«بـــــــه نام خـــالق آرامـــش»

نام کتاب: تجهیزات پزشکی عمومی بیمارستان (بخش اول)

نام نویسنده: مهندس حامید احمدی

تعداد صفحات: ۱۱۱ صفحه

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۰

کافئین بوکلی
CaffeineBookly.com

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

تجهیزات پزشکی عمومی بیمارستان

(CCU,ICU، اتاق عمل و اورژانس)

نویسنده :

مهندس حامید احمدی (لاوین)

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

و خدايي كه در اين نزديكي است ...

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

فهرست عناوین

پیشگفتار .....

دیباچه .....

۱-تعاریف و علائم .....

۲- ساکشن .....

۳-پالس اکسی متر .....

۳-تصویر برداری .....

۴- ونتیلاتور .....

۵-الکتروکوتر .....

۶-الکتروکاردیوگراف .....

۷-الکتروشوک .....

اسیون .....

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ضمائم

ابزار و قطعات الکتریکی در تجهیزات پزشکی.....

انواع برندهای ساکشن.....

تقدیم به مهندسانِ پزشکی و کارکنان دلسوز مراکز درمانی و بهداشتی

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

پیش گفتار

عصر امروزی، عصر تکنولوژی است که روز به روز شاهد ترقی و پیشرفت آن هستیم. حوزهٔ تجهیزات پزشکی مستثنی از این امر نیست به طوری که امروزه پزشکان، پرستاران، ماماها و دیگران بدون تجهیزات پزشکی، در امر تشخیص، درمان و پایشِ بیمارن عاجزند. تجهیزات جدید تشخیصی و درمانی روز به روز در حال توسعه هستند و هر روز شاهد آن هستیم که با پیشرفت تکنولوژی دستگاه ها و تجهیزات جدیدتر و یا تجهیزات قبلی با کارایی بیشتر پا به عرصه ی وجود می گذارند.

بسیاری از تجهیزات پزشکی سال هاست که متولد شده اند و هنوز نیز در امر سلامت و بهداشت فردی و جمعی نقش حیاتی ایفا می کنند. توجه و تمرکز روی

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

تجهیزات پزشکی امری مهم و حیاتی است که ضرورت دارد از پیشرفت آن عقب نمانیم و پا به پای آن پیش رویم.

در این رسالهٔ ناچیز به مهم ترین و جامع ترین تجهیزات پزشکی اعم از تجهیزات تشخیصی و درمانی پرداخته شده است. برای هر کدام از تجهیزات در ابتدا به معرفی و مورد استفاده ی آن، اصول، اجزا، ساختار و بلوک دیاگرام، عیوب، شرکتهای فعال در زمینه ی آن دستگاه و مشکلات مربوطه پرداخته شده است. امید بر آن است که مطالب این رساله مفید واقع شود و خدمتی ناچیز در این زمینه باشد.

در پایان، لازم می دانم که بیش از هشت سال در بیمارستانِ دولتی ۳۰۰ تختیِ امام شهرستان خدمت کردم. هر چند این خدمت از نگرهٔ خویش ناچیز است. عزیزانی که در مراکز درمانی و بهداشتی کار می کنند، شاهد بی عدالتی های بسیاری هستند. کارانهٔ پزشکان، نه دو یا سه برابر، بل ده الی سی برابر (و گاهی بیش از این!) می باشد. مدیر شبکه بهداشت و درمان، ریاست بیمارستان و مراکز بهداشتی و سایر پُست های مهم مدیریتی در اختیار جامعهٔ پزشکی است. پزشک طبیب است و نه مدیر و مدبر. و چنین مدیریتِ سازمانی که پایهٔ آن از بُن پزشک سالارانه است، آسیب های بسیار جدی بر سیستم و جامعه وارد کرده است.

به امید روزی که ساختار کلی وزارت بهداشت و درمان، اصلاح گردد. جان هم میهنانِ ایران زمین بایسته است که ارج نهاده شود. نه منی که دلسوزانه بیش از

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

هشت سال با آزمون قراردادی بر سرکار آمدم و در نهایت قراردادم تمدید نگشت. قراردادهایی با الفاظی نهانی، چون تبصره سه و بعد تبصره چهار و سال آخر، قرارداد مدت کار معیّن. و بس مشکلاتی دیگر که بَس ارزش نگارش دارند، اما بهتر می بینم سکوت اختیار کنم.

آنچه پیش روی مخاطبان عزیز است، قطعاً نواقص فراوانی دارد. چرا که این رساله، از درس گفتارهایم سرچشمه گرفته اند. اما از آنجا که خود شخصاً کتابی در خور شایستهٔ همکارانِ سابق در میان انبوه کتاب ها نیافته ام، تصمیم بر آن گرفتم که قدمی در این راستا بردارم، ولو ناچیز و اندک.

حامید احمدی (لاوین)

مهاباد

بهار ۱۴۰۰

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

دیباچه

پیشرفت علوم در قرن حاضر و در تمامی عرصه های علمی بر کسی پوشیده نیست به گونه ای که هر روز شاهد پیشرفت در تکنولوژِی، صنعت و دیگر رشته های علمی هستیم. با پیشرفت علوم نیاز به تالیف، ترجمه و گردآوری کتب مختلف در عرصه های گوناگون بیش از پیش احساس می گردد و در این راستا اقدامات زیادی صورت نگرفته است؛ خاصه در کُتبِ آموزش عملی و کاربردی.

پیشرفت علم مهندسی پزشکی مستثناء از این قاعده نیست و با وجود نو پا بودن این رشته ی علمی در کشور روز به روز شاهد پیشرفت آن، چه در عرصه دانشگاهی و چه در عرصه صنعت هستیم و کتب مختلفی نیز در این راستا تا حدودی تألیف و ترجمه گردیده اند ولی با این وجود هنوز کتاب جامعی جهت معرفی و آموزش اپراتوری و عملیِ تجهیزات پزشکی مطابق با استانداردهای کمپانی های سازنده و یا دیگر استانداردهای بین المللی تألیف و منتشر نگردیده است.

از سویی نیاز شدیدی جهت تألیف کتابی در راستای معرفی و آموزش تجهیزات پزشکی عمومیِ بیمارستانی برای بسیاری از کاربرانِ تجهیزات پزشکی، اعم از

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

پزشکان، پرستاران، کاردانان و کارشناسان اتاق عمل، دانشجویان و مهندسین پزشکی و غیره در کشور عزیزمان احساس می گردد و خود شخصاً در ده سالِ گذشته، هم در بیمارستان ها و هم شرکت های تجهیزات پزشکی، به چشم دیده ام.

از طرفی ممکن است این سوال مطرح شود، چرا تا به حال در این راستا اقدامِ جامعی صورت نگرفته است؟

پاسخ بدین سوال نیاز به تعمّق و تفکّر زیادی دارد و شاید یک پاسخ، جواب قانع کننده به این سوال نباشد. پاسخهای بسیاری را جهت جواب به این سوال می توان مطرح نمود که ساده ترین آن این است که شاید کسی به فکر تالیف چنین کتابی نیافتاده باشد. ولی صاحب نظران در این رشته ی علمی در ایران کم نیستند و به قاطع می توان گفت این پاسخ، جواب قانع کننده ای نیست. از طرفی می توان گفت شاید نیاز به تالیف چنین کتابی در داخل کشور نشده است ولی همان گونه که مطرح شد تقاضا و نیاز در این زمینه بسیار است، لذا قطعاً عرضه ی چنین کتابی لازم و ضروری می باشد. بهترین پاسخی که شاید بتوان به این سوال داد این باشد که گستردگیِ تجهیزات پزشکی چه به لحاظِ تنوع و چه به لحاظ مارکتینگ و چه به لحاظِ پیچیدگیِ مطالب به حدی است که کسی نه فرصت و وقت کافی و نه جسارت تألیف چنین کتابی را نداشته است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

کتاب های موجود در بازار در بابِ مهندسی پزشکی، به جنبهٔ نظری (تئوری) و علمیِ تجهیزاتِ پزشکی پرداخته اند. بیشتر مولفان چنین آثاری، اساتید دانشگاهی هستند و نه مهندسانی درگیر در مراکز درمانی و شرکت های مهندسیِ پزشکی. مسلماً اساتیدِ دانشگاهی بیشتر از جنبهٔ نظری و علمی، دست به تألیفِ کتاب هایی دربارهٔ تجهیزات پزشکی می زنند و هدفِ بیشتر این اساتید، ارتقاءِ رتبهٔ علمی در دانشگاه می باشد.

در همین راستا و با توجه به اهمیت وجود چنین کتابی در کشور عزیزمان مرا به فکر تألیف و گردآوری کتابی تحت عنوان **تجهیزات پزشکی عمومی بیمارستان** نمود. البته فکر اولیه ی تألیف چنین کتابی در چندین سال گذشته در من ریشه دوانده بود و این تشویق و ترغیب همکاران و دوستان گرانبها بود که مرا به سمت تألیف و گردآوری چنین کتابی رهنمود ساخت. لذا در همین جا بر خود واجب می دانم که از تمامی آن عزیزان نهایت تشکر و قدر دانیِ نمایم.

لازم به ذکر است که در تألیف این کتاب در مواردی از برخی منابع معتبر با تغیراتی متناسب با مخاطبان استفاده شده است که در پایان کتاب به آن منابع اشاره خواهد گردید و در برخی موارد دیگر از تجربیات خویش و دفترچه های راهنمای تجهیزات پزشکی کمپانی های مختلف بهره برداری گردیده است. البته شایان ذکر است شالوده اصلی کتاب از تجربهٔ ۱۲ سالهٔ بنده سرچشمه میگیرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

با توجه به گستردگی مخاطبان، در بعضی موارد مسائل فنی تجهیزات پزشکی اعم از عیب یابی، تعمیرات و نکات فنی در پایان معرفی و آموزش کاربری هر دستگاه تحت عنوان نکات فنی جهت دانشجویان و مهندسین پزشکی و البته کاربران ارائه خواهد گردید.

در این کتاب، در فصل اول به تعاریف و علائم تجهیزات پزشکی اشاره خواهد گردید. لذا از کلیه مخاطبان درخواست می شود این فصل را با دقت کامل مطالعه نمایند. از سویی با توجه به حجم تجهیزات پزشکی از تکرار و گزافه گویی تا حد امکان جلوگیری بعمل خواهد آمد و به تجهیزاتی که کاربردی تر و عمومی تر (مانند الکتروکاردیوگرافی و ونتیلاتور) می پردازیم تا تجهیزاتی تخصصی (مانندِ الکتروانسفالوگرافی و PET اسکن). لازم است اعتراف شود که تألیفِ کتابی جامع در تجهیزات پزشکی ممکن نیست و چنانچه اندکی محتمل باشد، کاری تیمی است. هر چند با گذر زمان و ورود تجهیزاتِ مدرن تر، چنین کتابی جامع را انقضا پذیر خواهد کرد.

امید است کتاب مذبور قدمی هر چند کوچک در راستای پیشرفت میهن سرافرازمان باشد و مخاطبان از مطالعهٔ آن لذت برده باشند و نیازهای خویش را بر طرف نمایند و با استفادهٔ صحیح از تجهیزات پزشکی جهت جلوگیری از آسیب به بیماران، کاربران و تجهیزات، شاید بهبود هر چه بیشتر جامعه باشیم.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در نهایت از پدر و مادر گرامی ام که همواره پشتیبان و حامی بنده بوده اند، بَس تشکر و قدردانی می نمایم.

@caffeinebookly

caffeinebookly

@caffeinebookly

caffeinebookly

t.me/caffeinebookly

فصل اول

تعاریف و علائم

اولین و بارزترین موضوع این است که وسیله پزشکی چیست؟ و به چه تجهیزاتی، تجهیزات پزشکی اطلاق می گردد؟

پاسخ این سوال را می توان در کتاب **وسایل پزشکی و ضوابط آن** که از منابع بین المللی سرچشمه گرفته است، جست و جو کرد که مطابق آن وسیله پزشکی را به صورت زیر توضیح می دهد:

مطابق تعریف کارگروه یک سازمان هماهنگ سازی جهانی، وسیله پزشکی به هر گونه وسایل، تجهیزات، ابزار، لوازم، ماشین آلات، وسایل کاشتنی، مواد، معرفها یا کالیبراتورهای آزمایشگاهی و نرم افزارها که توسط تولید کنندگان برای انسان — به تنهایی یا در تلفیق با سایر وسایل — جهت حداقل یکی از اهداف زیر ارائه می گردد:

۱- تشخیص، پیشگیری، پایش، درمان و یا کاهش بیماری

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

۲- تشخیص، پایش، درمان، تسکین، جبران یا به تعویق انداختن صدمه یا معلولیت

۳- تحقیق و بررسیف جایگزینی، اصلاح آناتومی یا یک فرآیند فیزیولوژیک

۴- حمایت کننده یا پشتیبانی کننده حیات

۵- کنترل بارداری

۶- تمیز یا ضد عفونی کننده و یا استریل کننده وسایل یا محیط برای اهداف پزشکی

۷- فراهم کردن اطلاعات برای اهداف پزشکی و تشخیصی به کمک آزمایشات (in vitro) بر روی نمونه های گرفته شده از بدن انسان

این نکته ضروری است که داروهای پزشکی و تجهیزات دامپزشکی شامل این تعریف نمی گردند و لازم به ذکر است هر کشور تعریف خاصی از وسایل پزشکی ارائه می دهد، لذا در این کتاب تعریف بین المللی وسایل پزشکی مطرح گردیده است که شامل تجهیزات آزمایشگاهی و دندانپزشکی نیز می گردد.

