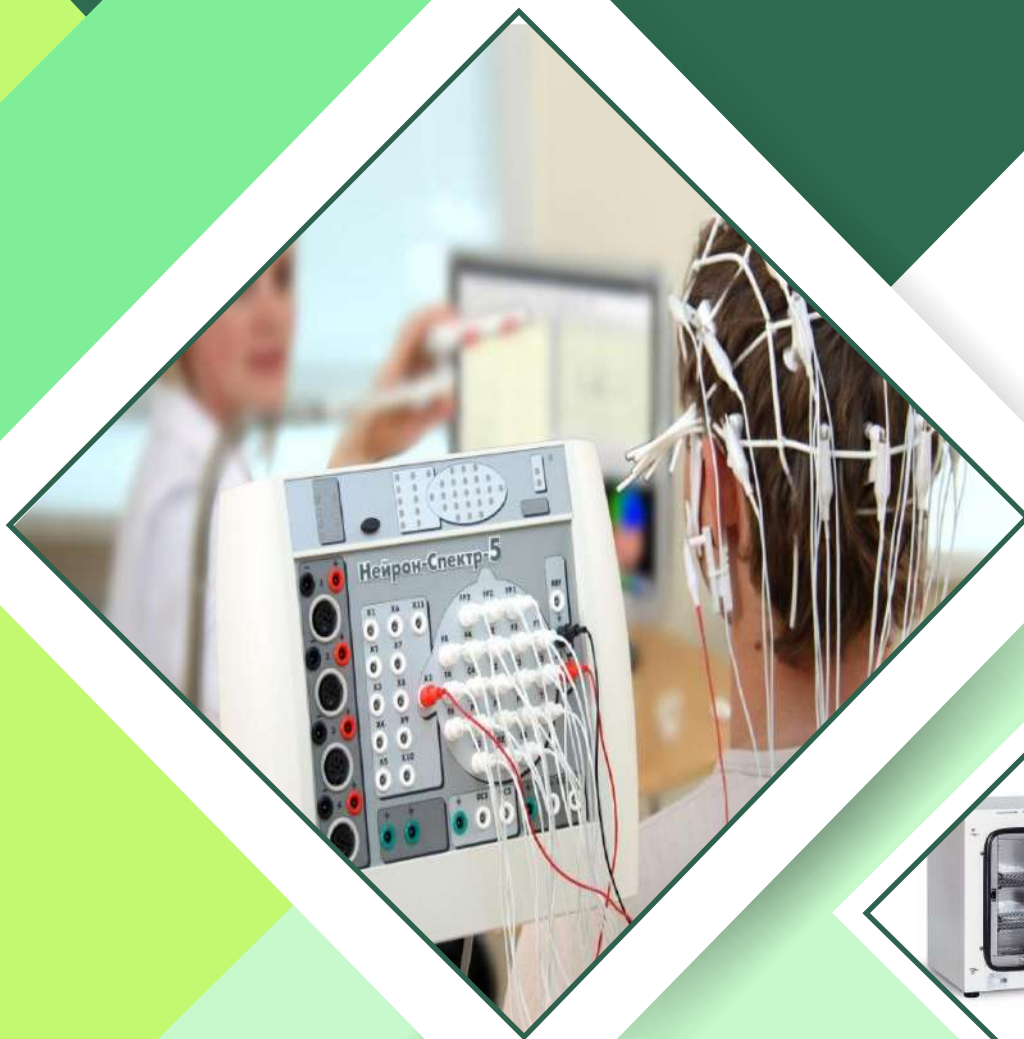




نشریه علمی مهندسی پزشکی علوم و فناوری های پزشکی

بسم الله الرحمن الرحيم

شناسنامه

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه آزاد
واحد علوم و تحقیقات

مدیر مسئول: دکتر پرینا گیفانی

سر دبیر: دکتر مهسا اخباری

تهیه کننده: محراب رحیم زاده

دبیر علمی: سارا جودی نودهی

ویراستار: فاطمه نوری

گرافیک و صفحه آرایی: علی عالمی رستمی

همکاران تحریریه: سمیه رحمتی ، سجاد غفران ، علی

حمیدی ، پارمیس دوه لی ، صبا آل بویه ، نگار پوردانا ، طاهره

حسین مردی ، فاطمه قاسمی .



فهرست

۱ سخن سردبیر

۲ انکوباتور

۶ الکتروانسفالوگرافی

۹ PATCH CLAMP

۱۱ پمپ سورنگ

۱۳ متریال های مورد استفاده در دندانسازی

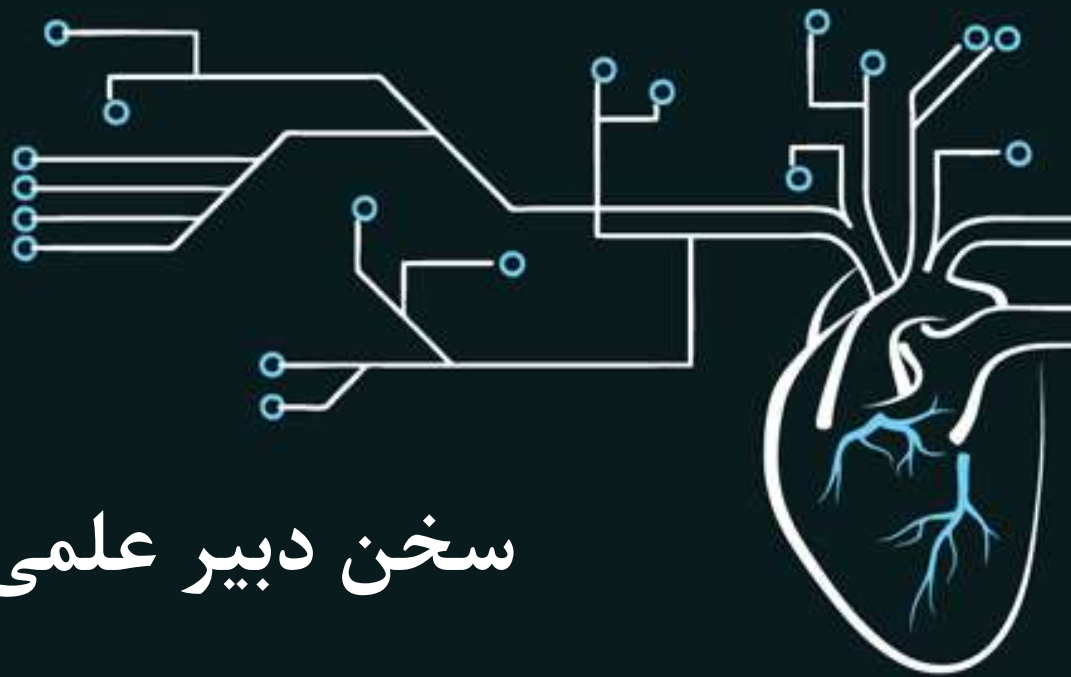
۱۶ لنز های تماسی از لحاظ بیومتریال

۱۸ ترمیم غضروف آسیب دیده توسط هیدروژل

۲۰ دستگاه آنالیز گازهای تنفسی

۲۲ دینامومتر

۲۵ ارتباط با ما



سخن دبیر علمی

با عرض سلام و خدا قوت به شما دوستان همیشگی من خیلی خرسندم که این ماه هم فرصتی در اختیار بنده حقیر قرار گرفته که بتوانم چند جمله برایتان بنویسم .

در این ماه های گذشته که با تمام سختی ها و اتفاقات چه در کشور و چه در حوزه های دانشجویی ما همچنان بر قرار خود ماندیم تا این ماهنامه از تک و تا نیافتد البته که لازم به ذکر است همراهی تمام دوستداران در تمام بخش های نشریه این گروه را کنار هم نگه داشته است . تمامی دانشجویانی که از سراسر ایران در کنار هم جمع شدند تا درباره دغدغه ها و علم و اتفاقات رشته زیبای خود برای بقیه مردم بگویند .

