

نشریه علمی مهندسی پزشکی علوم و فناوری های پزشکی

شماره یک | فرورین 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

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

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

- همکاریات تحریریه : حسن فهیمی-سپیده سلامی-فاطمه الوندی-سمانه روحانی -
فاطمه رشدی - آرزو بیگدلی - حنانه محمود آبادی - صدف فلاح
- فاطمه وزیری-امیر حسین ضیایی مهر_فرشته سرائی منش - صبا میرزاخانی -
- نرگس ملک پور-هلیا رحیمی-متین اربابی-مریم زینل-فائزه میر ابوطالبی
- کامیار جعفری - پانید شعبانی-علی جعفری-محمد امین طهماسبی
- سمیه رحمتی - وانیا زینت بخش

فهرست

۰ سخن سردبیر

۱ مسئول فنی

۵ نرم افزارهای مورد نیاز در مهندسی

۷ دستاورد محققان دانشگاهی در تشخیص خودکار بیماری‌های چشمی

۸ روش های آنالیز سرطان

۱۱ طراحی درمانهای ضد تومور

۱۳ آنالیز سلول های بنیادی در مهندسی پزشکی / تاثیرات درمانی سیگنال الکتریکی

۱۶ مجموعه سرور ها ها و نرم افزار های

۱۹ گرایش بیوانفورماتیک در مهندسی پزشکی

۲۲ فرآیند کشت سلول

فهرست

استفاده از حسگرهای (گیری تینگ فیبر براگ) در کاربردهای بیومکانیک ۲۵

رباتیک توانبخشی پس از سکته ۳۰

تحلیل شبکه مغز برای تشخیص ۳۴

درمان بیماری پارکینسون با روش‌های نوین بیومکانیک ۳۸

توانبخشی فزانوردان پس از پرواز ۴۴

رهایش دارو نانو ذرات ۴۶

انواع نخ بخیه ۴۹

انواع قالب گیری ۵۲

ارتباط با ما ۵۴

سخن سر دبیر

سپاس خدای بزرگ را که توفیقی عنایت فرمود تا پس از طی مراحل گوناگون و پیگیری های فراوان، سرانجام نشریه ماه اسفند انجمن علمی مهندسی پزشکی را تقدیم علاقمندان به این حوزه نمائیم؛ مجله‌ای که سعی دارد با همکاری اندیشمندان گروه‌های 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

موضوع : مسئول فنی

نویسنده : سجاد غفران و سمیه رحمتی

در ابتدا برای شناختن بیشتر موضوع با این سوال شروع می کنیم : ناظر فنی یا مسئول فنی تجهیزات پزشکی به چه کسی اطلاق می شود؟

طبق تعریف آیین نامه اداره کل تجهیزات پزشکی، ناظر (مسئول) فنی به فرد شاغل در واحد تولیدی یا وارداتی تجهیزات پزشکی گفته می شود که پس از معرفی توسط بالاترین مقام واحد و تایید کمیته تجهیزات پزشکی نسبت به نظارت علمی و فنی بر اجرای قوانین و مقررات به منظور انجام مطلوب فرایند تولید، واردات، توزیع و خدمات از فروش در واحد با توجه به ضوابط ابلاغی اقدام می کند. در آیین نامه جدید تجهیزات پزشکی عنوان ناظر فنی به مسئول فنی تغییر یافته است.

مسئولیت مسئول فنی نباید قابل واگذاری باشد و نباید صرفاً از مدرک آن در شرکت استفاده کنند. شخص مسئول فنی نیز باید نسبت به استفاده از نام و امضای خوددقت داشته باشد و متوجه جایگاه قانونی خود باشد. با کمی دقت در موارد ذکر شده، مسئولیت سنگین و خطیر مسئول فنی کاملاً مشهود است و این نکته را بازگویی کند که هر خطایی از سوی عوامل اجرایی شرکت در ورود کالاهای معیوب، قاچاق، کالای بدون برچسب و تاریخ انقضا در صورت نیاز، شرایط نگهداری غیر بهداشتی و غیره، فرد پاسخگو به مراجع ذی صلاح مسئول فنی شرکت است. لذا عدم حضور و اشراف کامل به روند کاری شرکت در صورت بروز مشکل، می تواند مسئول فنی را کاملاً دچار بحران کند.

مسئول فنی تجهیزات پزشکی شامل مسئول فنی شرکت های تولیدکننده و واردکنندگان و مسئول فنی مراکز درمانی و شرکت های توزیعی است

که شرط دریافت مدرک هر کدام از آنها شرکت در دوره های آنلاین یا آفلاین مربوط به آن مسئول فنی و قبولی در آزمون پایان آن دوره می باشد، که در حال حاضر وظیفه برگزاری این دوره ها به انجمن متخصصین تجهیزات پزشکی محول شده است که زمان برگزاری هر دوره در سایت Imedss.ir به اطلاع عموم می رسد.

در ادامه به اختصار به نوع مسئول فنی می پردازیم :

-مسئول فنی مراکز درمانی و شرکت های توزیعی :

اهداف این دوره در راستای اجرای مواد ۱۸، ۱۹، ۲۰ آیین نامه تجهیزات پزشکی کشور در خصوص آموزش مسئول فنی با هدف فعالیت در زمینه توزیع تجهیزات پزشکی و نظارت بر آن طراحی گردیده است. دوره آموزشی فوق به مدت ۸ روز در روزهای شنبه تا چهارشنبه از ساعت ۱۶ الی ۲۰ برگزار می گردد.

وتنها رشته های زیر مجازبه شرکت در این دوره می باشند:
با توجه به ابلاغ دستورالعمل پخش، توزیع و عرضه تجهیزات و ملزومات مطابق با بند ۲-۱۹ دستورالعمل مذکور، مدرک تحصیلی مورد پذیرش جهت اخذ گواهی آموزشی توزیع کنندگان، رشته مهندسی پزشکی گرایش های: بیوالکتریک، بالینی، بیومتریال و بیومکانیک لحاظ شده و صرفاً در خصوص توزیع اقلام آزمایشگاهی (IVD) معرفی مسئول فنی با مدرک علوم آزمایشگاهی نیز مورد پذیرش است.

علاوه بر فارغ التحصیلان رشته های گفته شده، دانشجویان این رشته ها که حداقل ۱۰۰ واحد درسی گذرانده باشند میتوانند با بارگذاری ریز نمرات در این دوره ها ثبت نام کنند. مادر هنگام استفاده و تأیید صلاحیت شدن در سامانه اداره کل، می بایست اصل مدرک تحصیلی کارشناسی اخذ شده باشد. هنگام ثبت نام در این دوره نیازی به ارائه کارت پایان خدمت سربازی یا معافیت از آن وجود ندارد. با این حال، برای تأیید صلاحیت شدن در سامانه اداره کل به این مدرک نیاز خواهید داشت.
مسئول فنی در این گروه دارای وظایفی است که ادامه به آن ها می پردازیم:

الف) وظایف مسئول فنی در واحدهای توزیع کننده:
*رابط اداره کل و توزیع کننده و انتقال آخرین اطلاعات و آموزش ها به واحد متبوع
*نظارت بر اجرای دستورالعمل های ابلاغی اداره کل از جمله توزیع، انبارش، نگاشت و...
* نظارت بر شرایط مناسب مستندسازی و ثبت سوابق و مستندات خرید و فروش تجهیزات پزشکی
*نظارت بر پیاده سازی سیستم مدیریت کیفیت
*نظارت بر اجرای فرآیند رسیدگی به شکایات و مشکلات کیفی تجهیزات پزشکی و حفظ و نگهداری سوابق
*اعلام فراخوان تجهیزات پزشکی دارای اشکال و انجام اقدام اصلاحی تأیید شده توسط اداره کل
*پاسخ گویی به کارشناسان و بازرسان اداره کل
*نظارت بر شرایط مناسب حمل و انبارش
*نظارت بر حسن اجرای دستورالعمل سازنده در خصوص تبلیغ و فروش تجهیزات پزشکی از نظر ایمنی و عملکرد

ب) وظایف مسئول فنی مراکز درمانی:
* نظارت بر امور فنی مربوط به بیمارستان
* نظارت بر قوانین و تعرفه های مصوب
* سرپرستی امور فنی در بخش های مختلف
* رسیدگی به شکایات بیماران
* نظارت بر کیفیت تجهیزات بهداشتی و درمانی
* حضور مستمر در بیمارستان و نظارت بر امور مربوطه
* نظارت بر حسن انجام خدمات درمانی
* کمک به ارتقا خدمات بهداشتی

وظایف مسئول فنی در واحد تولیدکننده:

مسئول فنی موظف است ضمن رعایت کلیه قوانین و مقررات مربوطه، کلیه اطلاعات و دستورالعملهای اداره کل در مورد تولید محصولات مشتمل بر مراحل ساخت، کنترل کیفی، تضمین کیفیت، استریل، بسته بندی، نگهداری و... و گزارشهای بازرسیهای دوره‌های کارشناسان را به واحدهای ذیربط ابلاغ و بر حسن اجرای آنها نظارت نماید و در صورت مشاهده هرگونه نقض مقررات و دستورالعملها، موارد را به صورت گزارش کتبی یا شفاهی به اداره کل اطلاع دهد.

لازم به ذکر است مدیرعامل مسئولیت پیشبرد اجرائی اصلاحات و رفع نواقص را عهده دار است.

اهم وظایف مسئول فنی در حوزه تولید به شرح ذیل می باشد:

۱. نظارت بر روند تولید بر اساس پرونده فنی هر محصول و نگهداری سوابق به نحوی که کلیه اطلاعات تولید شامل مراحل ساخت، کنترل کیفی، تضمین کیفیت، استریل، بسته بندی، نگهداری و... را در برگیرد.
۲. هرگونه تغییر و اصلاح در فرآیند تولید که تأثیر در ایمنی و عملکرد محصول دارد، بدون کسب مجوز از مسئول فنی ممنوع است و وی موظف است مجوز تغییرات به وجود آمده در خط تولید را با کسب نظر موافق مدیرعامل با ارائه اطلاعات مکفی از اداره کل درخواست و گزارشهای مربوطه را در بازه های زمانبندی مشخص به اداره کل ارائه نماید.
۳. نظارت بر حسن اجرای ضوابط سیستم مدیریت کیفیت
۴. نظارت بر اجرای ضوابط تولید محصول بر اساس پرونده فنی محصول تأیید شده توسط اداره کل
۵. نظارت بر تهیه و به روزرسانی پرونده فنی محصول شامل شرح محصول، برچسب گذاری، بررسی های بالینی، مدیریت ریسک، آنالیز ریسک و... بر اساس دستورالعمل اداره کل و ثبت و حفظ سوابق مربوطه
۶. نظارت بر اجرای فرآیند رسیدگی به شکایات و مشکلات کیفی تجهیزات پزشکی و حفظ و نگهداری سوابق مربوطه
۷. اعلام فراخوان تجهیزات پزشکی دارای اشکال و انجام اقدام اصلاحی تأیید شده توسط اداره کل
۸. مشارکت در برنامه‌ریزی به منظور اصلاح و بهبود مداوم محصول و فرآیندهای تولید
۹. ارائه مدارک و مستندات لازم برای اثبات اعمال نظارت‌های پیشبینی شده در این دستورالعمل بنا به درخواست اداره کل
۱۰. پاسخگویی به کارشناسان و بازرسان اداره کل
۱۱. نظارت بر اجرای بخشنامه‌های ابلاغی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۱۲. نظارت بر فرآیند خدمات پس از فروش مطابق با دستورالعملهای ابلاغی اداره کل
۱۳. آموزش دستورالعملهای ابلاغی اداره کل به نمایندگان و معرفی آنها به اداره کل

وظایف مسئول فنی در واحد وارد کننده:

۱. رابط اداره کل و واردکننده و انتقال آخرین اطلاعات و آموزشها به واحد متبوع
۲. نظارت بر اجرای دستورالعملهای ابلاغی اداره کل از جمله توزیع، انبارش، نگهداشت و...
۳. نظارت بر شرایط مناسب مستندسازی و ثبت سوابق و مستندات
۴. بررسی، تکمیل و تایید و ارائه کلیه مدارک و تاییدیههای تجهیزات پزشکی حیطة فعالیت جهت ارائه به اداره کل و نگهداری آنها
۵. بررسی، تکمیل و تایید و ارائه کلیه مدارک ورود و ترخیص هر محموله از تجهیزات پزشکی حیطة فعالیت به تفکیک شماره سریال/سری ساخت/لات، و نگهداری آنها
۶. پیگیری مکاتبات اداره کل با تولید کننده
۷. نظارت بر پیاده سازی سیستم مدیریت کیفیت
۸. نظارت بر اجرای فرآیند رسیدگی به شکایات و مشکلات کیفی تجهیزات پزشکی و حفظ و نگهداری سوابق
۹. اعلام فراخوان تجهیزات پزشکی دارای اشکال و انجام اقدام اصلاحی تایید شده توسط اداره کل
۱۰. پاسخگویی به کارشناسان و بازرسان اداره کل
۱۱. نظارت بر شرایط مناسب حمل و انبارش
۱۲. آموزش دستورالعملهای ابلاغی اداره کل به نمایندگان و معرفی آنها به اداره کل
۱۳. نظارت بر فرآیند خدمات پس از فروش بر اساس دستورالعمل ابلاغی
۱۴. نظارت بر حسن اجرای دستورالعمل سازنده در خصوص تبلیغ، فروش، نصب و راه اندازی تجهیزات پزشکی از نظر ایمنی و عملکرد

همچنین باید خاطر نشان کرد که با توجه به گستره وسیع تجهیزات پزشکی و طبقه بندی آنها در کلاسهای خطر متفاوت و لزوم نظارت مسئولین فنی بر حسن اجرای ضوابط و مقررات حوزه تجهیزات پزشکی در تمامی واحدها، اداره کل براساس دستورالعمل رتبه بندی مسئولین فنی تجهیزات پزشکی به شماره MA-WI-15 به منظور تأیید تناسب دانش، تجربه و توانمندی مسئولین فنی با حیطة کاری ایشان اقدام مینماید.

مسئول فنی میبایست با توجه به حیطة فعالیت، حداقل رتبه تعیین شده در دستورالعمل رتبه بندی مسئولین فنی تجهیزات پزشکی به شماره MA-WI-15 طبق جدول حوزه فعالیت مجاز براساس رتبه مسئول فنی را اخذ نماید.



موضوع : نرم افزار های مورد نیاز در مهندسی پزشکی

گردآورنده :وانیا زینت بخش ، محمد امین طهماسبی

در مهندسی پزشکی به دنبال ارتباط منطقی بین علوم پزشکی و دانش مهندسی هستیم . با تلفیق این دو به دنبال برطرف کردن نیازهای علوم پزشکی در زمینه ساخت و نگهداری تجهیزات و ساخت ابزارهای پزشکی گوناگون در جهت پیشگیری ، تشخیص و درمان انواع بیماری ها هستیم .

گاهی در جهت ساخت اندازه های پزشکی نیازمند نرم افزارهایی هستیم که کارایی ویژه ای دارند و برای زمینه مطالعاتی خاصی فراهم و طراحی شده اند . نرم افزارهایی هستند که در صنعت و رشته مهندسی پزشکی به عنوان بخشی از پروسه طراحی و ساخت و تولید تجهیزات نقش اساسی دارند.

دانش این نرم افزارها به دو زمینه بیومکانیک و بیوالکتریک اختصاص یافته است که به همین سبب از تحلیل و شبیه سازی مدار ها و تصاویر پزشکی گرفته تا مدل سازی و طراحی سیستم های فیزیولوژیکی و بیولوژیکی به طور کامل پوشش داده می شود . در ادامه به برخی نرم افزارها اشاره می کنیم :

۱. (MATLAB)نرم افزار متلب

این برنامه با نزدیکی به زبان قابل فهم انسان در محاسبات عددی ، تصاویر و برنامه نویسی مورد استفاده قرار می گیرد و از مهم ترین و کاربردی ترین نرم افزارهای مهندسی است که تمام رشته های مهندسی را در بر میگیرد.

از این نرم افزار در مهندسی پزشکی در جهت پردازش تصویر ، پردازش صوت محاسبات ریاضی و هوش مصنوعی و... استفاده می شود .

۲. (LABVIEW) نرم افزار لب ویو

نرم افزار لب ویو یک زبان برنامه نویسی سطح بالاست که در مهندسی پزشکی و بسیاری از رشته ها کاربرد تخصصی دارد . عمده کاربرد این نرم افزار در تفسیر و تحلیل سیگنال ها است. این نرم افزار قادر به شبیه سازی محیط های بیولوژیکی ، سیگنال های حیاتی به ویژه قلب و مغز می باشد . از جمله استفاده های این نرم افزار می توان به شبیه سازی ونیتلاتور (تنفس مصنوعی) ، الکتروکوتر (ابزارهای جراحی برای برش) ، ماموگرافی، پالسی اکسی متر (سنجش اکسیژن خون) و... اشاره کرد .

۳. (SOLID WORK) نرم افزار سالیدوک

سالیدورک نرم افزاری قوی در زمینه طراحی صنعتی است که با استفاده از آن می توان تمام طرح ها را مدل سازی کرده و نقشه های آنها را طراحی کرد. در حقیقت این نرم افزار ، یک مدل ساز بر مدل سازی جامدات است که مبتنی بر پاراسلاید بوده و از رویکرد پارامتری مبتنی بر ویژگی برای ساخت مدل ها و مونتاژها استفاده میکند ؛ پارامتر به ثابت هایی گفته می شود که مقدار آنها شکل یا هندسه مدل یا مونتاژ را تعیین می کند .

این نرم افزار در گروه بیومکانیک قرار میگیرد و از جمله کاربرد های آن می توان به مدل سازی ، شبیه سازی ، تجهیزات و توانبخشی ، نقشه کشی و مونتاژ قطعات تجهیزات پزشکی ، رباتهای پزشکی و... اشاره کرد.

۴. (XPERT HIGH SCORE) نرم افزار

این نرم افزار ، یک نرم افزار آنالیز کامل الگوهای پراش اشعه ایکس از محصولات نرم افزاری شرکت پانالیستیکال است که یکی از سازنده های بزرگ دستگاه های ایکس آر دی در دنیا میباشد. این نرم افزار کاربرد بسیاری در رشته های مهندسی به خصوص مهندسی مواد ، شیمی ، فیزیک ، زیست و پزشکی دارد.

