دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

نشریه علمی مهندسی پزشکی

علوم و فناوری های پزشکی

شماره پنج | مرداد ۱۴۰۲

به نام خداوند علم و قلم

شناسنامه

صاحب امتیاز : انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه علوم و تحقیقات

مدیر مسئول : دکتر پریسا گیفانی

سردبیر : دکتر مهسا اخباری

تهیه کننده : محراب رحیم زاده

دبیر علمی : سارا جودی نودهی

ویراستار : ابتین هادیان

گرافیست و صفحه آرایی : فاطمه زهرا یوسفی ، علی عالمی رستمی

مسئولان ناظر : (بیوالکتریک) فاطمه بوجار ، (بیومتریال) طاهره حسین مردی ، (بیومکانیک) حمید باباجانی

همکاران تحریریه : امیرحسین ضیائی مهر،فاطمه الوندی ، هلیا رحیمی فراهانی ،علی جعفری ، فائزه میرابوطالبی ، پانیذ شعبانی ، امیر رضا قبادیان ، سجاد غفران ، فرناز افضلی ، متین اربابی ،سمیه رحیمی ، حنانه محمود ابادی ، وانیا زینت بخش

فهرست

۲ فرسایش تومورهای ریه با امواج مایکروویو

۴ تشخیص بیماری MS با OCT

۶ روش های تحریک الکتریکی برای

۹ تله مدیسین چیست؟

۱۴ تاثیر میزان دقت دستگاه های تصویربرداری در تشخیص بیماری های خاص و تسریع در روند درمان

۱۶ کارتی سل تراپی چیست ؟

۲۱ بهینه سازی طراحی پرو تزهای اندام با الگوریتم هوش مصنوعی

۲۳ سیتاثیر رو شهای مختلف فعالیت بدنی بر بهبود عملکرد قلب و عروقستم های بیولوژیکی در مهندسی پزشکی و مدلسازی آنها واکسن

۲۷ فناوری های پیشرفته در طراحی دستگاه کمک تنفسی

۳۰ طراحی و ساخت دستگاه های تمرین و توانبخشی با استفاده از فناوری های پیشرفته

۳۳ حسگر زیستی

۳۶ استفاده از نانو ذرات طلا برای دارو

۳۸ تاثیر نخ بخیه روی موفقیت عمل

۴۲ ارتباط با ما

سخن سر دبیر

سپاس خدای بزرگ را که توفیقی عنایت فرمود تا پس از طی مراحل گوناگون و پیگیری های فراوان، سرانجام نشریه ماه مرداد انجمن علمی مهندسی پزشکی را تقدیم علاقمندان به این حوزه نمائیـم؛ مجله‌ای که سعی دارد با همکاری اندیشمندان گروه¬های مختلف علمی و دانشگاهی، به صورت مستمر انتشار یافته و در فضایی بین رشته‌ای و در عین حال تخصصی و علمی-پژوهشی، مسائل مربوط به یکی از مهمترین ظرفیتهای جوامع پُرتنوع همچون ایران عزیز را مورد واکاوی علمی و تأملات عالمانه قرار دهد.

علی ایحال، آغوش نشریه انجمن علمی مهندسی پزشکی هماینک به روی تمامی اندیشمندان و علاقمندان به این حوزه فراخ و عمیق باز است و ما دست جملگی همکاران و همراهان گرانقدر را به گرمی می فشاریم. درواقع، مفتخرم به اینکه از تمامی اساتید، دانشجویان و پژوهشگران عزیز رشته های گوناگون دعوت کنم تا در یک همکاری پایدار، به غنای هرچه بیشتر این مجله کمک کنند؛ مجله‌ای که مرزهای خود را محدود به یک کشور ندانسته و آمادگی ایجاد فضایی برای طرح گفت و گوهای علمی در ارتباط با تمامی اقوام در سطح دنیا را نیز دارد.

بدون تردید هیچ کاری بدون نقص نیست. لذا ما نیز مدعی نیستیم نشریه فعلی عاری از اشکال می باشد، با این حال تمامی تلاشمان را خواهیم نمود با استفاده از نظرات و دیدگاه های تمامی فعالان جامعه مهندسی پزشکی کشور عزیزمان ایران، در هر شماره مسیر تکامل و ترقی را پیش بگیریم و هر روز بهتر از دیروز باشیم.

به امید حق

با احترام سارا جودی

بیو الکتریک

نشریه علوم و فناوری های پزشکی

فرسایش تومورهای ریه با امواج مایکروویو

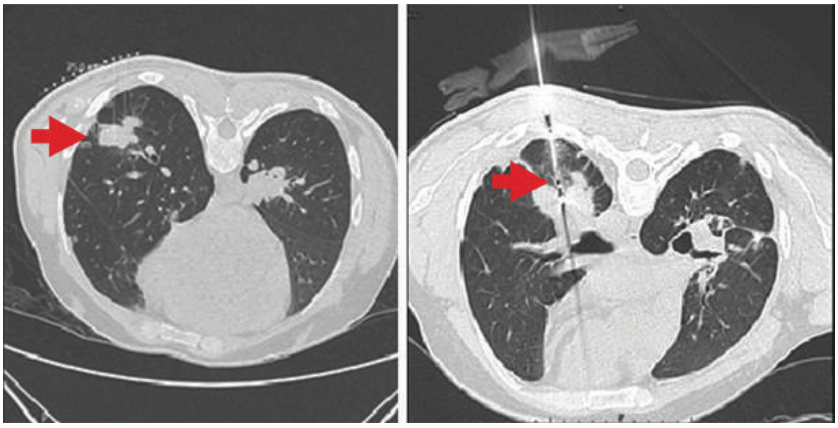
فاطمه رشدی / فاطمه جمالزاده

سرطان ریه که به عنوان کارسینوم ریه نیز شناخته می‌شود، با رشد سلولی کنترل نشده در بافت‌های ریه مشخص می‌شود که معمولاً بدون هیچ علامتی در مراحل اولیه آن مشخص می‌شود اگرچه منشأ می‌تواند در هر بخشی از ریه باشد، ۹۰ تا ۹۵ درصد سرطان‌های ریه از سلول‌های اپیتلیال ایجاد می‌شوند که مجرای تنفسی را از نای تا نایژه‌ها به داخل برونشیول‌ها و کیسه‌های آلوئولی می‌رسانند . دو نوع کلیدی سرطان ریه، که رشد و گسترش متفاوتی دارند، سرطان‌های ریه سلول کوچک (SCLC) و سرطان‌های ریه با سلول غیرکوچک (NSCLC) هستند. سرطان ریه به عنوان دومین سرطان شایع و شایع ترین علت مرگ و میر ناشی از سرطان شناخته می شود.

اهداف اصلی تشخیص و روش‌های درمانی سرطان، درمان یا افزایش طول عمر بیمار و تضمین بهترین کیفیت زندگی ممکن برای بازماندگان سرطان است. بسته به نوع و مرحله سرطان، درمان‌ها معمولاً شامل ترکیبی از جراحی، شیمی‌درمانی، درمان هدفمند، ایمونوتراپی و پرتودرمانی هستند، اما محدود به آن نمی شوند. جراحی توراکوسکوپی درمان سنتی سرطان ریه سلول غیر کوچک موضعی (NSCLC)است. با این حال، ۲۵٪ از بیماران مبتلا به سرطان ریه در نظر گرفته شده است به دلیل داشتن ضعیف قلبی ریوی و وجود بیمار های غیر قابل عمل. در این موارد از پرتودرمانی بدن استریوتاکتیک (SBRT) ، فرسایش با فرکانس رادیویی (RFA) ، فرسایش با امواج مایکروویو (MWA) ، کرایوابلیشن، فرسایش شیمیایی و فرسایش لیزر بکار گرفته می شود.

فرسایش مایکروویو (MWA) یک روش نسبتاً جدید برای درمان NSCLC برای از بین بردن سلول‌های تومور و ایجاد مناطق موضعی نکروز بافتی با حداقل آسیب به بافت‌های طبیعی اطراف است. امواج مایکروویو ساطع شده از آنتن وارد شده در داخل توده تومور، ناحیه کوچکی از گرما ایجاد می کند که سلول های سرطانی ریه را از بین می برد. در برخی موارد، از دو یا چند آنتن می توان برای دستیابی به منطقه فرسایشی بزرگتر در زمان کوتاهتر استفاده کرد . MWA مزایایی نسبت به فرسایش فرکانس رادیویی (RFA) ارائه می‌کند، زیرا امواج مایکروویو نسبت به سینک‌های حرارتی، نفوذ عمیق‌تر به بافت‌های با رسانایی پایین و مناطق یکنواخت MWA که تحت تأثیر تلفات حرارتی همرفتی قرار نمی‌گیرند، کمتر حساس هستند. آگاهی از خواص دی الکتریک مایکروویو بافت ها نقش مهمی در کاربرد تکنیک های پزشکی خاص از جمله MWA ایفا می کند . به طور کلی، رسانایی به عنوان طول مسیر آزاد و سرعت الکترون در داخل ماده تعریف می شود، در حالی که گذردهی مربوط به گشتاور دوقطبی مولکول در هر حجم است.

خاصیت فیزیکی که نفوذ مایکروویو را در بافت کنترل می کند گذردهی است که بر انتشار امواج مایکروویو در بافت تومورال تأثیر می گذارد . گزارش شده است که گذردهی بافت تومور ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر از بافت طبیعی است . در مورد ریه های بیمار، خواص دی الکتریک در مقایسه با بافت سالم متفاوت است. بنابراین، ریه ها بهترین پاسخ را به MWA نشان می دهند، زیرا تفاوت قابل توجهی در گذردهی بین تومورها و بافت اطراف آن وجود دارد.



ریه ها دو اندام اسفنجی هستند که در هنگام دم اکسیژن دریافت می کنند و در هنگام بازدم دی اکسید کربن آزاد می کنند. در طول تنفس، میزان هوای موجود در ریه ها متفاوت است و منجر به تغییر در پارامترهای فیزیکی آنها می شود. داده های تجربی نشان می دهد که خواص الکتریکی بافت ریه به وضعیت بافت بستگی دارد. علاوه بر این، رسانایی و گذردهی نسبی با افزایش پر شدن هوا کاهش می یابد. خواص رسانایی مختلف ریه‌ها بر توزیع دما در ناحیه MWA تأثیر می‌گذارد و پیش‌بینی دقیق و کنترل نواحی فرسایش را بسیار سخت می‌کند. علاوه بر خواص دی الکتریک بافت، فرکانس های مایکروویو همچنین عمق نفوذ بافت توسط مایکروویو را تعیین می کند.

در سال های اخیر درمان با امواج مایکروویو بصورت MWA تحت راهنمایی CT، MWA تحت راهنمایی MRI صورت گرفته است که طبق تحقیقات انجام شده نتیجه بدست اماده به این صورت است :

در سال‌های اخیر، MWA موارد خوبی برای درمان تومورهای ریه تشخیص داده شده به صورت روکشی تحت راهنمایی CT شده است. پژوهش ما به دانش موجود اضافه می کند و تایید می کند که MWA تحت راهنمایی MRI قادر است به طور موثر سلول‌های تومور را از بین ببرد. نسبت به MWA تحت راهنمایی CT، MWA تحت راهنمایی MRI مزیت‌های آشکاری دارد. به خصوص پیشرفت‌های برجسته در MRI می‌تواند آرتیفکت‌های ناشی از تنفس و عملکرد قلب را کاهش یا از بین ببرد. استفاده از MRI رشد سریعی دارد و با توسعه‌های اخیر در ابزارهای تشخیصی، MRI نقش مهمی در تشخیص بیماری‌های سینه‌ای داشته است (MRI) .جایگزینی معتبر برای CT در ارزیابی عروق سینه‌ای و همچنین ناهنجاری‌های میانه، هیلار و دیوار سینه است و بدون عوامل اندازه‌گیری قابل انجام است. (همچنین می تواند از آسیب به رگ های خونی ریوی جلوگیری کند و عوارض هموپتیزی را در حین سوراخ کردن کاهش دهد. تصاویری از سطح مقطع، صفحه ساژیتال، صفحه تاجی و هر صفحه مماس را می توان مستقیماً از MRI به دست آورد، که هدایت دقیق آنتن به ضایعه را تسهیل می کند و به جلوگیری از چندین روش که بیماران را در معرض پرتوهای یونیزان بالقوه قرار می دهد، کمک می کند. مانند تمام درمان‌های MWA با هدایت MRI با خطرات خاصی همراه است. به دلیل چگالی کم پروتون ریه و پوسیدگی سریع سیگنال در رابط های بافت هوا، بیماران باید بتوانند نفس خود را برای مدت معینی حبس کنند تا کیفیت MRI افزایش یابد. و مورد دیگر احساس درد هست که جزوه عوارض شایع در MWA هدایت شده با MRI است.

با وجود عوارض ناشی از این روش MWA از راه پوست با هدایت MRI ممکن است یک گزینه درمانی کمکی مناسب برای بیماران مبتلا به سرطان ریه پیشرفته باشد. طرح‌های درمانی جامع ترکیب MWA با سایر استراتژی‌های درمانی می‌تواند نتایج درمانی خوبی را برای بیماران به دست آورد.

تشخیص بیماری MS با OCT

رامش آذروند دمیرچی

مولتیپل اسکلروز (MS) یک بیماری التهابی سیستم عصبی مرکزی است که معمولا در سن ۲۰ تا ۴۰ سالگی تشخیص داده می¬شود. در این بیماری سیستم ایمنی بدن فرد مبتلا به MS ، حملاتی را علیه سیستم مرکزی خود، از جمله مغز، طناب نخاعی و اعصاب بینایی به راه می¬اندازد. هدف از این حملات، غلاف میلین است، ماده چربی که پوشش محافظتی در اطراف رشته عصبی ایجاد می¬کند و حتی خود رشته عصبی می¬تواند تحت¬تاثیر آن قرار بگیرد.

یکی از راه¬های تشخیص MS در مراحل اولیه براساس تجزیه و تحلیل ضخامت لایه شبکیه به‌دست‌آمده با استفاده از توموگرافی همدوسی نوری (OCT) است. توموگرافی همدوسی نوری (OCT) یک روش تصویربرداری سریع، غیر تهاجمی، قابل اعتماد و قابل تکرار است که با استفاده از تابش فروسرخ نزدیک برای تهیه عکس-برداری مقطعی با دقت میکرومتری از شبکیه و سر عصب بینایی استفاده می¬کند. در این تصویربرداری مشکلاتی مانند جداشدگی لایه‌های شبکیه، تورم و یا وجود سوراخ در ناحیه ماکولای چشم بررسی می‌شود.

به طور کلی، برای اینکه یک نشانگر زیستی در تشخیص یک بیماری مزمن مفید باشد، باید ویژگی های زیر را نشان دهد:

- ایمنی
- عملی بودن
- هزینه معقول
- تکرارپذیری عالی
- همبستگی با معیارهای بالینی و پاراکلینیکی شناخته شده با فعالیت یا پیشرفت بیماری
- ارتباط با اثرات درمانی

اقدامات مشتق شده از OCT نشان داده است که تمام این پارامترها را برآورده می کند. اولاً، OCT یک روش بسیار ایمن و غیر تهاجمی است که می تواند به راحتی در یک محیط مطب انجام شود، نیازی به اقدامات احتیاطی خاص یا تجویز عوامل دارویی (از جمله گشاد کردن مردمک) ندارد، فقط زمان اسکن چند دقیقه طول می کشد، و نسبتاً ارزان است، به ویژه در مقایسه با هزینه اسکن MRI. علاوه بر این، تکرارپذیری معیارهای کمی مشتق از OCT در طیف وسیعی از بیماران ام اس عالی است و معیارهای کنترل کیفیت استاندارد برای اطمینان از اعتبارسنجی ارائه شده است.

عواقبی مانند التهاب، میلین¬زدایی، تخریب آکسون و از دست دادن نورون در سیستم عصبی مرکزی یا (CNS) نشانه‌هایی از ایجاد مولتیپل اسکلروزیس (MS) هستند و در نازک شدن شبکیه و عصب بینایی آشکار می‌شود. شبکیه شامل یک لایه اپیتلیال رنگدانه خارجی (اپیتلیوم رنگدانه) و یک لایه داخلی (شبکیه عصبی یا نورورتینا) است که حاوی عناصری است که مشابه آن در مغز وجود دارد، این بدین معنی است که می توان آن را بخشی از CNS در نظر گرفت.

مطالعه فرآیندهای التهاب، میلین¬زدایی شدن و دژنراسیون آکسونی در ساختارهای عصبی شبکیه با استفاده از توموگرافی همدوسی نوری (OCT) درحال حاضر می¬تواند به عنوان نشانگر زیستی ام اس عمل کند شواهد حاصل از مطالعات و بررسی های اخیر تصویربرداریOCT ، رابطه مستقیم نازک شدن شبکیه را با پیشرفت ام اس نشان می دهد، در حالی که تجزیه و تحلیل لایه های تقسیم شده شبکیه، جنبه های مختلف فعالیت بیماری MS بازتاب می کند.