ممنونم ابتدا از خداوند متعال و بعد از آن از تمام همراهان این نشریه امیدوارم همراه با اتفاقات بهتر و جدید تر مطالبی در خور حوزه بی نظیر مهندسی پزشکی برای شما انتشار دهیم مهندسی پزشکی کاربرد علوم مهندسی در حوزه پزشکی برای تشخیص و درمان بیماری ها است. حوزه مهندسی پزشکی به دنبال برطرف کردن نیازهای پزشکی در زمینه طراحی، ساخت و نگهداری تجهیزات و ابزارهای پزشکی برای کاربردهای پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریها به کمک علوم مهندسی است.

پس دنیای ما دنیایی از تمام علوم زیباست ، مهندسی پزشکی یک تخصص بین رشته ای است که علاوه بر کاربردهای زیاد آن در تشخیص و درمان، ارتباط نزدیکی با بسیاری از علوم دیگر دارد. این امر باعث افزایش پیچیدگی و جذابیت حوزه مهندسی پزشکی شده است.

در پایان، خاطرنشان میکنیم اگرچه در این مدت کوتاه، روند دریافت مقالات پرمایهی پژوهشگران و اندیشمندان فرهیخته، با رشدی چشمگیر روبهرو بوده، دوام حضور این پژوهش نامه بهعنوان نخستین نشریه علمی - پژوهشی در این حوزه، بدون مشارکت فزایندهی شما و ارسال مقالات ارزنده ای میدانی و علمی امکانپذیر نیست.

ارادتمند شما سارا جودی نودهی

انکوباتور

گردآورنده : سمیه رحمتی

انکوباتور یا گرمخانه ابزاری آزمایشگاهی است که در آزمایشگاه های زیستی برای کشت و رشد دادن نمونه های زنده مانند سلول های میکروب ها به کار می رود. این وسیله با کنترل رطوبت، دما، میزان اکسیژن و کربن دی اکسید شرایطی مناسب برای رشد ارگانیسم های زنده فراهم می کند. انکوباتور یکی از ابزارهای مهم در آزمایش های میکروبیولوژی، زیست شناسی سلولی و... به حساب می آید. این وسیله راپزشک کودکان فیلپینی به نام فه دل موندو اختراع کرده است.

بیشترین کاربرد های این دستگاه در قسمت های کشت سلولی، میکروب شناسی، تعیین کردن میزان احتیاج بیوشیمیایی به اکسیژن و نگهداری از یاخته های زنده است. برخی از انکوباتورها برای اهداف خاصی تجهیز کرده اند مثلاً: برای نگهداری میزان دلخواه کربن دی اکسید برای یاخته های کربن دی اکسید دوست و میکروارگانیسم ها. در انکوباتورهایی که نمی توانند کربن دی اکسید تولید کنند در واقع تولید کننده آن را ندارند، برای نگهداری کردن از نمونه های کربن دی اکسید دوست از محفظه حاوی شمع استفاده می کنند. در آزمایشگاه باید قسمتی را برای این دستگاه انتخاب کنند که حداقل تغییر دما را داشته باشد. وجود فضای حدود ۵ الی ۱۰ سانتی متر در عقب و کنار دستگاه برای خوب کار کردن دستگاه الزامی است.

انکوباتورها بر حسب نوع استفاده به ۳ مدل: صنعتی، پزشکی، آزمایشگاهی تقسیم میشوند.

۱- انکوباتور صنعتی: انکوباتور های صنعتی که بیشتر با نام ماشین های جوجه کشی شناخته می شوند، اکثراً در مرغداری ها مورد استفاده قرار می گیرد. این انکوباتورها یکی از اولین انکوباتور هایی است که به وجود آمده و برای نگهداری تخم مرغ ها تا زمان بیرون زدن جوجه از آن استفاده می شود. اولین انکوباتور های ساخته شده مربوط به کشور مصر باستان و چین است. در آن زمان اتاقی را برای نگهداری تخم مرغ ها اختصاص داده و برای گرم نگه داشتن آن از آتش استفاده می کردند. به این ترتیب مرغ ها برای تخم گذاری مجدد آزاد بودند. با پیشرفت تکنولوژی برای گرم کردن محیط از کوره های چوبی و الکلی و در حال حاضر از الکتریک استفاده می شود.



۲- انکوباتور پزشکی: در پزشکی از انکوباتور برای نجات جان نوزادانی که در کمتر از هفته ۷۳ بارداری به دنیا می آیند استفاده می شود. اولین انکوباتور نوزاد در سال ۴۸۸۱ در پاریس ساخته شد. در آن زمان برای گرم نگهداشتن محیط انکوباتور از چراغ نفتی استفاده می شد. به مرور زمان با توسعه یافتن الکتریسیته اولین انکوباتورهای الکتریکی در آمریکا روی کار آمد. هدف از نگهداری نوزادان نارس در انکوباتور حفظ دمای بدن نوزاد، تغذیه کافی برای رشد و همچنین جلوگیری از عفونت های احتمالی به دلیل پایین بودن سیستم ایمنی بود. نوزادانی که زودتر از حد موعد (۴۰ هفته) به دنیا می آیند به دلیل کمبود انرژی و تکامل نیافتن سیستم عصبی و تنفسی، در کنترل کردن دمای بدن و تنفس عادی دچار مشکل می شوند. انکوباتور با حفظ رطوبت لازم، تامین انرژی مورد نیاز برای رشد و همچنین کنترل دمای محیط بر اساس دمای پوست نوزاد، شرایط لازم برای زنده ماندن و رشد نوزاد را فراهم می کند.



۳- انکوباتور آزمایشگاهی: انکوباتورهای آزمایشگاهی یکی از پر کاربرد ترین لوازم آزمایشگاه های میکروب شناسی و بیولوژی است که هدف اصلی آن حفظ شرایط مورد نیاز مانند میزان اکسیژن، رطوبت، دما و دیگر موارد برای زنده ماندن و رشد میکروارگانیسم ها و بافت ها است. امروزه انواع مختلفی از انکوباتورهای آزمایشگاهی با ویژگی و کاربرد های متفاوت ساخته شده اند که یک به یک به بررسی آن ها می پردازیم: انکوباتور استاندارد:

یکی از ساده ترین و در عین حال پر کاربرد ترین وسیله ای است که در آزمایشگاه های میکروبی و بیولوژی که در زمینه کارهای تحقیقاتی بیوشیمی، خون شناسی، کشت سلولی و میکروبی و همچنین بانک اطلاعات سلولی مورد استفاده قرار می گیرد.



انکوباتور یخچال دار یا خنک کننده:

انکوباتور های یخچال دار برخلاف انکوباتور های استاندارد قابلیت تنظیم دما ۵- تا ۵۶+ را دارند و بیشتر برای کشت باکتری در آزمایشگاه های میکروب شناسی مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین علاوه بر کشت میکروارگانیسم گاهی برای خشک کردن ظروف و لوازم مورد استفاده در آزمایشگاه و یا نگه داری سرم های خونی نیز از آن استفاده می شود.



انکوباتور کربن دی اکسید:

این نوع از انکوباتور ها اغلب برای کشت بافت و ارگانیسم های زنده در آزمایشگاه های بیولوژیکی است. کربن دی اکسید مورد نیاز درون محفظه انکوباتور از طریق مخزن متصل به آن تامین می شود و دمای داخل محفظه معمولاً روی ۷۳ درجه سانتی گراد ثابت است. وجود میزان مشخصی از کربن دی اکسید درون محفظه برای پایداری بیکربنات سدیم که به عنوان بافر برای تنظیم میزان اسیدی یا بازی بودن محیط استفاده می شود، مورد نیاز است.



انکوباتور مرطوب :

انکوباتور مرطوب علاوه بر قابلیت کنترل دما، قابلیت تنظیم رطوبت داخل محفظه را دارد. این رطوبت از گرم شدن آب مقطر موجود در مخزن انکوباتور که از طریق دریچه ای به درون محفظه راه دارد تامین می گردد. علاوه بر سیستم کنترل دما و سیستم گرمایی درون این انکوباتور از سیستم سرمایی برای کنترل میزان رطوبت موجود درون محفظه استفاده شده است.



