به توسعه سخت افزارهای قدرتمند، کامپیوترهای کوانتومی، پردازش ابری و ارتقای سریع هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی احتمالا در آینده نزدیک شاهد دستاوردهایی در فناوری پزشکی خواهیم بود که هرگز رویای آنها را هم نمی دیدیم.

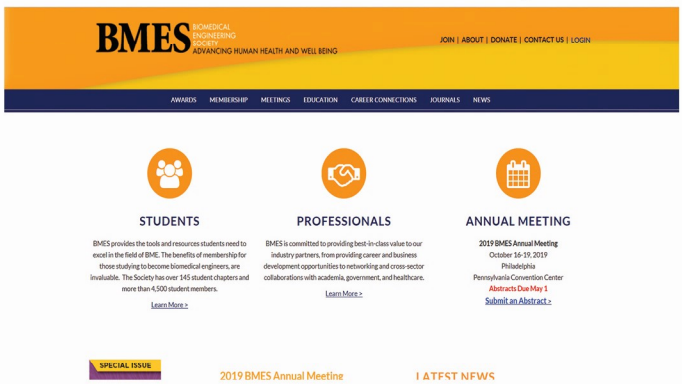
راهنمای ورود به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی

محمد نظامی ورودی ۹۶

۱.سایت BMES :

آدرس سایت : https://www.bmes.org/

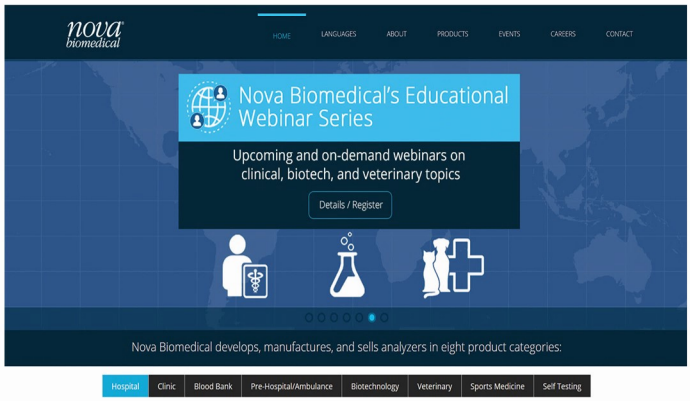
این سایت به معرفی رشته مهندسی پزشکی و موارد جانبی این رشته می پردازد. در سایت می توان به مواردی مثل: ژورنال های مهندسی پزشکی ، مراکز خدمات رسانی ، موسسات بین المللی مهندسی پزشکی ، بولتن منتشر شده موسسه BMES و اخبار و رویدادهای مهندسی پزشکی برخورد نمود. همچنین اطلاعاتی درباره کاربرد الکترونیک در مهندسی پزشکی ، فصل هایی از کتب منتشر شده و LINK به سایت های مرتبط به مهندسی پزشکی را می توان در سایت مشاهده کرد.



۲.سایت نووابیومدیکال :

آدرس سایت: http://www.novabiomedical.com/

این سایت NOVA BIOMEDICAL نام دارد که از خود به عنوان رهبر تکنولوژی BIOSENSOR جهان نام می برد. میتوان گفت این سایت بیشتر جنبه تجاری دارد.



۳.سایت بیوساپلای :

آدرس سایت: http://www.biosupplynet.com/

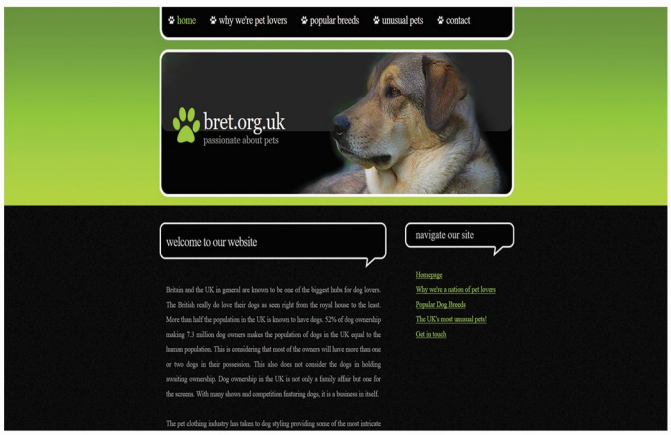
این سایت BIOSUPPLY NET نام دارد که میتوانم در آن به SEARCH در مورد شرکتها و محصولات آنها و همچنین کیتهای مختلف پرداخت. در این سایت همچنین می توان به اطلاعاتی در مورد دستگاه های انکوباتور ، شیکر ، الکترو فورز ، کروماتو گراف و ... دست یافت. در این سایت دسترسی به ژورنال های مربوط نیز میسر است.



۴.سایت برت :

آدرس سایت: http://www.bret.org.uk/

در این سایت با مرکز تحقیقات بیومدیکال و آموزش مهندسی زیستی آشنا می شویم . در سایت می توان به آموزش مباحث پزشکی و زیست پزشکی از طریق حیوانات آزمایشگاهی آشنا شویم . اخبار مربوط به حیوانات آزمایشگاهی ، مراقبت از حیوانات مورد آزمایش ، منابع اطلاعاتی درباره انواع حیوانات و کاربرد آنها در انواع تحقیقات و INDEX موضوعی سایت را می توان از عناوین مطرح در سایت نام برد



IEEE

فاطمه میرزایی پری ورودی ۹۵
آیدا گروسیان ورودی ۹۵
محمدرضا شهابی ورودی ۹۵

• ترجمه :

عفونت های بیمارستانی (Hospital Infections) : یادگیری ماشین (Machine learning)، روشی برای کمک به متخصصان بالینی:

آلوده شدن دستان Ashley Zappia (شکل ۱) همواره قسمتی از کار او بود. اگرچه همیشه سعی می کرد تا حد ممکن تمیز باشد، اما شغلش به عنوان سرپرستار در بیمارستان کالیفرنیای جنوبی ملزم به تعویض لباس بیماران و دیگر فعالیت های فیزیکی بود. او اغلب در قسمت ER کار می کرد، بخشی که در آن ارتباط فیزیکی با مایعات بدن بیماران امری عادی محسوب می شود. با وجود اینکه اشلی همیشه در ارتباط با بیماران روپوش و دستکش می پوشید، باز هم به شستن دائم دستانش توجه و حین ورود و خروج به هر بخش، آن ها را با ژل ضدعفونی کننده، ضد عفونی می کرد. او تنها ۲۷ سال داشت و جوان و سالم بود. تصور می شد که با وجود این اقدامات، خیلی کم در معرض خطر ابتلا به عفونت ها باشد. به همین دلیل بود که او در ابتدا به عفونت مجاری ادراری (UTI) که معلوم نبود چگونه به آن مبتلا شده، توجه چندانی نشان نداد.

بعد از چند روز، عفونت مجاری ادرار او به شکل پیشرونده ای وخیم شد، و سرانجام او را در بخش ER بستری کردند. Zappia تحت روش های درمانی مختلفی چون قرار دادن کاتتر، رژیم سنگین پنج روزه ی Cipro و طیف وسیعی از آنتی بیوتیک ها قرار گرفت. پس از آن، او از بیمارستان به خانه فرستاده شد. بعد از دو هفته، عفونت مجاری ادراری در قالبی کاملا متفاوت و وخیم و به شکل تب، اسهال، تهوع و دردهای شدید معده ظاهر شد. او نمی توانست چیزی بخورد. در هر سه بار مراجعه اش به مراقبت اورژانسی پزشکان بطور مشابه تشخیص دادند که بیماری او نوعی آنفولانزای وخیم می باشد. پس از یک دوره، سرانجام در بیمارستان بستری شد.

Zappia می گوید: " احساس می کردم که دارم می میرم". ضربان قلب و فشار خون او به سرعت بالا رفت. پزشکان تصور کردن که دچار حمله قلبی شده و او را تحت مراقبت های قلبی قرار دادند. علائم اسهال او که با معده ی خالی، کمی بهبود یافته بود دوباره بازگشت. تست های مدفوع، سرانجام علت حقیقی بیماری اش را آشکار کرد: Clostridium difficile ، باکتری ای که عموما بعنوان C. diff شناخته می شود.

آزمایشی غیرمعمول : اغلب بیمارانی که در مراحل اول درمان شده اند می توانند به آسانی بر عفونت غلبه کنند؛ اما Zappia از این دست بیماران نبود. پس از تعداد زیادی درمان ناموفق، عفونتش از بین نرفت و نیز به نظر می آمد که این درمان های پی در پی او را در خطر بیماری های دیگری قرار دادند؛ او تمام سرماخوردگی ها و آنفولانزاهایی که در معرض آنها قرار داشت را گرفت. در نهایت، آزمایش های خون، موارد غیر منتظره ای را آشکار کردند: Zappia فاقد ایمنوگلوبین A بود؛ این یک نقص ایمنی ژنتیکی بود که او را در معرض عفونت مجاری ادراری و سایر عفونت ها قرار می داد.

این گونه نواقص ایمنی بسیار رایج تر از چیزی که بنظر می آیند هستند؛ اما تنها می توانند به وسیله یک آزمایش غیرمعمول شناخته شوند. احتمالا دلیل اینکه Zappia مرتبا بیمار می شد همین موضوع بود. بیمارانی که دچار این نوع نقص ایمنی و دیگر انواع آن هستند، اغلب از وضعیت خود آگاهی ندارند و ورود به بیمارستان آن ها را در معرض ابتلا به بیماری های عفونی قرار می دهد.

باکتری C. diff در تمام محیط ها وجود دارد. این باکتری در خاک، آب، مدفوع انسان و حیوانات و نیز محصولات غذایی مانند فراورده های گوشتی و به مقدار ناچیز در روده ی یک انسان سالم یافت می شود. باکتری C. diff به عنوان رایج ترین عفونت بیمارستانی و عاملی تهدید کننده برای مراقبت های پزشکی در سراسر کشور آمریکا شناخته شده است. عفونت ها باعث التهاب روده بزرگ و اسهال شده و می تواند تهدیدی برای زندگی باشد. در یک محیط بیمارستانی، همانند مکانی که Zappia در آن آلوده شده بود، عفونت ها به سرعت منتشر شده و کنترل و درمان آن ها بسیار سخت می شود.در سال ۲۰۱۵، مراکز کنترل بیماری ایالت متحده، وجود تقریبا نیم میلیون انواع عفونت باکتری C. diff را در ایالت متحده امریکا تخمین زدند؛ عفونت هایی که منجر به مرگ ۱۵۰۰۰ نفر شده بود. قسمت عمده ی آن، یعنی تقریبا ۸۰ درصد از مبتلایان در بازه ی سنی ۶۵ به بالا بودند. فردی که به باکتری C. diff آلوده شود به سرعت ایزوله می شود، و مسئولان مراقبت بهداشت اقدامات پیشگیرانه ی اضافه بر معمول و خاصی را مانند پوشیدن روپوش و دستکش، و استفاده از محصولات شست وشوی مخصوص برای گندزدایی محیط بیمارستان انجام می دهند. این اقدامات پیشگیرانه مخصوص تنها زمانی انجام می شود که باکتری تشخیص داده شده باشد.

تشخیص احتمال خطر

مشکل این جاست که تشخیص عفونت، بسیار سخت است. متخصصان بالینی نمی توانند راه های نوینی برای شناسایی بیماران مبتلا به عفونت و یا در شرف ابتلا به عفونت، ارائه دهند. Shenoy (شکل۲) ، متخصص بیماری های عفونی بیمارستان ماساچوست می گوید:

" هر زمان که من در مورد این عفونت صحبت می کنم، تعدادی از مخاطبان داستان یکی از اعضای خانواده ی خود را که به باکتری C. diff مبتلا بوده اند (یا درگذشته اند یا هنوز درگیر آن هستند) مطرح می کنند. این بیماری خطرناک بوده و اغلب پس از درمان، دوباره باز می گردد. "

اگر بیمار بلافاصله تحت درمان قرار نگیرد، از بین بردن عفونت مشکل خواهد بود، و تقریبا در ۲۰ درصد از مبتلایان، عفونت در کمتر از ۶۰ روز باز خواهد گشت.



شکل ۱ Ashley Zappia، سرپرستار سابقی که دچار عفونتی شده بود که تشخیص و درمان آن بسیار سخت بود. ابزار هوش مصنوعی، دردسترس قرار گرفته اند تا شاید به پزشکان در تشخیص این نوع عفونت ها کمک کند.

برای ابتلا به C.diff، بیمار باید هم مستعد پذیرش باشد و هم در معرض این باکتری قرار گیرد. Shenoy توضیح می دهد: ممکن است فردی در معرض C.diff قرار گرفته و بیمار نشود، اما فرد دیگر در برخورد با این باکتری، به عفونت شدیدی مبتلا گردد. عوامل خطرساز به این موارد بستگی دارد که آیا بیمار دارای نقص ایمنی است؟ و یا اینکه میکروبیوم های روده ای او با قرار گرفتن در معرض آنتی بیوتیک تحریک شده یا خیر؟ از دیگر عوامل خطرساز، مصرف اتفاقی باکتری بصورت خوراکی می باشد که به سادگی از طریق تماس فیزیکی صورت می گیرد.

Shenoy پروسه ی ابتلا به این باکتری را چنین توصیف می کند: تصور کنید که مسئول مراقبت های بهداشتی در اتاق بیمار است. بدون آن که خودش خبردار شود، باکتری C.diff جذب دستانش می شود. در حالیکه دست های او بطور موثر تمیز نشده اند، سراغ بیمار بعدی می رود. آن ها با یکدیگر دست می دهند. سپس بیمار همراه با غذا، مقداری از باکتری C.diff را نیز می خورد. از نظر Shenoy با توجه به اینکه بیمار در محیط بیمارستان قرار دارد، مکانی که بطور معمول باکتری C.diff در بسیاری از افراد بصورت شناخته شده یا نهفته وجود دارد، خطر ابتلا بالاتر می رود.

در حال حاضر، اطلاعاتی که طی سالیان گذشته در محل ذخیره سازی اسناد و روی کاغذ نگه داری می شد، بصورت پرونده های بهداشت الکترونیکی (EHR) موجود می باشد. این پرونده ها در مقابله با عفونت های بیمارستانی کمک شایانی به ما می کنند.

اطلاعاتی که طی سالیان گذشته در محل ذخیره سازی اسناد و روی کاغذ نگه داری می شد، بصورت پرونده های بهداشت الکترونیکی

پردازش داده ها :

ماهیت پیچیده ی عفونت C.diff و استفاده ی گسترده از پرونده های بهداشت الکترونیکی (EHR ها)، کار را برای مهندسین نرم افزار سخت می کند. Jenna Wiens پروفسور علوم کامپیوتر و مهندسی از دانشگاه میشیگان می باشد (شکل ۳). آزمایشگاه او، که روی توسعه ی تکنیک های یادگیری ماشین برای سلامتی تمرکز کرده است. وی با همکاری Shenoy مشغول مطالعه برای تشخیص و پیشگیری عفونت های C.diff بیمارستانی با استفاده از هوش مصنوعی (AI) می باشند. رویکرد تحقیقات آن ها بر مبنای مقادیر بالای اطلاعات دیجیتالی بیماران که توسط پرونده های بهداشت الکترونیکی بیمارستان ها بدست می آید، می باشد. (بسیاری از این اطلاعات، روی کاغذ به سادگی قابل تحلیل نبودند). در اغلب پرونده ها، تمام اطلاعات بصورت یکجا در دسترس است: مدت زمانی که بیمار در یک فضای مخصوص سپری کرده، افرادی که با آن ها ملاقات کرده و سایر اطلاعات.

Wiens می گوید: کار ما جمع آوری اطلاعات زیادی از بیماران است، همه چیز در مورد دارو ها، نتایج آزمایش و محل بستری شدن بیماران در بیمارستان. ما می بایست از این داده ها برای بهبود مراقبت از بیمار استفاده کنیم. او ادامه داد: اگرچه، متخصصان بالینی زمان بیشتری را روی داده های بیماران صرف می کنند، اما در نهایت بخش بزرگی از اطلاعات را نادیده می گیرند. Wiens معتقد است پیش تر از الگو های غیر قابل تشخیصی برای پردازش داده ها استفاده می شد اما امروزه، یکی از روش های رمزگشایی و قابل استفاده تر کردن داده ها (بصورت ماتریس داده)، روش یادگیری ماشین می باشد.

یادگیری ماشین به تقلید از مغز حیوانات مدلسازی می شود. کامپیوتر را می توان طوری طراحی کرد که درست مانند شبکه های عصبی انسان، متغیر ها را بصورت الگوهای متمایز طبقه بندی کند، بطوریکه رفتار آن با توجه به خروجی (فرضا خطر یا پاداش) قابل پیش بینی باشد

. برای مثال، ظرفی که حاوی ماده ای بوده و مشغول حرارت دیدن باشد و از آن بوی دارچین و کره ساطع شود، الگوی چوب دارچین را در ذهن شما تداعی می کند. بطور مشابه، بیماری مانند Zappia که دارای نقص ایمنی است

Zappia در بخش ER که درصد بالایی از باکتری C.diff آن جا وجود دارد کار می کرد و مدام در معرض مایعات بدن بیماران قرار داشت.

می توان به فردی با الگوی خطر بالابرای عفونت مدلسازی کرد. کامپیوتر، جزئیات این الگو ها را در خود ذخیره می کرده و بسیار دقیق تر از متخصصین مراقبت های بهداشتی قادر به پردازش اطلاعات است. برای آنالیز این اطلاعات، تنها لازم است که الگوریتم های مناسب به کامپیوتر داده شود.

Wiens در ابتدا داده های مربوط به ۲۰۰۰۰۰ بیمار را جمع آوری و عوامل خطر ساز فردی برای عفونت C.diff که هر بیمار در معرض آن بود را استخراج نمود. او با توجه به داده های مذکور، توانست الگو هایی برای پیش بینی احتمال ابتلای یک فرد به عفونت را در طول مدت بستری شدن در بیمارستان پیدا کند. در نتیجه پس از شناسایی بیماران در معرض خطر بالا، الگوریتم او می تواند بهترین روش درمانی را با توجه به شرایط بیمار ارائه کند.

Shenoy توضیح داد: در شرایط ایده آل، ما قادر خواهیم بود تا افرادی که در معرض ابتلا به این عفونت هستند را پیش از ابتلا شناسایی کنیم. در نتیجه احتیاجی به درمان غیر ضروری افرادی که در خطر نیستند، نمی باشد. به عنوان یک پزشک شخصی، نمی توانم تمام عوامل خطرساز و بیماری زا را شناسایی کنم، اما فکر می کنم که این تکنولوژی، گامی منطقی در این راستا می باشد.



شکل ۲ Erica Shenoy متخصص بیماری های عفونی در بیمارستان عمومی ماساچوست می باشد. مرکز علوم داده های بالینی او در تلاش برای گسترش کاربرد های هوش مصنوعی (AI) برای مراقبت های بهداشتی می باشد.



شکل ۳ Jenna Wiens استاد علوم کامپیوتر و مهندسی در دانشگاه میشیگان در آن آربور .آزمایشگاه او برگسترش تکنیک های یادگیری ماشین برای سلامتی متمرکز است.

یادگیری ماشین به تقلید از مغز حیوانات مدل شده است.

عصر جدیدی از هوش:

هوش مصنوعی (AI) منجر به تغییر در مراقبت های بهداشتی شده و در حال حاضر برای تشخیص انواع سرطان مورد استفاده قرار گرفته است و در سال ۲۰۱۶ کلینیک کلیولند یک همکاری با مایکروسافت با هدف شناسایی بیماران بخش مراقبت های ویژه در معرض ایست قلبی را با استفاده ازهوش مصنوعی(AI) اعلام کرد.

بیمارستان عمومی ماساچوست، پایگاه خانگی Shenoy، مرکز علوم داده های بالینی بیمارستان را با هدف گسترش کاربردهای هوش مصنوعی(AI) در مراقبت های بهداشتی تاسیس کرد. این تغییرات خارج از ایالات متحده نیز رخ می دهند. بیمارستان مرکزی استان گوانگ ژو در چین تقریبا هوش مصنوعی (AI) را در همه ی عملکردهای پیش تشخیص، سی تی اسکن، سازماندهی سوابق بیمار و تدارکات نقل و انتقال لوازم اتاق عمل بیمارستان به کار برده است. درحال حاضر Wiens وShenoy به نوبه ی خود، الگوریتم خود را برای اثربخشی به بیمارستان ها در ناحیه ی کلمبیا، بوستون،شیکاگو و میشیگان نشان داده اند.آنها هم چنین،برنامه هایشان را در اختیار عموم قرار دادند،برنامه ها برای هر بیمارستان یا کلینیک با ثبت الکترونیکی قابل دسترسی است. تنها چیزی که نیاز است پرسنل باتجربه ی کافی برای اجرای برنامه است. بنابراین،هزینه های عملیاتی کم است.

برخی معتقدندکه هوش مصنوعی(AI) برای مراقبت های بهداشتی یک تکنولوژی مخرب است و منجر به سرقت کار متخصصان بهداشتی می شود. آنها نگران اند که در نهایت ماشین ها جایگزین پزشکان و پرستاران شوند. زمینه ای که در حال حاضر در کالج دانشگاهی بیمارستان های لندن مطرح شده است، ساخته شدن طرح هایی برای استفاده از هوش مصنوعی(AI) در انجام کارهای تشخیصی پیچیده و شناسایی بیماران در معرض خطر عفونت مانند c.diff می باشد.

Wiens می گوید:"قطعا جایگزین شدن ماشین ها، هدف این پروژه یا هرپروژه دیگری در یادگیری ماشین نیست. هدف جایگزین کردن متخصصان بالینی نیست." اما تقویت کردن متخصصان بالینی اطلاعات بیشتری را ارائه می دهدکه برای بهبود مراقبت از بیمارمی توانند آن اطلاعات را به کار بگیرند.Shenoy استدلال می کند که چالش اصلی ،شناسایی بیشترین مخاطب برای اطلاعاتی که تولید می کنند،خواهد بود. اعلام خستگی،که در آن هجوم سریع اطلاعات در نهایت توسط گیرنده نادیده گرفته می شود. اگر سوابق به گیرنده ی اشتباه تحویل داده شود، می تواند به یک مسئله تبدیل شود.

Shenoy برخلاف نظر متخصصان بالینی توضیح اذعان داشت: "مخاطبان بیشتر عوامل خطر C.diffممکن است گروه کنترل عفونت در یک موسسه یا برنامه ی ضد میکروبی باشند." اما این ایده هرگز برای جایگزین کردن یک انسان با یک ماشین کامل نبود.

هشدار خستگی، که در آن هجوم سریع اطلاعات توسط گیرنده نادیده گرفته می شود، درصورتیکه اطلاعات به گیرنده ی نادرستی تحویل داده شوند، می تواند یک معضل باشد.

راه پیش رو:

نزدیک به سه سال پس از تشخیص اولیه، Zappia هنوز با C.diff مقابله می کند. او دیگر به طور مستقیم با بیماران کار نمی کند و به عنوان یک حامی مالی به بیماران برای دسترسی به خدمات مالی و پرداخت هزینه ی خدمات بهداشتی شان از طریق تلفن کمک می کند.او دو پیوند میکروب های مدفوعی را برای بازیابی تراکم میکروبی در روده خود تحمل کرده است. اولین پیوند شکست خورد و دومین پیوند به نظر می رسید کارمی کند تا این که علائم آن در اوایل امسال دوباره ظاهرشد.نمونه های مدفوع نشان داد که هنوز مثبت است.او گفت:" روح من خوردشد. خیلی عجیب است که بگویم اما این درست است، من مجبور شدم یک درمانگر را برای آنچه که آنها به عنوان اختلال استرس posttraumatic از یک عفونت توصیف کرده اند، ملاقات کنم . من می ترسیدم غذا بخورم. من از انجام هرکاری می ترسیدم."

در حال حاضر،به نظر می رسد علائم او کاهش یافته است اما آلرژی های غذایی او را نسبت به لبنیات، سبزیجات خام، پیاز و سیر تحریک پذیر کرده است. بسیاری از پزشکان او سردرگمند که باید چه کاری انجام دهند. احتمالا بعید است او به طور کامل خود را از شر C.diff خلاص کند. کاری که احتمالا می توانست انجام دهد این بود که این عفونت باید از قبل تشخیص داده می شد. او ادامه می دهد: "قربانی شدن و به موقع درمان نشدن آسان است. اگر ما روش و پروتکل بهتری داشتیم، خوب بود."

منابع:

J. Wiens and E. S. Shenoy, “Machine learning for healthcare: On the verge of a major shift in healthcare epidemiology,” Clinical Infectious Diseases, vol. ۶۶, no. ۱, pp. ۱۴۹–۱۵۳, ۲۰۱۷.

CDC Newsroom. (۲۰۱۵, Feb. ۲۵). Nearly half a million Americans suffered from Clostridium difficile infections in a single year. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA. [Online]. Available: https://www.cdc.gov/media/releases/۲۰۱۵/p۰۲۲۵_lostridiumdifficile.html

S. Gauher and F. Uz. (۲۰۱۶, Sept. ۲۶). Cleveland Clinic to identify at_risk patients in ICU using Cortana Intelligence. Microsoft Corp. Redmond, WA. [Online]. Available: https://blogs.technet.microsoft.com/machinelearning/۲۰۱۶/۰۹/۲۶/cleveland_clinic_to_identifyat_risk_patients_in_icu_using_cortana_intelligence_suite

NVIDIA. (۲۰۱۶, Apr. ۵). NVIDIA, Massachusetts General Hospital use artificial intelligence to advance radiology, pathology, genomics. NVIDIA. Santa Clara, CA. [Online]. Available: https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia_massachusetts_generalhospital_use_artificial_intelligence_to_advance_radiology_pathologygenomics

مقاله

دربار هادیان ورودی ۹۵
سیده کیمیا موسوی ورودی ۹۶

همانطور که در شماره قبل نیز در حوزه ی 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 تعبیه‌شده در شماره قبل بحث شد، در این شماره به بررسی نتایج و بحث های موجود در این مورد می پردازیم.

نتایج:

شکل ۳ نشان دهنده یک مقایسه بین نتایج حاصل از مدل جنبشی و مدل پیشنهادی (برای مثال آزمون ماشین CPR) است.

برای حالت p۱، بزرگی امپدانس مکانیکی روی مقدار ثابت (۶۴.۹Kgf s / m) بدون در نظر گرفتن تغییرات عمق فشرده سازی در مدل جنبشی تنظیم شده است و مقدار آن زمانی که عمق فشرده سازی قفسه سینه به ترتیب ۳، ۴ و ۵ سانتیمتر در روش پیشنهادی در نظر گرفته شده، به ترتیب ۶۸.۱ ± ۳.۸، ۷۰.۴ ± ۳.۴ و ۶۴.۸ ± ۲.۵ Kgf s / m بوده است(شکل ۳a).بزرگی نیرو همزمان با افزایش عمق فشرده¬سازی قفسه¬سینه در مدل جنبشی، افزایش می یابد و زمانی که عمق فشرده سازی قفسه سینه ۳، ۴ ، و۵ سانتیمتر در روش پیشنهادی است، به ترتیب ۷.۶۵ ± ۰.۶، ۱۲.۴ ± ۰.۸و ۱۸.۴ ± ۰.۸ Kgf s/m است بوده است(شکل ۳b).