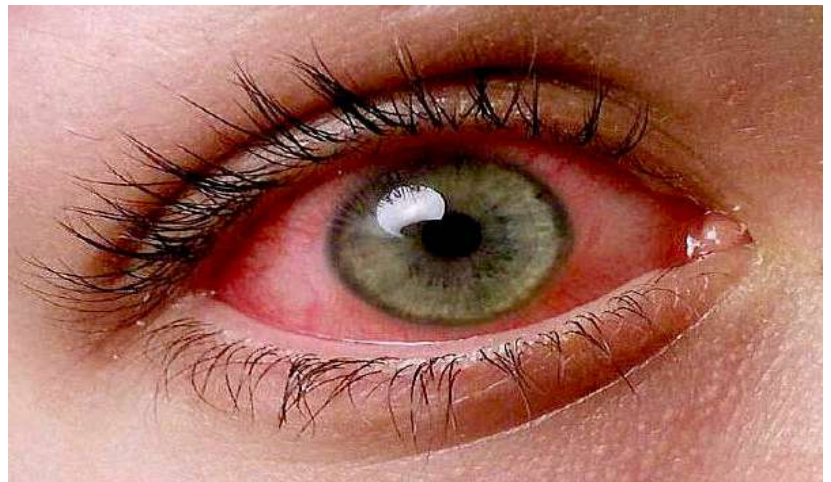
از امکانات این نرم افزار می توان به تعیین فاز ، آنالیز های کریستالوگرافی ، محاسبات ساختاری بررسی فازهای مختلف به لحاظ شکل ساختاری و... اشاره کرد .

علاوه بر نرم افزارهای گفته شده نرم افزارهایی همچون پایتون ، کدویژن ، پی اسپایس ، پروتئوس ، کتیا انسیس ، میمیکس و آباکوس اشاره کرد .

بررسی های بدست آمده نشانگر همسانی تقریبی ورود صنعت نرم افزاری تخصصی در علم مهندسی پزشکی و ورود این علم به حوزه آکادمیک ایران و بعد از آن است که بر این اساس می توانیم نتیجه گیری کنیم که طی سالهای اخیر این امکان وجود داشته است تا نرم افزارهایی کاملا انحصاری در حوزه علمی مهندسی پزشکی در ایران طراحی و ارائه می شود.



دستاورد محققان دانشگاهی در تشخیص خودکار بیماری‌های چشمی



محققان دانشگاه تهران در زمینه تشخیص خودکار بیماری‌های چشمی موفق به طراحی الگوریتمی نوین و توسعه روشی برای طبقه‌بندی خودکار و مبتنی بر یادگیری عمیق تصاویر مقطع‌نگاری همدوسی اپتیکی در بیماران مبتلا به دژنراسیون وابسته به سن ماکولا شدند.

به گزارش ایسنا، پژوهشگران دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران به سرپرستی دکتر حمید سلطانیان‌زاده، رئیس آزمایشگاه مهندسی پزشکی، برای طبقه‌بندی خودکار تصاویر مقطع‌نگاری همدوسی اپتیکی در بیماران مبتلا به دژنراسیون وابسته به سن ماکولا (Age-related Macular Degeneration (AMD) روشی خودکار را توسعه داده‌اند.

دکتر حمید سلطانیان‌زاده در توضیح اهمیت این یافته پزشکی، گفت: تشخیص خودکار بیماری‌های چشمی یکی از حوزه‌های فعال تحقیقات در آنالیز تصاویر پزشکی است و دژنراسیون وابسته به سن ماکولا یکی از انواع بیماری‌های چشمی و متداول‌ترین دلیل نابینایی در کشورهای توسعه‌یافته به خصوص در افراد بالای ۶۰ سال است. استفاده گسترده از تصویربرداری در سال‌های اخیر، افزایش جمعیت سال‌خورده و همچنین ماهیت مزمن این بیماری بار کاری متخصصین چشم‌پزشکی و سیستم سلامت را افزایش داده است. از طرف دیگر، توسعه‌های صورت گرفته در هوش مصنوعی و یادگیری عمیق، فرصتی مناسب برای طراحی سیستم‌های خودکار تشخیصی به وجود آورده است.

استاد دانشگاه تهران افزود: در این طرح، الگوریتمی نوین طراحی شده است که از یک ساختار کانولوشنی چند مقیاسه مبتنی بر شبکه‌های هرمی ویژگی برای جداسازی افراد سالم و دو حالت بیماری یعنی در وزن و نتواسکولاریزاسیون کروئیدی بهره می‌برد. این شبکه‌ها در کاربردهای بخش‌بندی تصاویر و تشخیص اشیاء مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ اما در این پژوهش، با انجام تغییرات ساختاری، آنها را برای طبقه‌بندی مورد استفاده قرار داده‌ایم. استفاده از ساختار چند مقیاسه در طراحی این شبکه باعث می‌شود تا ویژگی‌های غیرقابل تشخیص در یک مقیاس، در مقیاسی دیگر بررسی شوند که موجب افزایش دقت طبقه‌بندی می‌شود.

روشهای آنالیز سرطان

گردآورنده : حنا محمد آبادی ، حسن فهیمی

با پیشرفت تکنولوژی تشخیص سلولهای سرطانی با استفاده از علوم مهندسی امکان پذیر شده است. پیش از اینکه به تشخیص سرطان و راههای تشخیص آن بپردازیم، خالی از لطف نیست که بدانیم سرطان چیست و چگونه بدن بیمار را درگیر می کند.

بسیاری از سرطانها، تومورهای جامد تشکیل میدهند که تودههای بافتی هستند. تومورهای سرطانی بدخیم میتوانند به بافت های مجاور گسترش یافته و تومورهای جدیدی را به دور از تومور اصلی تشکیل دهند.

سرطان به مجموعه بزرگی از بیماریها اطلاق می شود که ناشی از رشد غیرطبیعی سلولهاست. در همه انواع سرطان، برخی از سلول های بدن بدون توقف تقسیم میشوند و به بافت های اطراف گسترش می یابند. هیچ آزمایشی وجود ندارد که به تنهایی بتواند سرطان را به طور دقیق تشخیص دهد. تشخیص این بیماری و ارزیابی کامل بیمار، نیاز به معاینات جسمی، آزمایشهای فیزیکی و بررسی پیشینه وضعیت فیزیکی بیمار در کنار آزمایش های تشخیصی دارد. آزمایشهای زیادی بایستی انجام گیرد تا مشخص شود آیا فردی مبتلا به سرطان است یا مبتلا به مشکل دیگری است که نشانه هایی مشابه سرطان دارد. آزمایشهای تشخیصی گستردهای جهت تأیید یا رد وجود بیماری، نظارت بر روند بیماری و برنامه ریزی و ارزیابی درمانهای موثر بیماری وجود دارد. در این مطلب، به توضیح مختصر هر یک از این روشها خواهیم پرداخت.



روش های تشخیص بیماری سرطان عبارت اند از:

- عکس برداری تشخیصی
- تست های آزمایشگاهی
- نمونه برداری از تومور
- آندوسکوپی
- جراحی
- آزمایش های ژنتیک

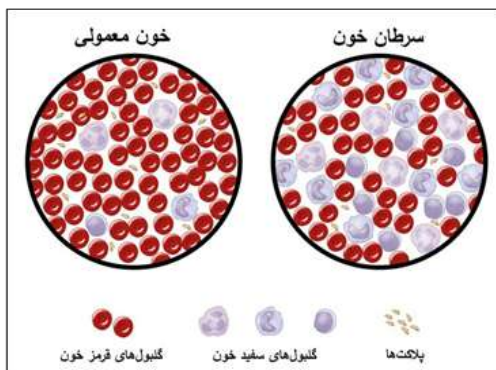
عکس برداری برای تشخیص سرطان

با توسعه ابزارها و تکنیک‌های جدید، رادیولوژی تشخیصی با پیشرفت قابل ملاحظه‌ای همراه بوده که منجر به تشخیص بهتر سرطان و همچنین پیشگیری از انجام عمل جراحی می‌شود. رادیولوژی در واقع فرآیند تولید تصاویر از اندام‌ها و ارگان‌های بدن می‌باشد. این روش برای تشخیص تومورها و سایر ناهنجاری‌ها به کار برده می‌شود تا وجود بیماری را تشخیص داده و اثربخشی درمان را تعیین نماید. همچنین عکس برداری ممکن است هنگام انجام نمونه برداری و سایر روش‌های جراحی نیز مورد استفاده قرار گیرد. سه نوع عکس برداری برای تشخیص سرطان وجود دارد:

عکس برداری Transmission ، عکس برداری Reflection ، تصویربرداری Emission

انواع تست های آزمایشگاهی برای تشخیص سرطان

شیمی بالینی یا آسیب شناسی شیمیایی فرآیندهای شیمیایی را به کار می‌گیرد تا سطح مولفه‌های شیمیایی موجود در بافت و مایعات بدن را اندازه‌گیری نماید. متداول‌ترین نمونه‌های مورد استفاده در شیمی بالینی، خون و ادرار است. آزمایش‌های مختلفی وجود دارند که مواد شیمیایی موجود در خون یا ادرار را تشخیص و اندازه‌گیری می‌نمایند. مواد شیمیایی موجود شامل قند خون، الکترولیت‌ها، آنزیم‌ها، هورمون‌ها، چربی‌ها و سایر مواد متابولیک و پروتئین‌ها باشد. موارد زیر تعدادی از تست‌های آزمایشگاهی هستند که می‌توانند در این راستا موثر واقع شوند مانند: آزمایش خون - شمارش سلول‌های خون - آزمایش کامل ادرار - تومور مارکرها



نمونه برداری در آنالیز سرطان

طی انجام نمونه برداری، بافت یا سلول‌هایی از بدن برای معاینه زیر میکروسکوپ برداشته می‌شوند. برخی نمونه برداری‌ها می‌توانند در مطب انجام شود، اما برخی دیگر باید در بیمارستان انجام شوند. علاوه بر این، برخی از نمونه برداری‌ها نیاز به استفاده از بی‌حسی دارند، در حالی که برخی دیگر نیاز به آرام بخش ندارند. نمونه برداری معمولاً جهت تعیین بدخیم بودن تومور (سرطانی) یا جهت تعیین علت عفونت یا التهاب بدون علت انجام می‌شود. شایع‌ترین انواع نمونه برداری شامل موارد زیر می‌باشد:

نمونه برداری از طریق آندوسکوپی - نمونه برداری مغز استخوان - نمونه بردای بخشی از توده یا کل توده نمونه برداری آسپیراسیون با سوزن ریز - نمونه برداری با پانچ - نمونه برداری از طریق تراشیدن - نمونه برداری از پوست.

آندوسکوپی برای تشخیص سرطان

آندوسکوپ یک لوله کوچک انعطاف‌پذیر است که یک لامپ و یک دوربین فیلمبرداری کوچک در انتهای آن قرار دارد. از این لوله برای مشاهده بخش‌هایی مانند مری، معده، اثنی عشر، روده بزرگ یا سایر اندام‌ها استفاده می‌شود. همچنین، می‌توان از آن برای نمونه برداری از بدن به منظور آزمایش استفاده کرد. همچنین، می‌تواند تصاویر رنگی از بخش‌های داخلی بدن بگیرد. چندین نوع آندوسکوپی وجود دارد که عبارتند از: سیستوسکوپی (Cystoscopy): در این روش، مثانه و لوله‌ای که ادرار را از بدن خارج می‌کند، توسط متخصص اورولوژی مورد آزمایش قرار می‌گیرد تا ناهنجاری‌هایی مانند تومورها یا سنگ‌ها تشخیص داده شود. حتی ممکن است جهت معاینه در آزمایشگاه، از بافت مورد نظر نمونه برداری شود.

روش‌های آندوسکوپی عبارتند از: کولونوسکوپی - سیگموئیدوسکوپی - برونکوسکوپی - لارنگوسکوپ - آندوسکوپی مجاری فوقانی دستگاه گوارش

جراحی سرطان

به طور سنتی، هدف اصلی جراحی سرطان، درمان سرطان شما با برداشتن تمام بخش سرطانی از بدن است. جراح معمولاً این کار را با ایجاد برش در بدن شما و از برداشتن سرطان به همراه برخی از بافت‌های سالم اطراف آن انجام می‌دهد؛ تا مطمئن شود که همه‌ی بافت‌های سرطانی برداشته شده‌اند. جراح شما همچنین ممکن است برخی از غدد لنفاوی موجود در منطقه را بردارد تا تعیین کند که آیا سرطان گسترش پیدا کرده است یا خیر. این موضوع به پزشک کمک می‌کند تا شانس بهبودی شما و همچنین نیاز به درمان‌های بیشتر را ارزیابی کند. بسیاری از انواع دیگر روش‌های جراحی برای معالجه سرطان و شرایط پیش سرطانی وجود دارد و محققان همچنان به تحقیق در مورد روش‌های جدید ادامه می‌دهند. برخی از انواع رایج جراحی سرطان عبارتند از:

کرایو(سرما) جراحی، جراحی با لیزر، جراحی موس، جراحی لاپاروسکوپی، جراحی روباتیک، جراحی سرطان همچنان در حال تکامل است. محققان در حال تحقیق روی سایر روش‌های جراحی با هدف انجام روش‌های کم‌تهاجمی‌تر هستند.

آزمایش ژنتیک در آنالیز سرطان

آزمایش‌های ژنتیک به شما کمک می‌کنند تا احتمال ابتلا به سرطان را در طول زندگی‌تان تخمین بزنید. این کار با جستجوی تغییرات خاص در ژن‌ها، کروموزوم‌ها یا پروتئین‌ها انجام می‌شود. آزمایش‌های ژنتیک برای برخی از انواع سرطان مانند سرطان پستان، سرطان تخمدان، سرطان روده بزرگ، تیروئید، پروستات، پانکراس، کلیه، معده و ... در دسترس می‌باشد. آزمایش‌های ژنتیک کمک می‌کنند تا خطر ابتلا به یک بیماری خاص را پیش‌بینی کنید و تشخیص دهید آیا ژن‌هایی دارید که ممکن است خطر ابتلا به سرطان را به فرزندانتان منتقل کند یا نه. البته توجه داشته باشید که هیچ آزمایش ژنتیکی نمی‌تواند بگوید آیا به یقین به سرطان مبتلا خواهید شد یا خیر. تنها برخی افراد با جهش ژنتیکی به سرطان مبتلا می‌شوند. یک زن ممکن است ۴۵ تا ۶۵٪ احتمال ابتلا به سرطان پستان داشته باشد، اما هرگز به این بیماری مبتلا. در عین حال، ممکن است یک زن با احتمال ۲۵٪ ابتلا به سرطان، به این بیماری دچار نشود.

طراحی درمانهای ضد تومور

نویسنده: سپیده سالمی

از سرطان، یا به بیانی رشد غیر قابل کنترل سلولهای بدن، همراه با از دست دادن قدرت تمایز و معمولاً همراه با متاستاز (METASTASIS) به عنوان تهدید مهمی برای سلامت انسان اطلاق میشود و بالطبع با توجه به شیوع روزافزون آن، طراحی درمانهایی برای مقابله با آن مهم و نیازمند راهکاری هوشمندانه و کاراست. یک راهبرد بزرگ در درمان سرطان، "پیشرفت مبتنی بر تکنولوژی" به منظور انطباق فیلد درمانی شامل درمان تحت هدایت سیستم تصویربرداری، پرتو درمانی (IMRT)، درمان پیشرفته با ذرات باردار (CPT) و کاربرد نانوذرات در هایپرترمی است که امید زیادی برای درمان کنسر در عصر جدید ایجاد کرده است.

علاوه بر آن، روش هایی چون شیمی درمانی، جراحی، ایمونوتراپی به منظور درگیر کردن سیستم ایمنی بدن با وجود عوارضی چون تغییر در اشتها، تغییر در حواس پنجگانه، کاهش یا افزایش وزن، آسیب ناشی از اشعه به سلول ها و مشکلات پوستی میتواند به امر درمان کمک کند. با نگاهی به روشهای درمانی تومور و عوارض آن، بشر در تکاپوی یافت درمانی با عوارض کمتر و نتیجه ای با ضریب اطمینان بالا تر افتاده و با بهینه سازی برنامه درمان ضد سرطان بر اساس مدل سازی دینامیک تومور، در صدد درمانی بدون بازگشت و شکست برای آن برآید. علت اصلی شکست در درمان سرطان، تجویز میزان نامناسب ورودی های هر یک از روش های درمان یا اعمال آنها در زمان نامناسب و یا انتخاب روش نادرست برای ترکیب دو یا چند روش درمان است. دستیابی به الگوهای درمانی مناسب با روش های تجربی هزینه های جانی و مالی زیادی برای جامعه در پی دارد، لذا با مدلسازی دینامیک رشد تومور و نیز دینامیک عملکرد درمان های مختلف در بدن بیمار و شبیه سازی آن ها، پیشرفت چشمگیری در راستای یافتن سناریوی مناسب درمان تومور حاصل می گردد.



از علل دیگر شکست روند درمان ، ظهور مقاومت درمانی در طول درمان ضد تومور خواهد بود. بروز مقاومت در درمان توسط طیف وسیعی از مکانیزم ها ایجاد میشود. مکانیزم های تکاملی ناشی از ناهمگنی درون توموری و سازگاری در حال تکامل سلولهای تومور ، که در باعث میشود انتخاب درمان به طور فزاینده ای به عنوان یک عامل کلیدی مهم و مرتبط با توسعه مقاومت درمانی شناخته شود و با این وجود برای بهبود نتیجه درمان در بیماران سرطانی ممکن است هنگام طراحی استراتژی های درمانی ، ناهمگونی درون توموری و پویایی تکاملی تومورها در نظر گرفته شود.

در حالت کلی؛ انواع تومور در یکی از سه گروه زیر قرار میگیرند:

کارسینوم : رشد بدخیم سلولهای اپیتلیال که ۹۰ درصد سرطان های انسان را شامل میشود .

سارکوم : تومورهای توپُر پافت پیوندی مانند عضله، استخوان، غضروف و بافت فیبری.

و لوسمی یا لنفوم : تقریباً ۸ درصد از بدخیمی در انسان را شامل می شوند، و ناشی از سلول های تشکیل دهنده خونی و سلول های دستگاه ایمنی می باشند.

در مواردی دیگر میتوان عدم دقت کافی را در شکست یک درمان سهیم دانست.

تومورها نه تنها ممکن است در حین درمان حرکت کنند بلکه ممکن است حجمشان کاهش یا افزایش یابد.

علاوه بر این محل نسبی ارگانها و آناتومی بیمار ممکن است به دلیل کاهش وزن، تجمع سرروز، پر شدن ارگانهای خالی بدن یا آتلکتازی ریه (جمع شدگی ریه) تغییر کند.