انکوباتور شیکردار:

انکوباتور شیکردار دارای صفحه ای با قابلیت چرخش دایره ای و خطی است که بیشتر برای نمونه های هوازی کشت شده در محیط مایع و مخلوط شدن سیالات از آن استفاده می شود. این دسته از انکوباتور ها علاوه بر سیستم تنظیم دمایی دارای سیستم خنک کننده برای کاهش دمای نمونه کمتر از محیط بیرون نیز می باشند.



انکوباتور هیبریدیزاسیون:

این دسته از انکوباتور ها علاوه بر دارا بودن ویژگی های اصلی یک انکوباتور، دارای میله هایی برای نگهداری شیشه های هیبریدیزاسیون در اندازه های متفاوت و چرخش آن ها با سرعت تعیین شده می باشند.



نکات ضروری هنگام کار با انکوباتور:

- ۱- انکوباتور در نزدیک درهای اصلی یا جریانات هوایی و هواکش قرار نگیرد
- ۲- بر روی سطحی صاف و در حالت تعادل قرار گیرد.
- ۳- از گذاشتن مواد فراری قابل اشتعال در انکوباتور خودداری شود.
- ۴- تعویض به موقع ظرف آب داخل دستگاه، در انکوباتورهای کشت سلولی بسیار ضروری است.
- ۵- برای جلوگیری از آلودگی در انکوباتورها: قفسه ها و دیواره دستگاه همواره باید خشک باشد.

الکتروانسفالوگرام

نویسنده: سجاد غفران

نوار مغزی یا الکتروانسفالوگرافی، ثبت فعالیت الکتریکی مغز است، این تکنیک شامل اخذ سیگنال توسط الکترودهای سطحی، بهبود سیگنال (معمولاً تقویت و حذف نویز)، چاپ سیگنال و آنالیز آن می‌شود. آنچه روی کاغذ چاپ می‌شود، الکتروانسفالوگرام نامیده می‌شود.

علاوه بر پرسشنامه های بالینی ذهنی، می‌توان فعالیت مغز بیماران را با استفاده از روشهای مختلف تصویربرداری مانند توموگرافی کامپیوتری، تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی و الکتروانسفالوگرام، به طور عینی کنترل کرد. الکتروانسفالوگرافی کمی یا نقشه مغزی، یکی از به روزترین و پر استفاده ترین ابزارهای تصویربرداری عملکردی از مغز می‌باشد. در نقشه مغزی، با استفاده از دستگاه و بسته به نوع اختلال، عملکرد نواحی سطحی و عمقی مغز مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد و می‌تواند اطلاعات زیادی را در رابطه با نوع اختلال، علائم ناشی از اختلال و انتخاب درمان مناسب در اختیار پزشک قرار دهد.

در روش‌های سنتی ثبت امواج، این امواج تنها نشان دهنده عملکرد سطحی مغز بوده، و اطلاعاتی از عمق مغز در اختیار قرار نمی‌گیرد، ولی امروزه با استفاده از نرم افزارهای پیچیده مانند اطلاعات بسیار مفید و کاربردی از عملکرد نواحی عمقی قشر مغز و نیز عملکرد شبکه‌های مغزی بدست می‌آید. بنابراین بیشترین کاربرد در رابطه با کمک به تشخیص و انتخاب درمان در اختلالات روانپزشکی می‌باشد و همچنین از این روش می‌توان به منظور تعیین پروتکل درمانی در نوروفیدبک یا استفاده نمود.

الکتروانسفالوگرام به عنوان ساده ترین و مقرون به صرفه ترین دستگاه برجسته است، از این رو زمینه تشخیص حالت های روانی و اختلال افسردگی با استفاده از نتایج امیدوار کننده ای دارد.

یک بیماری روانی است که شامل یک وسواس یا اجبار، اعمال پریشان کننده و افکار تکراری است. انجام کارهای معمول می‌تواند برای فرد مبتلا به چالش برانگیز باشد.

الگوی امواج مغزی میتواند به عنوان شاخصی برای تشخیص و پیگیری پیامدهای درمان اختلالات افسردگی و وسواس جبری ocd مطرح شود و همچنین در طراحی مداخلات نوروفیدبک برای این اختلالات مورد استفاده قرار گیرد.

اختلال وسواس جبری یک اختلال اضطرابی مزمن است که با اشتغال ذهنی مفرط در مورد نظم و ترتیب و امور جزئی و همچنین کمال طلبی همراه است تا حدی که به از دست دادن انعطاف پذیری صراحت و کارایی می انجامد. وسواس فکری یک اختلال روانی شدید و ناتوان کننده است که چالش های زیادی را در حوزه ی علوم عصب روان شناختی بوجود می آورد.

این اختلال یک مشکل روانی قابل توجه است که کیفیت زندگی توانایی های عملکردی و روابط بین فردی را تحت تاثیر قرار میدهد.

سینگولیت قدامی در کنترل توجه تصمیم گیری و تنظیم هیجانی نقش اساسی در پاتوفیزیولوژی اختلال وسواسی جبری دارد. بیماران مبتلا به اختلاس وسواسی جبری برای یافتن پاسخهای خطای اقرار آمیز و سیگنال های یادگیری خطای پیش بینی در انواع کارکردهای eeg و fmri همراه با داده های همگرا در قشر سینگولیت قدامی به عنوان یک منبع اصلی اختلال رانشان میدهد.

محققان می گویند، چیزی حدود ۲ تا ۳ درصد از افراد جامعه با اختلال وسواس مادام العمر دست و پنجه نرم می کنند و به نوعی با بیماری وسواس چه از نوع فکری و یا عملی درگیر هستند.



اختلال وسواس فکری-عملی چهارمین بیماری روانپزشکی پس از فوبیا، اختلالات مواد و اختلال افسردگی در دنیاست. اختلال وسواس عملکردهای روزانه و حتی رشد تحولی کودکان را نیز مختل می کند. امروزه محققان دریافته اند، درمان وسواس با نوروفیدبک تأثیر بسزایی در کاهش و یا درمان کامل اختلال وسواس اجباری دارد.

تا به امروز درمان های زیادی برای اختلالات اضطرابی و وسواس ارائه شده است و بیمارانی که مستاصل شده اند، گاهی همه این راه ها را امتحان می کنند. اما باز هم اضطراب و استرس آنها را رها نمی کند. در برخی از شیوه های درمانی شاید مدت کوتاهی اضطراب و وسواس بیمار کم شود، اما بعد از مدتی همه علائم وسواس مجدد بر می گردد.

نوروفیدبک یک سیستم آموزش جامع است که رشد و تغییر در سطح سلول مغزی را ارتقا می دهد و در درمان طیفی از اختلالات روانی مانند افسردگی، اضطراب، اختلال استرس پس از ضربه، اختلالات شخصیت، اعتیاد و وسواس مورد استفاده قرار می گیرد.

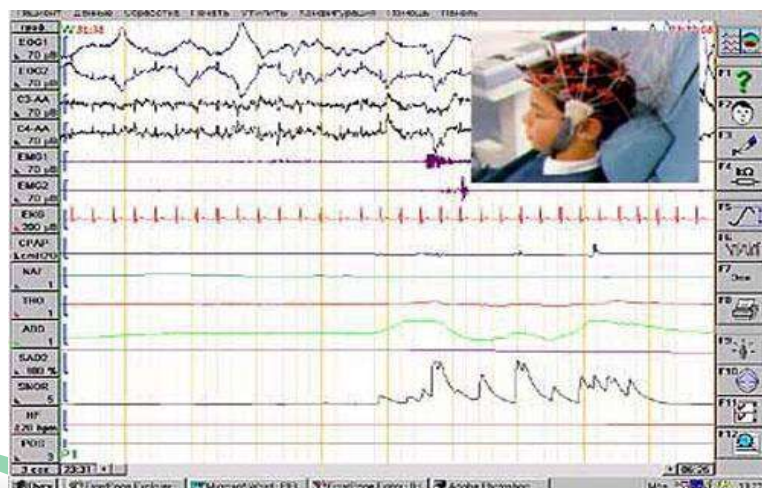
در مطالعه الکتروانسفالوگرافی کمی، تحقیقات نشان داده که در نیمکره راست بیماران دارای اختلال وسواس، توان مطلق امواج بتا بسیار پایین است.