برای حالت۲p، بزرگی امپدانس مکانیکی کاهش می یابد در حالی که سرعت فشرده سازی قفسه سینه در مدل جنبشی افزایش می یابد و همچنین به میزان ۳.۲ ± ۸۲.۱، ۳.۰ ± ۶۹.۱، ۲.۵ ± ۶۴.۷ و ۳.۱ ± ۵۵.۶ Kgf s/m کاهش می یابد هنگامی که سرعت فشرده سازی قفسه سینه در روش پیشنهادی به ترتیب ۸۰، ۹۰، ۱۰۰ و ۱۱۰cpmاست (شکل ۳c). بزرگی نیرو اعمال شده همزمان با سرعت فشرده سازی قفسه سینه در مدل جنبشی افزایش می یابد و همچنین به میزان۱۳.۴ ± ۰.۷،۱۶.۳ ± ۰.۹ و ۱۸.۵ ± ۰.۸ و ۲/۱ ± ۷/۱۹ Kgf s/m افزایش میباید.

زمانی که سرعت فشرده سازی قفسه سینه در روش پیشنهادی به ترتیب ۸۰، ۹۰، ۱۰۰ و ۱۱۰ cpm در روش پیشنهادی است(شکل ۳d)

شکل ۴ نشان دهنده مقایسه بین سه روش اجرا شده-

برای مثال مدل جنبشی، DFTمرسوم و روش پیشنهادی - در حالت P۳را نشان می دهد.

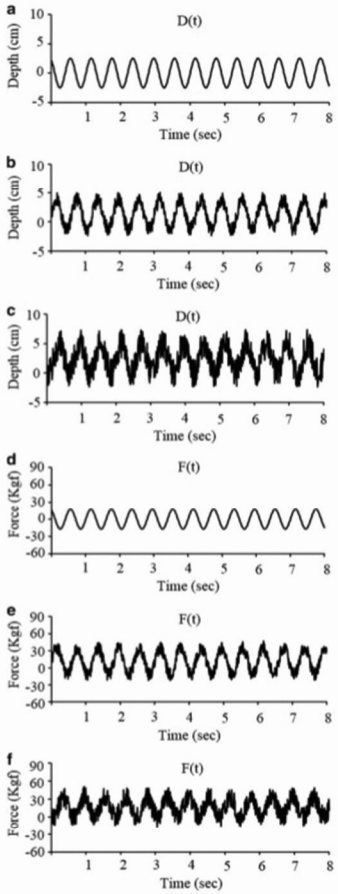
با در نظر گرفتن m / ۶۸۰Kgf =ke، بزرگی امپدانس مکانیکی در مدل جنبشی، DFT مرسوم و روش پیشنهادی برابر با ۶۴/۹، ۶۵.۹ ± ۱.۳ و ۲.۵ ± ۶۴.۷ Kgf s/m بود.

علاوه بر این، بزرگی نیروی اعمال شده به قفسه سینه در آزمایش های مشابه به ترتیب ۲۱.۸، ۱۴.۷ ± ۰.۴ و ۱۸.۵ ± ۰.۸ W بود.

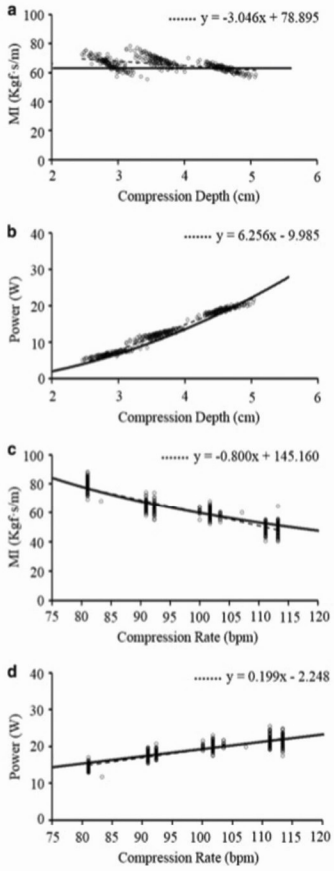
با در نظر گرفتن m ۸۹۰K / Kgf= ، بزرگی امپدانس مکانیکی در مدل جنبشی، DFT مرسوم و روش پیشنهادی برابر با ۸۵.۰، ۸۳.۰ ± ۱.۵ و ۲.۶ ± ۸۰.۵ Kgf s / m بود؛ به علاوه، بزرگی نیروی اعمال شده به قفسه سینه به ترتیب ۲۸.۵، ۲۱.۲ ± ۲.۶و ۱.۰ ± ۲۷.۹ W در آزمایش های مشابه بود.

با در نظر گرفتن m / ۹۴۲Kgf =ke، بزرگی امپدانس مکانیکی در مدل جنبشی، DFT مرسوم و روش پیشنهادی برابر با ۹۰.۰، ۸۶.۳ ± ۲.۹ و ۳.۶ ± ۸۳.۶ Kgf s / m بود؛ علاوه بر این، مقدار نیروی اعمال شده به قفسه سینه به ترتیب با ۳۰.۲، ۲۱.۷ ± ۰.۵ و ۱/۰ ± ۱/۲۸ W در آزمون های مشابه بود.

خطاهای مطلق (و نرخ خطا) در امپدانس مکانیکی بین مدل جنبشی و DFT مرسوم به ترتیب ۱.۰ (۲.۴٪) m / ۲.۰ Kgf s ، (۱.۵٪ m / Kgf s) و ۳.۷ (۴.۱٪ m / Kgf s) بود هنگامی که مقدار ke به ترتیب ۶۸۰، ۸۹۰ و ۹۴۲ Kgf/mبود؛ این در حالی است که ، بین مدل جنبشی و روش پیشنهادی به طور متوسط ۰.۲ (۵.۳٪) ۴.۵ Kgf s/m ،(۰.۳٪) Kgf s/m و ۶.۴ (۷.۱٪) Kgf s/m) بود.



شکل 2: سیگنالهای شبیه سازی شده عمق (D) ونیروی (F) که بانویزتصادفی برای آزمایش تلورانس نویز درروش پیشنهادی تلفیق شده اند.
a Clean D(t), b Clean F(t), c D(t) with 6 dB SNR d F(t) with 6 dB SNR e D(t) with 1.5 dB SNR f F(t) with 1.5 dB SNR

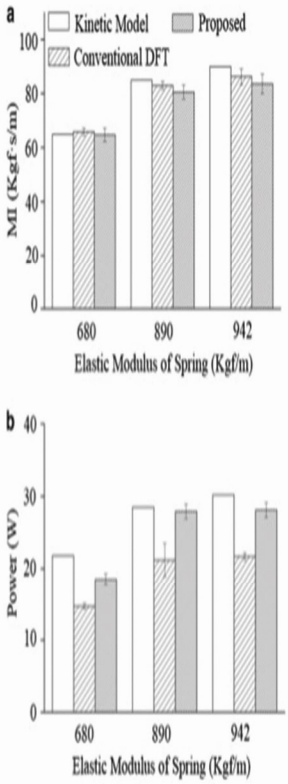


شکل ۳: نتایج حاصل از مقایسه مدل جنبشی و روش پیشنهادی در حالت های (p1وp2) در هر دو حالت n=152
خطوط توپر نشان دهنده نتایج حاصل از تحقیقات مدل جنبشی است و خطوط منقطع نشان دهنده نتایج حاصل از روش پیشنهادی است.(رگرسیون خطی)

MI امپدانس مکانیکی

a بزرگی امپدانس مکانیکی در حالت p1 و b بزرگی نیروی اعمال شده به قفسه سینه در حالت p1 و c بزرگی امپدانس مکانیکی در حالت p2و d بزرگی نیروی اعمال شده به قفسه سینه در حالت p2 است.به علاوه ، خطای مطلق (و نرخ خطا) در نیرو بین مدل جنبشی و DFTمرسوم به طور میانگین 7.1 Kgf s/m(32.6 %)، 7.3 Kgf s/m(25.6 %) و 8.5 (28.1 Kgf s/m/) بوده است

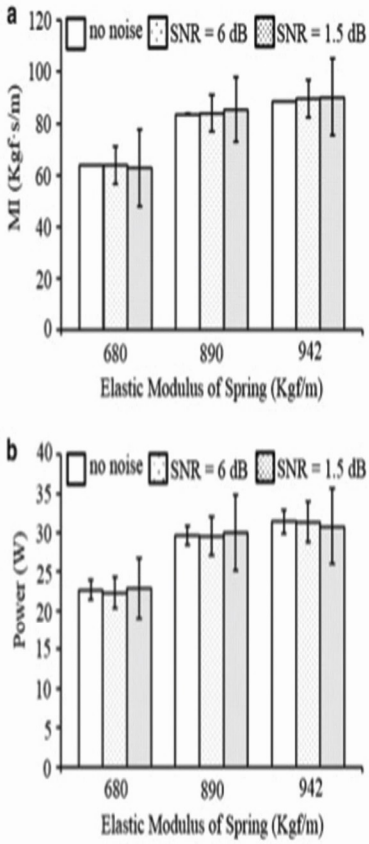
زمانی که مقدار ke به ترتیب 680، 890 و 942 Kgf / m بوده است ؛ در حالی که این اعداد ، بین مدل جنبشی و روش پیشنهادی به طور متوسط 3.3 (2.1 Kgf s/m (15.1 %)، 0.6 (% Kgf s/m 2.1 و 7.0 Kgf s/m (%) بوده اند.



شکل ۴: نتایج حاصل از مقایسه سه روش اجرا شده در حالت p3که در آن n=30 برای DFTمرسوم و N =152 برای روش پیشنهادی هستند.
MI امپدانس مکانیکی
 ، aMI نیروی اعمال شده به قفسه سینه

در آزمون Levene، تفاوت چشمگیری بین امپدانس مکانیکی و مقادیر DFT مرسوم و روش پیشنهادی وجود ندارد. در مقابل، اختلاف قابل توجهی در نیرواعمال شده به قفسه سینه بین دو روش وجود دارد، که حاکی از دقت روش پیشنهادی نسبت به DFT مرسوم در تخمین نیروی اعمال شده به قفسه سینه در طول فرایند CPR است.
شکل ۵ تاثیر شدت نویز بر روی سیگنال نیرو و عمق را دربرآورد امپدانس مکانیکی و نیرو در روش پیشنهاد شده با مقادیر مختلفke. نشان می دهد . با در نظر گرفتن ke =680Kgf / m، بزرگی امپدانس مکانیکی و نیرو برای سیگنال های بدون نویز به ترتیب برابر با 0.1 ± 68.9 Kgf s / m و ۲۲.۷ ، ۱.۱ ، برای سیگنال های نویز دار با dB SNR6 به ترتیب 64.6 ± 4.8 Kgf s / m ± 22.1 W 2.0 و برای سیگنال های نویز دار با ۱.۵ dB SNR به ترتیب و 65.4 ± 10.5 Kgf s / m 22.8 ± 3.9 W است.

با در نظر گرفتن k =890Kgf / m، بزرگی امپدانس مکانیکی و نیرو برای سیگنال های بدون نویز به ترتیب برابر با ۸۳.۶ ۰.۲ Kgf / ۱.۵ و ۲۹.۷ ، برای سیگنال های نویز دار با dB6 SNR به ترتیب 84.0 , 6.3 Kgf s / m و 29.4 ± 2.4 W و برای سیگنال های نویز دار با ۱.۵ dB SNR به ترتیب 84.4 ± 13.6 Kgf s / m و 28.6 ± ۴.۵ است. . با در نظر گرفتنke = 942 Kgf / m، بزرگی امپدانس مکانیکی ونیرو برای سیگنال های بدون نویز به ترتیب برابربا 88.4 ± 0.1 Kgf s / m و 31.4 ± 1.6 W و برای سیگنال های نویز داربا6dB SNR به ترتیب 88.5 ± 7.1 Kgf s / m و31.2 ± 2.6 Kgf s/m برای سیگنال های نویز دار با ۱.۵ SNR دسی بل , 87.4 ± 13.1 ۵.۸ ۳۱.۰ است.



شکل ۵ . نتایج حاصل از مقایسه آزمون انجام شده برای اثبات تاثیر شدت نویز در سیگنال های نیرو و عمق برای براورد امپدانس مکانیکی درروش پیشنهاد شده با keهای متفاوت .

MI امپدانس مکانیکی

b ، aMI نیروی اعمال شده به قفسه سینه

بحث :

مالتی و همکارانش مدل پارامتری توده ی قفسه سینه را بر اساس قدرت خارجی، عمق فشرده سازی و سرعت فشرده سازی در طی فرآیند CPR پیشنهاد کردند. در مدل انها شاخص MI بر اساس ضریب الاستیک (k_e) و ضریب ویسکوزیته (μ) محاسبه می گردد:

$$MI = \frac{(\mu \times j\frac{k_e}{2\pi f})}{(\mu + j\frac{k_e}{2\pi f})}.$$

علاوه بر ان، اربگست و همکارانش، پاسخ به فرایند CPR در دو حالت زنده و پس از مرگ انسان را بوسیله سلول بار و شتاب سنج مقایسه کردند، داده ها بوسیله فنر پیش رونده موازی با دمپر چسبناک مدل شده بودند؛ در مطالعه انها مقدار k_e قفسه سینه پس از مرگ در مقایسه با بدن در حالت زنده ۱۸۲٪ افزایش و مقدار μ ۶۰٪ کاهش داشته است. این نتایج نشان می دهند که اندازه گیری MI (متاثر ازk_e و μ) وضعیت زنده بودن و یا مرگ بیمار را منعکس می کند. هرچند در این مطالعه اندازه گیری k_e و μ نیاز به دستگاه های اختصاصی اضافی داشته و داده های اندازه گیری شده با نویز همراهند بنابراین این روش برای CPR به صورت real_time مناسب نیست. در مقابل، روش پیشنهادی ما، MI می تواند تنها بر اساس اندازه گیری سنسور های تعبیه شده در دستگاه CPR به صورت real_time محاسبه گردد، که برای این هدف مناسب تر است. علاوه بر ان، هنگامی که قلب بیمار ایستاده است نیرویی که بوسیله ماشین CPR به قفسه سینه اعمال می گردد تنها منبع انرژی است که گردش خون در بدن را تحریک می کند؛ از این رو بزرگی نیروی تحویل داده شده به قفسه سینه، همچنین سرعت و عمق فشرده سازی می تواند به کیفیت CPR وابسته باشد؛ اگرچه تحقیقات بیشتری برای بررسی ارتباط مستقیم بین دو مورد فوق نیاز است.

در شکل ۳ براورد روش پیشنهادی (با خط تیره نمایش داده شده است) روند افزایش / کاهش مشابه با محاسبات مدل جنبشی (با خط ممتد نمایش داده شده است) را نشان داد. علاوه بر ان در شکل ۴ روش پیشنهادی کارایی معادل ان (نرخ خطا ۲.۴-۴.۲٪ در DFT مرسوم و ۰.۹-۶.۸٪ در روش پیشنهادی) در تخمین MI و به طور همزمان کارایی بهتری (نرخ خطا ۱۳.۸-۲۸.۲٪ درDFT مرسوم و ۲.۱-۱۰.۱٪ در روش پیشنهادی) در قدرت تخمین در مقایسه با محاسبات DFT مرسوم که اعتبار روش پیشنهادی را نشان می دهد.علاوه بر این در شکل ۵ شدت نویزتصادفی موجود در سیگنال های ورودی به طور جدی بر تخمین MI و مقادیر قدرت، صرف نظر از تغییرات در مدول الاستیک، تاثیری ندارد.

این تلرانس نویز از روش پیشنهادی بر اساس DFT استفاده شده در تخمین نیرو و عمق می باشد به طور مثال بزرگی نویز ایمپالس ها به N/۱ نویز اصلی در حین DFT برای N داده کاهش یافت.

در بیشتر مطالعات قبلی، کیفیت CPR بوسیله سیگنال های مختلف زیستی (مثل BP ، ECG،EEG و BF) ارزیابی می شد که به پروسه های نصب و راه اندازی پیچیده و وقت گیر مانند اتصال الکترود و تنظیماتی از قبیل دوره ی hands_off تا فرار از آرتیفکت های حرکتی نیاز دارد. این می تواند به کاهش نرخ ROSC (بازگشت جریان خون خود به خودی) کمک کند. کپنوگرافی که پیشنهادی رسمی از جانب انجمن قلب امریکاست، مزیت مانیتورینگ پیوسته ، وضعیت بیمار حین فرایند CPR را داراست؛ هرچند عوارض مربوط به مشکل در ورود لوله و حوادث مربوط به ان در حین جا به جایی بیمار همواره گزارش شده است. در دیگر گزارشات نویسندگان اصرار داشتند که کپنوگرافی تنها می تواند روند را نشان دهد و نمی تواند به طور مستقیم کیفیت CPR را نمایان کند زیرا به وضوح مطابق با عمق و سرعت فشرده سازی قفسه سینه تغییر نمی کند. همانطور که در بالا توضیح داده شد، تخمین MI و قدرت از روش پیشنهادی می تواند اطلاعات اضافه ای درمورد وضعیت فیزیولوژیکی بیمار و کیفیت CPRنیز بدهد. به علاوه، چنین فرایند تخمینی تقریبا می تواند در حین CPR به صورت real_time بدون دوره های بیش از اندازه hands_off انجام شود؛ به طور خاص، وقفه زمانی بین سیگنال ورودی و MI و قدرت حدود ۰.۶ s در ۱۰۰ cpm محاسبه شده است. با توجه به این مزایا استفاده از روش پیشنهادی به همراه دیگر سیگنال های زیستی اندازه گیری شده از دستگاه ها مانند کپنوگرافی یا ECG بهبود بیشتر ایمنی بیمار در شرایط اورژانسی را خواهد داشت؛ اگر چه چندین روش علمی نیز باید در مطالعات اینده اجرا شود.

برای کاهش تعداد عوارض حین استفاده از ماشین CPR، باید توابع عملی مختلفی جهت بهبود ایمنی بیمار در الگوریتم قرار گیرد:

۱) تشخیص موقعیت CPR نامناسب در طول فرایند CPR به صورت real_ time (به طور مثال محرک به وسیله لرزش یا تکان دادن در حین حمل، به قسمت شکمی حرکت می کند) تا از اسیب به بیمار جلوگیری گردد.

۲) تشخیص ضربان قلب در حین فرایند CPR به صورت real_ time تا از شوک الکتریکی بیش از اندازه جلوگیری شود.

۳) تشخیص گسیختگی رگ (rib fracture) در حین فرایند CPR به صورت real_ time تا از اسیب رسانی مجدد به بافت ها و ارگان ها جلوگیری شود.

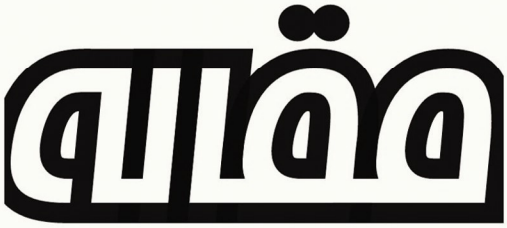
با این توابع ماشین CPR قادر خواهد بود تا وضعیت بیمار و کیفیت CPR را به صورت real_ time مانیتور کرده و به طور خودکار پارامترهای کنترل داخلی برای مقابله با شرایط اضطراری غیر منتظره را تنظیم نماید. دسترسی به چنین قابلیت هایی در اکثر ماشین های CPR تجاری موجود وجود ندارد.

به طور مثال Lucas_II™ (شرکت فیزیو کنترل، لند، سوئد) وسط قفسه سینه را در CPR فشرده می کند، اما چندین گزارش عوارض جانبی دستگاه را هنگامی که در حال فشردن قفسه سینه به طور نامناسب بوده، بیان می کند. AutoPulse™ (شرکت پزشکی Zoll، شلمزفورد، امریکا) برای CPR کل ناحیه قفسه سینه را فشرده می کند، اما چندین گزارش خطر اسیب رسیدن به سایر ارگان ها را در حین فرایند CPR بیان می کند. اگر پیشنهاد حاضر الگوریتم تخمینی MI و قدرت واقعی برای کنترل دستگاه CPR و توابع اختصاصی ایمنی بیشتری، همانطور که در بالا گفته شد، اعمال گردد، مشکلات مرتبط با ماشین CPR کاهش می یابد زیرا تغییرات MI منعکس کننده تغییرات در ویژگی های قفسه سینه مانند اسکلت سینه، رباط ها و عضلات متصل و حرکت قلب، ریه ها و سایر اندام ها در طول پروسه CPR می باشد. به طور مثال اگر گسیختگی رگ رخ دهد و یا محرک به منطقه شکمی در حین فرایند CPR حرکت کند، در یک فاصله کوتاه، که توسط الگوریتم اختصاص یافته شناسایی می شود، MI و سیگنال های قدرت، به سرعت یک الگوی غیر طبیعی را نشان می دهد. علاوه بر ان، فرضیه ای داریم که ویژگی های مکانیکی قلب پر از خون و قلب خالی از خون با هم متفاوت اند و این تفاوت ممکن است با استفاده از تکنیک های پیشرفته تر بررسی سیگنال، مانند تجزیه و تحلیل جزء مستقل و یادگیری ماشین (machine learning)، به MI و سیگنال های قدرت، که می تواند برای تشخیص ضربان قلب در حین فرایند CPR مورد استفاده قرار گیرد؛ در حقیقت، تمام این نمونه های توابع ایمنی، موضوعات بعدی تحقیق ما با استفاده از آزمایشات حیوانی است. علاوه بر این، در مطالعات بیشتر، از اجرا و ارزیابی این الگوریتم های حفاظت، انتظار می رود که ایجاد یک ماشین CPR جدید با طرح کنترل حلقه بسته، و افزایش ایمنی بیمار امکان پذیر خواهد بود.

محدودیت های این مطالعه: ۱) در این مطالعه ما شرایط آزمایش را به عنوان فشرده سازی ۵-۳ سانتی متر نرخ فشرده سازی ۸۰- ۱۱۰ cpm انتخاب کردیم تا جمع اوری اطلاعات و پردازش را کاهش دهد. اگرچه محدوده پیشنهادی از جانب انجمن قلب امریکا(۵ سانتی متر با ۱۰۰ cpm) بوده است؛ در مطالعات اخیر، نرخ فشرده سازی بالاتر (> ۱۰۰ cpm) بوده و به طور کلی برای بهبود کارایی CPR تاکید می شود؛ به طور مثال الدرمن و همکارانش در مطالعه خود ۱۲۰ cpm را پیشنهاد کردند. ۲) مدل جنبشی که در این مطالعه استفاده شده ضریب چسبندگی بدن را منعکس نمی کند و به همین ترتیب محاسبات مدل جنبشی، به طور دقیق موارد واقعی را نشان نمی دهد. برای بهبود دقت مطالعات مدل، مدل سینه ای واقع گرایانه که منعکس کننده انعطاف پذیری و ویسکوزیته است، باید در مطالعات آینده اجرا شود.

نتیجه :

نتایج تجربی، عملکرد و تلرانس نویز روش پیشنهادی را نشان داد. ما انتظار داریم که روش پیشنهادی بتواند عوارض مختلف مرتبط با CPR را کاهش دهد و ایمنی بیمار را بهبود بخشد.



دکتر محمدرضا رضائیان
فاطمه میرزایی پری ورودی ۹۵
آیدا گروسیان ورودی ۹۵
محمدرضا شهابی ورودی ۹۵

حسگر های زیستی و کاربرد آن ها در تشخیص سرطان :

مقدمه:

حسگر (sensor) به عنوان وسیله ای تعریف می شود که قادر است حضور ماده مورد تجزیه (analyte) را در نمونه تشخیص داده و آن را به صورت کمی اندازه گیری کند.

سنسور شامل یک سیستم تشخیص به نام گیرنده یا پذیرنده (receptor)، جزء اصلی تشخیص دهنده یون ها یا مولکول های هدف، یک مبدل (transducer) و یک سیستم قرائت (readout system) است.

در حسگرهای زیستی، پذیرنده یک عنصر زیستی (مانند رشته DNA، آنتی بادی، آنزیم، سلول کامل) بوده و با روش های مختلف روی مبدل تثبیت می شود.

این عضو زیستی از گزینش پذیری (selectivity) بالایی برای برهم کنش های زیستی و آشکارسازی آنالیت برخوردار است (در سیستم های زیستی بین گیرنده و لیگاند مربوط به آن برهمکنش اختصاصی وجود دارد).

حسگرها با چند ویژگی مهم ارزیابی می شوند. گزینش پذیری ویژگی مهم حسگر است که نشان می دهد سیستم تا چه اندازه قادر است ماده مورد تجزیه (آنالیت) را از سایر مواد موجود در نمونه تفکیک کند.

به عبارت دیگر هرچه قدرت گزینش پذیری بالاتر باشد، حسگر قادر است آنالیت را با کمترین مزاحمت از طرف دیگر مواد موجود در نمونه، تشخیص داده و اندازه گیری نماید.

ویژگی مهم بعدی حساسیت (sensitivity) است.

حساسیت بالا بدین معنی است که با کمترین تغییرات در غلظت آنالیت، تغییر قابل توجهی در سیگنال خروجی از حسگر مشاهده می شود. توان تجزیه کمی چنین حسگری بالا است.

تکرارپذیری (repeatability) نتایج حاصل از اندازه گیری ویژگی مهم دیگری است که با واژه دقت تعریف می شود. دقت (precision) بالا نشان می دهد نتایج حاصل از تکرار اندازه گیری به هم نزدیک هستند. صحت (accuracy) نشان دهنده نزدیک بودن نتایج حاصل از اندازه گیری به مقدار واقعی است.

بحث اصلی:

اصول عملکرد حسگرهای زیستی:

در حالی که لایه زیستی مسئول برهمکنش اختصاصی با آنالیت است،

مبدل، اطلاعات حاصل از این برهمکنش را به اثر قابل اندازه گیری تبدیل می کند.

به عنوان مثال مبدل های مکانیکی برهمکنش آنالیت-گیرنده ی زیستی را به تغییر در خمش یا فرکانس رزونانسی، مبدل های نوری این پدیده را معمولا به تغییر در فرکانس یا شدت نور و مبدل های الکتروشیمیایی به تغییر در جریان، پتانسیل و ... تبدیل می کنند. در نهایت سیستم قرائت میزان این تغییرات را اندازه می گیرد.