به بیانی دیگر عدم اطمینان در تعیین دقیق حجم هدف ، تغییر حجم هدف در طی درمان ، جابجائی هدف در حین درمان یا بین مقاطع مختلف درمان از دیگر دلایل شکست درمان است.

در کلام آخر ؛

طراحی درمانهای ضد تومور به طور اختصاصی باید دارای شرایط مشخص شده باشد . به طور دقیق ؛

دقت کافی در حجم ، اندازه و مختصات قرارگیری تومور را نسبت به ارگانهای بدن داشته باشد .

با در نظر گیری ناهمگونی در حال تکامل تومور نسبت به شکست همگام سازی آن اقدام ، و مکانیزم های رشد آن را خنثی کند.

بر اساس مدلسازی دینامیک رشد تومور ، روند افزایشی وخامت تومور را کند و یا برطرف سازد.

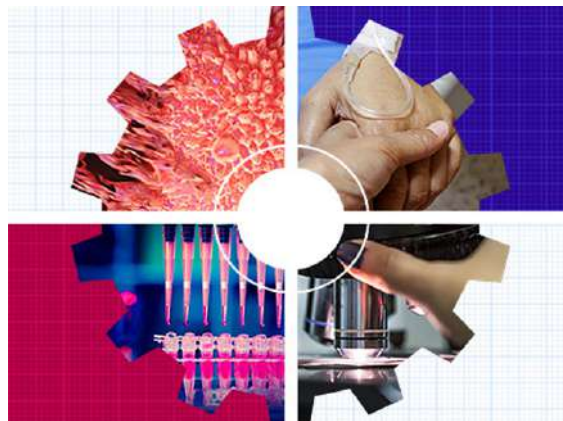
انتخابی درست در زمان و یا ترکیب درمانهای متفاوت باشد.

با توجه به انواع حالات تومور ، جامع ، کارا و باعوارضی ناچیر اعمال گردد.

از این رو ، گسترش روش کارآمدی که به صورت انتخابی و یکنواخت تومور را کنترل و برطرف سازد و

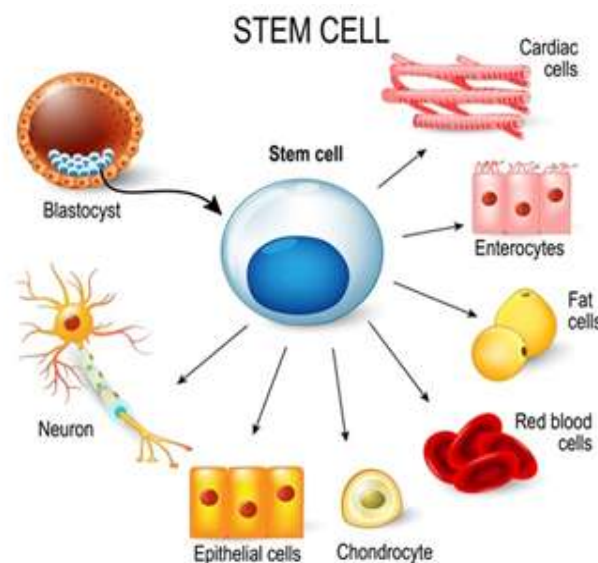
همچنین تجهیزات طراحی درمان در روشهای پزشکی و مهندسی پزشکی موضوعات مهم مطالعاتی

در زمینه طراحی درمانهای ضد تومور بر اساس نانوتکنولوژی میباشد.



نیروی برق یک نیاز اساسی در زندگی روزانه ماست . الکتروتراپی ، کاربرد انرژی الکتریکی برای درمان اختلالات پزشکی به سال ۴۶ میلادی برمیگردد که اسکرسبونویوس لارجوس ، پزشک کلودیوس امپراطور روم ، دریافت که ایستادن بر روی مارماهی های برقی ساحل می تواند با ایجاد بی حسی درد را تسکین دهد که امروز مشابه این روش را در دستگاه های فیزیوتراپی ، الکتروشوک و... مشاهده میکنیم و وجود عملکرد الکتریکی در اعضای بدن مانند دستگاه عصبی ، قلب و استخوان سبب شده است که یکی از روش های درمانی پرکاربرد به نام اکتروتراپی کاربرد فراوان داشته باشد. از طرفی سلول های بنیادی به علت دارا بودن قابلیت خودنوزایی و توانایی تمایزی بالا ، پتانسیل بالایی در کاربرد مهندسی بافت و طب بازخواستی دارند.

با تحقیقات گسترده ای که در این زمینه انجام شد به این نتیجه رسیدند که برای تقلید از کنام سلولی برای رسیدن به هدف خاص علاوه بر فاکتور های بیوشیمیایی ، کنترل فاکتور های بیو فیزیک مانند عوامل مکانیکی ، هندسی و الکتریکی نیز ضروری است . در حوزه سلول های بنیادی و پزشکی باز ساختی نوید های بسیاری را در درمان ایجاد کرده است ، همچنین اخیرا درمان های برپایه میدان الکتریکی کاربرد وسیعی در درمان سرطان یافته اند. مسائل اصلی در پزشکی بازساختی ، تکثیر سلول های بنیادی به میزان مورد نیاز و هدایت آن ها به سمت تمایز به بافت هدف است.



تأثیرات درمانی سیگنال الکتریکی بر ترمیم بافت ها:

اولین زمینه مورد توجه در پزشکی بازساختی ترمیم زخم و به ویژه زخم های مزمن مانند زخم دیابتی است. تحریک الکتریکی در ترمیم زخم عمدتاً شامل کاربرد جریان الکتریکی از طریق الکترود هایی است که بصورت مستقیم روی پوست قرار می گیرند.

سال های طولانی از استفاده موفق از تحریک الکتریکی خارجی در بالین برای بهبود ترمیم استخوان می گذرد تحقیقات نشان داده است که این موفقیت به ویژه در نقایض استخوانی غیر قابل ترمیم تاثیر قابل ملاحظه ای دارد و در سال های اخیر به عنوان کمکی برای درمان های مهندسی بافت استخوان برای بهینه سازی پتانسیل درمانی آن ها پیشنهاد شده است. این ایده ناشی از تأثیرات مثبت تحریک الکتریکی بر مهاجرت سلول های بنیادی، تکثیر، تمایز و چسبندگی آن ها به داربست است. بافت مهم دیگر در سیستم حرکتی غضروفی است که ترمیم آن امروزه بسیار قابل توجه است بررسی داده های حیوانی نشان داده است که تحریک الکتریکی ممکن است تکثیر سلولی را افزایش داده و سنتز مولکول های مرتبط با ماتریکس خارج سلولی غضروف مفصلی مانند کلاژن نوع II، اگرکان و گلیکوزآمینوگلیکان را تحریک کند.



بافت عصب شناخته شده ترین بافت دارای عملکرد الکتریکی است. معمولاً در آسیب های عصبی محیطی بهبودی به صورت ناقص صورت میگیرد. بررسی های برون تن نشان داده اند که تحریک الکتریکی رشد آکسون را هدایت می کند و باعث مهاجرت سلول های جهت دار می شود.

یک بررسی بالینی با اعمال میدان پالسی بر سلول های بنیادی تیغه عصبی انسان نشان داده است که ترمیم مشاهده شده در نقص پرشده با سلول بنیادی و استفاده از تحریک الکتریکی با گروه پیوند اتولوگ (طی این نوع پیوند بیمار بافت پیوندی (مغز استخوان) خود را دریافت می کند. در این روش مغز استخوان بیمار را خارج و آن را در معرض داروهای ضد سرطان قرار می دهند تا یاخته های بدخیم کشته شوند. سپس محصول بدست آمده را منجمد و نگهداری می کنند) قابل مقایسه بوده است.

بافت های عضله اسکلتی و همچنین عضله قلبی گروه دیگری از بافت های دارای عملکرد الکتریکی را تشکیل می دهند که استفاده از تحریک الکتریکی می تواند گامی موثر در جبران ضایعات آن ها باشد. عضله اسکلتی یک بافت الکتروشیمیایی است که برای سازمان دهی داخلی و عملکرد مکانیکی ، بشدت بر تعامل با ماتریس خارج سلولی خود متکی است. ترکیب پوشش دهی با لامینین و تحریک الکتریکی باعث ایجاد میوتیوب های ضخیم تر در مقایسه با نمونه های غیر تحریک شده و نمونه هایی پوشش داده نشده است. بنابر این از طریق ترکیبی از محرک های بیوشیمیایی و الکتریکی راه جدیدی را برای توسعه باف عضله بالغ در داربست های نرم سه بعدی ایجاد کرده است. هم چنین بررسی تاثیر تحریک الکتریکی بر تمایز سلول های پرتوان القایی انسان نشان داده است که تحریک الکتریکی در ترکیب با تحریک مکانیکی سبب افزایش بازده تمایز سلول های بنیادی به رده کاردیومیوسیت شده که می تواند در آینده روش مناسبی جهت درمان بالینی سکته قلبی باشد.

تاثیر میدان الکتریکی بر روی داربست ها :

طراحی داربست زیست سازگاری که خواص مکانیکی، الکتریکی، شیمیایی و شکل شناسی ماتریس برون سلولی بافت هدف را به خوبی تقلید کند، از چالشهای اصلی در تنظیم رفتارهای سلولی است. بدین دلیل، داربستهای رسانا برای مهندسی بافتهایی همچون عصب، استخوان و قلب که فعال الکتریکی هستند، بسیار مورد توجه قرار گرفته اند و ابزار مناسبی برای انتقال سیگنال الکتریکی الزام برای تنظیم رفتار سلولهای این بافت ها به شمار می آیند. میدان های الکتریکی درونی نه تنها در قابلیت عمل سلول های عصبی و ماهیچه ای ، بلکه در کنترل رفتار های سلولی نقش دارند. مدارهای الکتریکی زیستی و اتصالات آن ها به عنوان سیگنال های راه دور بین سلولی عمل میکنند و سازوکار های رشد و ترمیم باف را کنترل می کنند. بنابراین با بکارگیری تحریک الکتریکی خارجی می توان وظیفه این سیگنال داخلی را تقلید کرد. اکثر مطالعات انجام شده درباره کاربرد تحریک الکتریکی در تنظیم رفتار های سلولی ، روی زیست مواد رسانا انجام شده. در تحریک بدون واسطه های رسانا (داربست ها) افزون بر اینکه ولتاژ و جریان قوی نیاز است ، کنترل زیادی روی مکان اعمال تحریک وجود ندارد. در نتیجه برای کاربرد های درون تنی ، ممکن است به بافت های اطراف محل هدف آسیب وارد شود بدین دلیل توسعه زیست مواد مناسب برای انتقال موضعی و کنترل شده سیگنال های الکتریکی به بافت زنده بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

نتیجه :

تحریک الکتریکی می تواند سبب القای رشد، تمایز و یا حتی مهاجرت در سلول های بنیادی شد که در پزشکی بازساختی جهت بازسازی بافت ها از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. همچنین تحریک الکتریکی سبب ایجاد رگ زایی و بهبود چسبندگی سلول ها به داربست می شود. مهم ترین مساله در بهبود کارایی تحریک الکتریکی استفاده از داربست رسانا است. استفاده از تحریک الکتریکی به تنهایی یا همراه با سیگنال های شیمیایی و فیزیکی امید های فراوانی جهت بازساخت بسیاری از ارگان ها را ایجاد کرده است.

مجموعه سرور ها ها و نرم افزار های طراحی واکسن

نویسنده : فاطمه الوندی

واکسن ها فراورده های دارویی هستند که از لحاظ مالی جزء بهترین روش های درمانی محسوب می شوند. در گذشته تولید، توسعه و پیشرفت در زمینه ی واکسن نیازمند سال های زیاد و هزینه های بالایی بود اما در سال های اخیر ، با ورود علم بیوانفورماتیک و سرورها و سایت های گوناگون در این حوزه شاهد پیشرفت های سریع و زیادی بوده و هستیم . در این مقاله به معرفی مهم ترین و پرکاربردترین آنها می پردازیم.

طراحان واکسن سه محیط آزمایشگاهی را پیش رو دارند : (۱) *in silico* : محیطی مجازی که با دانش کامپیوتر و بیوانفورماتیک قبل از ورود به محیط آزمایشگاهی حقیقی می باشد که موضوع مورد بحث ما است. مزیت های این محیط علاوه بر کاهش هزینه و سرعت بالا که پیش تر هم اشاره ای به آن شد ، از خطاهای انسانی و آزمایشگاهی جلوگیری میکند . (۲) محیط *in vitro* : محیط آزمایشگاهی و تولید (۳) محیط *in vivo* : بررسی ویژگی ها و تاثیرات واکسن تولید شده در بدن موجود زنده.

بررسی کلی مراحل طراحی واکسن در محیط *insilico*

برای شروع ابتدا باید پروتئین مناسب را از پاتوژن مورد نظر انتخاب و بررسی کنیم . واکسن باید واکنش ایمنی در بدن ایجاد کند پس باید سلول های T در بدن فعال شود بنابراین اول باید اپی توپ های سلول T را چک کنیم. یعنی بررسی کنیم که در پروتئین انتخاب شده چه اپی توپ هایی است که توسط این سلول شناسایی می شوند. اما سلول T به دلیل وجود مولکول های پروتئینی روی غشای سلولی که MHC نام دارند، محدودیت ایجاد می کند . حتما باید اپی توپ ها در شیارهای MHC ها قرار بگیرد . سپس از چک کردن سلول T باید سلول B چک شود . بعد از انتخاب اپی توپ با استفاده از سرورها باید برخی ویژگی های پپتید را مورد مطالعه قرار دهیم مثل میزان ایمونوژنیسیته و میزان آلرژنیسیته و پوشش جمعیتی پپتید . سپس به طراحی ساختار سه بعدی واکسن که به ما در دریافت ویژگی های فیزیکی و شیمیایی ترکیب کمک می کند . در آخر هم برهم کنش پروتئین پروتئین را به منظوره بررسی طریقه ی قرارگیری اپی توپ در شیار MHC انجام میدهم.

انالیز های سیستماتیک بر روی کل ژنوم میکروارگانیزم هدف از مهم ترین اقدامات این مرحله می توان به شناسایی پروتئین مناسب با بیشترین میزان انتی ژنیسیته و با کمترین میزان جهش به خصوص برای ویروس ها و یکی هم شناسایی ترتیب پروتئینی اشاره کرد. ترتیب پروتئینی یا همان Protein sequence مشخصه ای است که همه ی سرور ها به آن نیاز دارند.

سرور VipR

از این سایت برای دسترسی به اطلاعات پروتئین های ویروسی استفاده میکنیم . اطلاعاتی از قبیل ترتیب پروتئین با فرمت FASTA ، رده بندی ، ژنوم ، وزن مولکولی ، ساختار و شماره ی آن در جین بانک .. این سایت فقط به پروتئین های ویروسی اختصاص دارد و اگر هدف ما پروتئین هایی از سایر میکروارگانیزم ها باشد ، باید به سایت uniprot که سایت جامع تری است مراجعه کنیم .

Uniprot

این سایت ، سایتی بسیار جامع درباره ی اطلاعات پروتئین همه ی میکروارگانیزم ها همراه با جزئیات دقیق و پوشش تقریبا همه ی مطالب مورد نیاز برای یک پروتئین است که ترتیب پروتئین از مهم ترین اطلاعاتی است که در سایت موجود است .

Vaxijen

برای بررسی میزان انتی ژنیسیته پروتئین به کار می رود . برای این منظور باید ترتیب پروتئینی را با فرمت FASTA در این سایت کپی کنیم . در نهایت سایت عدد انتی ژنیسیته و انتی ژن بودن یا نبودن را مشخصپیش بینی می کند .

انتخاب پپتید مناسب برای سلول T

پس از انتخاب پروتئین با معیار های مذکور ، باید دنبال اپی توپ هایی باشیم که سلول T را فعال کند و پاسخ ایمنی را به دنبال داشته باشد ، سلول های کمکی T فعال شوند و به سلول B کمک کنند و انتی بادی را تولید کنند .

انتخاب پپتید مناسب برای سلول T

پس از انتخاب پروتئین با معیار های مذکور ، باید دنبال اپی توپ هایی باشیم که سلول T را فعال کند و پاسخ ایمنی را به دنبال داشته باشد ، سلول های کمکی T فعال شوند و به سلول B کمک کنند و انتی بادی را تولید کنند .

Healthtech

این سایت ارائه دنده ی سرویس هایی بسیار مفید و کاربردی از طرف دانشگاه دانمارک می باشد . سرویس های این سایت برای طراحی واکسن بسیار مورد استفاده قرار میگیرد.

NetCTL

این سایت از سرویس هایی است که HEALTHTEC در اختیار ما قرار می دهد . کاربرد این سایت برای یافتن پپتید هایی است که توانایی شناسایی شدن توسط سلول T را دارند ی باشد . این سایت هم نیازمند ترتیب پروتئینی می باشد .

IEDB

از این سایت برای بررسی اتصال اپی توپ به MHC استفاده می کنیم و نسبت به NETCTL سایت جامع تری می باشد . این سایت ابزار هایی را برای پیش بینی رفتار اپی توپ با B و T سلول و همچنین یک سری ابزار هایی برای آنالیز های تکمیلی اپی توپ های مد نظر ما پیشنهاد می دهد .

برای انتخاب اپی توپ های سلول B نیاز به همپوشانی با سلول T نداریم یعنی نیازی نیست اپی توپ های انتخاب شده هم توسط T و هم توسط B شناسایی شوند . نکته ی مهم در باره ی این سلول این است که میتواند اپی توپ خطی و فضایی را با هم شناسایی کند . پس باید از دو سرور استفاده کنیم .

Bepipred

برای انتخاب اپی توپ های خطی برای سلول B است . مهم ترین بخش نتایج این سایت ارائه ی یک گرادیان با رنگ نارنجی است که قسمت های پررنگ تر اماکان اتصال اپی توپ به سلول B را نشان میدهد .

ELIPRO

برای انتخاب اپی توپ فضایی سلول B استفاده میشود . تنها نکته ی موجود این است که به دلیل فضایی بودن اپی توپ دیگر فرمت خطی FASTA قابل استفاده نیست و باید فرمت سه بعدی توالی پروتئین را از سایت های uniprot / vipr/PDB به دست آوریم .

پس از انتخاب اپی توپ مناسب باید ان را از بعضی فیلترها مثل بررسی الرژنیسیته و پوشش جمعیتی رد کنیم که سرورهای زیر برای این امر مناسب است .