بنابراین ابتدا باید شناخت صحیح از وسیله پزشکی را داشت و هر وسیله ای را وسیله پزشکی قلمداد نکرد، برای مثال اگر دستگاه بخور (نبولایزر) را در مراکز و یا منازل به منظور معطر نمودن فضا استفاده کنیم وسیله پزشکی نیست ولی اگر

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

از همان دستگاه به عنوان کاربرد جهت استنشاق دارویی برای بیمار استفاده نماییم وسیله پزشکی محسوب می شود.

تجهیزات و وسایل پزشکی را می توان به دو دسته کلی مصرفی (مانند آبسترانگ، ست ونتیلاتور و یا میکروست) و غیر مصرفی (مانند دستگاه الکتروکاردیوگراف، الکتروشوک و یا ونتیلاتور) تقسیم نمود. لذا همانطور که مشخص گردید تجهیزات پزشکی دامنه وسیعی از یک سرنگ یا استتوسکوپ گرفته تا دستگاه CT Scan ، MRI و PET را شامل می شود که همین موضوع تالیف کتاب جامعی در زمینه تجهیزات پزشکی را سنگین می کند.

حتی گاهی اوقات تقسیم بندی تجهیزات پزشکی به دو دسته مصرفی و غیر مصرفی کار آسانی نیست، بعنوان مثال فشارسنج خون دستی و یا پالس اکسی متر انگشتی مصرفی محسوب می شود با وجود آنکه بصورت مکرر می توان از آنها استفاده نمود. بنابراین نتیجه می گیریم گاهی تعاریف بس دشوار می باشند.

تجهیزات پزشکی را به لحاظ الکتریکی، مکانیکی و موادی نیز می توان به چند دسته تقسیم نمود که البته گاهی تلفیقی از دو و یا هر سه مورد می باشند. بعنوان مثال دستگاه الکتروشوک یک دستگاه الکتریکی می باشد، در حالی که ونتیلاتور یا چراغ سیالیتیک هم الکتریکی و هم مکانیکی به شمار می رود. لذا تفکیک و مرز بندی تجهیزات پزشکی به لحاظ مفاهیم مختلف به سختی قابل دسته بندی هستند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ما در این کتاب تجهیزات پزشکی را به لحاظ تشخیصی، درمانی و پایشی به سه دسته کلی تقسیم بندی می کنیم و از تقسیم بندی با تعاریف دیگر جهت تسهیل اجتناب می کنیم که در هر بخش بصورت موردی بدان اشاره خواهیم نمود.

نکاتی که در تجهیزات و وسایل پزشکی اهمیت دارند شامل ایمنی، مدیریت ریسک، اثر بخشی و عملکرد، کنترل کیفی، کالیبراسیون ، دقت و صحت و طرز استفاده و اپراتوری می باشد. بعنوان مثال گاهی اوقات استفاده از یک وسیله پزشکی برای یک بیمار خاص نه تنها ضروری نیست ممکن است به ضرر بیمار باشد و در نهایت به بیمار آسیب جزئی یا جدی یا جبران ناپذیر وارد نماید و بالعکس. لذا شناخت وسایل و تجهیزات پزشکی و نحوه کاربری آن و همچنین بررسی شرایط (بیمار) از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بسیاری از تجهیزات پزشکی در حین کاربرد ممکن است هم فواید و هم معایبی برای بیمارداشته باشد و نکته ای که در اینجا اهمیت دارد تصمیم گیری و مدیریت صحیح می باشد که ممکن است منجر به نجات بیمار و یا حتی مرگ آن گردد. بعنوان مثال استفاده بیجا از تجهیزاتی همچون الکتروشوک، ونتیلاتور، دستگاههای تشخیص با اشعه X و غیره ممکن است معایب به مراتب بیشتر از فواید داشته باشد که این وظیفه پزشکان و کادر بالینی است که تصمیم گیری به موقع بعمل آورند. مثالی که در اینجا شایان ذکر است، آمار بسیار زیاد تصاویر رادیولوژی و CT Scan هایی می باشند که پزشکان به اشتباه تجویز می نمایند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

کاربران تجهیزات پزشکی باید آشنایی کامل با تجهیزات پزشکی و شرایط ایمنی کار جهت جلوگیری آسیب به بیمار و پرسنل و غیره داشته باشند تا از وقوع حوادث ناگوار جلوگیری به عمل آید، بعنوان مثال استفاده از الکتروشوک یا الکتروسرجری در کنار گازهای قابل اشتعال همچون O_2 و N_2O ممکن است باعث انفجار و آتش سوزی گردد. در برخی موارد نیز مشاهده شده است که منابع لازم مانند برق، منبع گاز اکسیژن، N_2O، هوای فشرده (air) و غیره به تجهیزات پزشکی متصل نگردیده است و یا اتصالات بصورت اشتباه صورت گرفته است که این اشتباهات نیز به نوبه خود منجر به حوادث ناگوار می گردد. برای مثال اتصال اشتباه N_2O به جای O_2 در دستگاه بیهوشی بسیار خطرناک می باشد و البته اشتباه بسیار رایجتر عدم اتصال Air به ماشین بیهوشی است که در این صورت تنها FIO_2 صد درصد در دسترس می باشد و پرسنل نیز معمولا از این موضوع باخبر نیستند. گاها نیز مشاهده می شود که دستگاه الکتروشوک به علت تخلیه باتری و یا درحالت مد Sync برای بیمار با ایست قلبی انرژی تنظیمی را در حین احیای قلبی-ریوی تخلیه نمی نماید و به دلایل مختلف پرسنل بطور اشتباه حدس می زنند که دستگاه مذبور خراب است. اشتباه رایج دیگر دستکاری در تنظیمات دستگاه توسط پرسنل آموزش ندیده می باشد که آن نیز به نوبه خود باعث وقوع حوادث دلخراش می گردد که برای نمونه می توان به فعال نمودن مد دمو در دستگاههایی همچون الکتروکاردیوگراف، مانیتور علائم حیاتی و فتال مانیتور

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

اشاره کرد و پرسنل غافل از روشن بودن این مد شرایط و علائم بیمار را از روی دستگاهی که علائم ذخیره شده در حافظه دستگاه به جای علائم واقعی بیمار را گزارش می نمایند. اشتباه بسیار رایج دیگر که در اکثر مراکز مشاهده شده است عدم آشنایی پرسنل با فیلتراسیون دستگاه الکتروکاردیوگراف می باشد که بصورت اشتباه معمولا تمامی فیلترها را روشن می نمایند و غافل از اینکه این امر ممکن است باعث حذف اطلاعات قلبی بیمار شود.

موارد و اشتباهات فوق در کاربری تجهیزات پزشکی بخش کوچکی از هزاران اشتباه رایج در مراکز درمانی می باشد و همین مساله مسبب تالیف چنین کتابی گردیده است.

در علم پزشکی کوچکترین اشتباه ممکن است به حوادث ناگوار و جبران ناپذیر مبدل گردد که نمونه بسیار پیش رو مثال زیر می باشد:

در یکی از بیمارستانهای دولتی در بخش NICU پرستار در هنگام آنژیوکت گذاری به اشتباه سوزن آنژیوکت را به جای رگ نوزاد وارد بافت پای نوزاد کرده بود و همین مساله باعث ورود مقادیر زیاد کلسیم (که در مایع سرم موجود بود) به بافت پای نوزاد شده بود که همین اشتباه باعث نکروز بافت پا و در نهایت قطع پای نوزاد از زیر زانو گردید.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در فصول آینده به تشریح کامل تجهیزات پزشکی بصورت جداگانه اشاره خواهد شد که در ابتدا دستگاه بصورت جامع معرفی می گردد و سپس کاربری آن مطابق استانداردهای جهانی شرح داده می شود و اشتباهات رایجی که ممکن است در مورد آن دستگاه به خصوص اتفاق بیافتد اشاره خواهد گردید و در نهایت به نکات فنی اشاره می شود. منتها قبل از تشریح تجهیزات پزشکی باید در نکاتی که در کلیه تجهیزات پزشکی صدق می نماید (که البته ممکن است تفاوتهایی جزئی و یا حتی کلی با هم داشته باشند) اشاره گردد.

تولید کنندگان تجهیزات پزشکی مستلزم به رعایت نکات بسیار ریز و دقیقی هستند و از طرفی از طرق مختلف همچون User Manual و لیبل گذاری باید به اطلاع خریدار و یا کاربر برسانند. منتها متاسفانه در اکثر موارد خریدار و یا کاربر از این موضوع بی اطلاع می باشند که از دلایل این بی اطلاعی می توان به عدم مطالعه کامل User Manual و عدم آشنایی با نشانه های موجود در لیبل (Label) اشاره کرد. لذا در اینجا ابتدا به معرفی علائم و نشانه های موجود در لیبلها خواهیم پرداخت که هر کدام از این نشانه ها بیانگر موضوعاتی می باشند که به کاربر امکان استفاده و نگهداری بهتر تجهیزات پزشکی می نماید.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

تجهیزات پزشکی الکتریکی و الکترومکانیکی از لحاظ ایمنی الکتریکی به شش دسته کلی تقسیم می گردند که هر کدام دارای شکل منحصر بخود در لیبل می باشند.

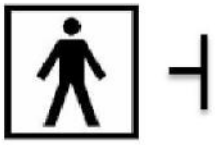
این دسته بندی که تحت عنوان Type معرفی می گردد به سه نوع B مخفف Body بدون نشانه گذاری الکترود و با نشانه گذاری الکترود، نوع BF مخفف Body Floating بدون نشانه گذاری الکترود و با نشانه گذاری الکترود و نوع CF مخفف Cardiac Floating بدون نشانه گذاری الکترود و با نشانه گذاری الکترود تقسیم می شود که در زیر نماد هر کدام با تعاریف مطرح شده است:

نوع B (Body): تجهیزات و دستگاه های هستند که بطور عادی از نظر الکتریکی بصورت کامل جدا می باشند و لذا هیچگونه قسمت رسانا (چه به شکل سیم و یا ست و کاتتر مملو از مایع) به بیمار اتصال ندارد. مانند دستگاه ونتیلاتور، رادیولوژی و غیره

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

نوع B (Body) با قابلیت تحمل الکتروشوک: همانند نماد بالا با این تفاوت که این تجهیزات قدر به تحمل ولتاژهای بالا در حین دفیبریلاسیون را دارند و نیاز به جدا کردن دستگاه از بیمار در هنگام اعمال الکتروشوک به بیمار نیست.

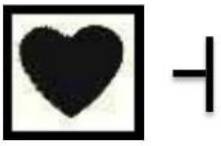
نوع BF (Body Floating): کلیه وسایل و تجهیزاتی که از نظر الکتریکی از طریق کابلها و یا کاتتر و ستهای مملو از مایع رسانا به بدن بیمار متصل هستند. مانند دستگاههای الکتروکاردیگراف، پمپهای انفوزیون، آندوسکوپها و غیره.



نوع BF (Body Floating) با قابلیت تحمل الکتروشوک: همانند نماد بالا با این تفاوت که این تجهیزات قدر به تحمل ولتاژهای بالا در حین دفیبریلاسیون را دارند و نیاز به جدا کردن دستگاه از بیمار در هنگام اعمال الکتروشوک به بیمار نیست.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

نوع CF (Cardiac Floating): هر وسیله و تجهیزات الکتریکی که در نزدیکی قلب به بدن متصل می شود به گونه ای که به طور مستقیم به قلب جریان الکتریکی برساند. همانند دستگاههای پیس میکر، IDCها ، پایشگر تهاجمی قلب و غیره.



نوع CF (Cardiac Floating) با قابلیت تحمل الکتروشوک: همانند نماد بالا با این تفاوت که این تجهیزات قدر به تحمل ولتاژهای بالا در حین دفیبریلاسیون را دارند و نیاز به جدا کردن دستگاه از بیمار در هنگام اعمال الکتروشوک به بیمار نیست.