انواع حسگرهای زیستی:

بر اساس نوع transducer بیوسنسور ها به گروه های مختلف تقسیم بندی می شوند که در زیر مثال هایی از آنها آورده شده است :

نوع حسگر زیستی اساس کار نکات اضافه

Electrochemical واکنش های اکسایش و احیا و جابجایی های الکترونی

Voltammetric (اندازه گیری تغییرات شدت جریان)

Potentiometric ((اندازه گیری تغییرات اختلاف پتانسیل)

Conductometric (اندازه گیری تغییرات رسانایی محیط)

Piezoelectric ایجاد اختلاف ولتاژ در اثر تغییرات جرم و فشار مکانیکی ناشی از اتصال آنتی ژن و آنتی بادی (مواد پیزوالکتریک اگر فشار مکانیکی به آنها وارد شود داخلشان اختلاف ولتاژ بوجود می آید - آنتی بادی روی کریستال که پیزوالکتریک است سوار شده و در اثر اتصال آنتی ژن و فشار مکانیکی ولتاژ داخل کریستال به وجود می آید.)

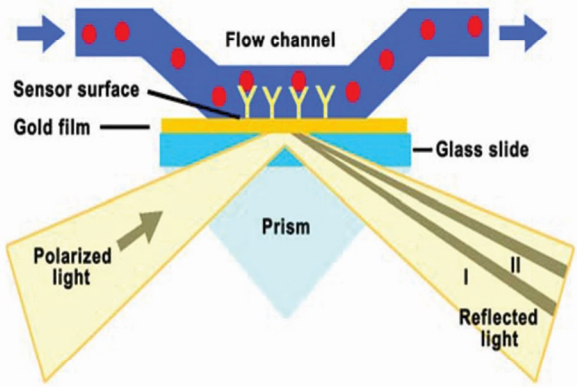
Nano_sized سنجش آنالیت ها در سایز نانو (دوبلکس DNA)شامل نانو لوله های کربنی ، نانو ذرات و ترکیب این دو می شود - اهمیت نانو لوله ها در افزایش سطح نسبت به حجم ، جابجایی سریع الکترون و توانایی اتصال به اقسام مختلف مواد است - سایز کوچک نانوذرات در کاهش فاصله بیورسپتور از الکترود و افزایش نرخ جابجایی الکترون می باشد - گیرنده زیستی مثل آنتی بادی روی نانو ذرات نشسته و نانوذرات روی الکترود (transducer) قرار می گیرند.

Impedance تغییرات مقاومت ناشی از اتصال آنالیت و گیرنده زیستیبا اندازه گیری شدت جریان حاصل از اعمال ولتاژ های مختلف (مقاومت برابر است با نغییرات ولتاژ به تغییرات شدت جریان)

Enzymatic به ۳ طریق این کار را انجام می دهد: اول: تبدیل آنالیت به محصولی که قابل شناسایی و اندازه گیری است - دوم: اندازه گیری مهار یا تسریع عملکرد آنزیم توسط آنالیت - سوم: بررسی تغییرات در آنزیم ناشی از برهم کنش آن با آنالیت چیزی که اهمیت دارد توانایی تثبیت آنزیم است که به روش های مختلف مانند : جذب سطحی - پیوند کووالانس - اتصال آنزیم ها به یکدیگر - محصور شدن در غشای با نفوذپذیری انتخابی - به دام افتادن در ماتریکس و ... انجام می شود

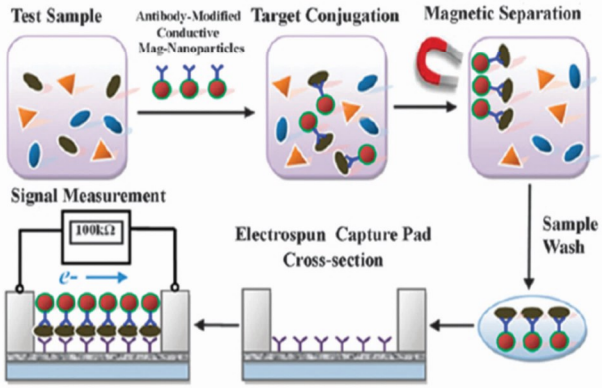
-Surface Plasmon Resonance (SPR)

تغییرات ویژگی های نور (زاویه بازتاب و طول موج ,...) برخورد کرده به لایه طلا که روی آن آنتی بادی سوار شده است که ناشی از اتصال آنالیت به آنتی بادی می باشد.



-magnetic

جداسازی آنالیت ها با آنتی بادی های متصل به نانوذرات



کاربرد حسگر های زیستی در تشخیص سرطان:

سرطان یکی از کشنده ترین بیماری هاست، تجهیزات و روشهای تشخیصی حاضر خیلی موثر واقع نشده اند. عموما، سرطان توسط متدهای فراصوت، MRI، یا نمونه برداری تشخیص داده میشود.

سرطان توسط توده ای از جهش های ژنتیکی ایجاد میشود و ازین رو نیاز است قبل از اینکه این بیماری پیشرفت کند شناخته شود.

ازآنجاییکه تشخیص زودهنگام سرطان، شانس موثر واقع شدن درمان را افزایش میدهد، به متد جدیدی برای تشخیص آن به شدت نیاز است.

محققان زیادی معتقدند که نشانگرهای زیستی سرطان(biomarkers)، موارد غیر طبیعی در ترکیبات شیمیایی و ژنتیکی، میتوانند در مراحل اولیه ایجاد سرطان شناخته شوند، که به تشخیص زودهنگام این بیماری بسیار کمک میکنند. گروهی از محققان هندی یافته اند که این موارد غیر طبیعی و جهش ها میتوانند در قالب نشانگرهای زیستی(bio-markers) بر پایه نوکلئید اسید در تشخیص ظاهر شوند. با جستجوی این موارد، میتوان سرطان را قبل از رشد و یا ایجاد تومور آن، شناسایی کرد.گروهی از استادان دانشگاه ETH زوریخ معتقدند که نانوتکنولوژی راه حلی نوید بخش برای تشخیص بیماری هایی از قبیل سرطان و مدیریت مشکلات سلامتی است.

گروه دیگری از محققان توضیح میدهند که، عناصر زیست شناختی اغلب شامل آنتی بادی ها، آنزیم ها، و DNAهای کوچکی هستند که بصورت آپتامر یا استرند دربرابر نشانگرهای زیستی خاص سرطان قرار میگیرند. این عناصر در ارتباط نزدیک با مبدل فیزیکی (الکتروشیمیایی، نوری و پیزوالکتریکی) که پاسخهای سیگنالی دریافتی از عناصر را تقویت میکنند، قرار میگیرند ؛ سپس این داده ها دیجیتایز میشوند تا پاسخ ها در فرم خواناتری ارائه شوند .

یک نمونه از این نوع حسگرها با استفاده از پپتید ثابت شده ساخته شده بود، تا با هیدروژن پروکسید (H۲O۲)، نشانگر زیستی برای سرطان سینه، واکنش دهد. این حسگر قابلیت تشخیص مقادیر بسیار کمتری از هیدروژن پرواکسید را، نسبت به حسگرهایی که قبل از آن ساخته شده بود، با محدودیت تشخیصی ۰.۰۳ µg داشت.

متد های تشخیصی نشانگرهای زیستی سرطان:

۱ـ نقاط کوانتومی:

یکی دیگر از راه های تشخیص نشانگرهای زیستی سرطان به استفاده از نقاط کوانتومی اطلاق میشود. نقاط کوانتومی، نانوذراتی هستند که برای مقاوم بودن دربرابر نور رنگ بری از الکترونها استفاده میکند. علاوه بر آن، به آسانی برانگیخته میشوند اما در محدوده های کوتاهی نور ساطع میکنند، که این نکته آنها را دقیق و حساس میسازد. زمانیکه یک نقطه کوانتومی برانگیخته میشود، الکترونهای داخلی به لایه های بالاتر منتقل میشوند. زمانیکه این الکترونها به لایه های پایین تر باز میگردند، از خود فوتون منتشر میکنند. گروهی از محققان ؛ برای پتانسیل بالای این نقاط کوانتومی به دلیل مشخصه های یکتای فراوانی که دارند، مانند مشخصه های نوری و الکتریکی، در حال بررسی آنها هستند.

اما نکته ی مهمی که وجود دارد و محققان در مورد آن به توافق رسیده اند، وجود نگرانی ها و خطرات متعدد نقاط کوانتومی بر سلامتی است. در حقیقت تا زمانیکه نقاط کوانتومی در شکلی نو ظاهر نشوند تا هیچگونه مسمومیتی ایجاد نکند، برای کابرد تشخیص سرطان غیر قابل قابل پذیرشند. بنابراین نگرانی و خطرات مربوط به مسمومیت، استفاده از نقاط کوانتومی برای این نوع حسگر، آن را غیر قابل استفاده کرده است.

۲ـ آرایه مویرگی الکتروفورز و سیگنال های رامان :

متیل دار شدن (DNA methylation) DNA یکی از شاخصه های سلولهای سرطانی است. استفاده از آرایه مویرگی الکتروفورز بعنوان روشی برای تشخیص متیل دار شدن DNA، در پژوهش سرطان موضوع بسیار مهمی است .یکی از روشها "طیف سنجی افزایش یافته سطح رامان" (SERS) است. تیم همکاری Wang ، توانست تا بطور موثر پروتئین بزاقی، یکی از نشانگرهای زیستی سرطان لوزالمعده، را با استفاده از تکنولوژی SERS ، در حالیکه سایر متد ها شکست خوردند ، تشخیص دهد. Hu و Zhang توانستند یک نوع چیپ SERS طراحی کنند که میتواند DNA متیل دار شده را در مقادیر کم تشخیص دهد، حتی اگر ۱٪ DNA متیل دار شده باشد. تیم تحقیقاتی Ranjan و همکاران، با موثر بودن این روش برای تشخیص سرطان مخالف اند، چرا که معتقدند متدی زمان بر است و میتواند بر نمونه اثر بگذارد. علاوه بر آن ، تداخل میتواند تشخیص سیگنالها را دشوار کند.

DNA methylation، ازآنجاییکه حاصل تاثیر مستقیم جهش های ژنتیکی است، یکی از شناخته شده ترین حسگر های زیستی سرطان است. اگرچه متیل دار شدن DNA در موارد دیگری بجز سرطان نیز اتفاق می افتد.

۳ـ نانوتیوب های کربن و گرافن :

محققان زیادی معتقدند که نانوتیوب های کربن (CNT) در پیوند با گرافن، پتانسیل بالایی برای تشخیص نشانگرهای زیستی دارد؛ و رایج ترین مواد مورد استفاده در حسگرهای زیستی تشخیص آنتی بیوتیک هستند.

Kumar و Rao در سال ۲۰۱۷ درباره این ویژگی های جالب در مقاله خود بحث کرده اند. آنها توضیح داده اند که CNT ها بسته به موقعیت آنها، میتوانند مانند نیمه رسانا ها یا فلزات رفتار کنند؛ آنها همچنین ساختار شبه تک بعدی و پایداری شیمیایی بالایی دارند، مستحکم هستند و نسبت سطح به حجم بالایی دارند..

استحکام بالا و سطح بزرگ، آنها را برای استفاده در حسگر ها جذاب ساخته است. محقق دیگری ،Zhu ، با ویژگی های خاص گفته شده برای CNT ها موافق است و میگوید " ابعاد نانو و سطح شیمیایی گرافیتی آنها، استفاده از این نوع مواد را برای انواع جدید حسگر های زیستی نوری، الکتریکی و الکتروشیمیایی مورد توجه قرار داده است." یک نوع حسگر توسط گروهی از محققان هندی ساخته شده است که میتواند سرطان ریه را با دقتی در رنج ۱۵ fg mL-۱ تا ۵۰ ng mL-۱ تشخیص دهد . Zhu توجه را به این نکته جلب میکند که اگرچه CNT ها پتانسیل بالایی دارند اما بزرگترین مشکل در کار با آنها انرژی سطح بالای آنهاست که استفاده از آنها را در مسیری کنترل شده دشوار میکند.

۴ـ حسگرهای پیزوالکتریک :

Kumar وRao در مقاله خود به این نکته توجه کردن که استفاده از مبدل های از جنس نانو تشخیص را یکپارچه تر میکنند. یعنی به جای استفاده از مبدل و گیرنده زیستی جدا از هم، مبدلهای از جنس نانو میتوانند هر دو را در یک سیستم پردازشی جمع کنند. این حسگرها همچنین حساسیت بالا و زمان پاسخ کوتاه تری دارند.

درحالیکه این تفاوت بسیار قابل توجه بنظر می آید، اما این حسگر های پیزوالکتریکی هستند که بسیار کاربردی و مفید واقع شده اند، ولی اگر قرار باشد برای تشخیص سرطان بکار گرفته شود، طبیعت غیرقابل کنترل بودن آنها باید مورد توجه قرار گیرد

یک حسگر پیزوالکتریک، تغییرات کوچک در جرم، فرکانس یا دیگر ویژگی های قابل اندازه گیری عنصر زیست شناختی، اغلب هنگام برخورد مولکولها و آنتی بادی ها، را تفسیر میکند.

گروهی از محققان چینی نوعی حسگر پیزو الکتریک طراحی کرده اند که در آن آنتی بادی بر روی سنسور ثابت شده است و سپس با مولکول های درون بدن واکنش میدهند. هنگامی که عمل برخورد رخ میدهد فرکانس، بر اساس جرم آنتی بادی تغییر میکند. این تغییر فرکانس به وجود مولکول خاصی که مورد تست قرار گرفته است، اشاره میکند.

در مطالعه دیگری که توسط همین گروه انجام شد، یک نوع حسگر پیزوالکتریک برای تشخیص سرطان دهانه رحم ساخته شده بود؛ این سیستم زمان آنالیز نسبتا سریعی داشت و میتوانست بطور موثر نشانگر زیستی مورد نظر را در رنج ۵۰ تا ۱۲۰۰ ng mL-۱ تشخیص دهد.

واکنش آنتی ژن سرطان با سلول های سرطان، تغییر وزنی ایجاد میکند که منجر به تغییر در فرکانس از ۱۰۸۰ Hz تا ۲۸۲ Hz میشود. این تغییر درفرکانس نشان میدهد که نشانگر زیستی سرطان وجود دارد.

Fracchiolla و همکارانش معتقدند که حسگرهای زیستی برپایه تشخیص آنتی ژنها و آنتی بادی ها،در مقایسه بادیگر متدها مزایای بسیاری دارند، مانند ارزان و سریعتر بودن, بعلاوه انعطاف پذیر تر بودن آنها .

نتیجه گیری: حسگرهای زیستی مختلفی برای تشخیص سرطان به وجودآمده اند از آنجا که اشکال مختلفی از سرطان وجود دارد و هر شکل دارای تنوع زیستی متفاوتی است، تطبیق پذیری مهم ترین جنبه ی یک حسگر زیستی است. تطبیق پذیری و ایمنی مهم ترین معیار برای سنسور هستند. حسگر پیزوالکتریک بهترین گزینه است. چرا که از انواع مختلف ترکیب ها و یا مولکول ها به عنوان عناصر زیست تشخیصی استفاده می کند. سنسورهای این نوع از آنجاییکه اغلب از ترکیبات زیستی یا مولکول ها به عنوان عنصر زیست تشخیصی استفاده می کنند، ایمن هستند. یک حسگر پیزوالکتریک توانایی تشخیص نشانگرها ، با غلظت ۱۰۰ میلیون بار کمتر را دارند. حسگرهای پیزوالکتریک پایدار هستند و میتوانند غلظت لحظه ای نشانگرهای زیستی را تشخیص دهند، که این خصوصیات آنها را به ابزاری قابل اعتماد برای تشخیص موثر سرطان تبدیل میکند. حسگرهای برپایه ی گرافن و CNT ها که قبلا در مورد آنها صحبت شد، نسبت به حسگرهای پیزوالکتریک غیر کاربردی ترند.

منابع:

1. Mauro Ferrari, Rashid Bashir, Steve Wereley, "Bio-molecular Sensing, Processing and Analysis", (NewYork; London: Springer, volume4, (2006).
2. پریناز قدم، زهره جمعه سنگی، نانوحسگرهای زیستی (نانوبیوسنسورها)، مجله دنیای نانو، شماره نهم، ۳۱،(۱۳۸۶).
3. L.G. Carrascosa, "Nanomechanical biosensors: a new sensing tool", TrAC Trends in Analytical Chemistry, Vol.25, 3, p.p 196-206, (2006).
4. www.bio1.ir
5. Jayanthi, V.S.P.K., Das, A. B., & Saxena, U. (2017). Recent advances in biosensor development for the detection of cancer biomarkers. Biosensors and Bioelectronics. 91, 15-23.
6. Ranjan, R., Esimbekova, E. N., & Kratasyuk, V. A. (2017). Rapid biosensing tools for cancer biomarkers. Biosensors and Bioelectronics, 87, 918-930.
7. Zhao, J., Yan, Y., Zhu, L., Li, X., & Li, G. (2012). An amperometric biosensor for the detection of hydrogen peroxide released from human breast cancer cells. Biosensors and Bioelectronics, 41, 815-819.
8. Wagner, M. K., Li, F., Li, J., Li, X. F., & Le, X. C. (2010). Use of quantum dots in the development of assays for cancer biomarkers. Analytical and bioanalytical chemistry, 397(8), 3213-3224.
9. Wang, L. W., Peng, C. W., Chen, C., & Li, Y. (2015). Quantum dots-based tissue and in vivo imaging in breast cancer researches: current status and future perspectives. Breast cancer research and treatment, 151(1), 7-17.
10. Hossain, M. S. A., Martinac, B., & Alici, G. (2017). Electrochemical biosensing strategies for DNA methylation analysis. Biosensors and Bioelectronics, 94, 63-73.
11. Wang, G., Lipert, R. J., Jain, M., Kaur, S., Chakraboty, S., Torres, M., Batra, S. K., Brand, R. E., & Porter, M. D. (2011). Detection of the potential pancreatic cancer marker MUC4 in serum using surface-enhanced raman scattering. Analytic chemistry, 83(7), 2554-2561.
12. Hu, J., Zhang, C. (2012). Single base extension reaction-based surface enhanced Raman spectroscopy for DNA methylation assay. Biosensors and Bioelectronics, 31(1), 451-457.
13. Lan, L., Yao, Y., Ping, J., & Ying, Y. (2017). Recent advances in nanomaterial based biosensors for antibiotics detection. Biosensors and Bioelectronics, 91, 504-514.
14. Kumar, D.R., S., & Rao, P. V. (2017). A comprehensive assessment on nano biosensor to detect cancer cells. Microsystem technologies, 23(4), 821-827.
15. Zhu, Z. (2017). An overview of carbon nantubes and graphene for biosensing applications. Nano micro letters, 9, 25.
16. Yang, L., Huang, X., Sun, L., & Xu, L. (2016). A piezoelectric immunosensor for the rapid detection of p16INK4a expression in liquid-based cervical cytology specimens. Sensors and Actuators B, 224, 863-867.
17. Chen, Y., Huang, X. H., Chen, H., & Shi, H. S. (2013). A novel immobilization method for piezoelectric immunosensor with high sensitivity and good stability. Proceedings of the 2013 Symposium on Piezoelectricity, Acoustic Waves and Device Applications, SPAWDA 2013.

پرونده ویژه

دکتر محمدباقر خدابخشی
سمن هاشمی ورودی ۹۵
سیده کیمیا موسوی ورودی ۹۶
ستاره شفیعی ورودی ۹۶

سیگنال های حیاتی و پدیده آشوب :

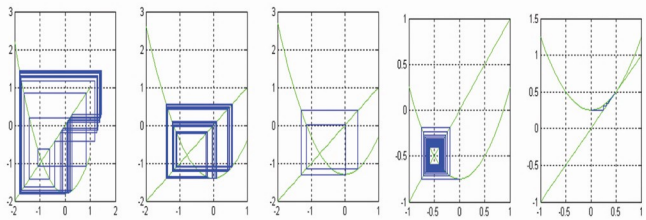
مقدمه :

یکی از مهمترین منابع اطلاعاتی بدن انسان، سیگنال های حیاتی هستند که ثبت دقیق و تحلیل آن ها از اهمیت به سزایی برخوردار است. به طور خاص در تحلیل دادگان ثبت شده از فعالیت الکتریکی مغز، تغییرات دینامیکی آن ها حاوی اطلاعات مهمی هستند که در کاربردهای متعددی از جمله تشخیص بیماری ها، فرآیندهای شناختی و تجزیه و تحلیل احساسات مورد توجه قرار گرفته اند. مطابق آنچه در پرونده ویژه شماره ۶ بررسی شد عمده روش های پردازشی در حوزه سیگنال های مغزی بر اساس روش های زمان گذرا و بر پایه پتانسیل های وابسته به رخداد صورت می گیرند. این روش ها اگرچه برای کاربردهای اشاره شده موثر هستند، اما قادر نیستند تغییرات دینامیکی سیگنال ها را در دوره های زمانی طولانی تر در نظر بگیرند. به عنوان مثال چنانچه هدف، بررسی فعالیت های مغزی افراد حین تماشای ویدیوهای چند دقیقه ای باشد، می بایست از روش های موثری استفاده کرد که قادر باشند تغییرات حالات احساسی افراد را در طول مدت زمان پخش ویدیوها تحلیل کنند. در سده اخیر، با توسعه روش های تحلیل ریاضی، نظریه آشوب به عنوان یکی از بهترین ابزارها برای اهداف فوق شناخته شده است که قابلیت مدل سازی تغییرات زمانی سیگنال ها در دوره های زمانی طولانی تر را دارد. از این رو در این گزارش پس از معرفی اصول اولیه نظریه آشوب ارتباط آن را با سیگنال های بدن انسان بیان خواهیم کرد. در ادامه به معرفی دو روش پردازش آشوبگونه سیگنال با نام های "رسم بازگشتی" و "قطع پوانکاره" خواهیم پرداخت و نحوه به کارگیری آنها را در تحلیل سیگنال های مغزی و محیطی مرتبط با حالات احساسی افراد مرور خواهیم کرد.

نظریه ی آشوب:

آشوب یا کِیاس، در لغت به معنی هرج و مرج، در هم ریختگی، شلوغی، آشفتگی و بی نظمی آمده است. تعریف اساسی این پدیده به این صورت است: بی نظمی در یک سیستم پویای معین به طوریکه در مدت کوتاه، رفتاری قابل پیش بینی دارد، اما در بلند مدت رفتار آن غیر قابل پیش بینی است. همین ویژگی غیر قابل پیش بینی بودن رفتار بلند مدت است که ما را متوجه حساسیت این نوع سیستم ها به شرایط اولیه¬ی آنها می¬کند. به بیان دیگر چنانچه یک سیستم آشوبگونه را با شرایط اولیه متفاوت راه اندازی کنیم، پس از گذشت زمان سیستم خروجی های کاملا متفاوتی خواهد داشت، در نتیجه می گوییم آن سیستم دارای "حساسیت به شرایط اولیه" است. برای آشنایی بیشتر با این خصوصیت به بیان مثال ریاضی ساده زیر می پردازیم:

مثال-۱ ابتدا تابع $y=x^2+c$ را رسم کرده و خط $y=x$ را نیز روی آن می کشیم. با فرض $x=0$ مقدار x را با رسم یک خط عمودی از این عدد تا نمودار $y=x^2+c$ به دست می آید. برای به دست آوردن نقطه ی بعدی باید مقدار قبلی y را به جای مقدار فعلی x بگذاریم؛ این کار با رسم یک خط افقی از نقطه ی برخورد قبلی تا نمودار $y=x$ انجام می شود. در شکل های زیر مقدار c به ترتیب، از راست به چپ برابر ۱/۸ ، ۱/۴۰۱۵ ، ۱/۳ ، ۰/۷۵ ، ۰/۲۵ قرار داده شده است. مشاهده می شود چنانچه پارامتر خاصی از سیستم معادل با شرایط اولیه تغییر کند سیستم کند، رفتار خروجی سیستم دچار تغییرات شدید و غیرقابل پیش بینی خواهد شد.



شکل ۱: رسم نمودار تابع $y=x^2+c$ و خط $y=x$ با شرایط اولیه متفاوت

رفتار آشوبگونه رفتاری تصادفی نیست بلکه رفتاری قطعی است؛ اما از دیدگاه ناظری که از ساختار و عملکرد مولد بی اطلاع است یا اطلاع دقیقی از آن ندارد، نمی توان این سیگنال را از یک سیگنال واقعا تصادفی بازشناخت. این که می گوییم رفتار آشوبگونه، رفتاری معین و قطعی اما به ظاهر تصادف گونه است به این معنی است که مولد سیگنال آشوبگونه و رفتار یک سیستم آشوبگونه، مبتنی بر قوانین و معادلات، قطعی است اما اندازه گیری، محاسبه و مدل سازی چنین رفتاری برای ما انسان ها می بایستی از مسیر شناخت و مدل سازی در مغزمان صورت گیرد و لذا در اندازه گیری کمیت سیگنال حتما عدم قطعیت و تقریب وجود خواهد داشت. بنابراین اگر می توانستیم رفتار سیستم آشوب گونه را از داخل و از درون مشاهده کنیم، در میافتیم که از لحاظ کمی کاملا قطعی و معین است و هیچگونه عدم قطعیت در سیستم ملاحظه نمی کردیم. اما ما انسان ها ناچاریم رفتار سیستم را از بیرون مشاهده نماییم و بر مبنای مدل سازی مغزی، به شناخت و اندازه گیری سیستم مورد مشاهده برسیم بنابراین دچار عدم قطعیت و عدم دقت می شویم.

با پذیرش این حقیقت که هرگونه رفتار بی نظم یک سیستم پویای معین، نشان از آشوب دارد و اینکه یک سیستم آشوبگونه سیستمی معین با رفتاری تصادف گونه است؛ می توان آشوب را در شاخه های مختلف علوم مشاهده کرد. در طول سالیان متمادی رفتارهای آشوبگونه در بسیاری از پدیده های طبیعی مشاهده شده است.

در ادامه این متن پس از بیان ویژگی های یک سیستم آشوبگونه به بیان مثالهایی از چگونگی رخداد این رفتارها در چند سیستم بیولوژیکی و طبیعی می پردازیم. سپس خواهیم دید این دیدگاه چگونه در تحلیل سیگنال های حیاتی به کار می رود.

۲-۱ ویژگی های یک سیستم آشوبگونه :

اکثر سیستم های طبیعی از قوانین آشوب تبعیت می کنند که مثال های متعددی از آن در علوم مختلف مانند فیزیک، ریاضی، هواشناسی و ... مورد بررسی قرار گرفته است. جمله مشهوری از ادوارد لورنتس وجود دارد که می گوید: "آیا بال زدن یک پروانه در برزیل می تواند باعث ایجاد یک تندباد در تگزاس شود؟". این سوال قدیمی خود به تنهایی می تواند تاییدی باشد بر وجود عدم قطعیت در پدیده های طبیعی و زیستی که در آنها وجود حساسیت نسبت به شرایط اولیه باعث می شود به طور ذاتی در دراز مدت غیرقابل پیش بینی باشند. برای یک پیش بینی صحیح از الگوهای آب و هوایی، ما می بایست اطلاعات دقیق از هر چیزی که ممکن است بر روی اثر سیستم بگذارد، داشته باشیم. آب و هوا همانند یک سیستم حساس است که فاکتور های ضروری ساختار آن بینهایت است؛ هم چنین این شرایط نامحدود و کوچک ابتدایی در سیستم افزایش می یابند به طوری که دو نقطه ی شروع تقریبا یکسان به طرز غیرقابل تشخیصی متفاوت پایان می یابند.

