

دانشگاه صنعتی همدان

سیگنال حیاتی

گاهنامه تخصصی مهندسی پزشکی شماره ۱۸

معرفی (نرم افزار، سایت و کتاب)
مرتبط با مهندسی پزشکی ـ دستگاه
فتوتراپی ـ فتوتراپی برای نوزادان
الکتروکاردیوگرام و بیماری قلبی
میکـرومش ـ کشت سلولی

زمستان ۱۴۰۱

کمیته نشریه انجمن علمی مهندسی پزشکی
سیگنال های حیاتی شماره ۱۸
زمستان ۱۴۰۱

دبیر: سماء عبادی
مدیرمسئول: پریایعسوبی
سردبیر:مبینا مینایی
ویراستار: آذرملک محمدی بیدهندی
صفحه آرا: درسا خوش قدم، نرگس میرانی، المیرا سادات میرحسینی و زهرا تکثر
باتشکر وسپاس از استادراهنمای انجمن خانم دکتر معصومه آشوری راد عضوهیئت علمی دانشگاه صنعتی همدان و همه عزیزانی که مارا در به تحریردرآوردن و نشراین شماره یاری نمودند.

هیئت تحریریه:
کتابنامه: یوسف خدادادی تختی
تازه ها: غزاله شیری – زهرا سلطانی
مقاله: امیرارشیا بختیاری - محمدمهدی ضرابیان
پرونده ویژه: ریحانه مظاهری - فرزانه نظم آبادی
تجهیزات: حانیه بهرامی - بهارشفیعی
به روز: شکیبا بغدادی
پایگاه داده: فاطمه زهرا ولی اقبال - زاهده سادات اسدی
مصاحبه: بهارشفیعی – رضامحمدنیا – امیرارشیا بختیاری - محمدمهدی ضرابیان– حانیه بهرامی – زاهده سادات اسدی– غزاله شیری – مهگل مرادی

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





سخن سردبیر ۲

تـــــازه هـا ۳

پـایگـاه داده ۱۰

مـقـــــالـه ۱۸

پـرونده ویـژه ۲۸

تجهیزات ۳۹

به روز ۴۹

مصاحبه ۵۴

کتابنامه ۶۰

راه بی نهایت ۶۲

سخن سر دبیر

دفتر را به نام او می گشایم که هر امر مهمی بی یاد او بی حاصل است.

این هجدهمین شماره از مجله مهندسی پزشکی است که با کمک بی شائبه دانشجویان و اساتید گرامی دانشگاه صنعتی همدان گردآوری شده است.
نخست سپاس خود را به پیشگاه جامعه علمی مهندسی کشور به ویژه جامعه مهندسان پزشکی و تک تک اعضای آن تقدیم می دارم.

می گویند عمر برخی پروانه ها فقط یک روز است. اما همان یک روز آن قدر بال بال می زنند و از نعمت زندگی لذت میبرند که وقتی از دنیا می روند از زندگی خود ناراضی نیستند!
بسیاری اوقات اگر بپذیریم ذره ی کوچکی هستیم که در عمر کائنات برای چشم به هم زدنی فرصت حیات یافته ایم مثل آن پروانه خیلی از کارهایمان عاقلانه تر و رفتار هایمان محبت آمیزتر و هیجاناتمان مهارتر و زندگی مان شیرین تر می شود و باعث می شود در فرصت کوتاهی که نصیبمان شده است خردمندانه تر و شکوهمندتر زندگی کنیم.
واینک ما، تیم نشریه، دور هم جمع شده ایم تا با همت و انگیزه قدمی در جهت زندگی هدفمند برداریم.

تداوم انتشار سیگنال حیاتی را مرهون تلاش و همکاری اساتید محترم گروه آموزشی مهندسی پزشکی علی الخصوص سرکار خانم دکتر آشوری راد استاد مشاور انجمن مهندسی پزشکی، اعضای انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان و هیئت تحریریه این شماره هستیم. باشد که در شماره های آتی شاهد فزونی بیش از پیش این نشریه باشیم.
از کلیه دانشجویان گرامی خوانندگان و صاحب نظران اندیشمند تقاضا می شود با راهنمایی مشفقانه خویش ما را در ادامه مسیر یاری نمایند.

مبینا مینایی





تـــازه ها

ساعت هوشمندی که کرونا را تشخیص داد.



دانشمندان امپریال کالج لندن با طراحی برنامه ای جدید در تلاشند تا با استفاده از ساعت هوشمند تا بیماران مبتلا به کووید ۱۹ را به موقع شناسایی کنند. با ظهور و شیوع ویروس کرونا نظم دنیا به هم ریخته و زندگی بشر مختل شده است. دانشمندان مختلف در اقصی نقاط جهان به صورت شبانه روزی در تلاشند تا با همکاری سازمان جهانی بهداشت راه درمانی برای این ویروس بیابند تا شاید بتوانند دوباره زندگی را به وضعیت عادی خود باز گردانند. به گفته متخصصان برای جلوگیری از شیوع ویروس کرونا تشخیص به موقع افراد مبتلا بهترین راه است از این رو آنها به دنبال کشف راه حلی هستند تا این مهم زودتر محقق شود. در همین رابطه شرکت های فناوری در تلاشند تا از طریق برخی محصولات خود مانند ساعت هوشمند امکان تشخیص زود هنگام بیماران مبتلا را فراهم آورند.

ورود ساعت هوشمند به علم پزشکی

با توسعه فناوری دیگر نمی توان منکر نقش ساعت هوشمند در علم پزشکی شد.امروزه موج جدیدی از اسمارت واچ ها در حال ورود به جهان علم پزشکی شده اند. این ویژگی که به امکانات این محصول اضافه شد علاوه بر ویژگی هایی مانند مکالمه و تماس، ضد آب استاندارد، قفل صفحه نمایش، ایجاد تصویر گام شمار ورزشی، قابلیت پایش وضعیت خواب، همراهی در حرکت ها و تمرین های ورزشی و طیف وسیعی از قابلیت های دیگر امکان چکاپ سلامتی در لحظه را فراهم کرده است.

از جایی که همیشه و هر ساعت امکان دسترسی به پزشک نیست: اسمارت واچ به عنوان همراه سلامتی می تواند نقش قابل توجهی در سلامتی کاربران ایفا کند. به همین دلیل این گجت دوست داشتنی به ابزاری مهم در

پایش سلامتی تبدیل شده است و می تواند با درصد وضعیت سلامتی از بروز مشکلات و بیماری های احتمالی پیشگری کند.

ساعت هوشمند با ردیابی سلامت به میدان آمده است.

در طول دوره همه گیری ساعت هوشمند نیز با ویژگی ردیابی سلامت به میدان آمد. اکنون ساعت های هوشمند نه تنها بر فعالیت یا حرکت شما نظارت می کنند بلکه بسیاری از ویژگی های مفید را نیز در خود جای داده اند. این گجت ها می توانند تعداد قدم ها، وزن، سطح کلسترول، کیفیت خواب و ضربان قلب شما را اندازه گیری کنند و حتی سطح اکسیژن خون را به اطلاع اطلاع کاربر برسانند. مطالعه ای که اخیرا منتشر شده است نشان می دهد که ۴۳ درصد از مصرف کنندگانی که از ساعت هوشمند استفاده می کنند تمرکز بیشتری بر حفظ سلامت و رفاه خود داشته و ۳۴ درصد درک بهتری از سلامت خود دارند.

تشخیص کرونا

دانشمندان اعلام کرده اند که ساعت هوشمند یک شاخص مهم در تشخیص مثبت بودن تست کرونا محسوب می شود. این اختراع به عنوان یک نقطه عطف در مبارزه با همه گیری به شمار می آید. مطالعاتی در مجله مهندسی پزشکی طبیعی منتشر شد نشان داد که داده های جمع آوری شده توسط ساعت های هوشمند می تواند به شناسایی کووید ۱۹ بدون ازمایش کمک کند.

در این تحقیق که توسط دانشمندان انجام شد داده هایی مانند ضربان قلب مقدار گام روزانه و زمان صرف شده در خواب مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه نشان داد که در ۶۳ درصد از موارد کووید ۱۹ بیماری را می توان قبل از شروع علائم با یک سیستم هشدار دو مرحله ای که با افزایش شدید ضربان قلب مرتبط است شناسایی کرد. ۵۲۶۲ شرکت کننده در این مطالعه حضور داشتند. داده های فیزیولوژی و فعالیت ۳۲ نفر از شرکت کنندگان مبتلا به کرونا مورد بررسی قرار گرفت. محققان می گویند داده های بدست آمده توسط ساعت هوشمند می تواند نشان دهد که آیا تست کرونای کاربران مثبت بوده است یا خیر.

ساعت هوشمند می تواند ویروس کرونا را شناسایی کند.

به گفته کارشناسان در میان حاملان ویروس کووید ۱۹ افرادی که هیچ علامتی از خود نشان نمی دهند یافت می شود. این بدان معنی است که ویروس می تواند به طور غیر ارادی به افراد دیگر منتقل شده و کنترل این بیماری همه گیر به طور فزاینده ای دشوار می شود. اما محققان بیمارستان نیویورک فکر می کنند که ساعت های هوشمند میتوانند در مبارزه با ویروس کرونا کمک کنند.



تشخیص کرونا بر اساس ضربان قلب

همانطور که گفته شد علائم کرونا چند روز یا چند هفته پس از ابتلا بروز می کند و همین امر سبب شده تا افراد مبتلا بدون اطلاع از بیماری خود با حضور در مکان های مختلف یا در میان جمعیت باعث انتشار و انتقال این بیماری شوند. در جریان مطالعه ای که در این زمینه انجام شد؛ دانشمندان متوجه تغییرات اندکی در شاخص های سلامت برخی از مبتلایان به کووید ۱۹ مانند تعداد ضربان قلب آنها شدند که در ساعت هوشمندشان ثبت شده بود. این تغییرات برای مدتی قبل از بروز علائم در این افراد بوده است. محققان ۲۹۷ کارمند مراقبت های بهداشتی را با استفاده از ساعت هوشمند ضربان قلب دار به مدت پنج ماه بررسی کردند. مشخص شد که افزایش در داده های ضربان قلب کارکنانی که هفت روز پیش برای کووید ۱۹ ثبت شده بودند؛ مشاهده شد.

محققان که بر روی تغییر پذیری ضربان قلب بیماران تمرکز داشتند اظهار داشتند که تنوع بالای ضربان قلب نشان دهنده این است که سیستم ایمنی فرد به خوبی کار می کند. دکتر رابرت هیرتن به دویچه وله گفته است :" توانایی تشخیص افراد آلوده قبل از اطلاع از آن نقطه عطفی در مبارزه با همه گیری خواهد بود. به این ترتیب می توانیم فرد حامل ویروس را بدون ابتلا به کسی قرنطینه کنیم."
اپلیکشن ها نقش مهمی را در نظارت و جمع آوری اطلاعات سلامت از بیماران ایفا می کنند که منجر به بهبود در نحوه ارائه مراقبت های پزشکی می شود.

خرید ساعت هوشمند

مدل های جدید ساعت هوشمند همچنان به کاربران برنامه ای کاربردی جدید و ایمن ارائه می دهند که از سبک زندگی سالم مصرف کنندگان پشتیبانی می کنند. نکته مهم در خرید این گجت دوست داشتنی این است که خرید ساعت هوشمند را از هر فروشگاهی انجام ندهید. قبل از خرید از اعتبار فروشگاه اطمینان حاصل کنید.

فروشگاه بزرگ اینترنتی اسمارت واچ ایران عرضه کننده انواع ساعت های هوشمند و دستبند های ورزشی با برند های معتبر دنیا ضمانت و خدمات پس از فروش یکساله گلد سرویس در ایران است که منبعی مورد اعتماد برای خرید این محصولات به شمار می آید.
یکی از ویژگی های مهم اسمارت واچ ایران؛ داشتن یک وبسایت بسیار قدرتمند است سایتی که همه ی ساعت های هوشمند معتبر جهان را با قیمت عالی در خود جای داده است. در نتیجه با مراجعه به اسمارت واچ ایران با ضمانت و گارانتی یک ساله گلد سرویس می توانید اطلاعات زیادی در مورد انواع اسمارت واچ ها و نیز قابلیت های مختلف آنها را کسب کنید.



سایبرنایف شیوه ای نوین در درمان سرطان

سرطان، یکی از مشکلات بشر است که انسان‌ها در طی سالیان دراز با استفاده از همه حوزه‌های مختلف دانش و فناوری -و نه فقط پزشکی- سعی کرده‌اند به تدریج شناخت خود را از آن بیشتر کنند، تا درمان‌هایی برای ان پیدا کنند و اگر در مورد برخی از انواع آنها، درمان‌ها، علاج قطعی نبوده‌اند، دست‌کم بر طول عمر و یا کیفیت زندگی بیماران در روزها و ماه‌ها و سال‌های باقیمانده عمر بیفزایند.

در مواجهه با سرطان، غالبا بعد از نمونه‌برداری از توده و انجام آزمایشات آسیب‌شناسی، بر اساس مرحله سرطان، راهبردهای مختلفی در درمان پیش گرفته می‌شود. در مواردی که سیر تهاجمی ندارند یا به اعضای اطراف دست‌اندازی نکرده‌اند، برداشتن کل توده با حاشیه مناسب، گاه اصلی‌ترین شکل درمان است. ولی در بعضی از موارد هم شیمی‌درمانی یا پرتودرمانی به عنوان درمان مکمل یا تنها درمان، پیشنهاد می‌شوند.

سایبرنایف، شیوه‌ای است که به وسیله دکتر جان آر آدلر، استاد جراحی مغز و اعصاب و پرتودرمانی دانشگاه استنفورد و همچنین پیتر و راسل شونبرگ از شرکت پژوهشی شونبرگ، بنیان نهاده شد. در این شیوه البته خبری از چاقوی واقعی نیست ولی پرتو تابانیده شده به مانند چاقویی دقیق و بدون درد، بدون اینکه نیاز به بیهوشی باشد، عرصه را بر سلول‌های سرطانی تنگ می‌کند.

مزایای این روش نسبت به سایر روش ها

سایبرنایف جدید ترین روش درمان تومورهای سرطانی به صورت جراحی بسته میباشد و کاملا میتواند جایگزینی برای عمل جراحی باز باشد با این تفاوت که درمان با این روش بدون درد، خونریزی و کمترین عوارض جانبی برای بیماران سرطانی می باشد.

علاوه بر این درصد موفقیت و نابود کردن تومورهای سرطانی با این روش بسیار بالاست.

تکنولوژی جدید سایبر نایف میتواند هدف های متحرک مانند سرطان شش و ریه را هم نابود کند. این دستگاه قابلیت تنظیم بر اساس حرکات مرتب سینه هنگام نفس کشیدن را دارد. این باعث میشود که دیگر نیازی به نگهداشتن نفس توسط بیمار نباشد و درمان با سرعت بیشتری پیش رود. بدون هیچ برش و یا بیهوشی در طول درمان، اکثر بیماران میتوانند پس از پایان جلسه درمان به زندگی عادی خود برگشته و به فعالیت روزانه خود بپردازند.

نتیجه عمل به وسیله سایبر نایف در بسیاری از غدد سرطانی بدن مخصوصا مغز، نخاع، شش، کلیه، پانکراس، ستون فقرات و پروستات شگفت انگیز است و درصد بسیار بالایی از بیماران هیچ گاه دیگر به بیمارستان بر نمیگردند. باید در نظر گرفت که سایبر نایف برای تمامی تومورهای سرطان قابل استفاده نمی باشد. به عنوان مثال نمی توان از سایبر نایف جهت درمان سرطان سینه و یا کولون استفاده نمود.

نحوه عملکرد

سایبر نایف روباتی است که به روشی غیر تهاجمی و با هدف قرار دادن بسیار پر قدرت و دقیق تومورسرطانی و یا غیر سرطانی، به پرتو درمانی می پردازد که جایگزین بسیار مناسبی برای عمل های جراحی برای خارج کردن تومور است. با استفاده ازعکسبرداری های لحظه ایی و دقت بالای این روبات هم اکنون پزشکان می توانند سرطان هایی را که هیچگاه تصور نمی شد قابل درمان و یا در دسترس جراحان باشند را درمان کنند.

سایبر نایف با بازوی روباتیک خود و با پرتوهای هماهنگ و ارسال آن از مسیرهای چندگانه محل دقیق تومور را مشخص و نابود می کند. به وسیله این روش درمان، میزان عوارض جانبی کاهش پیدا می کند زیرا این دستگاه پرتوهای تابشی را به محل دقیق تومور می تاباند و از درگیر کردن بافت های سالم آن خوداری می شود.

بنابراین استفاده از این روش برای درمان تومورهایی که در محل های بسیار حساس (مانند تومور مغزی و یا تومور نخاع) بسیار مفید و حیاتی می باشد . به وسیله بازوهای

روباتیک سایبر نایف دیگر نیازی به استفاده از قالب سر و فیکس کردن سر بیمار در پرتو درمانی تومور مغزی نیست واین درمان را برای بیمار بدون درد خواهد کرد.

چگونه از آسیب دیدن بافت های سالم جلوگیری کنیم؟

همان طور که می دانیم پرتودرمانی یکی از درمان‌های سرطان است که در آن با تابانیدن اشعه بر توده سرطانی، سلول‌های سرطانی کشته می‌شوند. پرتودرمانی با اهداف و شیوه‌های متنوع و متفاوتی، انجام می‌شود. انجام پرتودرمانی نیاز به امکانات و محاسبات دقیق دارد، باید دقیقا محاسبه شود که چه میزان اشعه به بدن تابانیده شود، این میزان اشعه باید دقیقا بر هدف متمرکز شود.

از آنجا که توده‌ای که اشعه می‌گیرد در عمق بدن قرار دارد، باید اشعه طوری تابانیده شود که اعضای سر راه تحت تأثیر قرار نگیرند به همین منظور گاهی اشعه کل مورد نیاز را محاسبه می‌کنند و از چند مسیر اشعه را به بدن می‌تابانند، طوری که نهایتا میزان کلی پرتو دریافتی برای کشتن سلول های سرطانی کافی باشد، اما از آنجا که اشعه به چند باریکه تقسیم شده و از چند زاویه به بدن تابانیده شده، اعضای سر راه آسیب نمی‌بینند.انجام همین فرایند مشکلات تکنیکی فراوانی دارد، مثلا تصور کنید که بیماری گلیوما در نزدیک عصب بینایی دارد، در این صورت حتی نیم میلیمتر هم برای ما اهمیت فراوان دارد، چون هر اشتباهی می‌تواند منجر به نابینایی مریض شود.

سایبرنایف دو جزء اصلی دارد :

- پرتوی که توسط یه شتاب‌دهنده خطی ذرات تولید می‌شود.
- یک بازوی روباتیک که این باریکه انرژی تولید شده را به نقطه مورد نظر بدن، هدایت می‌کند.

هدف‌گیری تومورها در سایبرنایف با دقت بیشتری، نسبت به شیوه‌های معمول صورت می‌گیرد. سایبرنایف نخستین بار در سال ۱۹۹۰معرفی شد. اولین بار از روبات «فانوک» ساخت ژاپن در سایبرنایف استفاده شد اما سیستم‌های مدرن‌تر از روبات آلمانی موسوم به KUKA KR 240 استفاده می‌کنند.

پرتو اشعه ایکس تولیدی با انرژی شش مگاوات، انرژی دارد، سایبرنایف می‌تواند هر دقیقه ششصد سانتی گری انرژی پرتو بتاباند، اما مدل‌های جدیدتر می‌تواند هشتصد سانتی گری را منتقل کنند.

دور بیمار، دوربین‌های اشعه ایکسی قرار داده می‌شوند که موقعیت آناتومیک عضو هدف را به دقت مشخص می‌کنند، موقعیت بدن، با جایگاه توده که به وسیله سی‌تی یا ام ار ای مشخص شده است، مقایسه می‌شود و یک برنامه کامپیوتری با دقت بازوی روبات را هدایت می‌کند، طوری که پرتو با دقت به توده تابانیده شود.

برای نابود کردن تومور اعضایی که حین عمل ثابت نیستند و حرکت می‌کنند مثلا با تومور ریه و پانکراس باید چه کار کرد؟ اگر از فناوری مناسبی استفاده نشود، در حین پرتودرمانی، اعضای سالم مجاور توده، هم در معرض توده قرار می‌گیرند و میزان پرتودهی توده هم کاهش می‌یابد. برای این منظور، از سیستمی به نام سیستم همگام‌سازی استفاده می‌شود.

در این شیوه الیاف اپتیکی روی پوست شکم قرار داده می‌شوند که حرکت شکم را حین پرتودهی مشخص می‌کنند، یک الگوریتم کامپیوتری میزان حرکت شکم را محاسبه می‌کند و به بازوی روباتیک دستور می‌دهد که متناسب با حرکت شکم، تغییر جهت دهد.

نحوه کلی درمان بوسیله سیستم روباتیک سایبر نایف به صورت زیر است:

مرحله اول : بسته به نوع تومور سرطان از بیمار ام آر آی و یا سی تی اسکن تهیه می شود.

مرحله دوم: اطلاعات سی تی اسکن و ام آر آی به سیستم کامپیوتری سایبرنایف جهت برنامه ریزی درمان داده می شود. نرم افزار پیشرفته این سیستم روباتیک به صورت بسیار دقیق برای نابود کردن تومور، نوع، مقدار و جهت تابش پرتو را برنامه ریزی می کند. در این مرحله با نظر متخصص مشخص میگردد چند جلسه برای درمان تومور کافی می باشد.

مرحله سوم : بیمار به اتاق سایبر نایف انتقال پیدا کرده و بر روی تخت دراز میکشد و در حالی که ماسکی بر روی صورت دارد و به موسیقی گوش می کند و بدون درد مورد درمان قرار می گیرد. معمولا هر دوره کمتر از ۵۰ دقیقه به طول

می انجامد و بیمار می تواند بعد از آن به محل اقامت خود بازگردد.

بسته به نوع تومور تعداد جلسات سایبر نایف مشخص می شود که به صورت معمول بین ۳ تا ۱۰جلسه خواهد بود هر چند در تومورهای پیشرفته جلسات بیشتری نیاز است.

یکی از ویژگی های سایبر نایف این است که می‌توان بین جلسات درمانی فاصله انداخت که از نظر بالینی گاهی مفید است. علت این است که سلول‌های سرطانی مکانیسم ترمیم ضعیف‌تری نسبت به سلول های سالم دارند، در فاصله بین جلسات سایبرنایف، سلول‌های سالم غیرسرطانی می‌توانند ترمیم شوند، در حالی که هنوز سلول‌های سرطانی ترمیم پیدا نکرده‌اند. چنین فاصله‌اندازی بین جلسات درمان را نمی‌توان در شیوه‌های روتین، اعمال کرد. روش‌های پرتودرمانی روتین ممکن است به جلسات روزانه نیاز داشته باشند که ممکن است نهایتا چند هفته طول بکشند.







پایـگاه داده

راهنمای دسترسی به پایگاه داده و نشریات الکترونیکی

۱- سایت ایمد : www.imed.ir
سایت اداره کل تجهیزات پزشکی ایران

در این سایت اخبار های بروز مهندسی پزشکی ایران و جهان، لیست شرکت های معتبر تولید کننده / وارد کننده / صادر کننده تجهیزات پزشکی و مواد مصرفی پزشکی و ... آورده شده است.

علاوه بر این سقف قیمت های تجهیزات / انواع دستور العمل های اداره کل و ... آورده شده است که با هم به بررسی آنها می پردازیم.

در این سایت برای کارشناسان تجهیزات بیمارستان ها یک یوزر پسورد تعریف شده است که استفاده های مختلفی از این سایت برای کارشناسان مهندسی پزشکی بیمارستان ها دارد.

برای مثال اگر اقلامی از طرف هیچ شرکتی به بیمارستان داده نشود مهندس پزشک میتواند در سامانه آیمد ثبت کند تا کارشناسان اداره کل با ایشان تماس بگیرند تا مشکل برطرف شود.

اگر کارشناس مهندس پزشک از شرکتی شکایتی داشته باشد میتواند از شرکت مربوطه شکایت کند.

برای کارشناسان مهندس پزشک بیمارستان ها امکان نظر سنجی سالانه از شرکت ها و بیان نقاط قوت و ضعف

این یوزر پسورد برای شخص خود کارشناس فروش بیمارستان تعریف می شود نه برای بخش مهندسی پزشکی. برای صاحبان شرکت های مهندسی پزشکی یک یوزر پسورد جداگانه تعریف میشود که برای مواردی مانند درخواست مجوز یا درخواست کد یا درخواست irc بدهد و... وقتی وارد سایت می شویم تعدادی سربرگ مشاهده می کنیم که هر کدام اطلاعاتی را به ما میدهند.

نحوه استعلام از شرکت ها

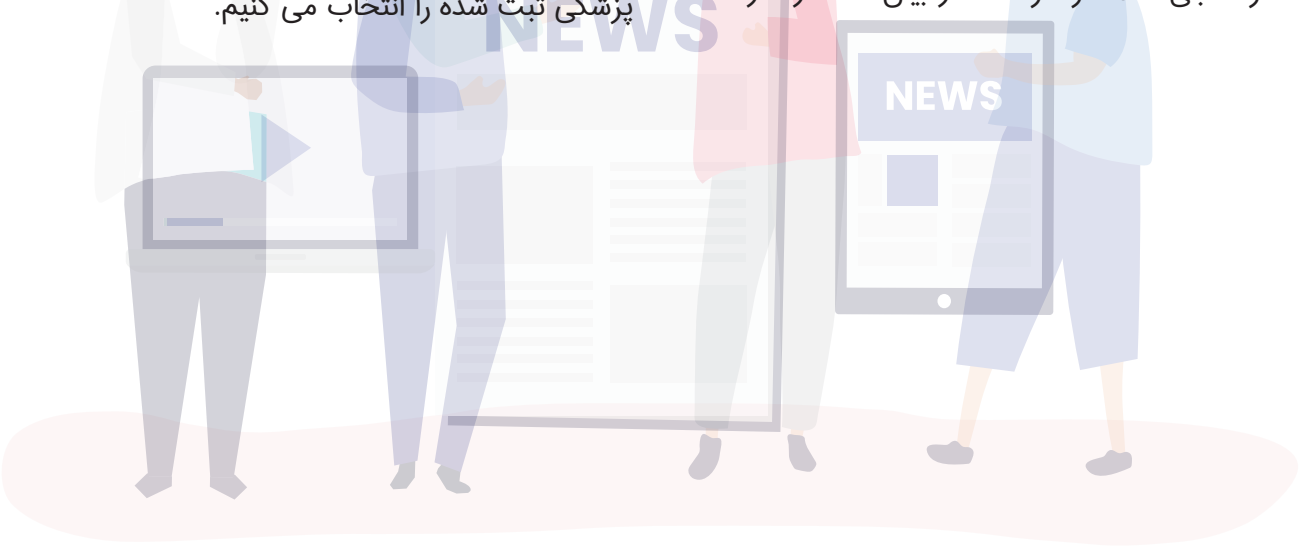
یکی از مهم ترین و پر کاربرد ترین بخش های سایت می باشد که کارهای مهم و زیادی میتوان با آن انجام داد.

در این بخش عموم مردم و مهندس پزشکان میتوانند دسترسی داشته باشند و از این طریق برای استعلام شرکت های مهندسی پزشکی از آن استفاده کنند.

بخش اول :

فهرست تجهیزات پزشکی ثبت شده:

ازاین بخش میتوان برای خرید وسایل و تجهیزات پزشکی با برند های مختلف و پیدا کردن شرکت های معتبر برای فروش هر دستگاه یا وسایل مصرفی و استعلام آنها استفاده کرد. بدین صورت که از قسمت استعلام/ قیمت تجهیزات پزشکی ثبت شده را انتخاب می کنیم.