آشنایی با نمادهای فوق به کاربر این فرصت را می دهد که با در نظر گرفتن شرایط بیمار ریسکهای موجود را شناسایی و مدیریت نماید، همچنین باعث نگهداشت بهتر تجهیزات پزشکی می گردد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ساکشن (Suction)

ساکشن مهمترین دستگاه در امر بیرون آوردن خلطها، خون و مایعات اضافی داخل دهان و ایجاد فضای مناسب برای سهولت در اعمال جراحی می باشد. به عبارتی ساکشن دستگاهی است که با ایجاد فشار منفی در مخزن عمل مکش را انجام می دهد که از مکش ایجاد شده برای تخلیه مایعات اضافی در بافت ها استفاده می شود.

ساکشن انواع مختلفی دارد من جمله:

۱- تلمبه ای، دستی یا پایی که فاقد سیستم موتور است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

۲- ساکشن پرتابل که دارای باتری قابل شارژ است و بیشتر در آمبولانس استفاده می شود.

۳- ساکشن های متحرک در واحدهای گرمایی

۴- ساکشن های متحمل به یونیتهای دندانپزشکی

برای استفاده های مختلف فشارهای متفاوتی نیاز است، لذا ساکشنهای مختلفی نیاز است که بر این اساس دو دسته ساکشن وجود دارند:

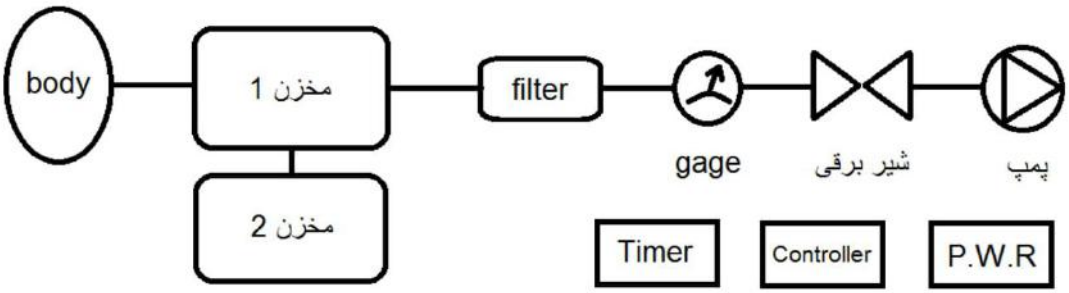
۱- ساکشنهای معمولی (High Pressure) که فشاری در حدود 20Kpa ایجاد میکند. برای نمونه ساکشنهای دندانپزشکی. نمونه دیگری از ساکشنهای معمولی با فشار بالا ساکشنهای مخصوص نوزاد است که دارای سر ساکشن مخصوصی است و به سر نوزاد وصل می شود و نوزاد را به کمک آن از رحم مادر خارج می کنند.

۲- ساکشن بافت های ظریف (Low Pressure): در بعضی از عمل های جراحی برای بیرون کشیدن اخلاط و یا نگه داشتن بافت از ساکشن استفاده می شود که برای نمونه می توان اعمال جراحی مغز و اعصاب، دیسک و قلب را نام برد. این نوع ساکشن ها فشار بسیار کمی دارند به طوری که درحد جمع کردن آب های سطحی فشار مکنده نیاز دارند. در

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

استفاده برای گرفتن بافت سوراخ هایی بر سر ساکشن وجود دارد که با اعمال فشار مکنده بافت را نگه می دارد.

ساکشن از لحاظ ساختاری ، ساختاری ساده دارد. در زیر بلوک دیاگرام ساکشن آمده است:



مخزن ۱ مخزن اصلی است که مایعات اضافی که از بدن بیمار تخلیه شده است در آن ریخته می شود. اگر مخزن پر شد پرستار بخش باید آن را تخلیه کند لذا ضروری است که مخزن به راحتی از دستگاه جدا شود. بسته به نوع دستگاه ممکن است که یک مخزن اصلی داشته باشد که در این حالت به آن ساکشن Atom می گویند. در بعضی دیگر از ساکشن ها دو مخزن اصلی وجود دارد که در واقع این ساکشن ها دو کاره هستند بدین معنا که از دو محل جدا از هم به طور مستقل ساکشن می کنند. در بعضی از برندها حتی ممکن است چهار مخزن وجود داشته باشد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

مخزن دارای دو لوله منتهی به آن است که یکی ورودی است و مایعات مکنده شده به آن وارد می شود، لوله منتهی دوم لوله مکنده است که از طریق آن فشار منفی در مخزن ایجاد می شود و به شیر برقی و پمپ منتهی می شود. درب مخزن باید کاملا کیپ شده باشد تا فشار لازم در مخزن ایجاد شود پس مخزن نباید نشتی داسته باشد. در بعضی از برندها به کمک فنر به درب مخزن نیرو اعمال می شود تا مخزن نشتی نداشته باشد. مخزن ها مندرج شده هستند تا پرستار بداند که چه مقدار از مخزن پر شده است.

مخزن ساکشن

مخزن ۲ مخزن رزرو است، در حالتی که مخزن یک پر شود شیری وجود دارد که مخزن ۲ را وارد سیستم می کند. فیلتر به این جهت تعبیه شده است که خون و

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

اخلاط از مخازن وارد سیستم شیر برق و پمپ و موتور نشوند. گیج نیز مقدار فشار منفی را نشان می دهد.

جهت انتقال فشار منفی که توسط کنترلر کنترل می شود از شیر برقی استفاده می شود. در بعضی از ساکشن ها Timer به طور اتوماتیک ساکشن روشن را بعد از مدت خاصی که توسط اپراتور (پرستار) مشخص می شود خاموش می کند.

ساکشن مناسب باید ویژگی های زیر را داشته باشد:

۱- کم صدا باشد: اکثرا موتور ایجاد صدا می کند به طوری که صدای موتور ساکشن ممکن است بیمار را اذیت کند.
۲- راحت تنظیم شود، به عبارتی کار با آن آسان باشد.
۳- قسمت های مصرفی آن قابلیت اتوکلاو داشته باشند.
۴- از روغن جهت روغن کاری استفاده نشده باشد.
۵- قابلیت کار با باتری را داشته باشد.
۶- از لحاظ سلامتی ایمن باشد، بدین معنا که از ورود اخلاط و میکروب به دستگاه و محیط جلوگیری کند.
۷- استانداردهای الکتریکی در آن رعایت شده باشند.
۸- پمپ مناسب جهت مکش داشته باشد.

جهت مکش پمپ های متفاوتی وجود دارند که به چهار مورد اشاره می کنیم:

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

۱- سیلندری و پیستونی

۲- دیافراگمی

۳- پمپ روغنی

۴- پمپ لقی

شرکتهای فعال در زمینه ساکشن:

شرکتهای تولید کننده ی داخلی:

نام شرکت	آدرس
پیشگامان صنعت پزشکي	تهران، میدان توحید، خیابان ستارخان، کوثر اول، پلاك ۲۳۲
سبلان آزماي تهران	تهران، خیابان ولیعصر، نرسیده به چهارراه جمهوري، کوچه لقمان، ساختمان بهروز، پلاك ۲، طبقه سوم، واحد ۸
اپتیك اصفهان (صاایران)	اصفهان، خیابان کاوه، روبروي پایانه مسافربري کاوه، شرکت اپتیك اصفهان(صا ایران)

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

رمزآسا (با مسئوليت محدود)	تهران، خيابان جمهوري، نبش خيابان اسكندري، پلاك ۷۱۳، كد پستي ۱۴۱۸۶
شفا بخش نوين	تهران، خيابان وليعصر، نرسيده به سه راه جمهوري، جنب بانك ملي مهتاب، پلاك ۹۲، پزشكي شفا بخش
مهر طب ماكو	ماكو، شهرك صنعتي، كارخانه مهر طب ماكو آدرس دفتر تهران: خيابان استاد مطهري، خيابان ماكو، شهرك صنعتي، كارخانه مهر طب ماكو آدرس دفتر تهران: خيابان استاد مطهري
درمانگر	تهران، خيابان فاطمي غربي، پلاك ۲۹۳
امين	تهران، خيابان وليعصر، نرسيده به خيابان جمهوري، پلاك ۱۴۵ تهران،

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

	خیابان ولیعصر، نرسیده به خیابان جمهوري، پلاك ۱۴۵
پیشرو	تهران، خیابان میرزاي شیرازي، خیابان کامکار، پلاك ۳۲

شرکتهای وارد کننده:

شرکت وارد کننده	شرکت سازنده
کامیاب طب مداوا	A۳
جهان گسترش تجارت - گسترش درمان	Alsa
بي ان ام (سهامي خاص)	Simex
طب تصویر	MEDAP
مپکو	Technologie Medicale
پرسا	Toito
دانش جراح امروز	Nouvac
وستا	Spencer

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

Progetti	خسرو مديسا طب
Bickcilar	مهر طب ماكو
Cattani	هوديان
Tornudo	صنعت پزشكي پيشرو
Medela	آرمان تندرست
اتمس	ايكس ري ايران فرسار تجارت
Labotect	فنون آزمايشگاهي تهران
Moretti	بهگران طب(با مسئوليت محدود)

مشکلات و نکات مربوط به ساکشن:

ساکشن یکی از آلوده ترین تجهیزات بیمارستانی است چرا که با انواع عفونت ها و بیماریها سر و کار دارد لذا توجه شود که قبل از تعمیر لازم است ضد عفونی شود. قسمت هایی از ساکشن را با اتو کلاو و قسمتهای دیگری همچون بخش موتور را با محلول های ضدعفونی باید ضدعفونی کرد. بهتر است که در موقع تعمیر و باز کردن از دستکش و ماسک استفاده کرد (حتی با وجود ضدعفونی کردن ساکشن).

بیشترین معایبی که برای ساکشن اتفاق می افتد مربوط به پمپ است. برای تشخیص خرابی پمپ کافی است که سر لوله مکش که به مخزن وصل است را با

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

انگشت گرفت و ببینیم که آیا فشار سنج تا 0.6 (به طور کل 60% درصد)می رود ، اگر به این مقدار نرسد مشخص می شود که عیب از پمپ است. پمپ های روغنی مکش خوبی دارند ولی با کثافت کاری همراه است چرا که داخل پمپ پر از روغن است. از رنگ روغن میتوان تشخیص داد که اشکال از روغن است یا نه. اگر روغن سفید شده باشد بدین معناست که روغن باید تعویض شود و اگر روغن زرد رنگ بود یعنی نیاز به تعویض روغن نیست. خوب کار نکردن پمپ بیشتر به موتور بر می گردد و ممکن است که رتور موتور لق داشته باشد و رتور راحت نچرخد. در این حالت باید با باز و بسته کردن درب موتور گرفتگی رتور را بر طرف کرد. گاهی هم ممکن است که مشکل از داخل موتور باشد که در این صورت باید موتور را باز کرد. در صورتی که سیم پیچ های موتور سوخته باشد لازم است سیم پیچ را تعویض کنیم. در پمپ های سیلندری ممکن استکه مشکل از کانکشن ها باشد و در کانکشن ها نشتی داشته باشیم که باید به گونه ای جلوی نشتی را گرفت. البته در ایرادات مربوط به مکش قبل از این که به بخش اصلی پمپ مشکوک شویم بهتر است که ابتدا به نشتی لوله ها و کانکشن ها مشکوک شویم.

در هنگام ساکشن کردن هم باید توجه شود که برای ساکشن کردن نوزاد باید از فشار ضعیف استفاده کرد.

ساکشن های پرتابل برای استفاده در داخل آمبولانس استفاده می شود .

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

پالس اکسی متر (pulseoximeter)

پالس اکسی متر دستگاهی جهت اندازه گیری نرخ و میزان اکسیژن در هر ضربان شریان های خونی است. در حقیقت این دستگاه، میزان اکسیژن را به عنوان

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

درصدی از مولکولهای هموگلوبین که با اکسیژن آمیخته شده اند نسبت به کل میزان مولکولهای هموگلوبین اندازه گیری می کند. در ضمن اکثر دستگاههای پالس اکسی متر نرخ ضربان قلب (Heart Rate) را نیز نمایش می دهند. این سیستم در بخشهاي ICU، CCU ، NICU و اتاق عمل مورد استفاده قرار میگیرد و خروجي دستگاه (SPO2) به عنوان اساس تشخیص و درمان بیمار قرار میگیرد. از دیگر کاربردهاي آن تعیین میزان کاهش پاسخ سمپاتیك به تحریکات حین عمل جراحي میباشد. همچنین میتوان فشار خون سیستولیك را اندازه گیري نمود.