ویژگی دیگر سیستم های آشوبگونه، وجود نظم بدون تناوب در آنها است. یک سیستم آشوبگونه بر اساس قوانین تنظیم شده با فیدبک دائمی، تاخیر زمانی و تغییرات کوچک که باعث می شود سیستم به صورت تصادفی و بی تکرار رفتار کند، کار می کند. این به آن معنا است که وقتی خروجی این سیستم ها را مشاهده می کنیم، پی به وجود یک رفتار تکرار شونده می بریم که در عین حال هر تکرار آن متفاوت از تکرار قبلی است. همین خصوصیت تحلیل این سیستم ها را در مقایسه با سیستم های دارای رفتار پریودیک به شدت دشوارتر کرده است.

۲-۲ آشوب و قلب :

یک مثال ابتدایی از آشوب در بدن انسان در ضربان قلب پیدا شده است. ما میشنویم که قلب همانند یک ساعت با یک تناوب و به صورت منظم ضربان می کند. هرچند بیشتر دستگاه های حساس نشان می دهند که در ریتم نرمال ضربان تفاوت های کوچکی در وقفه های بین ضربان ها وجود دارد و قلب ما به ندرت دو بار به صورت یکسان ضربان می کند.ریتم نرمال ضربان قلب توسط گره ی سینوسی تولید میشود و درمیان گره ی بین دهلیزی،گره ی A_V و درنهایت در بطن تحریک الکتریکی منتشر می شود. سیگنال های داده شده توسط گره ی سینوسی در شدت و ضرورت متغیرند به همین علت تقریبا هر فرمان متفاوت است و یک ریتم نامنظم خلق میکند.

این تنوع سیگنال ها در نتیجه ی رقابت بین عصب های سمپاتیک و پاراسمپاتیک است. اعصاب سمپاتیک قلب را به ضربان تندتر با شدت بیشتر منجر می کنند در حالی که اعصاب پاراسمپاتیک تلاش می کنند تا قلب را آرام کنند. فعل و انفعالات بین این سیستم ها سیگنال های متفاوت و یک ضربان قلب پیچیده و غیرقابل پیش بینی را خلق می کند. دلیل دیگر ریتم آشوبگونه قلب فعل و انفعالات دینامیکی بین سیستم قلبی و تنفسی است. ریتم تنفسی بر روی زمان وقوع ضربان قلب تاثیر می گذارد به طوری که ضربان قلب با افزایش تنفس افزایش پیدا می کند. از لحاظ منطقی درست است که: وابستگی متقابل و فیدبک بین دو سیستم آشوب به طور کلی تغییرات بیشتری را به سیستم اضافه میکند. قلب در یک تعادل حساس بین نظم و آشوب قرار دارد. با پذیرش این شواهد قلب کاملا یک سیستم آشوب است.

۲-۳ یک مدل ریاضی از رشد جمعیت در سیستم های بیولوژیکی :

برای مدلسازی رشد جمعیت بیولوژیک یک جانور مثلا نوعی مگس را در نظر می گیریم که هریک از آن ها در یک فصل از سال هم به دنیا می¬ایند و هم می¬میرند؛ فرض کنیم که تعداد این مگس ها در انتهای سال N_۱ باشد(با فرض این که تعداد اصلی مگس ها از ابتدا N_۰ بوده) در ساده ترین شرایط و وضعیت زیست محیطی ممکن است حدس بزنیم:

$$N1=A.N0 \qquad (1$$

که در آن A عددی است که به شدت به شرایط محیط وابسته است.(مثل ذخیره غذایی، آب و..) چنانچه A >۱ باشد، تعداد این مگس¬ها افزایش می¬یابد و در صورتی که A <۱ باشد، تعداد آنها کم می شود و به سمت صفر میل میکند و به عبارت دیگر نسل آنها منقرض می¬شود. میدانیم که با افزایش تعداد جمعیت این مگس غذای لازم جهت تغذیه آنها کم و یا شکارچیان مگس باعث می شوند که رشد جمعیت آنها خطی نباشد؛ از این جهت یک جمله ی دیگر به مدل ساده می افزاییم:

$$N1=A.N0 - B.N02 \qquad (2$$

علامت منها در این رابطه به این معناست که جمله ی دوم به تدریج از رشد جمعیت می کاهد با به کارگیری مکرر رابطه(۲) برای سال های متوالی،قادریم چگونگی تغییرات N را در سال های بعد مشخص کنیم:

$$Nn+1= ANn - BNn2$$

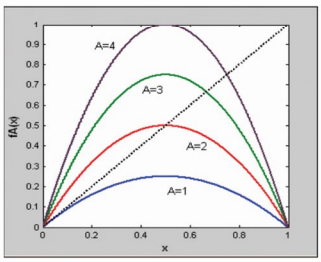
توجه کنید در این رابطه برای جمعیت یک مقدار حداکثر متصور است. برای داشتن Nn+۱>۰ مقدارNn از مقدار زیر تجاوز کند.

$$Nmax=A/B \qquad (3)$$

برای سرراست کردن رابطه ریاضی مدل،متغیرجدیدی به صورت X N =N n /N max (یعنی نرمالیزه شده ی جمعیت نسبت به مقدار حداکثر آن) تعریف نموده و مقدار آن را بین صفر و یک در نظر می گیریم. به این ترتیب با لحاظ نمودن متغیر جدید به رابطه نهایی زیر میرسیم:

$$Xn+1=A.Xn(1-Xn)= FA(x) \qquad (4)$$

این تابع ساده را نگاشت لجیستیک می نامند. در شکل تابع را به ازای مقادیر مختلف A نمایش دادیم:



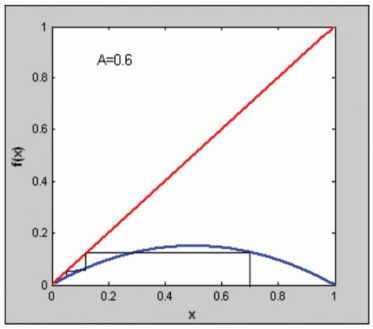
رابطه نگاشت لجستیک فوق بیان به صورت یک رابطه بازگشتی **بیان** شده است بدین ترتیب که با شروع از نقطه x0 به عنوان شرایط اولیه، مقدار لحظه بعد (x1) توسط رابطه به دست می آید. اکنون مشابه آنچه در مثال ۱ دیدیم، می توان رفتار سیستم را با شروع از یک نقطه معین و تصویر کردن مقادیر بر روی خط y=x بررسی کرد. کار تصویر کردن در قدم ها و تکرارهای بعدی ادامه می یابد تا جایی که قائدتا هر تکرار و تصویر نمودن اضافی،نقطه ی X را تغییر نداده و آن را روی محدوده Xدر جایی معین ثابت نگه می دارد. در صورت وجود چنین نقطه ای آن را نقطه ی ثابت مربوط به تابع لجیستیک می نامیم.تعریف ریاضی نقطه ی ثابت به صورت زیر **است:**

$$X^*= FA(X^*A)$$

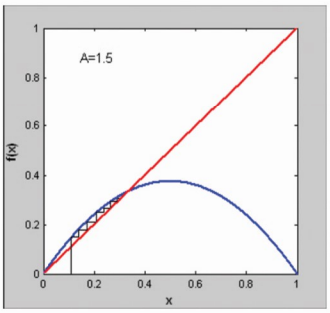
برای تابع لجیستیک نقاط ثابت به صورت زیر است:

$$X^*A=0 \qquad X^*A=1-(1/A)$$

است و این بدین معناست ک شرایط ۰= * Xدر حالت ۱<A نقطه ی ثابت تنها محیطی اکوسیستم به گونه ای است که جمعیت حیوان یا گیاه به سمت انقراض میل نموده و در نهایت برابر0 میشود.

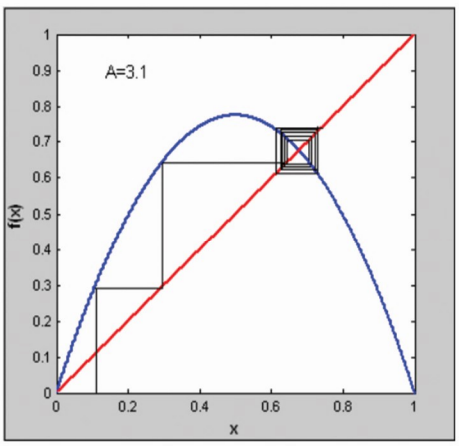


شکل۳: نمایش گرافیکی قدم های پشت سرهم معادله(۴) با نقطه شروع از x=0.7 و به ازای A=0.6



شکل ۴: نمودار بازگشتی تابع لجستیک به ازای A=1.5و شروع اولیه از x0=0.1. توجه کنید که در این نمودار، تراژکتوری از نقطه ی ثابت x=0 رانده شده و دور می شود تا به سرعت به سمت نقطه ثابت دیگری،یعنی x=1.3 جذب شده و در آن جا بماند.

مشاهده می کنید که برخلاف حالت قبل،جمعیت در طویل مدت به سمت انقراض کشیده نشده،بلکه به سمت مقدار معین۱/۳ میل می نماید.بنابراین در هر دوره مشاهده ،پس از رسیدن به این مقدار ثابت،جمعیت اکوسیستم در همین مقدار باقی می ماند. چنانچه مقدار A را درتابع لجیستیک اندکی بیشتر از۳قرار دهیم،بار دیگر با پدیده ی وبرای هرا.A=3بایفورکاسیون مواجه میشویم و مشاهده می کنیم که مثلا به ازای شرط اولیه بین۰وا تراژکتوری مثل قبل به یک مقدار جاذب منتهی نمی شود. بلکه این نوسان نموده،درحال رفت و X 0.558=*و 0.764= X* 1بار بین دو نقطه ی ثابت برگشت باقی می ماند،در این حالت نقطه ی ۰هنوز هم پایدار است امادو نقطه ی ثابت دیگر جاذب وپایدارند ولی برخلاف حالت قبل،تراژکتوری به یکی از آنها منتهی نشده و بین این دو نقطه ی ثابت درنوسان باقی می ماند.به این معناست که لجیستیکA=3.1 را برای جمعیت موجودات زنده در طویل مدت هر دوسال یک بار عیناً تکرار می شود.



شکل ۵: ساختار گرافیکی تابع لجیستیک که منتهی به رفتار با پریود دو برابر می گردد. در اینجا A=3.1 و نقطه ی شروع از x=0.1 است.

نتایج حاصل از این مثال نشان می دهد که مدل ریاضی به دست آمده بر پایه نگاشت لجستیک، تحت شرایط محیطی مختلف (مقدار A) رفتارهای کاملا متفاوت و غیرقابل پیش بینی نشان می دهد. به بیان دیگر اگرچه توانستیم رفتار این سیستم طبیعی را با یک رابطه قطعی ریاضی بیان کنیم لیکن بسته به ذات پدیده و مقادیر مختلف پارامترهای سیستم، چگونگی رفتار سیستم می تواند کاملا ناشناخته و غیرقابل پیش بینی باشد. این نوع رفتار در بسیاری از سیستمها مانند سیستم های طبیعی، اقتصادی، بیولوژیکی و ... مشاهده و گزارش شده است. در نتیجه تحلیل، بررسی و پیش بینی رفتار آن ها به شدت تحت تاثیر عدم قطعیت خواهد بود و روش های معمول عموما در فرآیندهای پیش بینی و تشخیص دراز مدت ناموفق عمل می کنند. در نتیجه در سده اخیر تلاش های دانشمندان متعدد منجر به توسعه رویکردهای ریاضی جدید شده است که قابلیت مدلسازی این رفتارهای ناشناخته را دارند. در ادامه به معرفی دو روش پردازش سیگنال خواهیم پرداخت که به خوبی توانسته اند عدم قطعیت موجود در سیگنال های بدن انسان را بروز دهند. همچنین چگونگی عملکرد این دو روش در تحلیل سیگنال های مغزی و محیطی انسان در هنگام مواجهه با حالات احساسی متفاوت بررسی خواهیم کرد.

روش های پردازش آشوب گونه :

در این بخش به معرفی دو روش پردازشی آشوبگونه با نام های "منحنی بازگشتی" و "قطع پوانکاره" می پردازیم. در ادامه نیز به کاربرد استفاده از این دو روش در پردازش سیگنال های مغزی و محیطی خواهیم پرداخت. در این نوشتار به طور خاص به تحلیل دادگان ثبت شده مرتبط با حالات مختلف احساسی افراد پرداخته ایم. برای این منظور از پایگاه دادگان موسوم به "دیپ " استفاده شده است که در آن با نمایش موزیک ویدیو های یک دقیقه ای به افراد موجب برانگیختگی حالات احساسی آن ها شده است.

۳-۱ منحنی بازگشتی :

مفهوم منحنی بازگشتی در سال ۱۸۹۰ توسط فردی به نام هنری پوانکاره ارائه شد. هفت سال بعد روش منحنی های بازگشتی به منظور تجسم دیداری بازگشت ها در سیستم دینامیک توسط فردی به نام اکمن مورد استفاده قرار گرفت. در این روش سیگنال ابتدا به فضای فاز منتقل می شود و تراژکتوری سیستم را شکل می دهد، سپس مشابه آنچه در بخش های قبل اشاره شد بررسی می شود که با گذر زمان چه رفتاری بروز خواهد کرد. مشابه آنچه در رفتار شبه تکراری قلب در هر ضربان اشاره شد، سیستم در هر لحظه از زمان از نزدیکی حالاتی که قبلا در آن قرار داشتند عبور می کنند که ناشی از عدم قطعیت ذاتی آن هاست. بنابراین روش منحنی های بازگشتی به دنبال این است که بتواند خصوصیاتی از سیستم را که متناظر با این رفتار شبه تکراری است استخراج کند.

با فرض تراژکتوری $\{X_i\}_{i=1}^{N}$ برای یک سیستم در فضای فاز موجود ، ماتریس بازگشتی R مطابق با رابطه زیر خواهیم داشت.

$$R=\{1: \|x_i-x_j\|\le\varepsilon \quad i,j=1,\ldots,N \quad o.w\ 0$$

که در آن N تعداد نقاط اندازه گیری X_i و ε حد آستانه فاصله است. منحنی بازگشتی با در نظر گرفتن هر دو محور به عنوان زمان و رنگ های مختلف به ترسیم آرایه ها می پردازد. برای مثال در صورتی که آرایه (I,j) برابر با ۱ باشد با رنگ سیاه و در غیر این صورت با رنگ سفید ترسیم میشود. مطابق با انچه گفته شد قطر اصلی این منحنی همواره سیاه است که به آن خط همانی نیز گفته می شود.

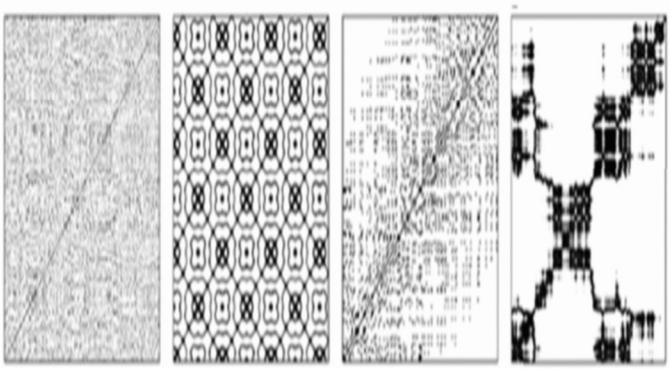
حال به مفهومی حیاتی یعنی حد استانه بپردازیم. در صورتی که حد آستانه ی ε بسیار کوچک باشد هیچ نقطه بازگشتی نخواهیم داشت در نتیجه از ساختار بازگشت های سیستم اطلاعاتی نمی توان بدست آورد. همچنین در صورت بزرگ بودن بیش از اندازه ε همه نقاط در همسایگی واقع خواهد شد که منجر به ارتیفکت می شود. روش های مختلفی برای محاسبه ε مناسب وجود دارند که از توضیح آنها خودداری می کنیم .

همانطور که پیش تر نیز اشاره شد هدف اولیه منحنی بازگشتی به تصویر در آوردن نحوه حرکت تراژکتوری ها در فضای فاز است. که به ویژه در سیستم هایی با بعد بالا مناسب است. منحنی های بازگشتی به رفتار خاصی از سیستم مرتبط هستند از این رو اطلاعات مفیدی را در زمینه تغییرات زمانی تراژکتور ها نشان می دهند. الگو های با مقیاس بزرگ در RPs را می توان در کلاس های همگن، پریودیک، رانشی، و شکسته شده در نظر گرفت.

RP های همگن : سیستم های ایستایی اند که زمان های استراحت در مقایسه با زمان صرف شده توسط RP کوتاه است.

سیستم های پریودیک و شبه پریودیک : RP هایی دارند که به صورت قطری جهت دهی، یا شطرنجی شکل هستند.

تغییرات ناگهانی در دینامیک ها در بسیاری از پدیده ها رخ می دهد که موجب بروز نواحی سفید یا باند ها در RP می شود.



شکل ۶: توپولوژی مشخصه منحنی بازگشتی: الف) تغیرات ناگهانی در دینامیک ب)رانش ج)پریودیک د)همگن

بازبینی دقیق تری در RP ها همچنین ساختار هایی با مقیاس کوچک مانند بافت ها را نیز مشخص می کنند که می تواند تک نقطه، خطوط قطری، خطوط افقی و عمودی طبقه بندی می شوند.(جهت مطالعه بیشتر در این زمینه به مرجع [۶] مراجعه کنید.)

برای ترسیم منحنی های بازگشتی در برنامه متلب می توان از دستور crp کمک گرفت. برای استفاده از این دستور ابتدا می بایست جعبه ابزار مربوطه را به مجموعه ابزارهای اضافه نماییم. به منظور فراتر رفتن از بیان تصویری که به وسیله RP ها نتیجه می شود. چندین اندازه برای پیچیدگی ، که ساختار هایی با با مقیاس پایین در RP را کمی سازی می کند. به بیان دیگر خصوصیاتی از رسم های دو بعدی استخراج می کند که تفاوت بین دینامیک های مختلف و رفتارهای آشوبی سیگنال ها را بروز دهد. این اندازه ها بر اساس چگالی نقطه بازگشتی و ساختار های خطوط قطری و عمودی در RP می باشند. با استفاده از دستور crqa متناسب با داده های ورودی منحنی بازگشتی به صورت اتوماتیک محاسبه و ویژگی ها بدست آمده و خروجی به صورت یک ماتریس قابل دریافت خواهند بود.

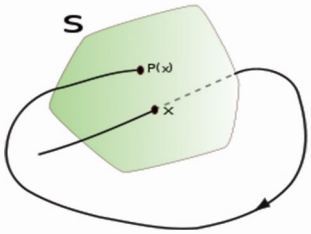
از آنجایی که این روش قابلیت بالایی در مدلسازی رفتار آشوبگونه سیگنال ها دارد، در این گزارش از آن برای تحلیل سیگنال های مغزی افراد بهره برده ایم. نتایج به دست آمده در بخش ۱ـ۵ قابل مشاهده است.

۲ـ۳ـ قطع پوانکاره :

در مطالب قبل اشاره شد که قطع پوانکاره یکی از روش های پردازش آشوبگونه ی سیگنال است به همین منظور در ادامه به توضیح این موضوع که قطع پوانکاره چیست و چه کاربردی در حوزه پردازش سیگنال دارد می پردازیم.

طبق تعریف در ریاضیات و به ویژه در سیستم های دینامیکی، به تقاطع یک مدار پریودیک در فضای حالت با یک سیستم دینامیکی پیوسته که در یک زیر فضای جزیی است قطع پوانکاره می گویند. ایده ی اصلی قطع پوانکاره ایجاد روشی ساده تر برای نشان دادن سیستم های دینامیکی با فضای حالت پیچیده است. همانگونه که در روش رسم بازگشتی اشاره شد، سیستم به نزدیکی بعضی از حالات پیشین خود در فضای حالت باز می گردد. چنانچه برای مطالعه رفتار یک سیستم تمامی حالات آن را در تمام لحظات مورد بررسی قرار دهیم، حجم بالای اطلاعات امکان حل معادلات حاکم بر سیستم را از بین می برد. هانری پوانکاره با در نظر گرفتن این فرضیات بیان کرد، برای تحلیل رفتار سیستم ها فقط کافی است نقاط محدودی از حالات آنها را در سیر حرکت در فضای فاز مورد بررسی قرار دهیم.به عنوان یک مثال ساده، به جای آنالیز تمام نقاط حرکت یک سیاره در فضای سه بعدی، با قرار دادن یک صفحه دو بعدی (قطع پوانکاره) در مسیر حرکت آن، رفتار کلی سیستم را تنها در لحظات عبور سیاره از صفحه اشاره شده بررسی می کنیم. اگر این سیاره دقیقا به طور متناوب با دوره ی تناوبی به طول یک سال گردش کند، هنگام عبور از صفحه فرضی همیشه نتایج یکسانی را ایجاد خواهد کرد. به عبارت دیگر سیاره ی مورد نظر هر سال در یک نقطه ی خاص با قطع پوانکاره تقاطع پیدا می کند. اگر گردش سیاره پیچیده تر باشد نقطه ی برخورد با قطع پوانکاره هر سال کمی تغییر می کند. بنابراین می توان یک مجموعه از نقاط را در نظر گرفت که وضعیت سیستم در هر سال را نسبت به سال قبل بیان می کند.

بنابراین آنالیز قطع پوانکاره نسبت به آنالیز کل تراژکتوری کاری آسان تر است و این ابزار این امکان را فراهم می کند که با به کارگیری یک روش نمونه برداری غیر خطی به میزان قابل توجهی از حجم دادگان مورد نظر برای تحلیل رفتار سیستم کاسته می شود. در ادامه مشاهده خواهیم کرد که این روش چگونه قادر است با کاهش حجم محاسبات، رفتارهای متنوع سیگنال های حیاتی را مدل سازی کند. همچنین خواهیم دید اگرچه سیگنالهای محیطی ثبت شده از افراد در شرایط مختلف احساسی از نظر ظاهری و در حوزه زمان کاملا مشابه هستند، قطع پوانکاره قادر است با دقت بسیار بالایی الگوهای پنهان موجود در این سیگنال ها را برای ایجاد تمایز بین آن حالات استخراج کند.



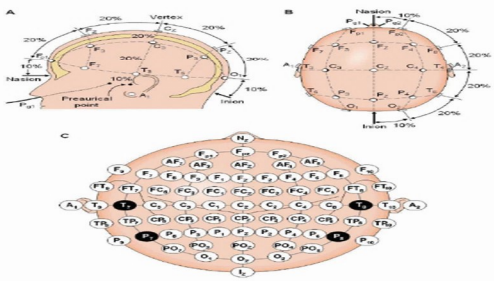
صفحه ی S یک قطع پوانکاره است که منحنی را در نقاط X و P(x) قطع می کند.

پایگاه دادگان سیگنال های حیاتی :

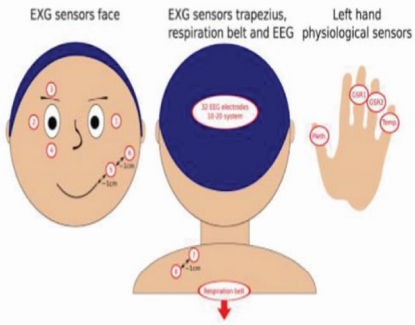
یکی از موضوعات جالب توجه برای محققین مطالعه رفتارهای درونی انسان ها در مواجهه با محرک های احساسی مختلف است که منجر به بروز حالات متفاوتی مانند شادی، عصبانیت، ترس و .... می شود. آزمایش های متنوعی در این زمینه صورت گرفته که یکی از مهمترین آنها مطالعه ای است که منجر به ایجاد پایگاه داده موسوم به دیپ شده است. در این بخش ابتدا به بیان توضیحاتی راجع به مجموعه دادگان اشاره شده می پردازیم و در ادامه نتایج حاصل از اعمال روش های آشوبگونه معرفی شده بر روی آن را مرور خواهیم کرد.در مجموعه دادگان دیپ ۳۲ نفر از شرکت کنندگان در آزمایش، به مشاهده و نظردهی در مورد ۴۰ ویدئوی یک دقیقه ای در چهار زمینه ی برانگیختگی **(Arousal)**، خوشایندی **(Valance)** ، میزان **تسلط (Dominance)** و دوست داشتن **(Liking)** پرداخته اند. حین مشاهده ویدیوها از افراد شرکت کننده ۳۲ کانال از سیگنال های مغزی به همراه ۸ سیگنال محیطی ثبت شده اند. در ادامه، به فرآیند و روند گام به گام صورت گرفته در این پژوهش می پردازیم:

ایجاد احساسات متفاوت در انسان امری دشوار است از این رو انتخاب محرک های ویدئویی از مراحل و فیلتر های بسیاری عبور و با دقت بسیاری انتخاب شده اند. در ابتدای امر ۱۲۰ موزیک ویدئو که نیمی از انها به صورت نیمه اتوماتیک با کمک سایت last.fm (این سایت اجازه تشخیص سلیقه به افراد را می دهد و با اختصاص تگ هایی ویژگی هر اهنگ را میتوان مشخص کرد) و نیمی به صورت دستی انتخاب شده بودند. سپس از هر موزیک ویدئو یک دقیقه با بالاترین بار عاطفی با استفاده از الگوریتم برجسته سازی احساس انتخاب و در نهایت در نظر سنجی اینترنتی ۴۰ محرک ویدئویی نهایی انتخاب شدند. در ادامه برای اعتبار بخشی به فیلم های انتخاب شده آنها را در معرض نظرسنجی آنلاین قرار دادند تا افراد مختلف به آنها از نظر شاخص های برانگیختگی (Arousal)، خوشایندی (Valance)، میزان تسلط (Dominance) امتیازبدهند. برای اطمینان از دریافت میزان واکنش احساسی مناسب، فیلم هایی که در نظرسنجی آنلاین دارای امتیاز بالاتر و واریانس کمتر بودند انتخاب شدند.