آنها دریافته اند که افزایش توان نسبی آلفا در بیشتر نواحی مغز با کاهش توان نسبی بتا و دلتا در ناحیه پیشانی چپ همراه است. تحقیقات نشان داد نیمکره راست این بیماران مخصوصاً در توان نسبی بتا فعالیت بسیار پایینی دارد؛ لذا اگر بتوان این شاخص ها را در مغز افراد تغییر داد، می توان به درمان آنها کمک کرد و این کار با نوروفیدبک امکان پذیر است.

در کل می توان گفت که نوروفیدبک راهبرد درمانی جدید، بدون عارضه و غیر تهاجمی برای درمان اختلال وسواس فکری - عملی محسوب می شود.

از آنجا که اثر بخشی نوروفیدبک بر اساس یک فرآیند یادگیری و شرطی سازی است، طول دوره درمان آن معمولاً بلند مدت است.

به ویژه که نوروفیدبک با مغز و شرطی سازی و ایجاد تغییر در یادگیری های مغزی سر و کار دارد، که این خود طول دوره درمان را طولانی تر می کند.



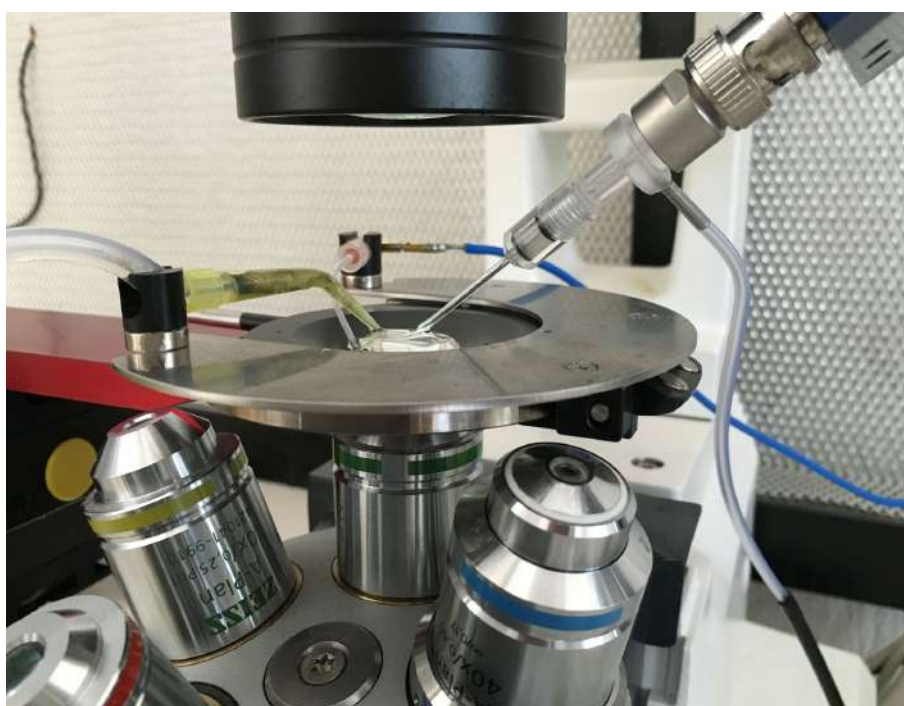
Patch clamp

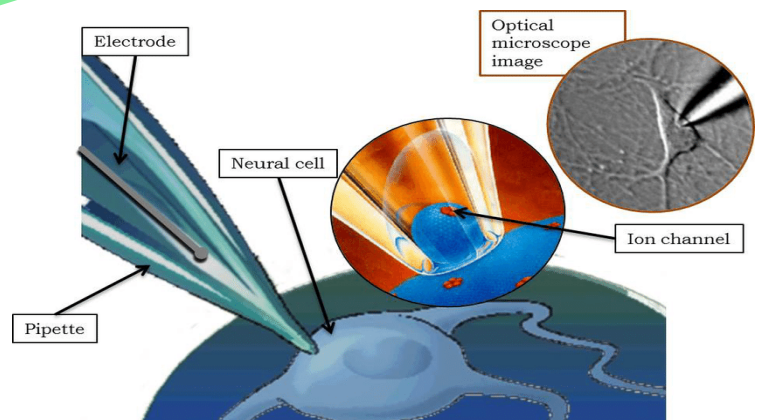
نویسنده : علی حمیدی

با اختراع پیچ کلمپ پیشرفت عظیمی در حوزه بیولوژی مولکولی اتفاق افتاد. این اتفاق به قدری در دنیای بیولوژی و پزشکی مهم بود که دو فرد اروپایی نوبل و برت سکمن که این روش را به دنیای پزشکی معرفی کردند را لایق نوبل پزشکی و الکتروفیزیولوژی کرد. قبل از اینکه بیشتر راجب توضیح بدم لازم میدونم کمی راجب الکتروفیزیولوژی توضیح دهم.

الکتروفیزیولوژی شاخه ای از علم فیزیولوژی است که به مطالعه جریان یون ها در بافت های فیزیولوژی به ویژه تکنیک هایی برای ثبت جریان الکتریکی میپردازد. الکتروفیزیولوژی در واقع به بررسی و مطالعه خواص الکتریکی سلول ها و بافت های بیولوژیکی بدن میپردازد. به طور کلی دو تکنیک الکتروفیزیولوژی برای ثبت جریان الکتریکی وجود دارد. الکتروود گذاری و ثبت داخل سلولی .

برای نزدیک تر شدن به موضوع خودمان فقط به تکنیک الکتروفیزیولوژی در ثبت داخل سلولی میپردازیم. ثبت داخل سلولی یعنی اندازه گیری ولتاژ یا جریان در سراسر غشای سلول ؛که برای این منظور از یک میکروالکتروود استفاده میکنیم. سه روش برای این منظور وجود دارد .





مطالعات کوچک ترین عضو بدن علاوه بر جذابیتی که دارد میتواند کمک کننده و کلید بسیاری از درهای بسته ای باشد که تا به امروز به روی ما بسته بوده اند. روشی بوده که انقلابی در مطالعات دانشمندان بوجود آورده زیرا به دانشمندان و محققان این امکان را میدهد که تاثیرات کانال های یونی بر پتانسیل های سلولی و سایر اعمال حیاتی مانند انقباضات و ترشحات سلول را به صورت مجزا بررسی کنند. تا قبل از تکنیک دانشمندان تنها میتوانستند از نگاه ماکروسکوپیکی جاری شدن یون ها را بررسی کنند. با اینکه این روش خود انقلابی در حوزه الکتروفیزیولوژی ایجاد کرده اما روز به روز این روش کامل تر و کاربرد آن گسترده تر میشود. در سال های اخیر سه روش ارائه شده است

۱_ (ضبط کل سلول): یک الکتروود درون سلول در تماس با سیتوپلاسم قرار میگیرد و جریان های یونی را اندازه گیری میکند همانند اما در سلول های شکننده مورد استفاده قرار میگیرد.

۲_ (ضبط سطح سلول): در این روش پیپت به خارج غشا متصل میشود و فعالیت غشا در قسمتی که در پیپت محصور است نسبت به سیتوپلاسم ثبت میشود.

۳_ (ضبط غشای سلول): در این روش به وسیله پیپت قسمتی از غشای سلول را جدا میکنیم که امکان تغییر ترکیبات در دو طرف غشا برای ضبط فعالیت کانال ها فراهم است.