هموگلوبین پروتئینی است که در سلولهای قرمز خون یافت می شود. در ریه ها که اکسیژن وارد خون می شود به هموگلوبین چسبیده و به کلیه اندام ها منتقل می شود. در حقیقت هموگلوبین در امر اکسیژن رسانی نقش مهمی را ایفا می کند، لذا محاسبه ی مقدار اکسیژنی که به هموگلوبین می چسبد امری مهم می باشد. توجه شود که به هموگلوبینی که به آن اکسیژن چسبیده باشد اکسی هموگلوبین می گویند. پس به طور دقیق می توان گفت که پالس اکسی متر نسبت اکسی هموگلوبین به کل مولکولهای هموگلوبین را محاسبه می کند.

تشخیص بالینی پالس اکسی متر:

چشم انسان برای تشخیص کم اکسیژنی خون بسیار ضعیف است به طوری که حتی در شرایط ایده آل، پزشکان خبره نمی توانند کم اکسیژنی را تشخیص دهند

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

مگر اینکه مقدار آن به مقدار ۸۰% برسد. با پالس اکسی متر تحول شگرفی در تشخیص کم اکسیژنی خون روی داد.

SPO_2 (درصد اشباع اکسیژن خون) بر حسب درصد و ضربان بر حسب دفعه (ضربان) بر دقیقه بیان می شود. SPO_2 برای افراد بالغ (سالم) 95-99% و برای نوزادان 95-98% و BPM (ضربان قلب) برای افراد بالغ 50-90 و برای نوزادان 120-180 می باشد.

پالس اکسی متر بر اساس دو اصل فیزیکی بنا شده است:

۱- وجود یک سیگنال ضربه ای توسط خون شریانی که دارای استقلال نسبت به سرخرگها، سیاهرگها و مویرگهای غیر ضربه ای و دیگر بافتها است.

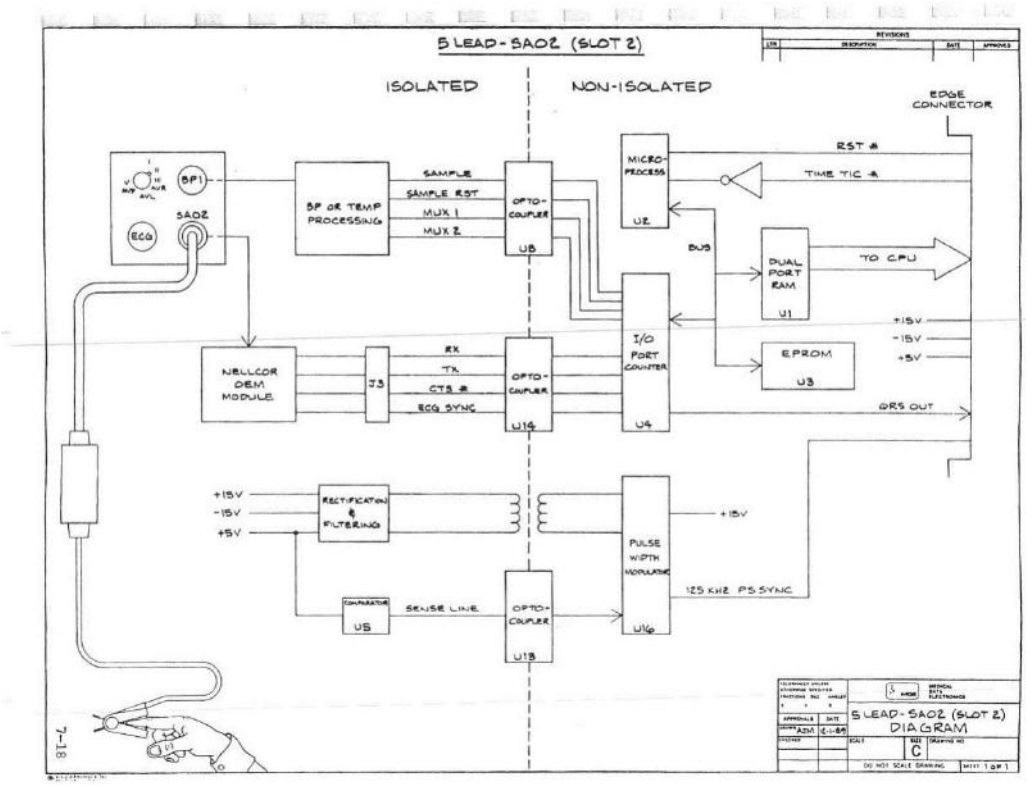
۲- این حقیقت که اکسی هموگلوبین و هموگلوبین دارای طیف جذبی متفاوتی هستند.

پالس اکسی مترهایی کنونی دارای دو LED هستند، یکی از LEDها نوری با طول موج 660nm (قرمز) و دیگری نوری به طول موج 940nm (فروسرخ) ایجاد می کند. دلیل استفاده از این دو نور این است که Hb (هموگلوبین) و HbO_2 (اکسی هموگلبوبین) دارای طیف جذبی متفاوتی در این طول موج های به خصوص هستند. در طول موج 660nm (ناحیه قرمز)، HbO_2 نسبت به Hb نور کمتری

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

جذب می کند و در ناحیه فروسرخ بر عکس این قضیه رخ می دهد. سپس نسبت این مقادیر جذبی نسبت به اندازه گیری مستقیم مقدار اکسیژن اشباع شده در خون کالیبره می شود و الگوریتم به دست آمده در میکروپروسسوری درون دستگاه قرار داده می شود.

بلوک دیاگرام دستگاه به قرار زیر است:



@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

اجزای دستگاه پالس اکسی متر:

۱- پروب

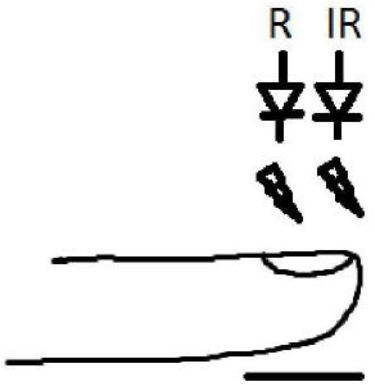
۲- بدنه اصلی

پروب:

پروب پالس اکسی متر از ۲ LED با توان پایین که یکی نور مادون قرمز با طول ۹۴۰ نانومتر و دیگری نور قرمز با طول ۶۶۰ نانومتر می سازد و یک آشکار ساز نوری (Photodetector) تشکیل شده است.

پروب بر روی انگشت گذاشته می شود و LEDها از بالای پروب نور خود را می فرستند. در طرف دیگر LEDها حسگرهای نوری قرار دارند. دیود ها تقریبا ۳۰ بار در ثانیه چشمک می زنند که با یک ترکیب خاص روشن و خاموش می شوند، مدتی هر دو همزمان خاموش هستند که در این مدت نور اطراف سنجیده می شود، میکروپروسسور تغییرات نور را در هنگام جریان ضربه ای تحلیل می کند و سیگنال جریان های غیر ضربه ای را نادیده می گیرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly



Photodetector

بدنه اصلی:

بدنه شامل تقویت کننده، فیلتراسیون، پردازشگر (میکروپروسسور)، نمایشگر، پاور، آلارم و Wavelength Switch می باشد.

سیگنال تولید شده توسط آشکارساز نوری که از پروب می آید به تقویت کننده Low noise Amplifier (مثلا با آی سی AD8655) داده می شود، سیگنال خروجی این بخش قبل از آنکه به میکروپروسسور داده شود لازم است از آنالوگ به دیجیتال تبدیل شود، لذا بین این بخش و میکروکنترلر Differential ADC (بسته به میکروکنترلر با ۱۶ بیت مثلا AD7691) قرار دارد. بعد از پردازش توسط میکروکنترلر بسته به برند دستگاه خروجی به چندین بخش داده می شود ولی در همه دستگاه ها دو خروجی مسلم وجود دارد، یک خروجی جهت نمایش به

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

نمایشگر داده می شود و خروجی دیگری به Wavelength Switch و سپس از این بخش به پروب داده می شود. در اکثر برندها یک خروجی به آلارم جهت آگاهی کاربر داده می شود.

عیوب:

اکثر عیوب پالسی اکسی متر از خود پروب ناشی می شود. پروب را می توان تعمیر و یا تعویض کرد ولی از آنجا که قیمت پروب زیاد است در صورت قابلیت تعمیر بهتر است تعمیر شود. پروب از سیم رابط و جاانگشتی که LEDها و آشکارساز در آن قرار دارد تشکیل شده است. در بسیاری از مواقع خرابی پروب ناشی از خرابی سیم رابط است چرا که ممکن است در اثر تا شدنها و کششهای مکرر آسیب ببیند. برای تست خرابی سیم رابط با مولتی متر مقاومت دو سر سیم را می خوانیم تا مطمئن شویم که در سراسر سیم قطعی روی نداده است، در ضمن در حالی که با مولتی متر مقاومت را می خوانیم باید مقدار مقاومت دو سر سیم رابط در پوزیشن های مختلف یکسان باشد. در سیم رابط شیلد جهت حذف نویز قرار داده شده است. قیمت خود سیم رابط بسته به جنس متفاوت می باشد که گاهاً قیمت بالای ۲۵۰ هزار تومان دارد. گاهی ممکن است که جا انگشتی خراب شده باشد که در این صورت لازم است دیودها تست شوند که برای تست آنها نیز از مولتی متر استفاده می کنیم، به این ترتیب که مولتی متر را در دوسر دیودها قرار می دهیم

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

که در این حالت دیودها باید روشن شوند چرا که از مولتی متر جریان می کشند. در بعضی از برندها دیود سه سر می باشند که باید در این مورد دقت کرد تا اشتباهاً خرابی را به جاانگشتی نسبت ندهیم.

LED سه سر

کمتر اتفاق می افتد که به خودی خود قسمت های داخلی دستگاه خراب شوند ولی در کل خرابی داخلی دستگاه بیشتر در پاور اتفاق می افتد. در صورتی که حافظه میکروپروسسور به هر دلیل پاک شود دیگر قابل تعمیر نیست مگر آنکه آن برنامه را داشته باشیم که برنامه داخلی در انحصار شرکت سازنده است.

به طور کل برد اصلی دستگاههای پزشکی قابل تعمیر نیست خصوصاً اگر برد چاپی چند لایه باشد که در این صورت مجبور به تعویض برد خواهیم شد.

برای تست پاور با توجه به نقشه مداری پاور ولتاژ را در چندین قسمت توسط مولتی متر اندازه می گیریم که ولتاژ اندازه گیری شده باید با مقداری که در نقشه مداری است یکسان باشد. البته در ابتدا ولتاژ خروجی پاور را تست می کنیم، در صورتی

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

که ولتاژ خروجی مقدار مورد نظر نباشد آنگاه به تست ولتاژ داخلی پاور اقدام می کنیم. اکثراً ولتاژ خروجی پاور ۱۲ ولت می باشد.

شرکت های فعال در زمینه پالس اکسی متر:

نمایندگی ها:

نمایندگی	کشور سازنده	شرکت سازنده
سروش راد سلامت	آلمان	Bitmos
طراح تجهیز پویش	کره جنوبی	Charm care
سورنا طب برتر	آلمان	Envitec
پارسیان طب پژوهش	ایران	Handoxy
بی.ان.ام	امریکا	Masimo
پارس سنجش	سوئد	Medair
شالچیلار	امریکا	Nellcor
توسعه صنعتی الکترونیک	امریکا	Novametrix
الکترو پزشک ابزار	هلند	Philips
صور آفرینش برتر	ایران	Oxisat
تهران نیکا	سوئیس	Acutronic

شرکتهای وارد کننده :

شرکت وارد کننده	شرکت سازنده
ژرف خرد	BCI

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

تهران آئورت	Biosys
طراح تجهيز پويش	Charmcare
فنون آزمايشگاهي تهران	Drager
سورنا طب برتر	Envitec
پيشرو پژوهان فردا	KTMED
جهان گسترش تجارت - گسترش درمان	Lnnomed
دانش پژوه بصير	MEK
فراز انديش طب	Nonin
ارشيا كران طب	RGB
درمانگر	Shiller
شالچيلار	Tyco
عرشيا گستر تجارت امروز	Welch Allyn

شرکتهای تولید کننده داخلی:

نام شرکت	آدرس شرکت
پارسيان طب پژوهش	تهران، خيابان مطهري، خيابان ترکمنستان، پلاك ۱۰۸، طبقه اول

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

سازگان گستر	تهران، خیابان ولیعصر، ونك، خیابان لیدا، پلاك ۳۰/۱
صور آفرینش برتر	تهران، میدان هفت تیر، خیابان قائم مقام فراهاني، کوچه الوند، پلاك ۱۰
فرافن	تهران، سعادت آباد، بلوار دریا، خیابان مطهري شمالي، ارغوان شرقي، پلاك ۸

مشکلات :

پالس اکسی متر به شدت به نور محیط و حرکت پروب حساس است به طوری که گاهاً اشتباهات زیادی در این رابطه روی می دهد و SPO_2 بیمار غلط انداز خواهد بود. تلاش های زیادی در این ارتباط شد تا بتوانند این مشکل را برطرف کنند ولی به جز شرکت siamond کسی موفق به رفع این مشکل نشد. این شرکت امریکایی موفق شد که با تکنولوژی جدیدی که در پالس اکسی متر به کار برده است مشکل نور محیط و حرکت پروب را حل کند. این که این تکنولوژی چیست مشخص نیست و جز اسرار محرمانه شرکت simond می باشد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در حال حاضر بسیاری از شرکتهای سازنده مانیتور جهان از پالس اکسی متر شرکت simond استفاده می کنند و بهتر است که از پالس اکسی مترهای همین شرکت استفاده و خریداری شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

دستگاه های تصویربرداری

دستگاههای تصویربرداری از طریق کنتراست در بافت که از طریق یک پدیده ایجاد می شود، عمل می کنند. این پدیده می تواند اشعه X ، مغناطیس، التراسوند و یا پدیده هسته ای باشد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در این بخش ما به دستگاههای تصویربرداری بر پایه ی عملکرد اشعه X می پردازیم؛ در ابتدا اشاره ای به بخش های مختلف آن می شود، سپس به شرح اصول آن می پردازیم، در نهایت نکات عملی و نقص ها و عیوب بیان خواهند شد.