آزمایش در محیط آزمایشگاهی با نور تنظیم شده و تحت شرایط مناسب انجام شد. سیگنال های مغزی و سیگنال های عصبی - محیطی افراد به وسیله سیستم های ثبت استاندارد ذخیره شده اند. سیگنال های مغزی طبق استاندارد ۲۰-۱۰ و در ۳۲ کانال ثبت شده اند انجام که مکان قرارگیری الکترودها مطابق شکل ۳ بوده است. همچنین علاوه بر سیگنال مغزی، ثبت های دیگری چون سیگنال های ماهیچه ای، سیگنال مقاومت سطح پوست، سیگنال فوتوپلتیسموگراف، فشار خون، دما و الگوی تنفسی صورت گرفتند.(شکل ۸)



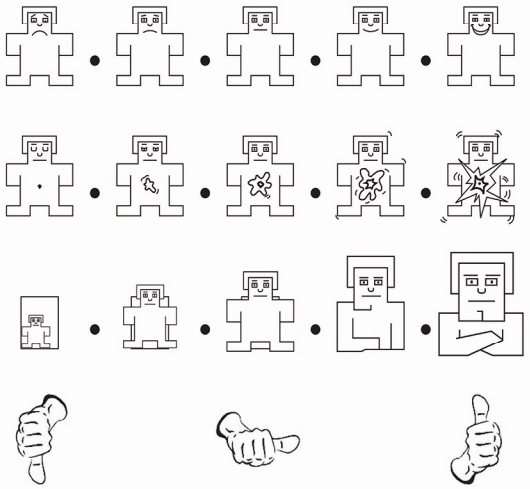
شکل ۷: سیستم الکترود گذاری بین المللی استفاده شده در پژوهش DEAP



شکل ۸: نحوه قرارگیری سنسور های اندازه گیری سیگنال های عصبی - محیطی. ۴ الکترود برای ثبت EOG، ۴ الکترود برای ثبت EMG . به علاوه سیگنال های GSR فشار خون، دما و الگوی تنفسی نیز در پژوهش DEAP ثبت شده اند.

۴-۱ روند انجام آزمایش :

در این ازمایش ۳۲ نفر شرکت که از نیمی از انها بانوان در محدوده سنی۱۹ تا ۲۷ سال بودند. ابتدا خط پایه ۱ دقیقه ای برای حفظ آرامش افراد نمایش داده می شد. در ادامه ۴۰ فیلم برای ۴۰ تک ثبت به افراد به نمایش گذاشته می شد. تک ثبت ها شامل نمایش شماره ثبت جاری برای اطلاع فرد از روند پیشرفت (به مدت ۲ ثانیه)، نمایش خط پایه (به مدت ۵ ثانیه) ، نمایش فیلم یک دقیقه ای، پر کردن فرم نظر سنجی بودند. پس از اتمام نیمی از ثبت ها، استراحتی کوتاه در نظر گرفته شده و پس از آن روند ازمایش ادامه دارد. شرکت کنندگان پس از مشاهده هر فیلم نظر خود را در زمینه های برانگیختگی (Arousal)، خوشایندی (Valance) ، میزان تسلط (Dominance)و دوست داشتن (Liking) امتیازاتی بین اتا ۹ را برای هر کدام در نظر میگرفتند .



شکل ۹: تصویر (SAM[۴] (Self Assessment Manikin-ردیف اول مربوط به: میزان خوشایندی (Valance)، ردیف دوم، میزان برانگیختگی (Arousal)، ردیف سوم، تسلط (Dominance) و ردیف آخر نیز میزان دوست داشتن(Liking) را نشان میدهد.

نتایج :

در این بخش نتایج پیاده سازی روش های تحلیل آشوبگونه معرفی شده را بر روی مجموعه داده دیپ بیان خواهیم کرد. با توجه به اینکه سیگنال حیاتی رفتار غیر قطعی و آشوبگونه دارند، ابتدا چگونگی عملکرد رفتار روش رسم بازگشتی را در کانال های مختلف سیگنال مغزی بررسی می کنیم. در ادامه نشان خواهیم داد که روش قطع پوانکاره چگونه در تحلیل سیگنال های محیطی عمل می کند. لازم به ذکر است به منظور بررسی قدرت تشخیص تمایز بین حالات احساسی مختلف توسط هر یک از روش ها، از روش تحلیل آماری آنالیز واریانس استفاده شده است.

۵-۱ به کارگیری روش رسم بازگشتی برای تحلیل سیگنال های مغزی پایگاه داده دیپ :

نتایج حاصل از پیاده سازی روش رسم بازگشتی روی پایگاه سیگنالهای مغزی موجود در مجموعه داده دیپ به شرح زیر است

Feeling	rho		
	Feature Name		
	Recurrence rate	Recurrence time of 1st type	Recurrence time of 2nd type
Valence	F3*=-0.07	F3*=0.07	F3*=0.07
Arousal	-	-	-
Dominance	F3*=-0.07, C3*=-0.08, Oz**=-0.08, FC2**=-0.10, CP2*=-0.09	F3*=0.07, C3*=0.08, Oz**=0.08 FC2**=0.10, CP2*=0.09	F3*=0.07, C3*=0.08, Oz**=0.08, FC2**=0.10, CP2*=0.09
Liking	F3*=-0.08, C3*=-0.08, Oz*=-0.08, FC6*=-0.08, FC2*=-0.09, T8*=-0.08, CP6**=-0.09, CP2*=-0.08	F3*=0.08, C3*=0.08, Oz*=0.08, FC6*=0.08, FC2*=0.09, T8*=0.08, CP6**=0.09, CP2*=0.08	F3*=0.08, C3*=0.08, Oz*=0.08, FC6*=0.08, FC2*=0.09, T8*=0.08, CP6**=0.09, CP2*=0.08

داده های خروجی نهایی به صورت ۱۳ ماتریس مختص هر یک از ۱۳ ویژگی استخراج شده منحنی بازگشتی بودند. سپس تمام این ماتریس ها را با تعدادی حلقه با ماتریس کلی و یکنواخت نظارت خود افراد بدست آورده ایم و در نهایت به P_value های بین چهار احساس مختلف برای ۱۴ کانال سیگنال مغزی و برای ۱۳ ویژگی رسیدیم.

از میان ۱۳ ویژگی استخراج شده شاهد سه ویژگی با بیشترین تعداد رابطه معنا دار (۱۴ تا که ۱۲ تای آنها مقادیر P_val-ue<۰.۰۱ و ۲ تای آنها مقادیر P_value<۰.۰۰۱)

نکته قابل توجه این است که در هر سه ویژگی یاد شده رابطه های معنادار دقیقاً بین زمینه های احسا سی و کانالهای سیگنال مغزی یکسان رخ داده است.

Feeling	rho	
	Feature Name	
	Laminarity	Transitivity
Valence	C3=-0.07	-
Arousal	-	-
Dominance	F3*=-0.08, T7**=-0.09 , FC2**=-0.10, CP2**=-0.10	F3*=-0.07, C3**=-0.09, , FC2**=-0.09, CP2**=-0.09
Liking	C3*=-0.07, Oz*=-0.07, FC6*=-0.08, FC2*=-0.07, CP6*=-0.08, CP2*=-0.08	F3*=-0.07, C3*=-0.08, Oz*=-0.07, FC6*=-0.08, FC2*=-0.08, T8*=-0.08, CP6*=-0.09, CP2*=-0.08

همچنین از میان ۱۳ ویژگی استخراج شده ۲ ویژگی کمترین رابطه معنا دار را داشتند. بهترین رابطه معنا دار مربوط به کانال CP۲ و Dominance در یکی از ویژگی ها با مقدار Pvalue_۰.۰۰۰۱۲۹ بدست آمده است.

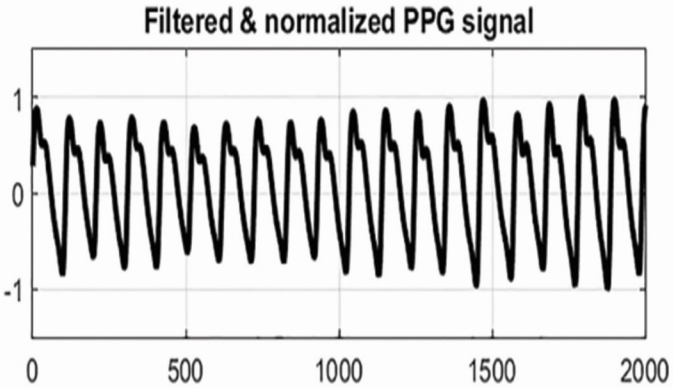
یک نتیجه گیری کلی بدین صورت است که میتوان زمینه احساسی Dominance را به خوبی از طریق پردازش سیگنال مغزی CP۲ بدست آورد.

در نهایت نیز میتوان اذعان داشت که بررسی احساسات و سیگنال های مغزی میتواند زمینه را برای بهبود یا درمان برخی بیماری ها فراهم کند. تحقیقات در این حوزه ی جالب همچنان ادامه دارد . تشخیص احساسات افراد توسط انسان ها یک مهارت طبیعی و مربوط به میزان هوش هیجانی آنهاست. اما امروزه به کمک رابطه میان مغز و رایانه می توان عملکرد افراد را در بسیاری از مشاغل بهبود داد و بسیاری از بیماری ها را درمان یا بهبود بخشید و سطح زندگی افراد را ارتقا داد.

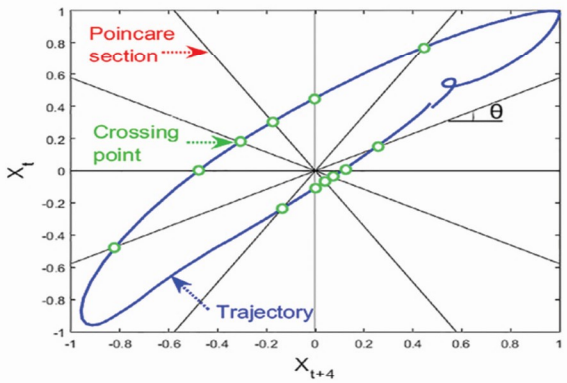
۵-۲ به کارگیری قطع پوانکاره برای تحلیل سیگنال های محیطی پایگاه داده دیپ:

مطابق آنچه در بخش ۲-۳ بیان شد، در این بخش هدف پیاده سازی روش قطع پوانکاره برای تحلیل سیگنال های محیطی ثبت شده در مجموعه دادگان دیپ است. یکی از مهمترین سیگنال های محیطی موجود در مجموعه دیپ سیگنال های فوتوپلتیسموگرام است که دارای رفتار آشوبگونه هستند. یکی از روش های اثبات این رفتار استفاده از قطع پوانکاره در سیستم های آشوبگونه است.

شکل ۱۰ یک سیگنال فوتوپلتیسموگراف و قطع پوانکاره نمودار آن را در فضای فاز نشان می دهد:

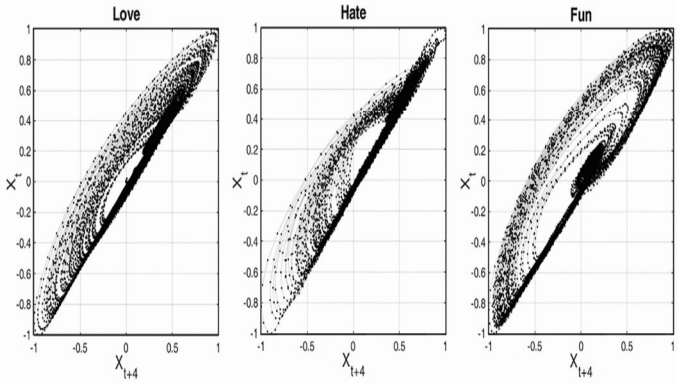


شکل-۱۰الف



شکل -۱۰ب

منحنی موجود (در شکل-۱۰اب) سیگنال را در فضای فاز نشان می دهد و خطوط مورب قطع پوانکاره و نقاط دایره ای شکل محل تقاطع قطع پوانکاره و منحنی را نمایش می دهند. در پژوهش های انجام شده برای تشخیص احساسات انسان به وسیله ی کامپیوترها ثابت شده است که شکل هندسی سیگنال فوتوپلتیسموگراف در فضای فاز برای احساسات مختلف متفاوت است و می توان با استفاده از قطع پوانکاره این سیگنال ویژگی های آن را در حین تجربه ی احساسات مختلف به دست آورد. شکل ۱۱ نمودار سیگنال فوتوپلتیسموگراف را برای سه دسته از احساسات شامل نفرت و دوست داشتن و سرگرمی را به ما نشان می دهد. همانطور که در شکل۱۰ مشاهده می کنیم با وجود اینکه سیگنال های فوتوپلتیسموگراف حین تماشای این ویدیوها مشابه هم هستند، خط سیر الگوها در حالت های مختلف احساسات و می توان با اعمال قطع پوانکاره ویژگی های متفاوتی از تراژکتوری این سیگنال ها به دست آورد.



شکل ۱۱: نمودار سیگنال PPG در فضای حالت حین تجربه ی احساسات مختلف

جمع بندی :

اکثر سیستم های طبیعی دارای رفتارهای آشوبگونه هستند، از بدن انسان هم به عنوان یک سیستم طبیعی پریودیک و غیرقابل پیش بینی در طویل المدت یا به عبارت دیگر یک سیستم آشوبگونه یاد می شود. پدیده آشوب در سراسر بدن و به ویژه در اندام های حیاتی مانند قلب و مغز پدیدار می گردد.

در این پرونده ویژه ما به منظور بررسی سیگنال های حیاتی و آشوبگونه ی مغز، توجه خود را به آن دسته از سیگنال هایی که در اثر پدید آمدن احساسات مختلف حین تماشای موزیک ویدیوهای یک دقیقه ای در مغز ظاهر می شوند معطوف ساختیم و به کمک آزمایشی که در آن به۳۲ شرکت کننده ۴۰ موزیک ویدیو یک دقیقه ای در ژانرهای متفاوت نمایش داده شده است چگونگی بروز رفتار آشوبگونه را مشاهده کردیم.

به طور خاص دو روش پردازش آشوبگونه سیگنال با عناوین رسم بازگشتی و قطع پوانکاره در تحلیل سیگنال های مغزی و محیطی مرتبط با حالات احساسی افراد مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع می توان گفت اگرچه رفتارهای سیستم های موجود در بدن به وسیله روش های معمول خطی تحلیل می شوند، ولی رفتارهای شبه تصادفی پیچیده ای در آنها مشاهده می شود که تنها با روش های تحلیل بر پایه نظریه آشوب قابل بررسی هستند.

لازم به یادآوری است که پایگاه داده های DEAP قابل استفاده برای عموم و پژوهشگران علاقه مند به این زمینه است.

مراجع:

[1] R.Plutchik,"The Nature of Emotions",Am. Scientist, vol.89,p.344,2001

[2] J.A.Russell, "A Circumplex Model of Affect," J.Personality and Social Psychology , vol.39,no.6,pp.1161-1178,1980

[3] M.M. Bradley and P.J.Lang," Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential" J.Behsv.Ther. exp.Psychiatry,vol.25,no1,pp. 49-59 Mar 1994

[4] J.D.Morris, "SAM: the self-assessment manikin. An efficient cross-cultural measurement of emotional response." journal of advertising research,vol.35,no.8,pp.63-68,1995

[5] https://www.eecs.qmul.ac.uk/mmv/data-/sets/deap

[6] J.P.Eckman, S.O. Kamphorst,D.Ruelle,"Recurrence plots of dynamical systems" Europhys, vol.5,p973-977

[7] "Crystal Ives,"human being as chaotic system

[8] Skarda, Christine A. and Freeman, Walter J. "Chaos and the New Science of the Brain." Concepts in Neuroscience vol. 1, no. 2 p275. .March 1990

[9] https://www.physics.stackexchange.com/questions/poincarémaps

[10] https://www.researchgate.net/publication

در صورت تمایل به انجام فعالیت در زمینه پردازش و آنالیز سیگنال های EEG و در حوزه احساسات می توانید با همکاری اعضای انجمن و مطالعه مراجع جهت تحقیق و پژوهش اقدام فرمایید.

تجهیزات

مارال جوانمردی - زهرا رستمی - کوثر ابراهیمی
مائده مهدویان - معصومه مولوی - پریا صادقی
زهرا بلوری - محمدمهدی عنبری همت
امیرعماد سماوات - محراب شهبازی - محمد جدیدی
محمدرضا گرگان بیگ - دانیال عویدی - سعید طالبی

ونتیلاتور:

معرفی:

ونتیلاتور دستگاهی است که کار تنفس را برای افرادی که به طور دائم یا موقت دچار مشکلات تنفسی اند انجام می دهد .

تاریخچه:

حدود ۸۷۰ سال پیش از میلاد با به کار بردن دم آهنگری و گذاشتن آن در دهان بیمار و دمیدن به ریه ها هوا می رساندند. اما اولین دستگاه ونتیلاتور توسط فارست برد و در پی جنگ جهانی دوم ابداع شد.این دستگاه در ایران تاریخچه ای پنجاه ساله دارد .

وظایف ونتیلاتور:

رساندن اکسیژن به شش ها
رفع CO_2 از بدن
راحت تر کردن کار تنفس برادی افرادی که تنفس خود را از دست داده اند.

موارد استفاده از ونتیلاتور:

ذات الریه
فلج اطفال
آسیب نخاعی
سکته مغزی
اوردوز

ونتیلاتور های حجمی:

حجم ثابتی از گاز را بدون توجه به فشار مورد نیاز در هر تنفس به بیمارمیرساند از همین رو بیمارانی که دچار انسداد راه های هوایی اند و نیاز به هوای بیشتری برای باز شدن ریه دارند از این ونتیلاتور استفاده می کنند.

از معایب این نوع می توان به پرهوایی ریه های سالم اشاره کرد که در اثر فشار بالای این دستگاه دچار سندرم های نشست هوا شوند.

ونتیلاتور های فشاری:

در این نوع ونتیلاتور هدف رسیدن به فشار از قبل تعیین شده است که این کار توسط حجمی از گاز که دستگاه میدهد مقدار گازی که در هر نفس داده میشود با تنفس بعدی متفاوت است اما فشار ثابت می ماند اکثر ونتیلاتورهای امروزی از این نوع اند.

انواع ونتیلاتورهای فشاری:

ونتیلاتورهای فشار منفی
ونتیلاتورهای فشار مثبت

۱) **فشار منفی:** این وسیله به صورت غیر تهاجمی و بدون نیاز به لوله تراشه و با استفاده از مکانیسم فیزیولوژی بدن طراحی شده است این فشار در خارج قفسه سینه ایجاد میشود و غیر از سر و گردن تمام اعضا را در بر می گیرد.

اساس کار این گونه به طوری است که هنگام دم هوای داخل محفظه را تخلیه می کند پس فشار را از روی قفسه سینه کم می کند که دم برای بیمار راحت تر می شود.

۲) **فشار مثبت:** امروزه تمام دستگاه های تهویه مصنوعی با سیستم فشار مثبت طراحی شده اند پس از این رو اهمیت بیشتری دارد این وسیله هوای تحت فشار را در داخل ریه ها به جریان انداخته و یک فشار مثبت ایجاد می کند برای این نوع تهویه و یا تراشه و دیگر تجهیزات ضروریست.

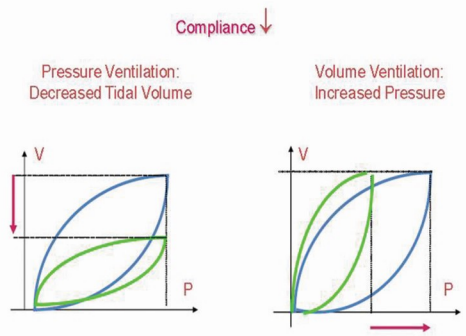
دسته بندی ونتیلاتورهای فشار مثبت:

۱- ونتیلاتورهای فشار ثابت: این وسیله حجم جاری هوا را زمانی قطع می کند که فشار راه های هوایی به مقدار از پیش تعیین شده برسد پس با تنظیم دستی آن می توان حجم بیشتر یا کمتری از گاز را وارد ریه ها کرد.

۲- ونتیلاتورهای حجم ثابت: در این وسیله تحویل گاز زمانی تمام می شود که حجم از قبل تعیین شده به درون ریه ها برود این دستگاه تزریق گاز را تا زمان رسیدن به حجم تنظیمی ادامه می دهد از این دستگاه در کنترل بیماران حاد تنفسی استفاده می کنند اما از معایب این دستگاه می توان گفت که امکان دارد فشارهای هوایی را تا حد خطرناکی بالا ببرد و بیمار را در معرض خطر ابتلا به باروتروما قرار دهد.

۳- ونتیلاتورهای زمان ثابت: در این دستگاه به دلیل تحت کنترل بودن زمان سرعت جریان باید به نحوی تعیین گردد که حجم جاری مورد نظر در آن زمان وارد ریه ها شود این ونتیلاتور به صورت خاص برای کودکان و نوزادان استفاده می شود.

۴- ونتیلاتور های فرکانس بالا: ونتیلاتورهای جدیدی هستند که می توانند حجم های جاری کوچک را با فرکانس بالا در اختیار بیمار قرار دهد.



ونتیلاتور حجمی ونتیلاتور فشاری

کاربرد ونتیلاتور:

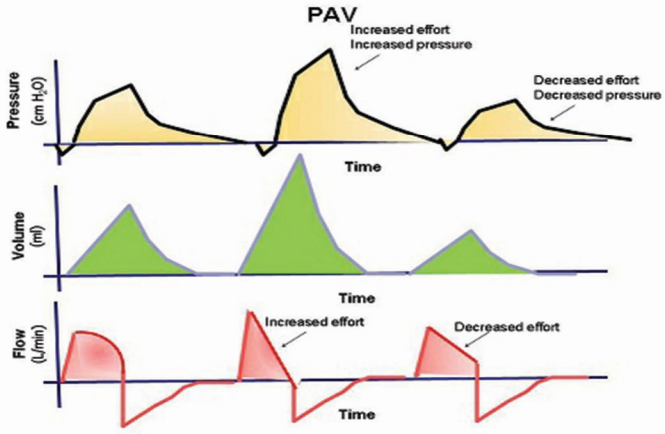
به طور کلی ونتیلاتورها را به چهار فاز در یک سیکل تنفسی تقسیم می کنند

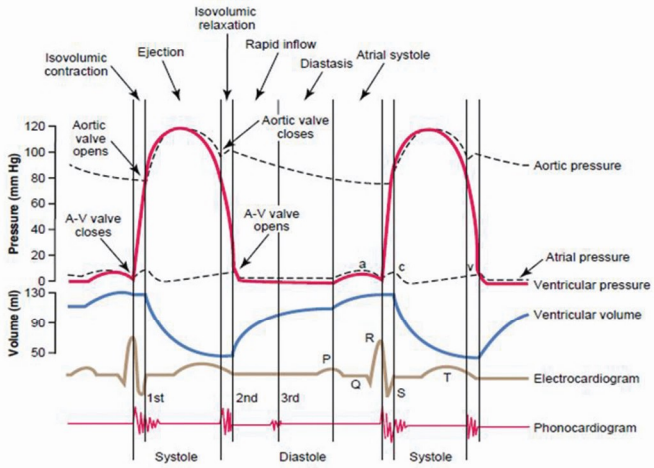
۱- فاز دم پر شده ریه ها از هوا

۲- تغییر از فاز دم به فاز بازدم توقف مرحله پر شدن ریه ها

۳- فاز بازدم تخلیه ریه ها

۴- تغییر از فاز بازدم به فاز دم با شروع پر کردن شش ها





برای استفاده از ونتیلاتور طبق مراحل زیر عمل می کنیم:

مرحله-۱ وضعیت تنفس و نبض فرد را بررسی می کنیم.

مرحله-۲ مسیر هوایی و تنفس باید چک شود و در صورتی که هر گونه مایع یا جسم مزاحم در دهان است باید تخلیه شود

مرحله-۳ دریچه نشانه گذاری شده patient breathy cirulit را باز کرده و patient cirulit را به دستگاه وصل می کنیم

مرحله-۴ تجهیزات مربوط به مسیر هوایی بدن قرار داده می شوند.

مرحله-۵ انتهای دیگر patient cirulit را به et,tube و یا ماسک وصل می کنیم

مرحله-۶ برای روشن کردن دستگاه کلید را از حالت(۰) به روی(۱) قرار می دهیم

مرحله-۷ در صورتی که از ماسک استفاده می کنیم با استفاده از یکی از مانورهای سر به عقب یا به بالا مسیر هوایی را باز می کنیم

مرحله-۸ باید به میزان آلارم های دستگاه توجه کرد شنیدن یک یا دو بوق در ۱۰ ثانیه اول شروع به کار نرمال است

مرحله-۹ با استفاده از لوله اکسیژن نشانه گذاری شده رو دستگاه میتوان تا۶ لیتر بر دقیقه اکسیژن رساند

انواع ونتیلاتورها :

ونتیلاتور قابل حمل: این ونتیلاتور کوچک و بسیار قوی است و می تواند به صورت پمپ هوا یا از طریق منبع برقAC ویا DC نیرو بگیرد.

ونتیلاتور NICU: مخصوص نوزادان زودرس که زیرمجموعه مخصوصی از ونتیلاتورهایICU اند که برای تحویل دادن حجم و فشارهای دقیق و کوچک مورد نیاز برای نفس دهی به این بیماران کوچک طراحی شده اند.

ونتیلاتورICU: این ونتیلاتورها بزرگ و معمولا به برقAC متصل اند و کاربرد مهمی از تنوع پارامترهای نفس دهی را فراهم می کند و دارای تجهیزات گرافیکی به منظور فراهم کردن فیدبک بصری از هر تنفس اند.

ونتیلاتورهای PAP: این ها به منظور تنفس غیر تهاجمی طراحی شده و شامل ونتیلاتورهای قابل استفاده در خانه به منظور درمان تنگی نفس در خواب اند.