مواردی مثل ضخامت فیبر عصبی شبکیه می¬توانند نشانگر ایده¬آلی برای تشخیص یکپارچگی آکسون باشند همچنین ضخامت لایه پلکسی شکل داخلی سلول گانگلیون ماکولا (MGCIPL) تشخیص زودهنگام آکسون-زدایی را امکان پذیر می¬کند همینطور ضخامت لایه هسته ای داخلی ماکولا (INL) به عنوان یک نشانگر زیستی برای فعالیت بیماری التهابی و پاسخ درمانی در MS پیشنهاد شده است. بعد از انجام پژوهش¬های مختلف با استفاده از تکنیک تصویربرداری OCT، دانشمندان به این نتیجه رسیدند که بزرگترین تفاوت بین چشم ها در بیماران ام اس و سایر افراد در ضخامت لایه فیبر عصبی شبکیه و لایه پلکسی شکل داخلی سلول گانگلیون ماکولا یافت می شود. محققان کاهش قابل توجهی در ضخامت لایه سلول گانگلیونی (GCL) در بیماران ام اس مشاهده کردند این نازک شدن با عملکرد بینایی و وضعیت گسترده ناتوانی (EDSS) در بیماران MS مرتبط است.

به طور کلی، تجزیه و تحلیل تصویربرداری OCT بر روی مناطق از پیش تعریف شده انجام می شود. مهمترین تخمین OCT در تشخیص بیماری MS این است که ضخامت لایه فیبر عصبی شبکیه که بسیار حساس است با سطح ناتوانی شناختی و جسمانی در بیماری ام اس مرتبط در نظر گرفته می¬شود. در سال‌های اخیر، چندین دستگاه OCT در دسترس تجاری به پروتکل‌های مختلفی مجهز شده‌اند که امکان تجزیه و تحلیل اندازه‌گیری‌ها را در مناطق وسیعی از شبکیه فراهم می‌کند. شواهد زیادی وجود دارد که استفاده از OCT را برای نظارت بالینی در MS پشتیبانی می کند.

پژوهش¬های انجام شده نشان می‌دهد که OCT ممکن است به عنوان یک نقش مکمل مهم برای سایر آزمایش‌های بالینی، به ویژه در مورد تخریب عصبی عمل کند. با استفاده از OCT و شبکه های عصبی مصنوعی، می توان تغییرات ساختاری در شبکیه را مشخص کرد و بیماری MS را در مراحل اولیه را با دقت بالایی تشخیص داد.

روش های تحریک الکتریکی برای درمان بیماری ها

متین اربابی /مائده بابایی

پیرو مطالبی که در" نشریه شماره (۳) خردادماه ۱۴۰۲" بررسی شد که شامل نحوه عملکرد، الکترود گذاری، درمان بیماری ها و ... روش های TACS ، TDCS و ... بود؛ در ادامه مطالب به روش های TENS، VNS، rTMS و ECT پرداخته می شود

تحریک الکتریکی عصب درمانی (TENS)

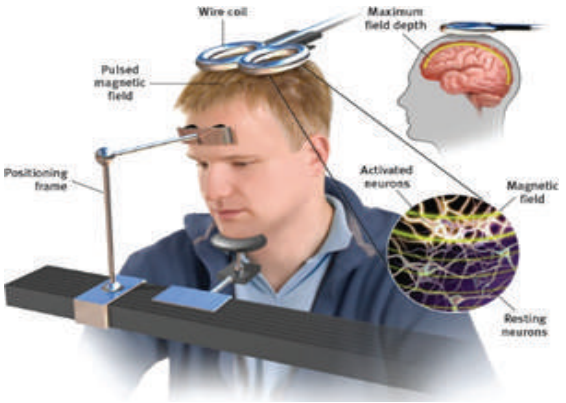
یک روش غیر تهاجمی برای کاهش درد، تسکین تشنجات عضلانی و بهبود عملکرد عضلات استفاده می شود. الکترودهای دستگاه بر روی اعصاب خاصی قرار داده می شوند تا جریان را از دستگاه به اعصاب منتقل کنند. جریان های الکتریکی که از دستگاه TENS می آیند، را می توان در فرکانس های بین ۱۰ تا ۵۰ هرتز بالا و پایین برد. اغلب جلسات درمانی با TENS کمتر از ۱۵ دقیقه زمان می برد و هر موقع لازم بود می توان از این روش استفاده کرد. این تحریکات الکتریکی می تواند علاوه بر کنترل درد، باعث بهبودی گردش خون در محل و کاهش یا بهبود کامل اسپاسم عضله گردد.

در حین انجام این روش کمی احساس سوزن سوزن شدن یا وز وز خواهید داشت. برخی افراد احساس ناراحتی بیشتری خواهند داشت مثل سوزش خواهند داشت؛ که در این مورد استفاده ی مستمر از TENS مناسب نیست، با این حال این حس توسط این روش تا حدودی برطرف خواهد شد.

روش تحریک مغناطیسی تکانه‌ای (rTMS)

یک روش درمانی غیرتهاجمی است که برای درمان بسیاری از بیماری‌های روانی و عصبی استفاده می‌شود. در این روش، از میدان مغناطیسی قوی برای تحریک امواج مغزی در مناطق خاصی از مغز استفاده می‌شود. این تحریک مغناطیسی می‌تواند باعث تغییراتی در فعالیت مغزی شود که می‌تواند بهبود علائم بیماری‌ها را به همراه داشته باشد. در rTMS، یک دستگاه تولید کننده میدان مغناطیسی بر روی قسمتی از سر بیمار قرار می‌گیرد و به صورت متناوب و تکراری یک سری تحریک‌های مغناطیسی به مغز ارسال می‌شود. این تحریک‌های مغناطیسی می‌توانند باعث ایجاد جریان‌های الکتریکی در مغز شوند و به طور کلی فعالیت مغزی را تنظیم کنند. این فعالیت مغزی ممکن است باعث تغییرات شیمیایی در مغز شود که در نهایت می تواند بهبود علائم بیماری‌های روانی و عصبی را به همراه داشته باشد.

rTMS در حال حاضر برای درمان بسیاری از بیماری‌های روانی و عصبی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله افسردگی، بیماری اوتیسم، اختلالات اضطرابی، اختلالات بیش فعالی و کاهش توجه، صرع، درد شدید و برخی اختلالات اعصاب حرکتی مانند بیماری پارکینسون. با این حال، هنوز هم باید بیشتر در مورد این روش درمانی و اثرات آن بر روی بیماری‌های مختلف تحقیق شود. بنابراین، rTMS یک روش درمانی موثر است که می‌تواند در درمان بسیاری از بیماری‌های روانی و عصبی مفید باشد. با این حال، همیشه قبل از انجام این روش درمانی باید با پزشک خود مشورت کرده و دستورالعمل‌های درمانی را به دقت دنبال کرد.

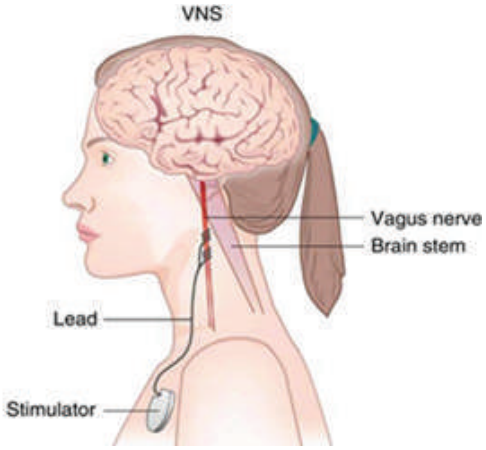


الکتروشوک درمانی (ECT)

یک روش درمانی برای افرادی است که با بیماری‌های روانی مانند افسردگی شدید، اختلالات دوقطبی و اسکیزوفرنی مبتلا هستند. در این روش، جریان الکتریکی شدید به صورت کوتاه و متناوب به مغز فرد اعمال می‌شود تا باعث تغییر در فعالیت مغزی شود و علائم بیماری‌های روانی را کاهش دهد. اغلب برای درمان افسردگی شدید، اختلال دوقطبی، اسکیزوفرنی، اختلالات وسواسی-اجباری، بیماری بیش فعالی-کم توجهی، بیماری‌های عصبی و برخی اختلالات دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، هنوز هم باید بیشتر در مورد این روش درمانی و اثرات آن بر روی بیماری‌های مختلف تحقیق شود.

تحریک عصب واگوس (VNS)

یک روش درمانی برای افرادی است که با بیماری‌های روانی مانند افسردگی شدید، اختلالات دوقطبی و اضطراب مبتلا هستند. در این روش، یک دستگاه کوچک به صورت جراحی زیر پوست نصب می‌شود و سپس به عصب واگوس (عصبی که از مغز به گلو متصل است) متصل می‌شود. سپس دستگاه به صورت خودکار به صورت متناوب جریان الکتریکی به عصب واگوس اعمال می‌کند تا باعث تغییر در فعالیت مغزی شود و علائم بیماری‌های روانی را کاهش دهد. اغلب برای درمان اختلال دوقطبی، اختلالات وسواسی-اجباری، افسردگی شدید و برخی بیماری‌های عصبی مانند بیماری پارکینسون و صرع مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، هنوز هم باید بیشتر در مورد این روش درمانی و اثرات آن بر روی بیماری‌های مختلف تحقیق شود. استفاده از VNS نیاز به تحت نظر قرار گرفتن بیمار دارد و ممکن است با عوارض جانبی مانند درد گردن، سرگیجه، کاهش ضربان قلب و تنگی نفس همراه باشد. با این حال، بیشتر از این عوارض پس از چند ساعت یا روز اول درمان بهبود می‌یابند و بیشتر بیماران هیچ عارضه‌ای پس از درمان ندارند. بنابراین، VNS یک روش درمانی موثر است که می‌تواند در درمان بعضی از بیماری‌های روانی و عصبی مفید باشد. با این حال، همیشه قبل از انجام این روش درمانی باید با پزشک خود مشورت کرده و دستورالعمل‌های درمانی را به دقت دنبال کرد.



تله مدیسن چیست؟

فاطمه بوجار

پزشکی از راه دور ارائه خدمات مراقبت های بهداشتی از راه دور با استفاده از فناوری های ارتباطی دیجیتال است. این پتانسیل را دارد که دسترسی به مراقبت های بهداشتی را بهبود بخشد، به ویژه در جوامع دورافتاده یا محروم. می توان از آن برای اهداف مختلفی از جمله مدیریت شرایط مزمن، ارائه خدمات سلامت روان و ارائه مراقبت های اولیه استفاده کرد. پزشکی از راه دور پتانسیل بهبود دسترسی به مراقبت، افزایش کارایی و کاهش هزینه های مراقبت های بهداشتی را دارد[۱]. پزشکی از راه دور می تواند برای طیف گسترده ای از خدمات از جمله مشاوره، تشخیص و درمان استفاده شود. همچنین می توان از آن برای نظارت و مراقبت های بعدی استفاده کرد. پزشکی از راه دور می تواند از طریق تلفن، تماس ویدیویی یا برنامه های کاربردی مبتنی بر اینترنت ارائه شود. استفاده از فناوری های دیجیتال سلامت در پزشکی از راه دور در حال رشد است، زیرا این فناوری‌ها راه‌های جدیدی را برای بهبود کیفیت و کارایی ارائه مراقبت‌های بهداشتی ارائه می‌کنند. پزشکی از راه دور بخش مهمی از آینده مراقبت‌های بهداشتی است و انتظار می‌رود که استفاده از آن در سال‌های آینده به رشد خود ادامه دهد.

توسعه بهداشت از راه دور مدرن با اختراع فناوری و زیرساخت های مخابراتی از جمله تلفن و تلگراف آغاز شد. در اوایل، فناوری بهداشت از راه دور در موقعیت های نظامی استفاده می شد. به عنوان مثال، در طول جنگ داخلی، از پیام های تلگراف برای سفارش تجهیزات پزشکی استفاده می شد. لیست مجروحان و مجروحان نیز از طریق تلگراف تحویل داده شد. اولین انتقال تصویر پزشکی در سال ۱۹۴۸ در پنسیلوانیا رخ داد، زمانی که تصاویر رادیولوژی از طریق خط تلفن در فاصله ۲۴ مایلی بین دو شهرک ارسال شد. چند سال بعد، رادیولوژیست های کانادایی سیستم تله رادیولوژی مشابهی را برای استفاده در مونترال ایجاد کردند. در سال ۱۹۵۹، پزشکان دانشگاه نبراسکا با استفاده از تلویزیون تعاملی دو طرفه، معاینات عصبی را در سراسر محوطه دانشگاه به دانشجویان پزشکی منتقل کردند.

موارد استفاده هوش مصنوعی / یادگیری ماشین برای پزشکی از راه دور

موارد زیر برخی از موارد مهم استفاده از هوش مصنوعی / یادگیری ماشین برای پزشکی از راه دور را نشان می دهد:

• نظارت از راه دور: هوش مصنوعی می تواند برای نظارت از راه دور بیماران، بررسی علائم حیاتی آنها و ارائه تشخیص زودهنگام مشکلات بالقوه سلامت مورد استفاده قرار گیرد. علائم حیاتی می تواند شامل فشار خون، ضربان نبض، تعداد تنفس، سطح اکسیژن خون، وزن و دمای بدن باشد. مدل‌های طبقه بندی یادگیری ماشین می‌تواند به شناسایی بیمارانی که در معرض خطر برخی شرایط هستند و نیاز به نظارت بیشتر دارند کمک کند. دستگاه هایی وجود دارند که می توانند داده ها را مستقیماً برای تجزیه و تحلیل به سیستم پزشکی از راه دور ارسال کنند. از طرف دیگر، بیماران باید در فواصل زمانی منظم، داده ها را وارد سیستم کنند یا وارد کنند.

• برنامه های درمانی: هوش مصنوعی می تواند برای توسعه برنامه های درمانی شخصی برای بیماران بر اساس نیازهای فردی و سابقه پزشکی آنها استفاده شود. این سیستم ترجیحات بیمار مانند نوع درمان، مکان و غیره را در نظر می‌گیرد. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی را می‌توان برای تشخیص اینکه کدام درمان‌ها برای هر بیمار مؤثرتر هستند، استفاده کرد.

• تعامل با بیمار: هوش مصنوعی را می توان با ارائه یادآوری برای قرار ملاقات ها، پایبندی به دارو و مراقبت های بعدی برای بهبود تعامل بیمار استفاده کرد. علاوه بر این، ربات‌های چت هوش مصنوعی می توانند به سوالات رایج پاسخ دهند و به برنامه‌ریزی قرار ملاقات کمک کنند.

• تشخیص: هوش مصنوعی می تواند برای کمک به تشخیص بیماران با ارائه توصیه هایی بر اساس علائم و سابقه پزشکی استفاده شود. از هوش مصنوعی می توان برای تجزیه و تحلیل تصاویر مانند اشعه ایکس، سی تی اسکن، نتایج آزمایش های تشخیصی و غیره استفاده کرد. بیماران باید تصاویر را در یک سرور امن آپلود کنند و سیستم هوش مصنوعی توصیه هایی را به پزشک ارائه می دهد. راه حل های مبتنی بر ابر برای پزشکی از راه دور مقیاس پذیر و ایمن هستند.

برای مثال:

برنامه کاربردی گوشی هوشمند مبتنی بر الگوریتم"Skinvision" یک برنامه مبتنی بر تلفن همراه است که می تواند کاربر را برای انجام منظم سرطان پوست با استفاده از تلفن همراه با عکس لکه های پوست راهنمایی کند. الگوریتم می تواند بافت، رنگ، شکل ضایعات را همانطور که پزشک انجام می دهد، مشخص کند. کاربران در عرض ۳۰ ثانیه ارزیابی خطر فوری برای ضایعات پوستی دریافت می کنند و ثابت شده است که این الگوریتم ۹۵ درصد سرطان پوست را در مراحل اولیه تشخیص می دهد. با این حال، مداخله پزشک همچنان ضروری است زیرا ما نمی توانیم ۱۰۰٪ به الگوریتم تکیه کنیم.

- مدیریت بیماری های مزمن: هوش مصنوعی می تواند برای حمایت از مدیریت بیماری های مزمن مانند دیابت، فشار خون بالا و بیماری های قلبی استفاده شود. این را می توان از طریق استفاده از برنامه های پزشکی از راه دور انجام داد که برنامه های مراقبت شخصی و یادآوری ها را ارائه می دهد، پیشرفت را پیگیری می کند و به بیماران بازخورد ارائه می دهد. یادگیری ماشینی را می توان برای پیش بینی نتایج بیمار، مانند احتمال بروز عوارض، و شناسایی علائم هشدار دهنده اولیه استفاده کرد .
- کنترل بیماری های عفونی

برای کمک به جلوگیری از گستر COVID-۱۹، آنفولانزا و سایر بیماری‌های عفونی، پزشکان می‌توانند از قرار ملاقات‌های بهداشتی از راه دور برای غربالگری اولیه بیماران برای بیماری‌های عفونی احتمالی استفاده کنند. همچنین افراد بیمار را از مراجعه به مطب نجات می دهد. قرار گرفتن کمتر در معرض میکروب های دیگران به همه افراد کمک می کند، به ویژه آنهایی که بیماری مزمن، باردار، مسن یا نقص ایمنی دارند .