البته ناگفته نماند که از آنجا در عمل دستگاه X-ray و آنژیوگرافی باز و بررسی شد، به این دو دستگاه که گاهی با هم یک دستگاه را تشکیل می دهند (چرا که اصول کلی آنها یکسان است و تنها از لحاظ نرم افزاری که بعدا کاملا شرح داده خواهد شد تفاوت دارند)در اینجا اشاره می شود. البته اصول کلی کلیه دستگاههای تصویربرداری بر پایه ی X-ray یکی است و میتوان این مطالب را برای آنها نیز تعمیم داد.

مطالبی در ارتباط با دستگاه CT Scan به طور جداگانه مطرح خواهد شد که حاصل از یک کار گروهی است.

اشعه X :

این اشعه همانند نور یا امواج رادیویی، گونه ای از انرژی الکترومغناطیس (EM) است. اشعه ایکس تشخیصی دارای طول موج 100nm تا 01nm. است که به مراتب کمتر از طول موج نور یا رادیویی است. بر خلاف نور و یا امواج رادیویی ، نحوه انتشار اشعه ایکس به گونه ای است که به سختی میتوان آن را به عنوان تنهایی) تعبیر کرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

این اشعه از قدرت نفوذ بالایی برخوردار است. بافت های بدن بسته به تراکم و دیگر پارامترها ضریب جذبی متفاوتی برای این اشعه دارند و این همان کنتراستی است که از آن برای تصویرسازی استفاده می شود.

اجزای کلی دستگاههای تصویربرداری X-ray :

۱- لامپ اشعه X

۲- کالیماتور

۳- بوکی

۴- صفحه کاست

۵- پاور

۶- برد اصلی و کنترلی

۷- نرم افزارها

۸- کنترل ریموت ها و یا کنترل کننده ها

۹- تخت

۱۰- ثبت کننده ها

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

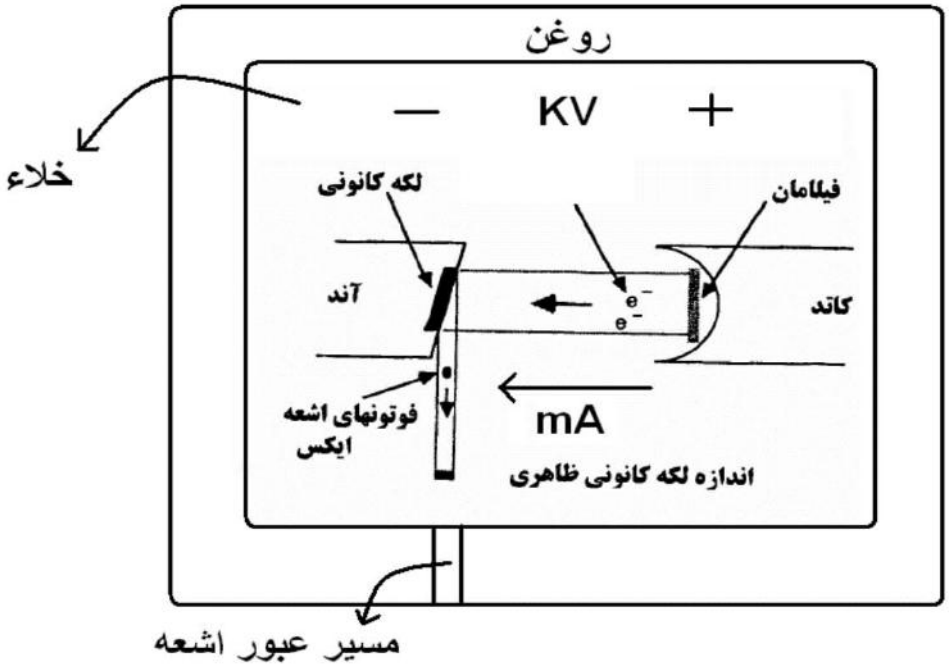
لامپ اشعه X:

به طور کلی می توان گفت یک لامپ اشعه X از یک کاتد و یک آند تشکیل شده است که بین آنها ولتاژ بسیار زیاد در حد کیلو ولت وجود دارد که این ولتاژ به الکترونهای جدا شده از سطح کاتد(به طور دقیق تر فیلامنت) شتاب داده تا با سرعت زیاد به آند برخورد کند. برخورد الکترون ها (فوتونها) به سطح آند باعث می شود که الکترونهای ساختاری آند از لایه اتمی بالاتر به لایه اتمی پایینتر برود، که با توجه به تفاوت انرژی تراز (لایه) آند اشعه X تولید میشود.

آند و کاتد و دیگر بخشهای لامپ اشعه X در داخل یک محفظه خلا قرار دارند (به این دلیل که مولکول های هوا باعث افت انرژی فوتونها می شود). این محفظه شیشه ای نیز خود داخل یک محفظه پر از روغن قرار دارد که به صورت یک عایق عمل می کند چرا که لامپ اشعه در حد کیلو ولت، ولتاژ دارد و لذا خطر برق گرفتگی وجود دارد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

شماتیک کلی لامپ اشعه X به صورت زیر است:



به محفظه کوچک insert گفته می شود که داخل آن خلاء است.

همچنین به محفظه بزرگ shield گفته می شود که داخل آن روغن برای ایمنی وعایق قرار دارد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

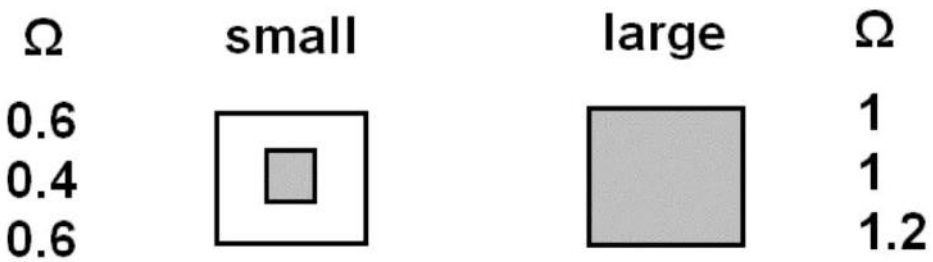
اشکلات تیوپ (لامپ اشعه X):

۱- آند: اگر آند ثابت باشد بعد از مدتی آند به دلیل exposure در یک نقطه دچار ترک می شود. لذا اند باید حرکت دورانی داشته باشد تا محیط دایره ای به طور یکسان exposure شود.

۲- کاتد: ممکن است فیلامنت کاتد به دلیل عبور زیاد جریان از آن ویا exposure زیاد بسوزد.

۳- Insert (محفظه ی شیشه ای): معمولا خرابی insert ناشی از خرابی خود آند است که آند ترک برداشته و لذا جهت تابش اشعه X تغییر کرده و به insert برخورد می کند و به مرور با گذشت زمان به insert آسیب وارد می شود.

در بعضی از تیوپ ها دو فیلامنت تعبیه شده است. در این حالت روی تیوپ دو علامت است:



@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

Small و large دو نوع فیلامنت با مقاومت های اهمی متفاوت هستند که بسته به نوع عکس برداری یکی انتخاب می شود.

برای exposure کردن سه پارامتر لحاظ می شوند:

۱- Kv : ولتاژ در سر کاتد و آند

۲- mA : جریان الکترونی گذرنده از کاتد به آند (با جریان گذرنده از کاتد یا آند اشتباه نشود)

۳- ms : زمان exposure کردن

برای دستگاههایی مانند آنژیوگرافی که عکسبرداری آن زیاد طول می کشد پارامتر KHU(Kilo Heat Unit) بر حسب KJ اهمیت پیدا می کند.

در دستگاههای جدید باکس جدیدی را نصب می کنند که از طریق فن باعث می شود تیوپ بیشتر خنک شود.

دستگاههای تصویربرداری سه مد کاری دارند:

3point : اپراتور هر سه پارمتر فوق را تنظیم می کند.

2point : اپراتور دو پارامتر Kv و mAs را تنظیم می کند که mAs = mA * ms

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

AEC(Automatic Exposure Control) : اپراتور یک پارمتر انتخاب میکند و پارامترهای دیگر را دستگاه انتخاب می کند.

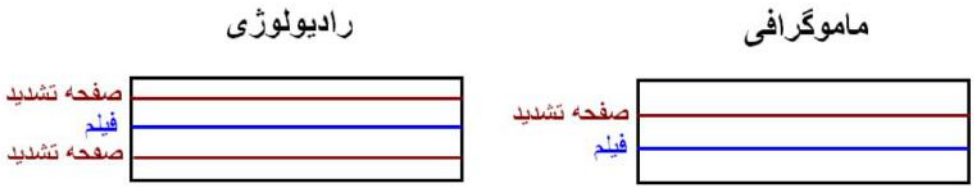
تمامی دستگاههای تصویربرداری پرتابل از نوع 2point هستند.

کاست:

فیلم رادیولوژی در داخل محفظه ای قرار می گیرد که به آن کاست گفته میشود.

در کاست صفحات تشدید کننده وجود دارد.

تنها در ماموگرافی جهت کاست مهم است (فقط از یک طرف باید کاست را قرار داد).



بوکی (Bucky):

محفظه ای است که کاست در داخل آن قرار می گیرد. بوکی در زیر تخت بیمار قرار دارد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

بوکی و کاست با دکمه های تنظیمات اپراتوری

کالیماتور:

کالیماتور محفظه ای است که سر تیوپ در آن قرار می گیرد و برای تنظیم جهت اشعه X و محدود کردن شعاع تابش اشعه به کار می رود. در واقع کالیماتور به بیان ساده از دو صفحه سربی تشکیل شده است که با دور و نزدیک کردن این دو صفحه شعاع اشعه تابش شده محدود می شود. اگر از پایین به کالیماتور نگاه کنیم یک صفحه شیشه ای با یک علامت + که از دو طرف به یک صفحه محدود میشود دیده می شود. در کالیماتورها یک لامپ و آیینه ای با زاویه ۴۵ درجه برای تنظیم شعاع تابشی قرار دارد چرا که اشعه X قابل روئیت نیست. در صورتی که نور لامپ که بیانگر اشعه X است کامل در کادر کاست قرار نگیرد (به عبارتی کالیماتور تنظیم نباشد) با پیچ مربوط به آیینه می توان زاویه و لذا شعاع تابشی را تنظیم کرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

کالیماتور از دید پایین (قاعده کالیماتور)

کالیماتور از دید پهلو

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

پاور :

یک باکس نسبتا بزرگ در کنار دستگاههای تصویربرداری قرار دارد که منبع تغذیه دستگاه را تشکیل می دهد. ورودی پاور ولتاژ سه فاز می باشد که انرژی الکتریکی لامپ و دیگر بخش های دستگاه را تامین می کند.