همچین صفحه ای باز می شود.



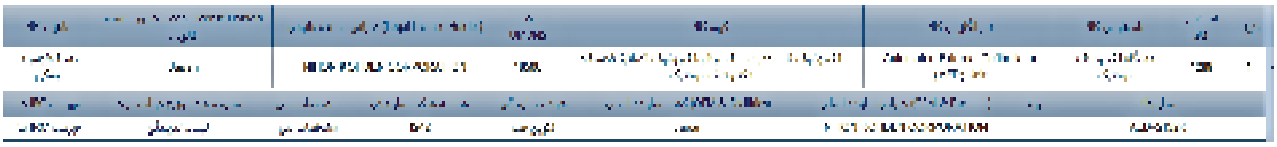
این صحفه یک سری اطلاعات دارد که نیازی به پر کردن تمامی آنها نیست.
در قسمت نام کالا نام دستگاه مورد نظر برای مثال دستگاه الکتروشوک را وارد می کنیم.
گاهی برای سرچ نام دستگاه احتیاج هست که نام دیگر آن بعنوان مثال دفیبلاتور یا... وارد شود.



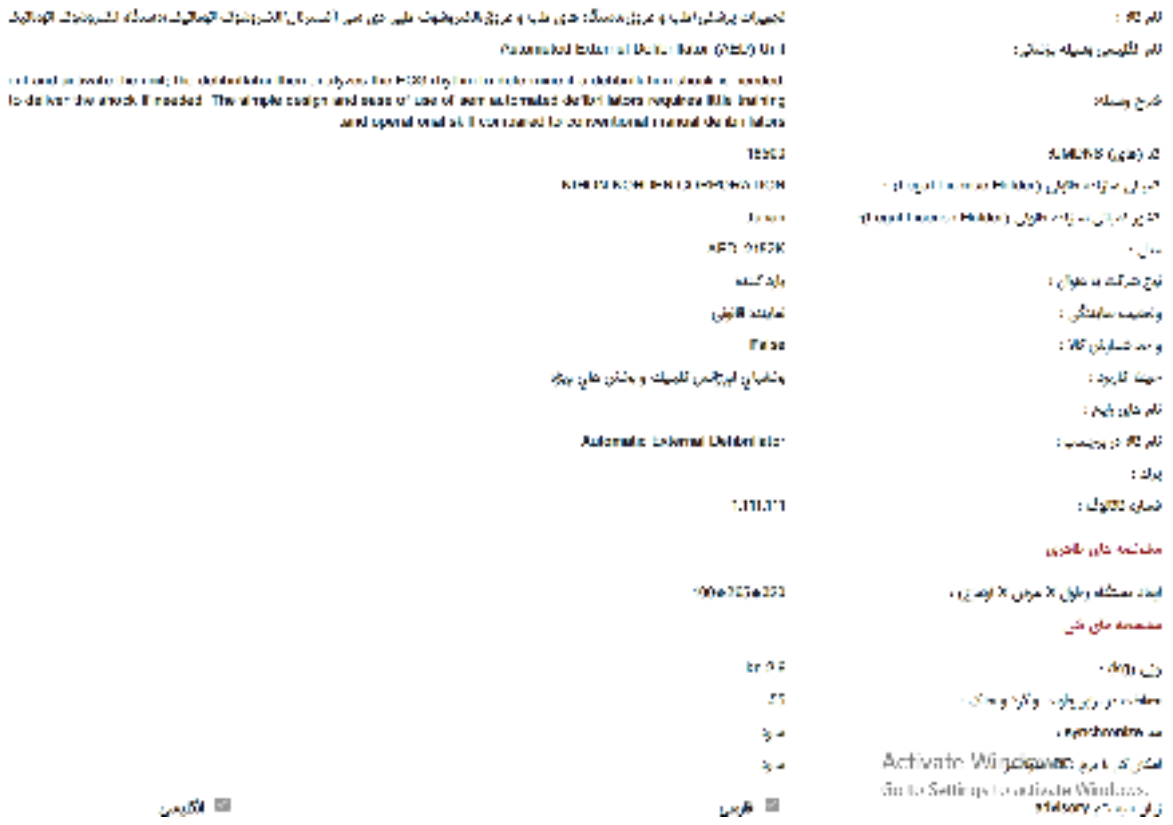


ردیف	ایندکس کالا	نام فارسی کالا	نام انگلیسی کالا	گروه کالا	کد UMDNS	کمپانی سازنده قانونی (Legal License Holder)	کشور سازنده (Legal License Holder) قانونی	ماهیت کالا
1	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	NIHON KOHDEN CORPORATION	Japan	دستگاه/وسیله پزشکی
2	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	PHILIPS MEDICAL SYSTEMS	Netherlands	دستگاه/وسیله پزشکی
3	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	ZOLL MEDICAL CORPORATION	United States	دستگاه/وسیله پزشکی
4	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	Cardia International A/S	Denmark	دستگاه/وسیله پزشکی
5	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	GS Elektromedizinische Gerate G. Stemple GmbH	Germany	دستگاه/وسیله پزشکی
6	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	تجهیزات پیشرفته درمان توس	Iran	دستگاه/وسیله پزشکی
7	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	هیات امنای صرفه جویی ارزی در معالجه بیماران	Iran	دستگاه/وسیله پزشکی
8	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	ماد زیست فن آور بین الملل	Iran	دستگاه/وسیله پزشکی
9	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	ZOLL MEDICAL CORPORATION	United States	دستگاه/وسیله پزشکی
10	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	PHYSIO-CONTROL Inc	United States	دستگاه/وسیله پزشکی
11	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	صنایع الکترونیک صالیران	Iran	دستگاه/وسیله پزشکی
12	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	صنایع الکترونیک صالیران	Iran	دستگاه/وسیله پزشکی
13	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	GS Elektromedizinische Gerate G. Stemple GmbH	Germany	دستگاه/وسیله پزشکی
14	1289	دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	Automated External Defibrillator (AED) Unit	الکتروشوک قلبی دی سی اکسترنال/الکتروشوک اتوماتیک/دستگاه الکتروشوک اتوماتیک	18500	OSATU, S. COOP	Spain	دستگاه/وسیله پزشکی

حالا برند های مختلف و تایید شده دستگاه نشان داده می شود.
از این جدول استفاده های مختلفی میتوان انجام داد.
بعنوان مثال برای یادگیری نام انگلیسی دستگاه ها/کد umdns،و کمپانی های سازنده قانونی/ و کشور سازنده و ماهیت هر دستگاه چیست؟
گاهی می خواهیم چک کنیم ببینیم دستگاه مورد نظر ما آیا تاییده دارد یا خیر؟
بعنوان مثال میخواهیم چک کنیم که آیا دستگاه الکتروشوک zoll این تاییدیه را دارد یا خیر.
برای این کار ابتدا در قسمتی که میخواهیم نام دستگاه و دسته بندی را جستجو کنیم "نام دستگاه و نام شرکت را در بخش نام شرکت وارد میکنیم تا ببینیم آیا سایت این دستگاه را میاورد یا خیر که اگر بالا آمد یعنی تایید شده است.
حال اگر بخواهیم ببسنیم که نماینده قانونی در داخل ایران برای این دستگاه چه شرکتی هست از علامت فلش کنار جدول میتوان این نماینده را مشاهده کرد



با کلیک روی بخش مشخصات فنی و لیست نمایندگی استان ها و کد irc اطلاعات این موارد به ما نشان داده می شوند.
از بخش مشخصات فنی می توان اطلاعات فنی زیادی راجب آن دستگاه یاد گرفت.



می توان از این موارد یک فرم استعلام خوب ایجاد کرد.
و از این شرکت های مختلف تایید شده میتوان پیش فاکتور فروش گرفت برای ارائه به بیمارستان از این لیست شرکت ها می توان هر موردی برای هر فیلدی که احتیاج داریم را پیدا کنیم.
کد irc یک کد اختصاصی است بدین صورت که هر دستگاهی یا هر محصول مصرفی یک کد برایش تعریف می شود و انحصاری برای آن دستگاهی است که تولید شده است.
کد umnds آن دسته را مشخص میکند بعنوان مثال همه پمپ سرنگ ها یک کد بخصوص و یا همه الکتروشوک ها یک کد مخصوص به خود را دارند اما مثلا پمپ سرنگ یا الکترو شوک هر شرکت یک کد دیگر مخصوص به خود را دارند که به این کد، کد irc گفته می شود و این کد ها بسیار مهم هستند که برای خرید هر دستگاه باید چک شود تا از اصالت کالا مطمئن شد.

خدمات پس از فروش شرکت ها:

می توان از سر برگ استعلام بخش خدمات پس از فروش شرکت ها را انتخاب کرد و مشاهده کرد که خدمات پس از فروش هر دستگاه شرکت چه مواردی است.این مورد برای اینکه شرکت های مجاز مشخص شوند کاربرد دارد.

شرکت های ثالث خدمات پس از فروش نیز در همین سامانه می توان پیدا کرد. به این شرکت ها هم میتوان خدمات پس از فروش دستگاه را سپرد چون نماینده قانونی آن هستند.
چه به عنوان مرکز چه به عنوان عموم مردم.

بعنوان مثال ما برای مرکز قیمت لوله تراشه کافدار را سرچ میکنیم و در ادامه لیست شرکت های ارائه دهنده به همراه قیمت و سایر جزئیات نشان داده میشود که برای دیدن

قیمت و سایر جزئیات نشان داده میشود که برای دیدن جزئیات قیمت روی فلش کنار هر جدول کلیک می کنیم.



EN FA

ردیف	نوع درخواست	نام فارسی کالا	نام انگلیسی کالا	گروه کالا	UNSPSC	کشور سازنده قانونی (Legal License Holder)	عرضه کننده
1	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	آلیان طب ایرانیان

مدل کالا	برند	کشور سازنده (OEM & Facilities)	(OEM & Facilities) کشور سازنده اصلی	روش کوئید	سقف قیمت خرید مراکز درمانی (ریال)	سقف قیمت فروش به مصرف کننده(ریال) - قیمت مذکور مربوط به وسیله پزشکی بوده و شامل هزینه خدمات پزشکی نمی باشد.	تاریخ اعلام	مشخصات فنی	نمایندگی ها توزیع در استان ها	فهرست IRC
Reinforced Endotracheal Tube With Stylet - Cuffed , Single Use ,	KAIMED	NANCHANG KAIMED MEDICAL APPARATUS CO.,LTD	China		156,150	171,766	1398/07/17	مشخصات فنی	لیست نمایندگی	فهرست IRC
Standard Endotracheal Tube – Cuffed , Oral/Nasal , Single Use ,	KAIMED	NANCHANG KAIMED MEDICAL APPARATUS CO.,LTD	China		29,690	32,659	1398/07/17	مشخصات فنی	لیست نمایندگی	فهرست IRC

ردیف	نوع درخواست	نام فارسی کالا	نام انگلیسی کالا	گروه کالا	UNSPSC	کشور سازنده قانونی (Legal License Holder)	عرضه کننده
2	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	India	لوان نوش دارو
3	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	Ireland	ایران فارمیس
4	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	پارس گستر جراح طب
5	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	Malaysia	پالیز تجهیز آرین
6	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	پخش تجهیزگران بهداشت نوین
7	وارد کننده - فروشی	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	پیام گیهان طب
8	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	پیام گیهان طب
9	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	پیام گیهان طب
10	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	تجارت درمان سلامت
11	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	تجارت و مدیریت ارسطان سلامت
12	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	China	تجهیزات پزشکی پارس معراج مهدی
13	وارد کننده	لوله تراشه کافدار	Tracheal Tube , Cuffed	مدیریت بازرگانی داخلی راه هوایی/لوله تراشه/لوله تراشه کافدار	14082	United States	تجهیزات پزشکی رایف شفا

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

شرکت های کنترل کیفی:

از این بخش میتوان شرکت های معتبری که برای کار کنترل کیفی دستگاه ها خدمات ارائه می دهند پیدا کرد.

همانطور که مشخص است نام شرکت ها و دامنه فعالیت آنها نمایش داده می شود که یعنی این شرکت مجوز های لازم را برای کنترل کیفی کدام دستگاه ها دارد و محدوده کاری اش به چه صورت است.

همچنین تاریخ انقضا مجوز و شهر محل شرکت / آدرس تلفن و فکس شرکت نمایش داده می شود که می توان برای کنترل کیفی دستگاه ها با این شرکت ها در تماس بود.

همچنین از این بخش سایت می توان با استفاده از اطلاعات شرکت ها برای ارسال رزومه و استخدام در این شرکت ها اقدام نمود.

و همچنین می توان برای اینکه متوجه شد که آیا یک شرکت که آگهی استخدام زده است آیا قانونی است و مجوز دارد یا خیر؟



code cademy-۲



این وبسایت درسال ۲۰۱۱ توسط Zach sims و ryan code cademy bubinks-2 راه اندازی شد. امروزه این سایت بیش از ۳۰میلیون دانشجوی فعال دارد که دوره های مختلف (اکثرا رایگان) را می گذرانند.

مهم ترین ویژگی این سایت این است که طراحی بصری و سیستم آموزشی آن بسیار کاربر پسند است و کسانی که حداقل یک دوره را میگذرانند علاقه پیدا می کنند که بقیه دوره ها را هم آموزش ببینند.

زمانی که در این سایت ثبت نام می کنید پس از تکمیل فرایند ثبت نام سوالاتی در مورد اهدافتان خواهد پرسید و هردوره به چند بخش اصلی تقسیم می شود و هر بخش هم به پارت های مختلفی دسته بندی میشوند.هر پارت دارای مباحث آموزش بنیادی و رایگان است و پارت های مربوط به شرکت در آزمون و انجام پروژه جهت ارائه مدرک معتبر نیازمند پرداخت هزینه می باشد.

می توان گفت یادگیری کدنویسی در code cademy همانند آن است که شما یک معلم مهربان را باخود به خانه آورده باشید و پس از هرآموزش او از شما آزمون عملی بگیرد و اشتباهات شما را به شما گوشزد کند.

EDX -۳



یکی از وبسایت های پیشنیاز در زمینه ی آموزش آنلاین است که با هدف یادگیری رایگان و همگانی به صورت متن باز ارائه میشود.

این سایت همیشه اخرین یافته ها فن آوری ها و نظریه ها را به کاربران خود عرضه میکند.

EDX در کنار COURSERA و UDEMY از پر مخاطب ترین سایت های ارائه دوره های آموزشی آنلاین در جهان است

سایت های هردو با بهترین دانشگاه های جهان همکاری دارند و دوره هایی ارائه میدهند که سطح علمی بالا و مدرک معتبری دارند EDX و کورسرا اما فرق مهمی که دارند این است که سایت EDX یک سایت غیر انتفاعی شناخته می شود (NON-PROFIT).

دوره های این سایت تنوع بینظیری دارد و تقریبا همه رشته های دانشگاهی رو شامل میشود

اما بیشترین تعداد دوره ها به ترتیب در رشته های علوم کامپیوتر مدیریت و بیزینس مهندسی علوم اجتماعی و اقتصاد هستند

در ادامه با ۵ تا از دوره های این وبسایت آشنا می شویم:

- دوره‌های آموزشی (Course):

اصلی‌ترین بخش سایت edX، دوره‌های درسی دانشگاهی هستند. تا الان بیش از ۲۴۰۰ دورهٔ دانشگاهی در سایت edX عرضه شده.

- دوره‌های کسب‌وکار (edX For Business):

این دوره‌ها توسط دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی معتبر برای شرکت‌ها طراحی شده‌اند و با توجه به نیاز شرکت‌ها

برای گروهی از کارمندان ارائه میشن و به صورت عمومی در دسترس نیستند.

- میکرومسترها (MicroMasters):

میکرومسترها دوره‌های تخصصی و کوتاه دانشگاهی برای مدرک گرفتن در زمینه‌های تخصصی هستند و امکان شرکت رایگان در این دوره‌ها وجود ندارد.

- دوره‌های حرفه‌ای (Professional Certificate Programs):

در این دوره‌ها، مهارت‌های حرفه‌ای متناسب با بازار کار ارائه میشه و امکان شرکت رایگان در این دوره‌ها وجود ندارد.

- دوره‌های فوق لیسانس (Master's Degrees on edX):

دوره‌های فوق لیسانس شامل ۱۰ تا ۱۲ دوره در یک حوزه هستند؛ قیمتی ۱۰ تا ۲۰ هزار دلار دارند که طبق ادعای سایت، این مبلغ حدودا یک‌سوم هزینهٔ دوره‌های حضوری دانشگاه‌های ارائه‌دهنده‌ست. دوره‌های فوق لیسانس سایت edX یک تا سه سال زمان می‌برند و مدرک معتبری دارند.









مقاله

چاپ زیستی سه بعدی هیبریدی بر پایه میکرومش :
الگویابی چندبعدی مایعات برای مهندسی میکروبافت به صورت سه بعدی

چکیده

چاپ زیستی اخیرا در ساختن داربست های مهندسی بافت و توسعه مدل های آزمایشی بافت یا تومور مورد استفاده قرار گرفته است. چاپ زیستی در ساختن سازه های پیچیده سه بعدی با استفاده از هیدروژل و پلیمرهای مختلف را نیز میسر می کند. با این حال وضوح نسبتا کم و زمان ساخت طولانی به دلیل فرآیند اکستروژن منجر به فعالیت های محدودی برای کاربردهای مبتنی بر سلول شده است. در این قسمت ما یک میکرومش_هیبرید سه بعدی را به همراه روش چاپ زیستی (Hy-MAP) ارائه می کنیم که در ساختارهای داربست میکرومش ۳ بعدی، پرتوافکنی دیجیتال (DLP) و الگویابی هیدروژل متوالی را با هم ترکیب می کند. از میان روش های مختلف، این روش نوین از چاپ زیستی هم کشتی سلول ها را قادر می سازد که شامل تزریق، فروبری و تخلیه می شود. این رویکرد مجموعه مزو اسکیل[۱] ساختمان سازه های پیچیده سه بعدی هیدروژل را قادر می سازد که به وسیله الگویابی بر پایه میکروپست در کانال های ۲ بعدی میکروفلوئید[۲] به شبکه های کانال ۳ بعد نشان داده شده اند . ما قانون های طراحی را از میان تحقیقات تجربی و تحلیلی اسفروئید های فشار ترک موییننگی (CBP) مبتنی بر اندازه و هندسه مش به علاوه دیگر پارامترهای فیزیکی برای Hy-MAP وضع کرده ایم. غده عروقی با (Hy-MAP) و به وسیله سلول های پرورشی اندوتلیال، ترکیب های سلول استرومایی و اسفروئیدهای غده داخل قسمت های مجاور اما جدا از هم شکل گرفته اند. این رویکرد جدید که در این کار توضیح داده شده است، یک روش جایگزین برای درست کردن سازه های مهندسی بافت قابل کاشت مزو اسکیل و کاربردهای اندام روی تراشه را فراهم خواهد ساخت.

مقدمه

پلتفرم های میکروفلوئیدی نرم بر پایه لتوگرافی به طور کاربردهای اندام روی تراشه مورد استفاده قرار گرفته است و بر اساس ترک دریچه موییننگی (CBV)، پلتفرم های کاشت سلول میکروفلوئیدیک با به کار بردن پدیده پینینگ مایع[۳] به طور فعال مورد پژوهش قرار گرفته اند. مایع با فشار ترک موییننگی داخل ریزساختار به دام می افتد و پیکربندی مایعات در یک شکل از پیش طراحی شده می توان دستکاری کرد. الگویابی مایع از طریق CBV به شکل زیر مورد پژوهش قرار گرفته اند :

تعدیل و اصلاح آبدوستی سطحی، در کنار هم قرار دادن سازه های میکروپست داخل کانال های میکروفلوئیدیک برای نگه داشتن مایع و هیدروژل/سلول ها و همچنین به کارگیری یک سد پینینگ که از یک سو کوژ و از سو دیگر کاو می باشد برای هم کشتی بدون مانع. با این حال، این تراشه اندام که بر پایه CBV است ۲ بعدی می باشد و این بسیار دشوار است که سازه های بلند را با استفاده از لیتوگرافی نرم معمولی درست کرد، بنابراین استفاده آن در کاربردهای مهندسی بافت مانند ایمپلنت ها در بدن نیز سخت می باشد. برای برطرف کردن این محدودسازی های ۲ بعدی، پژوهش های اخیر سلول های الگویابی را با استفاده از تکنیک های پرینت سه بعدی در یک حرکت سه بعدی با هم ترکیب کرده است. به علاوه، پژوهش به این سمت هدایت شده است تا سازه های ریزتورینه[۴] را از طریق چاپ کردن سه بعدی و فلوئیدهای الگوی انتخابی در ابعاد سه بعدی را با استفاده از جریان موییننگی[۵] محور بسازد. با معرفی تکنولوژی چاپ کردن ۳ بعدی در تحقیقات زیستی، درجه آزادی برای سازه های میکروفلوئیدیک به طور چشمگیری افزایش یافته است و این تکنولوژی که چاپ زیستی نام دارد و به شکل مستقیم محل قرار گرفتن سلول ها و ماتریس برون سلولی را تعیین می کند، وارد بخش مهمی شده است. تکنیک چاپ زیستی ۳ بعدی چاپ کردن، سلول های زنده و هیدروژل ها را در سازه های پیچیده در ابعاد ۳ بعدی ممکن می کند و در جنبه های مختلف، از مواد بایواینک (جوهر زیستی) و روش های

---

[۱] مقیاس متوسط = MESOSCALE (1- 50nm)
[۲] ریز سیال شناسی
[۳] Liquid pinning phenomena
[۴] Microlattice structures
[۵] pressure Capillary burst

چاپ کردن تا کاربردهای زیستی تکامل یافته است. برای بهره وری بهتر، چاپگرهای زیستی ۳ بعدی با چندین نازل ایجاد شده اند تا هیدروژل های مملو از سلول و مواد نگهدارنده را با استفاده از یک چاپگر زیستی دفع کنند. مواد نگهدارنده مانند پلی کپرولاکتون (pcl)، هیدروژل های پلورونیک F -۱۲۷ و یا پلی اتیلن گلیکول، ویژگی های مکانیکی ناچیز هیدروژل را بهبود بخشیده اند یا به عنوان یک لایه از بین رونده بهینه شده اند. اگرچه، به علت شیوه اکستروژن، در حال حاضر چاپ زیستی با توجه به وضوح چاپ و زمان ساخت آن به دلیل ویسکوالاستیکی[۱] هیدروژل ها و یا اندازه نازل چاپی دارای محدودیت هایی است. برای برطرف کردن این محدودیت ها، این بررسی مفهوم جدیدی از میکرومش هیبریدی به همراه چاپ زیستی Hy-MAP را مطرح می کند که یک سازه میکرومش ۳ بعدی چاپ شده با وضوح بالا و الگویابی سریع هیدروژل بر پایه CBV را با هم ترکیب می کند.

ما یک پلتفرم ۳ بعدی میکرومش3D-MMP را طراحی کردیم که به طور گزینشی مایع در محل های معین به وسیله یک چاپگر سه بعدی DLP با وضوح بالا را شامل می شود. به علاوه ما یک تکنیک برای الگویابی سلول ها/هیدروژل ها به وسیله تزریق مایع به داخل یک کانال ساده، یک کانال سریالی انباشته شده یا حتی یک سازه پیچیده سه بعدی داخل یک چهارچوب (فریم) مش با کشش سطحی توسط پینیگ مایع را ایجاد کرده ایم. ما عملا مطالعه کردیم چطور فشاری که موجب ترک می شود به اندازه و شکل شکاف توسط فشار در حال افزایش مایع و به کار بردن آن در راهی یک تراشه میکروفلوئیدیک باز به درستی این روش بستگی دارد. برای نشان دادن مزایای میکروفلوئیدیک های باز، ما مایع را تسط پی پت Pipette به داخل کانال می ریزیم، بلکه همچنین یک تراشه میکروفبلوئیدیک حاوی یک میکرومش ۳ بعدی چاپ شده را افزایش و فلوئید را پی در پی در یک مکان مطلوب پر می کنیم. از این گذشته، ما یک روش برای شکل دهی یک شبکه عروق خونی ۳ بعدی را به وسیله الگویابی سلول ها یا هیدروژل روی3D-MMP مطرح کرده ایم که امکان به کارگیری Hy-MAP را برای پژوهش در زمینه مهندسی بافت در آینده را نشان می دهد.

مواد و روش ها

ساخت 3D-MMP و اصلاح سطح

در این بررسی ، ما مطالعه ای بر روی محدود کردن مایع داخل یک میکرومش سه بعدی را انجام می دهیم.

این 3D-MMP با استفاده از یک چاپگر سه بعدی DLP مقرون به صرفه با وضوح بالا ساخته شده است. رزینی که در این عمل (سیستم های سه بعدی) استفاده شد، رزین سبز Visijet ftx بود، یک ترکیبی از تری اتیلن گلیکول دی آکریلات (۵۰٪_۴۰٪) ، دی متیل سیکلودکان دی آکریلات (۲۵٪_۱۵٪) و فنیل بیس (۲،۴،۶_تری متیل بنزویل) فسفین اکسید (۲,۵٪_۱,۵٪).3D-MMP با ایزوپروپانول به مدت ۱۰ دقیقه در آب قرار می گیرد و در یک محفظه آب و هوایی مقاوم در برابر اشعه ماورا بنفش به مدت۳۰ دقیقه گذاشته می شود. به منظور گسترش زیست سازگاری، برای اصلاح سطحی یک پوشش پلی (پارازایلن) (پاریلن) کربنات با تجهیزات رسوب شیمیایی بخار به کمک پلاسما[۲] استفاده شد.

اندازه گیری فشاری که موجب ترک می شود.

این فشار با استفاده از اختلاف سطح آب به وسیله تجهیزات سفارشی ساخته شده اندازه گیری می شود. یک دستگاه اندازه گیری فشار با یک چاپگر ۳ بعدی درست شده است. (projet1200,3d systems) که حاوی یک حفره در پایین و یک در سر سرنگ متصل به بالای آن می باشد. این در سر با بالا بردن یکنواخت سرعت مخزن آب به وسیله استپ موتور (موتور گام زن)، فشار روی حفره تا زمانی که مایع پینینگ شده خارج شود افزایش یافت. ما این فرآیند را با استفاده از یک دوربین dslr ضبط کردیم و لحظه خارج شدن مایع را مورد تحلیل بررسی قرار دادیم. با هر اندازه شکاف فشار موجب ترک می تواند با برآورد کردن فشار فلوئید از طریق زمان خروج ضبط شده بدست آید.

کشت سلول و آماده سازی هیدروژل

سلول های اندوتلیال ورید ناف انسان و فیروبلاست های شش انسان به ترتیب با محیط کشت اندوتلیال و محیط

---

[۱] خاصیت ویسکوالاستیکی (حالتی بین خاصیت الاستیک و خاصیت ویسکوزی در الیاف)

[۲] pecvd= pelasma enhanced chemical vapor deposition

کشت فیبروبلاست پرورش یافتند. سلول های u-۸۷mg که در این آزمایش استفاده شدند در dmem[۱] با ۱۰٪ سرم جنین گاوی و ۱٪ پنی سیلین آنتی بیوتیکی . همه سلول ها در یک انکوباتور[۲] مرطوب در دمای $mgml^{-1}$ ۲,۵ نگه داشته شدند. فیبرینوژن[۳] و پودر آپروتینین uml^{-1} ۰,۱۵ در بافر فسفات نمکی حل شدند، و یک محلول ترومین ۱u/ml یک واکنش انعقاد را با ترکیبی از فیبرینوژن و سوسپانسیون سلول را موجب شد.