- ارزیابی بهتر

پزشکی از راه دور می تواند به برخی از پزشکان متخصص مزیت بدهد زیرا آنها می توانند شما را در محیط خانه شما ببینند. به عنوان مثال، متخصصان آلرژی ممکن است بتوانند سرنخ هایی را در محیط اطراف شما که باعث ایجاد آلرژی می شوند، شناسایی کنند. متخصصان مغز و اعصاب و فیزیوتراپی و کاردرمانگر می توانند شما را مشاهده کنند و توانایی شما را در جهت یابی و مراقبت از خود در خانه ارزیابی کنند. پزشکی از راه دور نیز راه خوبی برای ارزیابی سلامت روان و مشاوره است.

- ارتباطات خانوادگی

هنگام مشورت با پزشک، همیشه خوب است که یکی از اعضای خانواده خود را داشته باشید که می تواند به شما در ارائه اطلاعات کمک کند، سؤال بپرسد و پاسخ های پزشک را یادداشت کند. اگر آن شخص در خارج از شهر یا حتی در سراسر کشور زندگی می کند، اگر شما اجازه دهید، پزشکی از راه دور می تواند اعضای خانواده شما را در بازدید مجازی حلقه بزند.

- پوشش و هزینه

ویزیت از راه دور اغلب راهی کم هزینه برای ارائه مراقبت های پزشکی برای بیماران و ارائه دهندگان است. بیمه‌گران سلامت اغلب مشوق‌های مالی برای تشویق بیماران به استفاده از خدمات بهداشتی از راه دور ارائه می‌کنند. انواع مختلفی از مدل های پرداخت برای خدمات بهداشتی از راه دور استفاده می شود. برخی از سیستم‌های بهداشتی مشاوره‌های بهداشتی از راه دور را به عنوان بخشی از خدمات مراقبتی منظم خود ارائه می‌دهند. پرداخت کنندگان بر اساس طرح های بیمه ای یا برنامه های بازپرداخت دولتی از بیماران هزینه می گیرند. در موارد دیگر، کارفرمای بیمار یک گزینه مراقبت مجازی را به عنوان بخشی از حق بیمه بیمه درمانی ارائه می دهد. برخی از افراد ممکن است تصمیم بگیرند که به طور مستقل از یک فروشنده بهداشت از راه دور با هزینه ثابت استفاده کنند.

مراکز خدمات مدیکر و مدیکید در پاسخ به افزایش نیاز به سلامت از راه دور در طول همه‌گیری کووید-۱۹، دسترسی از راه دور و بازپرداخت هزینه‌ها را در برنامه هزینه پزشکان فدرال گسترش دادند. اورژانس بهداشت عمومی قرار است در ۱۱ مه ۲۰۲۳ از زمان نوشتن این مقاله پایان یابد. بسیاری از مقررات بهداشت از راه دور مدیکر که در طول شرایط اضطراری بهداشت عمومی مجاز بودند، توسط قانون تخصیص تلفیقی ۲۰۲۳ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۲۴ تمدید شدند .

چالش های پزشکی از راه دور: هوش مصنوعی، داده ها، پیاده سازی های مبتنی بر ابر در اینجا چالش‌های کلیدی وجود دارد که برای بهره‌گیری کامل از هوش مصنوعی،RPA و محاسبات ابری در حین ارائه خدمات پزشکی از راه دور، باید برطرف شوند.

هوش مصنوعی افزوده یا هوش مصنوعی مستقل؟

طراحی راه حل برنامه کاربردی هوش مصنوعی برای تصمیم گیری در مورد اینکه آیا پیش بینی های ارائه شده توسط مدل های یادگیری ماشین می تواند برای خودکارسازی گردش کار بدون دخالت پزشکان (هوش مصنوعی مستقل) یا کمک به پزشکان در تصمیم گیری نهایی استفاده شود، کلید خواهد بود. فرض کنید از یک مدل یادگیری عمیق برای پیش بینی اینکه آیا یک فرد از بیماری رنج می برد یا خیر استفاده می شود. طراحی راه حل باید شامل این باشد که آیا تصمیم گیری می تواند خودکار باشد یا اینکه هنوز از پزشکان خواسته می شود تا بر اساس پیش بینی تصمیم نهایی را بگیرند .

قابلیت توضیح هوش مصنوعی

با توجه به اینکه پزشکان مایلند مقادیر ویژگی هایی را بدانند که بر اساس آن پیش بینی ها انجام می شود. این امر مستلزم طراحی راه حل مبتنی بر مدل هوش مصنوعی است تا بین استفاده از الگوریتم پیچیده ای که پیش بینی های آن دقیق است اما قابلیت توضیح (ویژگی های پیش بینی) امکان پذیر نیست یا استفاده از الگوریتم هایی با عملکرد مدل کمتر اما قابلیت توضیح پیش بینی ها امکان پذیر است یا خیر، مبادله ای ایجاد شود .

جدا از قابلیت توضیح در سطح پیش‌بینی فردی، توضیح‌پذیری هوش مصنوعی همچنین شامل انتخاب معیارهای مناسب است که عملکرد مدل را در مقابل نتایج راه‌حل نشان می‌دهد .

هوش مصنوعی اخلاقی

چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی شامل برخی از موارد زیر است که باید هنگام طراحی راه‌حل کاربردی هوش مصنوعی از راه دور در نظر گرفته شوند:

- خطرات ردیابی: در صورت پیش‌بینی نادرست که منجر به درگیری احتمالی شود، چه کسی پاسخگو خواهد بود؟ آیا این برنامه هوش مصنوعی، پزشکان یا بیمارستان خواهد بود.
- ریسک‌های هنجاری: در صورت پیش‌بینی‌های نادرست، برنامه‌های کاربردی پایین دستی به شیوه‌ای متفاوت رفتار می‌کنند که منجر به تضادهای احتمالی می‌شود. فرد باید مراقب خطرات مرتبط باشد.
- خطرات معرفتی: می‌خواهیم مطمئن شویم که چگونه می‌توان بهینه‌ترین مدل را با عملکرد بهینه ارائه کرد، به گونه‌ای که در وهله اول بتوان از نتایج غیرقطعی اجتناب کرد.

مدیریت هوش مصنوعی

با توجه به نیاز به مدل‌هایی که در تمام زمان‌ها کارایی بالایی داشته باشند، باید شیوه‌های حاکمیتی قوی هوش مصنوعی از جمله برخی از موارد زیر اعمال شود:

- تست: نیاز به آزمایش مدل با انواع داده‌های مختلف از جمله مجموعه داده‌های متخاصم برای ارزیابی عملکرد مدل در فواصل زمانی منظم است. مجموعه داده ای که مدل برای آن عملکرد خوبی ندارد باید برای آموزش مجدد مدل ها گنجانده شود .
- پایش مدل: عملکرد مدل باید در فواصل منظم از جمله روزانه، هفتگی یا ماهانه بر اساس جریان داده، توزیع داده و غیره نظارت شود.

- بازآموزی مدل: بر اساس عملکرد مدل، مدل نیاز به آموزش مجدد دارد که برخی از موارد زیر ممکن است رخ دهد:
  - یک یا چند ویژگی جدید ممکن است شامل شود
  - ممکن است یک یا چند مدل جدید گنجانده شود
  - الگوریتم یادگیری ماشین ممکن است تغییر کند
  - فراپارامترها ممکن است تنظیم شوند

آماده سازی داده ها

آماده‌سازی داده‌ها هنگام ساخت مدل‌هایی برای برآوردن نیازهای پزشکی از راه دور، کلیدی خواهد بود. این شامل برخی از جنبه های زیر است :

- جمع آوری اطلاعات
- پاک کردن داده
- حاشیه نویسی داده ها

امنیت داده ها

امنیت داده‌ها یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در ساخت مدل‌هایی برای الزامات مراقبت‌های بهداشتی خواهد بود. داده های بیماران بسیار مهم است و انطباق و مقررات برای ایمنی داده های بیماران وجود دارد. برخی از کنترل‌های امنیتی داده‌های زیر باید اعمال شوند:

- دسترسی کنترل شده به داده ها برای ذینفعان داخلی از جمله دانشمندان داده.
- بدون دسترسی به داده ها توسط منابع خارجی مگر اینکه الزامات انطباق برآورده شود.
- الزامات امنیت داده برای داده ها در حالت استراحت و در حال انتقال باید برآورده شود.

انطباق و مقررات

یکی از مسائل کلیدی مرتبط با انطباق در هنگام برخورد با مدل‌های یادگیری ماشین، کنترل تغییر است. هنگامی که مدل های جدید آماده انتقال به تولید هستند، طبق الزامات انطباق / مقررات، چندین جنبه از تغییر باید مستند شده و توسط هیئت کنترل تغییر / ریسک تأیید شود. انجام این کار برای مدل‌های یادگیری ماشینی دشوار می‌شود، زیرا آن‌ها جانوری متفاوت از توسعه نرم‌افزار معمولی هستند .

طراحی بومی ابری

در نهایت، برای برآورده ساختن الزامات پزشکی از راه دور، باید طراحی بومی ابری برنامه‌های پزشکی از راه دور را برای پشتیبانی از نیاز به استقرار بخش‌هایی از برنامه در فضای ابری و سایر بخش‌هایی که در محل مستقر شده‌اند، اتخاذ کرد. ایده این است که طراحی راه حل نیاز به پشتیبانی از معماری ترکیبی ابری هم برای برنامه ها و هم برای داده ها دارد .

تاثیر میزان دقت دستگاه های تصویربرداری در تشخیص بیماری های خاص و تسریع در روند درمان

امیررضا قبادیان

در حوزه مراقبت های بهداشتی مدرن، تشخیص دقیق بیماری ها برای برنامه ریزی موثر درمان و مداخله به موقع بسیار مهم است. ظهور دستگاه های تصویربرداری پیشرفته انقلابی در تشخیص پزشکی ایجاد کرده است و متخصصان مراقبت های بهداشتی را قادر می سازد تا ساختارهای داخلی را تجسم کنند و ناهنجاری ها را با دقت بی نظیری شناسایی کنند. این مقاله تاثیر دگرگون کننده دقت دستگاه تصویربرداری در تشخیص بیماری های خاص و نقش ابزاری آن در تسریع روند درمان و در نهایت بهبود نتایج و کیفیت زندگی بیمار را بررسی می کند.

تکامل دستگاه های تصویربرداری: از معمولی تا پیشرفته

فناوری های تصویربرداری از زمان کشف اشعه ایکس توسط ویلهلم رونتگن در سال ۱۸۹۵، راه طولانی را پیموده اند. تکامل از اشعه ایکس معمولی به روش های پیچیده تر مانند توموگرافی کامپیوتری (CT)، تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)، توموگرافی گسیل پوزیترون (PET) و سونوگرافی قابلیت های تشخیصی را به طور قابل توجهی افزایش داده است. توسعه حسگرهای تصویربرداری با وضوح بالا، الگوریتم های پیشرفته و منابع محاسباتی قدرتمند منجر به بهبود کیفیت تصویر شده است و متخصصان پزشکی را قادر می‌سازد تا ناهنجاری‌های ظریفی را که قبلاً غیرقابل تشخیص بودند، تشخیص دهند.

افزایش دقت تشخیصی و تشخیص زودهنگام

دقت دستگاه های تصویربرداری نقش اساسی در تشخیص زودهنگام بیماری های مختلف دارد. به عنوان مثال، در سرطان شناسی، توانایی فناوری های تصویربرداری برای شناسایی تومورها یا متاستازهای کوچک در مراحل اولیه می تواند به طور چشمگیری بر نتایج درمان تأثیر بگذارد. غربالگری سرطان پستان با استفاده از ماموگرافی به ابزاری ضروری در تشخیص ناهنجاری های پستان تبدیل شده است که امکان مداخله به موقع و افزایش شانس درمان موفقیت آمیز را فراهم می کند.

علاوه بر این، دقت دستگاه های تصویربرداری در تشخیص اختلالات عصبی حیاتی است. MRI با وضوح بالا و MRI عملکردی (fMRI) انقلابی در درک آناتومی و عملکرد مغز ایجاد کرده است و امکان شناسایی دقیق ضایعات در شرایطی مانند مولتیپل اسکلروزیس، بیماری آلزایمر و صرع را فراهم کرده است. چنین تشخیص زودهنگام و دقیق به شروع درمان های مناسب کمک می کند، به طور بالقوه پیشرفت بیماری را کند می کند و عملکرد عصبی را حفظ می کند.

پزشکی دقیق و برنامه های درمانی شخصی

دقت بهبود یافته دستگاه های تصویربرداری راه را برای پزشکی دقیق هموار کرده است، رویکردی که

درمان پزشکی را با ویژگی های فردی هر بیمار تطبیق می دهد. فن آوری های تصویربرداری با ارائه بینش دقیق در مورد آناتومی و آسیب شناسی منحصر به فرد بیمار، به ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی اجازه می دهد تا برنامه های درمانی شخصی را توسعه دهند. به عنوان مثال، تصویربرداری قبل از عمل در موارد جراحی، درک جامعی از آناتومی بیمار را امکان پذیر می کند، روش های کم تهاجمی را تسهیل می کند و خطر عوارض را کاهش می دهد.

در زمینه رادیولوژی مداخله ای، تکنیک های تصویربرداری بسیار دقیق منجر به درمان های هدایت شده با تصویر شده است، که در آن پزشکان می توانند تومورها یا ناهنجاری های عروقی را با دقت بی نظیری هدف قرار داده و درمان کنند. این نه تنها آسیب به بافت‌های سالم اطراف را به حداقل می‌رساند، بلکه زمان بهبودی سریع‌تری را برای بیماران به همراه دارد.

پیشبرد تحقیق و نوآوری

دقت دستگاه های تصویربرداری، تحقیقات پزشکی را به ارتفاعات جدیدی سوق داده است. این دستگاه‌ها با ارائه تصاویر واضح و دقیق، به محققان در درک مکانیسم‌های بیماری، ارزیابی اثربخشی درمان و توسعه مداخلات درمانی جدید کمک می‌کنند. علاوه بر این، تصویربرداری پیشرفته نقش مهمی در توسعه دارو ایفا می‌کند و محققان را قادر می‌سازد تا توزیع دارو در بدن را تجسم کنند و تأثیر آن را بر بافت‌ها یا اندام‌های هدف ارزیابی کنند.

علاوه بر این، ادغام هوش مصنوعی (AI) با فناوری‌های تصویربرداری، فرصت‌های جدیدی را برای تجزیه و تحلیل خودکار تصویر، بازسازی تصویر و تشخیص بیماری باز کرده است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می توانند به سرعت مقادیر زیادی از داده‌های تصویربرداری را تجزیه و تحلیل کنند و الگوها و ناهنجاری‌هایی را که ممکن است از چشم انسان فرار کنند، شناسایی کنند. این تسریع در قابلیت‌های تشخیصی امکان تشخیص سریع‌تر، کاهش زمان انتظار و اجرای زودتر طرح‌های درمانی را فراهم می‌کند.

ساده سازی تحویل مراقبت های بهداشتی و نتایج بیمار

دقت دستگاه های تصویربرداری نه تنها تشخیص و برنامه ریزی درمانی را متحول کرده است، بلکه ارائه مراقبت های بهداشتی را نیز ساده کرده است. تشخیص‌های سریع‌تر و دقیق‌تر منجر به کاهش اقامت در بیمارستان، به حداقل رساندن هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و بهبود رضایت بیمار می‌شود. پزشکی از راه دور و رادیولوژی از راه دور مزایای تصویربرداری دقیق را بیشتر می کنند و امکان مشاوره از راه دور و نظرات متخصص را فراهم می کند، به ویژه در مناطق محروم یا دورافتاده.

نتیجه

تاثیر دقت دستگاه تصویربرداری در تشخیص بیماری های خاص و تسریع در روند درمان غیر قابل انکار است. از تشخیص زودهنگام و برنامه‌های درمانی شخصی‌سازی‌شده تا تحقیقات پیشگامانه و ارائه مراقبت‌های بهداشتی ساده، فناوری‌های تصویربرداری روشی را که متخصصان پزشکی به مدیریت بیماری می‌کنند بازتعریف کرده‌اند. با ادامه پیشرفت فناوری، چشم‌انداز مراقبت‌های بهداشتی شاهد پیشرفت‌های مهم‌تری خواهد بود و پزشکان را برای تصمیم‌گیری آگاهانه و بهبود نتایج بیماران در سراسر جهان توانمند می‌سازد.