در این باکس بردهای زیادی قرار دارد که هر کدام کار خاصی را انجام می دهند. در این باکس کنتاکتورهایی هم جهت ایمنی دستگاه تعبیه شده است. این قسمت ولتاژ برق را حتی در حد چند هزار ولت جهت تغذیه لامپ بالا می برد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ونتیلاتور

مشکلات تنفسی یکی از رایجترین مشکلات بیمارانی است که به دلایل مختلف همچون تصادفات با آن رو به رو هستند، لذا احساس نیاز به دستگاهی پیدا شد که مشکلات تنفسی را بر طرف کند و بعد از مدتی فرد بیمار را قادر سازد که فرآیند تنفس طبیعی را به درستی انجام دهد. ونتیلاتور دستگاهی است که با اتصال به سیستم تنفسی بیمار (از راه دهان، بینی و یا حلق) وظیفه تنفس بیمار را به طور موقت بر عهده می گیرد و به مرور توانایی تنفس طبیعی را به بیمار بازمی گرداند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

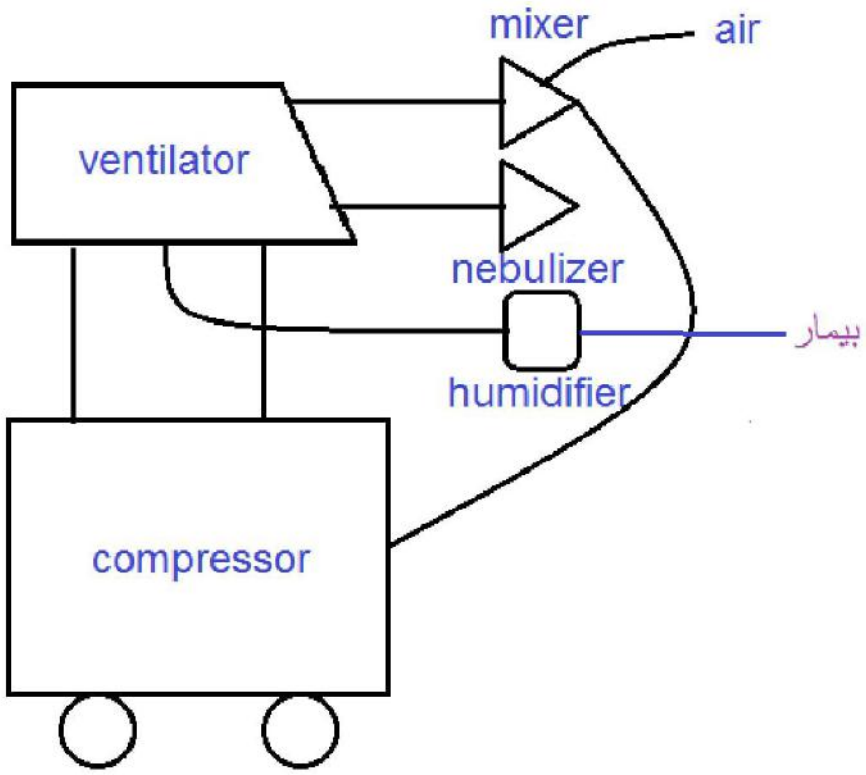
در واقع ونتیلاتور فرآیند تنفسی سیستم تنفسی که آسیب دیده است را تکمیل می کند و به فرد در تنفس کمک می کند بنابراین ونتیلاتور جز دستگاههای حیاتی پزشکی به حساب می آید.

دقت شود که ونتیلاتور صرفا دستگاهی جهت انجام فرآیند تنفسی نیست، بلکه با گذشت زمان توانایی تنفس طبیعی را به بیمار بازمی گرداند، به عبارتی فرآیند تنفس طبیعی را به بیمار یادآوری می کند.

ونیلاتور یکی از تجهیزات پزشکی پیچیده و با تکنولوژی بالاست که هم سیستم الکترونیکی و هم سیستم مکانیکی در آن دیده می شود. این وسیله پزشکی نیاز به دقت بالایی دارد و باید همچون مجاری دهان و بینی و در کل مجاری تنفسی عمل نماید.در ونتیلاتور سه پارامتر حائز اهمیت هستند که شامل فشار، حجم و زمان تنفس می باشد که بر اساس آن مدهای مختلفی برای ونتیلاتور تعریف شده است که بسته به شرایط بیمار یکی از این مدها مورد استفاده برای بیمار قرار می گیرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ساختار کلی:



اجزای ونتیلاتور به شرح زیر است:

۱- **Compressor :** این قسمت که در زیر دستگاه واقع است هوای محیط را می گیرد و آن را فشرده می کند و سپس به mixer می فرستد. از هوا به دو دلیل استفاده می شود: ۱- جلوگیری از مسمومیت اکسیژن، ۲- یاد

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

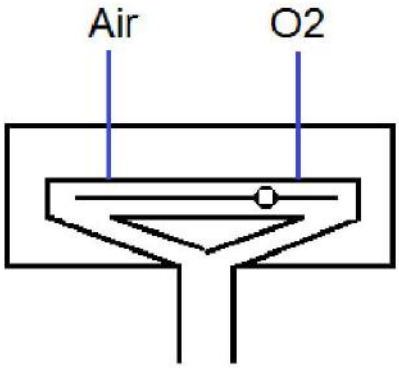
دادن تنفس به بیمار. این قسمت از لحاظ سخت افزاری بخش پیچیده ای نیست، لذا از آن می گذریم.

۲- **Mixer** : این بخش هوا و اکسیزن را مخلوط می کند و آن را به ونتیلاتور می دهد. بحث مهم در این بخش این است که به چه نسبت اکسیژن با هوا مخلوط شود و چه مقدار اکسیژن به ونتیلاتور داده شود ؟

mixer از 21% الی 100% اکسیژن را به ونتیلاتور میدهد که این که در این بازه (100%-21%) چه نسبتی از اکسیژن به ونتیلاتور برود بستگی به وضعیت بیمار دارد. برای بیماری که مشکل تنفسی آن جدی است در ابتدا 100% اکسیژن به ونتیلاتور (و از آنجا به بیمار) داده می شود و با گذشت زمان این نسبت کم می شود تا به 21% برسد. آنچه مسلم است این است که از هر نسبتی اکسیژن دهی صورت گیر در آخر نسبت اکسیژن به 21% می رسد. توجه گردد که هوای پاکیزه حاوی حدودا 21% اکسیژن هست و اگر هوا آلوده باشد همچون هوای تهران این نسبت نهایتا به 18% می رسد. پس در نسبت 21% بیمار کم کم یاد می گیر خود تنفس کند و آماده می شود که دستگاه از او جدا شود.

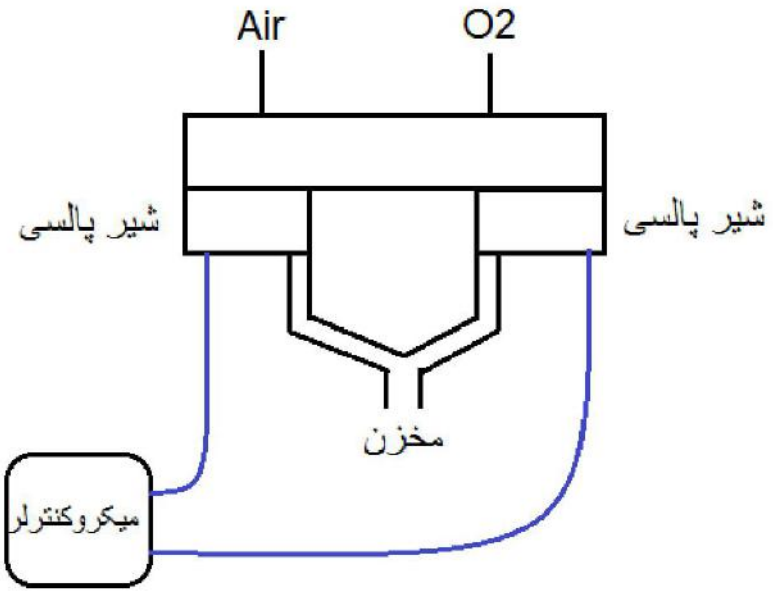
Mixer های قدیمی به این شکل عمل می کردند که اکسیژن و هوا از طریق ۲ لوله جدا و به کمک یک حالت رله ای هوا و اکسیژن را در هم می آمیختند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly



ولی در mixer های جدید هوا و اکسیژن به وسیله شیرهای پالسی مخلوط می شوند. شیرهای پالسی بدین شکل عمل می کنند که از طرف یک میکروکنترلر نسبت مشخص می شود و با توجه به نسبت پالس از میکروکنترلر به شیر پالسی فرستاده می شود که به ازای هر پالس یک بار شیر باز و بسته می شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly



دستگاههایی که در آنها mixer امروزی استفاده شده می توان به Siemense, Bennett,Drager, و Hamilton اشاره کرد.

۳- **Nebulizer** : این بخش دارویی که لازم است را در هوای داخل لوله ونتیلاتور پخش می کند.

۴- **Humidifier** : این بخش در واقع کار بینی را انجام می دهد و هوا را مرطوب و نم می سازد. Humidifier بخشی است که بسیار با مشکل رو به رو می شود که از دو بخش کلی تشکیل شده است:۱- گرم کننده یا هیتر: که برای گرم کردن بخش چمبر جهت تسریع در تبخیر آب داخل چمبر استفاده می شود. ساختار آن در واقع یک گرم کننده است که در نوع ساده

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

اش فقط همین قسمت را دارد ولی در نوع پیچیده تر دارای آلارم نیز است و در بعضی دیگر دارای Heater wire نیز می باشد. ۱- چمبر: یک محفظه ی شیشه ای است که در آن یک استوانه آلومینیم قرار دارد و در داخل استوانه یک کاغذ قرار داده شده است، از آنجا که کاغذ آب دوست است آب را بالا می کشد و سطح تبخیر را افزایش می دهد که در داخل آن آب مقطر به میزان مشخصی ریخته می شود و با گرم شدن از طرف گرم کننده آب داخل تبخیر می شود و هوای داخل تیوپ (لوله) را مرطوب می کند. در مناطق کوهستانی و شمالی کشور (ایران) نیاز به کاغذ نیست ولی در مناطق گرمسیر کاغذ لازم است.

Humidifier

Tubing مجموعه ای از شلنگ ها و اتصالات جهت اتصال ونتیلاتور به Humidifier و بیمار می باشد که هم به صورت دائمی و هم به صورت یک بار مصرف وجود دارد.نوع دائمی آن به دو صورت است: سه تیوپه و چهار تیوپه.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

چهار تیوپه: چهار تیوپ به طور مجزا و با طول های مختلف هستند که لازم است با نظم مشخصی به Humidifier و بیمار وصل شود. با اسم گذاری عددی بر روی تیوپ ها به طوری که کوتاهترین تیوپ عدد ۱ و تا بلندترین که عدد ۴ باشد، نحوه اتصال آن را به بیمار شرح می دهیم.

تیوپ ۱ از یک طرف به دریچه بازدمی و از طرف دیگر به water trap وصل می شود، تیوپ ۲ به دریچه دمی و ورودی Humidifier و تیوپ ۳ به خروجی humidifier و وای پیس و تیوپ ۴ به وای پیس و water trap وصل می شود.این نوع اتصال بر اساس قانون زیر است:

حجم مسیر دمی = حجم مسیر بازدمی

و اگر قطر لوله ها یکسان باشد:

طول مسیر دم = طول مسیر بازدم

سه تیوپه: در این حالت water trap به دستگاه چسبیده است لذا سه مسیر لوله ملحقات داریم. با اسم گذاری عددی از کوتاه به بلند (کوتاهترین تیوپ ۱ و بلندترین تیوپ ۳) و با توجه به حالت چهار تیوپه در اینجا تیوپ ۱ به جای تیوپ ۲ و تیوپ ۲ به جای سه و تیوپ ۳ به جای تیوپ ۴ بسته می شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

Water trap : وسیله ای برای گرفتن ترشحات و مایعات بیمار و جلوگیری از وارد شدن آن از طریق دریچه ی بازدمی به دستگاه است.