آماده سازی اسفروئید

اسفروئید های مولتی فرم گلیکوبلاستوما u۸۷mg (gbm) در یک پلیت ۹۶ خانه ای که منبع پایین آن u شکل می باشد، پرورش یافتند. یک سلول u۸۷mg و سوسپانسیون lf برای ۵۰۰۰ سلول به نسبت ۱:۱ و با یک نسبت حجم ۱ درصدی از ماتریژل در هر منبع فراهم شدند. بعد از ۳ روز مرحله پیش کشت در پلیت ۹۶ خانه ای u شکل یک کره برای تشکیل تومور عروقی داخل پلتفرم میکرومش نشان داده شد.

طراحی ۳D-MMP برای کشت سلول

برای آزمایش های واسکولوژنز، پلتفرم های میکرومش با سه کانال ساخته شده از آرایه های منظم میکرومش با یک شکاف ۴۰۰ um و پورت تزریق ۱mm درست شده اند. هر سه کانال به ترتیب ۱,۲mm ,۹,۸mm ,۲,۶mm عرض، طول و ارتفاع داشتند که ۴۰۰ um صف های منظم میکرومش و ۱mm دهانه را شامل می شد. برای هم آزمایشات عروق سرطانی و هم آزمایشات اسفروئید تومور، پلتفرم های میکرومش با سازه های میکرومش داخلی و میکرومش بیرونی ساخته شدند. برای الگویابی منتخب از سلول های اندوتلیال و سلول های تومور اندازه های شکاف میکرومش های داخلی و خارجی به ترتیب ۴۰۰um و ۱mm بودند.

نتایج

پدیده دام انداختن مایع در ساختار ۳ بعدی میکرومش مایع شکل خودش را به دلیل کشش سطحی میان سطوح مایع و جامد ریزسازه ها زیر مقدار فشار مشخصی نگه می دارد. ساختار میکروش ساخته شد تا رفتار ریزمایع ها یا قطرات در یک کانال ۳ بعدی را کنترل کند . میکرومش توسط پرینتر ۳ بعدی DLP از رزین پلیمر نورپز[۴] ساخته شده است به همین علت حداقل سازه های قابل تولید تعیین شدند.

در3D-MMP ضخامت کوچک ترین فریم مستطیلی ۲۰۰um بود و اندازه سوراخ از ۴۰۰um تا ۸۰۰um متغیر بود. شکل (۱) یک نمای کلی از کانال ۳ بعدی میکرومش را نشان می دهد. مایع به دام افتاده در سازه به دلیل کشش سطحی از طرف خارج آن محدب است. در این قسمت فشاری که بر فلوئید وارد است توسط شعاع انحنای سطح تعیین می شود. زمانی که فشاراعمال شده بر مایع کوچکتر از فشار ترک موبینگی cbp بود مایع به دام افتاد. به ویژه برای حالت ساکن اختلاف ارتفاع میان پایین ترین و بالاترین سطح مایع که فشار اعمال شده بر فلوئید را با توجه به قانون پاسکال تعیین می کند. به عبارتی دیگر، اگر اختلاف ارتفاع در جهت عمودی شکل کانالی که میکرومش را تشکیل می دهد از یک مقدار شخصی فراتر رفت ، مایع نمی تواند شکل خود را حفظ کند و شروع به از هم پاشیدن می کند. بر اساس این قاعده طراحی، شکل 1B نمونه ای از این پدیده را با درست کرن یک مکعب ذوزنقه ای شکل و نوار موبیوس که ساختار های پیچیده ۳ بعدی با ارتفاع ۳cm و اندازه شکاف ۴۰۰um هستند را نشان می دهد. در اسکن کردن عکس میکروسکوپی الکترون، میکرومش بدون هیچ نقصی و با دقت بالا به وجود آمد. به موجب توسعه چاپ ۳ بعدی و تکنولوژی طراحی به کمک کامپیوتر[۵]، این امکان به وجود آمد تا به طور سیع و دقیق سازه های پیچیده ۳ بعدی بسازد ولیکن این سازه ها نمی توانستند از طریق دیگر روش های متداول تولید از قبیل لیتوگرافی نرم یا ریخته گری تزریقی بدست بیایند. با استفاده از این تکنولوژی چاپ ۳ بعدی ریز کانال ها با یک ساختار پیچیده نوار موبیوس و با انحنای یک سطح صاف می توانند ساخته شوند. و دسته های کانال با ابعادی از چندصد میکرومتر تا چند ده میلی متر وابسته به عملکردها یا کاربردهای خاص تولید می شوند.

---

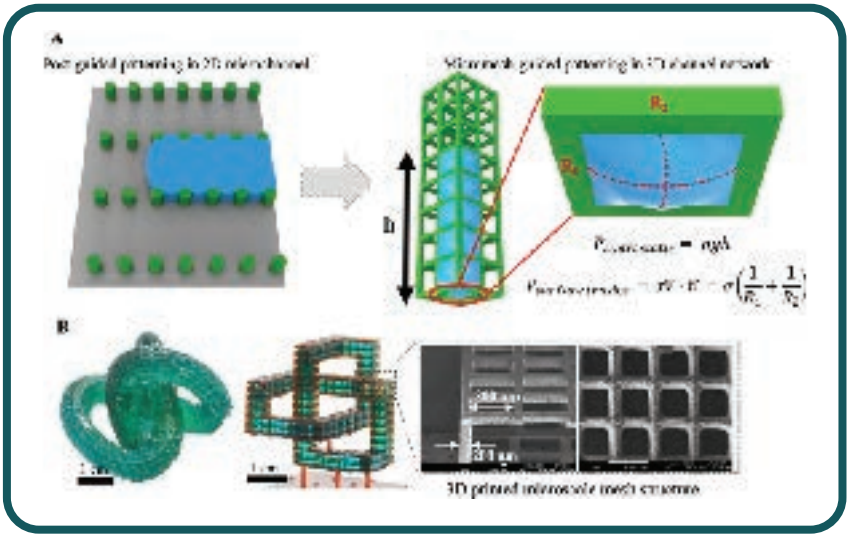
[۱] DULBECCO'S MODIFIED EAGLE MEDUIM = dmem

[۲] دستگاهی است که جهت ایجاد حرارت ، رطوبت مناسب و... برای رشد میکروب ها به کار می رود.

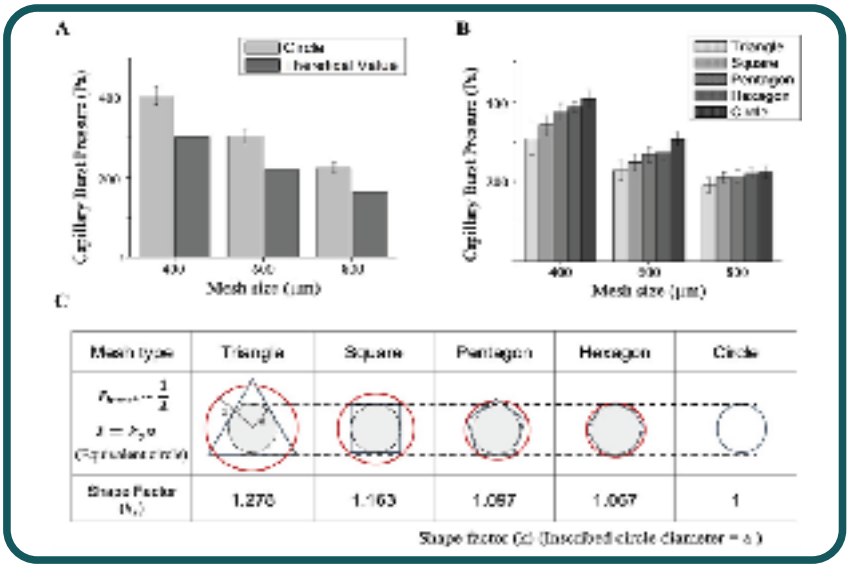
[۳] پروتئین محلول در پلاسمای خون که تحت اثر ترومبین به فیبرین تبدیل می شود.

[۴] photo curable polymer

[۵] computer aided designe



شکل ۱ – تصویرگری مفهومی الگویابی مایع با میکرومش سه بعدی. A یک توصیف شماتیک از الگویابی مایع میکروکانال های ۲ بعدی مبتنی بر ستون به الگویابی میکرومش ۳ بعدی با استفاده از Hy-MAP. مایع در سازه کانال سه بعدی مش توسط کشش سطحی الگویابی شده است. B عکسبرداری و اسکن کردن عکس های میکروسکوپ الکترونی شبدر مکعبی و سازه پیچ خورده موبیوس که دشوار بودند تا با روش های مرسوم تولید ساخته شوند . اندازه شکاف ۸۰۰um و ضخامت ساختار خط ۲۰۰um است.

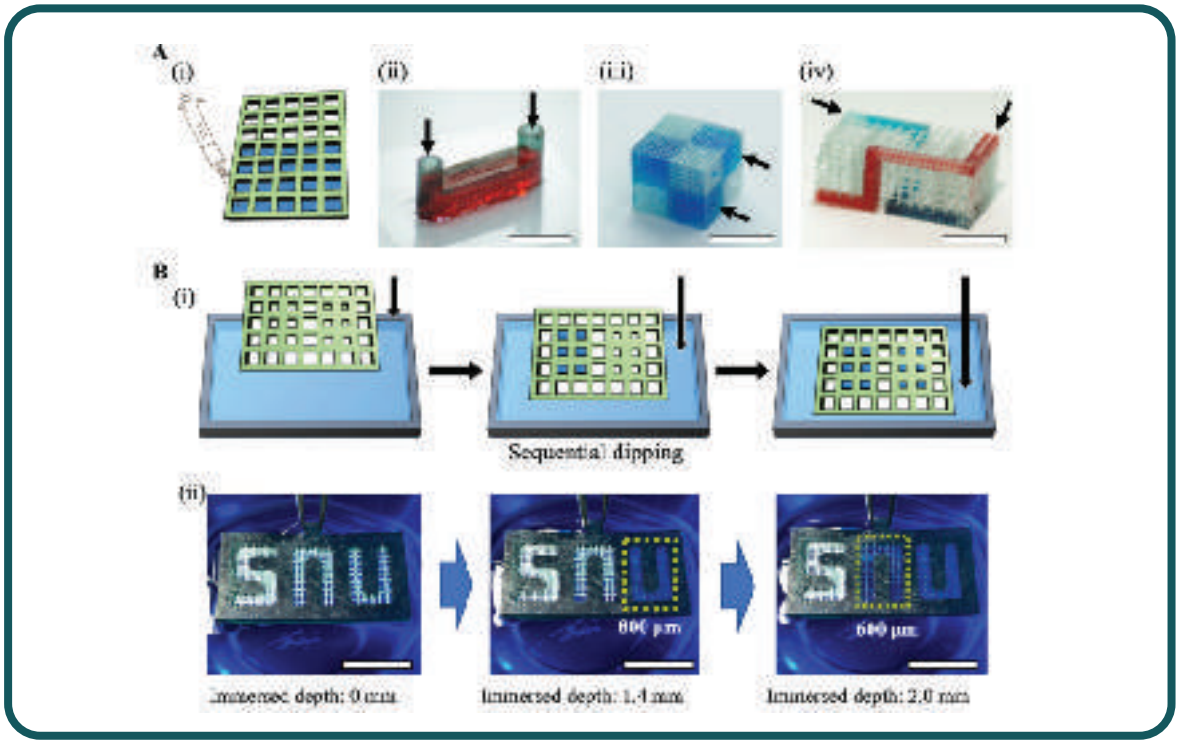


شکل ۲ – فشار ترک مویینگی CBP به عنوان تابعی از شکل و اندازه میکرومش

زمانی اندازه شکاف از ۴۰۰um به ۸۰۰um افزایش پیدا می کند، تمایل کاهش پیدا کردن مقدارهای CBP در زمینه های نظری با تجربی یکسان می شود. B, CBP با افزایش اندازه همه اضلاع چندوجهی معمولی، بالا می رود و این به اثبات رسیده است که با افزایش اندازه شکاف اثرگذاری شکل کاهش می یابد. C بر اساس داده CBP، ضرایب شکل (k) برای اشکال چندضلعی معمولی محسبه شده اند که مقدارهای عددی در طراحی دیگر سازه مش ۳ بعدی میکروفلوئیدیک استفاده می شود.

الگویابی مایع از طریق یک ساختار میکرومش چرخشی ساده

زمانی که 3D-MMP پر می شود، میکرومش هم به عنوان یک ورودی رفتار می کند که از طریق آن فلوئید می تواند وارد شود وهم به عنوان یک دیوار مجازی که از هم پاشیده شدن فلوئید جلوگیری می کند. زمانی که فشار هیدرواستاتیک بزرگ تر از CBP اندازه شکاف تشکیل شده باشد این مایع به دام می افتد و در همان لحظه مایع از هم پاشیده شده و تخلیه می شود اگر که فشار هیدرواستاتیک افزایش یابد واندازه شکاف از CBP بحرانی فراتر رود. فشار هیدرواستاتیک به وسیله ارتفاع کل دستگاه تعیین می شود. ارتفاع موثر نیز که با جهت گرانشی تعیین می شود، می تواند به وسیله چرخش 3D-MMP با یک سازه هندسی نا متقارن اصلاح شود. در شکل ۴B طول و عرض و ارتفاع 3D-MMP به ترتیب ۱۷mm ,۱,۴mm ۴۰mm می باشد، اندازه شکاف های U,N,S ۴۰۰um, و اندازه شکاف پشت زمینه ۱۰۰۰um است. زمانی که دستگاه در مایع فرو رفت، تمام کانال با مایع پر شد (شکل 4B_i). بعد از اینکه دستگاه از مخزن مایع بالا رفت، مایع در تمام کانال باقی ماند چرا که نیروی هیدرواستاتیک از ارتفاع ۱۷mm فراتر از CBP شکاف ۱۰۰۰um نمی رود. این وجود اگر که دستگاه ۹۰° بچرخد، ارتفاع و طول دستگاه تغییر می کنند.



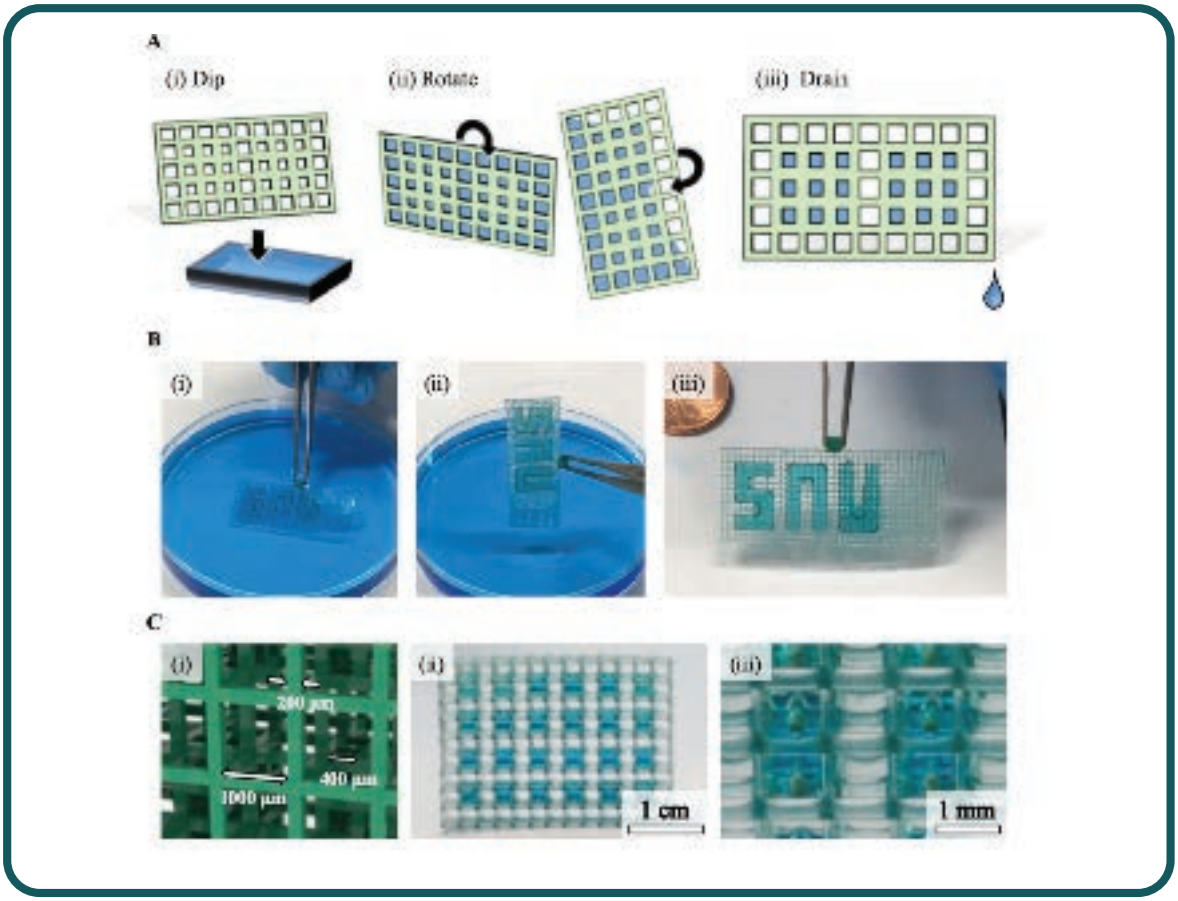
شکل ۳ – نمونه هایی از به دام افتادن مایع با ساختار میکرومش الف) ساخت کانال میکروسیالی با تزریق مایع به داخل میکرومش کانالی با عرض و ارتفاع ۱ میلی متر و شکاف ۴۰۰ میکرومتر برای به دام انداختن مایع در داخل کانال میکروسیالی سه بعدی، کانال میکروسیال تابیده سه بعدی (شکاف: ۴۰۰ میکرومتر و ۱۰۰۰ میکرومتر) ورودی های مایع با فلش های سیاه مشخص شده اند. ب) روش پر کردن انتخابی مایع با افزایش فشار وارد شده به مش با افزایش تدریجی و فرو بردن به داخل هنگامی که شروع به پر کردن مایع با توجه به اندازه شکاف میکرومش می کند. نوار مقیاس = ۱ سانتی متر.

از آنجایی که فشار هیدرواستاتیک ۴۰ میلی متر بیشتر از فشار فوران مویرگی ۱۰۰۰ میکرومتر و کوچکتر از فشار فوران مویرگی ۴۰۰ میکرومتر است، مایع موجود در حرف (SNU) ثابت می ماند، و مایع در پس زمینه فوران می کند با استفاده از این فرآیندهای ساده پایین آمدن، چرخش و تخلیه، می توان مایع را در ناحیه تعیین شده بسیار سریعتر از تزریق با استفاده از پیپت یا سرنگ الگوبرداری کرد. یک میکرولیتر آرایش قطره ای ۲۴ سوراخ با استفاده از این روش الگوبرداری در شکل 4C در داخل کانال تشکیل شد. که انتظار می‌رود در کشت سلولی چندگانه یا تحقیقات ارگانوئیدی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد.

الگوسازی سلولی و کاربردهای مهندسی بافت

رویکردهای مختلفی به سمت الگوی سه بعدی سیالات و هیدروژل ها/سلول ها به روش های مختلف ارائه شده است، از جمله الگوبرداری دو بعدی هیدروژل/سلول در داخل یک تراشه میکروسیال و تکنیک‌های چاپ زیستی سه بعدی می توان اشاره کرد. در این مقاله، ما را به دام انداختن هیدروژل ها و سلول ها با استفاده از تکنیکی که می تواند مایع را در داخل یک ساختار میکرومش سه بعدی نگه دارد، یک تکنیک الگوبرداری سه بعدی را توسعه دادیم. ما چندین روش الگوبرداری مایع را پیشنهاد می کنیم: تزریق مستقیم، فرو بردن پیاپی، و فرو بردن و تخلیه، همانطور که در شکل ۳ و ۴ نشان داده شده است. روش چاپ زیستی به کمک میکرومش هیبریدی را می توان برای الگوبرداری سلولی پیچیده به کار برد و ممکن است جایگزینی برای چاپ زیستی سه بعدی باشد. برای بررسی کشت سلولی، ما یک ساختار تقسیم‌بندی شده مبتنی بر میکرومش ساخته‌ایم که الگوبرداری انتخابی انواع سلول های متعدد را ممکن می‌سازد. سپس به منظور کاهش سمس بودن رزین خشک نشده چاپگر سه بعدی و

تضمین زیست سازگاری برای کشت سلول دستگاه با استفاده از روش CVD اکسیژن به کمک پلاسما با پاریلن به ارتفاع ۲ میکرومتر پوشیده شد. از آنجایی که تشکیل عروق سه بعدی یک عنصر کلیدی در اکثر بافت ها یا اندام ها است، از رگ های خونی و سلول های استرومایی استفاده شد. علاوه بر این، سلول‌های سرطانی یا کروی‌ها با سلول های اندوتلیال که سیستم میکروفیزیولوژیکی تومور را تکرار می‌کنند، کشت داده شدند. ابتدا یک سلول و مخلوط هیدروژل قبل از انعقاد آنزیمی پر شد و سپس به طور متوالی خیسانده شد تا یک ساختار هم کشت را تشکیل دهد. برای نشان دادن کاربردهای چاپ زیستی به کمک میکرومش هیبریدی ما مجموعه‌ای از مدل‌های هم‌کشتی شامل سلول‌های اندوتلیال، سلول‌های استرومایی و سلول های سرطانی را انجام دادیم. در شکل S2، یک شبکه عروقی سه بعدی در یک پلت فرم میکرومش سه کاناله با تزریق مستقیم ژل فیبرین مملو از سلول به طور مستقیم با یک پیپت کشت داده شد. سپس تمامی پلت فرم میکرومش ۳ بعدی در یک صفحه ۲۴ سوراخه با محیط رشد سلول های اندوتلیال غوطه ور شد و به مدت ۵ روز کشت داده شد. این شرایط همکشتی در مقاله قبلی توسط گروه ما نشان داده شد.



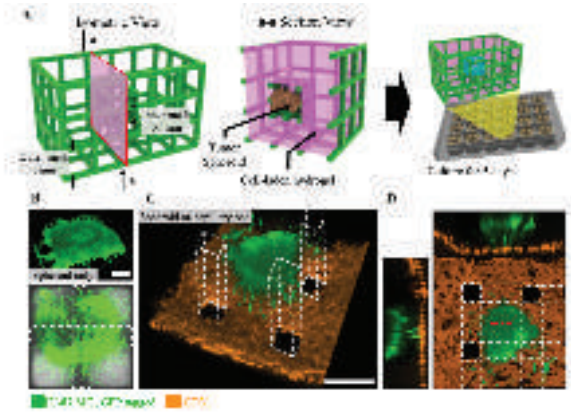
شکل ۴ – تصویر مفهومی و نمونه هایی از رویکردهای الگوبرداری مایع از طریق پایین آوردن، چرخش و تخلیه چاپ زیستی به کمک میکرومش هیبریدی A فرآیند الگودهی مایع از آنجایی که ارتفاع و طول موثر در روند چرخش تغییر می کند، مایع به جز ناحیه تعیین شده فرو می ریزد. B این روش الگوبرداری با الگوبرداری از کلمات معمولی در چاپ زیستی به کمک میکرومش ترکیبی نشان داده شد. C طرح ریزی قطرات مایع با تخلیه انتخابی مایع پس از پر کردن مایع در کل ساختار. نوار مقیاس = ۱ سانتی متر (ii)، ۱ میلی متر (iii)

همانطور که در شکل S۲ نشان داده شده است، واسکولوژنز در وسط ناحیه تثبیت شده است. در عکس های میکروسکوپ کانفوکال فلورسانس، رشته های اکتین به رنگ قرمزو رشته های لکتین به رنگ سبز درآمده اند. تصاویر مقطعی برای تایید اینکه لوله دارای ارتفاع ۱۰ تا ۵۰ میکرومتر است تجزیه و تحلیل شدند که این تاییدی برای روش تزریق می باشد. در شکل ۵، یک پلتفرم میکرومش سه بعدی با دو ناحیه الگوبرداری برای آزمایش های هم کشت تومور- عروق ساخته شد. دو کار مقدماتی برای این آزمایش مورد نیاز است: یکی یک اسفروئید ۴۰۰-۵۰۰ میکرومتر است که روی یک صفحه U شکل کشت شده است، و دیگری مخلوطی از HUVECs ،LFs و ژل فیبرین در یک صفحه ۲۴ سوراخی است. در مرحله اول، تومور های اسفروئید با ۲ میکرولیتر محیط کشت سلولی در ناحیه داخلی که دارای شکاف ۴۰۰ میکرومتری بود، وارد شدند.از آنجایی که اندازه تومورهای اسفروئید بیش از ۴۰۰ میکرومتر بود، اسفروئید ها می توانند به طور پایدار در میکرومش به دام بیفتند. سپس، پلتفرم میکرومش به سادگی در صفحه ۲۴ سوراخی می افتند، که ناحیه بیرونی را با مخلوط HUVEC ،LF و ژل فیبرین پر می کنند. همانطور که از شکل ۲ می توان دریافت، ناحیه بیرونی از یک شکاف ۱ میلی متری تشکیل شده است، که از نظر تئوری می تواند ۱۴۴ کیلو پاسکال را زمانی که دایره ای شکل است مقاومت کند و با اعمال ضریب شکل مربع می تواند فشار ۱۲۳ کیلو پاسکال را تحمل کند.

علاوه بر این، در مقایسه با گروه کنترل که در آن فقط اسفروئید ها کشت داده شده بودند، تأیید شد که اسفروئید های کشت شده به تنهایی بدون رگ های خونی به سختی شکل کروی خود را نگاه می داشتند که به جای آن در سراسر ناحیه داخلی پخش می شدند، با این همه در مدلی که با عروق خونی کشت شده بود، اسفروئید ها با آنکه که شکل اصلی خود را حفظ می کردند، از رشد برخوردار بودند.

با این مجموعه از آزمایش‌ها، نشان داده شد که سلول‌ها را می‌توان به روش‌های گوناگون مانند تزریق مستقیم، غوطه‌ور کردن، غوطه‌وری و زهکشی کشت داد و امکان معرفی اسفروئیدها یا ارگانوئیدها از طریق روش Hy-MAP تأیید شد. به زبانی دیگر، این مش بیرونی می تواند سیال را به ارتفاع ۱۲,۳ میلی متر در مقیاس میلی متر آب بالا نگه دارد. از آنجایی که ارتفاع کلی پلتفرم میکرومش ۳,۸ میلی متر بود، آمیخته ای از سلول ها و ژل فیبرین می توانست حتی پس از غوطه ور شدن و بالا و پایین شدن، در میکرو مش باقی بماند. الگوبرداری پس از فرو بردن کل پلت فرم در داخل و خارج ژل فیبرین کامل شد، بنابراین انجام آزمایش بسیار سریع (حدود ۱۰ پلت فرم در دقیقه) در مقایسه با بیشتر روش های چاپ زیستی ارگان روی تراشه یا سه بعدی که مستقیماً هیدروژل را تزریق و یا پخش می کنند، امکان پذیر بود.

پس از ۵ روز از دوره نهفتگی (انگوباسیون)، تایید شد که رگ های خونی به صورت تک لایه پیرامون اسفروئید ها شکل می گیرند و اسفروئید ها همچنان به شکل کروی باقی می مانند.