کارتی سل تراپی چیست؟

حنانه محمودآبادی

سیستم ایمنی بدن شما با ردیابی تمام موادی که به طور معمول در بدن شما وجود دارد کار می کند. هر ماده جدیدی که سیستم ایمنی بدن تشخیص ندهد ، زنگ خطری را ایجاد می کند و باعث می شود سیستم ایمنی بدن به آن حمله کند. سلول تی کایمریک گیرنده آنتی ژن راهی است برای به دست آوردن سلول های ایمنی موسوم به سلول های T (نوعی گلبول سفید خون) که با تغییر آنها در آزمایشگاه بتوانند سلول های سرطانی را پیدا کرده و از بین ببرند. گاهی اوقات از کارتی سل تراپی به عنوان نوعی ژن درمانی مبتنی بر سلول ها نیز یاد می شود ، زیرا شامل تغییر ژن های داخل سلول های T برای کمک به آنها در حمله به سرطان است. این یکی از روش های جدید درمان سرطان به شمار می رود.این نوع درمان به عنوان جدیدترین روش درمان سرطان می تواند در درمان برخی از انواع سرطان بسیار مفید باشد ، حتی در مواردی که سایر درمان ها دیگر موثر نیستند.

گیرنده های ایمنی و آنتی ژن های خارجی

سیستم ایمنی با یافتن پروتئین هایی به نام آنتی ژن در سطح آن سلول ها ، مواد خارجی موجود در بدن را تشخیص می دهد. سلول های ایمنی به نام سلول های T دارای پروتئین های مخصوص خود به نام گیرنده هستند که به آنتی ژن های خارجی متصل شده و به دیگر قسمت های سیستم ایمنی بدن برای از بین بردن ماده خارجی کمک می کند.

رابطه بین آنتی ژن ها و گیرنده های ایمنی مانند قفل و کلید است. همانطور که قفل را فقط با کلید مناسب می توان باز کرد ، هر آنتی ژن خارجی دارای یک گیرنده ایمنی منحصر به فرد است که قادر است به آن متصل شود.

سلول های سرطانی آنتی ژن نیز دارند ، اما اگر سلول های ایمنی شما گیرنده های مناسبی نداشته باشند ، نمی توانند به آنتی ژن ها متصل شده و به تخریب سلول های سرطانی کمک کنند.

گیرنده های آنتی ژن کایمریک (CARs)

در کارتیسل تراپی ، سلول های T از خون بیمار گرفته می شود و در آزمایشگاه با افزودن ژنی برای گیرنده ساخته شده توسط انسان (که گیرنده آنتی ژن کایمریک یا CAR نامیده می شود) تغییر می کند. این به آنها کمک می کند تا آنتی ژن های خاص سلول سرطانی را بهتر تشخیص دهند. سپس سلول های CAR T به بیمار بازگردانده می شود.

از آنجایی که سرطان های مختلف دارای آنتی ژن های متفاوتی هستند ، هر CAR برای آنتی ژن سرطان خاصی ساخته شده است. به عنوان مثال ، در انواع خاصی از سرطان خون یا لنفوم ، سلول های سرطانی دارای آنتی ژنی به نام CD۱۹ هستند. درمان سلول های CAR برای درمان این سرطان ها به آنتی ژن CD۱۹ متصل می شود و برای سرطانی که آنتی ژن CD۱۹ ندارد کارساز نخواهد بود.فرآیند کارتی سل تراپی می تواند چند هفته طول بکشد.

جمع آوری سلول های T

ابتدا ، گلبول های سفید خون (شامل سلول های T) با استفاده از روشی موسوم به لوکفرزیس (leukapher-esis) از خون بیمار استخراج می شوند. در طول این روش ، بیماران معمولاً روی تخت دراز می کشند یا روی صندلی تخت خواب شو می نشینند. دو لاین IV لازم است زیرا خون از طریق یک لاین خارج می شود ، گلبول های سفید خون جدا شده و سپس خون از طریق لاین دیگر به بدن بازگردانده می شود. گاهی اوقات از نوع خاصی از لاین IV به نام کاتتر وریدی مرکزی استفاده می شود که هر دو لاین IV در آن تعبیه شده است.

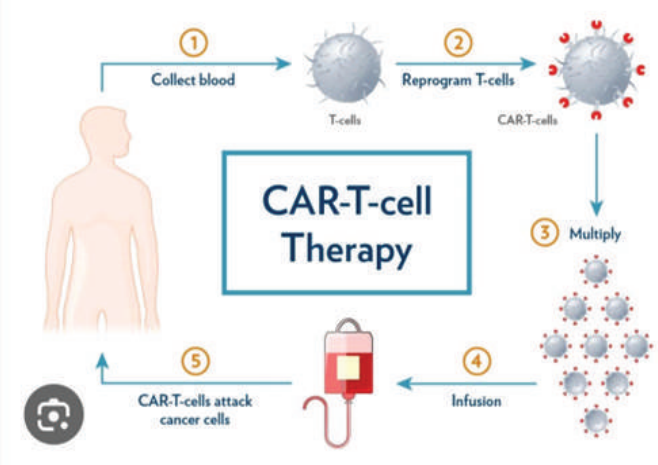
بیمار باید ۲ تا ۳ ساعت در حین این عمل بنشیند یا دراز بکشد. گاهی اوقات سطح کلسیم خون می تواند در حین لوکفرزیس کاهش یابد ، که می تواند باعث بی حسی و سوزن سوزن شدن یا اسپاسم عضلانی شود. این می تواند به راحتی با جایگزینی کلسیم ، که ممکن است از طریق خوراکی یا از طریق IV تزریق شود ، درمان شود.

ساخت سلول های CAR T

پس از برداشتن گلبول های سفید ، سلول های T جدا شده ، به آزمایشگاه ارسال می شوند و با افزودن ژن گیرنده آنتی ژن کایمریک (CAR) تغییر می کنند. این آنها را به سلول های CAR T تبدیل می کند. سپس این سلول ها در آزمایشگاه رشد کرده و تکثیر می شوند. چندین هفته طول می کشد تا تعداد زیادی سلول CAR T برای این درمان مورد نیاز باشد.

دریافت تزریق سلول CAR T

هنگامی که سلول های CAR T کافی ساخته شد ، به بیمار بازگردانده می شود. چند روز قبل از تزریق سلول CAR T ، ممکن است به بیمار شیمی درمانی داده شود تا تعداد سلول های ایمنی دیگر کاهش یابد. این به سلول های CAR T شانس بیشتری برای فعال شدن برای مبارزه با سرطان می دهد. این شیمی درمانی معمولاً چندان قوی نیست زیرا سلول های CAR T هنگامی که برخی از سلول های سرطانی برای حمله وجود دارند ، بهتر عمل می کنند. هنگامی که سلول های CAR T شروع به اتصال با سلول های سرطانی می کنند ، تعداد آنها افزایش می یابد و می تواند به تخریب بیشتر سلول های سرطانی نیز کمک کند.



منمونه هایی از مواردی که در حال حاضر برای کارتی سل تراپی تأیید شده است عبارتند از:

- Tisagenlecleucel ، همچنین به عنوان Kymriah tisa-cel شناخته می شود
- Axicabtagene ciloleucel ، همچنین به عنوان Yescarta axi-cel شناخته می شود
- Brexucabtagene autoleucel ، همچنین به عنوان Tecartus brexu-cel شناخته می شود
- Lisocabtagene maraleucel ، همچنین به عنوان Breyanzi liso-cel شناخته می شود
- Idecabtagene vicleucel ، همچنین به عنوان Abecma ide-cel شناخته می شود

بسیاری دیگر از انواع کارتی سل تراپی و انواع مشابه این درمان در حال حاضر در کارآزمایی های بالینی مورد مطالعه قرار می گیرند ، به امید این که بتوان انواع دیگر سرطان را نیز درمان کرد. عوارض جانبی احتمالی کارتی سل تراپی CAR T-cell چیست ؟درمان با سلول های کارتی می تواند در برابر برخی از انواع سرطان هایی که درمان آن سخت است بسیار موثر باشد ، اما گاهی اوقات می تواند عوارض جانبی جدی یا حتی تهدید کننده زندگی را نیز به همراه داشته باشد. به همین دلیل ، این دارو باید در یک مرکز پزشکی که به طور خاص در زمینه استفاده از آن آموزش دیده است ، ارائه شود و بیماران باید چند هفته پس از دریافت سلول های کارتی تحت مراقبت دقیق قرار گیرند.

سندرم آزادسازی سیتوکین (CRS): با تکثیر سلول های CAR T ، آنها می توانند مقادیر زیادی مواد شیمیایی به نام سیتوکین را در خون آزاد کنند که می تواند سیستم ایمنی بدن را تقویت کند. عوارض جانبی جدی این وضعیت می تواند شامل موارد زیر باشد:

- تب بالا و لرز
- مشکل در تنفس
- تهوع شدید ، استفراغ و یا اسهال
- احساس سرگیجه یا سبکی سر
- سردرد
- ضربان قلب سریع
- احساس خستگی شدید
- درد ماهیچه ای و یا مفصلی

با تجربیات بیشتر پزشکان در زمینه تکنولوژی car t cell ، آنها در حال یادگیری نحوه تشخیص زودهنگام CRS و همچنین نحوه درمان آن هستند.

مشکلات سیستم عصبی: درمان سرطان t cell گاهی اوقات می تواند تأثیرات جدی بر سیستم عصبی داشته باشد ، که می تواند منجر به علائمی مانند این موارد شود:

- سردرد
- تغییرات در آگاهی
- گیجی یا آشفتگی
- تشنج
- لرزش یا رعشه
- مشکل در صحبت کردن و درک مطلب
- از دست دادن تعادل

به دلیل خطر بروز این عوارض جانبی ، معمولاً به بیماران بزرگسال توصیه می شود که حداقل تا چند هفته پس از درمان از رانندگی ، کار با ماشین آلات سنگین و یا انجام هرگونه فعالیت بالقوه خطرناک دیگر خودداری کنند.

سایر عوارض جانبی جدی: سایر عوارض جانبی احتمالی درمان با سلول T CAR می تواند شامل موارد زیر باشد:

- واکنش های آلرژیک در حین تزریق
- سطوح غیر طبیعی مواد معدنی در خون ، مانند سطوح پتاسیم ، سدیم یا فسفر پایین
- ضعف سیستم ایمنی بدن ، با افزایش خطر عفونت های جدی
- کاهش تعداد پلاکت های خون ، که می تواند خطر عفونت ، خستگی و کبودی یا خونریزی را افزایش دهد

اگر تحت درمان با کارتیسل تراپی قرار می گیرید ، بسیار مهم است که عوارض جانبی را فوراً به تیم مراقبت های بهداشتی خود گزارش دهید ، زیرا اغلب داروهایی وجود دارند که می توانند به کنترل آنها کمک کنند.

هزینه کارتی سل تراپی

از آنجا که این درمان جدیدترین درمان سرطان محسوب می شود ، می تواند هزینه بالایی در بر داشته باشد. البته عوامل مختلف در هزینه ها دخیل هستند. متاسفانه در حال حاضر این درمان، در ایران انجام نمی شود.

بیومکانیک

نشریه علوم و فناوری های پزشکی

بهینه سازی طراحی پرو تزهای اندام با الگوریتم هوش

هلیا رحیمی فراهانی

پروتزها به مدت طولانی برای تقویت یا جایگزینی اعضای بدنی که از دست رفته‌اند یا عملکرد خود را از دست داده‌اند استفاده شده‌اند.

قبل از ظهور هوش مصنوعی (AI)، طراحی و ساخت پروتزها بیشتر بر پایه مهندسی مکانیک و مواد بود. که این پروتزهای سنتی از نظر زیبایی و حتی راحتی برای افراد قطع عضو محدودیت‌های را اعمال می کردند. زیرا این پروتزها به صورت خیلی ساده طراحی می‌شدند؛ و بدون توجه به کنترل عضلانی کاربر عمل می‌کردند.

اما با پیشرفت هوش مصنوعی و مهندسی پزشکی، طراحی پروتزه‌ها با دقت بیشتر نسبت به حرکات عضلانی کاربر و ظاهری زیبا ساخته شدند. این پروتزها با کمک الگوریتم یادگیری ماشین و سیگنال‌های بیوالکتریکی می‌توانند الگوهای حرکتی را تشخیص دهند و به‌طور مؤثرتری به نیازهای کاربر جواب بدهد.

قبل از الگوریتم هوش مصنوعی، پروتزهای دست مصنوعی، طراحی و کارایی بسیار محدودی داشتند. محدود در انجام حرکات و دامنه‌ی حرکتی بودند. با پیشرفت در طراحی پروتز، پروتزهایی با منبع تغذیه وابسته به الکتریسیته ساخته شدند؛ که با یک موتور الکتریکی کار می‌کردند. و به ترتیب پروتزهایی فعال با یک محرک نیروی خارجی و پروتزهای غیرفعال که فقط برای زیبایی، کاربرد داشتند ساخته شدند.

برای مثال مانند شکل زیر پروتزهای دست مصنوعی معمولی یا مکانیکی:

به این صورت که توسط یک کابل و با تکان دادن عضو سالم بدن مانند بازو این نیرو به کابل منتقل و باعث حرکت کردن پروتز می‌شود. با یک کمربند تنظیمات پروتز بر روی قسمت باقی مانده دست انجام می‌گیرد. این تنظیمات باید بصورت دستی توسط کاربر یا همراه انجام بگیرد؛ که متأسفانه کاربر نمی‌تواند به صورت پیوسته از این پروتز استفاده کند، چرا که باید جهت هر بار استفاده انرژی زیادی را صرف تنظیمات این پروتز می‌کند.

کاربر نمی‌تواند تمام حرکات دست طبیعی را با این پروتز انجام بدهد، مثلا در حرکاتی مانند چرخش دست محدودیت دارد و برای نگهداری و سرویس این پروتز باید به صورت دوره‌ای عیب‌یابی وتعمیر شود.

افرادی که به دلیل نقص در دست خود از پروتزهای سنتی استفاده می‌کنند، این پروتز به صورت کامل جایگزین نمی‌شوند و برای انجام برخی فعالیت‌ها نیاز به کمک دیگران دارند. به همین دلیل به طور کامل استقلال در انجام فعالیت‌های خود ندارند.

امروزه پروتزها با بهره گرفتن از AI(هوش مصنوعی)، می‌توانند حرکات و رفتارهای بیشتری یاد بگیرند و آن‌ها را تقلید کنند.

برای مثال مانند شکل زیر پروتز دست با الگوریتم هوش مصنوعی به دلیل داشتن سیستم‌های حسگری پیشرفته، می‌تواند حرکات دست را شناسایی کرده و یاد بگیرد که چگونه یک ابزار را گرفته یا انگشت خود را تکان دهد.
به دلیل داشتن توانایی تنظیم خودکار و سازگاری بیشتری که با حرکات دست طبیعی دارند می‌توانند خود را با توجه به نیاز کاربر تنظیم کنند؛ که این تنظیمات شامل تنظیماتی مثل طول, وزن و میزان انعطاف پذیری پروتز است که می‌تواند کارایی بیشتری در اجرای فعالیتهای روزمره داشته باشد.
از دیگر مزیت‌ها میتوان به درک بالای این پروتزها نسبت به محیط اشاره کرد. که با استفاده از سنسورها و الگوریتم‌های AI، می‌توانند محیط اطراف خود را بهتر درک کنند و به طور خودکار به شرایط محیطی واکنش نشان دهند. این پروتز می‌تواند به فناوری‌های ارتباطی مانند تلفن‌همراه به وسیله‌ی بلوتوث یا وایرلس متصل شوند تا کاربر توانایی کنترل پروتز خود را به شکل راحت‌تری داشته باشد.
و در نهایت با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی افرادی که دچار نقص عضو شده بودند، توانستند سطح زندگی خود را بهبود ببخشند و استقلال خوبی در انجام فعالیت روزمره داشته باشند.
با وجود تفاوت‌ها هر دو پروتز معایب و مزایای خود را دارند. پروتزهای بدون AI، دارای طراحی ساده‌تر و قیمت ارزان‌تر هستند و نیاز کمتری به تعمیر و نگهداری دارند. اما پروتزها با فناوری AI می‌توانند قابلیت های پیچیده‌تری را فراهم کنند اما نیاز به برنامه ریزی و نگهداری بیشتری دارند.