AllergenFP / AllerTOP بررسی الرژنیسیته /tools.iedb.org/population/ بررسی پوشش جمعیتی

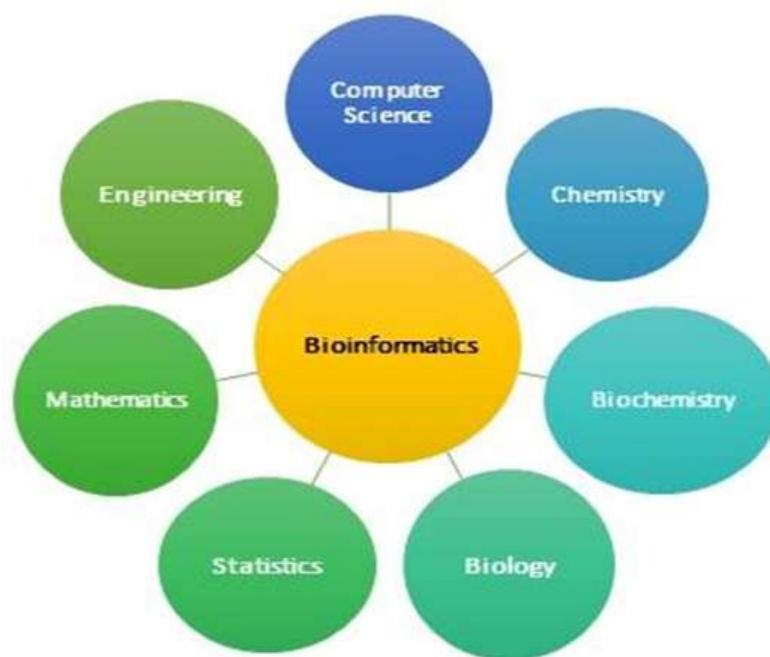
در آخرین مرحله ، طراحی برهم کنش سلول های پپتیدی با مولکول های سیستم ایمنی خصوص MHC بسیار مهم است .

ADT / chemoffice/ Gaussian /viewer lite/notepad++/Auto dock : نرم افزار ها

PatchDock/ PEP-FOLD/ PEP-SiteFinder/ I-TASSER/ psipred : سرور ها

ریشه علم بیوانفورماتیک به دهه ۱۹۶۰ بر می‌گردد، یعنی زمانی که مارگارت دای هوف، اولین پایگاه اطلاعاتی توالی‌های پروتئینی را تأسیس کرد به مرور زمان نیاز به پایگاه‌های توالی‌های پروتئینی رشد چشمگیری کردند بطوری که تا سال ۱۹۸۲ توالی‌های DNA به حدی رسیده بودند که یک پایگاه داده توالی نوکلئوتیدی تأسیس شد با افزایش تعداد توالی‌های نوکلئوتیدی، نیاز به پایگاه داده‌های فراوان برای دسته بندی و تجزیه و تحلیل داده و همچنین الگوریتم‌های کامپیوتری بیشتر احساس شد. از نظر تاریخی، اصطلاح بیوانفورماتیک به معنای امروزی آن نبوده است. پائولین هوگوگ و بن هسپر آن را در سال ۱۹۷۰ ابداع کردند تا به مطالعه فرآیندهای اطلاعاتی در سیستم‌های بیوتیک اشاره کنند. این تعریف بیوانفورماتیک را به عنوان زمینه‌ای موازی با بیوشیمی (مطالعه فرایندهای شیمیایی در سیستم‌های بیولوژیکی) قرار داده است. ارتباط با دیگر گرایش‌ها:

ارتباط تنگاتنگی نیز میان بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی محاسباتی وجود دارد به طوریکه واژه‌های بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی محاسباتی اغلب به جای یکدیگر به کار می‌روند. به طور کلی هر دو گرایش برای ذخیره حجم انبوهی از اطلاعات و فراهم کردن امکان بررسی آن‌ها فراهم می‌کنند.



البته بیوانفورماتیک، به گونه مناسب‌تری به ایجاد و توسعه الگوریتم‌ها، تکنیک‌های محاسباتی و آماری و تئوری اشاره می‌کند که برای حل مسائلی رسمی و عملی به کار می‌روند که توسط مدیریت و تحلیل داده‌های زیست‌شناختی مطرح شده یا از آن الهام می‌گیرند. از طرف دیگر زیست‌شناسی محاسباتی به تحقیق مبتنی بر فرضیه در مورد یک مسئله خاص زیست‌شناسی با استفاده از پردازش رایانه می‌پردازد که با داده‌های عملی و شبیه‌سازی شده انجام می‌شود و با هدف اصلی کشف و توسعه دانش زیست‌شناختی همراه است. تحقیق در زیست‌شناسی محاسباتی، با زیست‌شناسی سیستم‌ها هم‌پوشانی‌هایی دارد. همچنین، این گرایش به جهت بررسی و تحلیل، شباهت زیادی به زیست‌شناسی سامانه‌ای نیز دارد.



نمونه‌های از کاربرد بیوانفورماتیک در زندگی

یک خط مشترک در بیوانفورماتیک و زیست‌شناسی محاسباتی، استفاده از ابزارهای ریاضی و آماری برای استخراج اطلاعات مفید از داده‌های تولیدشده توسط تکنیک‌های زیست‌شناختی با برون‌ده بالا نظیر توالی ژنوم است. یک مسئله نمونه در بیوانفورماتیک، گردآوری توالی ژنوم با کیفیت بالا از یک توالی DNA تکه تکه شده تفنگ ساچمه‌ای می‌باشد. دیگر مسایل معمول عبارتند از مطالعه قواعد ژن با استفاده از داده‌هایی از ریزآرایه‌ها یا طیف‌سنجی جرمی که در روش مذکور، داده‌های ریزآرایه در queryها ذخیره می‌شود و با مراجعه به کتابخانه‌ها می‌توان به آنها دسترسی پیدا کرد.

-تجزیه و تحلیل ساختار سلولی: روش‌های متعددی برای تجزیه و تحلیل موقعیت اندامک‌ها، پروتئین‌ها و دیگر اجزا داخل سلولی ایجاد شده‌اند. این روش‌ها به ما کمک می‌کند تا بتوانیم رفتارهای سیستم‌های زیستی را به درستی پیش‌بینی کنیم.

-بیوانفورماتیک ساختاری: پیش‌بینی ساختار پروتئین یکی دیگر از کاربردهای بیوانفورماتیک است. توالی اسیدآمینه‌ای پروتئین که ساختار اولیه نامیده می‌شود می‌تواند به راحتی توسط توالی ژن رمزکننده اش تعیین شود. شناخت ساختار اولیه در فهم عملکرد پروتئین حیاتی است. بیوانفورماتیک می‌تواند ساختار یک پروتئین را از طریق بررسی شباهت بین ژن رمزکننده پروتئین و ژنی که عملکرد آن مشخص شده است پیش‌بینی کند. از مهمترین کارها در بیوانفورماتیک تجزیه و تحلیل اطلاعات توالی است. زیست‌شناسی محاسباتی نامی است که به این فرایند داده شده‌است و شامل موارد زیر است:

- پیدا کردن ژن‌ها در توالی‌های دی‌ان‌ای
- توسعه روش‌های پیش‌بینی ساختار یا وظایف پروتئین‌های تازه کشف شده و توالی‌های ساختاری RNA
- صف بندی پروتئین‌های مشابه و ایجاد درخت‌های نژادشناسی برای بررسی روابط تکاملی.
- دو فعالیت برجسته در بیوانفورماتیک، پروتئومیک و ژنومیک هستند. از شاخه‌های دیگر علوم زیستی همچون متابولیک و ترانسکریپتومیک نیز استفاده می‌شود

آینده شغلی:

در اهمیت آینده شغلی علم بیوانفورماتیک باید گفت، که در حال حاضر بیشترین تقاضاهای شغلی در کل دنیا به ویژه اروپا مربوط به علم بیوانفورماتیک است. در حال حاضر، تمام شرکت‌های داروسازی مطرح دنیا، تمام پژوهشکده‌های فعال در حوزه‌های زیست‌شناسی مولکولی، محیط زیست و ... یک تیم حرفه‌ای بیوانفورماتیکی به منظور طراحی دارو و سایر فعالیت‌های بیوانفورماتیک در اختیار دارند.

در سطح دانشگاهی هم در حال حاضر دانشگاه‌های تراز اول دنیا و ایران گروه‌های حرفه‌ای بیوانفورماتیکی تشکیل داده‌اند و با برگزاری دوره‌های آموزشی برای پزشکان به ویژه در حیطه سرطان و ایمونولوژی، باعث ایجاد یک همکاری مطلوب و حرفه‌ای بین متخصصان بیوانفورماتیک و پزشکان شده‌اند؛ رویکردی که موجب پیشرفت‌های شگرف در زمینه آزمایشات بالینی و تشخیص و پیشگیری بیماری‌های ژنتیکی شده است.

فرآیند کشت سلول صدف فلاح

کشت سلول فرآیندیست که در آن، دانشمندان سلول‌ها را در شرایط خاص و کنترل شده در خارج از محیط طبیعی خود سلول، رشد می‌دهند. شرایط کشت برای هر سلول، متفاوت است و باید برای رشد بهتر آن شرایط متناسب با نوع سلول مهیا شود. با توجه به تفاوت گونه‌های سلول‌ها، نوعی از این سلول‌ها برای رشد، نیاز به یک سطح دارند تا به آن متصل شده و برخی دیگر می‌توانند به صورت شناور در محیط کشت رشد و نمو کنند.

کشت سلولی سه نوع دارد:

کشت ارگان: در این نوع کشت سلولی بافت در تماس با مایع گاز قرار گرفته که این امر موجب می‌شود ساختار سه بعدی آن حفظ شود.

کشت کلیه قطعات بافتی: در این روش مشاهده می‌شود که قسمتی از بافت در سطح جامع قرار گرفته و با محیط مایع نیز در تماس است که در این نوع کشت، سلول‌ها برای رشد مهاجرت می‌کند.

کشت سلول: منظور از این نوع کشت، کشت سلول‌های خارج شده از بافت اصلی می‌باشد که معمولاً این نوع کشت ساختار ظاهری خود را از دست داده و اغلب با یکسری تغییرات همراه می‌شود.

در اینجا ما به فرآیند "کشت سلول" میپردازیم :

اولین قدم در کشت سلول ، فراهم کردن محیط آزمایشگاهی مناسب است . این محیط باید کاملاً به دور از بخش های میکروب شناسی، تجهیزات مربوط به کشت بافت اولیه حیوانی و یا بخش های پرتردد باشد . ضمناً باید توجه داشت هنگام انجام این فرآیند ، محیط کار کاملاً استریل و بهداشتی باشد. پس در هنگام ورود به آزمایشگاه باید از لباس ها و پوشش های مخصوص آزمایشگاه کشت سلول استفاده گردد. قبل از شروع باید محیط کار خود را که یک کابینت مخصوص است ، با استفاده از اتانول ۷۰ درصد ضد عفونی ، و بعد دستکش خود را نیز با الکل ضد عفونی کنیم .

برای شروع، ابتدا کشت را از انکوباتور خارج میکنیم . سلول ها در این حالت باید به سطح فلاسک چسبیده باشند و همچنین به مقدار کافی روی محیط ، وجود نداشته باشند. نگاهی به فلاسک می اندازیم تا مطمئن شویم هیچگونه کپک یا تیرگی ظاهری ، وجود نداشته باشد و رنگ محیط کشت کاملاً بدون تغییر مانده باشد. فلاسک را روی پلتفرم میکروسکوپ میگذاریم و به محیط کشت نگاه میکنیم تا نحوه رشد آنها را ببینیم.

سپس فلاسک را در کابینتی که کاملاً استریل است ، قرار میدهیم و محیط کشت فعلی را ، با استفاده از یک پیپت حذف میکنیم . سپس از یک محلول بافر که هیچ مواد مغذی ندارد ، برای از بین بردن هرگونه باقی مانده از محیط کشت قدیمی استفاده میکنیم . در مرحله بعد از ملکول تریپسین که در دمای ۳۷ درجه کار میکند ، و یک آنزیم هضم کننده است استفاده میشود ، تا پروتئین هایی که به سلول های فلاسک پلاستیکی چسبیده شده اند را تخریب کند . سلول ها در این قسمت بر روی تریپسین رشد میکنند .

سه تا چهار دقیقه فلاسک را در یک انکوباتور میگذاریم ، اما باید توجه داشت این تایم باید کاملاً حساب شده باشد. بعد انکوباسیون به صورت ظاهری فلاسک را زیر میکروسکوپ بررسی میکنیم. اوایل آنها به صورت تقریباً منظم مشاهده میشوند پس ما ضربه ای به فلاسک وارد میکنیم ، تا سلول ها از هم جدا شوند . مجدد فلاسک را استریل میکنیم و در کابینت قرار میدهیم .حالا محلول کشت تازه به سلول ها اضافه میکنیم تا پروتئین زیادی فراهم شود و در نتیجه آن، تریپسین از بین برود . با استفاده از پیپت مایعات را از فلاسک جدا میکنیم ، و مایع را داخل لوله مخصوص سانترفیوژ میریزیم . نمونه را در دستگاه سانترفیوژ بارگیری میکنیم .. تنظیم میزان دور و دقیقه برای ما اهمیت بسیاری دارد پس مهم است که در اندازه دقیقی قرار گرفته باشد. اگر نمونه بیشتر از حد ، در معرض چرخش بماند شدیداً آسیب میبیند.. نمونه را بر میداریم و حالا به کابینت برمیگردیم و از فلاسک جدید استفاده میکنیم تا محیط کشت تازه را ، وارد فلاسک میکنیم . مایع درون پلت را عوض میکنیم و بعد محیط کشت تازه را وارد پلت میکنیم تا زمانی که پلت ناصاف شود و دوباره یک سوسپانسیون سلول واحد به دست بیاید . سپس با استفاده از پیپت حدود ۳۰ درصد از سوسپانسیون سلولی را میکشیم و آن را در محیط کشت میریزیم .اکنون فلاسک را زیر میکروسکوپ بررسی میکنیم و مطمئن میشویم تراکم سلولی به اندازه کافی بالاست و بعد کشت جدید را داخل اتکوباتور در دمای مشخص و مخصوص قرار میدهیم.

با اتمام کار ، باید تمام سطوح و کابینت را مجدداً با اتانول کاملاً استریل ، هوای داخل آن را عوض کرد .



۱- استفاده از حسگرهای (گیری تینگ فیبر براگ) در کاربردهای بیومکانیک

گرد آورنده: متین اربابی
مهندسی پزشکی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند

بهبود کیفیت زندگی، ارائه سیستم مراقبت‌های بهداشتی، درمانی و ... رابطه مستقیمی با افزایش امید به زندگی دارد. با روند پیری جمعیت تغییراتی در سیستم بهداشتی و درمانی به وجود می‌آید که طالب این است که افراد برای پیشگیری از بیماری و حفظ سلامتی خود همکاری و مشارکت با سیستم درمانی داشته باشند. با پیشرفت‌های علمی و فناوری اخیر و همچنین با انقلاب Healthcare ۴,۰ نحوه تشخیص و درمان بیماری‌ها نیز دچار تحولاتی شده است. به عنوان یک فناوری نو ظهور می‌توان به گریتینگ فیبر براگ (Fiber Bragg Grating) اشاره کرد. گریتینگ فیبر براگ‌ها در دهه‌های گذشته به دلیل ویژگی‌های منحصر به فردی که داشتند شامل اندازه کوچک، سازگاری با طبیعت، مصونیت در برابر تداخلات الکترومغناطیسی، حساسیت بالا، قابلیت مالتی پلکس‌ها در توسعه ابزارهای جراحی، گجت‌ها و حسگرهای زیستی معروف شدند و به شکل قابل چشمگیری در حوزه پزشکی و مهندسی پزشکی مورد استقبال قرار گرفتند به طوری که در حال حاضر کاربردهای بسیاری دارند.

بخشی از کاربردهای GBF به فیلد بیومکانیک برمی‌گردد. بیومکانیک یکی از گرایش‌های رشته مهندسی پزشکی است که هدف آن گسترش مکانیک در سطوح مختلف بدن جانداران است.

کاربردهای GBF را می‌توان در بیومکانیک به سه دسته اصلی تقسیم کرد:

۱. بافته‌ای نرم و سخت

۲. سیستم اسکلتی عضلانی

۳. پروتزها، ارتزها و سیمان استخوانی

بافته‌های نرم و سخت

در سال‌های اخیر برای اینکه اندازه‌گیری بیومکانیکی میدان‌های تنش یا همان Streed Field های بافت نرم و سخت صورت بگیرد از FBG ها استفاده می‌کردند جایی که حسگرهای معمولی از لحاظ فنی قادر به انجام چنین کاری نبودند.

بافت‌های نرم عمدتاً به رباط‌ها، تاندون‌ها و ماهیچه‌ها اشاره دارد. بیشترین کاربردهای مبتنی بر FBG در این زمینه مربوط به اندازه‌گیری فشار، نیروی رباط‌ها و تاندون‌ها است. از نتایج به دست آمده در آزمایش‌های صورت گرفته بر روی یک رباط و تاندون جسد فمور، می‌توان به حساسیت، دقت و تکرارپذیری این سیستم اشاره کرد؛ که قابلیت کشت آسان را فراهم می‌کند. همچنین این راه‌حل تکنولوژیکی برای اندازه‌گیری‌های کم‌تهاجمی نیز سازگار است؛ که می‌توان به‌عنوان مثال اندازه‌گیری‌های داخل بدن (in vivo) مانند کشش تاندون‌های وتر در دریچه میترال قلب، اندازه‌گیری کشش‌های طولی و عرضی و تغییرات در واحد عضله تاندون و ... با FBG که به‌طور مستقیم به پوست متصل شده است و تصاویر تشدید مغناطیسی (MRI) از بافت‌های داخلی به دست آمده است. از کاربرد FBG در بافت‌های سخت شامل استخوان‌ها و دندان‌ها استفاده می‌شود. ارزیابی شکستگی‌های استخوان، تکامل استخوان، تغییر شکل دندان‌ها و فک پایین در طول جویدن و ... از جمله کاربردهای آن در بافت‌های سخت می‌توان اشاره کرد. همچنین در بین بافت‌های نرم و سخت، غضروف قرار دارد که با استفاده از یک مدل ویسکوالاستیک از ریز فرورفتگی‌ها با سنسور FBG واقع در نوک آن برای تغییرات آن در زمان شل شدن و سفتی بافت استفاده می‌شود.