شکل ۵ – طراحی پلت فرم سه بعدی میکرومش برای مدل هم کشت تومور- عروق و تصویربرداری فلورسانس از اسفروئید تومور در بستر مویرگی A طراحی دقیق و روش الگودهی پلت فرم سه بعدی میکرومش. ناحیه سرطانی (مش داخلی) از شکاف ۴۰۰ میکرومتری تشکیل شده است. ناحیه عروقی (مش بیرونی) از شکاف ۱۰۰۰ میکرومتری تشکیل شده است. اسفروئید MG 87-U با تزریق مستقیم در ناحیه سرطانی قرار داده شد، HUVECها و LFها با فرو رفتن در ناحیه عروقی الگوبرداری می شوند B,C. تصاویر میکروسکوپ کانفوکال هر دو گروه آزمایشی (HUVECs و LFs در ناحیه عروقی وجود دارند) و روز پنجم در گروه کنترل (فقط ژل فیبرین در ناحیه عروقی وجود دارد)D نمای بخش اسفروئید تومور عروقی. اسفروئید شکل کروی خود را در ناحیه میکرو عروقی حفظ می کند. نوار مقیاس = ۲۰۰ میکرومتر (B)، نوار مقیاس = ۴۰۰ میکرومتر (C)

گفتگو

مطالعات فراوانی وجود دارد که مایعات را در ریزساختارهای محدود بررسی می کند. مطالعه سیالات الگو به روش های گوناگون برای الگوبرداری از سلول ها و هیدروژل ها در دستگاه های میکروسیال استفاده شده است. در این پژوهش، ساختار کانال میکرومش با بکارگیری پدیده به دام انداختن مایع در داخل ساختار میکرومش به صورت سه بعدی بسط داده می شود. این ساختار میکرومش از الگوبرداری مایع دوبعدی معمولی الهام گرفته شده است که به طور گسترده در فناوری ارگانون یک تراشه استفاده شده است. این ساختار میکرومش با الگوبرداری از مایع دوبعدی معمولی که به طور گسترده در فناوری تراشه ارگانون کاربرد دارد، الهام گرفته شده است. ما پسا ساختارها را در سه بعد برای شکل دادن یک ساختار میکرومش امکان الگوسازی مایع سه بعدی را گسترش داده ایم. در بیشتر ریزسیال‌ها، از جمله نیروی گرانشی به دلیل اندازه کوچک آن (در حدود۱ میلی‌متر) چشم پوشی می‌شود، اما از آنجایی که Hy-MAP یک مقیاس میانی با اندازه چند میلی متر یا چند سانتی متر (۳ تا ۵۰ میلی متر) است، لازم است نیروی گرانشی را هم در نظر بگیریم. از این روی، چه سیال در دام افتاده اشد یا فوران کند، می تواند در چارچوب تعادل میان کشش سطحی عمل کننده روی سیال به وسیله ساختار میکرومش و نیروی هیدرواستاتیک خود سیال بازگو شود.

فشار هیدرواستاتیک وارد شده بر سیال با ارتفاع سیال که می توان از طراحی اندازه کلی سازه به دست آورد، برآورد می شود. افزون بر این، تأیید می شود که CBP (جمله کشش سطحی) بیشتر به شکل یا اندازه فاصله یا شکاف با کمک روش‌های نظری و تجربی بستگی دارد. اگرچه مقادیر تجربی و نظری سوگیری های همانند و مشابهی دارند، نمودارها به دلیل دقت وضوح چاپگرهای سه بعدی کاملاً یکسان نیستند. همچنین، همان گونه که ۲A نشان داده شده است، مقدار تجربی و مقدار تحلیلی انحراف قابل توجهی با کوچکتر شدن اندازه شکاف از خود نشان می دهند. این تفاوت به دلیل محدودیت های تجهیزات چاپگر سه بعدی DLP رخ می دهد که باعث کاهش اندازه موثر شکاف و تیزتر شدن در ساختار مش می شود.

ساختار واقعی خطی چاپ شده از طراحی CAD پهن تر هستند و به صورت موثر شکاف میان خط ساختارها را کاهش می دهند.

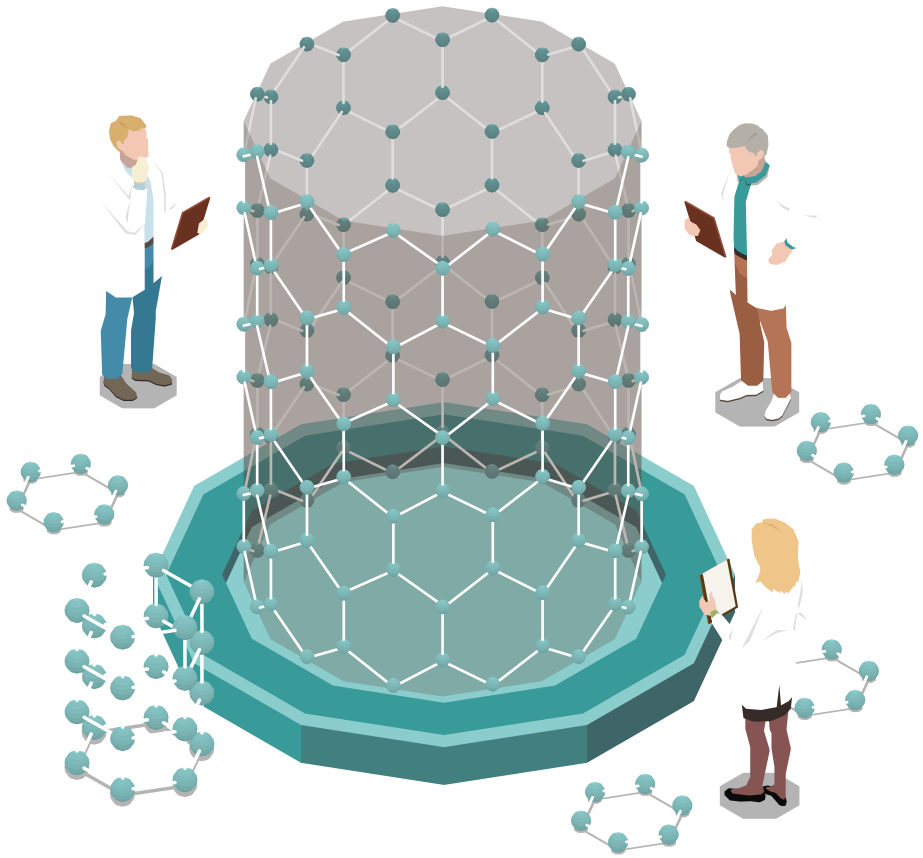
تفاوت بین طراحی و ساختار چاپگر سه بعدی واقعی با کاهش اندازه شکاف آشکارتر می شود. به گفتاری دیگر، در صورت استفاده از چاپگر سه بعدی پیشرفته‌تر، انتظار می‌رود که نتایج تجربی همانندتر با مقادیر نظری به دست آید و آزمایش‌هایی با اندازه شکاف کوچک‌تر امکان‌پذیر باشد. اگر از یک چاپگر سه بعدی با وضوح بالاتر با پارامترهای آزمایشی درست تر استفاده شود، انحراف میان مقادیر تحلیلی و تجربی می تواند کاهش چشمگیری بیابند.

بر پایه پژوهش های پیشین، CBP در میکروسیال ها بر پایه میکروپست با اندازه شکاف آرایه میکروپست نسبت معکوس دارد و ساختار میکروپست به عنوان یک دریچه عمل می کند. با این همه، این پژوهش نیاز به یک روش تفسیری نوین دارد زیرا ساختار میکرومش به عنوان یک دریچه عمل می‌کند و پدیده فوران مویرگی به‌جای دوبعدی، به‌صورت سه‌بعدی رخ می‌دهد. می‌توان مقدار CBP را از بررسی های HyMAP در کاربردهای کشت سلولی، که بیشتر دارای شکاف مستطیل شکل است، را بدست آورد. برای سازه ای با مش شکل کلی، CBP را می توان به سادگی از روی مقدار CBP تحلیلی مش دایره ای و ضریب شکل برای هر چند ضلعی بدست آورد که می تواند برای طراحی شکل و اندازه شکاف با توجه به ارتفاع دلخواه ساختار کلی اعمال گردد.

میکرومش یک کانال باز است، بنابراین می توان مایع را نه تنها با پر کردن مایع با روش های تزریقی مانند پیپت، سرنگ یا لوله، بلکه با استفاده از خود ساختار نیز الگوبرداری کرد. ویژگی پر کردن کانال با فرو بردن کانال در یک مخزن این است که می تواند مایع یا هیدروژل را به صورت انتخابی و منظم بدون هیچ پمپ یا شیر خارجی با تغییر اندازه شکاف الگوبندی کند. ویژگی کانال باز این است که نه تنها برای محصور کردن سیال، بلکه برای حذف مایع نیز مفید است. پلتفرم کامل در مایعی شناور می شود که کل ساختار را الگوبرداری می کند، چرخانده می شود تا تمام سیالات به جز سیال های

موجود در یک منطقه طراحی شده حذف شود و سپس با انواع مختلف مایعات الگوبندی می شود. با بکارگیری این روش در "زیست چاپ"، سلول‌های سرطانی و رگ های خونی را می‌توان در فضاهای کشت جداگانه کشت داد و تأیید شده است که سلول‌ها در ناحیه طراحی شده از روش لکه غربی (روش وسترن بلات) مانند شکل S3D رشد کردند. از آنجایی که تشکیل رگ های سه بعدی یک عنصر کلیدی در بیشتر بافت ها یا اندام ها است، رگ های خونی و سلول های استرومایی به کار گرفته شدند. افزون بر این، سلول های سرطانی و اسفروئیدها با سلول های اندوتلیال که سیستم میکروفیزیولوژیکی تومور را تکرار می‌کند، کشت شدند. باور بر این است این سیستم یک پلتفرم مناسب برای آزمایش های تراوش و واکنش در رگ های خونی در کانال های باز در چهار طرف است.

ما یک سیستم زیست چاپ ترکیبی مفهومی جدید با چاپگر سه بعدی و روش الگوبرداری و کاربردهای نوین جریان سیال از دیدگاه مکانیک سیالات و بسترهای کشت سلولی برای الگوبرداری مایعات با استفاده از ریزساختارهای ریزمقیاس پیشنهاد کرده‌ایم. در این مطالعه، ما بر محدودیت‌های سیستم‌های زیست چاپ کنونی چیره شده ایم و روشی را برای الگوسازی مایع یا هیدروژل با پر کردن مایع در یک کانال ساده، کانال پشته‌ای پشت سر هم یا حتی ساختارهای پیچیده سه‌بعدی با مایع در داخل یک قاب شبکه ای با کشش سطحی گسترش داده‌ایم. افزون بر آن، چگونگی فشار فوران روی اندازه شکاف و شکل با افزایش فشار مایع و اعمال آن بر طراحی تراشه ریز سیال باز اندازه گیری شد. تا جایی که الگوبندی سیال هست، ما سیال را درون کانال با دو روش و سازوکار تزریق مستقیم و شناوری و زهکشی ریختیم. پیش بینی می شود که این سیستم می‌تواند برای گستراندن پلتفرم های کشت سلول های چندبخشی سه بعدی سازمان یافته برای بررسی های زیست شناسی یاخته ها یا تاثیر دارو و آزمون های سمی بودن و کاشت بافت برای مهندسی بازیابی بافت با کمک سازگاری مواد میکرومش تخریب پذیر کاربرد داشته باشد.







■ پـرونـده ویـژه

الکتروکاردیوگرام

خلاصه

این مقاله ویژگی هایی را شرح می دهد که باید در الکتروکاردیوگرام ۱۲ لید بررسی شود تا مشخص شود که آیا طبیعی است یا خیر. این ناهنجاری های موجود در شرایط خاص، از جمله بزرگی دهلیز، هیپرتروفی بطن، درد حاد قفسه سینه، افزایش ST انفارکتوس میوکارد و سنکوپ را با بسیاری از تصاویر توصیف می کند.

کلمات کلیدی بزرگ شدن دهلیز؛ سندرم بروگادا؛ اختلالات قلبی عروقی؛ تشخیص؛ نوار قلب؛ MRCP انفارکتوس میوکارد با افزایش ST؛ سنکوپ. هیپرتروفی بطنی

الکتروکاردیوگرام طبیعی (ECG)

با توجه به پارامترهای زیر باید با اطمینان مشخص شود که آیا ECG طبیعی است (شکل ۱):

موج P ۱۱۰ ms یا کمتر و ۰,۲۵ میلی ولت یا کمتر است. دوسوم اول موج P از دپلاریزاسیون دهلیز راست و دو سوم آخر از دپلاریزاسیون دهلیز چپ ناشی می شود. در سلامت، موج P به صورت عمودی در سرب II و بیفاسیسین سرب V1 است. اولین، مثبت، انحراف بزرگتر از این دوم، منفی، یک است.

فاصله PR ۱۴۰e۲۱۰ میلی ثانیه است. یک فاصله کوتاه PR ممکن است یک مسیر جانبی را نشان دهد که دپلاریزاسیون اولیه بطن (پیش تحریک) را امکان پذیر می کند. یک فاصله طولانی PR هدایت آهسته را از طریق گره دهلیزی و بطنی (AV) و بسته‌های His نشان می‌دهد و می‌تواند نشان دهنده بیماری بافت هدایتی باشد که از طریق بلوک AV درجه بالا مستعد برادی آریتمی است.

محور QRS از ۳۰ تا ۹۰þ نرمال است(شکل۲). کمپلکس های QRS در لیدهای I و II "مثبت" هستند (موج R > موج S)، و QRS در لید III "منفی" است (موج S > موج R). انحراف محور به معنای هیپرتروفی بطن یا بیماری یکی از نیم فاسیکل های دسته چپ است (انحراف محور چپ نشان دهنده بلوک نیمه فاسیکولار قدامی چپ، انحراف محور راست نشان دهنده بلوک نیمه فاسیکولار خلفی است).

نشان دهنده بلوک نیمه فاسیکولار خلفی است).

دامنه QRS، وقتی بزرگ باشد، به معنای قد نازک یا هیپرتروفی بطن است. وقتی کوچک باشد، به چاقی، کم کاری تیروئید، افیوژن پریکارد یا از دست دادن منتشر میوسیت ها در نتیجه بیماری ایسکمیک قلبی یا کاردیومیوپاتی اشاره دارد.

امتیاز کلیدی

توانایی تفسیر دقیق و عینی الکتروکاردیوگرام (ECG) یک مهارت مهم در قلب و عروق است. تشخیص الگوهای به خوبی تعریف شده کلید تفسیر ایمن ECG است. مدت زمان QRS ۱۲۰ میلی ثانیه یا کمتر است. یک QRS گسترده معمولاً بیماری شاخه های راست، چپ یا هر دو را منعکس می کند.

موج R و موج S

موج R پیشرفت طبیعی را در لیدهای قفسه سینه نشان می دهد. ارتفاع آن از سرب V1 به حدود V5 افزایش می یابد و سپس کاهش می یابد. موج S از لید V1 به V2 (گاهی اوقات V3) افزایش می یابد (عمیق تر می شود) و سپس کاهش می یابد. «نقطه گذار» (جایی که موج R برابر با موج S است) معمولاً در لید V3 دیده می شود و موقعیت سپتوم بین بطنی را منعکس می کند. نقطه انتقال را می توان به سمت سرب V2 در سلامت (چرخش در جهت عقربه های ساعت) یا به سمت سرب V4 در چاقی (چرخش خلاف جهت عقربه های ساعت) حرکت داد. پیشرفت ضعیف موج R (کمی/بدون افزایش ارتفاع موج R تا لید V4) ممکن است نشان دهنده انفارکتوس میوکارد دیواره قدامی قدیمی باشد.

امواج Q غیر پاتولوژیک

امواج Q کوچک (دو مربع کوچک یا کمتر در دامنه) در لید III (متفاوت با تنفس) و در طرفین در لیدهای قفسه سینه دیده می شود که منعکس کننده دپلاریزاسیون سپتوم از

چپ به راست است. یک موج Q بزرگ در aVR سرب دیده می شود (همانطور که aVR سطح اندوکارد قلب را بررسی می کند، گسترش دپلاریزاسیون از اندوکارد به اپیکارد را به عنوان موج Q ثبت می کند).

بخش ST

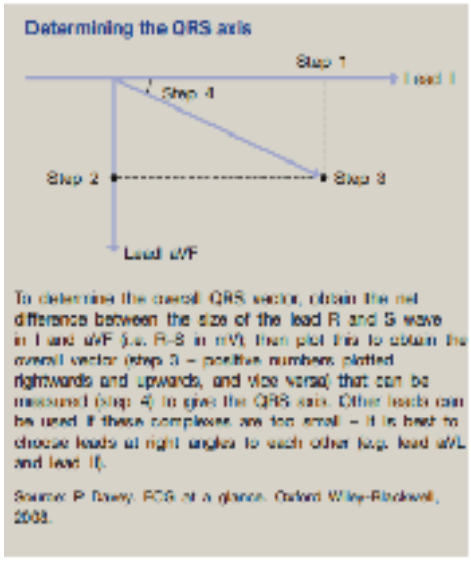
قطعه ST ایزوالکتریک است. ارتفاع ST «فیزیولوژیکی» معمولاً به سرنخ‌های V4/V1eV3 محدود می‌شود.
قطبیت موج T نشان دهنده غالب بودن موج R یا S است. اگر R بزرگتر از S باشد، موج T قائم است و بالعکس. بنابراین، موج T به طور معمول در لیدهای III، aVF، aVR و V1 معکوس و در جاهای دیگر به حالت قائم قرار می گیرد.

فاصله QT

برای تعیین غیرطبیعی بودن فاصله QT، اصلاح ضربان قلب مهم است، زیرا پاسخ فیزیولوژیکی طبیعی به افزایش ضربان قلب، کوتاه شدن فاصله QT است. برای حذف عامل مخدوش کننده ضربان قلب، به نوعی فرمول تصحیح ضربان قلب نیاز است تا وابستگی فاصله QT طبیعی به ضربان قلب حذف شود. تصحیح Fridericia (3O(QT/RRinterval) ¼ QTc)، که در آن فاصله RR فاصله بین کمپلکس های QRS است که در ثانیه اندازه گیری می شود (فاصله RR به ضربان قلب با فرمول ضربان قلب ¼ RR/60 مربوط می شود) "بهترین" ضربان قلب است. فرمول تصحیح با این حال، همه این فرمول ها از نظر علمی نادرست هستند، زیرا شکست می خورند.



شکل ۱ – ECG طبیعی. این چاپ معمولی با ۱۲ سرنخ به صورت متوالی در سه خط بالا است. نکته اصلی نوار ریتم در این مورد لید II است، اما در صورت لزوم می توان آن را به لیدهای دیگر تغییر داد.



شکل ۲ – ECG برای تعیین بردار QRS کلی، تفاوت خالص بین اندازه موج سرب R و S در I و aVF (یعنی R-S در mV) را بدست آورید. سپس آن را برای به دست آوردن بردار کلی (مرحله ۳ - اعداد مثبت رسم شده به سمت راست و بالا و بالعکس) رسم کنید که می توان آن را اندازه گیری کرد (مرحله ۴) تا محور QRS را بدست آورید. اگر این کمپلکس‌ها خیلی کوچک باشند، می‌توان از سرنخ‌های دیگر استفاده کرد - بهتر است سرنخ‌ها را با زاویه‌های قائم نسبت به یکدیگر انتخاب کنید (مثلاً لید aVL و لید II).
منبع: پی دیوی. ECG در یک نگاه آکسفورد ویلی بلکول، ۲۰۰۸.
امکان تغییر ضربان QTeart فردی با روز/شب، سلامتی/بیماری و بسیاری از داروها.

بزرگ شدن دهلیز راست و چپ

ECG در تشخیص بزرگی دهلیزی قابل اعتماد نیست. علائم کلاسیک به شرح زیر است (شکل ۳). در بزرگ شدن دهلیز راست، ارتفاع موج P در لید II به دو و نیم مربع کوچک افزایش می یابد.
یا بیشتر. در بزرگ شدن دهلیز چپ، موج P تحت سلطه دپلاریزاسیون دیررس، طولانی و دهلیز چپ است. این منجر به پیک دوم دیررس در لید II و انحراف منفی دیررس در سرب V1 بیشتر از انحراف مثبت اولیه می‌شود. V1 نسبت به لید II به بزرگی دهلیز چپ حساس تر است.

هیپرتروفی بطن راست و چپ

هیپرتروفی بطن راست (RVH)

ECG در تشخیص فشار خون RVH/ریوی ضعیف است (شکل ۴).
اولین علامت یک جابجایی به سمت راست در محور

اولین علامت یک جابجایی به سمت راست در محور QRS است که به دنبال آن افزایش اندازه موجV1 ، R است. متعاقباً، موجV1 ، R بزرگتر از موج S (یعنی غالب) می شود (جدول ۱).
امواج T در لیدهای V1eV3 معکوس می شوند ("کرنش RV"). در نهایت، بلوک شاخه راست می تواند رخ دهد، به ویژه در فشار حاد قلب راست مرتبط با آمبولی ریوی.

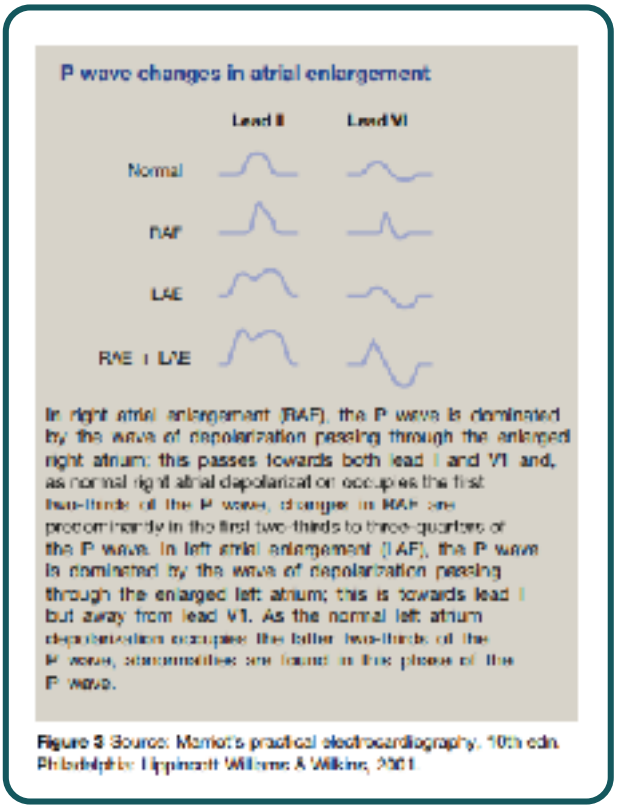
هیپرتروفی بطن چپ (LVH)

در ابتدا، ارتفاع موج R در لیدهای استاندارد سمت چپ و قفسه سینه (I، II، aVL و V4eV6) افزایش می‌یابد، که اغلب با عمیق‌تر شدن متناسب موج S در لیدهای V2 و V3 افزایش می‌یابد. امواج Q کوچک "سپتوم" در سرب V6/V5 با افزایش هیپرتروفی، اندازه آنها افزایش می یابد. با افزایش LVH، محور QRS به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و امواج T لید جانبی صاف و سپس معکوس می‌شوند («کرنش»، همراه با پیش آگهی بدتر در فشار خون بالا).
در نهایت، QRS با توسعه بلوک شاخه چپ کامل گسترش می یابد. نمی توان یک اندازه پیچیده QRS را تعریف کرد که نرمال را از LVH متمایز کند. محدودیت های بالا قابل اعتماد هستند، اما اکثر موارد را از دست می دهند. محدودیت های پایین بسیاری از موارد را می گیرند، اما شامل بسیاری از موضوعات عادی می شوند. سیستم های امتیازدهی مختلفی پیشنهاد شده است (جدول ۲).

درد حاد قفسه سینه

سندرم های حاد کرونری (ACS) از انسداد جزئی یا کامل ترومبوتیک یک شریان کرونری ناشی می شوند. توزیع تغییرات ECG نشان می دهد که کدام شریان کرونر مسدود شده است (جدول ۳). این تغییرات عبارتند از:

- صاف کردن موج T
- وارونگی موج T (شکل ۵)
- فرورفتگی ST (شکل ۶؛ همراه با چشم انداز ضعیفی مانند ارتفاع ST)
- گاهی اوقات، قسمت هایی از ارتفاع ST پویا.



شکل ۳ – ECGمنبع: الکتروکاردیوگرافی عملی ماریوت، ویرایش ۱۰. فیلادلفیا: لیپینکات ویلیامز و ویلکینز، ۲۰۰۱.

وارونگی عمیق موج T در سرتاسر لیدهای قدامی قفسه سینه معمولاً به یک ضایعه با درجه بالا در شریان نزولی قدامی چپ پروگزیمال (LAD) مربوط می شود. این "الگوی LAD پروگزیمال" یا ECG سندرم LAD نامیده می شود. به طور کلی، هر چه تغییرات ECG بیشتر و پویاتر باشد، پیش آگهی بدتر است. با این حال، ECG تنها یکی از چندین متغیر است که نتیجه را تعیین می کند. ECG با الگوی LAD پروگزیمال، مانند تقریباً همه ECGها، دارای تشخیص افتراقی است و این شامل کاردیومیوپاتی تاکوتسوبو و گاهی اوقات آمبولی ریه نیز می شود. یک نوار قلب طبیعی پس از چندین ساعت درد مداوم قفسه سینه نشان می‌دهد که درد غیر قلبی است، یا اینکه ناحیه از نظر الکتریکی ساکت است، یعنی شریان سیرکومفلکس و دیواره خلفی را درگیر می‌کند (اغلب تنها علامت ایسکمی در اینجا، به جای این که عمودی باشد، ایستاده است. معکوس، موج T در سرب V1). انفارکتوس میوکارد با افزایش ST (STEMI) در اثر انسداد عروق کرونر

ترومبوتیک ایجاد می شود. توالی مشخصی از تغییرات ECG (شکل ۷) در توزیع شریان آسیب دیده وجود دارد. دیواره خلفی STEMI با فرورفتگی ST در لیدهای V1eV3 تظاهر می کند (این لیدها دیواره خلفی را از سطح اندوکارد بررسی می کنند). تشخیص این امر می تواند به طور حاد از ایسکمی قلمرو LAD دشوار باشد (زیرا به طور مزمن، انفارکتوس دیواره خلفی یک موج R غالب در سرب V1 ایجاد می کند). وجود ارتفاع پایین سرب ST نشان می دهد که تشخیص انفارکتوس تحتانی خلفی است (شکل ۸). اگر این وجود نداشته باشد، درد طولانی‌مدت همراه با ناراحتی اتونومیک نشان‌دهنده انفارکتوس خلفی است تا ایسکمی ناحیه LAD. اکوکاردیوگرافی می تواند به طور قابل اعتمادی این دو حالت را متمایز کند. پریکاردیت اغلب هیچ تغییری در ECG ایجاد نمی کند. در موارد معدودی، افزایش ST در نتیجه التهاب میوکارد ساب اپیکارد رخ می دهد (شکل ۹). پریکاردیت را می توان از STEMI با موارد زیر تشخیص داد:

شکل ارتفاع ST (در پریکاردیت مقعر به سمت بالا، در STEMI محدب به سمت بالا)

توزیع تغییرات ECG (در STEMI، تغییرات محدود به قلمرو شریان کرونری است، در پریکاردیت می تواند گسترده تر باشد، اما بیمار خوب باقی می ماند) اکوکاردیوگرافی.

آمبولی ریه معمولاً هیچ تغییری در ECG فراتر از تاکی کاردی سینوسی ایجاد نمی کند. با این حال، علائم ECG فشار حاد قلب راست ممکن است در بیماران مبتلا به آمبولی ریوی بزرگ (انحراف محور راست (S1Q3T3) و بلوک شاخه سمت راست) ظاهر شود.