تاثیر روش‌های مختلف فعالیت بدنی بر بهبود عملکرد قلب و عروق

فائزه میرابوطالبی /پانیذ شعبانی

آنفارکتوس میوکارد یا سکته قلبی یک مشکل رو به رشد بهداشتی و علت اصلی ناتوانی، بیماری و مرگ ومیر در سراسر جهان است که ارتباط نزدیکی با تغییرات سبک زندگی، افزایش شهرنشینی و شرایط اقتصادی اجتماعی دارد. مرگ‌ومیر جهانی ناشی از سکته قلبی تقریباً ۱۵۰۰۰۰۰ نفر در سال است.
از نظر پاتولوژیکی، انفارکتوس‌میوکارد منجر به آسیب بافتی به واسطه ایسکمی میوکارد می‌شود که به دنبال آن تغییرات بیوشیمیایی ناشی از رپرفیوژن و تغییرات پاتولوژیک به نارسایی قلبی بطن چپ و مرگ سلول‌های قلبی منجر می‌شود. شواهد نشان می‌دهد برنامه‌های توان‌بخشی مبتنی بر تمرینات بدنی بعد از رخداد حوادث قلبی‌عروقی تأثیر مهمی بر کاهش میزان مرگ‌ومیر و بهبود شرایط زندگی در این بیماران دارد.

توان‌بخشی قلبی یک جزء اساسی و مهم در برنامه مراقبتی بیماران دچار انفارکتوس قلبی است. مفهوم توان‌بخشی قلب به‌عنوان تلاش برای کاهش فاکتورهای قلبی‌عروقی تعریف شده است که به‌منظور کاهش احتمال یک رویداد بعدی قلبی و برای کند کردن و یا متوقف کردن پیشرفت روند بیماری طراحی شده است.

توان‌بخشی قلبی مبتنی بر ورزش یک روش سیستماتیک شامل تمرینات ورزشی و درمان عوامل خطرساز به‌همراه ارزیابی و کنترل منظم بیماران است. دیدگاه کلی و مرسوم در برنامه توان‌بخشی بیماران قلبی عروقی، استفاده از فعالیت‌های تداومی با شدت کم تا متوسط است. اخیراً مطالعات انسانی نشان داده است، در میان استراتژی‌های مختلف توان‌بخشی، تمرین تناوبی با شدت بالا به‌عنوان یک روش مؤثرتر و ایمن به طور چشمگیری مورد توجه دنیای علمی قرار گرفته است و محبوبیت آن به‌عنوان یک روش تمرینی با زمان کارآمد در جمعیت عمومی افزایش یافته است.

تمرینات تناوبی با شدت بالا ترکیبی از دوره‌های پر شدت هوازی به همراه دوره‌های ریکاوری غیر فعال یا فعال با شدت پایین و یا متوسط است. به عبارت دیگر، این نوع ورزش کوتاه مدت و پر شدت نه‌تنها هیچ اثر منفی ندارد، بلکه در بیشتر موارد از جمله در شرایط پاتولوژیک، یک فنوتیپ محافظت‌کننده‌تر را القا می‌کند و نشان داده شده است؛ این تمرینات اثر بیشتری بر بهبود قلبی-عروقی و شاخص‌های التهابی دارند. دلیل مهم افراد برای شرکت نکردن در فعالیت بدنی، کمبود وقت است که تمرینات تناوبی با صرف حداقل زمان باعث حل این مشکل شده‌اند. پروتکل‌های تمرین تناوبی با شدت بالا محرک تمرینی بیشتری را نسبت به تمرین تداومی با شدت متوسط در بهبود حداکثر ظرفیت هوازی ایجاد می‌کنند. علاوه بر این، به نظر می‌رسد تمرین تناوبی با شدت بالا باعث کاهش عوامل محدودکننده حداکثر اکسیژن مصرفی می شود.

میکروRNAها (miRNA) و انفارکتوس میوکارد:

شواهد نشان داده‌اند برخی از میکرو RNAها در پیشرفت بیماری‌های قلبی از جمله ایسکمی میوکارد و برخی دیگر در بهبود عملکرد نقش مهمی ایفا می‌کنند. مطالعات اخیر نشان داد میکروRNAها نقش مهمی در مکانیسم‌های آنفارکتوس میوکارد مانند پارگی پلاک آترواسکلروتیک، تجمع پلاکت خون و نکروز سلول های قلب پس از انسداد شریان کرونر دارند. بسیاری از فرایندهای پاتولوژیکی از جمله بیماری‌های قلبی عروقی با بیان غیر نرمال این مولکول‌ها در ارتباط هستند. میکروRNAها تنظیم‌کنندگان کلیدی برنامه‌های ژنتیکی مانند عملکرد اندوتلیال، متابولیسم چربی، تکامل قلبی، هایپرتروفی بطنی و اختلال ضربان قلب پس از آنفارکتوس میوکارد هستند (تصویر شماره ۱). حضور میکروRNAها در مایعات بدن به اثبات رسیده و امکان استفاده از آن‌ها به‌عنوان بیومارکرهای تشخیصی برای انواع مختلفی از بیماری‌ها در حال مطالعه است. شناسایی میکروRNAها و مولکول‌های هدف آن‌ها، افق روشنی را برای شناخت مسیرهایی که منجر به بیماری‌ها می‌شوند، فراهم کرده است. ازاین‌رو، می‌توان از این ترکیبات به‌عنوان نشانگرهای زیستی بالقوه در تشخیص، پیش‌بینی و درمان بیماری‌ها به‌ویژه بیماری‌های قلبی استفاده کرد. تعدادی از miRNA های اختصاصی قلبی شناسایی شده‌اند که نقش مهمی در بیماری‌های قلبی، عملکرد قلب و آسیب‌شناسی دارند.

استراتژی‌های ¬توان‌بخشی ¬مبتنی ¬بر ¬ورزش¬ پس ¬از ¬انفارکتوس¬میوکارد
به‌طور کلی پذیرفته شده است که فعالیت ورزشی پس از سکته¬ی قلبی باعث بهبود عملکرد میوکارد می شود. تغییرات و سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلب در پاسخ به فعالیت ورزشی منظم، برخلاف شرایط پاتولوژیک، یک پدیده فیزیولوژیک به شمار می‌رود. این تغییرات عمدتاً به‌صورت افزایش حجم، ابعاد، توده، ضخامت دیواره‌های بطنی، حجم پایان دیاستولی، EF،FS، حجم ضربه‌ای و کاهش تواتر قلبی استراحتی رخ می‌دهد. از طرف دیگر، اثبات شده است فعالیت ورزشی به‌عنوان یک مداخله مثبت می‌تواند اختلال‌های قلبی‌عروقی را بهبود بخشد. فعالیت ورزشی آثار مفید خود را از راه کنترل عوامل خطر قلبی عروقی و تغییر شکل ساختاری عضله قلبی به‌ویژه بطن چپ اعمال می‌کند.
همچنین مطالعه‌های انسانی و حیوانی متعددی گزارش کرده‌اند پس از ابتلا به آنفارکتوس میوکارد، اجرای منظم فعالیت ورزشی به بهتر شدن عملکرد قلبی-عروقی کمک می‌کند و موجب کاهش اختلال‌های

قلبی‌عروقی را بهبود بخشد. فعالیت ورزشی آثار مفید خود را از راه کنترل عوامل خطر قلبی‌عروقی و تغییر شکل ساختاری عضله قلبی به‌ویژه بطن چپ اعمال می‌کند.

همچنین مطالعه‌های انسانی و حیوانی متعددی گزارش کرده‌اند پس از ابتلا به آنفارکتوس میوکارد، اجرای منظم فعالیت ورزشی به بهتر شدن عملکرد قلبی-عروقی کمک می‌کند و موجب کاهش اختلال‌های بطن چپ می شود. فعالیت ورزشی، قدرت بدنی بیماران مبتلا به انفارکتوس میوکارد را تا ۲۰-۱۵ درصد بهبود می‌بخشد. ورزش استقامتی با کاهش تعداد ضربان قلب و اکسیژن مصرفی عضله قلب فعالیت روزانه را تسهیل می‌کند و خطر سکته مجدد را کاهش می‌دهد. ورزش نسبتاً شدید قدرت بدنی و عملکرد قلبی بیماران مبتلا به انفارکتوس میوکارد را افزایش می‌دهد. در این بیماران حتی در صورت وجود عوارض، انجام فعالیت ورزشی مفید است.

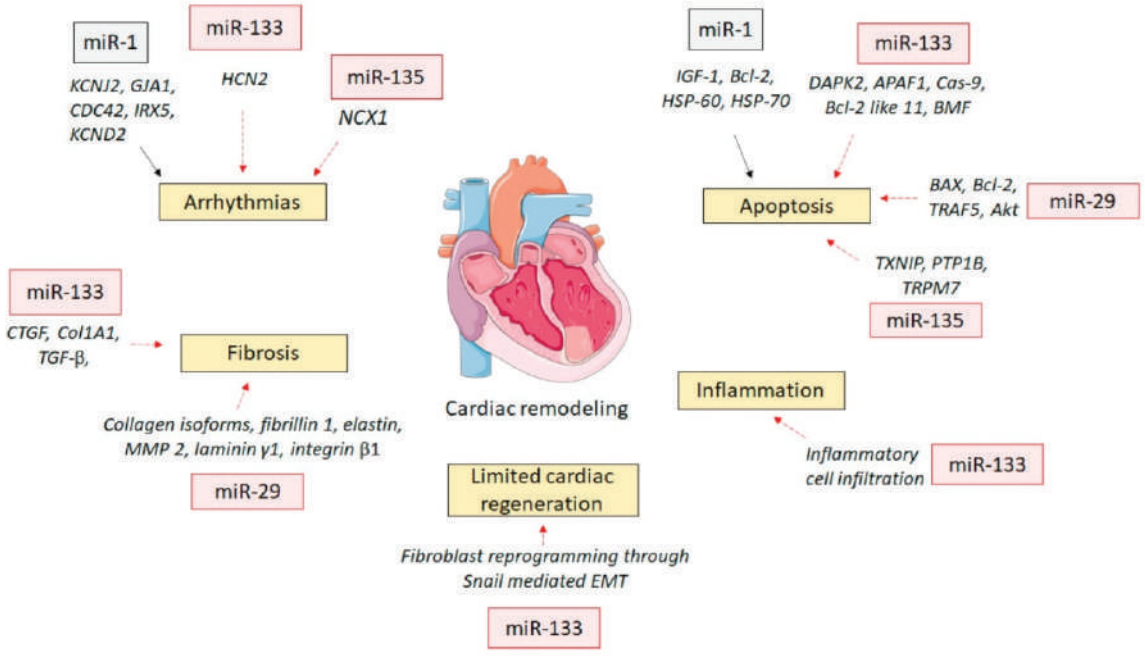
این بیماران باید به آهستگی ورزش ایزومتریک زیر بیشینه را انجام دهند. آنانی که در زمان فعالیت ورزشی دپرسیون قطعه ST و یا درد قفسه سینه دارند ممکن است به ورزش ایزومتریک و یا ترکیب ورزش ایزومتریک و دینامیک پاسخ ایسکمیک نشان دهند. عموماً توصیه می‌شود بیماران مبتلا به سکته از تمرین با شدت کم (۹۰-۴۰ درصد) ضربان قلب ذخیره و یا درک فشار ۱۳-۱۱ بورگ شروع کنند. فعالیت ورزشی شامل ۴۰-۲۰ دقیقه تمرین همراه با ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن و ۱۰-۵ دقیقه سرد کردن را سه روز متناوب در هفته انجام دهند.

هر چه فاصله زمانی بین وقوع سکته قلبی و بازتوانی ورزشی کمتر و طول تمرین بیشتر باشد، افزایش کسر تخلیه بیشتر است. در شرایطی مانند آسیب وسیع قلبی شروع بازتوانی ورزشی بایستی بعد از تثبیت وضعیت بیمار و با توجه به علایم بالینی انجام شود. بیماران مبتلا به انفارکتوس بدون عارضه می‌توانند ورزش مقاومتی را ۵-۳ هفته پس از سکته قلبی شروع کنند.

بعد از سکته قلبی به علت شرایط ناتوان‌کننده بستری و کاهش فعالیت بدنی، برون ده قلبی هنگام ورزش کاهش می‌یابد. فعالیت ورزشی می‌تواند ماکزیمم قابلیت ورزشی را ۲۵-۱۵ درصد افزایش دهد. بیماران دارای ایسکمی میوکارد کم خطر، شدت ورزش بر مبنای ماکزیمم ضربان قلب ۱۰ ضربه در دقیقه کمتر از تعدادی است که در آن ایسکمی اتفاق می‌افتد.

نظارت دقیق و الکتروکاردیوگرافی در بیماران مبتلا به سکته قلبی و آریتمی توصیه می‌شود. تمرین مقاومتی شامل ۱۰-۸ حرکت ۳-۲ بار در هفته است که با ۱۵-۱۰ تکرار شروع می‌شود. بیماران مبتلا به سکته قلبی بدون عارضه می‌توانند ورزش ایزومتریک زیر بیشینه مانند حمل بار در محدوده ۵۰-۳۰ پوند را به‌خوبی انجام دهند. هم تمرینات مقاومتی با شدت ۷۰-۴۰ RM درصد و هم تمرین استقامتی با شدت ۸۵-۶۰ MHR درصد در بهبود ظرفیت عملکردی بیماران مبتلا به سکته قلبی مؤثر هستند، اما ورزش مقاومتی نسبت به تمرین استقامتی مؤثرتر است. خطر حوادث کرونری خطرناک یا مرگ در حین فعالیت ورزشی خیلی کم است. فعالیت ورزشی خیلی طولانی در فرد سالم سبب خستگی عضله قلب و دپرسیون موقتی عمل قلب می‌شود. در صورت ریکاوری کامل، آسیب دائمی دیده نمی‌شود. ورزش با شدت متوسط تا شدید در بیماران مبتلا به سکته قلبی بر عملکرد بطن چپ در زمان سیستول و یا اندازه حفره بطن چپ اثر بدی ندارد. از آنجایی که ورزش با حجم زیاد ممکن است منجر به آسیب عضلانی و مرگ ناگهانی در افراد کم تحرک که بیماری قلبی دارند، شود، حجم فعالیت باید کم باشد.

تمرینات تناوبی شدید ترکیبی از دوره‌های پر شدت هوازی به همراه دوره‌های ریکاوری غیر فعال یا فعال با شدت پایین و یا متوسط است. وجود دوره‌های تناوبی در این نوع تمرینات باعث می‌شود افراد تمایل و انگیزه بیشتری برای انجام این نوع تمرین در مقایسه با تمرینات تداومی داشته باشند و خستگی و تجمع اسیدلاکتیک به مراتب کمتر از تمرینات مستمر و مداوم است. امروزه از تمرین تناوبی با شدت بالا با توجه به جذابیت، تنوع، سازگاری متابولیکی بیشتر، به جای تمرینات استقامتی سنتی استفاده می‌شود.
شواهد موجود نشان می‌دهد پروتکل‌های توان‌بخشی مبتنی بر ورزش نقشی اساسی در مدیریت و مراقبت از انفارکتوس میوکارد دارند. هنگام در نظر گرفتن میزان شواهد در مورد نقش تمرین تناوبی با شدت بالا پس از انفارکتوس میوکارد، می‌توان چندین نتیجه‌گیری کرد.
اولاً، تمرین تناوبی با شدت بالا یک استراتژی تمرین ورزشی ایمن و مؤثر برای بهبود عملکرد قلب در انفارکتوس میوکارد است.
دوم اینکه، نشان داده شده است تمرین تناوبی با شدت بالا با هدف قرار دادن نکروپتوز میوکارد ناشی از استرس اکسیداتیو باعث محافظت از قلب در برابر بازسازی نامطلوب بطن چپ پس از انفارکتوس میوکارد و تغییرات محسوسی در عوامل استرس اکسیداتیو می‌شود و به تقویت سیستم آنتی‌اکسیدان درون‌زا و کاهش پراکسیداسیون لیپید کمک می‌کند. در واقع، تمرین تناوبی با شدت بالا برای جلوگیری از تغییرات غیر طبیعی در جرم، اندازه، هندسه قلب و عملکرد قلب پس از انفارکتوس میوکارد، تغییرات قابل توجهی در اهداف مولکولی و مسیر سلولی اعمال می‌کند. بنابراین، تمرین تناوبی با شدت بالا می‌تواند بخشی جدایی ناپذیر از برنامه‌های توان‌بخشی پس ازانفارکتوس میوکارد تلقی شود.
سوم اینکه، تمرین تناوبی با شدت بالا کارآمدتر نشان داده شده است. به این معنی که در یک زمان کوتاهتر می‌تواند اثرات قابل توجهی را در پی داشته باشد که این ممکن است اثرات عملی مهمی در مدیریت برنامه های توان‌بخشی داشته باشد.



تصویر ۱. نقش بالقوه miRNA ها در تأثیر مثبت بر بازسازی قلب پس از انفارکتوس میوکارد [۲۱].

فناوری های پیشرفته در طراحی دستگاه کمک تنفسی

کامیار جعفری – فاطمه الوندی

اگر در پی ابتلاء به بیماری یا بروز حادثه‌ای، فرد دچار اختلال در دم و بازدم یا نارسایی تنفسی شود، دستگاه کمک تنفسی ونتیلاتور عمل تنفس را برای بیمار انجام میدهد. این دستگاه جنبه‌ی درمانی ندارد و فقط برای بهبود فرایند تنفس به کار می‌رود.