تمامی این روش ها که ممکن است اسامی گیج کننده ای داشته باشند مکانسیم ساده ای دارند و همین مکانسیم تقریباً ساده مزیت هایی دارند و ارزش هایی را خلق میکنند که قابل توجه است. تمامی این روش ها به دنبال فهم و بررسی عملکرد سلول ها در سیناپس ها یا دیگر اعمالش است. اما جایگاه تکنیک در ایران به چه صورت است؟

علیرغم اینکه این تکنیک سال های متمادی مورد استفاده قرار می گرفته اما در کشور ما در سال های اخیر با کمک ستاد علوم شناختی به منظور توسعه زیر ساخت ابزار های الکتروفیزیولوژی در کشور ، چندین مرکز دانشگاهی با کمک های ستاد توانسته اند با قدرت و امکانات بیشتر در این زمینه کارآمد تر شوند. در حال حاضر چندین مجموعه در کشور به تجهیزات مجهز شده اند البته کار کردن با این تجهیزات علاوه بر دانش نیازمند تجربه و تخصص بالایی هست به همین منظور کارگاه های تخصصی ای برگزار میشود که به هم اندیشی بین اساتید و نخبگان و دانشجویان کمک میکند. با این اوصاف فرصت های بسیاری درون کشور در این زمینه برای افراد متخصص و کارآمد وجود دارد.

پمپ سورنگ

نویسنده : پارمیس دوره لی

در بخش مراقبت های ویژه و نیز بعد از اعمال جراحی موارد متعددی پیش می آید که یک ماده موثر به صورت پیوسته و برای مدت زمانی خاص وارد خون بیمار شود. در چنین مواردی دقت در نرخ تزریق و منظم بودن آن اهمیت بسیاری دارد. برای چنین منظورهایی از دستگاهی به نام پمپ تزریق سورنگ استفاده می شود.

پمپ سورنگ وسیله ای است که از آن برای تزریق مایعات و داروها با حجم کم در مدت زمانی مشخص استفاده میشود.

از این پمپ فقط برای تزریق های وریدی استفاده میشود.

اجزای پمپ سورنگ:

۱- بخش مکانیکی

قسمت مکانیکی دستگاه وظیفه دارد تا حرکت چرخشی موتور را به حرکت خطی جهت فشار دادن پیستون سورنگ به سمت جلو تبدیل کند. از طریق پالس های اعمالی به موتور پله ای، میزان درجه چرخش محور موتور مشخص می شود. با استفاده از یک چرخ دنده گرد و پیچاندن پیچ که به موتور پله ای متصل شده است، اهرم جلو رفته و به سورنگ فشار آورد. در بخش فیدبک از طریق پتانسیومتری که به انتهای اهرم متصل است، هرگونه خطای احتمالی در میزان چرخش محور موتور و یا میزان حرکت اهرم، آشکار شده و در خروجی دستگاه اصلاح می شود. در اکثر پمپ ها از طریق یک موتور پله ای (rotom reppets) استفاده می شود که در هر پالس حجم شخصی را به بدن بیمار منتقل می کند و به منظور تعیین نرخ تزریق، فرکانس پالس ها را تغییر می دهد. میزان جریان تزریقی متناسب با قطر سورنگ و سرعت پیش رفتن پیستون سورنگ تنظیم میشود.

۲- بخش الکترونیکی

در بخش الکترونیکی دستگاه بر اساس اطلاعات ورودی، پارامترهای نرخ تزریق درخواستی تنظیم و از طریق پالسهای الکتریکی مشخص به درایور موتور پله ای فرستاده می شود. همچنین در صورت نیاز کلیه آلارمهای دستگاه از طریق سنسور های تعبیه شده در آن و اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز و کنترل نرم افزاری فعال خواهند شد.



در این دستگاه سنسور های متفاوتی وجود دارد که در ادامه به بررسی آنها می پردازیم.

*سنسور اول: سنسور تشخیص وجود سرنگ
در اولین مرحله دستگاه باید متوجه شود که آیا سنسوری داخل آن قرار دارد یا نه.

*سنسور دوم: سنسور تشخیص سایز سرنگ
فشار فنر به پایین باعث تغییر مقاومت میشود و این امر سبب تشخیص نوع سرنگ توسط دستگاه میشود.

انواع سرنگ ها:

دو تکه

سه تکه

گاباز (برای تزریق غذا و میکس غذا به بیماران)

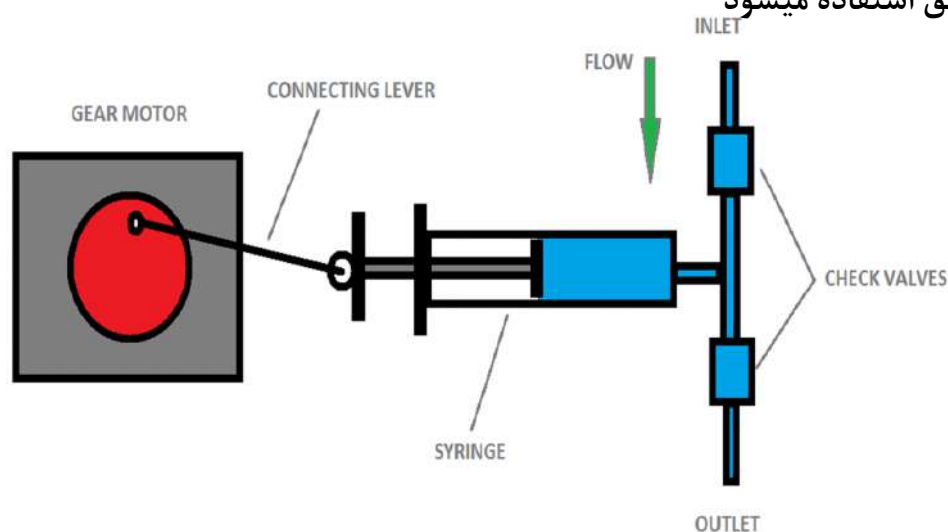
سرنگ های قفل دار

* Optocpler

این سنسور برای تشخیص قطر سرنگ است و زائده ی موجود در دستگاه تشخیص میدهد که سرنگ با چه قطری در دستگاه قرار دارد.

*سنسور تشخیص اتمام دارو
این سنسور نشان دهنده ی آن است که داروی درون سرنگ در حال اتمام است.

*سنسور فشار
از این سنسور برای اعلام اتمام تزریق استفاده میشود



متریال های مورد استفاده در دندانسازی

گردآورنده: صبا آل بویه

در کلینیک دندانپزشکی با استفاده از متریال های زیر قطعات مربوط به بیمار ساخته می شود:
زیرکونیا:

زیرکونیا به صورت اکسید زیرکونیوم است که فلزی بسیار سخت می باشد. روکش های زیرکونیا گزینه ی خوبی برای نواحی خلفی است چون دندان های عقبی نیروی جویدن و آسیاب بیشتری را تحمل می کنند. زیرکونیا با بدن سازگار است و موجب تحریک بافت های بدن نمی شود. این نوع روکش از نظر ظاهر مانند دندان طبیعی است و رنگ آن بسته به رنگ دندان های مجاور قابل تنظیم است.
مزیت ها :

در صورت استفاده ی طولانی مدت، شاهد ایجاد هاله ی سیاه رنگ فلز اطراف روکش، به علت تحلیل لثه ی فرد، نخواهیم بود.
این فلز مقاومت خمشی زیادی دارد و از نظر کیفیت ساخت بسیار مرغوب است

: pmma

مخفف پلی متیل متاکریلات است که برای ساخت پروتز موقت استفاده می شود.
مزیت ها:

دسترسی آزمایشگاهی آسان ، ارزان، زیست سازگار، ثبات ابعادی، زیبایی و ... است.
عیب:
مقاومت مکانیکی آن پایین است.