سیستم اسکلتی عضلانی

اتصال ذاتی بین بافت‌های نرم و سخت برای حرکت و ثبات اسکلتی عضلانی ضروری است. سیستم‌های مبتنی بر FBG روی سینماتیک مفاصل انسان متمرکز شده‌اند. اهداف بالینی اصلی تشخیص عادات بد است، که ممکن است منجر به بیماری‌های اسکلتی-عضلانی شود و ارزیابی کمی برنامه‌های توانبخشی برای درمان بهتر است. FBG در بخش اسکلتی-عضلانی برای نظارت بر دامنه حرکات زانو، آرنج، اندازه‌گیری زاویه سنجی راه رفتن و ... استفاده می‌شود.

پروتزها، ارتزها و سیمان استخوانی

کاربردهای دیگر FBG برای بیومکانیک انسانی مطالعه برهم‌کنش بین بافت‌های داخلی و خارجی انسان است. سوکت‌های قطع عضو، صندلی‌های چرخ‌دار، سکوها، ثابت، کفی کف پا، دستگاه‌های ارتودنسی، اندازه‌گیری دندان‌ها و فک پایین در هنگام نصب ایمپلنت‌های دندان (بررسی الگوهای فشار روی مفصل گیجگاهی فکی ناشی از کاشت) و ... از جمله کاربردها در ارتز و پروتز بود. برای تهیه ایمپلنت‌های دندان اغلب سیمان دندان مورد نیاز است. برای نظارت دما، کرنش و تنش ایجادشده در طول فرآیند پخت محصولات گچ و رزین دندان از FBG ها استفاده می‌شود. FBG ها به‌طور کلی و خلاصه، کاربردهای بسیاری در جراحی کم‌تهاجمی (دست‌کاری بافت، فرسایش بافتی و ...)، پایش فیزیولوژیکی (تعداد تنفس، ضربان قلب و ...)، بیوسنینگ پزشکی (سرطان‌ها، عفونت‌های ویروسی و باکتریایی، بیماری‌های ژنتیکی و ...) دارند و امروزه بخش مهمی از مهندسی پزشکی شده‌اند.

Fiber Bragg Gratings for Medical Applications and Future Challenges: A Review (۱)

Assessing the role of textiles in the performance of wearable screen-printed strain sensors for (۲)
breathing rate monitoring

Noninvasive Accelerometric Approach for Cuffless Continuous Blood Pressure Measurement (۳)

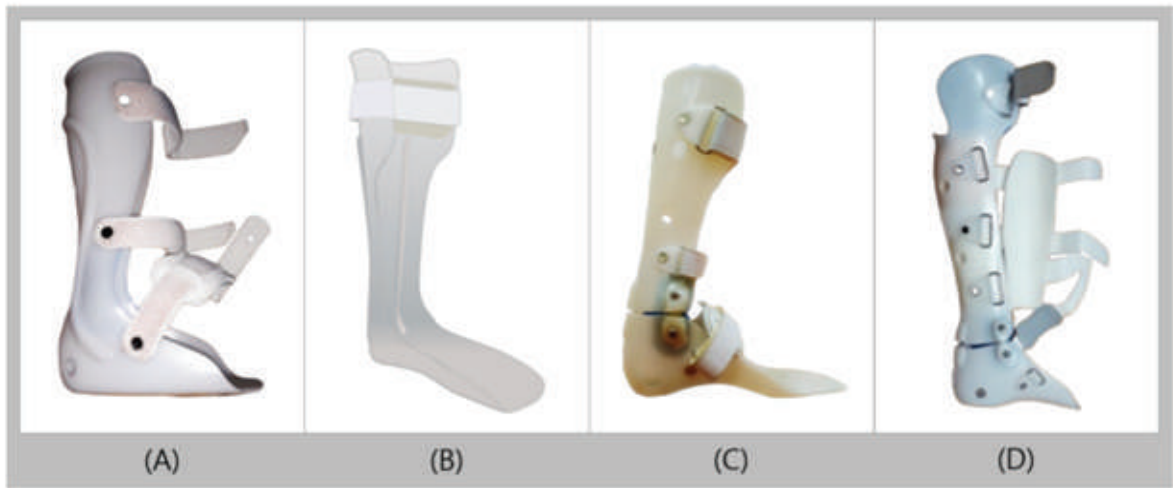
Fiber Bragg Grating Sensors for Temperature Monitoring During Thermal Ablation Procedure: (۴)

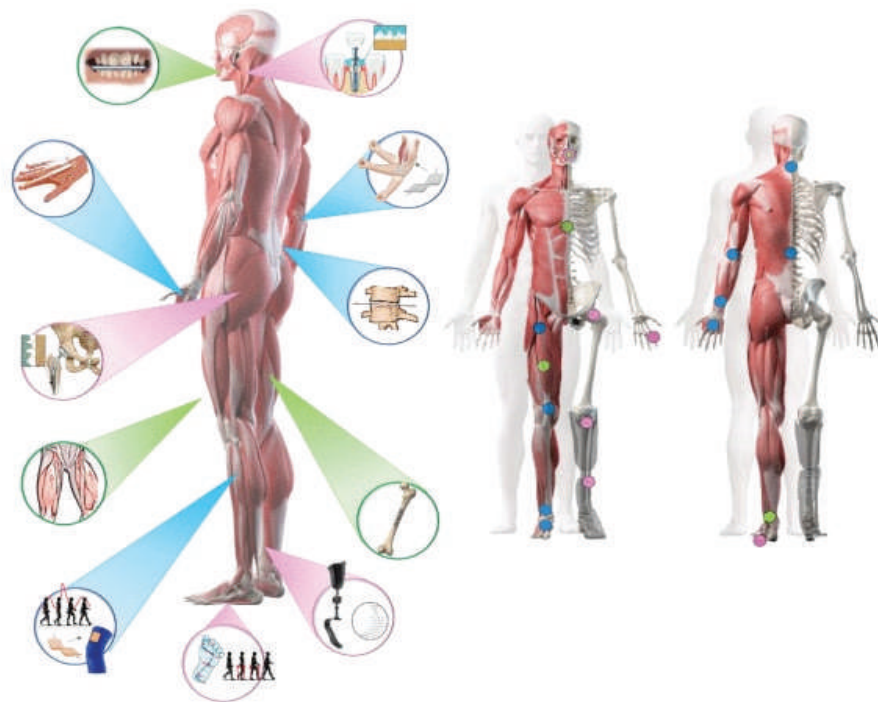
Experimental Assessment of Artefact Caused by Respiratory Movements

Implantable Fiber Bragg Grating Sensor for Continuous Heart Activity Monitoring: Ex-Vivo and (۵)
In-Vivo Validation

Evaluation of the thermal response of liver tissue undergoing microwave treatment by means of fiber (۶)
Bragg grating sensors







۲- رباتیک توانبخشی پس از سکته مغزی

نام و نام خانوادگی: مریم زینل،
رشته: دانشجوی کارشناسی مهندسی پزشکی
نام و نام خانوادگی: فائزه میرابوطالبی
رشته: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی توانبخشی
دانشگاه: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
دانشگاه: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

سکته مغزی همواره شایع‌ترین نوع بیماری بین مردم جهان بوده است، به طوری که طبق گزارش روابط عمومی دانشکده علوم پزشکی لارستان سالانه پنج میلیون نفر در جهان بر اثر این بیماری کشته می‌شوند، این در حالی است که خطرات سکته مغزی تنها به مرگ خلاصه نمی‌شود و بسیاری از افراد پس از سکته مغزی با بیماری‌ها و مشکلات دیگری روبه‌رو خواهند شد.

سکته مغزی که بر اثر یک وقفه کوچک در سیستم گردش خون به وجود می‌آید؛ می‌تواند مشکلات و مسائل بزرگ‌تری را در حرکت افراد و حتی انجام کارهای شخصی آن‌ها به دنبال داشته باشد. طی سال‌های اخیر پزشکان سعی می‌کردند با استفاده از فیزیوتراپی و ورزش‌های مخصوصی که به طور مداوم انجام می‌شد، بخش‌های آسیب‌دیده مغز را مجبور به ترمیم کنند اما این کار به دلیل فشردگی و سختی حرکات به سادگی قابل انجام نبود. به همین دلیل افراد متخصص در حوزه تجهیزات پزشکی به فکر ساخت یک ربات یا وسیله‌ای افتادند که به کمک پزشکان بیاید تا روند درمان را آسان‌تر کند. به این ربات‌ها که کمک‌حال پزشکان و بیماران در حوزه توانبخشی هستند، ربات‌های توانبخشی گفته می‌شود. ربات‌های توانبخشی دارای انواع متفاوتی هستند که در ادامه با برخی از آن‌ها و نوع عملکردشان آشنا خواهیم شد.

ربات توانبخشی MIT Manus

یکی از انواع ربات‌های توانبخشی، ربات MIT Manus است که در سال ۱۹۹۰ در موسسه فناوری ماساچوست توسعه یافت. ربات MIT Manus می‌تواند با استفاده از ارائه تمرینات مختلف به بیماران کمک کند تا مشکلات خود را در خصوص حرکت افقی و عمودی شانه، رفع کنند. به عنوان مثال یکی از تمرینات ارائه شده توسط این ربات به این صورت است که، روی صفحه نمایشگر نقاطی ظاهر می‌شود که بیمار باید سعی کند با استفاده از دستی که به ربات متصل است این نقاط را به یکدیگر متصل کند. در این لحظه اگر بیمار توانایی جابه‌جایی دست‌های خود را به طور کامل نداشت، ربات می‌تواند با استفاده از کنترلر امپدانس در حرکت بازوی بیمار کمک کند. این تمرینات تا جایی ادامه پیدا می‌کند که بیمار بتواند در طی انجام این تمرینات و به طور آهسته توانایی خود را به دست بیاورد.

MIME یکی دیگر از ربات‌های توانبخشی است؛ که مانند ربات MIT Manus برای کمک به بیمارانی ساخته شده است؛ که به دلیل سکته مغزی فعالیت دست‌هایشان دچار اختلال شده است. تفاوت اصلی این ربات با ربات MIT Manus این است که ربات MIME بیشتر در حوزه حرکات سه‌بعدی به بیماران کمک می‌کند. عملکرد این ربات به دو صورت منفعل و فعال تقسیم‌بندی می‌شود. در هنگام عملکرد منفعل، بیمار بدون حرکت می‌ماند و ربات دست بیمار را، با استفاده از آتل‌هایی که به آن متصل شده است طبق یک برنامه از پیش تعیین شده حرکت می‌دهد. در عملکرد فعال خود بیمار حرکت را آغاز می‌کند و ربات بیشتر جنبه کمک به حرکت و هدایت مسیر را دارد. ربات MIME با استفاده از سنسورهایی که درون آن تعبیه شده است، می‌تواند در هنگام حرکت اشتباه، حرکت را متوقف و به سمت حرکت درست هدایت کند. این ربات بیشتر به تمرین در خصوص حرکاتی می‌پردازد که بیماران در دنیای واقعی با آن روبه‌رو هستند.

ربات توانبخشی Welwalk

ربات توانبخشی Welwalk توسط شرکت تویوتا توسعه یافته است. این شرکت با دیدگاهی مبتنی بر (mobility for all) به فکر ساخت یک ربات توانبخشی افتاد. هدف این ربات کمک به بیمارانی است که، پس از سکته مغزی دچار اختلال در اندام تحتانی خود شده‌اند و در راه رفتن و تحرک خود دچار مشکل هستند، کمک کند. به‌طور معمول در جلسات توانبخشی مرسوم که ربات‌ها در آن دخیل نیستند، فیزیوتراپیست بدن بیمار را بالا می‌کشد و از بیمار حمایت می‌کند تا در هنگام تمرین راه رفتن، بیمار سقوط نکند. در این حالت تمام تمرکز پزشک به حمایت و جلوگیری از سقوط می‌گذرد و عملاً، برداشت عینی از وضعیت بیمار ندارد. اما اگر در این جلسات از رباتی مثل Welwalk استفاده شود علاوه بر ایجاد شرایط بررسی عینی توسط فیزیوتراپیست، بیمار نیز در شرایطی قرار می‌گیرد که هم ایمن است و هم می‌تواند تمریناتی مشابه به فضای واقعی را تجربه کند. علاوه بر مزیت‌های گفته شده این ربات توانایی بررسی عملکرد و میزان پیشرفت بیمار را نیز دارد که این مزیت می‌تواند یک کمک خوب برای پزشک و روند درمانی بیمار باشد.

ربات توانبخشی Hirob VR

از دست دادن تعادل، یکی دیگر از عوارض شایع سکته مغزی است. برای درمان این عارضه اصولاً فیزیوتراپ‌ها با انجام تمرینات مختلف سعی می‌کنند تعادل را به بدن بازگردانند. این تمرینات باید در مدت طولانی و به‌طور مستمر انجام پذیرد و همین نکته به‌علاوه سختی حرکات، فشار زیادی به بیمار و پزشک وارد می‌کند، به همین دلیل متخصصان مهندسی پزشکی یک ربات توانبخشی به نام Hirob VR اختراع کردند تا به کمک فیزیوتراپ‌ها روند درمان بیمار را کوتاه و مفیدتر کند. این ربات در کنار تجهیزات پیشرفته‌اش از واقعیت مجازی نیز استفاده می‌کند که با استفاده از آن می‌تواند ثبات تنه و حفظ تعادل آن را به‌صورت سه‌بعدی به بیماران آموزش دهد.

همچنین این ربات می‌تواند عضلاتی را که با استفاده از نشستن معمولی کوتاه شده‌اند را تحت کشش قرار دهد و توان عضلانی را به آن برگرداند. این ربات‌ها تنها چهار نوع ربات توانبخشی از هزاران نوع ربات ساخته‌شده در این حوزه بودند. متخصصان در این حوزه همواره، در حال توسعه این ربات‌ها هستند تا بیماران مختلف در سراسر جهان بتوانند روند درمان خود را سریع‌تر و بهتر پیگیری کنند.

منابع

<https://www.fitnessgaming.com/news/health-and-rehab/hirob-vr-rehabilitation-robot-uses-virtual-environments-to-enhance-neurological-rehabilitation.html>
<https://toyotatimes.jp/en/report/welwalk.html>
<https://news.mit.edu/2020/manus-06-07>

مقاله DESIGN OF AN INTELLIGENT CONTROL ARCHITECTURE FOR REHABILITATION ROBOTICS

نویسنده: Duygun Erol

تصاویر



ربات welwalk

ربات Hrob VR



ربات MIT Manus



ربات MIME



۳- تحلیل شبکه مغز برای تشخیص احساسات

نام و نام خانوادگی : هلیا رحیمی فراهانی
رشته: مهندسی پزشکی
دانشگاه: آزاد علوم و تحقیقات تهران

احساسات در انسان از ادراکات خودآگاه و ناخودآگاه او از شرایط مختلف نشات می‌گیرد. مطالعه این موضوع در علوم مختلف مانند پزشکی، روانشناسی و مهندسی از اهمیت زیادی برخوردار است. در بسیاری از مطالعات که مربوط به شناخت حالات مختلف مغز، احساسات به وسیله پخش تصاویر یا اصوات برای افراد برانگیخته می‌شوند. واکنش‌های مغزی افراد، که منبع اصلی آن‌ها به وجود آمدن حالات احساسی افراد است بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در زمینه مطالعه احساسات، انواع مختلفی از توصیفات ارائه شده که معروف‌ترین آن‌ها مدل راسل است. در این مدل هر حالت احساسی به وسیله عبارات مختلفی مانند "خوشایندی" و "برانگیختگی" توصیف می‌شود. با تکیه بر این رویکرد می‌توان انواع مختلفی از حس‌های انسان مانند ترس، خشم، عشق و... را به وسیله بخش‌های متفاوتی از "خوشایندی" و "برانگیختگی" در صفحه دوبعدی راسل مکان‌یابی کرد. با به کارگیری مدل راسل مجموعه داده‌های مختلفی برای مطالعه احساسات افراد ثبت شده است. که یکی از معروفترین آنها، مجموعه داده‌های "دیپ (DEAP)" است

روش‌ها:

مجموعه داده‌ها/مجموعه دیپ (DEAP): دیپ یک مجموعه داده چند منظوره است که مجموعه‌ای از سیگنال‌های مغزی، محیطی و حالات چهره افراد حین تماشای موزیک ویدئوهای محرک احساسات ثبت گردیده است. می‌توان از دیپ به عنوان یکی از کامل‌ترین و پر استنادترین مجموعه داده‌ها در این موضوع نام برد.

مدل دو بعدی راسل: یک الگوی روانشناختی است. که توسط آلبرت مهربابیان و جیمز ا. راسل (۱۹۷۴) و بعد از آن برای توصیف و سنجش حالات عاطفی تعریف شد. این مدل از سه بعد: عددی، لذت و سلطه استفاده می‌کند تا تمام احساسات را نمایان کند.

مدل تشخیص احساسات با استفاده از هوش مصنوعی مبتنی بر سیگنال‌های بی‌سیم: به تازگی می‌توان با استفاده از هوش مصنوعی که بر سیگنال‌های بی‌سیم مبتنی است احساسات درونی انسان‌ها را تشخیص داد. منظور از سیگنال‌های بی‌سیم سیگنال‌های رایانه‌ای است که برای ارتباط گرفتن باهمدیگر و منتقل کردن اطلاعات نیاز به سیم ندارند.

Faure P, Korn H. Is there chaos in the brain? I. Concepts of nonlinear dynamics and methods of investigation. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie* ۲۰۰۱. ۹۳-۷۷۳:(۹)۳۲۴; ۱ Sep ۲۰۰۱.

Amiri M, Davoodi-Bojd E, Bahrami F, Raza M. Bifurcation analysis of the Poincaré map function of intracranial EEG signals in temporal lobe epilepsy patients. *Mathematics and Computers in Simulation* ۲۰۱۱. ۹۱-۲۴۷۱:(۱۱)۸۱; ۱ Jul ۲۰۱۱.

F, Janghorbani A. Eeg-based emotion recognition using recurrence plot (analysis and k nearest neighbor classifier. In *Biomedical Engineering (ICBME)* Russell JA. A ۲۰۱۳ ۲۰th Iranian Conference on ۲۰۱۳. ۲۳۳-۲۲۸ .pp) ۱۸ Dec ۲۰۱۳.

Russell JA. A ۲۰۱۳. *IEEE* .(۲۳۳-۲۲۸ .pp) ۱۸ Dec ۲۰۱۳.