معرفی شرکت های معروف سازنده ونتیلاتور

ردیف	نام شرکت سازنده	کشور سازنده	نمایندگی داخل کشور
۱	DRAGER	آلمان	فنون آزمایشگاهی تهران
۲	BENNETT	آمریکا	شالچیلار
۳	MAQUET	سوئد	فن آوری آزمایشگاهی
۴	EVENT	آمریکاایرلند	طب تصویر
۵	VERSAMED	آمریکا	مهندسی صنعت پزشک پیشرو
۶	RESMED	فرانسه	احیادرمانپیشرفته
۷	MEDEC	بلژیک	احیا درمان پیشرفته
۸	HOFFRICHTER	آلمان	صنعتدرمان
۹	HAMILTON MEDICAL	سوئیس	الکترونیک پزشکی پیشرفته
۱۰	SIARE	ایتالیا	پرشین ایده ال سیستم

جدول مقایسه ای پارامترهای انتخابی سه شرکت

ردیف	پارامتر های مقایسه ای	Drager مدل Evita XL	MAQUE T مدل Servo-i	Resmed مدل Elisee 150
	زمان هر استنشاق یا دم (ثانیه)	۰.۱-۱۰	۰.۱-۵	۰.۳-۳
	حجم جاری (میلی لیتر)	۱۰۰-۲۰۰۰	۱۰۰-۲۰۰۰	۳۰۰-۲۵۰۰
	زمان آپنه (ثانیه)	۵-۶۰	۱۵-۴۵	۱۰-۶۰
	فشار مثبت انتهای بازدم (سانتی متر آب)	۰-۵۰	۰-۵۰	۰-۲۵
	درصد غلظت اکسیژن (٪)	۲۱-۱۰۰	۲۱-۱۰۰	۲۱-۱۰۰
	نسبت دم به باز دم		۱:۱۰-۴:۱	۱/۰.۴-۱/۹.۹
	منبع تغذیه DC خارجی (ولت)	۱۰-۳۰	۱۲-۱۵	۱۲-۲۸
	باتری (آمپر ساعت / ولت)		۱۲ / ۳.۵	۱۴.۴ / ۶.۳
	ولتاژ کاری (ولت)	۱۰۰-۲۴۰	۱۰۰-۱۲۰ ۲۲۰-۲۴۰	۱۰۰-۲۳۰
	مصرف برق (وات)	۱۲۵	۱۴۰	۷۵
	اندازه (طول.عرض.ارتفاع) (میلی متر)	۳۱۰*۴۵۰ ۵۳۰	۲۰۵*۲۹۵ ۳۵۵	۲۴۰*۱۳۰ ۲۶۰

منابع:

a. http://www.draeger.com
b. http://www.maquet.com
c. http://www.resmed.com
d. https://www.google.com
e. http://fa.wikipedia.org
f. http://www.ehyadarman.com
g. www.dezmed.com
h. http://www.medicalequipment.ir
i. http://criticalcare.loxblog.com/post.php?p=40
j. http://www.601help.com/Other_601_Standards/other_601_standards.html
k. http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=52012

انکوباتور:

چکیده:

یک انکوباتور نوزاد عمدتا برای ثابت نگه داشتن دمای ۳۷ درجه سانتی گراد درون بدن نوزاد به کار می رود. همچنین اکثر انکوباتورها هوا را مرطوب و می توانند مقداری اکسیژن به آن اضافه کنند هنگامی که نوزادان نارس به دنیا می آیند ، سیستم عصبی تکامل نیافته داشته و همچنین به علت کمبود انرژی قادر به تنظیم دمای درونی بدنشان نخواهند بود؛ بنابراین نیاز است تا از دمای بدنشان به وسیله انکوباتور محافظت شود.هدف این است که آنها همه انرژی شان را به جای نگه داشتن دمای بدنشان، صرف رشدشان کنند. بنابراین بعضی مواقع با استفاده از انکوباتور به رشد نوزادان کمک می شود.تا چند سال پیش فقط نوزادانی که زودتر از موعد بدنیا می آمدند در انکوباتور نگهداری می شدند اما امروزه پزشکاان معتقدند که تمامی نوزادان بهتر است ۲ تا ۳ روز در انکوباتور قرار بگیرند تا در معرض هوای آزاد قرار نگرفته ، کنترل شوند و در عین حال مراقبتهای پزشکی براحتی بر روی آنان صورت گیرد.

انکوباتور چیست؟

از حدود یک قرن پیش تاکنون پزشکان و کارشناسان به مواردی چون تغذیه مناسب، حفظ درجه حرارت طبیعی بدن و اجتناب از تماس با عفونت و کمک در زمان تولد و توجه به برقراری تنفس اهمیت ویژه داده و در رأس این اقدامات دریافتند، که گرم نگهداشتن نوزاد و حفظ و نگهداری درجه حرارت بدن از مهم‌ترین اقداماتی است، که از مرگ و میر و ناتوانی نوزادان به شدت می کاهد.

انکوباتورهای نوزاد و انکوباتورهای پرتابل محیطی گرم برای کمک به نوزاد در حفظ دمای بدن فراهم می‌کنند، در ضمن قادر به مرطوب سازی و افزودن اکسیژن به هوای داخل هستند.

انکوباتور در شیرخوارگاه‌ها- آمبولانس‌ها- انتقالات اورژانسی و هواپیمای انتقال اضطراری NICUو اتاق‌های زایمان به کار می‌رود، قرار دارد و نیاز به مراقبت و نگهداری ویژه‌ای دارد.در رده‌بندی تجهیزات این دستگاه Highrisk می باشد.

معمولاً پارامترهایی نظیر دسترسی آسان به نوزاد- کوتاه بودن زمان گرم شدن دستگاه- پایا بودن دمای دستگاه- عدم وجود اختلاف دما در نقاط مختلف انکوباتور- مجهز بودن به سیستم فتوتراپی- مجهز بودن به انواع سنسورهای اکسیژن- حرارت- قابلیت شیب تشک- ترشح و ورود آب- نوع نمایشگر و تعداد آلارم ها و حد آستانه تحریک آنها، نوع ترموستات، قدرت هیتر- کنترلر ورودی اکسیژن سیستم چرخش‌ها و ایزوله بودن در برابر صدا- سایز و وزن و انطباق با استانداردها از جمله پارامترهای مورد نظر یک کارشناس تجهیزات پزشکی و نیز یک کاربر دستگاه انکوباتور در انتخاب دستگاه است.

انکوباتور به چه معنی است؟

گرما را حفظ کردن/ روی تخم خوابیدن=Incubate

دستگاهی که گرما را حفظ می‌کند/ نگه می‌دارد= Incubator

موارد کاربرد دستگاه انکوباتور(رحم مصنوعی)





HiDoctor.ir

انکوباتور چگونه کار می‌کند؟

پارامترهای قابل کنترل در انکوباتور حرارت، رطوبت و اکسیژن است. سیستم گردش هوا (سیرکولاسیون) همراه با تنظیم مناسب این ۳ پارامتر در داخل محفظه محیطی ایده آل برای نگهداری نوزاد فراهم می کند که در آن، گردش مداوم یک فن،هوا را مکیده، پس از تصفیه توسط فیلتر به داخل می کشد . هوای مکیده شده پس از مخلوط شدن با هوای داخلی در اثر برخورد با المنت حرارتی گرم می شود(میزان گرمادهی المنت توسط پرستار قابل تنظیم است) و در صورت نیاز به رطوبت با فعال کردن قسمت مربوط به رطوبت محفظه و تنظیم آن به میزان دلخواه، رطوبت مناسب هوای داخل محفظه تامین می شود. همچنین به دلیل مثبت بودن فشار داخل محفظه، از ورود ذرات خارجی به داخل جلوگیری می شود. حرارت ایجاد شده سپس توسط هدایت بافتی و انتقال توسط خون در بدن نوزاد جذب می شود. در اصل، هم دمای پوست و هم دمای مرکز بدن بایستی توسط انکوباتور ثابت نگه داشته شود، تنها تغییرات اندک مجاز است. در هنگام تولد، درجه حرارت بدن نوزاد به شکل بارزی افت می یابد که علت آن همان مکانیزم های گفته شده در قبل است. در واقع از دست دادن حرارت به دلیل تشعشع، هدایت، کنوکسیون و تبخیر(از طریق شش های نوزاد و نیز سطح پوست) صورت می گیرد.انکوباتورها بهتر از گرم کننده های تابشی(warmers)عمل می کنند.

اگرچه نوزاد داخل انکوباتور در مقایسه با این گرم کننده ها کمتر توسط پرستار و پرسنل بیمارستان در دسترس است. در عین حالی که نوزادان کامل(tem neonates) بطور طبیعی، تا حد زیادی قادر به تنظیم دمای بدن هستند در نوزادان نارس (premature) که دارای پویت نازکتری هستند(که اجازه می دهند رگهای خونی سطحی به سرعت حرارت را به محیط انتقال دهند)، نسبت بزرگ مساحت پوست به حجم، منجر به فقدان حرارت زیاد از طریق تابش و کنوکسیون می شود و تقریبا هیچ چربی زیر پوستی که بتواند به عنوان عایق گرمایی برای بدن عمل کند وجود ندارد.

تاریخچه و معرفی دستگاه:

نام کامل: دستگاه انکوباتور نوزاد

مخترع: Fe del mundo

نوع دستگاه: آزمایشگاهی

تاریخ ساخت دستگاه: ۱۸۸۴

کشور سازنده: پاریس

هدف:

گرم نگه داشتن نوزاد و حفظ و نگهداری درجه حرارت بدن

نحوه کاربردی دستگاه:

نوزاد بر روی یک تشک که از ابر ساخته شده و روی آن مشمع ضد حساسیت پوشانیده اند، قرار می گیرد. سینی نوزاد از جنس پلکسی گلاس بوده و یک سینی کشویی نیز جهت بیرون آوردن سینی نوزاد طراحی شده است. قبل از گذاشتن نوزاد در دستگاه لازم است بررسی شود که آیا همه قطعات در جای خود قرار دارند یا نه. اغلب انکوباتورهای امروزی قابلیت تغییر ارتفاع متناسب با قد پرستار را دارند. همچنین نوزاد را می توان تا زاویه مشخصی (بعنوان مثال تا زاویه ۱۲ درجه در یک نمونه) بصورت مایل قرار داد تا در حالتهای مختلف برای شیردادن یا مقاصد درمانی قرار گیرد. تشکی که نوزاد در آن خوابانده می‌شود به طور کامل با یک سایبان پلاستیکی شفاف از اطراف پوشانده می‌شود. دمای درون انکوباتور به وسیله یک المنت گرمایی (هیتر) در زیر تشک افزایش پیدا می‌کند. در نزدیک هیتر، موتوری بریا کنترل فن تعبیه شده تا هوای تازه را از فیلتر (صافی) گرفته و آن را برای گرم نمودن هوا به قبل از هیتر هدایت نماید. هوا از طریق شکاف‌های موجود، در داخل فضای بالای تشک داخل انکوباتور جریان پیدا می‌کند و به چرخش درمی‌آید. دمای هوای موجود به وسیله سنسورهای دمایی داخل دستگاه مانیتور شده و با فرمان کنترلی که به هیتر می‌رسد، تنظیم می‌شود. انکوباتور همچنین دمای پوست نوزاد را نیز با یک پروب دمایی پوستی که بر روی پوست نوزاد قرار می‌گیرد، مانیتور می‌کند. اپراتور همچنین می‌تواند انکوباتور را برای کنترل هوا یا کنترل دمای پوست نوزاد (حالت سروکنترل) تنظیم کند. (servocontrol mod).اکسیژن اضافی توسط یک اتصال اینلت اکسیژن (Inlet Connection) به داخل فرستاده و در آنجا با هوای تازه خارج شده از فیلتر (صافی) ترکیب می‌شود. رطوبت با استفاده از یک حمام آب (رطوبت‌سازی پسیو) و یا با چکاندن آب بر روی یک المنت گرمایی (رطوبت‌سازی اکتیو) قابل افزایش است. از نوزاد توسط درب‌های ارتباطی مخصوص پرستاری می‌شود.

بدلیل اینکه هوای اتاقی که نوزاد در آن قرار می گیرد اغلب پایینتر از دمایدرون انکوباتور است، فقدان حرارت از طریق تابش و از طریق دیواره های انکوباتور تقریبا نصف فقدان حرارت کل است. در این حال می توان از انکوباتورهای بادیواره دو جداره دارای فاصله هوایی استفاده کرد تا از فقدان حرارت اضافی جلوگیری شود. اگرچه در مقایسه فقدان حرارت بین انکوباتورهای دو جداره و نوع تک جداره سرو کنترل به این نتیجه رسیده اند که انکوباتورهای دو جداره فقدان حرارت تشعشعی را کاهش می دهند اما از آنجا که در مقابل، باعث افزایش فقدان حرارت از طریق کنوکسیون می شوند، فقدان حرارت کل در انکوباتورهای تک جداره با مکانیزم سروکنترل و انکوباتورهای دو جداره تقریبا یکی است.

پارامترهای قابل کنترل در انکوباتور نوزاد

این پارامترها عبارتند ازحرارت، رطوبت، اکسیژن

۱ـ حرارت:

در انکوباتورها حرارت هم با پوست بدن نوزاد کنترل می شود و هم با خواسته پزشک و با تنظیم درجه حرارت داخل محفظه. بدین منظور دو سنسوربکار می رود. یک سنسور داخل محفظه و یک سنسور که روی پوست نوزاد قرار می گیرد. کنترل توسط میکرو کنترلر با گرفتن فیدبک مناسب و مقایسه با تنظیم انجام شده توسط پزشک یا پرستار صورت می گیرد. در انکوباتورهوا با دمای کنترل شده از درون اتاقکی که نوزاد در آن قرار دارد، عبور داده می شود. دما بوسیله واحدهای مدرن که بصورت تناسبی کنترل می شوند تنظیم می گردد.برای اندازه گیری و تنظیم دما از مدار پل استفاده شده است. خروجی پل v۱ که متناسب با اختلاف دمای بین ترمیستور و مقاومت تنظیم است تقویت شده و به مقایسه کننده وارد می شود. در حالیکه v۱ بزرگتراز v۲(موج دندان اره ای) باشد ولتاژ v۳ تولید می شود. این ولتاژ مولد پالس را کنترل می کند وبر اساس آن کلید سیلیکونی عمل کرده ودر حالت یک بودن v۳ خط تغذیه به گرمکن منتقل شده و دما افزایش می یابد.

Picture1 در انکوباتورهای امروزی به دلیل آنکه بایستی حرارت بدن نوزاد را نیز دقیقا تحت کنترل داشته باشیم از سنسور دوم روی پوست نوزاد استفاده می کنیم و بجای کنترل مستقیم درجه حرارت محفظه، درجه حرارت پوست نوزاد را کنترل می کنیم. در واقع زمانیکه نوزاد تب دارد، بایستی خنک شود و هنگامیکه دچار ضعف است و بدن وی افت دمای شدیدی پیدا می کند، بایستی گرم شود. در این حالت ترمیستور را روی کبد نوزاد قرار می دهند. توجه داشته باشید که رکتوم محل مناسبی برای حس کننده دمای بدن نوزاد نیست. با انتخاب یک کلید می توان به دلخواه یکی از دو قسمت کنترل حرارت هوای محفظه و یا کنترل حرارت بدن نوزاد را فعال نمود.(در صورت مجهز بودن دستگاه به سیستم سروکنترل). سنسور بدن نوزاد اختیاری است ولی سنسور محفظه همیشه فعال است. هنگام روشن نمودن دستگاه، قسمت کنترل حرارت هوای محفظه بصورت پیش فرض فعال خواهد بود.

۲ـ رطوبت:

رطوبت دستگاه از ۳۰ تا ۹۰ درصد رطوبت نسبی قابل تنظیم است و در مدت زمانای دما، مانگین رطوبت نسبی دستگاه برابر با ۱۰٪ رطوبتی است که تنظیم شده است ولی میزان رطوبت داخل محفظه نمایش داده نمی شود.

قبل از فعال نمودن کلید مربوط به کنترل رطوبت ذاخل محفظه بایستی بطری آب تعبیه شده در پشت دستگاه را از آب مقطر به اندازه لازم پر نماییم. توصیه می شود جهت جلوگیری از رسوب مواد معدنی در لوله های دستگاه حتما از آب مقطر استفاده نماییم. معمولا برای کنترل رطوبت نیاز به مدار فیدبک نداریم و به شکل مدار باز این کار انجام می گیرد. زیرا به اعتقاد بیشتر پزشکان، رطوبت می تواند تا ۵ درصدتلورانس داشته باشد. به همین دلیل در بیشتر مدلهای انکوباتور به دلیل گرانی سنسور رطوبت، این بخش را حذف کرده و کنترل رطوبت را بصورت مدار باز انجام می دهند. در مدلهای قدیمی تر، برای تولید رطوبت، آب به روی المنت تولید کننده حرارت ریخته می شد. اما گاهی لازم است گرمای کمتری تولید شود. در این مواقع چون المنت حرارتی خنک می شود، در این مکانیزم دیگر امکان ایجاد رطوبت هم نیست. برای مستقل کردن سیستم تولید رطوبت از حرارت، در مدلهای جدیدتر از دیگ بخار استفاده شده است که خود بوسیله میکرو کنترلر کنترل می شود و بر حسب تنظیمات روی دستگاه رطوبت داخل محفظه کنترل می شود.

۳ـ اکسیژن:

در صورت نیاز به افزایش اکسیژن داخل محفظه، میتوان از منبع اکسیژن خارجی استفاده کرد. منبع اکسیژن خارجی را به ترمینال ورودی اکسیژن (O۲ Inlet) وصل می کنند و میزان اکسیژن ورودی توسط پزشک تنظیم می شود. فن انکوباتور هنگام سیرکولاسیون هوای تازه را از بیرون به داخل می کشد ولی اگر بخواهیم اکسیژن با تراکم بالای ۲۱٪ داشته باشیم حتما از آنالایزر اکسیژن (مانومتر) استفاده می کنیم. زمانیکه فیلتر دستگاه بیش از حد کثیف شده باشد و پرستار متوجه این مطلب نباشد تهویه هوای داخل دستگاه اختلال می شود. نکته دیگر در این زمینه آن است که دستگاه تراکم اکسیژن را در خود نمی پذیرد. میزان تولیدCO۲ توسط یک نوزاد ۷ cc/kg می باشد یعنی نوزادیکه در حدود ۴ کیلوگرم وزن دارد،حداکثر ۲۸ سیسی، دی اکسید کربن تولید می کند. در استفاده عادی، هوا به مقدار کافی جابجا می شود تا بعلت بازدم از افزایش میزان گاز دی اکسید کربن جلوگیری شود. دستگاه انکباتور چیزی حدود ۲۰ تا ۲۹ لیتر در دقیقه هوای تازه را از طریق فیلتر وارد محفظه انکوباتور می کند. در صورت استفاده از تجهیزات اکسیژن از تجهیزات جانبی که تولید جرقه می کنند در داخل محفظه انکوباتور بایستی خودداری شود.

آلارم های روی انکوباتور شامل چه مواردی می باشد

ـ۱آلارم های استاندارد مربوط به عملکرد یا خرابی بخشهای مختلف سیستم

ـ۲آلارم هایی که بنا به خواسته پزشکان بطور خاص تعبیه شده اند.

ـ۳هشداردهنده برای حالت های نامساعد نوزادا

ای دما، مانگین رطوبت نسبی دستگاه برابر با ۱۰٪ رطوبتی است که تنظیم شده است ولی میزان رطوبت داخل محفظه نمایش داده نمی شود. قبل از فعال نمودن کلید مربوط به کنترل رطوبت داخل محفظه بایستی بطری آب تعبیه شده در پشت دستگاه را از آب مقطر به اندازه لازم پر نماییم. توصیه می شود جهت جلوگیری از رسوب مواد معدنی در لوله های دستگاه حتما از آب مقطر استفاده نماییم. معمولا برای کنترل رطوبت نیاز به مدار فیدبک نداریم و به شکل مدار باز این کار انجام می گیرد. زیرا به اعتقاد بیشتر پزشکان، رطوبت می تواند تا ۵ درصدتلورانس داشته باشد. به همین دلیل در بیشتر مدلهای انکوباتور به دلیل گرانی سنسور رطوبت، این بخش را حذف کرده و کنترل رطوبت را بصورت مدار باز انجام می دهند. در مدلهای قدیمی تر، برای تولید رطوبت، آب به روی المنت تولید کننده حرارت ریخته می شد. اما گاهی لازم است گرمای کمتری تولید شود. در این مواقع چون المنت حرارتی خنک می شود، در این مکانیزم دیگر امکان ایجاد رطوبت هم نیست. برای مستقل کردن سیستم تولید رطوبت از حرارت، در مدلهای جدیدتر از دیگ بخار استفاده شده است که خود بوسیله میکرو کنترلر کنترل می شود و بر حسب تنظیمات روی دستگاه رطوبت داخل محفظه کنترل می شود.

نگهداری دستگاه :

۱-تعویض فیلتر هوا: در زمان فعالیت دستگاه در هر دقیقه حداقل ۲۰ لیتر هوا از فیلتر عبور می کند. در صورت کدر شدن فیلتر تهویه هوای داخل محفظه دچار مشکل خواهد شد. بنابه دستورالعمل شرکت سازنده، پس از مدت خاصی این فیلترباید تعویض گردد.

۲-تعویض آب مخزن: به منظور پیشگیری از رشد میکروارگانیسم هادر مخزن آب، لازم است هر ۲۴ ساعت یکبار آب داخل مخزن تعویض شود.

۳-نظافت و ضد عفونی کردن دستگاه: انکوباتور نباید گوشه دار باشد تا تمامی قسمت های داخلی آنرا بتوان براحتی تمیز کرد. برای ضد عفونی کردن دستگاه می توان از ساولن رقیق(۱٪) یا هایژن رقیق استفاده کرد. نظافت تمام بخشهای دستگاه یک ضرورت حتمی برا ی مراقبت صحیح از نوزاد است.

۴-هر ۶ ماه یک بار جهت بالا بردن عمر مفید دستگاه و دقت اندازه گیری بهتر است، دستگاه توسط نمایندگی‌های مجاز کالیبره شود.

۵- مهم‌ترین مسأله در مراقبت از نوزادان نارس شستشوی دست‌ها قبل از لمس و تماس با نوزاد است، تا از انتقال آلودگی و عفونت به نوزادان جلوگیری شود.

۶-محل قرار دادن دستگاه باید به گونه‌ای باشد، که زیر تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرد.

۷-دستگاه در مجاورت وسایل برودتی یا گرمایشی قرار نگیرد.

۸- برای هر دستگاه از پریز جداگانه استفاده شود و دو شاخه و کابل برق و پریزها از لحاظ سلامت ظاهری بررسی شود و در تست جریان نشتی بدنه لازم است، دقت شود (اندازه‌گیری مقاومت که میزان آن از ۵/۱۰ اهم بالاتر نرود.)

۹-باید از چرخش و کشش کابل جلوگیری شود و همچنین توسط یک اهم‌متر از کارکرد، صحیح کابل اطمینان حاصل شود.

۱۰-حسگرهای دمای بدن نوزاد نباید در هنگام کار دستگاه بیرون از محفظه قرار گیرند.

۱۱-باید از آب مقطر برای پر کردن محفظه آب استف
اده شود و جهت جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها در مخزن آب روزانه آب داخل را تعویض و پاکسازی شود.

۱۲-فیلترها باید مرتباً بر حسب دستورالعمل سازنده تعویض شوند و زمان نصب فیلتر جدید حتماً یادداشت شود.

۱۳-توسط خاموش و روشن کردن دستگاه و ثبت دما، فاصله زمانی و حداکثر زمان گرم شدن دستگاه تست شود.

۱۴-دمای هوای میانی هود و مقادیر خوانده شده دماسنج هود در ناحیه کنترل دما می‌توانند ۱ درجه سانتی‌گراد با هم اختلاف داشته باشد.

۱۵-جهت راه‌اندازی دستگاه در هنگام قطع فیوز هیچ‌گاه نباید فیوز اتصال کرد و باید بررسی شود، که فیوز محافظ استفاده شده از نظر ولتاژ و جریان با آنچه در مشخصه فنی دستگاه ذکر شده مطابقت دارد یا خیر.

۱۶-در انکوباتورهای پرتابل باید دقت شود، هنگام اتصال به شارژ قطب مثبت و منفی رعایت شود. شرایط فیزیکی باتری‌ها و شارژ آنها و طول عمر باتری و اتصال‌های باتری عملکرد و آلارم‌های قطع برق باید بازرسی شوند.

۱۷-جلوگیری از اتلاف گرمایی و استفاده از دریچه‌های دایره‌ای شکل تا حد امکان به جای باز و بسته کردن درب اتاقک.

۱۸-به طور کلی در انکوباتورها به علت اختلف فاحش دمای محیط و دمای انکوباتور اتلاف گرمایی زیادی از طریق دیواره‌های انکوباتور صورت می‌گیرد، که میزان آن حدود نیمی از گرمای اتلافی بدن نوزاد است. به همین دلیل در برخی از دستگاه‌ها از شیلر پلاستیکی که به دور نوزاد پیچیده می‌شود، برای جلوگیری از اتلاف دمای نوزاد داخل انکوباتور استفاده می‌شود و نیز در برخی دیگر از با دو جداره کردن دیواره سعی در کاهش اتلاف گرمایی تشعشعی دارند.

۱۹- در زمان جابه‌جایی سینی و طلق‌ها باید مراقب حسگرها بود.

۲۰- باید توسط یک وسیله گرم‌کننده خارجی (مثل سشوار) دمای داخل محفظه کم و زیاد کرده و سنسورها و آلارم‌ها تست شوند.

۲۱-چنانچه موقعیت تشک قابل تنظیم است، سهولت حرکت و ایمنی آن باید بررسی شود. از تمیزی تشک اطمینان حاصل شود و چنانچه از انکوباتور در مجاورت گازهای بیهوشی قابل اشتعال استفاده شود، از یک روپوش تشک رسانا استفاده شود.

ـ چنانچه لازم باشد، چند انکوباتور مجزا به پروب‌های بیمار مورد سنجش قرار گیرند، بهتر است از سیمولاتور پروب بیمار برای سنجش دقت نمایشگرهای کنترل حرارت به طور هم زمان استفاده شود.

لازم به ذکر است، نشانگر دمای پروب بیمار دمای حمام آب در ناحیه کنترل دما می‌توانند تا ۰/۳ درجه سانتی‌گراد با هم اختلاف داشته باشد.

کالیبراسیون،تست و کنترل دستگاه انکوباتور:

در خط تولید و قبل از بسته بندی دستگاه، در آزمایشگاه تستهای مختلف کنترل کیفی روی قسمتهای گوناگون آن انجام می شود که عبارتند از :

ـ۱ کنترل حرارت :سنسور هوا با سنسور ۱۰ سانتی متربالای تشک نوزاد کالیبره می شود. ضمنا هر چند بار یکبار جهت کنترل و کالیبره حرارت داخل محفظه در ۵ قسمت مختلف داخل محفظه ترمومتر گذاشته می شود. اختلاف دما بایستی از ۱ درجه بیشتر نباشد.

ـ۲ رطوبت:بایستی در محدوده گفته شده یعنی ماکزیمم تا ۹۰٪ رطوبت نسبی قابل تنظیم باشد. از آنجایی که انکوباتور توسط جک های بالابر قابل تنظیم با قد پرستار است، جک ها باید چک شود.

ـ۳ مدار سیرکولاسیون هوا: که هوای گرم را داخل محفظه می گرداند تا همه جا دارای حرارت یکنواختی باشد بایستی چک شود.

ـ۴ تست استقامت دی الکتریک : دستگاه را در معرض ولتاژی حدود ۴ هزار ولت قرار می دهند، اتصالات دستگاه باید در مقابل این ولتاژ بالا استقامت کند و آرکی در دستگاه نداشته باشیم. این آزمایش یکباردر حالت کار عادی و یکبار پس از آنکه ۴۸ ساعت در اتاق رطوبت قرار گرفت انجام می شود. هیچ جریانی یا نشتی بین مدارات الکتریکی دستگاه و بدنه نباید بوجود آید. بعد از انجام تنظیمات مربوطه ، دستگاه را به قسمت کنترل مکانیکی هدایت کرده و پس از آن برای بسته بندی آماده می شود.