استفاده از کمک تهویه را می‌توان به زمان‌های کتاب مقدس ردیابی کرد. ونتیلاتورهای مکانیکی، به شکل تهویه با فشار منفی، برای اولین بار در اوایل دهه ۱۸۰۰ ظاهر شدند. دستگاه‌های فشار مثبت در حدود سال ۱۹۰۰ در دسترس قرار گرفتند. از سال ۱۹۴۰ تا امروز چهار نسل از ونتیلاتورها با ویژگی‌های متفاوت از نسل قبلی به دنیای پزشکی ارائه شده‌اند و نسل چهارم این دستگاه پیشرفته‌ترین و کارآمدترین نوع آن درجهان می‌باشد.

با شروع اپیدمی کرونا ، نیاز به ونتیلاتور بیشتر از همیشه حس شد و طراحی و ساخت آن به دغدغه تبدیل شد. اما با وجود فناوری‌های نوین پیشرفته که از مهم‌ترین ملزومات طراحی و ساخت ونتیلاتورها هستند این بحران به خوبی مدیریت و پشت سر گذاشته شد.

عملکرد دستگاه ونتیلاتور:

پیش از شروع عملکرد دستگاه، میزان اکسیژن مورد نیاز بیمار و فشار هوایی که باید وارد ریه شود به همراه سرعت و حجم تنفس در تنظیمات دستگاه مشخص می‌شود. سپس لوله دستگاه به بیمار متصل شده و هوا به ریه‌ها منتقل می‌شود. در صورتی که استفاده از دستگاه محدود به چند ساعت یا روز باشد لوله وارد بینی می‌شود. اما اگر لازم باشد بیشتر از یک هفته از دستگاه استفاده شود، لوله باید از سوراخی که روی گردن ایجاد می‌شود وارد نای شود. لوله به دستگاه متصل است و دستگاه فشار مثبت و منفی ایجاد می‌کند و هوای دارای اکسیژن اضافی را وارد ریه‌ها می‌کند. سپس از طریق بازدم، دی اکسید کربن از ریه بیمار خارج می‌شود.

نیازها و معیارها:

ونتیلاتور باید ارتفاع متناسب با هر سه حالت ایستاده، نشسته و دراز کشیده را داشته باشد.

ونتیلاتور باید قابلیت تولید دسته‌ای داشته باشد. جابجایی و استفاده از ونتیلاتور باید آسان باشد. بدنه باید ساده و با دوام باشد و هزینه ساخت آن کم باشد.

همچنین باید سعی شود همه قسمت‌های گیج کننده دستگاه را برای کاربر در فضای داخلی قرار دهیم.

از چالش‌های مهم طراحی می‌توان به طراحی سه بعدی، طراحی قطعات الکترونیکی، انتخاب مصالح مناسب، طراحی پروتوتایپ و شبیه‌سازی قطعات اشاره کرد.

در ادامه به معرفی برخی از نرم افزارها در زمینه‌ی طراحی دستگاه می‌پردازیم:

اتوکد (AUTOCAD)

یکی از بهترین و معروف‌ترین نرم افزارها در حوزه‌ی طراحی صنعتی است. که برای ترسیم طرح‌های دو بعدی و سه بعدی به کار گرفته می‌شود. از دلایل محبوبیت این نرم افزار ابزارهای گوناگون و قدرتمند برای هر طرح و شکل، وجود منوی مرورگر در محیط نرم‌افزار، کیفیت بالا در نمایش طرح، امکان برنامه نویسی و اشتراک گذاری دقیق طرح‌ها، سرعت و دقت بالا در ترسیم می‌باشد. محیط گسترده‌ی اتوکد جایگزین کاملا مناسبی برای ابزارهای فیزیکی مثل گونیا و خط کش و پرگار و ... می‌باشد.

نرم افزار لب ویو (LABVIEW)

یک زبان برنامه نویسی سطح بالا و گرافیکی است. که در بسیاری از رشته‌ها به ویژه مهندسی پزشکی کاربرد تخصصی دارد. قابلیت‌هایی که در این نرم افزار وجود دارد، آن را قادر ساخته است تا محیط‌های بیولوژیکی، سیگنال‌های حیاتی به ویژه قلب و مغز را شبیه‌سازی کند. از جمله استفاده‌های نرم افزار لب ویو در مهندسی زیست پزشکی می‌توان به شبیه‌سازی تجهیزاتی ونتیلاتور، اکوکاردیوگراف، پالسی اکسی متر و پردازش بیوسیگنال‌ها از جمله سیگنال‌های مغزی، سیگنال‌های قلبی، سیگنال‌های عضله‌ای و سیگنال‌های چشمی اشاره کرد. می‌توان کاربردهای دیگری مثل انتقال اطلاعات، ذخیره سازی داده‌ها، نمایش وضعیت بیمار و پردازش تصاویر دوبعدی و سه بعدی پزشکی را نیز جزو قابلیت‌های این نرم افزار برشمرد.

نرم افزار آلتیوم دیزاینر(Altium designer)

در رشته مهندسی برق، یکی از نرم افزارهای پر کاربرد، طراحی با آلتیوم دیزاینر می‌باشد. که به واسطه این برنامه می‌توان pcb بردهای الکترونیکی را طراحی کرد و جهت تولید انبوه تحویل صنعتگران داد. نرم افزار آلتیوم به این صورت کار می‌کند. که اول باید شماتیکی ازمدار قابل طراحی تحویل طراح داده شود تا بتواند مدار آن را بر روی بردهای چاپی پیاده سازی کند. هر برد الکترونیکی که در دستگاه‌های پزشکی استفاده می‌شوند دارای تعداد زیادی برد pcb هستند که توسط طراح التیوم دیزاینر طراحی شده است.

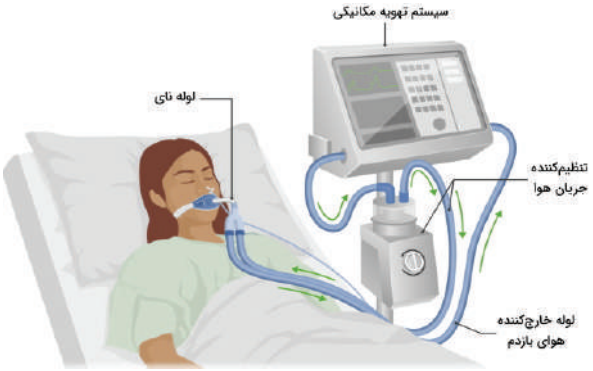
سالیدورک (SOLIDWORK)

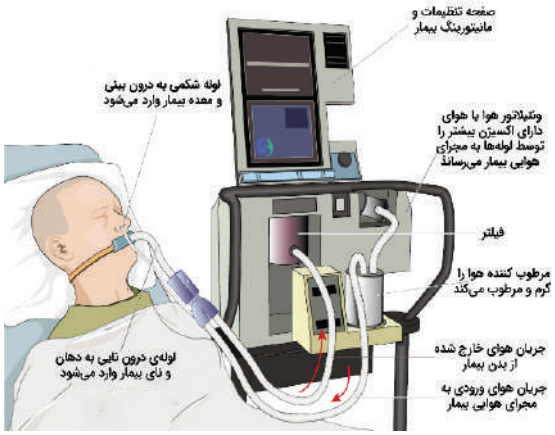
سالیدورک نرم افزار طراحی اشکال و اجسام صنعتی بصورت سه بعدی می‌باشد که مهندسین پزشکی با این نرم‌افزار می‌توانند قطعات بزرگ تجهیزات پزشکی را طراحی کرده و به کارخانجات و یا صنعتگران جهت تولید انبوه تحویل دهند. در زمینه مدل سازی، شبیه سازی، نقشه کشی و مونتاژ قطعات تجهیزات پزشکی، ربات‌های پزشکی، بیوربات‌ها، اندام‌ها، ارگان‌های بدن، تجهیزات توانبخشی، ارتز و پروتز و سیستم های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی کاربرد دارد.

با نرم افزار سالیدورک در رشته مهندسی پزشکی شاخه بیومکانیک می‌توان از این نرم افزار به وفور استفاده کرد مانند طراحی پای مصنوع ، طراحی انبر جراح ، طراحی ایمپلنت هیپ و ... .

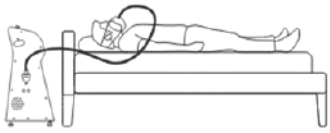
نرم افزاری است که در سه مرحله‌ی طراحی، تحلیل و ساخت به کمک مهندسین می‌آید و بیشترین کاربردش در مهندسی پزشکی برای طراحی و ساخت در علم بیومکانیک است. این نرم افزار دارای پنج محیط مدل سازی، مدل سازی سطوح، ماشین کاری، تعیین المان محدود و طراحی و تنظیم مکانیزم ها است. از کاربردهای دقیق این نرم‌افزار در مهندسی پزشکی می‌توان به شبیه سازی و طراحی قطعات ربات ها و تجهیزات پزشکی و مدلسازی اندام‌های مصنوعی اشاره کرد.

فناوری‌ها و نرم افزارهای امروزی مسیر طراحی دستگاهای پیشرفته را هموارتر از قبل و سرعت را بیشتر کرده‌اند. توسعه تاریخی ونتیلاتور مکانیکی یک سفر قابل توجه است. تنها در ۵۰ سال، از دستگاه‌های نسبتاً خام و کاملاً مکانیکی که فقط می‌توانستند تهویه حجمی با تحریک ماشین را فراهم کنند، به سیستم‌های کنترل‌شده با ریزپردازنده بسیار تکامل‌یافته که قادر به پشتیبانی هر نوع تهویه ی قابل تصور می باشد، رسیده‌ایم.





حالت خوابیده روی تخت ونتیلاتور



طراحی ونتیلاتور مناسب استفاده بر روی تخت.

حالت ایستاده ونتیلاتور

طراحی ونتیلاتور در حالت عمودی به کاربر اجازه می‌دهد تا از آن در حالت ایستاده نیز استفاده کند.

حالت خوابیده روی زمین ونتیلاتور

با توجه به تفاوت های فرهنگی، کاربران مختلف ممکن است نیاز به استفاده از دستگاه در حالت خوابیده و بدون تخت داشته باشند. بنابراین، ما باید سایز سازگار با همه آن موقعیت‌ها را انتخاب کنیم.

طراحی و ساخت دستگاه های تمرین و توانبخشی با استفاده از فناوری های پیشرفته

امیرحسین ضیایی مهر

فناوری تقریباً در تمام جنبه‌های زندگی ما، از جمله توانبخشی پزشکی، بافته شده است. تحقیقات مبتنی بر شواهد نشان می‌دهد، که وقتی روباتیک پیشرفته در برنامه‌های درمان توانبخشی ادغام می‌شود، بهبودی بیماران با سرعت بیشتری پیشرفت می‌کنند. این به ویژه برای افرادی که از سکته مغزی، آسیب‌های مغزی و نخاعی بهبود می‌یابند، صادق است. فناوری رباتیک به بیماران این امکان را می‌دهد که در مقایسه با یک جلسه معمولی، تعداد بسیار بیشتری از حرکات تکراری خاص را در طول یک جلسه درمانی انجام دهند. حرکات تکراری بیشتر از طریق حسگرهای تجهیزات انجام می‌شود که موقعیت و حرکات بیمار را نظارت، کمک و پشتیبانی دقیقی ارائه می‌دهند.

تکرار متمرکز در درمان توانبخشی نقش مهمی در فرآیندی به نام نوروپلاستیسیته دارد که توانایی مغز برای سازماندهی مجدد با ایجاد مسیرهای عصبی جدید است. به بیان ساده، این توانایی برای اتصال مجدد جریان ارتباط از مغز به بدن است که به بیماران کمک می‌کند راه رفتن و انجام فعالیت‌های روزمره زندگی را دوباره بیاموزند. با افزایش شدت تکرارها، فناوری رباتیک، ترکیب شده با مهارت‌های متخصص یک درمانگر دارای مجوز، می‌تواند روند بهبودی بیمار را، بهبود بخشد.

علاوه بر مزایای بالینی حاصل از این فناوری‌ها، بسیاری از دستگاه‌ها مزایای دیگری نیز دارند. بیماران برای دستیابی به اهداف مبتنی بر بازی‌های ویدئویی یکپارچه یا بیوفیدبک، بسیار درگیر و با انگیزه هستند. به گفته درمانگران، این نوع تجربه یک مدل چالش و پاداش ارائه می‌دهد که تجربه درمانی را هدایت می‌کند. این تجهیزات همچنین کاملاً قابل تنظیم است تا از برنامه‌های درمانی درمانگران و توانایی‌های بیمار در هر مرحله از بهبودی پشتیبانی کند.

در ادامه به بررسی تعدادی از فناوری‌های پیشرفته توانبخشی می‌پردازیم :

1. اسکلت خارجی(Exoskeleton): لباس رباتیک پوشیدنی که به به بیماران یاد می دهند که دوباره بایستند و راه بروند.
2. Lokomat : یک اسکلت بیرونی ثابت، پایین تنه با تردمیل که از روباتیک به همراه مهار وزن بدن برای آموزش مجدد بیماران در نحوه راه رفتن استفاده می‌کند.
3. آنداگو: وسیله‌ای روباتیک است که از طریق سیستم مهار بالای سر، از وزن بدن بیمار پشتیبانی می‌کند.

که برای کمک به بیماران در راه رفتن مجدد استفاده می شود.

۴. دوچرخه تحریک برقی : RT۳۰۰ دوچرخه ثابت که از FES برای کمک به بیماران با عضلات ضعیف یا فلج استفاده می کند ، حرکات دست و پا را با بازوها و پاها انجام می دهد.

۵. Bioness H۲۰۰: سیستم توانبخشی دستی بی‌سیم که از(FES) برای کمک به بیماران با اندام ضعیف یا فلج استفاده می‌کند، که مهارت‌های لازم برای دستیابی، گرفتن، باز کردن و بستن دست را بازیابی می‌کند. این فناوری از تحریک الکتریکی عملکردی (FES) استفاده می‌کند؛ که سیگنال‌های الکتریکی مغز را تقلید می‌کند و به فعال‌سازی مجدد عملکرد عضلات مختل شده کمک می‌کند.

آنداگو (Andago)

Andago ابزاری همه کاره برای تمرین راه رفتن روی زمین است که فاصله بین راه رفتن مبتنی بر تردمیل و پیاده روی آزاد را پر می‌کند. ترکیب منحصر به فرد راه رفتن خودراهبر، حمایت از وزن بدن، و تحرک، تمرین فشرده وظایف مختلف حرکتی و تعادلی عملکردی را ممکن می‌سازد. این یک ابزار ایده‌آل برای کمک به بیماران برای آماده شدن برای زندگی روزمره است.

مزایای منحصر به فرد Andago

آنداگو، از تمرین با پشتیبانی ثابت از وزن بدن در محدوده جابجایی عمودی پشتیبانی می‌کند. و به درمانگر این امکان را می‌دهد تا از هر گونه لوازم جانبی متناسب با عرض داخلی دستگاه، مانند پله‌ها، رمپ‌ها، تکه های سطوح مختلف، تخته‌های تعادل و غیره استفاده کند.

Andago از فناوری رباتیک متحرک برای درک قصد حرکت بیمار و دنبال کردن فعال او استفاده می‌کند، در حالی که وزن بدن پویا را پشتیبانی می کند؛ این فرصت منحصر به فرد را برای بیماران فراهم می‌کند تا از نظر فیزیولوژیکی و ایمن از هر کجا که می‌خواهند بروند، از درها، از اتاقی به اتاق دیگر راه بروند. ایجاد دیدگاه جدیدی در درمان زمینی، آموزش فشرده در طیف گسترده ای از تمرینات راه رفتن مخصوص کار (مانند شروع، چرخش، توقف، اجتناب از موانع) در محیط‌های مختلف زندگی روزمره.

NIRVANA

نیروانا، یک وسیله پزشکی است که از واقعیت مجازی فراگیر استفاده می‌کند. تکنیک‌های حرکتی و شناختی توانبخشی عصبی بیماران را در هر سنی (کودکان، بزرگسالان، سالمندان) با اختلالات عصبی مانند سکته مغزی، فلج مغزی، پارکینسون، اوتیسم را ساپورت می‌کند.

نیروانا یک اتاق حسی ایجاد می‌کند، جایی که بیمار می‌تواند فعالیت‌های زندگی روزمره را بهتر درک کند. تجربه‌ای فراگیر و محرک در سناریوهای مختلف واقع بینانه به شما این امکان را می‌دهد کمک به بیمار برای بهبود عملکردهای از دست رفته، توانبخشی بیشتر موثر با درگیر کردن موضوع در یک تجربه، محرک تمرینات قابل ویرایش در زمان واقعی و سازگار با بیمار نسبت به میزان توانایی‌های آن است.