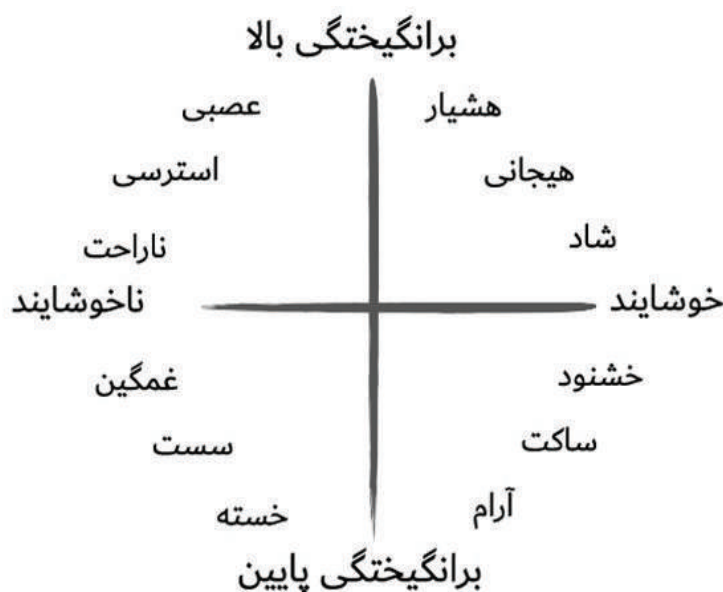
۱۹۸۰. *Journal of personality and social psychology* .circumplex model of affect.

Bradley M, Lang PJ. The International affective digitized sounds (IADS): stimuli, instruction manual and affective ratings. NIMH Center for the Study of Emotion and Attention.

Bradley MM, Lang PJ. The International Affective Digitized

سایت :

[#ch4.9781119386957/10.1002/https://onlinelibrary.wiley.com/doi](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ch4.9781119386957/10.1002)





۴- درمان بیماری پارکینسون با روش‌های نوین بیومکانیک

پانید شعبانی/مهندسی توانبخشی/دانشگاه علوم و تحقیقات
کامیار جعفری/مهندسی پزشکی(بیوالکتریک) / دانشگاه علوم و تحقیقات

پارکینسون چیست؟

بیماری پارکینسون برای اولین بار توسط دانشمند بریتانیایی دکتر جیمز پارکینسون در سال ۱۸۱۷ میلادی شناخته شد و بنابراین نام وی را بر روی این بیماری گذاشتند. پارکینسون از جمله بیماری‌های مغز و اعصاب در سنین بعد از ۶۰ سالگی است. پارکینسون یک بیماری از بین برندهٔ سامانهٔ عصبی است که بیش از ۰۱ میلیون نفر در سراسر جهان به آن مبتلا هستند. این بیماری خود را به صورت، از دست رفتن کنترل سامانهٔ حرکتی انسان و حرکتهای غیرارادی مانند لرزش، سفت شدن و کندی نشان می‌دهد.

بیماری پارکینسون (□□) یک اختلال عصبی است که به طور عمده بر نورون‌های تولید کننده دوپامین (□دوپامینرژیک□) در یک منطقه خاص در مغز، به نام ماده سیاه (سابستنیال نگرا) اثر می‌گذارد.

دوپامین نقش مهمی در تنظیم حرکت بدن دارد و کاهش آن، می‌تواند علت بسیاری از علائم بیماری پارکینسون فرد مبتلا باشد. علت این عارضه دقیقاً مشخص نیست، اما اکثر کارشناسان تصور می‌کنند که ترکیبی از عوامل ژنتیکی و محیطی می‌تواند در بروز این بیماری موثر باشد.

علائم پارکینسون

علائم و نشانه‌های بیماری پارکینسون برای هر کسی می‌تواند متفاوت باشد. علائم اولیه ممکن است خفیف باشند و مورد توجه قرار نگیرند. علائم اغلب از یک طرف بدن شروع می‌شود و معمولاً حتی بعد از شروع علائم در هر دو طرف فرد، علائم در همان طرف شدید تر از طرف مقابل می‌باشد. علائم و نشانه‌های پارکینسون ممکن است شامل موارد زیر باشد:

۱. رعشه یا لرزش که معمولاً از یک اندام، دست یا انگشتان شروع می‌شود. ممکن است انگشت شست و سبابه را ناخودآگاه به هم مالیده که به این علامت پیل-رولینگ می‌گویند. لرزش دست‌ها حتی ممکن است هنگام استراحت هم وجود داشته باشد.

۲. آهسته شدن حرکات: با پیشرفت بیماری ممکن است حرکات فرد کند شده و کارهای ساده دشوار و وقت گیر باشد. هنگام راه رفتن، قدم‌ها کوتاه‌تر شده و یا در حین راه رفتن فرد پاهای خود را روی زمین بکشد. همچنین بلند شدن از صندلی کاری دشوار باشد.

۳. سخت شدن عضلات ممکن است در هر قسمت از بدن فرد رخ دهد. سفتی عضلات می‌تواند دردناک بوده و دامنه حرکت بیمار را محدود کند.

۴. اختلال در وضعیت تعادل: حالت بدن ممکن است به شکل خمیده شده و یا فرد در نتیجه بیماری دچار اختلال تعادل شود.

۵. از دست دادن حرکات خودکار: به این معنی که فرد ممکن است توانایی انجام برخی حرکات خودکار از جمله چشمک زدن، لبخند زدن یا تکان دادن دست‌ها خود را هنگام راه رفتن از دست دهد.

۶. تغییر در حرف زدن: فرد با مکث یا حالتی شبیه تردید شروع به حرف زدن می‌کند و صدای او هنگام صحبت آهسته و یکنواخت و عاری از واکنش‌های احساسی است.

۷. تغییر در نوشتن: نوشتن برای فرد دشوار شده و دستخط او ممکن است ریزتر از حالت معمول شود.

علل بیماری پارکینسون

که بخشی از مغز که مسئولیت کنترل حرکت را دارد، به طور نرمال کار نمی‌کند و موجب می‌شود حرکات فرد کند و غیر طبیعی شود.

از بین رفتن سلول‌های عصبی طی یک روند کند ایجاد می‌شود، اما علائم بیماری پارکینسون معمولاً هنگامی آغاز می‌شود که حدود ۰۸٪ سلول‌های عصبی موجود در جسم سیاه از بین رفته باشند.

چه عواملی باعث از بین رفتن سلول‌های عصبی می‌شود؟

در حال حاضر، اعتقاد بر این است که ترکیبی از تغییرات ژنتیکی و عوامل محیطی ممکن است مسئولیت این بیماری باشد.

(۱) ژنتیک:

مشخص شده است که عوامل ژنتیکی خطر ابتلا به بیماری پارکینسون را افزایش می‌دهد، اما علت این که چرا برخی افراد نسبت به این بیماری حساس‌ترند مشخص نیست. بیماری پارکینسون می‌تواند ناشی از انتقال ژن‌های معیوب توسط والدین باشد. اگرچه به ارث رسیدن بیماری از این طریق در یک خانواده نادر می‌باشد.

(۲) فاکتورهای محیطی:

برخی محققان اعتقاد دارند که عوامل محیطی مانند سموم دفع آفات و علف‌کش‌ها در کشاورزی و ترافیک یا آلودگی‌های صنعتی احتمال ابتلا به بیماری پارکینسون را در فرد افزایش می‌دهد. هرچند که شواهد که نشان دهنده تاثیر این عوامل را بر بیماری پارکینسون به دست نیامده است.

روش‌های نوین تشخیص و درمان بیماری پارکینسون

تشخیص بیماری پارکینسون از طریق کیبورد

تشخیص بیماری پارکینسون در مراحل ابتدایی بسیار دشوار است، به این دلیل که تا به حال آزمون استاندارد برای آن در نظر گرفته نشده و این مسئله همچنان به حالت پرسشی بزرگ باقی مانده است. اما گروهی از محققان دانشگاه TIM معتقدند که پاسخ در چیزی است که اکثر انسان‌ها روزانه به دفعات از آن استفاده می‌کنند: کیبورد کامپیوترها.

دانشمندان دانشگاه TIM به این نتیجه رسیدند که افرادی با بیماری پارکینسون، حین تایپ کلمات، دشواری‌های خاص خود را دارند و الگوی تایپ‌شان با بقیه متفاوت است. به طور دقیق‌تر، پژوهشگران نرم افزاری طراحی کرده‌اند که نشان می‌دهد یک کلید به چه مدتی فشرده می‌شود. در واقع از زمان گذاشتن انگشت روی کیبورد تا زمان برداشتن انگشت اندازه‌گیری شده و به عنوان یک فاکتور مهم در نظر گرفته می‌شود. افرادی که مدت زمانی طولانی انگشت خود را روی هر دکمه نگه می‌دارند، باید اندکی نگران باشند.

انگشت چپ سه بعدی برای نظارت بر علائم پارکینسون

انگشت چپ سه بعدی می‌تواند بر لرزش‌های بیماران مبتلا به پارکینسون نظارت کرده و آن‌ها را به داده‌هایی قابل دسترس برای مطالعه علائم پارکینسون از طریق نرم‌افزار گوشی تلفن همراه ترجمه کند. دستگاه نظارت بر علائم پارکینسون، با کمک‌های مالی بیشتر توسعه یافت. دستگاه One Ring فناوری یادگیری هوشمند ماشین را برای اندازه‌گیری و نظارت بر لرزش‌ها و حرکت‌های بیماران پارکینسون به کار می‌گیرد تا به پزشکان و بیماران کمک کند تا درک بهتری از شرایط داشته و داروهای موثر برای تسکین علائم را تعیین کنند. این دستگاه، یک انگشت چپ سه بعدی ساخته شده از پلاستیک است که به یک تراشه بلوتوث مجهز شده و آن را به نرم‌افزار تلفن همراه One Ring متصل می‌کند. مخترع دستگاه الگوریتمی را توسعه داده که اساساً به این فناوری اجازه می‌دهد لرزش‌ها را حس و طبقه‌بندی کرده و داده‌ها را به صورت گزارش‌های مفصل روزانه ارائه کند.

One Ring قادر است پس از نظارت بر علائم پارکینسون لرزش‌ها را به سه گروه تقسیم کند: دیسکینزی، کندی حرکت و لرزش. با این طبقه‌بندی، داده‌ها می‌تواند به صورت بسیار منسجم در گزارش‌ها آورده شود و پزشکان و بیماران آن را خوانده و توصیه‌های دارویی بسیار بهتری ارائه دهند. برای به کارگیری One Ring کافی است فرد در طی روز آن را پوشیده و نرم افزار موجود روی تلفن همراه مرتبط با آن را فعال کند.

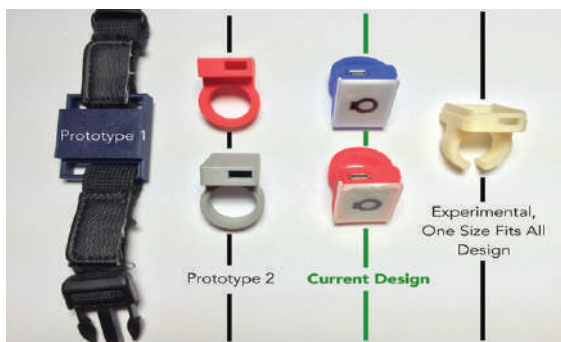


درمان

اگرچه در حال حاضر درمانی برای پارکینسون وجود ندارد، اما می‌توان علائم بیماری را با استفاده از گزینه‌های مختلف از جمله داروها و سایر روش‌های حمایتی کنترل کرد. علائم حرکتی به طور معمول شامل لرزش، سفتی عضلات، برادیکینزیا (حرکت آهسته)، عدم تعادل (مشکلات تعادل) و مشکلات راه رفتن است. علائم غیر حرکتی شامل مشکلات خواب، تغییر بویایی، خستگی، افسردگی و اضطراب، اختلال در روند روانی، مشکلات دستگاه گوارش و موارد دیگر می‌باشد.

اکثر بیماران پارکینسون به منظور کنترل علائم بیماری با دارو تحت درمان قرار می‌گیرند. این داروها با تحریک سلول‌های باقیمانده موجود در جسم سیاه برای ایجاد دوپامین بیشتر (داروهای لوودوپا) یا مهار برخی از استیل کولین تولید شده (داروهای ضد کولینرژیک) کار می‌کنند. بنابراین بین مواد شیمیایی موجود در مغز تعادل ایجاد می‌کنند. به همین دلیل نظارت و همکاری دقیق پزشک برای تهیه یک برنامه درمانی اختصاصی برای هر فرد بسیار مهم است. عوارض جانبی هر دارو با توجه به نوع دارو و بیمار در هر فرد متفاوت است. برخی از داروهای مورد استفاده در کنترل بیماری عبارتند از: لوودوپا - آگونیست‌های ... و COMT دوپامین - مهارکننده‌های روش‌های غیر دارویی و حمایتی می‌توانند شامل موارد زیر باشند: ورزش - رژیم غذایی - (طب جایگزین (ماساژ- یوگا - مراقبه - تایچی و

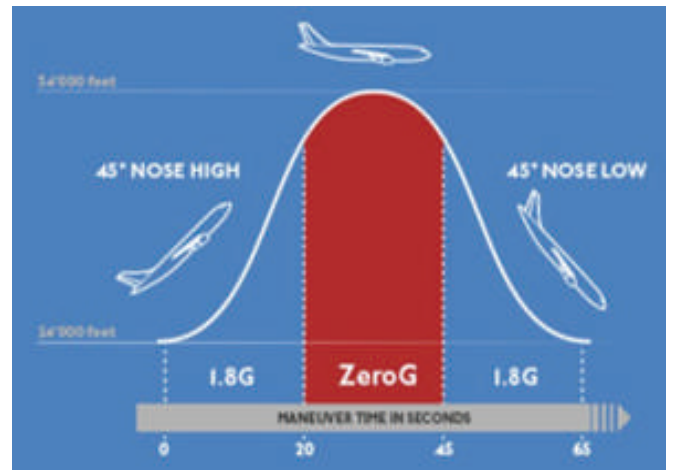
استفاده از تکنولوژی SMT (noitalumits citengam lainarcsnarT) که طی این روش پالس‌های مغناطیسی را از طریق یک دستگاه متصل به سر ارسال می‌کند. درمان می‌تواند حدود نیم ساعت انجام شود و باید در طی چند هفته انجام شود تا از تأثیر آن اطمینان حاصل شود. پالس‌های داده شده قسمت‌هایی از مغز را تحریک می‌کنند که به دلیل پارکینسون یا سایر شرایط غیرفعال می‌شوند. این کار سیناپس‌ها و سلول‌هایی را فعال می‌کند که انتقال‌دهنده‌های عصبی را ارسال می‌کنند، مواد شیمیایی که یک سلول را قادر می‌سازد تا به دیگری بگوید چه کاری انجام دهد. برخی اظهار کرده‌اند که SMT می‌تواند به "رشد مجدد" این ارتباطات و احیای مغز کمک کند. یکی از مزایای بزرگ SMT غیر تهاجمی بودن آن است. برای اعمال پروب یا مواردی از این دست نیازی به جراحی یا باز کردن بدن نیست. همچنین، SMT هیچ درد یا ناراحتی ایجاد نمی‌کند - اگرچه برخی از بیماران خارش یا سوزن سوزن شدن را گزارش می‌کنند - و باز هم از اشعه یا شوک الکتریکی استفاده نمی‌کند. با SMT، سیگنال‌هایی که ممکن است مسدود شده باشند یا ارسال نشده باقی بمانند، می‌توانند علائمی را که بر حرکت بدن تأثیر می‌گذارد، از بین ببرند و کاهش دهند. این می‌تواند فرصت‌های بیشتری را برای فعال نگه داشتن بدن و سالم نگه داشتن بدن و توانایی مبارزه با پیشرفت بیماری پارکینسون ایجاد کند. SMT به تنهایی استفاده نمی‌شود و اغلب با سایر درمان‌ها ترکیب می‌شود. تحریک مغناطیسی ترانس کرانیال معمولاً با فعالیت‌های هوازی ترکیب می‌شود تا به افزایش قدرت و همچنین آزمایش ارتباط بین مغز و سایر قسمت‌های بدن کمک کند.



توانبخشی ورزشی فضانوردان در ماژول های فضایی :

از دیرباز تا کنون پرواز آرزوی دیرینه هر انسانی بود، با ورود انسان به فضا دنیای جدیدی از علوم و فناوری در ب‌های خود را به بشریت گشود؛ که تا به امروز نیز به خیلی از مسائل مهم پاسخ داده و روش‌های متعدد درمانی و تحقیقاتی را تعریف کرده و از جهت دیگری ما با چالش و ابهامات زیادی در رابط مسائل مختلف و موضوعاتی که کمتر روی کره زمین با آن برخورد داشتیم مواجه می شویم. در فضای آزمایشگاهی، پروازهای آزمایشی و شبیه‌سازی بی‌وزنی و خلاء می‌توان اثرات این شرایط را بهتر درک کرد و دانش بیشتری در مورد این دنیای اعجاب انگیز داشته باشیم. بعد از ارسال اولین فضا پیما به فضا و همچنین ارسال اولین موجود زنده به فضا، بشر به فکر اعزام فضانوردان به فضا بود که بتواند ماموریت‌های تحقیقاتی و پژوهشی خود را توسط متخصصین خود در ماژول‌های فضایی به انجام برسانند. ولی انسان نیز مانند دیگر موجودات زنده از اثر پذیری پس از ورود به فضا، بی‌نصیب نبوده و دو مولفه بی‌وزنی، خلاء تاثیرات بسیار زیادی بر روی عملکرد بدن انسان، اعضاء و اندام‌های آنها داشته است. با توجه به تجارب کسب شده نسبت به پرواز و اجرای تمرین های خاص ورزشی جهت کسب آمادگی خلبانان در ماموریت‌ها و پروازهای متعدد شده.