ساختار water trap از دید پهلو

water trap

ترشحات و مایعات به دلیل وزنشان به درون ظرف ریخته می شود و هوا نیز از مجرا عبور خواهد کرد، بدین شکل ترشحات گرفته می شود. هر گاه ظرف پر شد، ظرف را به راحتی می توان جدا کرد در این حالت که در موقع اتصال ظرف به water trap درب ظرف توسط زائده سوزنی بالا نگه داشته شده بود بعد از جدا کردن ظرف درب ظرف پایین می آید و قسمت پایین water trap را کامل می گیرد و تا زمانی که پرستار ظرف را خالی کند هوا به بیرون نشت نمی کند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

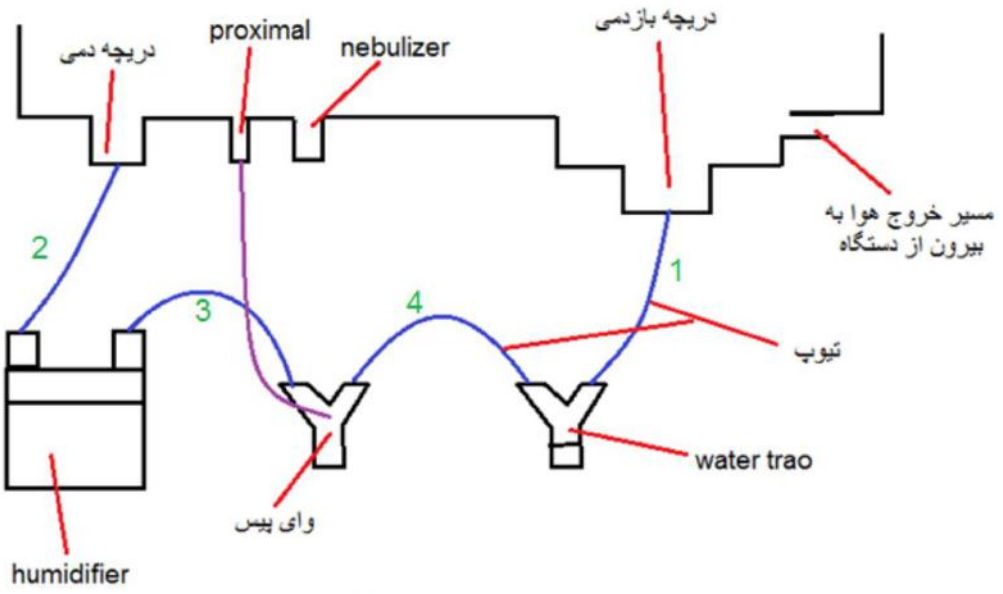
وای پیس: یک مسیر هوایی دو لوله ایست که به دهان مریض وصل می شود و مریض از طرق آن تنفس می کند. وای پیس از یک طرف از طریق تیوپ به Humidifier و از طرف دیگر به water trap وصل است. بر روی وای پیس سوراخ کوچکی جهت اتصال به proximal قرار دارد.

وای پیس

Proximal : این بخش فشار راه هوایی بیمار را چک می کند. در پشت proximal یک سنسور فشار قرار دارد. این سنسور به شدت به آب حساس است به طوری که یک قطره آب به آن برسد می سوزد، بنابراین نیاز به یک فیلتر جهت جلوگیری از نفوذ آب به proximal است. فیلتر proximal هم آب و هم میکروب و ویروس ها را می گیرد. نوع فیلتر مخصوص است و از هر فیلتری نمی توان استفاده کرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

بخش پنوماتیک ونتیلاتور:



بخش پنوماتیک دستگاه (از دید بالا)

در شکل فوق تمامی ملحقات ونتیلاتور و نحوه اتصال آن به دستگاه و دیگر بخش ها نشان داده شده است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

انواع فیلتر:

Technical :این نوع فیلتر جهت حفظ سلامتی دستگاه استفاده می شود.

Clinical : این نوع فیلتر جهت حفاظت از دستگاه، بیمار و کاربر مورد استفاده واقع می شود.

فرض کنید تنها یک فیلتر clinical داریم و باید آن را در یکی از سه محل، دریچه دمی دستگاه، دریچه بازدمی دستگاه و وای پیس قرار دهیم، سوالی که پیش می آید که فیلتر را کجا قرار دهیم تا بیشترین کارایی و فایده را داشته باشد؟ جهت پاسخ به این سوال جدول زیر را در نظر بگیرید:

	دریچه دمی دستگاه	دریچه بازدمی دستگاه	وای پیس
حفاظت دستگاه	*		*
حفاظت بیمار			*
حفاظت کاربر		*	*

پس بهترین مکان برای قرار دادن فیلتر سر وای پیس است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

فیلترها یا یک بار مصرف ان یا دائمی. فیلترهای یک بار مصرف به دو صورت هستند: کوتاه مدت که تا ۸ ساعت کارایی دارند و دراز مدت که بسته به نوع آن تا ۱۲ ساعت یا ۲۴ ساعت کارایی دارند.

فیلترهای دائمی تا ۲۴ بار می توان اتوکلاو شوند و مورد استفاده قرار گیرند. قیمت فیلترهای دائمی بسته به مارک متفاوت است ولی به طور متوسط می توان گفت که قیمتی حدود ۱۰۰۰۰۰ تومان دارند.

از لحاظ ساختار فیلترها به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- مکانیکی که در حد فیلتر کردن باکتریال (0.01um*0.003ppm) هستند.
۲- الکترواستاتیک که در حد فیلتر کردن اورال است و برای گرفتن ویروس استفاده می شود.

فیلتر HME : یک نوع فیلتر یک بار مصرف است که علاوه بر کارهای فوق رطوبت را نیز میگیرد.در مواردی که Humidifier دستگاه مشکل دارد از این فیلتر استفاده می کنیم که در این صورت سر وای پیس قرار می گیرد، چون جلوی رطوبت در حالت بازدمی را گرفته و رطوبت ریه را نگه می دارد. توجه شود در جایی که از فیلتر HME استفاده می شود به هیچ وجه از Humidifier نباید استفاده کرد.

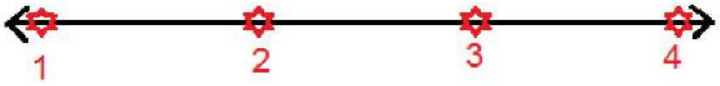
@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در بخش NICU (ICU نوزادان) پرستاران به دلیل سادگی کار خود سعی می کنند که از فیلتر HME استفده کنند، چرا که تنظیمات Humidifier را مشکل می بینند.

پارامترهای تنفس:

پارامترهای تفس شامل فشار، حجم و زمان می باشد، البته پارامتر دیگری به نام FiO_2 که درصد اکسیژن تحویلی به بیمار را نشان می دهد نیز حائز اهمیت است.

یک سیکل تنفس (از زمان دم تا بازدم) به صورت زیر است:



که با توجه به سیکل تنفس نحوه ی باز و بسته شدن دریچه ها (شیرها) ی دمی و بازدمی به صورت جدول زیر است:

	شیر دمی	شیر بازدمی
۱	باز	بسته
۲	بسته	بسته
۳	بسته	باز
۴	باز	بسته

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

مدهای تنفسی واژه ای است که به وسیله ی آن چگونگی و وضعیت تنفس به لحاظ شکل و نوع را مشخص می کند.

شکل تنفس: پارامتری است که چگونگی شرایط فیزیکی تنفس را به لحاظ حجمی بودن یا فشاری بودن آن مشخص می کند، که شامل دو مد زیر است:

Volume Control : مدی است که با توجه به شکل تنفس حجم را کنترل می کند.

Pressure Control : مدی است که با توجه به شکل تنفس فشار را کنترل می کند.

نوع تنفس: رابطه ی چگونگی تنفس با وضعیت بیمار را بیان می کند.

شکل تنفس	تعداد تنفس	مد
توسط دستگاه	توسط دستگاه	Control
توسط دستگاه	توسط بیمار	Support
توسط بیمار	توسط بیمار	Assist

مدهای مختلف از تلفیق حالات فوق به وجود می آید:

Volume Control , Volume Support , Pressure Control , Pressure Support و Pressure Assist .

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

مدهای تنفسی:

۱) CMV(Control Maudatory Vent) :

نوع: اجباری یا کنترلی

شکل: حجمی

حجم:

V_T = Tidal volume : حجم تنفسی در یک تنفس، که با توجه به وزن بیمار تعیین می شود، مثلا اگر وزن بیمار ۷۰ کیلوگرم باشد V_T = 700cc می شود (وزن در ۱۰ ضرب می شود).

V_M = Minete volume : حجم تفسی در یک دقیقه که از رابطه ی زیر حساب می شود:

$$V_M = V_T * Rate$$

فشار:

Pressure limitation — Upper pressure : برای بزرگسال در بازه ی 40- 45 cmH2O و برای نوزادان در بازه ی 30-35 cmH2O قرار دارد. آین پارامتر یک پارامتر بحرانی است که دارای آلارم نیز می باشد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

Positive End Expiratory Pressure = PEEP : فشار مثبت باقیمانده ی انتهای بازدمی در ریه ها.

زمان:

Rate : تعداد تنفس، فرکانس تنفس، تعداد تنفس بیمار در یک دقیقه که برای بزرگسالان ۱۲ و برای نوزادان روی ۳۰-۲۵ تنظیم می شود.

I/E rate : نسبت زمان دم به بازدم که روی 1/2 تنظیم می شود.

برخی از دستگاه ها اتوماتیک هستند بدین معنی که سیکل را تقسیم بر ۳ می کنند و 1/3 را به دم و 20% دم را به وقفه و 2/3 را به بازدم اختصاص می دهند. برخی دیگر از دستگاهها ۲ پارامتر زمان (دم tinsp و بازدم texp یا tpnk) را در اختیار می گذارند و I/E rate ندارند که اپراتور باید آن را انتخاب کن، لذا از لحاظ کاربری سخت تر است ولی به دلیل اینکه در اختیار اپراتور است بهتر است.

سایر پارامترها:

FiO_2 درصد اکسیژن تحویلی به بیمار؛ در ابتدا که دستگاه به مریض وصل شده است روی 100% تنظیم می شود و بعد از آزمایش و تست (با گذشت زمان بهبودی) پایین می آید.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

: Alarming

V_T : بین 10% و 20% آلارم بزند.

V_M : کمتر و بیتر از 10% الارم بزند.

PEEP : آلارم ندارد (عدد ست شده ی آن 5cmH2O است).

Rate: کمتر و بیشتر از 20% آلارم بزند.

FiO_2 : کمتر از 10% آلارم بزند.

نمودارهای تنفسی به سه صورت سینوسی، مربعی و ذوزنقه ای هستند.

۲) Pressure Control Ventilation(PCV) :

نوع: اجباری یا کنترلی

شکل: فشاری

فشار:

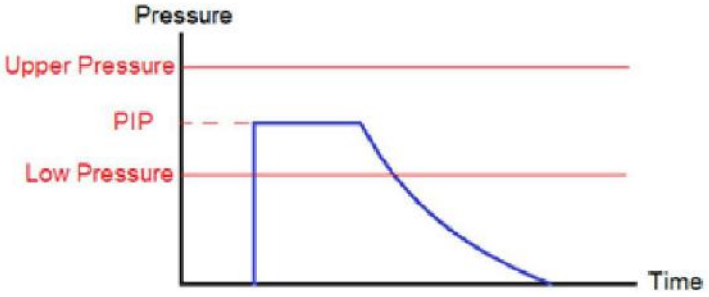
PEEP : همچون مد CMV jkzdl ld a,n.

Positive Inspiratory Pressure (PIP) : فشار مثبت دمی که برای بزرگسالان 30-35 cmH2O و برای نوزادان 20-25 cmH2O است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

پارامترهای دیگر مد PCV همچون پارامترهای مد CMV است.

توجه: اگر فلوسنسور دستگاه کار نکند (خراب باشد) دستگاه به طور اتوماتیک از مد CMV به مد PCV می رود.



منحنی فشار - زمان

اگر فشار به low pressure نرسد تعداد تنفس شمارش (کانتر) نمی شود و PIP نداریم که این یعنی دستگاه و ملحقات آن نشتی دارد.

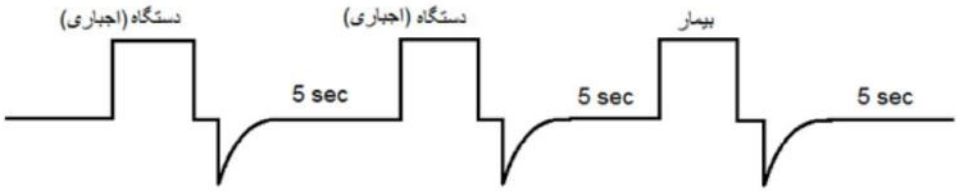
۳) Syncronized Intermitten Mandatory Ventilation (SIMV) :

نوع: اجباری

تنظیمات مد SIMV عین تنظیمات مد CMV است با این تفاوت که دو Rate دارد: بدین صورت که اگر Rate=12 باشد SIMV Rate=8 می باشد که بدین معنی است دستگاه ۸ تنفس زوری (اجباری) و ۴ تنفس اختیاری به بیمار می

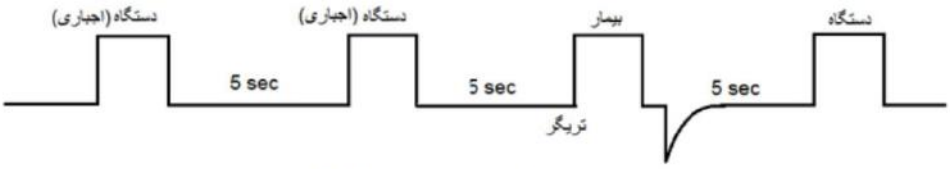
@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

دهد، در واقع این مد تنفس را به بیمار یاد آوری می کند به طوری که با مرور زمان SIMV Rate را کم می کنیم تا تعداد تنفس اختیاری بیشتر شود.