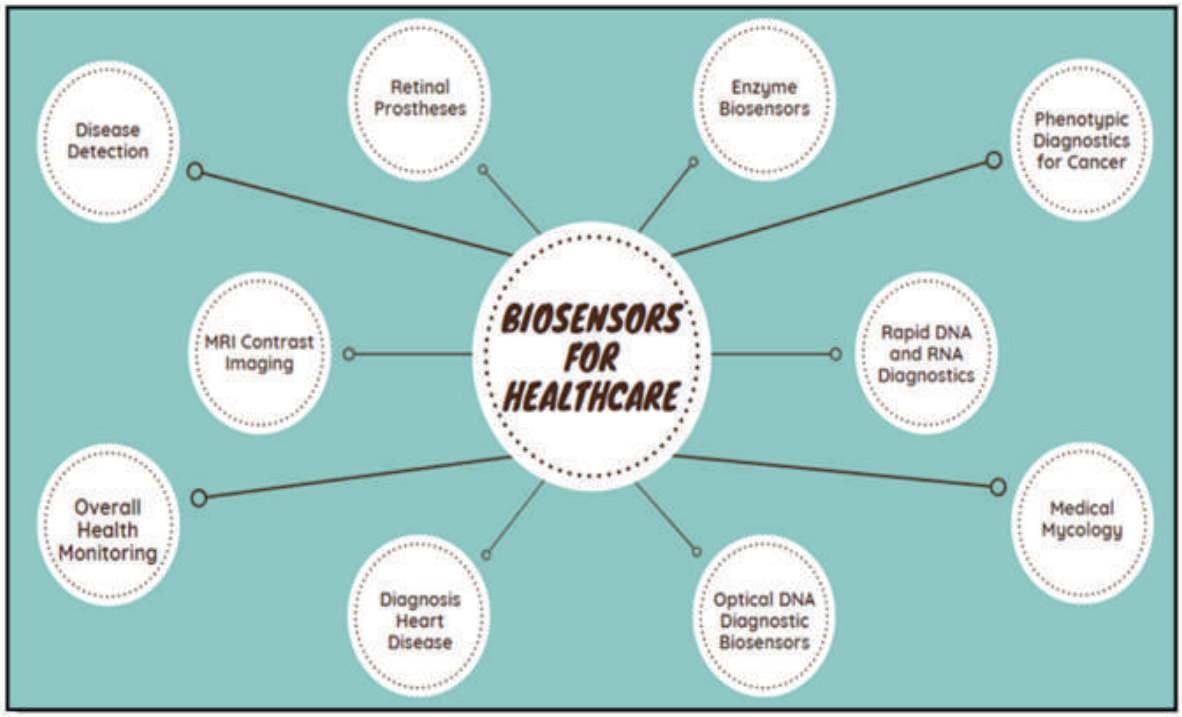
بیومتریال

نشریه علوم و فناوری های پزشکی

حسگرهای زیستی

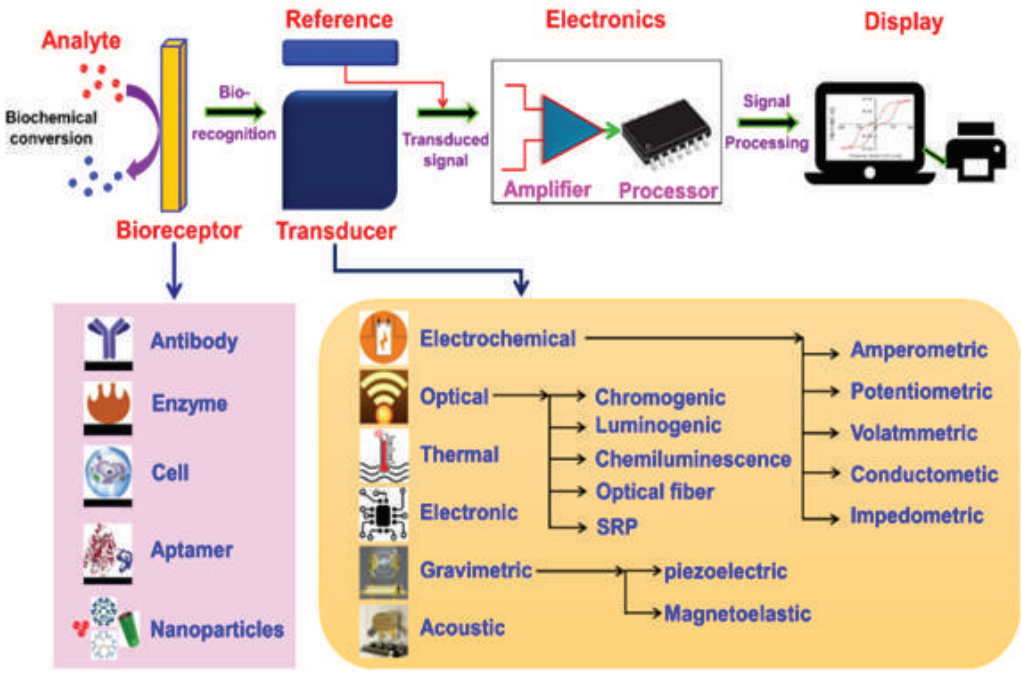
سیده سارا حسینی

امروزه انواع دستگاه‌های زیست پزشکی دیجیتال برای اندازه‌گیری جنبه‌های مختلف رفتار و عملکرد انسان در بازار موجود است. پیشرفت سریع در فن¬آوری‌ها، رشد پزشکی از راه دور، سلامت الکترونیکی و بیمارستان‌های الکترونیکی افزایش می¬دهد. نظارت الکترونیکی مراقبت¬های بهداشتی در هر دو جنبه درمانی و تشخیصی به دلیل کمبود روزافزون نیروی کار مراقبت های بهداشتی مورد توجه قرار گرفته است. توسعه¬ی حسگرهای زیستی به دلیل استفاده گسترده¬ی از آنها در مراقبت های بالینی، پزشکی و فرآوری مواد غذایی توجه زیادی را در زمینه¬های زیست¬پزشکی و مراقبت های بهداشتی به خود جلب کرده است. حسگرهای زیستی برای کشف بیماری¬ها، تشخیص، درمان، نظارت بر سلامت بیمار و مدیریت سلامت انسان استفاده شده است. حسگرهای زیستی همچنین می¬توانند برای شناسایی میکروارگانیسم¬هایی مانند باکتری ها، قارچ¬ها و ویروس¬ها استفاده شوند. حسگرهای زیستی بهترین کاربردهای خود را در بخش‌های مختلف تولید پیدا کردند که در آن خدمات پزشکی، بهداشتی یا بالینی بیشترین کاربرد را دارند. شکل ۱ چندین قابلیت متمایز حسگرهای زیستی را که در خدمات بهداشتی و درمانی و خدمات وابسته قرار می‌گیرند را نشان می¬دهد.



تشخیص بیماری، پروتزهای شبکیه، تصویربرداری کنتراست در طول MRI، تشخیص بیماری قلبی، قارچ شناسی پزشکی، پایش سلامت و غیره، ویژگی‌های مهم یا حوزه‌های طبقه‌بندی شده گسترده‌ای هستند که به خوبی با کاربردهای حسگرهای زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این قابلیت‌های گسترده، مراقبت‌های بهداشتی را با خدمات اجتماعی عالی به سطح جدیدی ارتقا می‌دهد. آخرین پاندمی COVID-۱۹ بسیار عفونی است و ناشی از یک ویروس کرونای تازه کشف شده است که جهان را تحت تأثیر قرار داده است. همچنین بیماری‌های عفونی مختلف دیگری مانند آنفولانزای پرندگان، سارس و... در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته‌اند. بنابراین، حسگرهای زیستی پتانسیل و قابلیت‌های بسیار زیادی برای تشخیص شیوع یک ویروس و/یا هر بیماری دارند. یکی دیگر از قابلیت¬های بزرگ حسگر زیستی در تشخیص بیماریهای قلبی است. بیماری های قلبی- عروقی بالاترین علت مرگ و میر در سراسر جهان محسوب می¬شوند و سالانه بیش از ۱۷ میلیون جان خود را از دست می¬دهند. حسگر زیستی با استفاده از نشانگر های زیستی نقش مهمی در انقلاب تشخیصی بیماری‌های قلبی- عروقی ایفا می‌کند. طراحی و توسعه حسگرهای زیستی بسیار حساس و خاص با استفاده از شیمی سطح مناسب و نانومواد برای تشخیص دقیق بیماری‌های قلبی، حیاتی است.

حسگر زیستی وسیله یا ردیاب است که یک عنصر بیولوژیکی مانند آنزیم یا آنتی¬بادی را با یک جزء الکترونیکی برای تولید یک سیگنال قابل اندازه¬گیری ادغام می¬کند. جزء الکترونیکی اطلاعات مربوط به تغییرات فیزیولوژیکی یا وجود مواد شیمیایی یا بیولوژیکی مختلف در محیط را شناسایی، ثبت و انتقال می-دهد. حسگرهای زیستی در اندازه‌ها و شکل‌های مختلف هستند و می‌توانند حتی غلظت‌های پایین پاتوژن‌های خاص یا مواد شیمیایی سمی و سطوح pH را شناسایی و اندازه‌گیری کنند. یک حسگر زیستی متداول شامل (الف) یک آنالیت ، (ب) گیرنده¬ی زیستی ، (ج) مبدل، (د) اجزای الکترونیکی و (ه) نمایشگر است (شکل ۲).



شکل ۲. نمودار شماتیک از حسگرهای زیستی متداول متشکل از گیرنده¬ی زیستی، مبدل، سیستم الکترونیکی (تقویت کننده و پردازنده) و نمایشگر (کامپیوتر شخصی یا چاپگر) و انواع مختلف گیرنده¬های زیستی و مبدل های مورد استفاده در حسگرهای زیستی نیز نشان داده شده است.
(الف) آنالیت: ماده¬ای است که ترکیبات آن در حال شناسایی یا کشف هستند (مانند گلوکز، آمونیاک، الکل و لاکتوز). (ب) گیرنده¬ی زیستی: یک مولکول زیستی (مولکول) یا یک عنصر بیولوژیکی که می¬تواند سوبسترای هدف (یعنی یک آنالیت) را تشخیص دهد به¬عنوان گیرنده زیستی (مانند آنزیم¬ها، سلول¬ها، آپتامر ها، اسید دئوکسی ریبونوکلئیک (DNA یا RNA) و آنتی¬بادی¬ ها شناخته می¬شود. فرآیند تولید سیگنال (به شکل نور، گرما، pH، تغییر بار یا جرم، بافت گیاهی یا حیوانی و محصولات میکروبی) در طول برهمکنش بین گیرنده¬ی زیستی و آنالیت را تشخیص زیستی می‌گویند. ج) مبدل: وسیله¬ای است که انرژی را از شکلی به شکل دیگر تبدیل می¬کند. مبدل یک عنصر کلیدی در حسگر زیستی است. این رویداد تشخیص زیستی را به یک سیگنال قابل اندازه¬گیری (الکتریکی) تبدیل می¬کند که با کمیت یا در حضور یک هدف شیمیایی یا بیولوژیکی متصل می¬شود. این فرآیند تبدیل انرژی به عنوان سیگنالینگ شناخته می¬شود. مبدل‌ها سیگنال‌های نوری یا الکتریکی متناسب با تعداد برهمکنش های آنالیت-گیرنده زیستی تولید می‌کنند. با توجه به اصل عملکرد، مبدل‌ها به طور کلی به¬عنوان مبدل های الکتروشیمیایی، نوری، حرارتی، الکترونیکی و گرانشی طبقه‌بندی می‌شوند. (د) اجزاء الکترونیکی: سیگنال مبدل پردازش شده و برای نمایش آماده می‌شود. سیگنال¬های الکتریکی به دست آمده از مبدل تقویت شده و به شکل دیجیتال تبدیل می¬شوند. سیگنال¬های پردازش شده توسط واحد نمایش اندازه¬گیری می¬شوند. (ه) نمایشگر: واحد نمایش از یک سیستم تفسیر کاربر تشکیل شده است، مانند کامپیوتر یا چاپگری که خروجی را تولید می¬کند تا پاسخ مربوطه برای کاربر قابل خواندن و قابل درک باشد. بسته به پیش نیاز کاربر نهایی، خروجی می¬تواند به صورت یک مقدار عددی، گرافیکی، یا جدولی یا یک شکل باشد. چندین سال گذشته پیشرفت¬های فوق¬العاده¬ای در طراحی و توسعه¬ی حسگرهای زیستی انجام شده است. نوآوری¬های اخیر در زمینه¬ی زیست¬شناسی مولکولی باعث افزایش رشد بازار جهانی حسگرهای زیستی شده است. انتظار می¬رود حسگرهای زیستی در آینده نقش بزرگی برای شناسایی پاتوژن¬ها و میکروب¬هایی مانند HIV و COVID-۱۹ ایفا کنند. بازار جهانی حسگرهای زیستی با سرعت باورنکردنی در حال رشد است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۵ به ۵۰ میلیارد دلار برسد. جای تعجب نیست که آینده حسگرهای زیستی روشن است زیرا می‌توان از آن برای تشخیص بیماری‌های تهدیدکننده حیات مرتبط با بخش‌های کلیدی بدن انسان مانند قلب، مغز، ریه¬ها و کلیه¬ها استفاده کرد.

استفاده از نانوذرات طلا برای دارورسانی

علیرضا حاتمی راد

تلاش‌های قابل‌توجهی بر ایجاد سیستم‌های دارورسانی (DDSs) برای بهبود شیمی‌درمانی سرطان، با هدف افزایش گزینش‌پذیری و اثربخشی درمانی متمرکز شده است. یکی از زمینه‌های سودمند DDSs در تحویل هدفمند است. جایی که پیشرفت‌های قابل توجهی در شیمی‌درمانی انجام شده است.

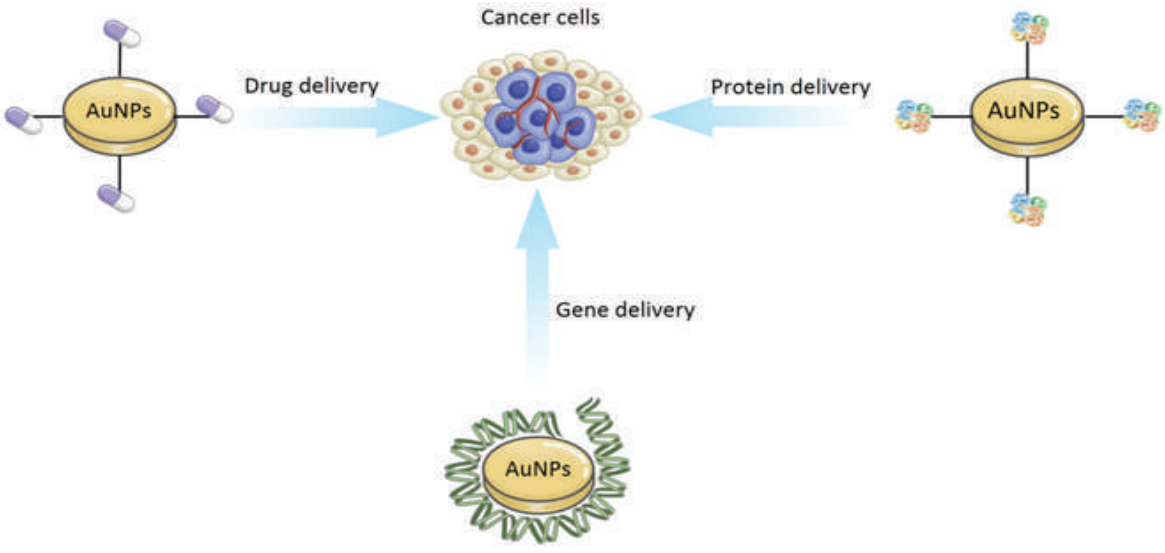
نانوذرات در خط مقدم فناوری نانو قرار دارند و کاربردهای بالقوه زیادی دارند. حوزه نانوپزشکی طیف گسترده‌ای از نانومواد، مانند نانولوله‌ها، نانومیله‌ها و نانوذرات، به‌عنوان حامل‌هایی برای تحویل داروها، پروتئین‌ها و مواد ژنتیکی «مولکول‌های کوچک» مورد بررسی قرار گرفته‌اند که از ابعاد منحصربه‌فرد و خواص فیزیکی و شیمیایی خاص آن‌ها بهره‌برداری می‌کنند. این سیستم‌های جدید دارورسانی فرصتی برای بهبود حلالیت ضعیف، پایداری محدود، توزیع زیستی و فارماکوکینتیک داروها و همچنین ارائه توانایی بالقوه برای هدف‌گیری بافت‌ها و انواع سلول‌های خاص را ارائه می‌دهند. نانوذرات طلای چند منظوره، مواد ترکیبی آلی- معدنی جذابی هستند که از یک هسته طلای فلزی معدنی که توسط یک تک لایه آلی و/یا بیومولکولی احاطه شده است، تشکیل شده‌اند. آنها ویژگی های مطلوب بسیاری را برای ایجاد سیستم های دارورسانی ارائه می دهند. اخیراً، تعدادی بررسی در مورد کاربردهای بیولوژیکی مبتنی بر نانوذرات منتشر شده است که بر حسگر زیستی، کاربردهای تشخیصی و مجموعه‌های نانوذرات-زیست مولکول تمرکز دارند.