تیم تخصصی افزایش استقامت و پایداری در فضا، توانمند سازی فضانوردان و توانبخشی آنان در فضا: تیم تخصصی افزایش استقامت و پایداری در فضا، توانمندسازی فضانوردان و توانبخشی فضانوردان که به اختصار ۱ RCSA نامیده می‌شود، متشکل از متخصصان و فارغ التحصیلان دوره دیده تمرین‌های قدرتی و افزایش استقامت، پایداری و مربی حوزه آمادگی جسمانی و مربیان ورزشی با تجربه می‌باشد؛ که به صورت حرفه‌ای در حوزه هوافضا فعالیت می‌کنند. هدف آن‌ها اطمینان از آمادگی جسمانی افراد فضانورد در تمام مراحل آموزش و ماموریت‌های پرواز فضایی می‌باشد، علاوه بر آن ارائه خدمات آموزشی برای خدمه و خلبانان بخش عملیات‌های پروازی که به فضا ارسال می‌شوند و اغلب با آسیب‌های اسکلتی و عضلانی مواجه می‌شوند. در واقع وظیفه RCSA ها به عنوان مربیان قدرتی و آماده سازی، آن‌ها فرم و تکنیک صحیح تمرینات را آموزش می‌دهند و برنامه‌هایی را برای افراد در زمان تعیین شده و در انتظار اعزام به پرواز توسعه می‌دهند. با اجرای عملیات شبیه‌سازی بی‌وزنی و خلاء که توسط هواپیمای آزمایشی ۲ انجام می‌شود، یک متخصص در گروه RCSA قادر به ارزیابی، درمان و توانبخشی آسیب‌هایی است که ممکن است در پرواز و ارسال فضانوردان و مستقر شدن آنان در ایستگاه فضایی رخ دهد. علاوه بر آن گروه RCSA برنامه تمرینی را برای اعضاء خدمه ناسا در ایستگاه فضایی بین‌المللی تهیه و تدوین می‌کند. گروه RCSA برای آموزش اعضاء خدمه در مورد جنبه‌های حفظ سلامتی، تندرستی و کاهش خطر آسیب فضانوردان در زمان حضور در ماژول های فضایی و همچنین بعد از بازگشت به زمین نیز فعالیت می‌کند.



شکل ۱ - اجرای عملیات شبیه سازی بی وزنی که توسط هواپیمای آزمایشی انجام می شود

می کند. گروه RCSA برای آموزش اعضای خدمه در مورد جنبه های حفظ سلامتی، تندرستی و کاهش خطر آسیب فضانوردان در زمان حضور در ماژول های فضایی و همچنین بعد از بازگشت به زمین نیز فعالیت می کند.

نکته:

اگرچه تنها سه دستگاه از کل تجهیزات ورزشی به طور منظم و مداوم توسط فضانوردان در ناسا استفاده می شود، اما تجهیزات زیادی برای آماده سازی فضانوردان وجود دارد. ما در اینجا یکی از کاربردی ترین این دستگاه ها را به شما معرفی می کنیم.

(۱) Astronaut Strength, Conditioning and Rehabilitation

(۲) در این آزمایش هواپیما در پرواز خود در ارتفاع بالا به گونه ای پرواز می کند که در داخل اتاق هواپیما بی وزنی رخ می دهد و منجر به پدیده میکرو گرانش می شود.

تردمیل مدل T۲:

هر کدام از فضانوردان مستقر در ایستگاه فضایی روزانه باید ساعاتی را به انجام ورزش اختصاص دهند، و این شامل استفاده از دوچرخه ثابت یا تردمیل مخصوص فضانوردی و همچنین دیگر تجهیزات ورزشی است. انجام فعالیت های ورزشی در شرایط میکروگرانشی با شرایط زمین کاملاً تفاوت دارد و در فضا چندان سنگین به نظر نمی رسد؛ به همین دلیل فضانوردان برای انجام تمرینات ورزشی باید از یک دستگاه مخصوص که انجام تمرینات در گرانش طبیعی را شبیه سازی می کند، استفاده کنند، ناگفته نماند فضانوردان پس از بازگشت از فضا به دلیل تغییرات فیزیولوژیک و ضعف عضلانی، تا چند ماه در راه رفتن و حفظ تعادل دچار مشکل هستند.



شکل ۲ - تست تردمیل های مدل ۲T در محیط های آزمایشگاهی

تردمیل با سیستم ثابت و بدون ارتعاش، تردمیل مخصوص ایستگاه فضایی می باشد و به گونه ای طراحی شده است که به فضانوردان اجازه می دهد تا بدون مشکل فعالیت ورزشی خود را در ایستگاه فضایی انجام دهند. تردمیل های ایستگاه فضایی بین المللی، تردمیل هایی را شامل می گردد که به صورت ترکیبی بار اعمال شده را تحمل می کنند و ارتعاش های ناشی از دوندگی را به شدت کاهش می دهند و به عبارتی دیگر بدون ارتعاش و لرزش هستند. نام این مدل از تردمیل ها COLBERT نامگذاری شده و علت اصلی آن این بوده که شخصی به اسم استفان کولبر، کمترین و شخصیت تلویزیونی طی یک نظر سنجی در برنامه تلویزیونی خود از بینندگان درخواست انتخاب این اسم را داشته و سپس نظرسنجی را انجام داد و اکثریت مردم به این اسم رای مثبت دادند.

مهمترین مشکلاتی که انسان در ساعات اولیه حضور در فضا تجربه می کند، سندرم سازگاری فضایی است که معمولاً به عنوان بیماری فضایی شناخته می شود. و این بیماری شامل علائمی مانند: حالت تهوع و استفراغ، سرگیجه، سردرد، بی حالی و بیهوشی است. مدت زمان بیماری فضایی در فضانوردان متفاوت است، اما در هیچ موردی بیش از ۲۷ ساعت طول نکشیده است و پس از آن بدن با محیط جدید سازگار می شود. مهم ترین اثرات نامطلوب بی وزنی طولانی مدت، آتروفی عضلانی و زوال اسکلت است. این اثرات را می توان با یک برنامه ورزشی و توانبخشی با همراه تجهیزات و دستگاه های ورزشی و توانبخشی مخصوص فضایی به حداقل رساند. نا گفته نماند برخی از اثرات نیز ممکن است در شخص فضا نورد که برای اولین بار وارد این محیط شود رخ دهد که عبارتند از: کند شدن سیستم قلبی عروقی، کاهش تولید گلبول های قرمز خون، اختلالات در تعادل و تضعیف سیستم ایمنی و برخی از علائم که کمتر خود را نشان می دهند مانند: اختلال خواب، نفخ بیش از حد و پف صورت هستند. این اثرات پس از بازگشت به زمین به سرعت شروع به کم شدن می کنند و به مرور زمان بهبود می یابند. جهت کاهش این اثرات و همچنین افزایش مقاومت و استقامت فضانوردان در فضا، و جلوگیری از پدید آمدن مشکلات فیزیولوژیکی متخصصین برنامه ورزشی و توانبخشی را در فضا پیشنهاد دادند. برای جلوگیری از برخی اثرات مرتبط

با بی‌وزنی، یک تردمیل که به صورت ایزوله می‌باشد و همچنین فاقد ارتعاش، طراحی شده. این تردمیل در محیط‌های آزمایشگاهی در زمین تست‌های متعددی را پشت سر گذاشته و توانسته موفقیت لازم را کسب کند. علت اصلی استفاده از این تردمیل این بود که، راه رفتن و یا بلند کردن یک وزنه سنگین در فضا برای فضانوردان کار ساده‌ای می‌باشد و برای اعمال بار بر روی عضلات و بدن فرد که منجر به افزایش قدرت عضلات و همچنین تقویت آن می‌گردد باید از دستگاهی استفاده شود که اثرات بی‌وزنی را از بین ببرد و به صورت صحیح حرکات ورزش انجام گردد. در این نوع تردمیل فضانوردان از طناب‌های مخصوصی برای بستن خود به تردمیل استفاده می‌کنند و همچنین نوع متریاک انتخاب شده. قطعات این تردمیل و همچنین پوشش‌های بدنه آن و طریقه ساخت آن به گونه‌ای است که در محیط میکرو گرانشی بتوانند به صورت صحیح روی آن مستقر شوند و شروع به فعالیت ورزشی کنند.

ناگفته نماند مدل‌های مختلف این تردمیل توسط کشورهای نظیر روسیه و چین نیز ساخته شده است. متخصصین برای افزایش عمر دستگاه، کارایی و مدت زمان سرویس آن، تغییرات و به روز رسانی‌های اساسی را نیز روی آن انجام دادند. این تغییرات شامل افزایش ساعات استفاده از این تردمیل توسط فضانوردان در ماژول‌های فضایی، سهولت نصب و راه اندازی، صرف کردن زمان کمتر در سرویس و تعمیرات آن و همچنین حمل و نقل آن می‌باشد. جالب است بدانید یکی از اقدامات مهمی که در این پروژه انجام شده و شاید کمتر به آن فکر کنیم بررسی نحوه بسته‌بندی و ارسال آن به ماژول‌های فضایی بوده، زیرا به صورت عادی قطعات این نوع تردمیل در ۶ جعبه مخصوص به صورت قطعه قطعه قرار می‌گیرید و سپس بعد از ارسال آن به فضا توسط متخصصین جعبه‌های مخصوص باز شده و تردمیل در ماژول نصب می‌گردد و یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های متخصصان در سال‌های اخیر این بوده که تمامی قطعات در یک جعبه قرار گیرد و علاوه بر آن قطعات مورد نظر نیز نباید آسیب ببینند؛ زیرا آسیب‌های جدی منجر به عدم کارایی این تردمیل در ماژول‌ها می‌گردد. متخصصین با فرض این که این دستگاه بدون هیچ عیب و نقصی به فضا ارسال گردد و فضانوردان بعد از نصب قطعات آن به صورت صحیح استفاده کنند برای بحث تعمیرات و نگهداری، تنها مراقبتی که باید از آنها داشته باشند گریس کاری قطعات و یاتاقان‌های آن و سرویس‌های زمان بندی شده آن می‌باشد.



شکل ۳ - یک فضانورد در ایستگاه فضایی در حال دویدن روی تردمیل مخصوص فضانوردان در ماژول فضایی

سیستم رهایش دارو یک فرمولاسیون یا دستگاهی است که معرفی یک ماده دارویی به بدن و کارایی و امنیت رهایش دارو را با کنترل سرعت، زمان و مکان رهایش دارو در بدن، امکان می‌سازد. بخش اصلی یک سیستم رهایش کنترل شده شامل یک ماده فعال (دارو، بارورکننده و غیره) و یک حامل سازگار با ماده فعال (عموماً یک ماده پلیمری) است که باید به ماده فعال اجازه دهد تا در یک دوره زمانی معین و با سرعتی کنترل شده در محل موردنظر رها شود.

دارو را در داخل سیستم های رهایشی (نانو ذرات) جاسازی می کنند و به بدن وارد می نمایند. این دارو از طریق گردش خون به محل مورد نظر خود در بدن رفته و دارو را آزاد می کند تا اعمال اثر کند.

نوع نانو ذرات، نحوه ورود دارو به بدن و نحوه رهایش دارو مهم است که با توجه به نوع بیماری، نوع دارو و عضو در گیر تنظیم می شود.

برای درک عملکرد سیستم رهایش دارو، ابتدا باید پروسه ای را که در بدن با مصرف قرص (روش دارورسانی از طریق سیستم گوارشی) طی می شود دانست:

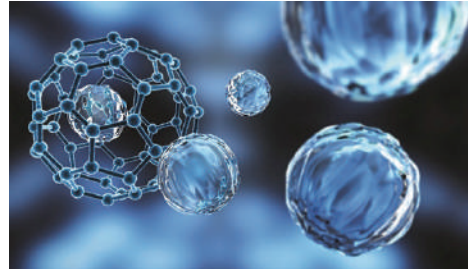
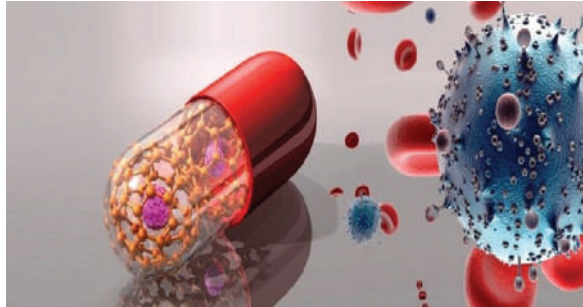
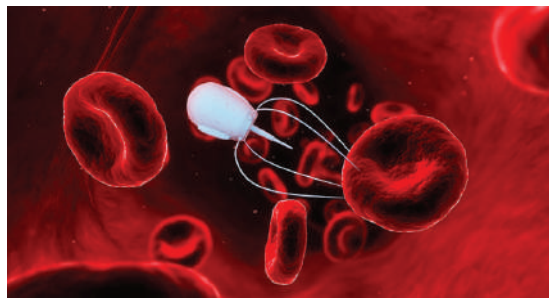
وقتی پزشک برای بیمار قرص تجویز می کند، از فرد می خواهد که بطور مثال هر ۸ ساعت یکبار این دارو را مصرف کند زیرا بعد از ۸ ساعت، غلظت دارو در بدن کم شده و باید دوباره به بدن رسانده شود. طی ۸ ساعت اول، در اوایل ابتدا غلظت دارو در بدن خیلی زیاد است و در پایان این ۸ ساعت خیلی کم. برای این که، دارو بتواند اثر خود را در بدن بگذارد، غلظت دارو باید در حد معینی ثابت بماند زیرا اگر غلظت دارو خیلی کم باشد (پایان ۸ ساعت) دیگر اثری در بدن نخواهد داشت و اگر غلظت دارو خیلی زیاد باشد (اوایل ۸ ساعت) می تواند برای بدن سمی باشد.

پس فرد برای برقراری تعادل غلظت دارو، باید تا مدت زمان مشخصی که پزشک تجویز کرده، هر ۸ ساعت یکبار دارو را مصرف کند.

با استفاده از رهایش کنترل شده دارو در بدن، غلظت دارو در حد معین نگه داشته می شود و در زمان کوتاه با سرعت بالاتر دارو رسانی انجام می شود.

علم نانو و فناوری نانو بسیار گسترش یافته است و زمینه های مختلف آن از جمله نانوذرات به صورت گسترده برای انواع برنامه های کاربردی، به ویژه برای تحویل دارو و موارد تشخیصی و تصویربرداری مورد توجه و استفاده قرار گرفته است.

نانوذرات به شکل های نانولیپوزوم، نانو لوله های کربنی، نانوفیبرها، نانوکره ها برای حامل های دارو کاربرد گسترده ای داشته اند. استفاده از این نانو حامل ها برای بیماریهای عصبی چون آلزایمر بسیار کارساز میباشد چرا که این نانوذرات به خاطر اندازه های که دارند میتوان از سد خونی- مغزی عبور کنند که این سد همیشه مانعی برای عبور داروها به مکان آسیب دیده در این نوع از بیماری های مخرب مغزی بوده است.

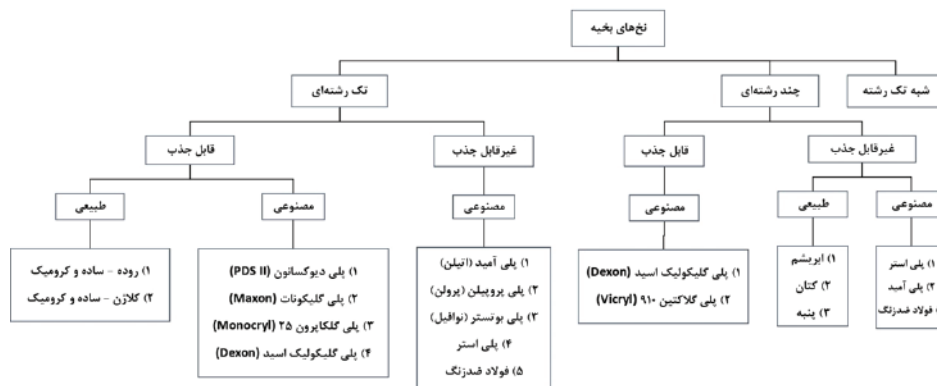


هدف اصلی در ساخت نانوذره به عنوان سیستم رهایش دارو، کنترل اندازه ذره، خواص سطحی و رهایش داروی مشخص و کارا در مکان و بازه زمانی مشخص برای اثرگذاری هرچه بیشتر دارو میباشد. نانوذراتی که برای رهایش دارو استفاده میشوند باید دارای خواص زیست سازگاری، داروسازگاری، زیست تخریب پذیری باشند، همچنین متناسب با زمان آزاد شوند و خواص مکانیکی مطلوب و فرآیند ساخت آسان داشته باشند. نانو ذرات رهایش هدفمند دارو در تشخیص بیماری دارند. متاسفانه نانوذرات در هنگام ورود به بدن از طریق سیستم گردش خون و یا فاگوسیتوز، گیر میافتند که میتوان این مشکل را از طریق اصلاح سطح حل کرد و آنها را از بیگانه خواری و حذف از طریق سیستم گردش خون نجات داد. نانوذرها را میتوان به روشهای مختلفی دسته بندی کرد. از نظر اندازه، شکل، مواد سازنده میتوانند متفاوت باشند. حتی روشهای تهیه نانو ذرات نیز میتواند انواع مختلفی از نانوذرات را ایجاد کند. هرکدام از این نانوذرات ظرفیت بارگیری دارو، رهایش، و ماندگاری متفاوت دارند. در حال حاضر تعداد زیادی از سیستم های تحویل دارو از نانوذرات ساخته شده اند و مواد مختلف به عنوان عوامل تحریک کننده دارو و یا تقویت کننده برای بهبود اثربخشی درمان و دوام و ثبات و همچنین ایمنی داروهای ضد سرطان مورد استفاده قرار گرفته اند. به دلیل اندازه کوچک، نانوذرات میتوانند در سرطان های مغزی نیز کاربرد داشته باشند. سیستم های رهایش بر پایه ی نانوفناوری تاثیر چشمگیری بر رهایش سرطان ایجاد میکنند. پیشرفت در زمینه زیست مواد و علوم زیستی- مهندسی، در رویکردهای جدید نانوذرات مشارکت دارند که ممکن است روزنه جدیدی را در بهبود بیماران مبتلا به سرطان ایجاد کند. نانوفناوری در سیستم رهایش دارو، تاثیر بسیار خوبی در شناخت انتخابی سلولهای سرطانی، رهایش داروی هدفمند و غلبه بر محدودیت های شیمی درمانی مرسوم ایجاد کرده است. در این میان نانوذرات پلیمری به دلیل فرآیند تولید آسان، زیست سازگاری و زیست تخریب پذیری به عنوان گروه های برتر در حامل های نانوداروهای ضد سرطان سازماندهی شده اند. اگرچه بارگذاری ترکیبات آبدوست هنوز با محدودیت هایی روبه روست اما با توجه به تنوعی که در انواع ساختار نانوذرات وجود دارد، امکان انکپسوله کردن مولکولهای مختلفی فراهم شده است.

نخ‌های بخیه حدود ۴۰۰۰ سال است که پر مصرف‌ترین ماده زیستی برای بستن بریدگی‌های ناشی از جراحی‌ها یا بستن برش ناشی از جراحی و سایر فرایندهای پزشکی هستند که اغلب بر روی پوست، بافت‌های داخلی، اندام‌ها و عروق خونی قرار می‌گیرند. سوابق باستان شناسی نشان می‌دهد که مصریان باستان برای بستن زخم‌ها از کتان و رگ‌های حیوانات استفاده می‌کردند. اما امروزه، نخ‌های بخیه در دو نوع جذبی و غیر جذبی یافت می‌شوند که همانطور از نام آن‌ها پیداست، نخ‌های بخیه جذبی خود به خود در بدن حل می‌شوند اما نوع غیر جذبی آن‌ها باید پس از مدت معینی از بدن خارج شوند.