سنکوپ

در ارزیابی بین حمله ای سنکوپ (از دست دادن کوتاه مدت هوشیاری با از دست دادن تون وضعیتی)، مهم است که شرایط خوش خیم را از اشکال خطرناک تری که می توانند منجر به مرگ زودرس شوند، تشخیص دهیم. شرح حال (سابقه نامطلوب خانوادگی، آسیب، بدون هشدار) و معاینه (تنگی آئورت، کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک، نارسایی قلبی) می تواند کمک کند، همانطور که ECG می تواند کمک کند. سنکوپ وازوموتور معمولاً با یک ECGV ۱۲ لید بین حمله ای طبیعی همراه است. آزمایش تیلت میز ممکن است باعث برادی کاردی/افت فشار خون شود.



شکل ۴ – ECG فشار خون ریوی. موج P در لید II بلند است، محور QRS به سمت راست منتقل شده است، موج R در لیدز V1 غالب است، و وارونگی موج T در لیدز V1 به V3 وجود دارد.

Causes of a dominant R wave in lead V1

Cause	Incidence	QRS width	Associated ECG features
Right bundle branch block	Very common	Broad	Long PR interval; right or left axis deviation Indicates disease also of the left bundle
Posterior wall myocardial infarction	Common	Narrow	Sometimes inferior lead Q waves
RVH	Rare	Narrow	Right axis deviation, right atrial enlargement
Wolff–Parkinson–White syndrome	Rare	Broad	Short PR interval
Skeletal myopathy (e.g. Friedreich's ataxia)	Very rare	Narrow	Diffusely abnormal ECG

Table 1

جدول۱

سنکوپ ناشی از انسداد خروجی بطن

ECG LVH (تنگی آئورت، کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک) یا RVH (فشار خون ریوی) را نشان می دهد.

تاکی کاردی بطنی سنکوپال (VT)

اگر بیمار در VT به بیمارستان برسد، تشخیص آسان است (به زیر مراجعه کنید). اگر VT قبل از پذیرش متوقف شود، یا اگر بیمار مدتی پس از واقعه ویزیت شود، مشکلات ایجاد می شود.

شایع ترین علت بیماری ایسکمیک قلب است. VT معمولاً در بیمارانی رخ می دهد که اسکار آریتمی ناشی از انفارکتوس میوکارد قدیمی دارند، بنابراین ECG ممکن است امواج Q/از دست دادن ارتفاع موج R را نشان دهد. علاوه بر این، هر یک از تغییرات یک ACS (به بالا مراجعه کنید) می تواند وجود داشته باشد.

علل نادرتر کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (ولتاژ LV برجسته، اغلب با تغییرات عجیب موج T) و کاردیومیوپاتی متسع (کاهش ارتفاع QRS، مسطح شدن موج T و اغلب بلوک شاخه چپ) است.

حتی نادرتر سندرم های QT طولانی هستند که مستعد ابتلا به VT چند شکلی هستند. تشخیص آسان است، مشروط بر اینکه فاصله QT اندازه گیری شود (و ضربان قلب اصلاح شود). اگر فاصله QT بیشتر از ۴۵۰ میلی‌ثانیه در مرد و ۴۷۰ میلی‌ثانیه در زن باشد، طولانی‌شدن معمولاً قابل توجه است. شایع ترین سندرم های QT طولانی اکتسابی هستند (مانند اختلال عملکرد LV با داروهای طولانی کننده QT مانند آنتی بیوتیک های ماکرولید و آنتی هیستامین های غیر آرام بخش). در سندرم QT طولانی ارثی بسیار نادر، الگوهای رپلاریزاسیون عجیب و غریب اضافی اغلب دیده می شود.

سندرم بروگادا اتوزومال غالب زمینه ساز برخی موارد VT چندشکلی و مرگ ناگهانی قلبی است. به طور کلاسیک، ECG بین حمله، ارتفاع ST را در لیدهای V1eV3 نشان می دهد، با قوز در شیب پایین، که گاهی به اشتباه به عنوان بلوک شاخه سمت راست تعبیر می شود. تغییرات ECG می تواند ظریف باشد و می تواند با داروهای کلاس ا، که معمولاً تزریق داخل وریدی است، تشدید شود.

ECG criteria for diagnosing left ventricular hypertrophy

Romhilt—Estes criteria

• Voltage criterion: R or S in any limb lead >0.20 mV or S in lead V1	3 points
• Left ventricular strain: ST segment and T wave in opposite direction to QRS complex	
— Without digitalis	3 points
— With digitalis	1 point
• Left atrial enlargement: terminal negativity of the P wave in lead V1 >0.10 mV in depth and 40 ms in duration	3 points
• Axis shift: left axis deviation greater than −30°	2 points
• QRS duration: >90 ms	1 point
• Intrinsicoid deflection in lead V5 or V6 >50 ms	1 point

Maximum possible score 13 points
4 points = probable LVH
5 points = definite LVH

Sokolow—Lyon criteria
- S wave in lead V1 + R wave in lead V5 or V6 >3.50 mV, or R wave in lead V5 or V6 >2.60 mV

Cornell sex-specific voltage criteria
- Women: R wave in lead aVL + S wave in lead V3 >2.00 mV
- Men: R wave in lead aVL + S wave in lead V3 >2.80 mV

Cornell voltage—QRS duration product criteria
- See Buchner et al., http://www.jcmr-online.com/content/11/1/18/table/T1

Gubner—Ungerleider criteria
- R wave in lead I plus S wave in lead III >2.5 mV

Minnesota code 3—1
- R wave in lead V5—V6 >2.6 mV *or*
- R wave in leads II, III, aVF >2.0 mV *or*
- R wave in lead aVL >1.2 mV

Adapted from Romhilt et al., Sokolow and Lyon, and Casale et al.

Table 2

جدول ۲

Distribution of ECG changes in ACSs

Distribution	Name	Artery affected
V1—V3, possibly I, II	Antero-septal	LAD or a major branch
I, II, aVL, V1—V4/V5	Antero-lateral	LAD, probably proximal
I, II, aVL, V5/V6	Lateral	Diagonal branch of LAD or circumflex
II, III, aVF	Inferior	Right coronary artery (circumflex if ST elevation in lead III is greater than that in lead II)
V1—V3 (ST depression)	Posterior	Circumflex

Combinations of the above are common. ACS, acute coronary syndrome; LAD, left anterior descending.

Table 3

جدول ۳



شکل ۵ – سندرم LAD پروگزیمال با وارونگی موج T قدامی عمیق. تشخیص افتراقی شامل تنگی با درجه بالا در شروع شریان کرونر نزولی قدامی چپ و کاردیومیوپاتی تاکوتسوبو است.



شکل ۶ – ایسکمی شدید. فرورفتگی گسترده قطعه ST شیب دار عمیق در ۸ لید ECG. همچنین فیبریلاسیون دهلیزی و پاسخ ضربان قلب بالا.

فیبریلاسیون دهلیزی سنکوپال (AF)

این نادر است، مگر اینکه بیماری زمینه‌ای ساختاری قلب یا بیماری غدد سینوسی وجود داشته باشد که باعث ایجاد مکث طولانی در هنگام توقف AF می‌شود، یا پاسخ بطنی به AF بسیار سریع است (بیشتر از ۲۵۰/دقیقه e که معمولاً در اثر پیش‌تحریک در سندرم WolffeParkinson eWhite ایجاد می‌شود) .

سنکوپ ناشی از برادی آریتمی

علل عبارتند از:

بیماری گره سینوسی (اغلب از تغییرات ضربان قلب پایین در نوار قلب ۲۴ ساعته تشخیص داده می شود.)
بلوک AV درجه بالا در بیمارانی که در بدو ورود به بیمارستان در بلوک قلبی نیستند، سرنخ این که بلوک متناوب قلب زمینه ساز سنکوپ است، معمولاً یافتن بیماری بافت رسانای گسترده در یک ECG ۱۲ لید متقابل است (شکل ۱۰).
به دنبال شواهدی از آسیب به سیستم هدایت AV باشید که در ECG به عنوان یک فاصله طولانی PR آشکار است.
به دنبال آسیب به سیستم هدایت تخصصی بطن باشید که به صورت بلوک شاخه سمت راست یا چپ دیده می شود.
به دنبال آسیب جزئی به بسته سمت چپ باشید. دسته سمت چپ دارای دو فاسیکل یکی قدامی و دیگری خلفی است. آسیب به اینها به ترتیب منجر به انحراف محور QRS به سمت چپ یا راست می شود. نیم فاسیکل خلفی بزرگتر است و آسیب به آن از آسیب به نیم فاسیکل چپ اهمیت بیشتری دارد.
تصمیم گیری در مورد اینکه آیا آسیب به بافت رسانا بیش از یک مکان را تحت تأثیر قرار می دهد یا خیر از اهمیت ویژه ای برخوردار است. AV و هدایت بطنی، که می‌تواند به صورت یک فاصله طولانی PR و بلوک شاخه چپ یا بلوک شاخه راست، با یا بدون انحراف محور QRS (که به آسیب یکی از نیم‌فاسیکل‌های باندل چپ اشاره دارد) دیده می شود. آسیب به هر دو دسته سمت راست و یک نیمه فاسیکل از بسته چپ به عنوان بلوک دو فاسیکولار شناخته می شود. وجود اختلال در هدایت AV به عنوان بلوک سه فاسیکولار شناخته می شود.

تشخیص VT

دو شکل اصلی VT وجود دارد:

VT تک شکلی، شکل رایج تر (در زیر)، که به صورت غیر پایدار (با طول مدت کمتر از ۳۰ ثانیه) یا پایدار (به مدت بیش از ۳۰ ثانیه) تعریف می شود، و به طور خود به خود یا پس از درمان خاتمه می یابد.
چند شکلی VT، نوع کمیاب‌تر، که قابل‌توجه‌ترین شکل آن تورساد د پونتس است و دارای الگوی بسیار متمایزی است. کمپلکس‌های QRS یکی به دیگری وارد می‌شوند و دامنه آن‌ها به طور مداوم در حال افزایش و سپس کاهش است. VT به شدت با بیماری های ساختاری قلب یا کانالوپاتی های ژنتیکی مرتبط است و خطر بالایی برای انحطاط دارد.

تحقیقات

تغییرات متوالی انفارکتوس حاد میوکارد در سرنخ های روبروی انفارکتوس (تغییرات "اولیه")

۱-کنترل، ظاهر طبیعی در سرب نشان داده شده است، که، همانطور که با مورفولوژی QRS آن قابل مشاهده است، رو به بطن چپ قرار دارد.

۲-ارتفاع معمولی و محدب به سمت بالا S-T نشان داده شده است که ظرف چند ساعت پس از شروع علائم انفارکتوس رخ می دهد. در این مرحله تغییری در کمپلکس QRS ایجاد نمی شود.

۳-ظاهرها در چند روز پس از شروع نشان داده شده است. از دست دادن ارتفاع موج R وجود دارد، امواج Q غیر طبیعی (در این مورد هم در عمق و هم در مدت زمان) توسعه یافته اند و وارونگی موج T وجود دارد. از دست دادن ارتفاع موج R و امواج غیر طبیعی Q انفارکتوس را ثابت می کند. بخش S-T و تغییرات موج T نشان می دهد که رویداد اخیر است.

۴-وضوح تغییر بخش S-T نشان داده شده است. از جهات دیگر ظواهر شبیه ج است. از دست دادن ارتفاع موج R و امواج غیر طبیعی Q انفارکتوس را ثابت می کند. بخش نرمال S-T نشان می دهد که رویداد خیلی اخیر نیست (یعنی نه در عرض چند روز) اما تغییرات موج T نشان می دهد که رویداد نسبتاً اخیر است (در عرض چند هفته).

۵-بازیابی یک موج T قائم نشان داده شده است، اما در غیر این صورت شبیه به d است. از دست دادن ارتفاع موج R و امواج غیر طبیعی Q انفارکتوس را ثابت می کند. بخش نرمال S-T نشان می دهد که رویداد خیلی اخیر نیست (یعنی نه در عرض چند روز) و موج T نرمال نشان می دهد که رویداد نسبتا قدیمی است(نه در عرض چند هفته). به فیبریلاسیون بطنی بنابراین شناسایی قابل اعتماد بسیار مهم است.

سرنخ هایی که نشان می دهد تاکی آریتمی VT است به شرح زیر است:

۱-تاکی کاردی وجود دارد (ضربان قلب بیش از ۱۲۰ ضربه در دقیقه است). VT، برخلاف انتظار، لازم نیست خیلی سریع باشد. سرعت آن می تواند تا ۲۲۰ ضربه در دقیقه باشد اما اغلب حدود ۱۶۰e۱۸۰ ضربه در دقیقه است. با این حال، در افراد مبتلا به بیماری قلبی قابل توجه، VT با ضربان قلب (ضربان پیچیده QRS) ۱۲۰_۱۴۰ ضربه در دقیقه غیرعادی نیست. از ضربان قلب به عنوان تنها وسیله تشخیص VT استفاده نکنید.

۲-بیمار اغلب به بیماری ساختاری قلبی پس زمینه، مانند انفارکتوس میوکارد قبلی یا نارسایی قلبی به هر علتی شناخته می شود.

-علائم ECG شامل یک کمپلکس QRS وسیع (بیش از ۱۲۰ میلی‌ثانیه) است که به یک تاکی کاردی با کمپلکس گسترده اشاره دارد. تشخیص افتراقی چنین تاکی کاردی هایی بین VT و تاکی کاردی فوق بطنی (SVT) با بلوک شاخه ای مرتبط است (در این شرایط "ناهنجاری" نامیده می شود).

ویژگی های متمایز عبارتند از:

- هرچه QRS گسترده تر باشد، احتمال VT بودن ریتم بیشتر است، به خصوص اگر بیش از ۱۶۰ میلی ثانیه باشد.
- یک محور QRS شدید VT را محتمل می کند.
- اگر همه کمپلکس‌های QRS در لیدهای قفسه سینه مثبت یا منفی (همخوانی پیش‌کوردیال) باشند، این امر VT را بسیار محتمل می‌کند.
- در VT، کمپلکس‌های QRS معمولاً کاملاً برخلاف بلوک شاخه سمت راست یا چپ به نظر می‌رسند.
- در VT با کمپلکس QRS که شبیه بلوک شاخه سمت راست است، انحراف اول بزرگتر از دومی (RSr) است، برخلاف وضعیت بلوک شاخه راست دسته راست، که در آن موج R کوچکتر از انحراف R0 (rSR) است.
- فاصله RR در اکثر VT تک شکلی نسبتاً (اگرچه نه کاملاً) منظم است. اگر بی نظمی بسیار مشخص وجود داشته باشد، AF همراه با ناهنجاری، یا با سندرم Wolff eParkinsoneWhite (AF از پیش برانگیخته) تشخیص محتمل است.
- تفکیک AV (امواج P که از طریق ردیابی مستقل از فعالیت QRS عبور می کنند) تشخیص VT را قطعی می کند.
- اگر کسی ردیابی ریتم معمول بیمار (ریتم سینوسی یا AF) داشته باشد، تشخیص معمولاً بسیار آسان است. اگر تاکی کاردی شبیه به این ECG به نظر برسد، ریتم معمولا SVT با ناهنجاری است. برعکس، یک تفاوت مشخص (به ویژه یک تغییر محور بزرگ) احتمال VT را بسیار بیشتر می کند.

گاهی اوقات نمی توان مطمئن شد که آیا با VT سروکار داریم یا SVT با ناهنجاری. ایمن ترین رویکرد در این شرایط این است که همیشه با بیمار طوری رفتار کنید که گویی ریتم VT است. اگر آریتمی پایدار باشد، بعید است که کاردیوورژن DC رویکرد اشتباهی باشد.

شکل ۸: انفارکتوس قابل توجه قطعه ST با ارتفاع شدید ST در لیدهای تحتانی (II، III، aVF)، لیدهای جانبی (V4 تا V6، aVL)، و لیدهای خلفی که به صورت فرورفتگی ST (V1 تا 3) دیده می شود. انسداد یک شریان کرونر بسیار بزرگ احتمالاً یک راست یا دور کمر بسیار غالب است.

شکل ۹: ارتفاع ST V1 را به V4 می رساند. پریکاردیت با ارتفاع معمولی مقعر به سمت بالا. همچنین انفارکتوس میوکارد دیواره تحتانی موج Q قدیمی.

بلوک نیمه فاسیکولار قدامی/خلفی

مکانیسم ظاهر ECG :

(الف) عملکرد طبیعی، و بلوک جزئی (ب) فاسیکل های قدامی چپ و (ج) فاسیکل های خلفی چپ. هنگامی که بلوک جزئی بسته چپ رخ می دهد، کمپلکس QRS گشاد نمی شود، زیرا فاسیکل های قدامی و خلفی چپ از طریق شاخه های کوچک در تمام طول خود به هم متصل می شوند، بنابراین دپلاریزاسیون طولانی نمی شود. در عوض، همانطور که نشان داده شده است، یک تغییر در محور QRS رخ می دهد که ناشی از دپلاریزاسیون اولیه غالب است، که مشخص می شود کدام فاسیکل زنده می ماند.

مشکلات گزارش خودکار ECG

دستگاه های ECG مدرن، و همچنین به دست آوردن یک ECG استاندارد ۱۲ لید، اغلب یک تفسیر کامپیوتری از ردیابی را ارائه می دهند. این مزیت های زیادی دارد:

- این به غیر متخصصان قلب و کسانی که در آنالیز آموزش ندیده اند در مورد تشخیص های بالقوه تهدید کننده زندگی مانند انفارکتوس حاد میوکارد یا LVH هشدار می دهد. این غیرقابل انکار مهم است و زندگی را نجات می دهد.
- می تواند پزشکان را از وجود آریتمی های مهم مانند AF آگاه کند. این امر به ویژه در مراقبت های اولیه مهم است، جایی که می توان این آریتمی های مهم را فراموش کرد. ضد انعقاد اولیه در AF از سکته جلوگیری می کند و به وضوح
- این می تواند به مجرب ترین پزشکان به تشخیصی اشاره کند که ممکن است در ارزیابی سریع ECG از دست بدهند.
- در نهایت، اگرچه واقعاً بخشی از گزارش خودکار نیست، تجزیه و تحلیل خودکار داده ها اطلاعات مفیدی در مورد مدت زمان QRS و فاصله QTc ارائه می دهد.

به این دلایل، سیستم های کامپیوتری مفید هستند و همه پزشکان باید به گزارش خودکار توجه کنند.
با این حال، چندین مشکل مرتبط وجود دارد از جمله موارد زیر.
اول، رایانه‌ها تمایل دارند که ناهنجاری‌ها را فراگیر کنند و انواع عادی را تشخیص ندهند. به عبارت دیگر، سیستم های کامپیوتری در شناسایی قابل اعتماد یک ECG معمولی مشکل دارند. در یک سطح، این مناسب است، زیرا بهترین کار این است که ناهنجاری‌ها را بیش از حد فراخوانی کنیم. با این حال، می‌تواند منجر به اضطراب غیرضروری، تحقیقات بیشتر غیرضروری (که برخی از آنها می‌تواند گران باشد) و درمان‌های بالقوه پرخطر منجر شود.
دومین مشکل مکرر، فراخوانی بیش از حد یک ECG طبیعی است که نشان دهنده انفارکتوس میوکارد قبلی است. به عنوان مثال، پیشرفت ضعیف موج R قدامی ناشی از چاقی اغلب به عنوان انفارکتوس قدامی سپتوم قبلی نامیده می شود. به طور مشابه، یک موج فیزیولوژیکی عمیق S، یا حتی یک موج Q جدا شده، در سرب III اغلب به عنوان انفارکتوس میوکارد قبلی دیواره تحتانی نامیده می شود. تمام ارتفاع ST معمولاً به عنوان STEMI حاد تشخیص داده می شود
حتی زمانی که ناشی از پریکاردیت باشد، یا حتی نگران‌کننده تر، زمانی که فیزیولوژیک باشد (برخاستن قطعه ST بالا). اگر از گزارش رایانه ای برای تعیین نقش درمان خونرسانی مجدد خارج از بیمارستان، با پتانسیل تجویز نامناسب درمان ترومبولیتیک استفاده شود، این می تواند منجر به مشکلات جدی شود.
در نهایت، یک خط پایه پر سر و صدا، که اغلب ناشی از مصنوعات عضلانی است، می تواند به عنوان AF تفسیر شود. باز هم، این می تواند منجر به تجویز نادرست درمانی مانند وارفارین شود. بنابراین، در حالی که گزارش رایانه ای همیشه باید خوانده شود، باید با درجه ای از عینیت به آن برخورد کرد و در صورت لزوم آماده بود که آن را نادیده بگیرد.

خود را بیازمایید

برای محک زدن دانش خود بر اساس مقاله ای که به تازگی خوانده اید، لطفا سوالات زیر را تکمیل کنید. پاسخ ها را می توانید در انتهای شماره یا به صورت آنلاین اینجا پیدا کنید.

سوال یک

مردی ۲۷ ساله با سابقه ۲ روزه دردهای مرکزی قفسه سینه که به گردن و شانه چپ تابش می کرد مراجعه کرد. آنها در صاف دراز کشیدن بدتر بودند. او اخیراً با یک بیماری شبه آنفولانزا در تخت بستری شده بود. او معمولاً خوب بود و سابقه قبلی در مورد آن وجود نداشت. در معاینه بالینی، دمای بدن او ۳۸,۴ درجه سانتیگراد، ضربان قلب ۱۲۰ ضربه در دقیقه و فشار خون منظم بود. ۷۹/۱۲۸ میلی متر جیوه و تعداد تنفس ۱۸ در دقیقه. اشباع اکسیژن ۹۸٪ بود. سمع قلب و ریه طبیعی بود.

تحقیقات

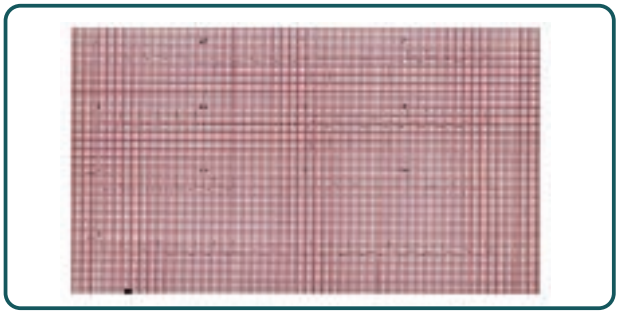
- اشعه ایکس قفسه سینه قلب با اندازه طبیعی و میدان های ریه شفاف را نشان داد.

- ای سی جی ریتم سینوسی ۱۲۰ ضربه در دقیقه، ارتفاع قطعه ST زین شده گسترده که مقعر به سمت بالا بود و فرورفتگی بخش PR در سرب II را نشان داد.

محتمل ترین تشخیص کدام است؟

الف- انفارکتوس حاد میوکارد
ب- پریکاردیت
ج- آمبولی ریه
د- میوکاردیت
ی- هیپرکالمی

در معاینه بالینی دمای بدن وی ۳۶/۸ درجه سانتیگراد، ضربان قلب ۱۳۰ ضربه در دقیقه، فشار خون ۸۸/۵۴ میلی متر جیوه و تعداد تنفس ۳۴ در دقیقه بود. اشباع اکسیژن در ۱۵ لیتر اکسیژن ۸۲ درصد بود. در سمع، میدان های ریه واضح بود و صدای دوم بلند بود اما سوفل وجود نداشت.



سوال دوم

مردی ۶۷ ساله با افتادگی و تنگی نفس شدید به عنوان اورژانس مراجعه کرد. او دردی نداشت. او ۲ روز قبل پس از ترمیم بدون عارضه فتق مغبنی راست مرخص شده بود.

ای سی جی ریتم سینوسی ۱۳۰ ضربه در دقیقه، با امواج S عمیق در لید ۱، وارونگی موج T و امواج Q در لید III را نشان داد. اشعه ایکس قفسه سینه ریه های شفاف را نشان داد.

محتمل ترین تشخیص کدام است؟

الف- انفارکتوس میوکارد قدامی
ب- پریکاردیت حاد
ج- انفارکتوس میوکارد خلفی
د- آمبولی عظیم ریه
ی- پنومونی اکتسابی بیمارستانی پس از عمل



سوال سوم

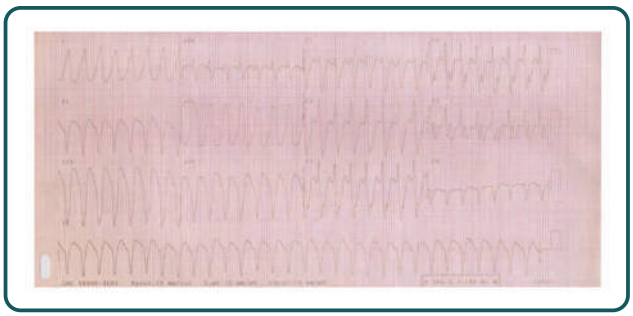
زن ۸۱ ساله ای با سقوط ناگهانی و تنگی نفس مراجعه کرد. او ۱۱ سال پیش سابقه انفارکتوس میوکارد داشت. اکوکاردیوگرام سال گذشته اختلال شدید عملکرد بطن چپ را نشان داد. در معاینه بالینی، دمای او ۳۷/۰ درجه سانتیگراد، ضربان قلب ۱۸۰ ضربه در دقیقه، فشار خون ۹۴/۵۶ میلی‌متر جیوه و تعداد تنفس ۲۴ در دقیقه بود. اشباع اکسیژن در هوا ۹۲ درصد بود. در سمع، صداهای قلب طبیعی بود، و در ریه ها کرک های دو پایه وجود داشت.

تحقیقات

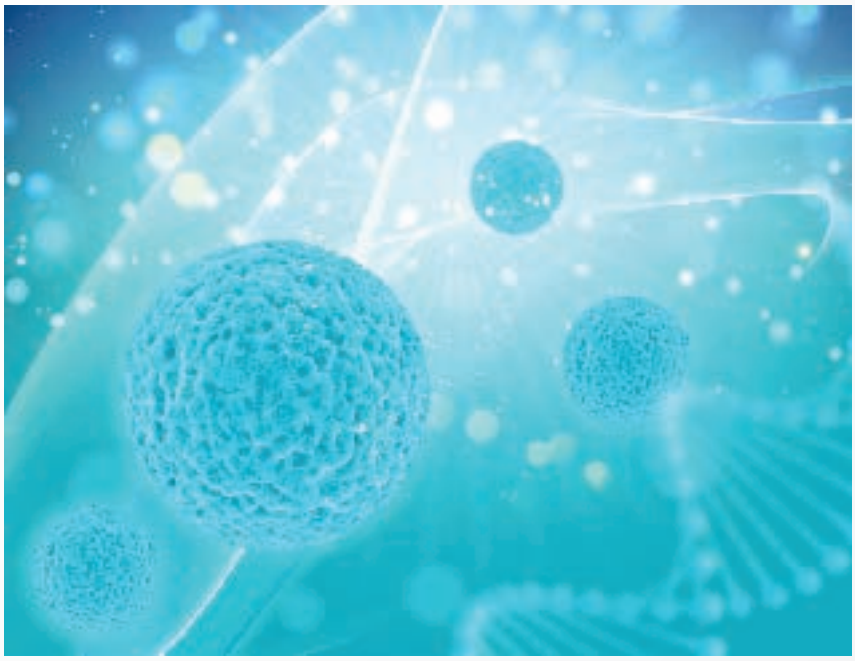
ای سی جی یک تاکی کاردی گسترده را با ۱۸۰ ضربه در دقیقه نشان داد.