نانوذرات فلزی ویژگی های جدید ی مانند مقاومت، پایداری حرارتی ، دوام باالاتر و سازگاری سلولی را دارا هستند. نانو ذرات طلا به طور گسترده ای در تشخیص و درمان سرطان نقش دارند مانند به عنوان حامل برای تحویل ژن ، تشخیص زیستی پاتوژن ها و درمان هایپرترمی برای تخریب تومور استفاده می شود.

همچنین به دلیل ویژگی های فیز یکی و شیمیایی مانند رسانایی بالا، فعالیت های کاتالیزوری بالا در دماهای پایین، زیست سازگاری، تأثیر تشدید پلاسمون سطحی موضعی ، عملکرد سطح، سمیت کم و فعالیت ضد میکروبی مورد توجه قرار گرفته اند.

نانوذرات طلا به دلیل اندازه منحصر به فردشان، همراه با خواص شیمیایی و فیزیکی، داربست هایی بسیار پایدار و همه کاره برای تحویل دارو هستند. توانایی تنظیم سطح ذره دسترسی به هدف گیری خاص سلول و انتشار کنترل شده دارو را فراهم می کند

شیمی درمانی رایج ترین روش درمان سرطان است اما پتانسیل آن در بسیاری از موارد محدود است. تحویل دارو به صورت مرسوم (تجویز خوراکی یا داخل وریدی) برای داروهای شیمی درمانی، منجر به انتشار دارو در کل بدن می شود و تنها کسری از دوز به محل تومور می رسد. هدف قرار دادن سلول‌ها، اندام‌ها و بافت‌های خاص به صورت کنترل‌شده، به یک موضوع و چالش کلیدی تبدیل شده است.
سیستم های دارورسانی (DDSs) یک رویکرد امیدوارکننده برای درمان عمومی ضد سرطان است که ممکن است حمل و نقل هدفمند کارآمد را فراهم کند و بر محدودیت موانع بیوشیمیایی در بدن، به عنوان مثال، سد خونی مغزی غلبه کند . علاوه بر این، DDS ها می توانند عملکرد کنترل شده را در ارائه دارو برای تشخیص زودهنگام بیماری ها و مکان های آسیب دیده فعال کنند. اشکال مفید زیادی برای دارورسانی وجود دارد، از جمله لیپوزوم ها، کریستال های مایع، دندریمرها، پلیمرها، هیدروژل ها و نانوذرات. در این میان، تنها تعداد کمی از پلیمرها و لیپوزوم ها از نظر بالینی تایید شده اند. بنابراین، بسیاری از محققان شروع به تمرکز بر روی ناذرات طلا کرده اند.
علاوه بر این، آنها را می توان به راحتی برای انتقال داروهای مختلف تغییر داد، که ممکن است از طریق کپسوله سازی فیزیکی یا با پیوند شیمیایی (کووالانسی یا غیرکووالانسی) به نانوذرات طلا متصل شوند. ترکیب نانوذرات طلا با داروهای دیگر نیز امکان پذیر است، اما باید به خاطر داشت که عامل دار شدن می تواند سمیت نانوذرات طلا و توانایی آنها را برای بارگذاری یا اتصال موفقیت آمیز داروهای مورد نظر تغییر دهد. استفاده از نانوذرات طلا اصلاح شده سمیت دارویی سیستمیک را کاهش داده و به کاهش احتمال ایجاد مقاومت دارویی سرطان کمک کرده است.



تاثیر نخ بخیه روی موفقیت عمل جراحی

حنانه محمودآبادی
نرگس ملک پور

جراحان باید مواد بخیه بهینه را برای تقریب بافت انتخاب کنند تا بهبود زخم و زیبایی اسکار را به حداکثر برسانند. بنابراین دانش در مورد ویژگی های آنها برای به حداقل رساندن ایسکمی ، کشش اضافی زخم و آسیب بافتی بسیار مهم است. این مقاله انتخاب انواع بخیه های موجود امروزه و طراحی مورد نظر آنها را شرح می دهد. مواد بخیه مدرن باید دارای استحکام کششی قابل پیش بینی ، جابجایی خوب ، ویژگی های ایمن گره زدن باشند و می توانند با یک عامل ضد باکتری برای مقاومت در برابر عفونت تقویت شوند.
استحکام کششی با اندازه بخیه محدود می شود. کوچک ترین اندازه بخیه ای که هدف را براورده می کند باید به گونه ای انتخاب شود که اسیب بافتی و مواد خارجی در داخل بافت به حداقل برسد. بخیه های تک رشته ای هنگام عبور از بافت ها مقاومت کمتری دارند، در حالی که بخیه های چند رشته ای دارای استحکام کششی و انعطاف پذیری بالاتری هستند اما اصطکاک بافتی بیشتری دارند و خطر سینوس بخیه و عفونت را به همراه دارند.
بخیه های قابل جذب طبیعی مشتق شده از کلاژن پستانداران تحت تخریب آنزیمی قرار می گیرند در حالی که پلیمر های مصنوعی تحت هیدرولیز قرار می گیرند. ساختار های کلاژن یا پلیمر در بخیه را می توان برای کنترل زمان جذب اصلاح کرد. در مقابل بخیه های غیر قابل جذب معمولا یک واکنش التهابی ایجاد می کنند که در نهایت با تشکیل بافت فیبری کپسوله می شود. واکنش بیش از حد منجر به التهاب مزمن اسکار کمتر از حد مطلوب یا اکستروژن بخیه می شود. اخیرا بخیه های خاردار روشی را که جراحان با از بین بردن گره ها توزیع کشش زخم و افزایش راندمان بستن زخم ها را تقریب می کنند تغییر داده اند. به طور مشابه چسب های مدرن پوست هم به عنوان ابزار بسته کننده و زخم و هم به عنوان یک پانسمان انسداد عمل می کنند. آنها نیاز به بخیه های پوستی را از بین می برند بنابراین زیبایی اسکار را بهبود می بخشند و در عین حال زخم را از محیط خارجی می بندند.
کلمه بخیه از کلمه لاتین sutura مشتق شده است (یک درز دوخته شده) موادی از جمله کتان پنبه موی اسب تاندون ها و روده های حیوانات و سیم هایی از فلزات گرانبها برای تخمین زدن زخم ها و عمل بستن به عنوان پیوند استفاده شده اند. بسیاری از سازگاری ها در طول زمان منجر به محصولات پیچیده ای شده است که امروزه در عمل خود استفاده می کنیم.

جراحان باید مواد بخیه بهینه را برای تقریب بافت انتخاب کنند تا بهبود زخم و زیبایی اسکار را به حداکثر برسانند. بنابراین دانش در مورد ویژگی های آنها برای به حداقل رساندن ایسکمی ، کشش اضافی زخم و آسیب بافتی بسیار مهم است. این مقاله انتخاب انواع بخیه های موجود امروزه و طراحی مورد نظر آنها را شرح می دهد. مواد بخیه مدرن باید دارای استحکام کششی قابل پیش بینی ، جابجایی خوب ، ویژگی های ایمن گره زدن باشند و می توانند با یک عامل ضد باکتری برای مقاومت در برابر عفونت تقویت شوند. استحکام کششی با اندازه بخیه محدود می شود. کوچک ترین اندازه بخیه ای که هدف را براورده می کند باید به گونه ای انتخاب شود که اسیب بافتی و مواد خارجی در داخل بافت به حداقل برسد. بخیه های تک رشته ای هنگام عبور از بافت ها مقاومت کمتری دارند، در حالی که بخیه های چند رشته ای دارای استحکام کششی و انعطاف پذیری بالاتری هستند اما اصطکاک بافتی بیشتری دارند و خطر سینوس بخیه و عفونت را به همراه دارند.

بخیه های قابل جذب طبیعی مشتق شده از کلاژن پستانداران تحت تخریب آنزیمی قرار می گیرند در حالی که پلیمر های مصنوعی تحت هیدرولیز قرار می گیرند. ساختار های کلاژن یا پلیمر در بخیه را می توان برای کنترل زمان جذب اصلاح کرد. در مقابل بخیه های غیر قابل جذب معمولا یک واکنش التهابی ایجاد می کنند که در نهایت با تشکیل بافت فیبری کپسوله می شود. واکنش بیش از حد منجر به التهاب مزمن اسکار کمتر از حد مطلوب یا اکستروژن بخیه می شود. اخیرا بخیه های خاردار روشی را که جراحان با از بین بردن گره ها توزیع کشش زخم و افزایش راندمان بستن زخم ها را تقریب می کنند تغییر داده اند. به طور مشابه چسب های مدرن پوست هم به عنوان ابزار بسته کننده و زخم و هم به عنوان یک پانسمان انسداد عمل می کنند. آنها نیاز به بخیه های پوستی را از بین می برند بنابراین زیبایی اسکار را بهبود می بخشند و در عین حال زخم را از محیط خارجی می بندند.

کلمه بخیه از کلمه لاتین sutura مشتق شده است (یک درز دوخته شده) موادی از جمله کتان پنبه موی اسب تاندون ها و روده های حیوانات و سیم هایی از فلزات گرانبها برای تخمین زدن زخم ها و عمل بستن به عنوان پیوند استفاده شده اند. بسیاری از سازگاری ها در طول زمان منجر به محصولات پیچیده ای شده است که امروزه در عمل خود استفاده می کنیم.

جراحان روزانه بافت را تخمین می زنند اما اغلب انتخاب بخیه و سوزن آن ها بر اساس آموخته هایی است که در آموزش یا از طریق رویداد های منفی در طول حرفه خود آموخته اند. جراح باید از ویژگی های انتخاب بخیه خود آگاه باشد و ماده مناسبی را انتخاب کند که فضای مرده و خطر تهاجم میکروبی را به حداقل برساند و در عین حال تقریب دقیق زخم را به حداکثر برساند و در نهایت زیبایی اسکار را بهینه کند. اینکه چه بخیه یا ترکیب بخیه ای در هر مورد جراحی خاص استفاده شود در بین جراحان بسیار متفاوت است. بنابراین دانش در مورد گزینه های متعدد موجود به جراحان کمک می کند تا تمایلات خود را توسعه دهند.

ویژگی های بخیه

ویژگی های مطلوب یک نخ بخیه به خوبی مستند شده است و شامل داشتن بیشترین استحکام کششی قابل پیش بینی مطابق با محدودیت های اندازه ، ویژگی های جابجایی خوب ، و گره زدن ایمن است. با گذشت زمان جراح ترجیحات بخیه ای را مخصوص عمل خود بر اساس دانش خود ایجاد می کند. بهبود بافت و خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی مواد و عوامل بخیه مانند عفونت تشکیل بیوفیلم و پاتوژن های چند مقاوم.

تخریب بخیه: گزینه های قابل جذب و غیر قابل جذب
نحوه تجزیه بخیه بر انتخاب ماده برای استفاده داخلی در لایه های عمیق تر و برای تقریب پوست تاثیر می گذارد. بخیه های قابل جذب معمولا از کلاژن پستانداران ساخته می شوند که در نهایت توسط آنزیم های بدن هضم می شود یا از پلیمر های مصنوعی که تحت هیدرولیز قرار میگیرند. هیدرولیز فرایندی است که در آن آب به رشته های بخیه نفوذ می کند و باعث شکسته شدن ساختار پلیمری رشته می شود. حفظ تعادل بین جذب سریع و افزایش استحکام کششی توسط تیمارها و ساختار شیمیایی که زمان جذب را طولانی تر می کند، کمک می کند.
به طور معمول زمانی که زخم با بخیه قابل جذب بسته می شود کاهش استحکام کششی در هفته های اول به صورت تدریجی و خطی است. در طی این دوره یک پاسخ سلولی لکوسیت برای حذف بقایای سلولی و مواد فیزیکی بخیه نصب می شود و این فرایند با مرحله دوم که در آن اکثر توده بخیه از بین می رود همپوشانی دارد. هر یک از این مراحل می تواند تحت تاثیر عفونت و کمبود پروتئین قرار گیرد جایی که استحکام کششی خیلی سریع از بین می رود و از بین رفتن زخم به صورت بالینی آشکار میشود.
هیدرولیز درجه کمتری از واکنش بافتی را در مقایسه با فرایند تجزیه آنزیمی ایجاد می کند. در مقابل پاسخ بافت درون تنی اطراف مواد تجزینه ناپذیر شامل فیبروبلاست هایی است که بخیه را با تشکیل کپسول فیبری محصور میکنند. ماکروفاژ های مجاور و سلول های غول پیکر خارجی در فرایندی به نام فاگوسیتوز سر سرخورده پاسخ میدهند جایی که آنها سعی می کنند بخیه تجزیه نا پذیر را به صورت آنزیمی تجزیه کنند به عنوان مثال بخیه های نایلونی غیر قابل جذب معمولا برای نزدیک کردن لبه های پوست روی صورت استفاده می شوند که در آن نتیجه زیبایی شناختی بسیار مهم است. اینها زود تر برداشته می شوند تا از التهاب بافت و پاسخ ناخواسته بافتی در اطراف ماده بخیه جلوگیری شود کخ می تواند آثار نامطلوبی را به جا بگذارد. در مقابل بخیه های غیر قابل جذب پرولن را می توان برای تثبیت مش بهینه در ترمیم فتق استفاده کرد. آنها به طور دائم در محل رها می شوند جایی که توسط بافت فیبری همراه با مش محصور می شوند. هنگامی که به استحکام مکانیکی افزایش یافته نیاز است مانند بسته شدن استرنوتومی از سیم های فولادی برای رسیدن به پیوند استخوانی استفاده می شود.
ابدومینوپلاستی استفاده میشود، Ethibond می‌تواند به دلیل وجود دائمی جسم خارجی در زخم باعث ایجاد سینوس ها/ بافت گرانوله شود.این میتواند منجر به بروز مشکلاتی شود که سال ها پس از جراحی ایجاد میشود

بخیه های قابل جذب طبیعی

بخیه های قابل جذب ممکن است به عنوان طبیعی (روده جراحی) با مصنوعی (پلی گلاکتین در اشکال مختلف آن (به عنوان مثال پوشش دهی شده ویکریل پلی گلاکتین ۹۱۰ منوکریل پلیگلکاپرون ۲۵ و پلی دیوکسانون PDS II)) طبقه بندی شوند. انواع طبیعی روده جراحی از رشته های فرآوری شده کلاژن بسیار خالص شده تشکیل می شوند که نه تنها استحکام کششی بلکه تجزیه پذیری آن را نیز تعیین می کند.

نخ های مصنوعی قابل جذب

یکی از بخیه های پر کاربرد در بین جراحان پلاستیک بخیه قابل جذبی است که استحکام کششی خود را برای مدت زمان قابل پیش بینی حفظ می کند و واکنش بافتی کمتری نسبت به روده جراحی نشان می دهد. معرفی اولیه یکی از این بخیه ها به بازار در سال ۱۹۷۴ Vicryl بود یک بخیه بافته شده و قابل جذب به طور طبیعی که بعدا در سال ۱۹۷۹ برای بهبود عبوذ بافت نرم تر و حمل و نقل و اطمینان از بستن گره ایمن تر (Vicryl) Coated اصلاح شد.

نخ های مصنوعی غیر قابل جذب

بسیاری از جراحان ارتوپد ترجیح می‌دهند از نخ بافته شده پلی اتیلن ترفتالات استفاده کنند که یک نخ غیر قابل جذب برای رباط یا تاندون است،با پلی بوتیلات پوشانده شده است بنابراین عبور آسان الیاف از بافت و گره زدن صاف را امکان پذیر میکند.به دلیل بی اثر بودن،حداقل واکنش را برمی‌انگیزد و مشخص نیست که مقاومت کششی آن به طور قابل توجهی با زمان تغییر می‌کند.

در حوزه جراحی کانتورینگ بدن،زمانی که برای لایه برداری دیواره شکم یا بستن برش های ابدومینوپلاستی استفاده میشود، Ethibond می‌تواند به دلیل وجود دائمی جسم خارجی در زخم باعث ایجاد سینوس ها/ بافت گرانوله شود.این میتواند منجر به بروز مشکلاتی شود که سال ها پس از جراحی ایجاد میشود

با ما در ارتباط باشید

وبسایت دپارتمان مهندسی پزشکی
www.dep-bme.ir

جهت ارتباط با دبیر انجمن می توانید از طریق آی دی زیر اقدام فرمایید

@srb_admin

همچنین میتوانید از طریق ایمیل با ما در ارتباط باشید

info@dep-bme.ir

@Depatment_bme

در صورت بروز هرگونه مشکل میتوانید مارا از طریق پنل کاربری در سایت در بخش ثبت در خواست ها (اتیکت ها) مطلع سازید