تمام فلزی:

در این نوع از روکش به دلیل استفاده از آلیاژ های فلزی ظاهر نامناسبی از دندان دیده می شود اما به لحاظ عملکردی مناسب می باشد و بیشتر برای آنله، پست های فلزی و برای مدل پارشیل دنچر که مقاومت بسیار بالایی دارد استفاده می شود.
روکش های تمام سرامیکی:

امروزه انواع روکش های تمام سرامیکی با درجه ی استحکام و زیبایی متفاوت در دسترس است که هر کدام موارد تجویز مربوط به خود را دارد. روکش تمام سرامیک mac dac سرعت ساخت بالایی دارد به طوری که روکش هر دندان در ۱۰ دقیقه در مطب دندان پزشکی ساخته می شود.
مزیت ها:

بسیار طبیعی تر به نظر می رسد چرا که فلزی در زیر آن به کار نرفته است
عدم ایجاد خط تیره در حاشیه ی لثه
عدم تغییر رنگ و ایجاد نمای گچی در دراز مدت
تامین کننده ی استحکام، عملکرد و زیبایی طبیعی دندان های قدامی
تقلید و شبیه سازی ظاهر طبیعی دندان ها

روکش های ایمکس:

این روکش سرامیکی است که از لیتیوم و سرب، کوارتز، لیتیوم دی اکسید و فسفر اکسید، آلومین، پتاسیم اکسید و ... تشکیل شده است. این روکش ها به سرعت در حال محبوب شدن جهانی در امور زیبایی در دندانپزشکی هستند. علت این محبوبیت، زیبایی بسیار بالا و دوام و استحکام آن ها است. از ایمکس در تولید روکش و ونیرها استفاده می شود. استفاده از ایمکس در روکش و ونیر برای دندان های جلو مناسب تر است. به دلیل استحکام بالا در طول استفاده، کمتر در معرض شکستن و شکاف برداشتن قرار می دهد.

پرسلن:

ماده ای است که از آن برای پوشاندن سطح فلز زیر ساخت استفاده می شود. پرسلن، در اثر حرارت کوره، رنگ و نمایی مشابه ساختار دندان پیدا می کند. به پرسلن حرارت دیده، سرامیک می گویند. شکل و فرم دندان را قبل از حرارت می توان ایجاد کرد و همچنین می توان آن را تراش داد.



SIMPLIFIED
DIGITAL
DENTISTRY
ONE VISIT RESTORATIONS



انواع پرسلن ها:

پرسلن دنتین اپک یا کروماتیو:

نوعی پرسلن بادی که میزان نهایی رستوریشن را کنترل خواهند کرد.

پرسلن بادی:

به این پرسلن جینجیوال هم می گویند. که نمای عاج را در دندان طبیعی بازسازی می کند.

پرسلن انامل:

وظیفه ی این پرسلن بازسازی نمای ترانسلسوسنس و نیمه شفاف مینا در یک دندان طبیعی است و

برای ایجاد تمایز بین مینا و عاج و حس بصری طبیعی از یک رستوریشن مورد استفاده قرار می گیرد.



SIMPLIFIED
DIGITAL
DENTISTRY
DENTAL RESTORATIONS



SIMPLIFIED
DIGITAL
DENTISTRY
DENTAL RESTORATIONS

لنز های تماسی از لحاظ بیومتریال

نویسنده : نگار پوردانا

لنز تماسی، یک لایه بسیار نازک محدب و مدور است که بر روی لایه اشکی سطح قرینه قرار می گیرد. لنز ها از نظر متریال (مواد سازنده) به سه دسته تقسیم می شوند:

لنز های تماسی نرم ، لنز های تماسی با نفوذ گاز سفت و سخت ، لنز های تماسی هیبریدی
لنز های تماسی نرم:

این لنز ها برای اولین بار سال ۱۷۹۱ ارائه شد و به علت راحتی بسیار زیاد، بسیار سریع پر طرفدار شد. این لنز نرم زمانی ارائه شد که لنز ها از جنس پلاستیک سخت بود که هفته ها استفاده از آن برای عادت کردن طول می کشید و خیلی ها نمی توانستند از آن استفاده کنند. لنز های تماسی نرم از پلاستیک های نرم و انعطاف پذیر ساخته شده اند و به گونه ای طراحی می شوند که اجازه ورود اکسیژن را به قرنیه می دهند. لنز های نرم از موادی استفاده می شوند که به خوبی به مولکول های آب چسبیده اند و اجازه ورود اکسیژن را به قرنیه می دهند. این لنز ها، همانطور که از نام آن پیداست، بسیار انعطاف پذیر و ظریف هستند و راحت تر در چشم قرار می گیرند. تقریباً تمام لنز های تماسی نرم مدرن از هیدروژل ساخته شده اند که آب را دوست دارند و به راحتی چسبیده و جذب می شوند. در حقیقت آنها آنقدر آب را دوست دارند که برخی از لنز های تماسی را در واقع فقط ۵۲ درصد هیدروژل و ۵۷ درصد آب با وزن دارند. این مقدار آب به شما کمک می کند تا چشمتان مرطوب باشد و همچنین اجازه می دهد اکسیژن زیادی از لنز ها عبور کند. ماده اصلی هیدروژل مورد استفاده برای لنز های تماسی نرم (۲-هیدروکسی اتیل متاکریلات) است که معمولاً پلی HEMA نامیده می شود. بیشتر پلاستیک ها مانعی برای اکسیژن هستند و با افزودن آب به مواد، اتم های اکسیژن قادر به حل شدن در لنز ها و سپس جذب چشم هستند.



در سال ۱۹۹۸ نوع جدیدی از لنزهای نرم وارد بازار شد که سیلیکون هیدروژل نام داشت. امروزه این نوع لنز تماسی کاربرد بسیاری دارد و بیشتر لنز های مورد استفاده از این نوع هستند. سیلیکون هیدروژل از نظر انتقال اکسیژن بسیار مناسب است. در حقیقت های سیلیکون هیدروژل ها می توانند تا ۶ برابر اکسیژن بیشتری از برخی لنزهای استاندارد هیدروژل عبور دهند. برخلاف لنزهای هیدروژل، نفوذ پذیری اکسیژن به مقدار سیلیکون استفاده شده در لنز بستگی دارد، نه مقدار آب. سیلیکون دارای قوام ژل مانند است که باعث انعطاف پذیری آن می شود و اغلب در سایر وسایل پزشکی استفاده می شود. از آنجایی که این آخرین فناوری برای دستیابی به لنز تماسی با ترشوندگی بالاست، به مواد تشکیل دهنده آن، مواد نسل سوم می گویند؛ که دارای ۵۶ درصد هیدروژل سیلیکون - ۲۴ درصد هیدروژل - ۹ درصد نفوذ پذیری گاز صلب، ۲ درصد هیبریدی و صفر درصد پلی متیل متاکریلات.

لنزهای هیدروژل در مقابل سیلیکون هیدروژل:

هر دو نوع لنز نرم دارای مزایا و معایبی هستند، با این حال اکثر پزشکان برای مراقبت از چشم لنز های سیلیکون هیدروژل را ترجیح می دهند. از بزرگترین مزایای سیلیکون هیدروژل این است که خطر هیپوکسی قرنیه را به حداقل می رساند. هیپوکسی زمانی رخ می دهد که قرنیه اکسیژن کافی دریافت نمی کند؛ همچنین باعث قرمزی و تاری دید و رشد غیر طبیعی عروق خونی در قرنیه و تورم آن می شود. علاوه بر آن، ممکن است خطر عفونت های چشمی مانند زخم قرنیه را افزایش دهد.