انکوباتورهای قابل حمل و نقل :

MOM Incubator ۰۲

در حین انتقال نوزاد از یک بخش به بخش دیگر در داخل بیمارستان و یا انتقال او از بیمارستان به مراکز دیگر محتاج استفاده از انکوباتورهای خاص هستیم. این انکوباتورها عموما کوچکتر و سبکتر از انکوباتورهای ساکن بوده ، برای نقل و انتقالات درون بیمارستان و یا حمل در هواپیما بکار گرفته می شوند. همچنین کمکرسانی به نوزاد را در آمبولانس ها تسهیل می کند .این انکوباتورها با محدوده وسیعی از ولتاژهای الکتریکی کار میکنند نظیر VDC ۲۴ و ۱۲ VDC و VAC۱۲ بسیاری از انها منابع تغذیه کمکی را با خود حمل می کنند که انکوباتور را برای مدت زمانهای کوتاه و یا در صورت از کار افتادن منابع تغذیه اصلی، تغذیه می کند . (نظیر باتری های نیکل- کامیم ۱۲ ولتی و یا باتری های سربی)

علاوه بر داشتن منابع تغذیه قابل حمل و قابل اطمینان ، اینگونه انکوباتورها برای مسافرت های هوایی و زمینی نیازمند تجهیزاتی برای عایق بندی از جهت ورود ارتعاشات و نویزهای بیرونی به داخل انکوباتور و نیز تجهیزاتی جهت جلوگیری از انتشار امواج الکترو مغناطیسی برای استفاده در هواپیما هستند .

Picture۵

انواع مختلف انکوباتورها :

_ انکوباتور ۳۷ درجه

_ co۲ انکوباتور

_ انکوباتورهای آنائروبیک

اجزاء انکوباتور:

بسته به نوع دستگاه ، ممکن است دستگاهی چند مورد از اجزاء زیر را نداشته باشد و یا اینکه اجزائ اضافی دیگری هم داشته باشد

ـ۱ محفظه نگهداری نمونه ها : یک محیط بسته است که تا حد امکان باید از لحاظ دما و ورود و خروج گازها در حد کنترل شده ای از بیرون آن جدا شده باشد .

ـ۲ سیستم کنترل دما : این سیستم دمای داخل انکوباتور را در حد مورد نیاز نمونه ها ثابت نگه می دارد . برای این منظور از یک سری سنسوربرای نمونه برداری از دمای داخل محفظه استفاده می شود . همچنین تامین حرارت مورد نیاز به عهده تعدادی المنت خواهد بود . کنترل دما نیز از طریق استفاده از ترموکوپلهای معمولی و یا سیستم های مبتنی بر میکرو کنترلرها و plc انجام می پذیرد .

ـ۳ سیستم کنترل رطوبت : این سیستم رطوبت داخل انکوباتور را در حد مورد نیاز نمونه ها ثابت نگه می دارد . برای این منظور از یک سری سنسور برای نمونه برداری ازرطوبت داخل محفظه استفاده می شود . همچنین تامین رطوبت مورد نیاز به عهده مخزن آب و سطستم گرمایش انکوباتور خواهد بود.

ـ۴ سیستم کنترل گازها : این سیستم ترکیب گازهای داخل انکوباتور را در حد مورد نیاز نمونه ها ثابت نگه می دارد . برای این منظور از یک سری سنسوربرای نمونه برداری از ترکیب گاز داخل محفظه استفاده می شود . همچنین تامین گازهای مورد نیاز به عهده مخازن خارجی خواهد بود . کنترل ترکیب گازها نیز از طریق استفاده از سیستم های مبتنی بر میکرو کنترلرها و plc انجام می پذیرد .

ـ۵ سیستم آلارم : با توجه به مقادیر تعیین شده برای هر یک از فاکتور ها ، در صورت تجاوز هر یک از آنها از مقادیر مجاز ، این رویداد را بوسیله آلارم مناسب گزارش می دهد .

ـ۶ سیستم ثبات : این سیستم به اپراتور دستگاه این امکان را می دهد تا مشخصه مورد نظر را به صورت مداوم ثبت وتغییرات آن را کنترل نماید .

نحوه عملکرد و عیب یابی انکوباتورها :

یکی از سیستمهای موجود در کلیه انکوباتورها سیستم گرمایش و کنترل دمای انکو باتور می باشد که این سیستم از قسمتهای زیر تشکیل شده است :

۱ ـ منبع تغذیه : منبع تغذیه این سیستم عموما یک منبع تغذیه ۲۲۰ ولت شهری با آمپر بالا برای تغذیه المنتهای دستگاه و یک منبع تغذیه جهت تغذیه برد های دیجیتال کنترلر می باشد که بسته به نوع مدار می تواند ولتاژ کاری متنوعی داشته باشد .

۲ـ المنت : یک یا چند المنت وظیفه ایجاد حرارت لازم برای فراهم آوردن محیط با دمای مناسب را به عهده دارند . اگر اشکالی در نحوه تامین گرمای سیستم وجود داشته باشد باید این قسمت چک شود . نحوه تست المنتها هم به این صورت است که ابتدا دو سر آنها را از منبع تغذیه جدا نموده و سپس بوسیله اهم متر میزان مقاومت آنها را می سنجیم . مقاومت المنتها کم می باشد و در صورت داشتن مقاومت کم المنت سالم است .

۳ـ سیستم کنترل دما : این سیستم وظیفه کنترل دمای داخل انکوباتور را بوسیله فرمان دادن به المنتها به عهده دارد . نحوه تست این سیستم به این نحو است که ابتدا سیستم را برای ایجاد دمای معینی تنظیم نموده و سپس بوسیله یک دماسنج دمای داخل انکوباتور را کنترل می نماییم .

ایرادهای معمول در دستگاه :

۱ـ بیشتر آسیب‌ها و مرگ کودکانی که در انکوباتور اتفاق می‌افتد، در اختلال در کارکرد ترموستات و گرم شدن بیش از اندازه محفظه که باعث عملکرد نادرست بدن کودک می‌شود. بعضی از نقایص طراحی ممکن است باعث ایجاد آتش‌سوزی یا شوک الکتریک در سیستم شود.در صورتی که سنسور دما تماس درستی با پوست کودک نداشته باشد، دمای خوانده شده کمتر از دمای واقعی خواهد بود و در نتیجه گرمای بیشتری توسط دستگاه تولید شده که باعث ایجاد گرمای بیشتر از حد در محفظه و ایجاد مشکلات ناشی از آن می‌شود. از طرف دیگر، اتصال محکم سنسور نیز باعث ایجاد حساسیت و آسیب پوستی نوزاد می‌شود. در نتیجه لازم است که دمای کودک مرتب توسط کاربر چک شود.

۲ـ مقدار زیاد اکسیژن باعث ایجاد مسمومیت، ایجاد بافت فیبری در پشت عدسی چشم که در بزرگسالان باعث جدا شدن شبکیه می شود، می‌گردد.در نتیجه لازم است که مقدار اکسیژن مدام کنترل شود. انکوباتور دستگاهی است که نویز صوتی زیادی تولید می‌کند که بر روی قدرت شنوایی نوزاد تأثیر منفی دارد. شدت این نویز در بعضی موارد به ۹۰ تا ۱۰۰ دسی‌بل نیز می‌رسد. در صورتی که حداکثر شدت مجاز بر طبق استانداردهای تجهیزات پزشکی، ۶۰ دسی‌بل است.

۳ـ در انکوباتورهای قدیمی از دماسنج جیوه‌ای استفاده می‌شده است و هنوز هم در بعضی از مراکز از این سیستم‌ها استفاده می شود. در هنگام تمیز کردن دستگاه، امکان ترک خوردن یا شکستن دماسنج وجود دارد. در این صورت بخار جیوه وارد دستگاه می‌شود که سمی و برای نوزاد خصوصاً آنهایی که به مدت طولانی در انکوباتور قرار می‌گیرند، بسیار خطرناک است.

نکات مهم و ضروری درهنگام کار با انکوباتورها :

۱ـ انکوباتورها تا حدامکان باید در نزدیکی هودهای کشت سلولی یا هودهای میکروبی قرار داده شوند.

۲ـ انکوباتور را در سطحی مطمئن قرار دهید.

۳ـ انکوباتور ا در برروی سطحی صاف و در حالت تعادل قرار دهید.

۴ـ از قرار دادن انکوباتور در جای مرطوب و خیلی گرم که محل مناسبی برای رشد باکتریها است خودداری کنید. دمای محیط باید بین ۵ تا ۴۰ درجه سانتی گراد بوده و حداکثر رطوبت ۸۰ درصد، دردمای ۳۱ درجه سانتیگراد و یا ۵۰ درصد دردما ۴۰ درجه سانتی گراد باشد.

۵ـ انکوباتور را در نزدیک درهای اصلی یا جریانات هوائی و هواکش ها قرار ندهید.

۶ـ در صورت امکان انکوباتور کشت سلولی در اتاق کشت و انکوباتور میکروبی در محل مناسب خود قرار گیرد.

۷ـ بعد از مشخص کردن مکان انکوباتور باید تمام محلهای اتصال گاز و آب را در دستگاه که موجب شوک وصدمه به می گردد را کنترل کنید.

۸ـ هنگامی که سیلندر متصل می باشد از کار کردن با سیفون سیلندر خود داری کنید.

۹ـ بعد از وصل کردن تنظیم کننده سیلندر گاز CO_2 ، فشار گاز در مانومتر اولیه (طرف سیلندر گاز) باید در حدود ۲۵۰ kg/cm2G یا ۲۴/MPaG۵ و در طرف دیگر ۱۹۶ kPaG یا ۲kg/cm2G باشد.

۱۰ـ هنگامیکه درجه حرارت انکوباتور بر روی ۳۷ تنظیم می باشد درجه حرارت محیطی نباید از ۳۲ درجه بیشتر باشد.

۱۱ـ از گذاشتن مواد فرار یا قابل اشتعال (اتر،بنزین، الکل ، پروپان) در انکوباتور خودداری کنید.

۱۲ـ از آب تقطیر شده یا خالص برای پر کردن محفظه آب جهت ایجاد رطوبت استفاده کنید. و سطح آب را در محل ذخیره همیشه کنترل شود.استفاده از مقادیر کم سولفات مس و یا ساولون برای جلوگیری از رشد قارچها و کپک ها در آب داخل انکوباتور مناسب است.

۱۳ـ ظروف کشت سلول یا پلیت های باکتریها را با فاصله از یکدیگر قرار دهید تا جریان هوا به خوبی صورت گیرد، اگر فاصله این ظروف کم باشد تعدیل دما و گاز CO_2 در بین آنها به خوبی صورت نمی گیرد.

۱۴ـ همیشه مراقب باشید که درب داخلی انکوباتور خوب بسته شده است.
۱۵ـ قبل از برداشتن فلاسک های کشت سلول یا پلیت ها باکتریها از دستکش های لاتکس استفاده نموده و حتما" دست ها را ضد عفونی نمائید.
۱۶ـ برای تمیز کردن دستگاه از ریختن آب روی آن خود داری کنید.
۱۷ـ هنگامی که می خواهید انکوباتور را تمیز کنید از برس ف اسید، بنزین ، تینر، استفاده نکنید، این عمل باعث از بین رفتن رنگ دستگاه و صدمه به پوشش آن می شود. همچنین قسمت های پلاستیکی ممکن است دچار تغییر شکل گردند. هیچوقت از مواد شیمیایی فرار مانند بنزین در قسمت های پلاستیکی استفاده نکنید. مواد دترجنت بهترین انتخاب برای شستشوی دستگاه می باشند.
۱۸ـ برای تمیز کردن داخل دستگاه از محلول سدیم کلراید یا محلول های هالوژن دار استفاده نکنید که باعث خوردگی دیواره دستگاه می شود.
۱۹ـ از محلول های قلیائی یا اسیدی قوی استفاده نکنید.
۲۰ـ سنسور CO_2 در انکوباتورهای کشت سلولی تحت تاثیر میزان رطوبت بوده و پایین آمدن رطوبت باعث بالارفتن میزان گاز CO_2 در دستگاه می شود. تمیز نمودن مرتب این سنسور با الکل ۷۰ درصد یا ایزوپروپیل الکل ضروری است.
۲۱ـ هنگام استفاده از الکل جهت تمیز نمودن داخل انکوباتور دقت لازم را بعمل بیاورید بویژه اگر انکوباتور با الکل در درجه حرارت های بالا تمیز شود و در این شرایط الکل بخار شده تمام فضای داخل انکوباتور را فرا گرفته و ممکن است خطر انفجار روی دهد بنابراین تمام الکل باقی مانده را به خوبی پاک کنید.
۲۲ـ برای جلوگیری از آلودگی در انکوباتور ها ؛ فقسه ها و دیواره دستگاه همواره باید خشک باشد در اثر باز ماندن درب دستگاه به مدت طولانی رطوبت موجود در انکوباتور به صورت قطرات آب در آمده و این قطرات روی قفسه و دیواره ها باعث رشد باکتریها، قارچها ، و مخمرها می شود در این موارد آب موجود را کاملا" خشک کنید و محل را به خوبی ضد عفونی نمایید به خصوص اگر مقداری از محیط کشت روی قفسه یا داخل انکوباتور ریخته است. به همین خاطر بیش از اندازه فلاسک های کشت را با محیط پر نکنید زیار در اثر تکان خوردن این محیط ها داخل انکوباتور ریخته و محل مناسبی را جهت رشد عوامل آلوده کننده بوجود می آورد.
۲۳ـ در صورت دیدن آلودگی در فلاسک های کشت بلافاصله تمام کشت ها را خارج نموده و داخل انکوباتورا به خوبی با الکل ۷۰ درصد ضد عفونی نمایید قفسه ها را نیز می توانید در داخل فورقرار داده تا استریل کردند.
۲۴ـ تعویض به موقع ظرف آب داخل دستگاه، در انکوباتور های کشت سلولی بسیار ضروری است.
۲۵ـ بهترین انواع انکوباتورهای CO_2 آنهائی هستند که محفظه داخلی انکوباتور به قسمت های کوچکتری با دربهای جداگانه تقسیم شده اند که در صورت آلودگی در یک قسمت از انتشار آن به سایر قسمت های دیگر جلوگیری شود.
همچنین این نوع دستگاه ها دارای سیستم خود دار استریلیزاسیون بوده که در هنگام ضد عفونی و تمیز کردن دستگاه می توان از آن استفاده نمود. همچنین دارای دو ورودی گاز CO_2 از دو سیلندر بوده تا در هنگام تمام شدن یک سر سیلندر از دیگری استفاده کند.

شرکت های سازنده:

FNEN برزیل
Ardomod سوئیس
Zhengzhou چین
Ginevri ایتالیا
Cook ایرلند
Dragerwerk آلمان
Ningbo چین
Bistos کره جنوبی

منابع:

www.viewimages.com
www.nuh.nhs.com
www.jupiterimages.com
Highhope.en.alibaba.com
www.comstock.com
Gov.ua.nic.in
کتاب تجهیزات پزشکی

جنین یاب (summit duppler) :

۱) کلمات کلیدی

جنین یاب ، داپلر ، اولتراسوند ، فراصوت ، پیزوالکتریک ، سونیکید ، سونوکید ، فنون طب ، پروب

۲) چکیده

یکی از تجهیزات پرکاربرد در حوزه مهندسی پزشکی ، دستگاه جنین یاب می باشد ،این دستگاه در ایران بیش تر با نام سونیکید یا جنین یاب و در انگلیسی به نام Summit Doppler شناخته می شود. کارکرد این دستگاه بر مبنای اثر یا پدیده داپلر است که توسط سرامیک پیزوالکتریک موجود در پروب به وقوع می پیوندد. که باعث تبدیل امواج فراصوت به پیام الکتریکی و سپس این سیگنال به صورت شنیداری به گوش فرد که از دستگاه استفاده می کند ، می رسد.

این دستگاه معمولا در مطب های پزشک زنان و زایمان و مامایی و بیمارستان ها موجود میباشد حتی در خانه هم می تواند استفاده شود و هم از نظر ایمنی و هزینه و هم از نظر وزن دستگاه قابل استفاده ای می باشد. جنین یاب در اندازه های کوچک تا بزرگ تولید می شود و بسته به این که چه امتیازاتی را در اختیار کاربر خود قرار می دهد در اندازه های متفاوت تولید می شود.

این دستگاه در کارخانه های کشور تولید می شود و البته نمونه خارجی نیز دارد . درباره چند نمونه این دستگاه در بخش ۶ توضیحات بیش تری داده می شود.

۳) مقدمه

هر بچه برای والدینش یعنی زندگی و ضربان قلب او در بدن مادر یعنی زنده بودن او . هر بچه ای با به دنیا آمدنش صدای خنده ها را و با راه رفتنش امید به زندگی را به اطرافیان و به خصوص خانواده می بخشد. مادر با شنیدن آوای باز و بسته شدن دریچه های قلب جنین در آن غرق شده و انرژی نوپایی برای ادامه زندگی می یابد و پدر با شنیدن تپش قلب فرزندش آرام می گیرد و برای زندگی بهتر خانواده تلاش خود را دو چندان می کند. برای پا به عرصه گذاشتن جنین در عالم هستی خانواده دغدغه های بسیاری را تا هنگام تولد پشت سر می گذارند از جمله نگرانی ها ، سلامتی او در رحم مادر است. و یکی از مهم ترین نشانه های سلامتی منظم بودن ضربان قلب جنین است.تپش قلب هر انسان نشان از زنده بودن او دارد و اختلال در آن یکی از بزرگترین اشکالات در سیستم بدنی اوست. هر مادر و پدری قبل از تولد فرزند دوست دارد از سلامت فرزندش مطمئن شود و به نوعی با او ارتباط برقرار کند . همانگونه که فرزند در رحم مادر صدای قلب مادر را واضح می شنود مادر نیز دوست دارد صدای قلب جنین را واضح بشنود.

علم مهندسی پزشکی با در اختیار قرار دادن دانش خود برای ساخت دستگاه جنین یاب در تحقق این امر کمک شایانی کرده است. این دستگاه ها در موارد مختلف جهت بدست اوردن اطلاعات صوتی و تصویری در مورد جنین بکار می روند و در بعضی موارد که مادر کم حرکتی نوزاد را قبل از تولد در رحم خود احساس می کند یا اینکه دچار خونریزی می شود گمان می برد که شاید فرزند خود دچار مشکلی شده باشد ؛ این دستگاه کمک بسیار می کند و به مادر و پزشک تا حدودی اطمینان خاطر می دهد.

قلب جنین در یازده هفتگی یا تقریبا سه ماهگی کامل می شود این صدا را می توان توسط دستگاه آشکار ساز صدای قلب جنین شنید ؛ اما با گوشی پزشکی این صدا تا هفته بیست و چهارم (شش ماهگی) قابل شنیدن نخواهد بود.

۴) تاریخچه و معرفی دستگاه

۱.۴) تاریخچه

در گذشته به جای این دستگاه یک وسیله ای شیپور مانند روی شکم مادر می گذاشتند و به صدای

قلب جنین گوش می دادند. این صدا در این اجسام قیف مانند اکو می شد و سپس به گوش فرد شنونده که گوش خود را به ته قیف چسبانده بود می رسید. نام جنین یاب همانند بسیاری دیگر از نام ها (همانند جین و تاید و ....) به این دلیل سونیکید نامیده شد زیرا اولین نام تجاری (برند) این دستگاه ها بوده است.

۲.۴) اسامی

سایر نام های فارسی : سونوکید، سونوکید ، سونیکیت، سونیک کیدز ، دستگاه ضربان قلب جنین، دستگاه تشخیص صدای قلب جنین

سایر نام های انگلیسی:Sonociad, Sonokids, Fetalheart detector

Ultrasonic Fetal Baby Heartbeat Detector

۵) هدف

این دستگاه پزشکی تشخیص صدا و محاسبه تعداد ضربان قلب جنین در رحم مادر را در چهاردهمین هفته در خانم های باردار و هفته بیستم در تمامی خانم های باردار را ممکن می سازد .جنین یاب به پزشک این اجازه را می دهد که از زنده بودن جنین آگاه شود و درباره سلامت قلب او اطلاعات کسب کند. هم چنین نسخه خانگی نیز دارد که فرد هرگاه که اراده کند می تواند از ان استفاده کند.

علم مهندسی پزشکی با در اختیار قرار دادن دانش خود برای ساخت دستگاه جنین یاب در تحقق این امر کمک شایانی کرده است. این دستگاه ها در موارد مختلف جهت بدست اوردن اطلاعات صوتی و تصویری در مورد جنین بکار می روند و در بعضی موارد که مادر کم حرکتی نوزاد را قبل از تولد در رحم خود احساس می کند

یا اینکه دچار خونریزی می شود گمان می برد که شاید فرزند خود دچار مشکلی شده باشد این دستگاه کمک بسیار می کند و به مادر و پزشک اطمینان خاطر می دهد.

قلب جنین در یازده هفتگی یا تقریبا سه ماهگی کامل می شود این صدا را می توان توسط دستگاه اشکار ساز صدای قلب جنین شنید اما با گوشی پزشکی این صدا تا هفته بیست و چهارم (شش ماهگی) قابل شنیدن نخواهد بود.

) شرح علمی دستگاه :

۱.۶) خلاصه

کارکرد این دستگاه بر پایه اثر داپلر است یعنی در واقع با فرستادن امواج و بازگشت ان می توان درباره ضربان قلب جنین اطلات کسب کرد. اما هم چنان مشاهده می شود در برخی از موارد این دستگاه فقط امواجی را که قلب جنین می فرستد، دریافت می کند و ما بعد از تقویت این امواج می توانیم ان را به صورت امواج صوتی بشنویم.

۲.۶) اجزای جنین یاب

۱.۲.۶) اجزای ظاهری

۱ـپروب: وظیفه ارسال و دریافت موج را به عهده دارد. در پروب دو قطعه کریستالی یا به اصطلاح سرامیکی دارای خاصیت پیزوالکتریک تعبیه شده است .

۲ _ سیم: وسیله ای برای انتقال جریان برق

ـ۳کلید: کنترل و روشن و خاموش کردن دستگاه را به عهده دارد.

بعضی از نمونه ها این موارد را اضافه دارند:

ـ۴کلید فیلتر: برای گرفتن نویز(صداهای اضافی) دستگاه استفاده می شود.

ـ۵نمایشگر (مانیتور):تعداد ضربان قلب نوزاد را نمایش می دهد.

ـ۶فیوز: جهت حفاظت الکتریکی دستگاه به کار می رود

ـ۷ظبط صدای قلب نوزاد:صدای قلب را ظبط می کند.

ـ۸محل اتصال گوشی:برای شنیدن توسط صدا توسط باند های گوشی استفاده می شود.

۲.۲.۶) اجزای درونی

۱. کریستال پیزوالکتریک: که در بخش ۴.۲.۴.۴. به آن پرداختیم.

۲.منبع تغذیه: در زمانی که دستگاه نمی تواند از برق شهر استفاده کند نیروی الکتریکی دستگاه را تامین می کند.

۳.مدار آلارم باتری :شامل قسمت های گوناگون جهت نمایش وضعیت باتری

۴. برد فرستنده و گیرنده : شامل یک ترانزیستور است و دارای سیم پیچ می باشد که با یک فرکانس مشخص عمل می کند و موج برای مثال ۲ مگاهرتز سینوسی تولید می کند. این سیگنال به فرستنده می رود از طرفی دیگر گیرنده نیز شامل کریستال است که وظیفه تبدیل سگنال اکوسیست به الکتریکی را داراست. سپس این سیگنال از FM به AM تبدیل می شود.

۵. آشکارساز و تقویت صوتی: دارای مدارات مختلف جهت دریافت امواج ارسالی به مدار ، تقویت ، فیلتر کردن و جداسازی سیگنال

) طرز استفاده

حال سوال این است که به چه صورت و با چه راهبردی می توان به هدفی که ابتدا از دستگاه می خواستیم برسیم؟

ابتدا هنگامی که پروب روی شکم مادر قرار می گیرد و ژل که برای متمرکز کردن امواج بکار میرود روی قسمتی که می خواهیم بررسی کنیم زده می شود(این ناحیه بین ناف تا خار لگن می باشد) کریستال فرستنده امواج فراصوت (اولتراسوند)را به شکم مادر می فرستد ؛ این امواج در شکم وقتی به قلب جنین که در حرکت است می رسند موجی با فرکانس متفاوت را بر می گردد (اثر داپلر) این موج توسط کریستال گیرنده گرفته می شود و از طریق سیم به قسمت جعبه ای دستگاه به شکل الکتریکی می رود. و در آن جا پس از پردازش به صوت تبدیل می شود و ما قادر به شنیدن صدا می باشیم در زیر به چند اصطلاح که نیاز است بدانیم تا راجت تر طرز کار را بفهمیم ، اشاره می کنیم.

۴.۶) بخشی از قوانین علمی استفاده شده در دستگاه

۱.۴.۶) اثر(پدیده) داپلر

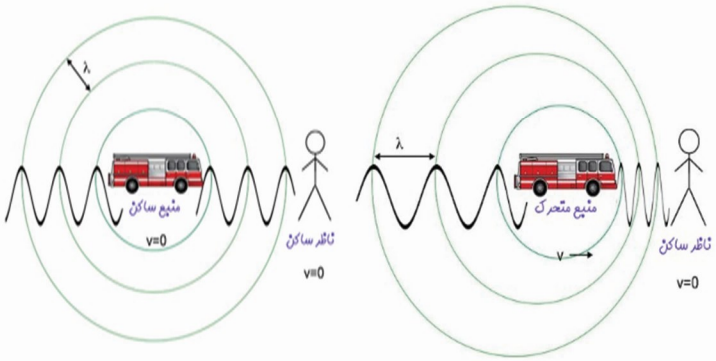
پدیده داپلر در اصل برای تغییرات بسامد چشمه صوت در فیزیک کلاسیک مطرح شد . بر اساس این اثر هرگاه ناظری نسبت به یک چشمه صوت در حرکت باشد ، ناظر بسامدی غیر از آنچه از چشمه گسیل میشود دریافت می‌کند.

مثال: مثلا اگر یک آمبولانس با سرعت به طرف ما در حال حرکت باشد ، صدای آژیر آن به علت حرکت چشمه صوت ، یک تغییر بسامد در موج ارسالی ایجاد می‌شود ، به نحوی که هر چه آمبولانس به ما نزدیک تر شود ، صدای آژیر زیرتر و بلند تر شنیده می شود .(بسامد بیشتر و طول موج کوتاه‌تر می گردد) و زمانی که ماشین از کنار ما می‌گذرد و دور می‌شود صدای آژیری که به گوش ما می‌رسد بم‌تر (بسامد کم تر و طول موج بلند تر) می گردد .

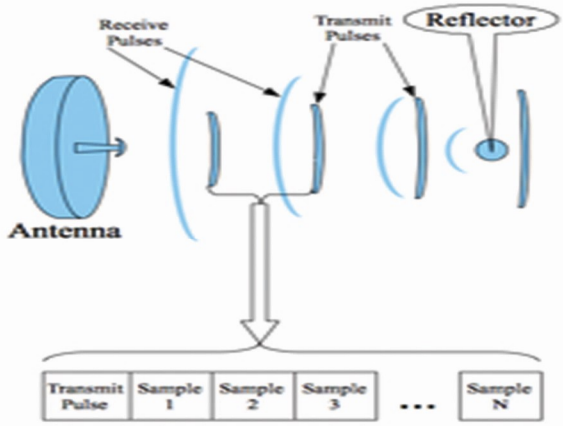
*این اثر در امواج نور مرئی نیز مشاهده می شود چنان که اگر از منبع نور دور شود به قرمز و اگر نزدیک شود رنگ نور به سمت آبی میل می کند.(بسامد کم تر و طول موج بیش تر می گردد.