محتمل ترین تشخیص اولیه چیست؟

الف- تاکی کاردی بطنی مونومورفیک
ب- انفارکتوس حاد میوکارد
ج. ادم ریوی
د. آمبولی عظیم ریه
ی. تاکی کاردی بطنی چند شکلی







تجهـيزات

دستگاه فتوتراپی



مقدمه

بیلی‌روبین یکی از مواد رنگی در صفرا است که از تجزیه هموگلوبین گویچه‌های قرمز مرده به وجود می‌آیند. بخشی از این مواد رنگی در روده دوباره جذب خون و از راه ادرار دفع می‌شوند. رنگ زرد ادرار به همین دلیل است. اندکی پس از تولد نوزاد، تجزیه هموگلبین شروع می‌شود.

فوتوتراپی نوزادان به معنی تاباندن نور به پوست نوزادانی است که مبتلا به بالا رفتن بیش از اندازه بیلی‌روبین شده اند. بیلی‌روبین بیش از همه به قسمت آبی طیف نور مرئی در حدود ۴۶۰ نانومتر واکنش نشان می‌دهد. چراغ هایی که نور حدود ۴۶۰ تا ۴۹۰ نانومتر تولید می‌کنند، بدرد فوتوتراپی می‌خورند. بطور معمول، بیلی‌روبین از راه تجزیه شدن در کبد با اسید گلوکورونیک دفع می‌شود. گلوکورونیدهای بیلی‌روبین که در صفرا قابل حل هستند با صفرا که در روده ترشح می‌شود، بیلی‌روبین را از بدن خارج می‌کنند. در بعضی از نوزادان، نارسایی تجزیه شدن (که در نوزادان نارس شدیدتر است)، همراه با افزایش مقدار گلبول‌های قرمز که از بین می‌روند، باعث می‌شود که دفع بیلی‌روبین به خوبی انجام نشود.

عواملی از قبیل واکنش سیستم ایمنی علیه گلبول‌های قرمز خودی (ایزوایمونیزاسیون)، بیماری‌های همولیتیک ارثی و خون نشت کرده به بیرون رگ‌های نوزاد (مثلاً کبود شدگی‌های پوست و سفال‌هماتوم‌ها) از یک سو و نقائص ژنتیکی متابولیسم بیلی‌روبین مانند سندرم شایع ژیلبرت، از سوی دیگر به نارسایی دفع بیلی‌روبین کمک می‌کنند.

نور، شکل و ساختمان مولکول بیلی‌روبین را به‌نحوی تغییر می‌دهد که مولکول‌های حاصل، می‌توانند با وجود نارسایی تجزیه شدن دفع شوند. عقیده نادرستی وجود دارد که نور فرابنفش (زیر ۴۰۰ نانومتر) برای فوتوتراپی استفاده می‌شود که این‌طور نیست و طیف حدود ۴۶۰ برای این‌کار استفاده می‌شود.



تاریخچه

درمان زردی نوزادان امروزه با استفاده از روش‌های متنوع فتوتراپی یا نوردرمانی انجام می‌شود. در گذشته و در طی دهه ۱۹۵۰ میلادی، تعویض خون درمان اصلی زردی نوزادان که به آن یرقان نیز گفته می‌شود محسوب می‌شد. تا اواخر دهه ۶۰ میلادی فوتوتراپی استفاده وسیعی پیدا نکرده بود. در آن زمان تعویض خون تنها راه درمان زردی نوزاد بود.

تاثیر فوتوتراپی در درمان زردی نوزادان به‌صورت اتفاقی در بیمارستانی در اسکس انگلستان کشف شد. پرستاری درسال ۱۹۵۶در بخش نوزادان نارس، عمیقاً باور داشت که نوزادن بستری در بخش وی از هوای تازه و درخشش خورشید در فضای سبز بیمارستان بهرمند می‌شوند.این اولین اشاره به تاثیر نور در بهبود زردی نوزادان محسوب می‌شود. به صورت اتفاقی یک نمونه خون که قرار بود به آزمایشگاه فرستاده شود زیر نور پنجره ماند. این خون جهت اندازه‌گیری میزان بیلی روبین قرار بود مورد بررسی قرار بگیرد. زمانی که این خون مورد آزمایش قرار گرفت نتیجه بسیار عجیب بود. نتیجه آزمایش قابل مقایسه با

زردی مشهود بیمار نبود و مقدار بسیار پایین تری را نشان می‌داد. اینجا بود که به اهمیت نور در درمان زردی پی برده شد.

در سال ۱۹۵۸ دکتر کرمر (Cremer) یافته‌های خود را در زمینه نور درمانی در مجله لنست منتشر کرد. ده سال پس از آن یک گروه پزشکی در آمریکا مسئله را مورد بررسی مستقل قرار دادند. به این ترتیب استفاده از فتوتراپی همه گیر شد.

با کشف تاثیر نور بر کاهش سطح بیلی‌روبین در خون و درمان زردی نوزادان، انواع دستگاه فتوتراپی ساخته شدند. استفاده از روش‌های فتوتراپی و نوردرمانی تا کنون به عنوان کم‌عارضه‌ترین و کم هزینه‌ترین راه درمان زردی نوزاد است.

سیر تکاملی دستگاه

عمده تغییراتی که در دستگاه فتوتراپی به وجود آمده است در نوع لامپ این نوع دستگاه‌ها بوده است. در گذشته از لامپ‌های فلوئورسنت در دستگاه فتوتراپی استفاده می‌شد اما امروزه از چراغ‌های ال ای دی نیز در این دستگاه‌ها استفاده می شود که کارایی و بازدهی بسیار بیشتری نسبت به لامپ‌های معمولی دارند. این نوع لامپ‌ها گرمای کمتری تولید می‌کنند و مصرف برق آن‌ها نیز کمتر است. گرما می‌تواند باعث آزار نوزاد در حین فتوتراپی شود و لامپ‌هایی که گرمای بسیار کمتری تولید کنند بیشتر مورد استقبال قرار خواهند گرفت.

اساس عملکرد

هنگامی که مولکول بیلی‌روبین عادی (Z،۴Z-۱۵-بیلی‌روبین) تحت تابش نور قرار می‌گیرد، تبدیل به اشکال ناپایدار مولکول بیلی‌روبین می‌شود. این اشکال حد واسط می توانند یا بااکسیژن واکنش انجام دهند که محصولاتی بی رنگ با وزن مولکولی پایین‌تر بسازند که می‌تواند در ادرار حل و دفع شود یا بازآرایی شوند تا ایزومر ساختمانی بیلی‌روبین را بسازند که لومی‌روبین نامیده می‌شود که می‌تواند در ادرار یا صفرا حل و دفع گردد.

اجزای دستگاه

۱)کلید روشن و خاموش دستگاه
۲)کلید مختص به روشن نگه داشتن منبع نور دستگاه
۳)کلید کنترل و انتخاب طول موج
۴)زمان سنج دستگاه
۵)کلید منبع نور دستگاه
۶)کلید کاهش یا افزایش سطح تابش نور
۷)کلید تنظیم کننده تابش نور روی نوزاد
۸) وجود صفحه نمایش انواع پارامترها
۹) تخت نوزاد
۱۰) فن‌های خنک کننده که نباید مسدود شوند
۱۱) منابع نور دستگاه فتوتراپی

امکانات جانبی

۱)دماسنج بدن نوزاد
۲)دماسنج محیط
۳)آلارم حرارت بالا
۴)آلارم پایان زمان فتوتراپی
۵)نمایش میزان کلی کارکرد دستگاه
۶)آلارم میزان کلی کارکرد لامپ‌ها
۷)نشانگر میزان ساعاتی که نوزاد فتوتراپی شده
۸)آلارم اشکال در فن

انواع منابع نور

نور افکن هالوژن

نورافکن فتوتراپی معمولاً یک چراغ هالوژن با ۱۵۰ وات و ۲۱ ولت و یک بازتابنده با پوشش مخصوص که طول موج مادون قرمز را جذب می‌کند، هستند . همچنین یک فن باید به طور مداوم چراغ هالوژن را که گرم شده، سرد کند.

قرار گرفتن لامپ، در بالای نوزاد یکی از مسائل مهم و حیاتی در تأثیر نور افکن‌ها است یعنی بیشترین تأثیر هنگامی است که مستقیماً در بالای نوزاد در فاصله ۴۵-۵۰ سانتی متر قرار بگیرد.

لامپ‌های فلئورسنت

متداول ترین منبع نوری که در فتوتراپی مورد استفاده قرار می‌گیرد، لامپ‌های فلئورسنت هستند. این لامپ‌ها، قادرند نور آبی با طول موج ۴۰۰-۵۲۰ نانومتر منتشر کنند.

از مزیت لامپ‌های فلئورسنت ارزان بودن آن‌هاست. اما این لامپ‌ها بعد از حدود ۱۲۰۰ ساعت استفاده، شدت نور و تقریباً ۳۵-۴۰ درصد از تابندگی نور آبی خود را از دست می‌دهند. بنابراین همواره به کاربران توصیه می‌شود که بعد از اتمام تعداد ساعات مجاز برای استفاده، نسبت به تعویض این لامپ‌ها اقدام کنید. قرار دادن مستقیم این لامپ در کنار نوزاد به طور قابل ملاحظه‌ای دوز خروجی را کاهش می‌دهد.

لامپ‌های فلئورسنت متراکم

این لامپ‌ها،کوتاه (حدود inch ۷)، تاشده و چند لا هستند که نور آبی و سفید منتشر می‌کنند. لامپ‌های فلئورسنت متراکم گرمای زیادی تولید نمی‌کند لذا می‌توان آن‌ها را در فاصله نسبتاً کوتاهی از نوزاد قرارداد.

دیودهای ساطع کننده نور (LED)

لامپ‌های LED آبی که طیف باریک و محدودی منتشر می‌کنند نمونه‌های اولیه شان از سال ۱۹۹۰ در دستگاه‌های فتوتراپی مورد استفاده قرارگرفت و در سال ۲۰۰۲ اولین دستگاه فتوتراپی با LED در آمریکا و انگلستان روانه بازار شد.

LEDها پایا و بادوام هستند و انرژی کمی مصرف می‌کنند؛ همچنین چون طیف این منابع نوری در ناحیه آبی طیف نور متمرکز شده است، گرما و حرارت کمی تولید می‌کند و می‌توان آن‌ها را در نزدیک نوزاد قرار داد.

توجه شود که شدت نور LEDها در طول زمان به تدریج کم می‌شود، بنابراین هر شش ماه باید چک شود.



انواع دستگاه فتوتراپی

۱)پرتابل : در این نوع دستگاه برای جلوگیری از آسیب نور به چشم های سایر افراد روی آن محلفه ای میکشند و بعد نوزاد را در زیر دستگاه که با محلفه پوشیده شده است قرار می دهند.

۲)ثابت: تعداد لامپ های ماورابنفش در مدل ثابت بیشتر بوده و محفظه از شیشه محافظ UVتشکیل شده تا به چشم افراد آسیب وارد نشود. کارایی مدل ثابت در کاهش بیلی روبین بیشتر است.

از آن‌جا که درمان زردی با روش استفاده از دستگاه فتوتراپی نتایج بسیار مناسبی می‌دهد، انواع دستگاه زردی نوزاد ساخته شده است. این نکته رو به یاد داشته باشید که زردی درجات مختلفی دارد و بهتر است برای درمان زردی از دستگاه مناسب استفاده شود.

دستگاه فتوتراپی به سه صورت زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- فتوتراپی فیبراپتیک که نور را با یک کابل نوری به سطحی مانند پتو انتقال می‌دهند تا بتوانند این پتو را به دور نوزاد بپیچانند.
- فتوتراپی سنتی که یک منبع نورِ غیرفیبراپتیکی بالای سر نوزاد قرار می‌دهند.
- پتوی زردی یا بیلی بلانکت که نوعی فوتوتراپی فیبراپتیک است.
- فتوتراپی چندگانه که بصورتِ همزمان چند منبع نوری مورد استفاده قرار می‌دهند. مثلاً دو واحد یا چند تا دستگاه فوتوتراپی سنتی و یا ترکیبی از فتوتراپی سنتی و فیبراپتیک.



اساس کار تمامی این دستگاه‌ها، تابش نور است اما در درمان زردی نوزاد میزان نور تابیده شده، نوع نور و طول موج آن و فاصله نوزاد تا منبع نور در این دستگاه‌ها می تواند متفاوت باشد.

پس می‌توان آن‌ها را بر اساس تعداد لامپ‌ها و نوع لامپ‌های فتوتراپی به کار رفته به انواع زیر هم تقسیم کرد:

- دستگاه فتوتراپی ۴ لامپ
- دستگاه فتوتراپی ۶ لامپ
- دستگاه فتوتراپی ۸ لامپ
- دستگاه زردی نوزاد با لامپ LED
- دستگاه زردی نوزاد دوقلو برای زردی‌های شدت بالا
- دستگاه زردی نوزاد بدون نیاز به چشم بند مخصوص

نحوه کار با دستگاه

نوزاد را در جایگاه مخصوص به خود قرار دهید. محیط فتوتراپی باید نه گرم باشد و نه سرد. باید مطمئن شد که جریان هوا باعث سرد شدن لامپ‌ها نمی‌شود.

می‌توان سطح داخل تخت نوزاد را با ورقه‌هایی از آلومینیوم یا سطوح سفید رنگ پوشاند که از اتلاف تشعشعات جلوگیری شود.

باید نوزاد را تمیز و خشک نگه داشت. بهتر است جهت تمیز کردن نوزاد تنها از آب استفاده کرد، روغن و کرم در سطح پوست استفاده نشود.

فتوتراپی پیوسته صورت نمی‌گیرد و می‌توان برای تغذیه نوزاد، روش‌های بالینی، اجازه ملاقات والدین با نوزاد و برقراری رابطه مادرانه، درمان را قطع کرد.

تمام نوزادانی که تحت درمان فتوتراپی قرار می‌گیرند، باید هر ۴ ساعت از نظر درجه حرارت بدن و هر ۶ ساعت از نظر وضعیت پوست کنترل شوند. همچنین چون ممکن است افزایش دمای لامپ‌های دستگاه باعث افزایش میزان متابولیسم یا سوخت و ساز بدن نوزاد شود، لذا نوزاد باید هر ۲۴ ساعت از نظر وزن هم کنترل شود.

درمان توسط فتوتراپی به مدت ۱ تا ۳ روز باعث می‌شود مقدار بیلی روبین به نصف کاهش یابد. اثر درمانی فتوتراپی به عواملی چون سطح اولیه بیلی روبین، انرژی نور لامپ یا طول امواج نور، فاصله بین نوزاد و لامپ، ناحیه‌ای از پوست که در معرض تابش قرار می‌گیرد و مدت زمانی که پوست در معرض نور قرار می‌گیرد بستگی دارد.

در طول درمان به طور مرتب بیلی‌روبین خون از طریق خون گیری و انجام آزمایشات شیمیایی بر روی خون و یا از طریق دستگاه بیلی‌روبین متر اندازه‌گیری می‌شود.

مکانیسم اندازه‌گیری بیلی روبین توسط دستگاه بیلی روبین متر به این صورت است که ابتدا یک پرتو نوری به پوست نوزاد تابیده شده و سپس نور برگشتی به دو پرتو جداگانه تفکیک می‌شود و توسط یک آشکارساز نوری اندازه‌گیری می‌شود. میزان غلظت بیلی‌روبین خون از میزان جذب نور برگشتی به دست می‌آید. زمانی که بیلی روبین خون به حدی برسد که ضایعات مغزی ایجاد ننماید، فتوتراپی قطع می‌شود.

(نوزاد را باید بصورت تاقباز فوتوتراپی نمود مگر وضعیت بالینی خاصی باعث شود که این کار ممکن نباشد. کافی بودن مایع دریافتی نوزاد را می‌توان از راه وزن نمودن نوزاد و تعداد دفعاتی که پوشکش را خیس می‌کند تخمین زد.)

مایع درمانی همراه

اثبات شده‌است که بیشتر کردن دریافت مایع در نوزادی که فوتوتراپی می‌شود، نیاز به تعویض خون را کاهش می دهد و طول مدت فوتوتراپی را کم می‌کند. البته این بدین معنی نیست که همه نوزادان تحت فوتوتراپی باید به صورت روتین تحت مایع درمانی قرار گیرند، چون‌که ممکن است چنین رویکردی شیردهی موفقیت‌آمیز را دچار اختلال کند. البته کل مطالعات دال بر نافع بودن مایع درمانی، پیش از به بازار آمدن فوتوتراپی‌های مدرن LED انجام شده بودند، که ممکن است با ادعای فوتوتراپی LED مبنی بر لازم نبودن مایع درمانی همراه دچار خدشه شوند. در مواقعی که نیاز به مایع درمانی همراه وجود داشته باشد، شیر مادر دوشیده شده، مایع انتخابی است.

مراقبت از نوزاد تحت فتوتراپی

انستیتوی ملی سلامت و تعالی مراقبت انگلستان در سال ۲۰۲۰ آخرین مشاهدات خود را برای دستورالعمل فتوتراپی نوزادان زیر ۲۸ روز انجام داد و به این نتیجه رسید که آخرین تغییراتی که در سال ۲۰۱۶ بر روی شیوه‌نامه انجام داد بود، مکفی است و نیاز به بازنگری مجدد و دستورالعمل جدید نیست. بر اساس این دستورالعمل مراقبت‌های زیر در هنگام فتوتراپی ضروری است:

- معاینه کودک در ۷۲ ساعت اول
- بررسی کودک بصورت برهنه و در نور روشن و ترجیحاً طبیعی
- بررسی اسکلرا (سفیدی چشم) و لثه‌ها
- اطمینان از اینکه شیر دادن، تغییر پوشک و نوازش نوزاد در حالت نرمال ادامه دارد
- اندازه گیری بیلی روبین سرم ۴-۶ ساعت پس از شروع فتوتراپی
- توقف فتوتراپی هنگامی که بیلی روبین سرم به سطح حداقل ۵۰ میکرومول در لیتر زیر آستانه فوتوتراپی سقوط کرد
- فتوتراپی شدید در صورتی که سطح بیلی روبین سرم به سرعت در حال افزایش است (بیش از ۸,۵ میکرومول در لیتر در ساعت)

عوارض فتوتراپی

فتوتراپی ممکن است اثرات نامطلوبی روی چشم‌ها و اندام تناسلی نوزاد به جا بگذارد در صورتی که به درستی از دستگاه فتوتراپی استفاده نشود. همچنین استفاده از نورهای نامناسب با اشعه‌های مضر در دستگاه زردی نوزاد هم ممکن است این آسیب‌ها به چشم و اندام نوزاد وارد شود.

از دیگر عوارض فتوتراپی می‌توان به شل شدن مدفوع و اسهال نوزاد، بثورات روی شکم، گرمازدگی زیاد نوزاد و کلافگی وی از گرما، کم آبی بدن نوزاد و تیره یا برنزه شدن رنگ پوست نوزاد اشاره نمود.

برای کاهش عوارض فتوتراپی چه باید کرد؟

برای کاهش عوارض فتوتراپی روی چشم‌ها و اندام نوزاد توصیه اکید می‌شود که از چشم بند و شورت ضد نور استفاده شود. شیردهی منظم و با فواصل زمانی کم می‌تواند اثراتی که نور و گرما روی بدن نوزاد دارد را کاهش دهد. از آن‌جا که بیلی روبین‌های خرد شده توسط نور از طریق کبد دفع می‌شود ممکن است میزان ادرار و مدفوع نوزاد افزایش یابد. با شیردهی می توان به دفع بیلی‌روبین و کاهش اثرات و عوارض فتوتراپی کمک کرد.

در هنگام فتوتراپی میزان بیلی روبین‌ها در مدت سه روز تقریبا به نصف مقدار اولیه کاهش پیدا می‌کند. عوارض فتوتراپی به عوامل مختلفی بستگی دارد:

- انرژی نور لامپ یا طول امواج نور
- فاصله بین نوزاد و لامپ فتوتراپی

مدت زمانی که پوست نوزاد در معرض نور قرار می‌گیرد در طول استفاده از دستگاه زردی نوزاد، بیلی روبین خون مرتب اندازه‌گیری می شود و زمانی که به حدی برسد که خطر ضایعات مغزی برطرف می‌شود، فتوتراپی نیز قطع می‌گردد.

تولید دستگاه فتوتراپی در ایران

تپکو اولین تولید کننده دستگاه درمان زردی پرتابل نوزادان در ایران بوده و دارای گواهی ثبت اختراع به شماره۴۶۵۷۱ می‌باشد.

این دستگاه نسبت به دستگاه‌های لامپی ، بسیار سبک‌تر و کوچک‌تر و کم مصرف‌تر بوده و به راحتی تا دورترین روستاها نیز قابل حمل است. این دستگاه دارای تائیدیه های معتبر و ویژگی‌های خاصی می‌باشد که در هیچ نمونه مشابه‌ای وجود ندارد. بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها از این دستگاه می‌توانند در بخش nicu نوزادان و بر روی تخت های بیمارستانی و همچنین بصورت قابل حمل جهت درمان در منزل استفاده کنند.

با توجه به این‌که استفاده از لامپ‌های فلورسنتی سال‌هاست در اروپا متوقف گردیده، این شرکت نیز، سال‌هاست تولید آن‌را متوقف کرده است .

یکی دیگر از فعالیت‌های این شرکت تبدیل دستگاه‌های قدیمی لامپی به دستگاه‌های پیشرفته با منبع نوری LED، با سنسور دما و سنسور تشخیص نوزاد در زیردستگاه می باشد که مدت دقیق درمان را کنترل و نمایش می‌دهد .همچنین برای جلوگیری از تحمیل هزینه بسیار زیاد به دارندگان دستگاه‌های لامپی، اقدام به تولید، لامپ‌های LED با ابعاد و مشخصات ظاهری کاملا مشابه لامپ‌های فلور سنت کرده است، که براحتی جایگزین لامپ‌های فلور سنت شده و دستگاه لامپی، تبدیل به دستگاه LED می شود.

کالیبراسیون

جهت بالا بردن عمر مفید دستگاه و دقت اندازه گیری، دستگاه هر ۶ ماه یکبار توسط نمایندگان مجاز باید کالیبره گردند.

برخي برند های دستگاه فتوتراپی

- برند تپکو:

۱)دستگاه فتوتراپی مدل (Intensive) یک دستگاه پرتابل، تمام اتوماتیک، با طراحی جدید و ایمن برای درمان زردی نوزادان در منزل، بیمارستان، مراکز درمانی و مطب پزشکان محسوب می‌گردد، که در همه‌جا به راحتی قابل استفاده است. در طراحی این دستگاه تابش نور از چهار طرف صورت می‌گیرد که باعث کم شدن اتلاف انرژی و بالا رفتن راندمان دستگاه شده است.

- ۴۰۰۰ ساعت عمر مفید دستگاه
- استفاده از منبع نور سرد و حذف اشعه مضر UV
- توان مصرفی۱۴ تا ۳۶ وات
- توان نوری معادل ۴ تا ۱۲ لامپ
- بدون نیاز به چشم بند نوزاد (تحت شرایط خاص)
- دارای سیستم های کنترل و نظارت متعدد از قبیل سنسور دما، سنسور تشخیص نوزاد، سه تایمر مختلف، هشدار دهنده اتمام عمر LED ها و هشدار دهنده افزایش دمای بدن نوزاد
- دارای کیف چمدانی محکم و مناسبی برای حمل و نقل آسان
- مطابق با استاندارد های روز دنیا و آخرین تکنولوژی اروپایی

۲)دستگاه فتوتراپی SMG نیز یک دستگاه فتوتراپی تمام اتوماتیک، امن، قابل حمل و قیمت مناسب برای درمان زردی نوزادان در منزل، بیمارستان، مراکز درمانی و مطب پزشکان محسوب می‌شود که امکان استفاده در هر مکانی را دارد. در طراحی SMG، تابش نور از سه طرف در نظر گرفته شده تا باعث کاهش اتلاف انرژی و افزایش راندمان دستگاه شود.

- ۴۰۰۰ساعت عمر مفید دستگاه
- استفاده از منبع نور سرد
- حذف اشعه های مضر UV
- توان مصرفی ۱۴ تا ۳۶ وات
- توان نوری معادل ۴ تا ۸ لامپ
- بدون نیاز به چشم بند نوزاد (تحت شرایط خاص)
- دارای سیستم های کنترل و نظارت مفید همچون سنسور دما، سنسور تشخیص نوزاد، سه تایمر مختلف هشدار اتمام عمر LED ها و هشدار افزایش دمای بدن نوزاد
- دارای پرده قابل نصب در دهانه ورودی دستگاه برای جلوگیری از برخورد نور با چشم نوزاد
- دارای سیستم تهویه، تخت و تشک
- قابل استفاده با پایه

۳)دستگاه فتوتراپی LED مدل RGH یک دستگاه فتوتراپی اتومات، ایمن و مخصوص بیمارستان و مراکز درمانی محسوب می‌گردد که با وجود تخت و چرخ مناسب، دیگر نیازی به تجهیزات اضافه ندارد. در طراحی این دستگاه نور از ۴ طرف تابیده می‌شود که باعث کاهش اتلاف انرژی و بالا رفتن راندمان دستگاه گردیده است.

- ۴۰۰۰ساعت عمر مفید دستگاه
- نور با طول موج طول موج ۴۶۰ نانومتر
- حذف اشعه مضر UV از نور دستگاه

- بدون ایجاد حرارت
- توان مصرفی ۱۴ تا ۴۰ وات
- توان نوری معادل ۴ تا ۱۲ لامپ
- دارای سیستم کنترل و نظارت با سنسور دما، سنسور تشخیص نوزاد، هشدار اتمام عمر LED ها و هشدار افزایش دمای بدن نوزاد

۴)دستگاه فتوتراپی REP، یک دستگاه پرتابل برای مصارف خانگی، درمانی و بیمارستانی محسوب می‌گردد.

برند حامی نوزاد پارس:

دستگاه فتوتراپی خانگی نوزاد (H-۲۰۱)، یک محفظه ۹ کیلویی و قابل حمل برای درمان زردی نوزادان در مطب و خانه تحت نظر پزشک محسوب می‌گردد. این دستگاه دارای نمایشگر LCD دیجیتال با قابلیت نمایش مدت زمان نور درمانی نوزاد و طول عمر لامپ‌ها می‌باشد.

- دارای طول عمر ۲۵۰۰۰ ساعت
- مجهز به ۴ یا ۶ عدد لامپ ۱۴w LED مخصوص فتوتراپی
- مجهز به فن جهت تهویه هوای داخل محفظه و خنک کردن مدارات الکتریکی
- دارای ۱ سال گارانتی و ۱۰ سال خدمات پس از فروش

برند افق:

دستگاه فتوسامسونت، یک فتوتراپ پرتابل با جنس بدنه آلومینیومی و بسیار مقاوم محسوب می‌گردد که دارای مانیتور ۱۴ اینچ گرافیکی برای نمایش اطلاعات دستگاه است. در طراحی این دستگاه پایه‌های تاشو و دستگیره جهت حمل و نقل آسان آن لحاظ شده است.