لنزهای تماسی با نفوذ گاز سفت و سخت:

لنز های بانفوذ گاز سفت و سخت که معمولاً از آنها به عنوان RGP یا حتی لنزهای سخت یاد می شود از دهه ۱۹۷۰ به بازار عرضه شد. وجه اشتراک این لنزها با لنز های نرم این است که اجازه می دهد اکسیژن زیادی از آنها عبور کند. اما این لنز ها به هیچ وجه از مقدار زیادی آب برخوردار نیستند و اکسیژن را به روشی متفاوت منتقل می کنند. به جای حل کردن آن در آب، لنزهای RGP در سطح میکروسکوپی بسیار متخلخل هستند و این سوراخ های ریز اجازه می دهد تا مولکول های اکسیژن در لنزها نفوذ کنند. از آنجایی که این لنز ها از مواد پلاستیکی سفت ساخته شده اند، هنگام پلک زدن شکل خود را حفظ می کنند، که باعث می شود دید واضح تری نسبت به لنز های تماسی نرم ارائه کنند. مواد تشکیل دهنده این لنز ها، سیلیکون آکریلات (A/S) می باشد. این کوپلیمرها حاوی سیلیکون به صورت سیلوکسان هستند. سیلیکون باعث انعطاف پذیری آن می شود و متاکریلات از عوامل مرطوب کننده لنز است.

لنزهای تماسی هیبریدی (ترکیبی):

مرکز این لنز سفت و سخت است و از همان ماده ای که در لنزهای RGP به کار رفته، ساخته شده است. و حلقه ای از هیدروژل سیلیکونی نرم در اطراف لبه آن اضافه شده است. ترکیب این دو نوع باعث می شود ما لنزی با وضوح تصویری فوق العاده و بسیار راحت داشته باشیم. اما به دلیل جدا شدن دامن نرم، طول آنها محدود شده است. این اتفاق اغلب در هنگام برداشتن لنز از چشم رخ می دهد.



ترمیم غضروف آسیب دیده توسط هیدروژل

نویسنده : طاهره حسین مردی

غضروف‌ها نقش مهمی در عملکرد زانو و سلامتی استخوان‌های زانو و حرکت دارند. زمانی که غضروف‌ها به دلایل مختلفی از جمله بیماری آرتروز یا عوامل دیگر آسیب می‌بینند، به سختی ترمیم می‌شوند و اغلب باید تعویض شوند. تعویض غضروف زانو گرچه برای برخی بیماران آخرین راه حل است؛ ولی مشکلات مختلفی به همراه دارد. زانو یکی از مهم ترین نقاط فشار بدن است؛ بنابراین غضروف این ناحیه باید به اندازه کافی قوی و مستحکم باشد تا بتواند وزن بدن را تحمل کند. از طرفی باید به اندازه‌ای نرم و انعطاف‌پذیر باشد تا حرکت را امکان‌پذیر کند. محققان دانشگاه «پنسیلوانیا» موفق به ابداع یک هیدروژل جدید قابل تزریق مستقیم به مفاصل شده‌اند که می‌تواند غضروف‌های آسیب دیده در مفاصل را تقویت و بازیابی کند.

با وارد آمدن آسیب به غضروف‌های محافظ مفاصل ما، زانو‌ها و سایر مفاصل ما یا دچار آسیب جدی و متحمل آرتروز می‌شوند و یا به کندی بهبود می‌یابند. با این حال اکنون یک ژل تزریقی جدید هم می‌تواند این بافت را بعد از آسیب دیدن تقویت و هم غضروف جدید را به بازیابی و بازسازی ترغیب کند.

این هیدروژل که در حال حاضر توسط دانشمندان دانشگاه پنسیلوانیا در حال تولید است، حاوی شکل اصلاح شده‌ای از ماده غلیظی است که به عنوان «اسید هیالورونیک» شناخته می‌شود و به طور طبیعی توسط بافت هم بند بدن تولید می‌شود. در سال‌های اخیر از این اسید به طور آزمایشی برای رفع گلوکوم (آب سیاه)، التیام بافت آسیب دیده قلب و پر کردن مجدد دیسک‌های نخاعی بیرون زده نیز استفاده شده است.

این هیدروژل در آزمایش‌ها به غضروف مفصلی تحلیل رفته موش‌ها تزریق شد و مشخص شد که پس از تزریق، هیدروژل با ماتریس ساختاری غضروف در هم آمیخته است، بنابراین آن را تثبیت و تقویت می‌کند.

این یافته توسط آزمایشات دیگر که در آن هیدروژل، فعالیت منظم سلول‌های غضروفی تولید کننده یا نگه‌دارنده غضروف در نمونه‌های بافت غضروف زنده را بازیابی کرد، تأیید شد.



علاوه بر این مشخص شد که هیدروژل اسید هیالورونیک چسبندگی سطح خوبی برای سلول‌های بنیادی مزانشیمی ایجاد می‌کند که متعاقباً به مفصل آسیب دیده تزریق می‌شوند. این سلول‌ها به یک لایه خارجی جدید غضروفی تبدیل شده و از بافت اصلی اخیراً تقویت شده در زیر محافظت می‌کنند.

پروفسور «جی پاتل» سرپرست این مطالعه می‌گوید: ما اغلب این روش ترکیبی را به درمان یک حصار چوبی آسیب دیده در حیات خانه‌ها تشبیه می‌کنیم. برای تقویت ساختار چوب موجود، شما به چیزی مانند سفت کننده و تثبیت کننده چوب نیاز دارید، پس می‌توانید از بتونه چوب استفاده کنید تا از فرسودگی در آینده جلوگیری کند. ما نیز به همین ترتیب ماده‌ای را وارد مفصل کردیم که به منافذ بافت نفوذ کرده و آن را تقویت می‌کند، سپس با راهنمایی رفتار سلول‌های بنیادی تزریق شده نسبت به تشکیل لایه‌ای که کل ساختار را پوشانده است، آن را بتونه کردیم.

اکنون مطالعات روی حیوانات بزرگ‌تر در حال برنامه‌ریزی است و به دنبال آن آزمایشات بالینی روی انسان نیز انجام خواهد شد.



دستگاه آنالیز گازهای تنفسی Metalyzer 3b

نویسنده: فاطمه قاسمی

معرفی دستگاه گاز آنالایزر
دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی، یا همان دستگاه گاز آنالایزر متابولیکی برای اهداف مختلفی توسط محققان حوزه علوم ورزشی و مربیان و ورزشکاران مورد استفاده قرار میگیرد.

این دستگاه با اندازه گیری میزان اکسیژن مصرفی یا ورودی به ریه ها و میزان دی اکسیدکربن خروجی از ریه ها، قادر به تشخیص شرایط متابولیسم (سوخت و ساز) بدن می باشد.

همینطور با اندازه گیری میزان هوای جا به جایی در هر دم و بازدم، میزان تهویه و نسبت اکسیژن مصرفی و دی اکسیدکربن تولیدی به میزان تهویه را اندازه گیری می کند.

از این دستگاه در حالت استراحت و هم در حین فعالیت جسمانی بر روی تردمیل و دوچرخه ثابت می توان استفاده کرد. در حین فعالیت ورزشی، از این دستگاه برای اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی و بررسی تغییرات سوخت و سازی بدن در شدت های مختلف فعالیت جسمانی استفاده می شود.

به عنوان یکی از اعضای برجسته ی حوزه ی سیستم های اسپروارگومتری از سال ۱۹۹۱ آغاز به کار نموده است. محصولات این شرکت منحصرأ متوجه تناسب اندام و عملکرد فیزیکی افراد بوده که به نحوی آسان و دقیق وضعیت افراد این حوزه را پایش می نماید. با شناسایی وضعیت فعلی و مرزهای فیزیکی توسط این دستگاه ها و به کمک اندازه گیری پارامترهای قلبی و تنفسی، امکان پیشرفت عملکرد افراد توسط دستگاه های این شرکت فراهم می گردد.

ست کامل دستگاه آنالایزر گازهای تنفسی (ارگواسپیرومتری) ایستگاهی این مدل به روش نفس به نفس (آنالیز لحظه به لحظه تنفس با ضربان سنج پلار، دو عدد ماسک (سایزهای مختلف) ، تجهیزات کالیبراسیون شامل اتوکالیبراتور، سرنگ سه لیتری استاندارد و کپسول گاز استاندارد با کیف حمل، ترولی با یک دستگاه کامپیوتر و ۲ عدد مانیتور LCD، کابل اتصال به کامپیوتر و نرم افزار کامپیوتری ساخت کمپانی آلمانی.