معادله ی این اثر به صورت زیر دیده می شود:

$$f' = \frac{(v + v_o)}{(v - v_s)} f$$



فرکانس واقعی = f ، فرکانس دریافتی = f⊠ ، سرعت منبع صوتی = v
Vs = سرعت منبع صوت
V۰ = سرعت فرد یا جسم دریافت کننده



) امواج فراصوت یا اولتراسوند

به موج های مکانیکی گفته می شود که بسامد آن ها بالاتر از حد شنوایی انسان می باشد(بین ۲۰ تا ۲۰ کیلو هرتز)

۱.۲.۴.۶) تاریخچه موج های فراصوت

در سال ۱۸۷۶ میلادی، فرانسیس گالتون برای اولین بار پی بوجود امواج فراصوت برد. در زمان جنگ جهانی اول کشور انگلستان برای کمک به جلوگیری از غرق شدن کشتی‌هایش توسط زیردریایی های آلمانی در اقیانوس اطلس شمالی دستگاه کشف کننده زیردریایی‌ها به کمک امواج صوتی به نام صوت‌یاب (Sonar) ابداع کرد. این دستگاه امواج فراصوت تولید می‌کرد که در پیدا کردن مسیر کشتیها استفاده می‌شد. این تکنیک در زمان جنگ جهانی دوم تکمیل گردید و بعدها بطور گسترده‌ای در صنعت این کشور برای آشکار سازی شکافها در فلزات و سایر موارد مورد استفاده قرار می‌گرفت. از کاربرد بخصوصی که انعکاس صوت در جنگ و صنعت داشت صوت‌یاب به علم پزشکی وارد شد و تبدیل به یک وسیله تشخیصی بزرگ در علم پزشکی گردید.

۲.۲.۴.۶) تعریف امواج فراصوت

امواج فراصوت و صوتی از دسته امواج مکانیکی می باشند
این امواج تنها در محیط های دارای ماده منتشر می شوند زیرا در هنگام انتقال موج ذرات ماده در جای خود جا به جا می شوند.
نکته: توجه شود که این مواد منتقل نمی شوند بلکه در جای خود نوسان می کنند و در آخر همان جا ثابت می شوند .
امواج مکانیکی از نظر نوسان ذرات به دو دسته طولی و عرضی تقسیم می شوند . از آن جا که امواج که در بدن منتشر می شوند از گروه امواج طولی می باشند پس در پزشکی و مهندسی پزشکی با امواج بالای ۲۰ کیلوهرتز سر و کار داریم .

روش مگنتو استریکسیون

روش های تولید امواج فراصوت

روش پیزوالکتریسیته

۳.۲.۴.۶) روش پیزوالکتریسیته

روش تأثیر متقابل فشار مکانیکی و نیروی الکتریکی را در یک محیط اثر پیزو الکتریسیته می‌گویند.
بطور مثال بلورهایی وجود دارند که در اثر فشار مکانیکی، نیروی الکتریکی تولید می‌کنند و برعکس ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سوی همین بلور و در همین راستا باعث فشردگی و انبساط آنها می‌شود که ادامه دادن به این فشردگی و انبساط باعث نوسان و تولید امواج می‌شود.
مواد (بلورهای) دارای این ویژگی را مواد پیزو الکتریک می‌گویند. اثر پیزو الکتریسیته فقط در بلورهایی که دارای تقارن مرکزی نیستند، وجود دارد.
بلور کوارتز از این دسته مواد است و اولین ماده‌ای بود که برای ایجاد امواج فراصوت از آن استفاده می‌شد که اکنون هم استفاده می‌شود.
در کاربرد امواج فراصوت در پزشکی از کریستالهایی استفاده می شود که سرامیکی بوده و بطور مصنوعی تهیه می‌شوند.

۴.۲.۴.۶) کریستال پیزوالکتریک

حداقل دو تا از این کریستال ها در وسیله به نام پروب قرار دارند که یکی گیرنده و دیگری فرستنده می باشد .
این کریستال ها به دلیل ساختار آراسته ای که دارند که اگر این ساختار بهم بریزد باعث ایجاد ولتاژ می شود. بلورها در اثر اعمال نیروی الکتریکی نیروی مکانیکی تولید می کنند و همین طور بر عکس
از جمله این اجسام می توان به بلور کوارتز ، سرامیک، نمک روشل و بسیاری از جامدات دیگر اشاره کرد.



سونیکید جیبی با قابلیت ثبت منحنی FHR(معادل Fetal monitoring)

- قابل حمل
- پروب ضد آب
- فرکانس ۲MHz
- باطری قابل شارژ
- تشخیص سریع از ۹ هفتگی
- عمر باطری ۵ ساعت

۳.۸) ۳ مدل از جنین یاب برائل



۹) منابع :

جعفری, مهدی؛ ساره رودباری و کبری جعفری، ۱۳۹۴، امواج فراصوت و تأثیر آن بر روی انسان و اثرات بیولوژیکی آن بر روی حیوانات، گیاهان و محیط، اولین همایش بین المللی و سومین همایش ملی بهداشت محیط، سلامت و محیط زیست پایدار، همدان، دبیرخانه دائمی همایش https://www.civilica.com/Paper-HYGIENE۰۳-HY-GIENE۰۳_۰۰۴.html ،

زمانی نژاد ، ص ؛ آقاپناه ، ح: مهندسی پزشکی . چاپ اول . کانون نشر علوم ، تهران ، ۲۰۸-۲۱۱ ، ۱۳۹۲.

بگل، م ؛ خواجه علی ، ی ؛ قشونی ، م؛ خالقی، ع :تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک های پزشکی . چاپ اول . انتشارات دوستدار ، اهواز ، ۱۶۰-۱۶۲ ، ۱۳۹۳.

مهریار . (۱۳۹۶) ، امواج فراصوت . https://www.mehr-yar.com/%D۸%A۷%D۹%۸۵%D۹%۸۸%D۸%A۷%D۸%AC-%D۹%۸۱%D۸%B۱%D۸%A۷%D۸%B۵%D۹%۸۸%D۸%AA/

سنگبری ، مهدی . (۱۳۹۷) ، اثر دوپلر (Doppler Effect) به زبان ساده. https://blog.faradars.org/doppler-effect/

به روز

ملیکا حیطرانی ورودی ۹۶

نرم افزار Materialise Mimics Innovation Suite Medical :

میمیکس ابزاری برای پردازش تصاویر پزشکی و ایجاد مدل های سه بعدی است.این نرم افزار قادر است از تصاویرپزشکی دو بعدی به دست آمده از FMRI ، MRI، micro_CT و CT_Scan مدل های سه بعدی ایجاد کند. این مدل ها می توانند برای تحلیل های مهندسی و شبیه سازی های جراحی مورد استفاده قرار گیرند.

از اهم کاربرد هایی که میمیکس را از دیگر نرم افزار ها تمایز می دهد می توان به انتخاب نوع تصویر خروجی از نظر فرمت، انتخاب لایه های تصویر، حذف نویز در تصویر و مشاهده تصویر به صورت همزمان در سه برش مختلف اشاره کرد

.علاوه بر این میمیکس در تشخیص محل تومور های موجود در مغز و نقاط مختلف بدن انسان و تهیه تصویر سه بعدی برای تشخیص دقیق محل تومور کاربرد دارد.

برای پردازش اطلاعات در میمیکس ، یک مجموعه از بسته ی تصویر برش عرضی ۲بعدی اولین ورودی می باشد.این تصاویر ۲بعدی معمولا در فرمت DICOM (سایر فرمت های تصویری مانند JPEG، TIFF، BMP ، و RAW را نیز پشتیبانی می کند.)توسط تجهیزات اسکن پزشکی گرفته می شوند.

هنگامی که دسته ی تصاویر وارد می شوند می توان با استفاده از ابزار گوناگون موجود در میمیکس آن ها را بررسی و ویرایش کرد.

کیفیت تصاویر ۳بعدی که میمیکس می تواند ایجاد کند وابسته به رزولوشن تصاویر ۲بعدی است و همچنین فرمت آن بسته به برنامه ای که می خواهد از آن استفاده کند می تواند VRML ، PLY ، DXF و STL باشد.

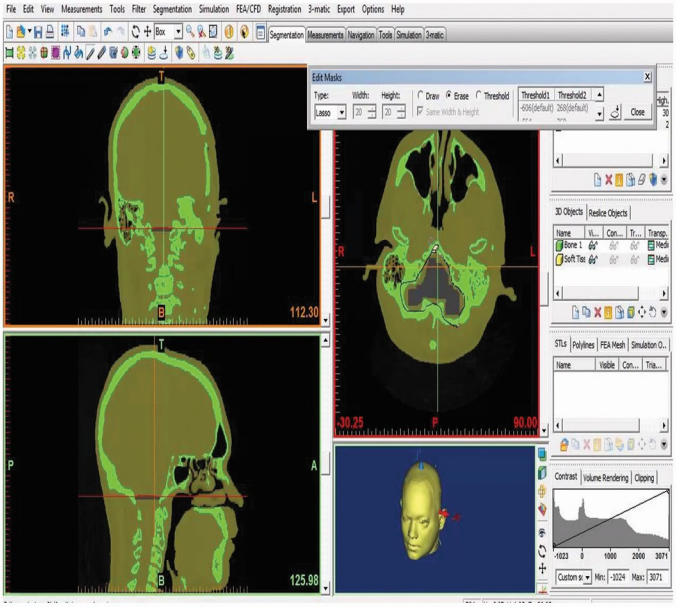
برای بهینه سازی تصاویر ۳بعدی بدست آمده از میمیکس می توان از نرم افزار های FEA و CFD کمک گرفت.

فرمت های CDB ، INP و Mesh formatting خروجی از میمیکس را در نرم افزار INP ، Ansys در نرم افزار NAS ، Abaqus و BDF در نرم افزار Comsol و MPTXT در نرم افزار Nastran قابل اجرا و بهینه سازی هستند.

صفحه میمیکس به ۴ نمای اصلی تقسیم می شود:

کرونالی، ساجیتال، محوری و ۳بعدی.نمای محوری از دسته تصاویر ورودی به دست می آید.

برای به دست آمدن نمای کرونال و ساجیتال، میمیکس تصاویر محوری را به موقعیت مخصوص خود Transpose می کند.در میمیکس کلیک چپ روی یک تصویر به طور اتوماتیک موقعیت شما را در تمامی جهات به روز می کند.



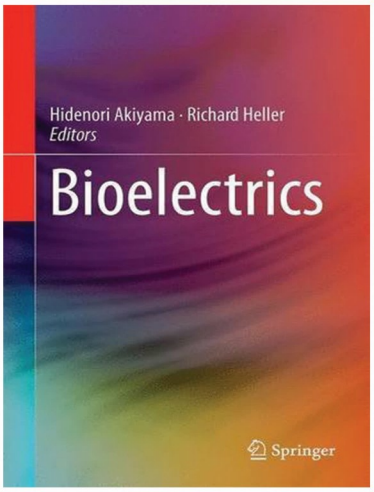
از دیگر قابلیت های نرم افزار می توان به موارد زیر اشاره کرد؛

- انجام محاسبات FEA و CFD
- ابزار مش بندی و ساخت CAD از روی اطلاعات آناتومیک
- پردازش عکس های رادیولوژی

میمیکس علاوه بر مهندسین پزشکی مخاطبینی چون مهندسین بافت شناسی و طراحان فنی - صنعتی نیز دارد.به این دلیل میمیکس از ساختاری مدولار برخوردار است و کاربر می تواند توسط گسترش بسط اولیه با ماژول های اضافی نرم افزار را با نیاز های خود وفق دهد.

کتابخانه

نرگس معظمی گودرزی
ورودی ۹۶

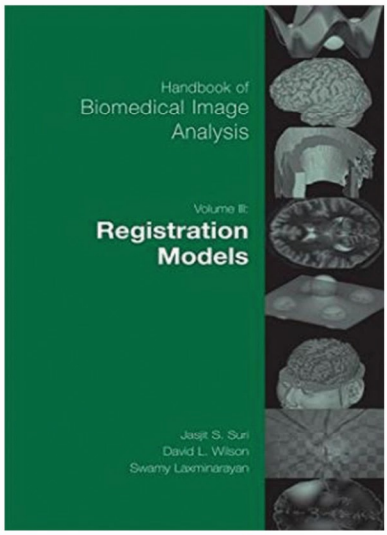


کتاب Bioelectrics
Editor : Akiyama hidenori, heller Richard

این کتاب برروی زیست الکتریکی یک رشته چند رشته ای جدید شامل مهندسی و زیست شناسی یا برنامه های کاربردی در زمینه پزشکی، محیط زیست، غذا، انرژی و بیوتکنولوژی است، تمرکز دارد. در حال حاضر ۱۵ دانشگاه و موسسه در ژاپن و ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا شامل کنسرسیوم بین المللی بیوالکتریک است که هدف آن پیشرفت این رشته تحقیق و پژوهش مهم است. این کتاب به عنوان یک منبع مقدماتی برای دانشمندان جوان و همچنین به عنوان یک کتاب درسی برای استفاده توسط دانشجویان کارشناسی و فارغ التحصیل بکار گرفته خواهد شد. این کار برای اولین بار در جهان بدلیل اختصاصی بودن به زیست الکتریک انجام گرفته است.

سرفصل ها :

۱. معرفی
۲. فن آوری قدرت پالس
۳. عوامل الکترومغناطیسی پالس
۴. پاسخ های بیولوژیکی
۵. کاربردهای پزشکی
۶.برنامه های کاربردی محیط زیست، پردازش مواد غذایی و زیست توده با میدان های الکتریکی پالس شده



کتاب
Handbook of biomedical image analysis
Editor : Jasjit S. Suri, David Wilson, Swamy Laxminarayan

راهنمای تجزیه و تحلیل تصویری بیومدیکال:

مدل های ثبت نام (دوره۳) به الگوریتم های ثبت نام تصاویر و حجم های پزشکی اختصاص یافته است

این محتوا به محققان و مربیان در علوم تصویر برداری ، تصویربرداری رادیولوژی، تصویربرداری بالینی و تشخیصی، مهندسی پزشکی، فیزیکدانان متشکل از انواع روش های تصویربرداری پزشکی و محققان در ریاضیات کاربردی، توسعه الگوریتم، دید رایانه، پردازش سیگنال، گرافیک کامپیوتری و چند رسانه ای هم در دانشگاه هم در صنعت به طور کلی است.

سرفصل ها :

۱.ثبت تصویری پزشکی: نظریه، الگوریتم و مطالعات موردی در شبیه سازی جراحی، سرطان قفسه سینه و multiple sclerosis
۲. حالت روش های سطح تعیین شده در بخش بندی و سطح شرایط روش های تصویربرداری پزشکی
۳. ثبت تصاویر سه بعدی سخت و نرم برای پالوس و پروستات
۴. ثبت تصاویر استریو و زمانبندی retinal توسط حداکثر سازی اطلاعات متقابل
۵. مقدار کوانتومی از ابعاد آئوریسم مغز از CTA برای برنامه ریزی جراحی مداخلات کویل
۶. معکوس ثبت تصویر ثابت
۷. سیستم طراحی کامپیوتری برای جداسازی تصاویر حجمی
۸. ثبت الاستیک برای برنامه های کاربردی پزشکی
۹. آنتروپی متقاطع و آنتروپی متقاطع معکوس و اندازه گیری شباهت متقارن برای ثبت تصا.یر سه بعدی
۱۰. ثبت تصویر با تغییر شکل پذیری با انحراف هایپرلاستیک

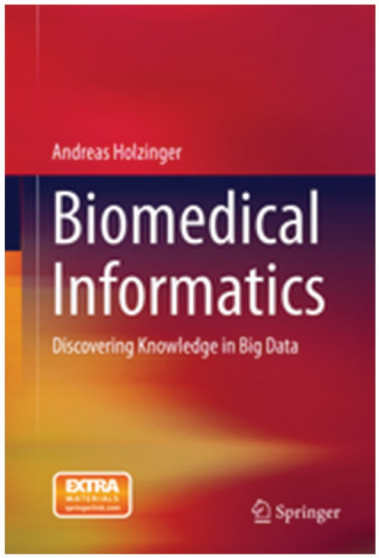


کتاب
bioinformatics and biomedical engineering
Editors: Ortuño, Francisco, Rojas, Ignacio

این کتاب مقالات داوری جهارمین کنفرانس بین المللی بیوانفورماتیک و مهندسی پزشکی، IWBBIO۲۰۱۶
که در اوریل ۲۰۱۶ درگرانادا اسپانیا برگزار میشود، تشکیل شده است.
۶۹مقاله ارائه شده با دقت بررسی و انتخاب شده از۲۸۶مقاله ارسال شده.
محدوده کنفرانس شامل موارد زیر است:
بیوانفورماتیک برای مراقبت های بهداشتی و بیماری ،تجزیه و تحلیل تصویر
بیومدیکال : تجزیه و تحلیل سیگنال
بیومدیکال ، سیستم های محاسباتی برای مدل سازی فرایندهای بیولوژیکی، ابزار تجزیه و تحلیل داده های توالی نسل بعدی ،تکنولوژی کمک برای افراد مبتلا به اختلالات عصبی، اصول دینامیک بیولوژیکی و حداکثرسازی استخراج اطلاعات از ازمایشات در سیستم های بیولوژیکی ، محاسبات با کارایی بالا در بیوانفورماتیک، زیست شناسی محاسباتی و شیمی محاسباتی، نظارت بر رفتار انسان، تجزیه و تحلیل و درک، تشخیص الگو و یادگیری ماشین در علوم امیکس، و منابع برای بیوانفورماتیک

سرفصل ها :

۱. پیچیدگی برخی از مشکلات الگو در تجزیه و تحلیل منطقی مجموعه داده های ژنومی بزرگ
۲. توسعه یک آنالایزر تنفسی روتاری دستی برای اندازه گیری میزان متابولیسم نقطه مراقبت
۳. درهم آمیختن ژن های مرتبط با دوزهای مختلف علت (دیابت، چاقی، التهاب و سندرم متابولیک) در پیدایش فنوتیپ های تغذیه ای
۴. بررسی اثر ایمنی گله واکسن واریسلا در جامعه والنسیا اسپانیا
۵.روش چند سطحی برای تجزیه و تحلیل متغیرها در ژنوم های فردی
۶. شناسایی بر پایه ترانسکتوموم پایه زیتون (گلوبولین۱۱) و مدلسازی سه بعدی و ارزیابی مولکولی

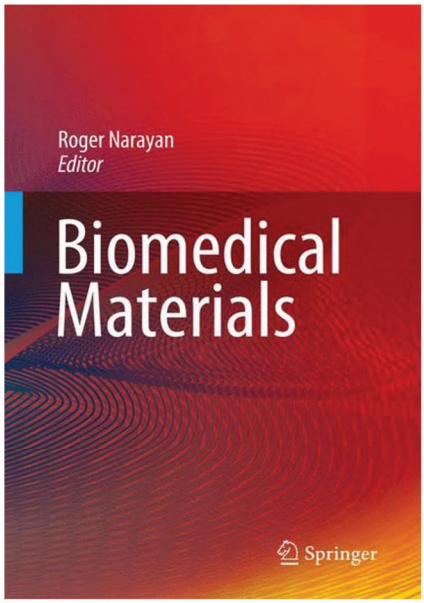


کتاب Biomedical Informatics
Authors: Holzinger, Andreas

این کتاب یک مرور کلی از موضوع Bioinformatics با تمرکز بر داده ها را فراهم می کند ، اطلاعات و دانش از کسب اطلاعات و ذخیره سازی تا تجسم، اعم از حفظ حریم خصوصی، مقررات و دیگر موضوعات عملی و نظری، نویسنده به چندین جنبه اساسی از رابط نوآورانه بین دامنه های پزشکی و تکنولوژی که متخصص علوم پزشکی است اشاره می کند.
هر فصل با ارائه یک فهرست مفید از تعاریف و اختصارات معمول برای هر موضوع و در سراسر متن آغاز می شود ، خواننده چندین نمونه واقعی، روش شناسی و ایده هایی را پیدا می کند که زمینه های فنی و نظری را تکمیل می کند. این نسخه جدید شامل بخش های جدید در انتهای هر فصل است، به نام "چشم انداز آینده و راه های تحقیق، "ارائه اشاره گر به چالش های آینده. در ابتدای هر فصل یک بخش جدید به نام" مشکلات کلیدی " اضافه شده است، که در آن نویسنده بحث تله های احتمالی و مشکلات غیر قابل حل و یا عمده است.

سرفصل ها:

۱. سخنرانی ۱ مقدمه: علوم رایانه با علم زندگی مواجه است
۲. سخنرانی ۲ اصول داده، اطلاعات و دانش
۳. سخنرانی ۳ داده های ساختاری: کدگذاری و طبقه بندی
۴. سخنرانی ۴ پایگاه های اطلاعات پزشکی: خرید، ذخیره سازی، بازیابی اطلاعات و استفاده
۵. سخنرانی ۵ داده نیمه ساختار یافته، ضعیف ساختار و بدون ساختار
۶. سخنرانی ۶ داده های چند رسانه ای معدن و کشف دانش



کتاب Biomedical Materials
Editors: Narayan, Roger

مواد زیست پزشکی مباحث جامع را در مورد مواد معاصر مورد استفاده در تحقیقات و توسعه زیست پزشکی ارائه می دهد
سبک و ساختار نوشتاری آموزشی، دانش آموزان را در درک مفاهیم اساسی مورد نیاز برای پیگیری تحقیقات و کارهای صنعتی در این منطقه رو به رشد علوم زیست پزشکی، از جمله ویژگی های مواد بیولوژیکی، فرایندهای بیولوژیکی، سازگاری زیستی و کاربرد مواد در ایمپلنت و ابزار پزشکی. نوشته شده توسط محققان برجسته دراین زمینه، این جلد موضوعات مهم مربوط به مهندسی پزشکی، پزشکی و جراحی را برجسته می کند. این کتاب درسی را خواننده را به خط مقدم توسعه مواد زیست پزشکی می پردازد و دانشجویان مقطع کارشناسی را با طعم و مفهوم این که چگونه میدان را تغییر می دهد، و همچنین به عنوان مرجع مفید برای پزشکان و مهندسان خدمت می کند.

سرفصل ها :

۱. سرامیک و عینک
۲. مواد بیولوژیکی فلزی
۳. Biomaterials پلیمری
۴. Biomaterials: پردازش، شناسایی، و برنامه های کاربردی
۵. خوردگی فلزی
۶.پوشیدن
۷. التهاب، سرطان زایی و افزایش حساسیت
۸. تعاملات پروتئین در سطوح مواد



کتاب
Acoustic Sensors for Biomedical Applications
Acoustic Sensors for Biomedical Applications

در این کتاب، مطالعات مرتبط با کاربرد برای سنسورهای زیست پزشکی صوتی در عمق پوشش داده می شود. این کتاب شامل مجموعه ای از سیگنال های زیست پزشکی مختلف، از جمله سیگنال های زیست پزشکی آکوستیک و همچنین سیگنال های زیست پزشکی حرارتی ، سیگنال های زیست پزشکی مغناطیسی و سیگنال های بیومدیکال نوری برای حمایت از مراقبت های بهداشتی. این روش پردازش سیگنال مانند فیلتر کردن، تبدیل فوریه، برآورد طیفی و تبدیل موجک را انجام می دهد. این کتاب برنامه های کاربردی از سنسورهای زیست پزشکی صوتی و پردازش بیو سیگنال برای پیش بینی، تشخیص و نظارت بر برخی از بیماری ها از تجزیه و تحلیل سیگنال فونوکاردیوگرام (PCG) ارائه می دهد. چالش های متعددی و دیدگاه های آینده مربوط به برنامه های کاربردی حسگر های صوتی برجسته شده است .

این کتاب از مهندسین، محققان، طراحان و پزشکان در چندین رشته بین رشته ای حمایت می کند که از مراقبت های بهداشتی حمایت می کنند.

سرفصل ها :

۱. معرفی
۲. سیگنال های زیست پزشکی
۳. تکنولوژی موج آکوستیک
۴. سنسورهای صوتی
۵. سنسورهای صوتی در کاربردهای بیومدیک
۶. نتیجه

راه بی نهایت

بارالهی؛

یاریمان کن که شوق پرواز را همیشه در خود زنده نگهداریم.

اینک که پایان راه خدمت بنده حقیر به انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان سر رسیده است، بر خود لازم می‌دانم از تمامی دانشجویانی که با تلاش و کوشش بی وقفه، همت گذارده تا در راه پیشرفت انجمن گامی دیگر برداریم، صمیمانه تقدیر و تشکر کنم.
به خود می‌بالیم که توانستیم با کمک بی شائبه مدیر مسئول، سردبیر و هیئت تحریریه، سیزدهمین شماره از گاهنامه سیگنال حیاتی را منتشر نماییم.
در دوره هفتم، با یاری خداوند متعال و همت همیشگی اعضای انجمن، توانستیم زیر نظر اساتید محترم هیئت علمی ترجمه و ویراست یکی از کتب معتبر مرتبط با رشته مهندسی پزشکی را آغاز نموده و امید داریم تا سال های آتی این ترجمه بخش کوچکی از کتب مراجع جامعه مهندسی پزشکی را در بر گیرد.
. جهت ارتباط هرچه بهتر دانشجویان و دانش آموختگان، کلیه اطلاعات فارغ التحصیلان گرداوری گردید. خوشبختانه توانستیم اولین دوره از مسابقه "ارائه و پژوهش با موضوع تجهیزات پزشکی" و مسابقه مهندسین برتر را با رویکردی تخصصی تر برگزار نماییم.
جلسات گفتمان با موضوع کارآفرینی و مدیریت، به زبان انگلیسی برای تقویت این دو مهارت مهم برگزار گردید.
کلاس ها و دوره هایی تخصصی تر در حوزه های نوروفیدبک و بایو فیدبک، تجهیزات بیمارستانی و کلاس های کمک آموزشی برای ارتقا علمی دانشجویان عالیقدر برگزار شد و بازدید از مراکز درمانی نیز صورت گرفت.
امید داریم کلیه فعالیت ها مثمر ثمر بوده و توانسته باشیم در این فرصت کوتاه و با امکانات محدود، خدمتی به دانشجویان محترم عرضه کرده باشیم.

به امید آنکه این راه بی نهایت باشد
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،انتظارمطالب‌بهتری‌داشتم

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

انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه صنعتی همدان
SBME
HUT

انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

کمیته انتشارات

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.

کد QR زیر را اسکن کنید.

فرم اینترنتی
عضویت
در هیئت تحریریه
نشریه
را تکمیل نمائید.

منتظر تماس
ما
باشید.