- مجهز به لامپ های ۱۲w LED با طول عمر ۲۰۰۰۰ ساعت
- مجهز به تایمر طول عمر لامپ، تایمر زمان نور درمانی و سنسور skin
- مجهز به سیستم هشدار صوتی بعد از اتمام طول عمر لامپ ها، سیستم هشدار صوتی به هنگام بالا رفتن دمای بدن نوزاد
- دارای ۱ سال گارانتی و ۱۰ سال خدمات پس از فروش



ماموگرافی

یکی از مهم‌ترین و موثرترین راه‌های تشخیص سرطان سینه، به خصوص در مراحل اولیه بیماری، انجام ماموگرافی سینه است. یکی از موثرترین راه‌های مبارزه با این بیماری، تشخیص سرطان در مراحل اولیه پیدایش است. مطالعات نشان می‌دهند که انجام ماموگرافی سینه به صورت دوره‌ای در زنان بدون نشانه، نرخ ابتلا به سرطان را به میزان زیادی کاهش می‌دهد. پس بهتر است خانم‌ها به انجام ماموگرافی اهمیت ویژه‌ای بدهند. ماموگرافی می‌تواند سرطان پستان را ده سال قبل از آن که قابل لمس شود، شناسایی کند. همه زنان چهل ساله و بیشتر باید هر دو سال یکبار ماموگرافی انجام دهند. زنانی که افراد درجه یک آن‌ها (یعنی مادر یا خواهرشان) مبتلا به سرطان باشند باید از ۳۵ سالگی ماموگرافی سالانه انجام دهند. البته باید خاطر نشان کرد ماموگرافی به کمک اشعه ایکس است و هرگز سونوگرافی که به کمک التراسوند است، نمی‌تواند جایگزین آن در تشخیص شود.

ماموگرافی به شیوه امروزی (شیوه آزمایشی) نخست در اواخر دهه ۱۹۵۰ در مرکز سرطان ام دی اندرسون دانشگاه تگزاس توسط باب ایگن ابداع گردید.

ویژگی:

مشخصه مهم این شیوه پرتونگاری استفاده از انرژی‌های پایین‌تر از حد معمول است (حدود ۲۰ کیلوالکترون ولت). دستگاه‌های متداولی که این روش را جهت تصویربرداری بهکار می‌برند متشکل از فتوتایمرهای مخصوص، گریدهای پراشیدگی ضریب پایین، و مولد اشعه ایکس ولتاژ پایین می‌باشند.

دلیل تولید پرتوهای انرژی پایین استفاده از خاصیت کنتراست بالای این نوع پرتوها در انرژی‌های پایین می باشد. در عوض برای کاهش دز افزایش یافته، از تکنیک فشرده‌سازی سینه در سطح افقی استفاده می‌شود.

از آنجایی که بهترین کنتراست را در حواشی ۲۰ کیلو الکترون ولت می‌توان بدست آورد، از مولیبدن و رودیوم در تولید اشعه‌های ایکس مشخصه استفاده می‌شود.



دو نوع ماموگرافی داریم: ماموگرافی تشخیصی و ماموگرافی که به منظور چکاپ انجام می‌شود.

ماموگرافی به منظور چکاپ:

ماموگرافی‌هایی که به منظور چکاپ انجام می‌شوند در مورد خانم‌های است که علامت بالینی مبنی بر سرطان ندارند. این تست شامل دو اشعه ایکس در هر پستان است. با این روش تومورها یا توده‌هایی که به واسطه لمس قابل تشخیص نیستند، مشخص می‌شود. این نوع ماموگرافی قادر به تشخیص رسوبات کوچک کلسیمی در پستان است که برخی اوقات بدان معناست که سرطان سینه وجود دارد.

ماموگرافی تشخیصی:

این تست به منظور بررسی سرطان سینه بعد از اینکه علائمی مبنی بر سرطان پستان تشخیص داده شد انجام می‌شود. علائم سرطان سینه عبارتند از درد، ضخیم شدن پوست سینه، ترشحات نوک سینه یا تغییراتی در اندازه و نوک سینه. این ماموگرافی‌ها انجام می‌شوند تا تغییرات بیشتر پستان که در ماموگرافی چکتپ بدست آمده بررسی شود یا بخش‌هایی از بافت که رویت آن در ماموگرافی چکاپ سخت بوده است، بررسی شود. این نوع از ماموگرافی در مقایسه با ماموگرافی چکاپ بیشتر به طول می‌انجامد و از میزان اشعه ایکس بیشتری استفاده

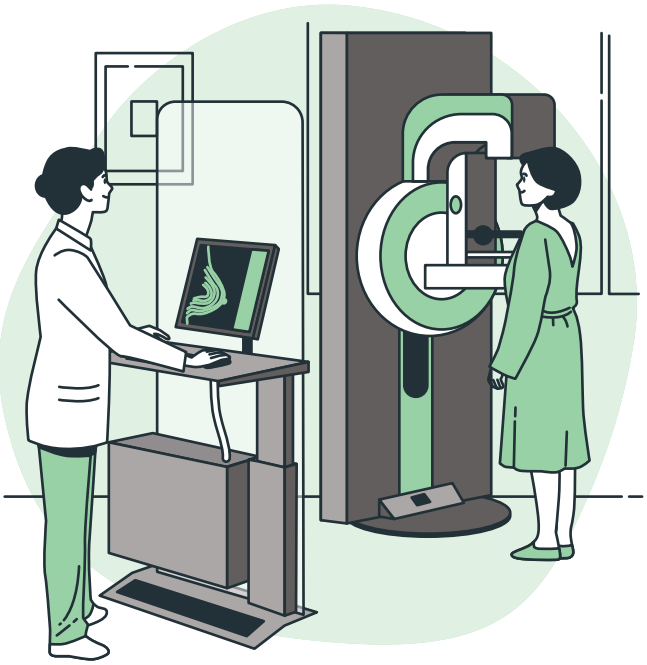
می‌شود تا از چندین زاویه بافت سینه بررسی شود. تکنسین می‌تواند روی ناحیه مشکوک دقیق‌تر شود و جزئیات بیشتری را تصویر برداری کند و این به پزشک متخصص زنان کمک می‌کند تا تشخیص دقیق‌تری دهند.

ماموگرافی دیجیتال:

در ماموگرافی دیجیتال نیز از اشعه ایکس استفاده می‌شود تا تصاویری از پستان ایجاد شود، اما در این حالت تصویر بدست آمده مستقیما در کامپیوتر ذخیره می‌شود. به این ترتیب این امکان وجود دارد تا تصویر ثبت شده بزرگنمایی بیشتری پیدا کند و دقیق‌تر بررسی شود. تحقیقات اخیر نشان نداده است که تصاویر دیجیتالی در ماموگرافی در مقایسه با تصاویر فیلم اشعه ایکس سرطان را بهتر نشان می‌دهد یا خیر؛ اما در مورد خانم‌هایی که پستان متراکم دارند و در دوران قبل از یائسگی قرار دارند و یا افرادی که زیر ۵۰ سال هستند، نتیجه بدست آمده توسط ماموگرافی دیجیتال بهتر است.

ماموگرافی دیجیتال می‌تواند مزیت‌های زیر را در پی داشته باشد:

- از آن جایی که این تصاویر با استفاده از کامپیوتر می‌تواند به اشتراک گذاشته شود، این امکان برای بیمار وجود دارد تا با پزشکان دیگر نیز مشورت کند.
- در ماموگرافی دیجیتال تفاوت بین بافت‌های نرمال و غیر نرمال ممکن است آسان‌تر تشخیص داده شود.
- در ماموگرافی دیجیتال، تعداد تست‌های مربوط به پیگیری ممکن است کاهش یابد.
- در ماموگرافی دیجیتال ممکن است تصاویر تکراری کمتری مورد نیاز باشد و به این ترتیب در معرض اشعه ایکس بودن کاهش می‌یابد.



ساختار کلی ماموگراف به شکل زیر است:



منابع:

۱.ویکی پدیا

۲.کتاب مهندسی پزشکی کانون نشر علوم- مولفان: صالح زمانی نژاد و حامد آقاپناه





به روز

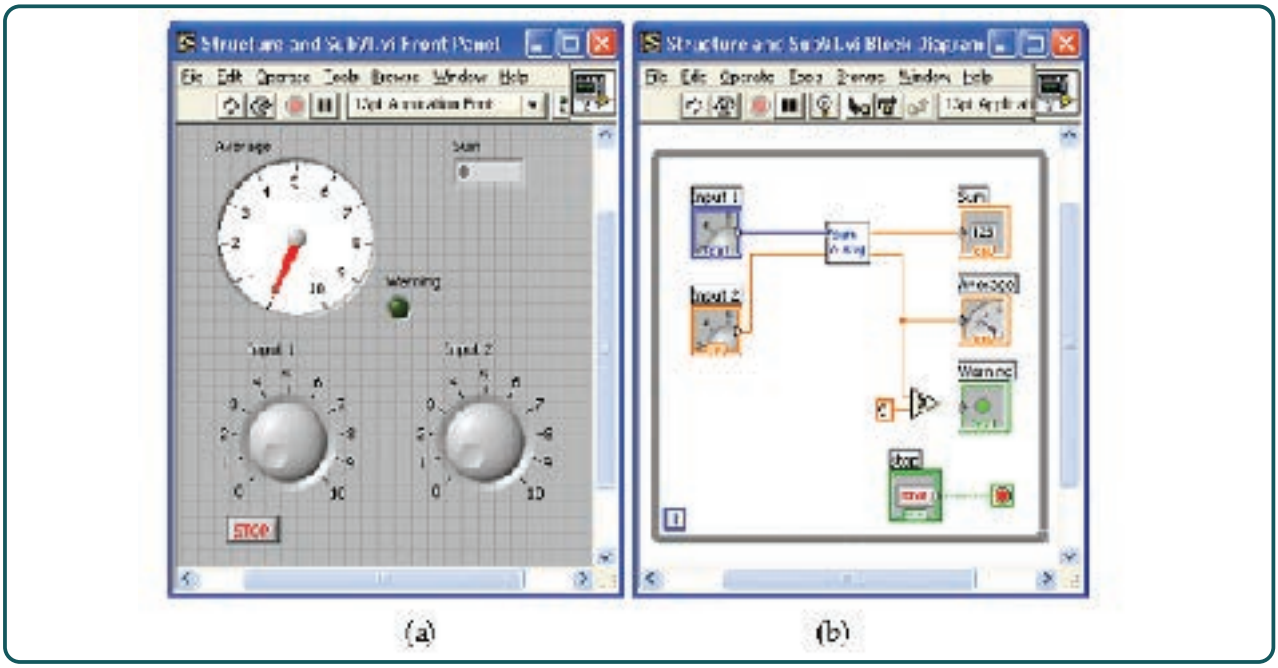
معرفی نرم افزار LabVIEW (لب ویو):

نرم‌افزار LabVIEW (لب ویو) یک‌زبان برنامه‌نویسی گرافیکی یا به اصطلاح G-Language است که شما بدون نوشتن حتی یک خط کد برنامه‌نویسی ، با قرار دادن بلوک های مربوطه در صفحه Block Diagram و اتصال آن‌ها به یکدیگر به‌راحتی و سادگی می‌توانید برنامه‌های حرفه‌ای خود را درزمانی حدود ۱۵ برابر کمتر، نسبت به سایر زبان های برنامه‌نویسی نوشته و به فروش برسانید.

یکی از دلایلی که یادگیری زبان برنامه نویسی LabVIEW بسیار ساده و راحت است و تمامی علاقمندان و متخصصین بدون دانش برنامه نویسی قبلی می توانند آن را یاد بگیرند و در پروژه های حرفه ای خود استفاده کنند. همین G-Language بودن آن است که شبیه به فلوچارت برنامه نویسی است و شما با دنبال کردن روند اجرای برنامه و تحلیل آن می توانید ریتم اجرای داده ها را به صورت بصری و با چشم دنبال نمایید و این امر خطای شما را به شدت کاهش داده و اشراف شما را در روند برنامه نویسی به مراتب بالاتر می برد.

همچنین این زبان برنامه نویسی میتواند یک طیف بسیار گستردهای از برنامه های کاربردی و صنعتی را در رشته های مختلف مهندسی و غیر مهندسی پوشش دهد.

این نرم افزار دارای یک کامپایلر بهینه سازی شده قدرتمنداست که محتوای بلوک دیاگرام خود را به سرعت تبدیل به کد ماشین کارامد و بدون خطاهای سیستمی می کند. همچنین این کامپایلر، توانمندی تشخیص و اجرای موازی و یا توالی کد های داخل بلوک دیاگرام را دارد و بسته به نحوه سیم کشی بین بلوک ها آن ها را به صورت موازی یا متوالی با سرعت و دقت خیلی بالا می تواند انجام دهد، همچنین دارای یک ابزار اشکال زدایی بسیار قوی است که شما به کمک آن می توانید سرعت اجرای برنامه را کاهش دهید و بصورت شهودی جریان انتقال داده ها از یک بلوک به یک بلوک دیگر را مشاهده کنید که این امر به علت درک شهودی ای که به شما از برنامه می دهد، کمک بسیار زیادی در جهت رفع سریع اشکال برنامه می کند.



نمایی از نرم افزار Labview

پشتیبانی از سخت افزار :

LabVIEW (لب ویو) انعطاف پذیری بسیار بالایی در ارتباط با سخت افزار دارد. از جمله این سخت افزار ها می توان :

- ایزا های علمی
- ابزار های جمع آوری داده (DAQ یا Data Acquisition)
- سنسورها
- دوربین های دیجیتال
- موتور ها و محرک ها
- دستگاه های اندازه گیری
- دستگاه های کالیبراسیون
- دستگاه های کنترلی
- PLC ها
- مبدل پروتکل ها
- مبدل سنسور ها و ... را نام برد.

یکی از دغدغه های متخصصین در ارتباط با سخت افزار این است که باید برای سخت افزار های مختلف در محیط های برنامه نویسی گوناگون کد بنویسند و در نهایت آن ها را به هم مرتبط کنندLabVIEW (لب ویو) این مشکل را نیز حل کرده است و یک محیط یکپارچه و کارامدی را جهت ارتباط و کنترل تجهیزات سخت افزاری برای برنامه نویس فراهم نموده است.شما با این روند می توانید با سهولت بیشتر پیکربندی نرم افزار و سخت افزار خود را انجام دهید. همچنین در مواردی که شما به درایور یک سخت افزار بصور مستقیم دسترسی ندارید می توانید با استفاده از LabVIEW با DLL آن ارتباط برقرار نمایید و آن سخت افزار را نیز تحت پوشش برنامه خود قرار دهید.

پلت فرم های متفاوت LabVIEW :

یکی از مزایای LabVIEW (لب ویو) این است که شما می توانید آن را در پلتفرم های مختلفی همچون Windows Mac و Linux اجرا و استفاده نمایید.

کتابخانه های فنی و تجزیه و تحلیل:

LabVIEW (لب ویو) از کتابخانه های متعددی استفاده می کند که شما به کمک آن ها می توانید برنامه خودتون را راحت تر و سریع تر توسعه بدهید. از جمله این کتابخانه ها می توان:

- کتابخانه پردازش سیگنال و توابع آن
- کتابخانه ارتباطات سخت افزاری و ... را نام برد.

درواقع LabVIEW یک میانجی بین سخت افزارها، توابع مهندسی رشته‌های مختلف، گزارش گیر، سیستم‌های مانیتورینگ، سیستم های کنترلی، پروتکل های سخت افزاری متعدد و غیره است.

LabVIEW علاوه بر این شامل توابع دیگری برای:

- رشته ها ، آرایه ها ، کلاسترها ، دستکاری شکل موج
- پردازش سیگنال مانند: فیلترها، FFT، تجزیه و تحلیل دامنه و فرکانس و .. سیگنال
- پردازش ریاضی مانند: تجزیه و تحلیل ریاضی، آنالیز منحنی ها، حل معادلات دیفرانسیل، آمار، جبرخطی و غیرخطی و ...
- پروتکل های ارتباطی در سطح بالا مانند : TCP، UDP، RS232، Bluetooth، SMTP، RS485 و ...
- تجزیه و تحلیل صدا و ارتعاشات
- ماشین بینایی و پردازش تصویر از جمله :Tracking detecting، اندازه گیری، تشخیص رنگ و ...

با استفاده از LabVIEW شما می توانید تمامی اطلاعات خود را که از هر سخت افزار با هر پروتکل استاندارد جمع آوری کنید، آن ها را آنالیز کنید و در صورت نیاز فرمین کنترلی را به سخت افزار و عملگر مربوطه ارسال نمایید.

کاربردهای Labview در مهندسی پزشکی

۱-شبیه سازی تجهیزات

به دلیل این‌که تجهیزات پزشکی با جان انسان در ارتباط است و خطا در استفاده از آن‌ها می تواند منجر به خسارات غیرقابل جبرانی شود و همچنین به دلیل گران بودن این تجهیزات، آموزش نیروی انسانی متخصص با مشکلاتی روبه رو است؛ می توان توسط Labview این تجهیزات را شبیه سازی کرد تا آموزش افراد به راحتی صورت گیرد.

دستگاه هایی که می توان توسط این نرم افزار شبیه سازی کرد:

- ونتیلاتور (تنفس مصنوعی)
- اکوکاردیوگراف (تصویربرداری از ساختار قلب و سیستم عروقی)
- پمپ اینفیوژن یا تزریق (تزریق دارو یا خون و مواد مشابه با سرعت کنترل شده)
- الکتروکوتر (ECU) ابزار جراحی الکتریکی جهت ایجاد برش و جلوگیری از خونریزی
- الکتروشوک (اعمال یک شوک الکتریکی قوی به بیمارانی که دچار ایست قلبی شده‌اند)
- پالس اکسیمتر (سنجش میزان اکسیژن خون)
- اسپکتروفوتومتر (جذب یا عبور طول موج‌های مشخصی از انرژی تابشی (نور) از یک آنالیت را در یک محلول تعیین می‌کنند.)
- اسپیرومتر (اندازه‌گیری فلو و حجم هوای ورودی و خروجی ریه ها در طی انجام دم و بازدم به کار می رود.)
- مانیتورینگ بیمار (مانیتور بیمار ، پارامترهای بسیاری را از بیمار با استفاده از روش‌های مختلف ثبت می کند. این پارامترها شامل NIBP، IBP، ECG دمای بدن، 2SpO، برون ده قلبی، نرخ ضربان قلبی، نرخ تنفس، میزان گازهای تنفسی ، EEG و میزان گازهای خونی)
- ماموگرافی (گونه‌ای روش تصویربرداری (پرتونگاری) است که در علوم تصویربرداری پزشکی، به خصوص تشخیص سرطان پستان در زنان کاربرد فراوان دارد.)
- فلیم فوتومتری (فلیم فتومتر دستگاهی است که جهت اندازه گیری الکترولیت‌های مهم بدن از جمله کلسیم، سدیم، پتاسیم، لیتیم و باریم به کار می رود.)

۲-پردازش Bio Signal

- سیگنال مغزی EEG(Electro Encephalo Graphy)
- نمایش و استخراج ویژگی های سیگنال EEG
- رسم منحنی های آلفا ، بتا ، تتا و ...
- آنالیز فرکانسی و فرمان تجهیزات مانند ربات ها
- سیگنال چشم EOG(Electro Oculo Graphy)
- آنالیز فرکانس
- تنظیم فیلترهای دیجیتال
- فرمان به یک ربات از طریق حرکات چشم
- سیگنال قلبی ECG(Electro Cardio Graphy)
- شبیه سازی سیگنال قلب بدون سنسور حقیقی
- تعیین فیلترهای دیجیتال پایین گذر و بالاگذر و فیلتر NOTCH
- نمایش و استخراج ویژگی های سیگنال ECG
- سیگنال ماهیچه EMG(Electro Myo Graphy)
- نمایش FFT آنالیز فرکانس
- تعیین فیلترهای دیجیتال IIR، FIR

نرم افزار LabVIEW و Toolkit های مرتبط با آن ، مانند Aspt(Advanced Signal Proocessing Toolkit) و DFDT(Digital Filter Design Toolkit) محیطی کارامد و ابزاری مناسب جهت رفع مشکلات پردازش سیگنال برای کاربرایجاد می کند.

۳-قابلیت‌های دیگر Labview

- ذخیره سازی سیگنال‌های موردنظر به صورت عددی و یا به صورت منحنی
- تعیین آستانه هشدار برای هر بیمار و نمایش وضعیت بیمار
- انتقال اطلاعات از طریق پروتکل‌هایی مانند: بلوتوث ، سریال ، اینترنت و ...
- یکی از کاربردهای گسترده پزشکی از راه دور که امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته ، انتقال سیگنال‌های ECG از طریق اینترنت است. نرم افزار لب ویو این امکان را به کاربر می دهد تا به راحتی و در فضایی کاملاً مهندسی این اطلاعات را ارسال کند.
- پردازش تصویر (تصویربرداری از میکروسکوپ، الکتروکاردیوگراف و ...)
- مدل دوبعدی و سه بعدی از تصاویر پزشکی

۴-محصولات مرتبط

USB DAQ- کارت انتقال اطلاعات سیگنال‌های سنسورهای بیوالکتریک به Labview

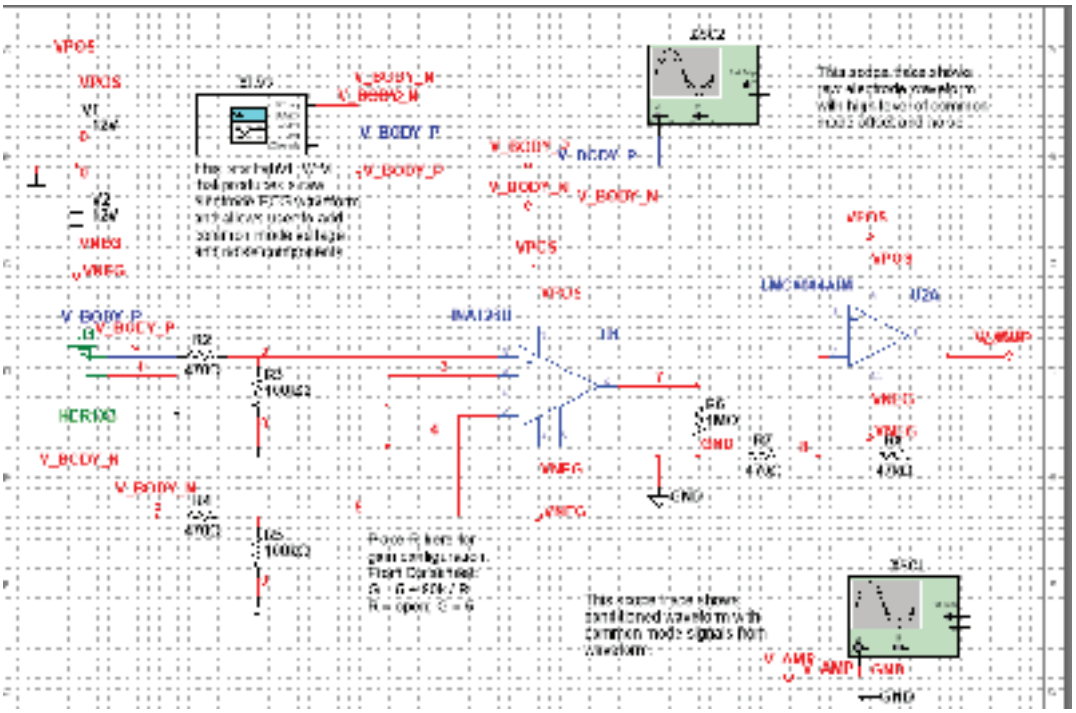
Data Logger - ذخیره سازی اطلاعات سنسورها Medical Amplifier تقویت کننده ها سیگنال‌های بیوالکتریک

Medical Filte - فیلترهای پایین گذر ، بالا گذر و Notch فیلتر

نمونه ای از شبیه سازی در محیط Labview

شبیه سازی سیگنال های ECGدرمحیط Labview:

باتوجه به اینکه شکل سیگنال چه قسمت هایی را می خواهیم (دست راست، دست چپ، پای چپ، پای راست، قفسه سینه) سیم ها را به قسمت مورد نظر در بلوک XLV2 وصل می کنیم سپس سیم هایی را به اسیلوسکوپ Xsc2 وصل می کنیم سپس با کلیک بر روی اسیلوسکوپ و run کردن برنامه می توانیم شکل سیگنال ها را مشاهده کنیم.





مصـــاحبـه

مصاحبه بادکتر وحید بیگلر مدیرعامل شرکت مها امواج درمانگر



۱-به طور خلاصه خودتان را معرفی کنید.

باعرض سلام ودرود من وحید بیگلر هستم. متولد همدان، ساکن تهران، فارغ التحصیل رشته پزشکی از دانشگاه علوم پزشکی همدان با سابقه کار در زمینه الکترونیک و مهندسی پزشکی.
اکنون مدیرعامل یک مجموعه تولیدی دانش بنیان در زمینه تجهیزات پزشکی در مرکز رشد و فناوری سلامت دانشگاه علوم پزشکی همدان هستم که از ۲۰ مرداد سال ۱۳۹۵ تاسیس وراه اندازی کرده ایم.

۲-یک توضیح کلی درباره حوزه کاریتان بدهید.

مهندسی پزشکی چند شاخه کلی دارد بخشی از آن شامل تجهیزات دندان پزشکی، تجهیزات آزمایشگاهی و بخش دیگر که به صورت عمومی تجهیزات پزشکی نام دارد که شامل تجهیزات بیمارستانی، اتاق عمل، ccu، icu، سیستم های تصویر برداری و...است. حوزه اصلی کار ما در زمینه تولید تجهیزات پزشکی و بیمارستانی است و محصول اصلی و High-tech مجموعه ما دستگاه سنگ شکن برون اندامی می باشد که نمونه اولیه آن را ساختیم و نمونه صنعتی آن را نیز به زودی تمام خواهیم کرد.
محصول دیگرما کویل یا مبدل دستگاه سنگ شکن برون اندامی می باشد که در دستگاه سنگ شکن کاربرد دارد و آخرین تکنولوژی (الکترومگنتیک سیلندری) در زمینه سنگ شکنی برون اندامی است که بنده قبل از تاسیس شرکت، آن را اختراع و ثبت کردم به طوری که جز معدود تولیدکنندگان این قطعه در سطح جهان هستم.
محصول دیگر ما دستگاه ایریگیشن است و از تجهیزاتی است آب ضد عفونی شده را برای فرایند شست و شو در عمل های جراحی تامین می کند که به پیشنهاد یکی از اعضای تیم، جناب آقای دکتر موسوی بهار که یکی از اساتید بنام ارولوژی بوده و در سطح جهانی مطرح هستند و نیاز شدید بازار به این محصول، ساخت این دستگاه را

استارت زدیم و ۳ سال روی آن کار کردیم. این دستگاه نمونه های بسیار محدودی نیز در بازار دارد ولی در سطح فنی بسیار ابتدایی و یا نا امن و خطرناک برای بیمار و کاربر هستند که متاسفانه حوادث ناگواری به دنبال استفاده از آن ها بوجود آمده است.

ما موفق شدیم که این دستگاه را با مکانیزم های تکمیلی و خیلی پیشرفته ای طراحی کنیم که به نوعی ابداع خودمان است.

محصول دیگر ما که هم کاربرد خانگی دارد و هم بیمارستانی، از سیستم های استابیلایزر ولتاژ در زمینه تثبیت برق شهر جهت تجهیزات الکتریکی می باشد.

۳-ازکجا شروع به فعالیت کردید؟

داستان شروع فعالیت من ممکنه کمی عجیب باشد برای اینکه من فارغ‌التحصیل رشته پزشکی هستم ولی اینکه چطور به اینجا رسیدم باید بگویم علاقه شدید بنده به برق و الکترونیک بود.

تقریبا شش سالم بود که آن موقع یاد گرفتم یک لامپ چراغ قوه راچگونه بایک باطری روشن کنم و این کارچنان شعف و لذتی برای من به همراه داشت که باعث ایجاد علاقه و گرایش به رشته برق و الکترونیک در من شد به حدی که در ۹ سالگی یک فرستنده با برد ۱Km ساختم.