دستگاه آنالیز گازهای تنفسی ایستگاه دارای مشخصات :

ارتباط با رایانه به کمک USB

امکان اتصال به برق شهری یا کار با باتری

امکان اتصال به سایر وسایل ثبت بی سیم مانند کمر بند ضربان قلب و الکتروکاردیوگرام از ویژگی های برتر سیستم های CORTEX امکان اتصال به نرم افزار است که دارای قابلیت های فراوانی در اندازه گیری پارامترهای قلبی و تنفسی است. از جمله این ویژگی ها به موارد زیر می توان اشاره نمود

(۱) نمایش زمانبندی تمرین و ارزیابی عملکرد افراد در حین انجام تست های متابولیسم انرژی تحت استرس و در حالت استراحت

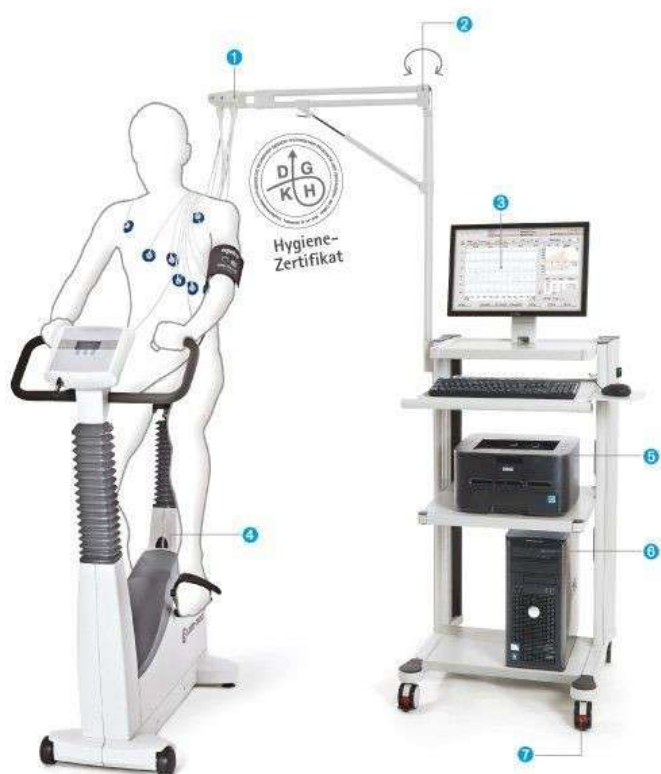
(۲) قابلیت اتصال به دستگاه های ثبت ECG دیگر

(۳) دارای ماژول های لازم برای ارتباط این دستگاه ها با سایر وسایل



داده های دستگاه شامل:

- ۱) دستگاه آنالیز گازهای تنفسی مدل b3 rezylatem دارای قابلیت اندازه گیری میزان تبادل گازهای تنفسی
- ۲) حجم های تنفسی و میزان تهویه هر گاز توسط دستگاه آنالیز گازهای تنفسی متالایزر تری بی
- ۳) میزان سوخت و ساز و متابولیسم
- ۴) گردش خون
- ۵) گازهای خون شریانی



دینامومتر

نویسنده : سجاد غفران

دینامومتر دستی دیجیتال

اندازه گیری قدرت عضله ممکن است یکی از مؤلفه‌های مهم در برنامه توانبخشی شما باشد، به ویژه اگر متخصص فیزیوتراپی تان احساس کند که ضعف عضلانی در درد و محدود شدن دامنه تحرک شما نقش دارد. روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری قدرت عضلات وجود دارد که هم نتایج عینی و هم مشاهده‌ای را ارائه می‌دهد.

دینامومتر دستی یکی از این روش‌ها است
دینامومتر دستگاهی است که حداکثر نیرویی را که عضلات یک قسمت از دست ایجاد می‌کند، نشان می‌دهد و به عبارتی دیگر برای اندازه‌گیری قدرت عضلات ساعد و دست استفاده می‌شود.

چه کسی دینامومتر را اختراع کرد؟

دینامومتر در سال ۱۷۹۸ توسط سازنده و مهندس فرانسوی تفنگ اختراع و عمومی شد. حق اختراع (به تاریخ ژوئن ۱۸۱۷) از خیابان فلیت لندن برای یک ماشین توزین بهبود یافته صادر شد.

دینامومتر دستی چگونه کار می‌کند؟

با این حال، یک دینامومتر دستی، نیرویی را که بیمار ایجاد می‌کند، دریافت می‌کند و آن را از طریق مبدل منتقل می‌کند، نیرو را کمی می‌کند، و سپس داده‌ها را در قالب دیجیتال ارائه می‌کند. متخصصان سلامت می‌توانند از این تجهیزات تست قدرت عضلانی برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی به طور موثر و موثر در سراسر صفحه استفاده کنند.



قدرت گرفتن معمولی چقدر است؟

قدرت گرفتن معمولاً بر حسب پوند، کیلوگرم یا نیوتن با فشار دادن یک نوع تجهیزات تست قدرت عضلانی، معروف به دینامومتر، در حدود سه بار در هر دست اندازه‌گیری می‌شود. میانگین قدرت گرفتن سالم برای مردان فشار دادن حدود ۷۲٫۶ پوند است در حالی که زنان معمولاً حدود ۴۴ پوند وزن دارند. برای تعیین کمیت قدرت عضلانی به طور نسبی، عدد دینومتری با مقادیر مرجع (مورد انتظار) برای یک فرد در سن و جنسیت مشابه مقایسه می‌شود. از این عددها برای پیگیری و بررسی عملکرد هنگام انجام فیزیوتراپی استفاده می‌شود.

اجرای آزمون

برای اجرای آزمون، شخص به صورت قائم و طوری که دست‌ها آزادانه در کنار بدن قرار می‌گیرد، به طوری که صفحه نمایشگر آن در جهت مخالف بدن باشد. سپس بدون حرکت دادن دست یا بدن، دستگیره نیروسنج را با حداکثر تالش ممکن فشار می‌دهد. برای هر دست باید سه آزمایش با فاصله یک دقیقه استراحت اجرا شود و بهترین امتیاز، به عنوان قدرت ایستای پنجه دست در نظر گرفته شود.

آزمودنی باید وضعیت فشردن دستگیره را به مدت یک دقیقه حفظ کند. نیروی اولیه و نهایی در پایان یک دقیقه ثبت می‌شود.



نحوه کار با دستگاه

ابتدا از آزمودنی بخواهید که دسته نیروسنج را در دست خود بگیرد، دکمه ZERO بر روی جعبه کنترل را فشار دهید تا بر روی نمایشگر عدد صفر ظاهر شود، بر روی نرم افزار دوبار کلیک کنید. در این حالت دکمه استارت را بزنید و از آزمودنی بخواهید طبق پروتکل تعریفی آزمون شما، بر روی دسته نیروسنج نیرو وارد کند. این نیرو می تواند حداکثر قدرت باشد که مدت زمان کوتاهی دارد یا استقامت عضلانی باشد. به هر حال پس از پایان آزمون دکمه استپ را بزنید و نتیجه را با دکمه SEVE ذخیره نمایید و یا با زدن دکمه EXCEL نتایج را به فرمت اکسل انتقال دهید. برای آزمون بعدی دکمه RESET را بزنید.

آنالیز به وسیله سنسورهای دیجیتال و قابل اتصال به دستگاه انجام شده و نتایج به طور خودکار وارد برنامه می شود. نرم افزار نتایج را برای تحلیل بعدی و مقایسه نتایج با نرم ذخیره می کند.



با ما در ارتباط باشید

@Department_bme

تلگرام 

@Department_bme

توییتر 

@Department_bme

اینستاگرام 

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 می توانید از طریق ایمیل با ما در ارتباط باشید.

info@dep-bme.ir

و نیز در صورت بروز هرگونه مشکل می توانید ما را از طریق پنل کاربری در سایت در بخش ثبت درخواست ها (اتیکت ها) مطلع سازید.