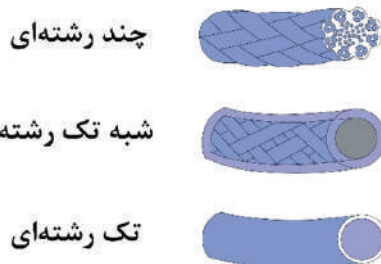
طبقه بندی نخ‌های بخیه

نخ بخیه‌ها را می‌توان براساس فرآیند ساخت به ۳ گروه طبقه بندی کرد: (۱) تک رشته‌ای، (۲) چند رشته‌ای و (۳) شبه تک رشته. طبقه بندی گسترده نخ بخیه‌ها در تصویر ۱ نشان داده شده است.



تصویر ۱ - طبقه بندی نخ بخیه‌ها بر اساس فرآیند ساخت آن‌ها

نخ‌های بخیه تک رشته‌ای حداقل واکنش نسبت به بدن به واسطه سطح صاف‌شان دارند و در مقایسه با نخ‌های بخیه چند رشته‌ای که از تابیدن هشت تا شانزده نخ تک رشته‌ای تشکیل می‌شوند، اجازه زنده ماندن هیچ باکتری‌ای را نمی‌دهند. نخ‌های بخیه تک رشته‌ای اگرچه انعطاف پذیری کمی دارند اما استفاده از آن‌ها برای زخم‌های عمقی آسان‌تر است و این نکته حائز اهمیت است که امکان پاره شدن گره‌های زده شده توسط این نخ‌ها وجود دارد. درباره نخ‌های بخیه چند رشته‌ای به دلیل داشتن سطحی ناصاف، کشش بالایی دارند و به همین دلیل برای آسان‌تر کردن گره زدن توسط این نخ، یک روان کننده روی سطح آن‌ها اعمال می‌شوند که این کشش را کاهش دهد. و در آخر، نخ‌های بخیه شبه تک رشته‌ای دارای هسته‌ای از چندین ماده پیچ خورده است که با اکستروژنی از همان ماده هسته پوشانده شده است. کشش بافت کم، گره پذیری خوب و انعطاف پذیری مناسب دارد. از معایب این نخ بخیه می‌توان به عدم اطمینان کافی از پاره نشدن گره مانند نخ بخیه‌های تک رشته‌ای اشاره کرد. ساختار نخ‌های بخیه در تصویر ۲ آمده است.



تصویر ۲ - شماتیکی از انواع نخ‌های بخیه

نخ بخیه‌های جذبی و غیر جذبی

نخ‌های بخیه را اغلب می‌توان در دو گروه جذبی و غیر جذبی طبقه بندی کرد. نخ‌های بخیه جذبی در عرض ۶۰ روز تخریب می‌شود و استحکام کششی‌شان را از دست می‌دهند و یا توسط آنزیمی تجزیه می‌شوند. نخ‌های بخیه جذبی و غیر جذبی را غالباً می‌توان در دو گروه طبیعی و مصنوعی طبقه بندی کرد.

نخ بخیه‌های جذبی و غیر جذبی

نخ‌های بخیه را اغلب می‌توان در دو گروه جذبی و غیر جذبی طبقه بندی کرد. نخ‌های بخیه جذبی در عرض ۰۶ روز تخریب می‌شود و استحکام کششی‌شان را از دست می‌دهند و یا توسط آنزیمی تجزیه می‌شوند.

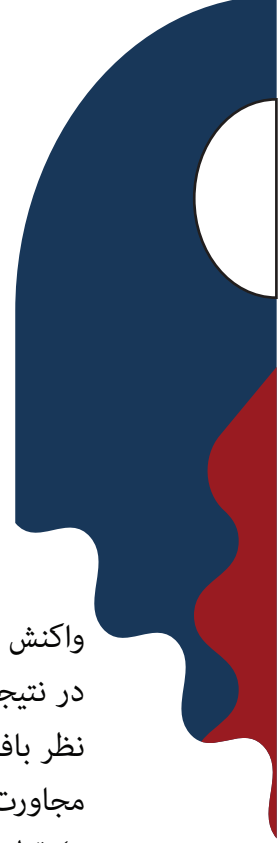
نخ‌های بخیه جذبی و غیر جذبی را غالباً می‌توان در دو گروه طبیعی و مصنوعی طبقه بندی کرد.

نخ بخیه جذبی و غیر جذبی طبیعی

نخ بخیه جذبی‌ای که به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد، از روده حیواناتی مثل گوسفند و گاو مشتق می‌شوند و بیش از ۰۹٪ آن کلاژن خالص است. این نوع از نخ‌های بخیه تک رشته‌ای هستند و توسط فرآیند هضم آنزیمی جذب می‌شوند. میزان جذب آنها به اندازه و ساده یا کرومیک بودن روده بستگی دارد. مزیت بزرگ نخ‌های بخیه ساخته شده از روده حیوانات قابل جذب بودن آنها حتی در صورت وجود عفونت است و استحکام کششی آنها سریع‌تر از بین می‌رود. همچنین تاندون‌های گوشت گاو نیز می‌تواند گزینه بهتری نسبت به روده به دلیل مضرات کمتر باشد. نمونه‌ای از نخ‌های بخیه غیر جذبی طبیعی از ابریشم طبیعی به صورت بافته شده هستند و گاهی با روغن، موم یا سیلیکون پوشانده می‌شوند. این نخ‌ها بعد از دو سال استحکام‌شان را از دست می‌دهند و اغلب در چشم پزشکی استفاده می‌شوند. از معایب این نوع نخ‌ها می‌توان به امکان پاره شدن گره، تحریک واکنش بافتی، عفونت و مویبندی اشاره کرد. نمونه دیگری نخ‌های بخیه غیرجذبی طبیعی از کتان درست می‌شوند که در جراحی عمومی، زنان، جراحی قلب و عروق، جراحی دستگاه گوارش و جراحی پلاستیک کاربرد دارند. این نوع نخ استحکام کششی‌شان را از دست نمی‌دهند. پنبه نیز منبع دیگری است که از آن نخ‌های بخیه غیر جذبی طبیعی ساخته می‌شود که در سال ۱۹۹۱ در طول جنگ جهانی دوم معرفی شد تا جایگزینی برای نخ‌های ساخته شده از ابریشم باشند. نخ‌های ساخته شده از پنبه در صورت خیس شدن استحکام کششی و امنیت گره بالایی بدست می‌آورند و بعد از قرار گرفتن روی زخم به آرامی استحکام کششی‌شان را از دست می‌دهند. از معایب نخ‌های ساخته شده از پنبه می‌توان به مویبندی، واکنش پذیری بافت، توانایی کنترل پایین به دلیل خواص الکترواستاتیکی و توانایی تشدید عفونت اشاره کرد.

نخ بخیه جذبی و غیر جذبی مصنوعی

اغلب نخ‌های بخیه مصنوعی ساختار پلیمری دارند و در طبیعت به شکل تک رشته‌ای یافت می‌شوند که از مزایای آنها می‌توان به داشتن اطمینان کافی از پاره نشدن گره، کشش کافی و عدم واکنش بدن به جسم خارجی اشاره کرد. نخ‌های بخیه جذبی مصنوعی مثل پلی گلیکونات برای ترمیم تاندون، نخ بخیه پولی گلاکاپرون برای ترمیم بافت‌هایی که به سرعت بهبود می‌یابند، پلی گلیکولیک اسید برای زخم‌های تمیز و آلوده مناسب‌تر هستند. ایراد اصلی آنها در سفتی آنها است. در عوض، نخ‌های بخیه غیر جذبی مصنوعی ساختار چند رشته‌ای دارند که به شکل ساده یا روکش‌دار موجود هستند. پلی استر یکی از محکم‌ترین نخ‌های غیرفلزی موجود است که پس از قرار گرفتن به روی زخم، استحکام کششی‌اش را کم یا اصلاً از دست نمی‌دهد. دو نمونه دیگر از نخ‌های بخیه غیر جذبی مصنوعی پلی آمیدها و پلی پروپیلن هستند که پلی آمید هم به شکل تک رشته‌ای و چند رشته‌ای اما پلی پروپیلن فقط به شکل تک رشته‌ای یافت می‌شوند و پس از قرارگیری روی زخم، استحکام کششی‌شان را تا حدودی حفظ می‌کنند. پلی بوتستر شکل دیگری از نوع تک رشته‌ای نخ‌های بخیه غیرجذبی مصنوعی است و مانند پلی استر برای بافت‌هایی که به آرامی بهبود می‌یابند استفاده می‌شوند. نوع آخر از نخ‌های بخیه غیر جذبی مصنوعی از فولاد ضد زنگ ساخته می‌شوند که به طور گسترده از آنها استفاده می‌شود و به دو صورت تک رشته‌ای و چند رشته‌ای یافت می‌شوند. این نوع نخ‌ها بالاترین استحکام کششی و بیشترین اطمینان از پاره نشدن گره را در بین تمام مواد نخ‌های بخیه را دارند به همین دلیل مانند پلی استر و پلی بوتستر برای بخیه زدن بافت‌هایی که به آرامی بهبود می‌یابند یا زخم‌های عفونی و آلوده استفاده می‌شوند.



واکنش های بافتی و تروما از بخیه زدن

در نتیجه ترومای نفوذی، واکنش بافت پس از بخیه زدن در روز سوم پس از عمل به اوج خود می رسد . از نظر بافت شناسی، پاسخ اولیه با سه ناحیه تغییر مشخص می شود: (۱) سطح بالایی از ترشح سلولی در مجاورت ورودی کانال بخیه و به دنبال آن (۲) یک منطقه متحاملرکز حاوی سلول های آسیب دیده و همچنین (۳) قطعات بافت دست نخورده.

اگر بخیه قابل جذب بیش از ۲ هفته پس از بسته شدن زخم در محل باقی بماند، واکنش التهابی حاد همچنان وجود دارد. این پدیده در اثر ورود باکتری به کانال بخیه و نفوذ به مواد بخیه چندرشته ای ایجاد می شود. مطالعات ovivnI افزایش خطرات مهاجرت باکتری ها را در امتداد نخ در حفره دهان مرطوب و پر از باکتری تایید کرده است.

دلایلی از جمله شروع باقی ماندن عفونت های زخم در اطراف مواد بخیه، تسهیل مهاجرت باکتری ها توسط نخ های بخیه چند رشته ای و نفوذ باکتری ها به قسمت داخلی نخ که منجر اختلال در پاسخ ایمنی میزبان می شود، این نتیجه را به ارمغان می آورد که نخ ها بخیه ای تک رشته ای مناسب تر خواهند بود. همچنین یکی دیگر از گزینه های امیدوار کننده برای کاهش مهاجرت باکتری ها در طول بخیه پوشاندن آن با یک ماده باکتریواستاتیک است که با آسیب رساندن به غشای سلولی رشد باکتری را تا ۶ روز مهار می کند.

با توجه به نتایج به دست آمده در یک مطالعه آنژیوگرافی روی سگ ها و بررسی رویدادهای عروقی به دنبال بالا رفتن فلپ موکوپریوستتال در رابطه با دو تکنیک مختلف بخیه، به نظر می رسد که هر دو روش بخیه زنی تا زمانی که حذف شوند تأثیر منفی موضعی بر گردش خون داشته اند و ممکن است به شدت میکروسیرکولاسیون فلپ ها را به خطر بیندازد و از این رو بهبود فیزیولوژیکی بهینه زخم را به چالش بکشد.

بر اساس مطالعات مورد بحث، بدیهی است که زمان ماند طولانی مدت بخیه ها ممکن است اثرات منفی بر نتیجه جراحی داشته باشد. این هم نتیجه عفونت بالقوه نخ ها با باکتری و هم آسیب مکانیکی ناشی از ادم بافتی است.

انواع قالب گیری

انواع روش های قالب گیری مواد فلزی

- ریخته گری

ریخته گری یکی از روش های تولید فلزات می باشد. فرآیندهای ریخته گری مواد، شامل ریختن فلزات مذاب به داخل حفره های یک قالب می باشد که بعد از خنک شدن فلز مذاب و منجمد شدن به شکل حفره های قالب در می آید. فرآیند های ریخته گری قابلیت تولید اشکال پیچیده به صورت یکپارچه و تولید حفره های داخلی را دارد و همچنین تولید قطعات در سایز های کوچک و بزرگ به اقتصادی ترین صورت ممکن، در این روش قابل اجراست. از جمله قطعاتی که به این روش تولید می شوند می توان به قسمتی از پروتز زانو، ایمپلنت های و ایمپلنت های دندانانی اشاره کرد.

شش گام اصلی و اساسی در فرآیندهای ریخته گری

- ظرفی با فضای خالی، با شکل و اندازه مورد نظر، و با احتساب انقباض ماده سرد شونده تهیه میکنیم که تمام ریزه کاری های هندسی مورد نظر در شکل قطعه، در این قالب وجود داشته باشد.
- فرایند ذوب باید قابلیت آماده سازی فلز مذاب به مقدار کافی و کیفیت قابل قبول با هزینه معقول ودمای مناسب را داشته باشد.
- فلز مذاب باید به نحوی داخل قالب ریخته شود که خروج تمام گازها و هوا آسان باشد و تنها در اینصورت فلز مذاب تمام فضای داخل قالب را پر میکند و محصولی که برای ما به دست می آید دارای حداکثر دانسیته و بدون نقص می باشد.
- فرآیند انجماد را می بایست به یک نحو مناسب کنترل و طراحی کنیم که قطعه به گونه ای تولید شود که انجماد و در نتیجه انقباض بدون ایجاد تخلخل و ترک را شاهد باشیم.
- باید بتوان قطعه را از قالب جدا کرد؛ قالب های یکبار مصرف بعد از هر بار ریخته گری خرد می شوند. ولی در مورد قالب های چند بار مصرف ممکن است برای خارج کردن قطعاتی که شکل پیچیده دارد بامشکل اساسی مواجه شویم. روش های ریخته گری از نظر نوع و جنس قالب:
- ریخته گری در قالب های غیر دائمی یا یکبار مصرف
- ریخته گری در قالب های دائمی
- ریخته گری در قالب های کامپوزیتی
- ریخته گری در قالب های یکبار مصرف:
- جنس این قالب ها میتواند از ماسه، گچ، سرامیک و ... باشد.
- تمامی این مواد توانایی تحمل دماهای زیاد را دارند و در مقابل فلز مذاب دچار تغییر نمی شوند. پس از ریخته گری و انجماد فلز مذاب، قالب در این فرآیند از بین می رود و قالب شکسته می شود تا قطعه ریخته گری شده از درون آن بیرون بیاید.

ریخته گری در قالب های دائمی:

قالب های دائمی از مواد مقاوم ساخته می شو ند. قالب های دائمی معمولا از جنس فولاد می باشند که توانایی تولید و ریخته گری تعداد زیادی از یک قطعه را دارا می باشند.

ریخته گری در قالب های کامپوزیتی:

قالب های کامپوزیتی از دو یا چند ماده مختلف مثل ماسه، گرافیت و فلز تشکیل شده است که از این نوع قالب ها در فرآیندهای ریخته گری مختلف به جهت بهبود استحکام و کنترل نرخ خنک شدن و به منظور کاهش سایر هزینه ها استفاده می کنیم.

• آهنگری

آهنگری سرد

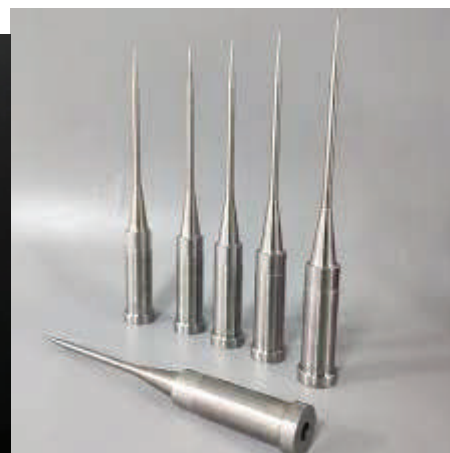
معمولا فرآیند تغییر شکل در دمای کمتر از ۴,۰ دمای ذوب فلز یا دمای محیط یا نزدیک به آن انجام می شود، از مزایای این روش کیفیت سطحی مناسب، کنترل ابعادی دقیق، افزایش استحکام به دلیل کار سختی که صورت می گیرد است و حداقل آلودگی اشاره کنیم اما در این روش به دلیل بالا بودن تنش جریان و همچنین وجود کار سختی، نیروی لازم برای تغییر شکل به شدت در آهنگری سرد افزایش پیدا می کند و حتی ممکن است به دلیل کاهش شدید قابلیت چکش خواری و انعطاف پذیری شکست ماده را داشته باشیم.

آهنگری داغ

معمولا فرآیند تغییر شکل در دمای بالاتر از ۴,۰ دمای ذوب فلز انجام می شود. در این فرایند دما به قدری با لاست که از ایجاد کرنش در فرایند جلوگیری می شود و علاوه بر این شکل دهی در دمای بالا راحت تر صورت می گیرد و احتمال شکست قطعه کاهش پیدا می کند. از معایب آهن گری داغ، امکان اکسید شدن سطح و رخدادن واکنش های نامطلوب با محیط و کنترل به روی ابعاد و نیاز به قالب هایی که تحمل درجه حرارت بالا را داشته باشند. در بسیاری از این فرایندها دمای قالب در دمایی پایین تر از قطعه قرار دارد که به دلیل این اختلاف دما، انتقال حرارت بین قطعه و سطوح قالب بوجود می آید و منجر به ایجاد یک شیب حرارتی در قطعه می شود، این رادیان حرارتی باعث ایجاد تغییر شکل پلاستیک یکنواخت در قطعه می شود. یعنی در مناطق مرکزی تغییر شکل بیشتر داریم و در مناطق نزدیک به سطح قالب تغییر شکل کمتری داریم

آهنگری گرم

آهنگری گرم در دمایی بین آهنگری سرد و داغ انجام می شود. در مقایسه با روش آهنگری داغ صرفه جویی بیشتری صورت می گیرد چون مقدار حرارت مورد نیاز برای شکل دهی کمتر است و نیاز به قالب ها و ابزار ویژه و گران قیمت برای انجام شکل دهی وجود ندارد.



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

@Department_bme



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