در طول دبیرستان طرحی به نام "کار آموزش دانش "بود، درست مثل همین کار آموزی الان که برای آن مدتی به مغازه تعمیرات صوتی تصویری رفتم و با برخی روش های عیب یابی تجهیزات صوتی و تصویری آشنا شدم. سال سوم دبیرستان کارگاهی به نام برق الکترونیک برگزار شد و من هم شرکت کردم تا به صورت آکادمیک الکترونیک را یاد بگیرم برای اینکه تا آن زمان دوره نرفته بودم و با مطالعه کتاب و مجله مطالب مربوط به الکترونیک را یاد گرفته بودم.

بعد از آن به مرور کارگاه دبیرستان را به دست من سپردند به طوری که آموزش و پرورش از کل استان سیستم های صوتی و الکترونیکی را جهت تعمیر به کارگاه دبیرستان می فرستادند که من تعمیرات آنها را به عهده داشتم. البته در چند مرحله از زندگی من وقفه هایی در فعالیت من در زمینه الکترونیک ایجاد شد مثل مقاطعی از دوره تحصیل، زمان کنکور و خدمت سربازی.تا اینکه سال اول یا دوم دانشگاه که در بیمارستان سینا استیجر بودم، آنجا شخصی که مدیر بیمارستان بود متوجه شده بودند که من در زمینه برق و الکترونیک سابقه فعالیت دارم بنابراین به من پیشنهاد دادند به اداره تجهیزات پزشکی همدان، واحد تعمیر و نگه داری بروم چرا که در آنجا قصد جذب نیرو داشتند، من هم به دلیل علاقه به تجهیزات پزشکی و وابستگی که به الکترونیک داشتم، رفتم، و آن نقطه کاری استارت بسیار خوبی برای من بود چون مهندسی پزشکی فیلد بسیار گسترده ای بود و به دانسته و تجربیات من بسیار اضافه شد و برای مسئولین اداره عجیب بود که با وجود اینکه من سابقه فعالیت در زمینه تجهیزات پزشکی نداشتم چطور دستگاه ها را تعمیر می کنم که این بر می گشت به بحث روش های عیب یابی و تحلیل و دید ریاضی و توانایی حل مسئله.

تا پایان دوره تحصیلات پزشکی من با اداره تجهیزات پزشکی دانشگاه همکاری داشتم و پس از اتمام دوره پزشکی و گذراندن دوره طرح پزشکی، یک شرکت فنی مهندسی در زمینه تجهیزات پزشکی تاسیس کردم که بمدت یکسال فعال بود. مشتریان زیادی داشتم و من را هم خوب می‌شناختند اما با دو مشکل بزرگ مواجه شدم یکی اینکه بیمارستان ها در وضعیت بد مالی بودند و پرداخت ها بسیار دیر صورت می گرفت در حالی که من هزینه زیادی برای تهیه قطعات و مواد اولیه مورد نیاز صرف کرده بودم اما پول ها برنمی‌گشت و دوم اینکه به هر حال شرکت خدماتی بود و من هدفم رشد بیشتری بود...

مدتی بعد به پیشنهاد یکی از دوستانم به تهران رفتم و با شرکتی رایان درمان قرارداد همکاری به عنوان مدیریت واحد سرویس و خدمات پس از فروش بستم و هم اکنون نیز به عنوان مشاور فنی با آن شرکت همکاری دارم. همچنین به طور همزمان با شرکت دیگری در زمینه دستگاه های کمک قلبی (بالن پمپ داخل آئورتی) به عنوان مدیریت واحد سرویس و خدمات پس از فروش قرارداد همکاری بستم بطوری بمدت بیش از ۱۰سال تنها مدرس آموزش فنی-کاربری این دستگاه در سطح کشور بودم.

در تهران در مقطعی مدیر فنی ۵ تا شرکت به صورت همزمان شدم و در زمینه انکوباتور نوزاد، پمپ تزریق دارو، ونتیلاتور و ... فعالیت داشتم که در همین راستا برای طی دوره های آموزشی تجهیزات سفر های متعددی به کشور های آلمان، سوییس، ایتالیا، هلند ، ژاپن، کره ، روسیه و ... داشتم. در حوزه فروش هم برای چند مدل دستگاه اقدام کردم اما خیلی رغبتی به ادامه دادن و وقت گذاشتن در این فیلد کاری

نداشتم با این حال به دلیل دانش فنی که از دستگاه ها داشتم در همان مدت کوتاه هم توانسته بودم موفقیت بسیار خوبی کسب کنم.
جرقه تاسیس شرکت فعلی که در همدان دارم هم از دستگاه سنگ شکن کلیه شروع شد این دستگاه قطعه ای داشت به نام کویل یا مبدل که قطعه مصرفی دستگاه است و باید هر چند وقت یکبار تعوض شود قیمت این قطعه گران و واردات آن سخت شد، بدلیل تحریم ها دستگاه های موجود در کشور در صورت خرابی و نیاز به قطعات یدکی وارداتی عملا کارایی خود را از دست داده و از رده خارج می شدند. که شرکت نماینده این دستگاه در کشور ... به من پیشنهاد داد که شما میتوانی این قطعه را در کشور تولید کنی؟، آن موقع من همچنان مدیر فنی که آن موقع همچنان مدیر فنی شرکت بودم بعد به پشنهاد شرکت من از ۱۳۹۰ شروع به تحقیق در رابطه با این قطعه کردم و سال ۱۳۹۵ توانستم قطعه را بسازم که در راستای تحقیقات ساخت و تولید این قطعه مجبور به مطالعاتی در زمینه متالورژی و انجام ماشینکاری (فرز و تراش) و... شدم که ۵ سال زمان صرف این موضوعات شد، تراش کاری ماشین کاری و فعالیت های دیگری انجام دادم که به هر حال ۵ سال زمان برد و وقتی این قطعه ساخته شد جناب آقای دکتر موسوی بهار به من گفتند شما این قطعه را ساختی که تکنولوژی دستگاه را دارد بیان می کند پس چرا خود دستگاه سنگ شکن را نمی سازید؟ و به این ترتیب به پیشنهاد ایشان شرکت را تاسیس کردیم و دانش بنیان سطح یک شدیم. در همین جریانات هم ارتباطتم با دانشگاه صنعتی همدان بیشتر شد و الان نیز در آنجا تدریس هم می کنم.

٤-ازاینکه این حوزه را برای فعالیت انتخاب کردید راضی هستید؟

به هرحال هر مسیری برای رسیدن به موفقیت سختی های خودش را دارد. من از یک طرف به شدت وابسته به فعالیت در زمینه الکترونیک بودم و از طرف دیگر به پزشکی بسیار علاقه داشتم پس تلفیقش دادم در رشته مهندسی پزشکی. از این انتخاب خیلی خوشحالم و اصلا ناراحت نیستم و کاملا راضیم.
رشته مهندسی پزشکی، رشته ای بسیار بسیار غنی است به شرط اینکه بچه‌ها راه، مسیر و انگیزه خودشان را درآن به درستی پیدا کنند.

٥-مهمترین عامل موفقیت خودتان را چه می دانید؟

سماجت !!
البته خیلی خودمانی گفتم. ببینید موفقیت چند تا پارامتر دارد؛ اولیش عشق و علاقه است. دومیش هدفمندی مسیر و البته شناخت مسیر!!! اینکه کاری که شما می‌خواهید انجام بدهید، نسبت به آن شناخت داشته باشید مهم است.
اما بعد از شناخت مسیر و هدفتان، به مشکلات برخورد کنید و از آن دست نکشید خیلی مهم تر است.

٦-تعریف شما از شکست چیست؟

شکست یک چیز نسبی است .
در واقع مشکلات یک سری فراز و فرود هایی است که به هر حال ما در طول مراحل زندگی دچارش می شویم. مهم این است اگر به زمین خوردی باید بلند شوی.
خیلی ها تا به زمین می خورند، دست از کار می کشند به خاطر اینکه در مورد آن ایده، شناخت هدف و عشق رسیدن به هدف و مخصوصا خود باوری هنوز بدرستی اتفاق نیفتاده است. اگر آن اتفاق بیوفتد، دیگر ناخود آگاه ما را با خود می کشاند. چه بحث مذهبی باشد، چه بحث اخلاقی و چه بحث مسائل کاری، فرقی نمی کند مهم این است که یک چیز در همه این ها ثابت است!
آن هم تفکر، اندیشه، هدف و انگیزه است که این ها همه ما را با خود می برند حتی اگرکارخلاف نیز باشد. مثلا کسی بخواهد بانک بزند، چه چیزی اورا به سمت هدف می کشاند؟
میخواهم به شما بگویم که بحث فقط مثبت نیست. ذات این داستان، این است که انسان برای رسیدن به هدف خیلی چیز ها را می پذیرد، قبول می کند و تحمل می کند. شکست به نظر من باید جزء موارد بسیار معدود در فرآیند ها و فراز و نشیب های زندگی هر فرد باشد. به شرطی که هدف هایش بزرگ باشد، هدف هایش تعریف شده باشد و شناخت و انگیزه داشته باشد در این صورت شکست خیلی نمی تواند خودش را نشان دهد.

۷-آیا ترس از شکست داشته اید؟

به شخصه پذیرش شکست برای خودم خیلی سخته، به همین دلیل سماجت بالایی در کارهایم دارم.

طبیعتا انسان باید ترس از شکست داشته باشد. شکست یعنی احساس ناتوانی.
ترس از شکست مهم نیست، نحوه مواجه با شکست مهم است وگرنه تصادف ترس دارد، سقوط ترس دارد، جنگ ترس دارد، بیماری ترس دارد.
زمانی ترس از شکست مفهوم پیدا می‌کند که شما برنامه‌ای نداشته باشید برای مواجه با این شکست!
ترس وقتی نباشد یعنی دیدی نسبت به حوادث آینده ندارید بنابراین با افتخار می‌گویم که بله ترس دارم و تلاش می‌کنم به شکست نخورم.

۸-وقتی با شکستی مواجه می شدید چه میکردید؟

با توجه به تعریف خودم از شکست بنده شکستی نداشتم. بعضی اوقات کارهایم به تاخیر می‌افتاد یا مسائل و مشکلاتی پیش می آمد که عوامل دیگری مثل مشکلات جامعه و دیگر عوامل، موانع و محدودیت های محیطی در آن دخیل بودند.
خیلی از شکست‌ها به خاطر بی‌گدار به آب زدن‌هاست، خیلی از شکست‌ها به خاطر بلند پروازیست.
ممکن است بعضی کارها را در نیمه راه رها کنیم و دیگر هیچ اهمیتی برایمان نداشته باشند که این شکست نیست، شکست یعنی مرگ آرزوها.

۹-درگذشته به این فکر میکردید که به این موفقیت برسید؟

تصور جایگاه فعلی خود را نداشتم، مسلما به اختراع و ثبت آن فکر می‌کردم ولی خب در گذشته مسائلی مثل شرکت دانش‌بنیان نداشتیم که به این فکر کنم که چنین شرکتی تاسیس کنم.
همیشه علاقه‌ای به مباحث پزشکی و ارتباط آن با صنعت داشتم و به مرور از تصورات و علایق بچگی کاسته شد و تصورم نسبت به جایگاه فعلیم تقویت پیدا کرد.

۱۰-نظر شما راجب کار تیمی چیست؟

به شدت به کارتیمی معتقدم و یکی از اصول زندگی کاری بنده است.
معتقدم که کار بخش بزرگی از زندگی انسان است که همیشه در مصاحبه‌های شغلی با متقاضیان مطرح می‌کنم.

عمده زمان زندگی روزمره ما انسان‌ها را کار به خودش اختصاص می‌دهد.

در گذشته اکثر فعالیت ها مثل طراحی مدار، طراحی PCB و برنامه نویسی میکروکنترلر ها را شخصا انجام می‌دادم ولی به مرور زمان با پایه گذاری شرکت، زمانی برای انجام همه‌ی کارها به طور شخصی و مستقل نداشتم.
اگر کسی به این باور نرسد و اعتقادی به کار گروهی نداشته باشد و فکر نکند که یکی از اصول پایه‌ای موفقیت است، آن شخص هیچوقت انسان موفقی در کارش نخواهد شد.
بدون کار گروهی امکان ندارد سیستمی پیشرفت کند. از بزرگترین عوامل موفقیت و اصول پایه‌ای سیستمی که می‌خواهد پیشرفت کند اجرا و البته باور به انجام کار گروهی است.

۱۱-چه چیزی محصول شما را متفاوت میکند؟

با توجه به سطح دانش و تجربه خودم که در فیلدهای مختلفی فعالیت کردم، علاوه بر بحث‌های فنی دستگاه که سعی می کنیم نیازهای واقعی را به درستی برآورده کنیم آن هم در کنار استفاده از به روزترین تکنولوژی ها، اهمیت زیادی به ظاهر دستگاه هم می دهیم از جمله دیزاین، ارگونومی و طراحی رنگ دستگاه که برای پزشک مهم خواهد بود.
در اصل چیزی که محصول ما را متمایز می‌کند: وسواسی (دقت خوب) است که در طراحی داریم به علاوه راحتی کاربر، امنیت بیمار و اینکه محصول در حین کار و به مرور زمان ثبات و پایداری داشته باشد.

۱۲-چگونه میتوانید عملی بودن ایده خود را به سرعت ثابت کنید؟

متاسفانه در ایران به سرعت نمی شود ثابت کرد.
در شرکت های استارت آپی ۹۰ درصد زمین میخورند چون علاقه و ذوق و شوق هست اما پشتیبانی و شناخت درستی پشتش نیست وکمک نمی گیرند و می خواهند راه صدساله را یک شبه بروند و در نتیجه زمین میخورند!
در بحث تجاری سازی وارد یک دنیای جدید می شوند که تجربه و تصور درستی از آن نداشتند. تقریبا اعضای هسته اصلی شرکت (سهامدارن شرکت) از سن من به بالا هستند و تخصص و تجربه های زیادی داریم با اینکه شرکت به لحاظ سن تاسیس و نیرو های فنی به کار گرفته شده (کارشناسان جذب شده) شرکت جوانی هست اما پایه گذاران همه

تجربیات عملی خیلی خوبی دارند در نتیجه زمانی شما می توانید کار را عملی کنید که استارت درست زده باشید و با شناخت این کار را انتخاب کرده باشید. اما در باب عملی شدنش اگر منظورتان تجاری‌سازی است متاسفانه در ایران این امربه دلایل متعدد طولانی تر از حد طبیعی است!

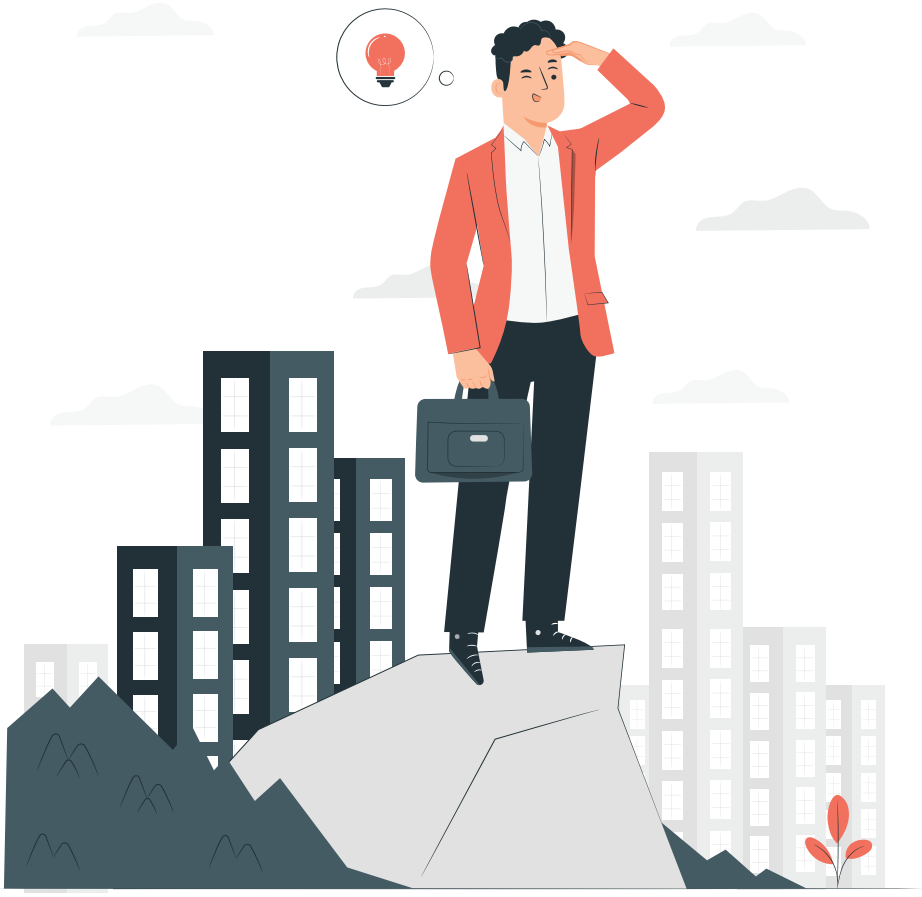
۱۳-بهترین درسی که در این راه گرفته اید چه بوده؟

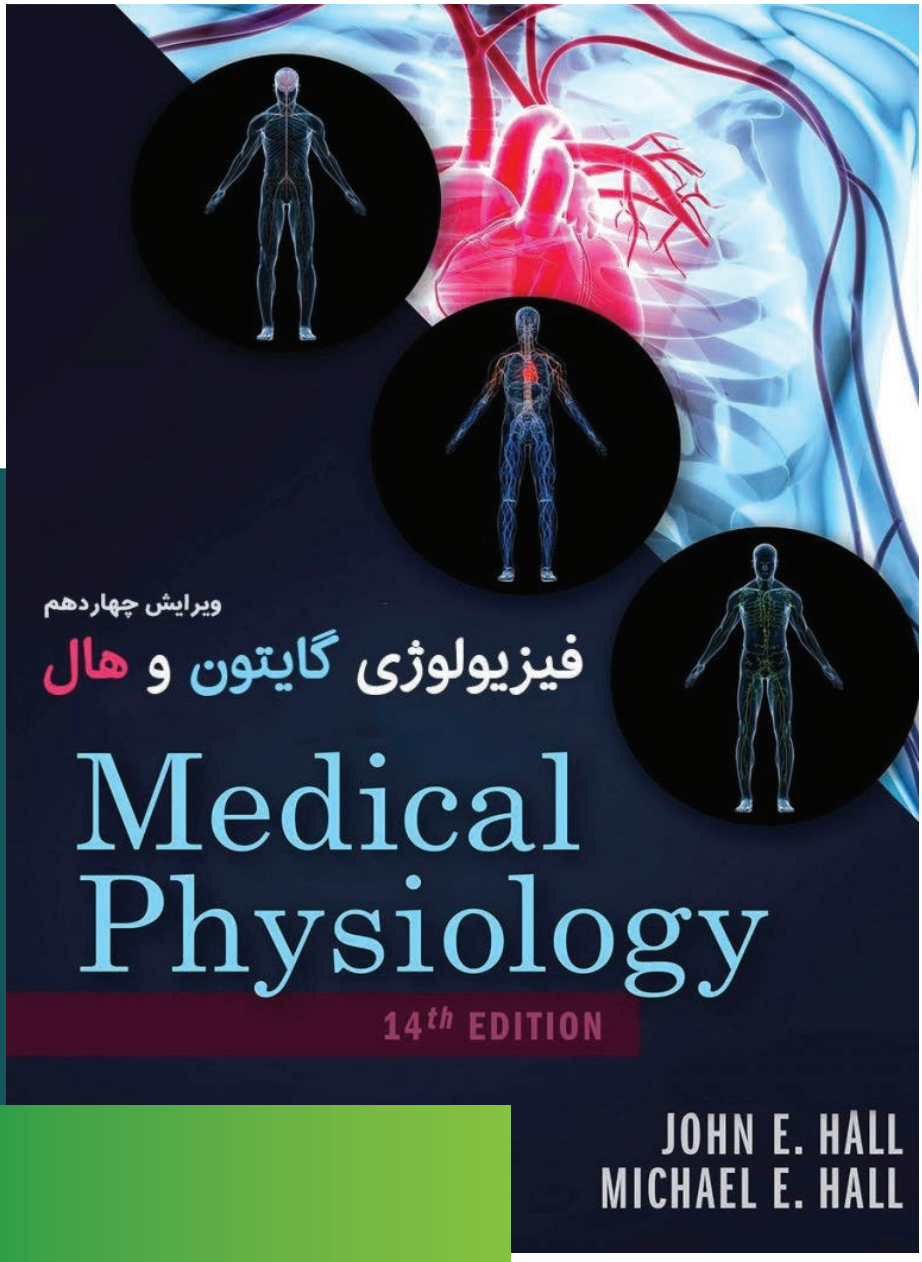
برای شخص من اصرار درست و منطقی بر هدفی که شناخت و اشراف کامل برآن داشته باشم و بدانم سرانجامش کجاست و جایگاه پیاده سازی داشته باشد، نا امیدنشوم و اعتقاد زیادی به کار گروهی آن هم گروه هم سو و یک دست باپشتکار و برنامه ریزی داشته باشم.

۱۴-توصیه شما به عنوان یک فرد موفق در شروع کار برای افرادی که اول راه هستند چیست؟

توصیه من جمعی از صحبت های من تا الان می شود. از دوران دانشجوییتان نهایت بهره را ببرید و به معنای واقعی کلمه "دانش جو" باشید، مهارت های مورد نیاز رشتتان را کسب کنید ودر نهایت با شناخت و علاقه وارد رشته و کاری که می خواهید انجام بدهید شوید.

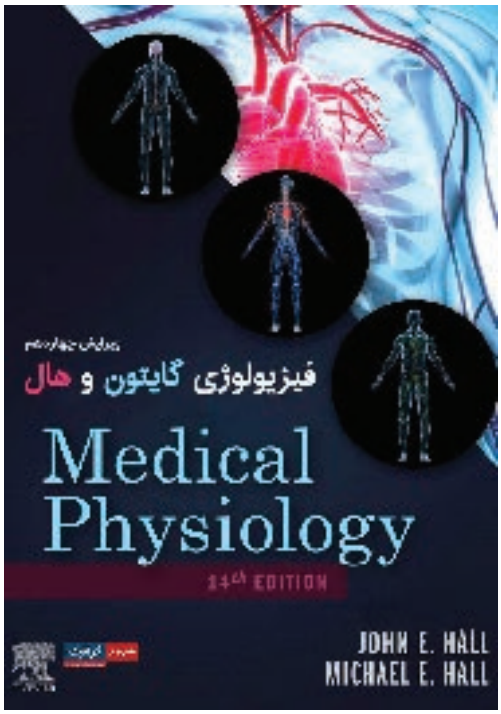
خیلی ممنون از وقتی که در اختیار ما قرار دادید.




ویرایش چهاردهم
فیزیولوژی گایتون و هال
Medical Physiology
14th EDITION
JOHN E. HALL
MICHAEL E. HALL

کتابنامه

کتاب فیزیولوژی گایتون و هال



آرتور گایتون (Arthur Clifton Guyton) هشتم سپتامبر ۱۹۱۹ در آمریکا چشم به جهان گشود. او را در جهان بعنوان یکی از فیزیولوژیست های مشهور میشناسند که دلیل این شهرت تالیف کتاب درسی فیزیولوژی که به ۱«فیزیولوژی گایتون» معروف است، می باشد. کتاب گایتون به عنوان رفرنس درس فیزیولوژی در دانشگاه‌های سراسر جهان تدریس می‌شود و یکی از دروس پایه دانشجویان حوزه پزشکی و ورزشی است. اولین چاپ آن در سال ۱۹۵۶ و آخرین چاپ قبل از مرگ گایتون در سال ۲۰۰۰ به مراجع علمی جهان معرفی شد.

گایتون از نگارشی بسیار روان و ساده برای نوشتن استفاده کرده است. شیوه نگارش کتاب همانند لحن صحبت یک استاد با دانشجو است؛ به همین دلیل فهم پیچیده فیزیولوژی برای کسانی که مبتدی هستند بسیار ساده است. همچنین او با دقت و کامل تمام مباحث موجود در فیزیولوژی را بررسی کرده و توضیح داده است.

می توان گفت این کتاب دربرگیرنده گلچینی از فرایندهای فیزیولوژیک به زبانی ساده و در عین حال جذاب است.
این کتاب از ۱۵ بخش تشکیل شده است:

بخش (۱) فیزیولوژی عمومی و سلول
بخش (۲) فیزیولوژی غشا، عصب و عضله
بخش (۳) قلب
بخش (۴) گردش خون
بخش (۵) کلیه ها و مایعات بدن
بخش (۶) سلول های خونی، ایمنی و انعقاد خون
بخش (۷) تنفس
بخش (۸) فیزیولوژی هوانوردی، فضا و فیزیولوژی غواصی در اعماق دریا
بخش (۹) فیزیولوژی اعصاب حسی
بخش (۱۰) حواس ویژه
بخش (۱۱) اعصاب حرکتی و نوروفیزیولوژی
بخش (۱۲) فیزیولوژی دستگاه گوارش
بخش (۱۳) تنظیم متابولیسم و دمای بدن
بخش (۱۴) غدد درون ریز و تولید مثل
بخش (۱۵) فیزیولوژی ورزش

از ویژگی های دیگر این کتاب میتوان به رنگی بودن عکس ها اشاره کرد که باعث فهم راحتتر مطالب می شود.

راه بی نهایت...

همت بلنددار که نزد خدا و خلق باشد به قدر همت تو اعتبار تو

حمد وسپاس ایزد منان را که توفیق داد مدتی چند در انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان تحت عنوان انجمن دوره دهم گرد هم آییم و علاوه بر برگزاری دوره ها و مسابقات و اردوهای مختلف علمی، به تحریر این نشریه بنشینیم، به امیدآنکه چراغی کوچک برای روشن کردن مسیر با شکوه مهندسی پزشکی برای دانشجویان این رشته افروخته باشیم.

برخود واجب می دانم از تمامی اساتید و دانشجویانی که ما را در این مسیر همراهی کرده اند تشکر و قدردانی کنم و مراتب سپاس خود را از تلاش و زحمات ارزشمند ایشان که در پیشبرد اهداف انجمن از جمله بالابردن سطح علمی و توانمندسازی دانشجویان بوده است، تقدیم نمایم چرا که پیمودن این مسیر بدون حضور ایشان بسی سخت و ناممکن می شد. از خداوند متعال توفیقات و برکات روز افزون را برای این عزیزان خواستارم.

انجمن دوره دهم متفاوت از انجمن های پیشین خود بود، چرا که نیمی ازدوران فعالیت آن دردوره مجازی ونیم دیگر آن در دوران شیرین حضوری بودن کلاس های درس بود با این حال در هیچ کدام از شرایط دست از علم افروزی برای دانشجویان برنداشت و درتلاش است با وجود تمامی مشکلات و محدودیت ها، بهترین هارا برای شما به ارمغان آورد.
امید است این انجمن با دانشجویان کوشا، توانمند و مشتاق علم آموزی درسال های متمادی همراه و هم قدم شود. هرساله بیش از بیش بدرخشد و خدمتی هرچند کوچک برای به موفقیت رسیدن دانشجویان مهندسی پزشکی داشته باشد.

به امید روزی که ناامیدی و بی انگیزگی، جهل و ناآگاهی رخت ازجامعه دانشجویی ما برکند و شاهد موفقیت ها و دستاوردهای شگفت در دنیای زنده و پویای مهندسی پزشکی باشیم.

باهم به شوق راهی بینهایت.....



سماءعبادی دبیر انجمن علمی مهندسی پزشکی دوره دهم