منحنی فلو - زمان در مد SIMV

در بیشتر بیمارستانهای ایران از این مد استفاده می شود و در مد SIMV + Pressure منحنی فلوی زیر را داریم:



SIMV + Pressure Support

۴) Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) : فشار مثبت در مسیر هوایی ایجاد می شود که باعث تنفس راحت تر بیمار می شود. این مد از نوع Assist می باشد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

شرکت های فعال در زمینه ی ونتیلاتور:

شرکت وارد کننده	سازنده
اقليم دانش	Stephan
ژرف خرد	PnuePac – Sechrist
فن آوري آزمايشگاهي	Maquet Critical Care
بي ان ام (سهامي خاص)	NMI
پيشرفته	Hamilton Medical
طب تصوير	Event
فراوران همگام	SIEM
وستا	Spencer
شالچيلار	Intermed Penlon
صنعت درمان	Hoffrichter
پخش فرآورده هاي پزشكي ايران	Fukuda-Nova
امين درمان	Breas
صنعت پزشكي پيشرو	Versamed
فنون آزمايشگاهي تهران	Drager
درمانگر	Viasys – Bear

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

پیشرو	Versamed
توسعه صنعتي الكترونيك	
پرنیان پگاه	

مشکلات:

گاها شده است که پرستاران ضمن اینکه از فیلتر HME استفاده کرده اند، Humidifier را از دستگاه جدا نساختند و لذا بیمار به دلیل رطوبت بالا با مشکلات تنفسی زیادی روبه رو شده است و دستگاه پی در پی آلارم می زند و پرستاران فکر کرده اند که دستگاه ونتیلاتور خراب شده است.

یکی دیگر از مشکلات بیمارستان های ایران در ارتباط به ونتیلاتور این است که با وجود آنکه بیش از ۲۴ بار تیوپ دائمی و وای پیس اتو کلاو شده اند باز از آنها استفاده می کنند و ایمنی بیمار را نادیده می گیرند.

در حال حاضر هزینه تیوپ و وای پیس (ملحقات ونتیلاتور) را به دوش بیمار انداخته اند و همراه بمار باید آن را از داروخانه فراهم کند و این در حال است، افرادی که دچار مشکل مالی هستند تیوپ ارزان قیمت که از کیفیت پایینی برخوردار است خریداری می کنند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

یکی دیگر از مشکلات این است که اکثر اپراتورها و پرستاران شیوه اتصالات ملحقات را به درستی انجام نمی دهند که این امر باعث کاهش کارایی دستگاه می شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

الکتروسرجر

در عمل های جراحی که از تیغها و چاقوهای جراحی استفاده می شد مشکلات فراوانی از جمله خونریزی، آسیب به بافتهای مجاور وجود داشت، لذا نیاز به وسیله ای بود که این مشکلات را بر طرف کند. الکتروکوتر (در واقع بهتر است بگوییم: الکتروسرجر، اما به هر حال در ایران الکتروکوتر جا افتاده است. وقتی سخن از الکتروکوتر می شود، صرفاً برش منظور است و انعقاد را شامل نمی شود) یا چاقوی الکتریکی همان وسیله ای است که ما را به آن اهداف می رساند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

به عبارتی الکتروکوتر، استفاده از امواج الکتریکی (جریان های الکتریکی) برای ایجاد برش در بافت و ایجاد انعقاد و یا هر دو به صورت همزمان می باشد. در این وضعیت یک مدار بسته الکتریکی داریم و یک منبع تولید جریان الکتریکی، بدن بیمار هم یک بار مقاومتی است.

اثرات جریان های الکتریکی بر روی بافت:

۱- اثر الکترولیتی

۲- اثر فارادیک

۳- اثر حرارتی

اثر الکترولیتی: با عبور جریان الکتریکی، یون های موجود در ترکیبات الکترولیتی بافتها جابجا می شوند و در اثر عبور جریان مستقیم یونهای مثبت به طرف قطب منفی و یونهای منفی به طرف قطب مثبت حرکت می کنند. اگر فرکانس جریان الکتریکی به اندازه کافی زیاد باشد، یونهای درون بافتی به طرف قطب های پتانسیل مثبت و منفی حرکت نمی کنند، بلکه تنها در جای خود نوسان می کنند لذا اثر الکترولیتی به وجود نمی آید.

اثر فارادیک (اثر تحریک عصبی-ماهیچه ای): اگر جریان الکتریکی AC به یک بافت زنده اعمال کنیم بسته به فرکانس آن جریان، باعث تحریک عصبی و ماهیچه ای میشود. این تحریکات می توانند باعث انقباض عضلانی و درد شوند. مقدار اثر

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

فارادیک بستگی زیادی به فرکانس جریان الکتریکی دارد. فرکانسی که در آن اثر فارادیک رخ می دهد کمتر از 2kHz دارد. پیک ایجاد اثر فارادیک در بدن ۵۰ تا ۶۰ هرتز است.

$R= I/f^{1/2}$ (عکس العمل بافت یا مقاومت بافت در ارتباط با فرکانس)

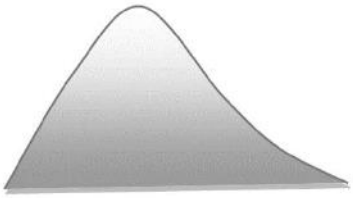
از فرکانس ۰ تا ۶۰ هرتز این اثر افزایش و از آن به بعد کاهش می یابد.

از این اثر در توانبخشی ماهیچه ای افراد یا برگرداندن

وضعیت ماهیچه به حالت نرمال خود بعد از سکون

زیاد ماهیچه استفاده می شود، البته در این حالت فرکانسی

از ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ هرتز با دامنه کم به ماهیچه داده



می شود.

اثر حرارتی: با عبور جریان الکتریکی از بافت، انرژی حرارتی تولید می شود. اگر مقدار اثر حرارتی، شدت جریان الکتریکی، زمان عبور جریان و مقاومت الکتریکی بافت (که برای هر بافت مقداری ثابت است) را به ترتیب R,t,I,Q در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$Q(j)=RI^2t$$

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در فرکانسهای بالای 300kHz انتظار این اثر را داریم.

از اثرات حرارتی جریان های فرکانس بالا به منظور برش و یا انعقاد بافت ها همراه با توقف خونریزی استفاده می شود:

۱) Cutting

۲) Coagulation

برش:

بافت بدن حاوی آب فراوانی است به طوری که سلول ها را آب و مایعات (پلاسما) فرا گرفته است. هنگامی که جریان الکتریکی با فرکانس بالا به بافت اعمال می شود بافت گرم می شود، حرارت زیاد بافت باعث تبخیر آب و مایعات داخل سلولی می شود به طوری که این تبخیر باعث پارگی و انهدام سلول می گردد و وقتی که تعداد زیادی از این سلولهای بافت منهدم شوند برش در بافت ایجاد میشود.

فواید این روش:

۱- خونریزی کمتر

۲- جلوگیری از پخش ذرات خون به اطراف موضع جراحی

۳- عدم پارگی بافت های اطراف

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

۴- امکان برش بافتهای داخل بدن از طریق مجاری طبیعی بدن با بکارگیری آندوسکوپی

عوامل موثر در کیفیت برش:

۱- شدت جریان و ولتاژ و زمان

۲- مدولاسیون ولتاژ و شکل موج

۳- شکل هندسی الکترودهای برشی

۴- سرعت حرکت برش

۵- خصوصیات بافت

بسته به شکل موج جریان، اگر آب داخل سلول به سرعت تبخیر شود غشای سلول پاره و برش بافتی صورت می گیرد. حال بسته به شکل موج جریان اگر آب داخل سلول به سرعت تبخیر نشود، سلول خشک وجمع می شود و بافت منعقد می گردد.

۱) الکتروکوتری(دیاترمی): جریان به یک عنصر اعمال و باعث داغ شدن عنصر می شود و عنصر باعث انعقاد یا سوزاندن میگردد.

۲) جریان مستقیم به بافت اعمال می شود و خود بافت گرم و انعقاد یا برش صورت می گیرد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

برای کنترل اثر حرارتی باید جریان، زمان و ولتاژ را کنترل کنیم. چگالی جریان باید زیاد باشد به عبارتی دیگر سطحی که جریان به آن اعمال می شود باید کوچک باشد تا تاثیر بیشتری در انعقاد یا برش داشته باشد. جایی که بافت تغییر می کند یعنی از بافتی به بافت دیگری می رسیم، جریان باید تغییر کند.

برای ایجاد قوس الکتریکی حداقل ولتاژ لازم بین الکترود فعال و بافت، ۲۰۰ ولت است و با دامنه ولتاژ کمتر

برش ایجاد نمی شود. تجربه نشان می دهد که این مقدار با افزایش طول و یا شدت قوس نیز تغییر میکند.می توانیم عمق انعقاد را به صورت تابعی از توان فرکانس بالا فرض کنیم.

دماهای بحرانی برای اثرات بیولوژیک روی بافت ها:

تا حدود 40 °C : صدمات قابل توجهی به سلول ها وارد نمی شود.

تا حدود 49 °C : آسیب های برگشت پذیر در سلول ایجاد می شود.

تا حدود 70 °C : انعقاد بافت های بیولوژیک (coagulation)

تا حدود 100 °C : تبخیر آب های درون و برون سلول که باعث خشک شدن سریع بافت ها می شود و پس از آن گلوکز حالت چسبندگی و انقباض پیدا می کند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

تا حدود 200 C° : کربنیزه شدن بافت ها که سوختگی درجه ۴ محسوب می شود.

الکتروکوتر (یا بهتر بگوییم: الکتروسرجر) بر دو نوع اند:

۱- مونوپولار (monopolar) : در دو مد cut و coag کار می کند.

۲- بایوپولار (biopolar) : تنها در مد coag کار می کند که برای جراحی های خیلی ظریف استفاده می شود.

بازه ولتاژ و فرکانس کاری الکتروکوتر:

550 KHz < بازه فرکانسی < 4MHz

800v < بازه ولتاژی < 1000v

Monopolar : 400 w

Biopolar : 70 w

وسایل جانبی :

۱- کابل برق

۲- پلیت + رابط

۳- قلم

۴- رابط قلم

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

۵- پنست bipolar

۶- رابط bipolar

۷- پدال پایی

قلم تک قطبي :

دستگاه الکتروکوتر با انواع مختلفي از قلمهاي تک قطبي استاندارد، سازگار است و الکترودهاي متنوعي که به عنوان الکترود فعال در جراحي تک قطبي استفاده مي شوند، نصب مي شو ند. نصب و تعويض اين الکترودها به آساني صورت مي پذيرد و جراح مي تواند با چرخاندن هر الکترود، جهت مناسب و مورد نظر خود را انتخاب نمايد. روي قلم دو دکمه فشاري وجود دارد که جراح با فشار دکمه زرد رنگ، که به سر قلم نزديکتر است، حالتcutting و با فشار دکمه آبي رنگ، حالت coagulation را انتخاب مي نمايد. براي تميز کردن قلم تک قطبي، نبايد از وانهاي شستشوي اولتراسونيک استفاده شود. همچنين، براي تميز کردن آن نبايد از دستگاههاي هواي داغ استفاده شود. پس از هر بار استفاده از قلم تک قطبي، با استفاده از الکل يا مواد ضد عفوني کننده، سطح قلم و کابل را کاملا تميز کنيد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

همچنين مي توانيد كابل و قلم را در محلولهاي ضد عفوني با توجه به دستورالعمل استفاده از مواد ضد عفوني كننده، كاملا غوطه ور كنيد. البته اينكار ممكن است از عمر مفيد قلم، به خاطر اكسيد شدن اتصالات و فيشها بكاهد. پس از اينكار، قلم و كابل را كاملا با آب استريليزه شده شستشو دهيد. سپس در صورت نياز ، با استفاده از دستگاه اتوكلاو، تا دماي حداكثر ١٣٤ درجه سانتيگراد، كابل و قلم تک قطبي را استريليزه كنيد. هيچگاه كابل را به دور قلم تک قطبي نپيچيد، زيرا اينكار باعث تغيير شكل كابل در دراز مدت مي شود.

الكترودهاي قلم تک قطبي :

انواع گوناگوني از الكترودهاي فعال با شكلها و ابعاد متنوع وجود دارد، كه جراح مي تواند با انتخاب مناسب ترين نوع آنها، عمل جراحي را انجام دهد. الكترودها بايد از جنس مرغوب با صافي سطح بالا تهيه شده باشد كه حتي الامكان از چسبيدن بافت به الكترود جلوگيري كند. براي تميز كردن، ابتدا بايد بافتهاي باقيمانده روي الكترود با برسهاي زبر كه از جنس مس يا فولاد مي باشد را تميز كرد. براي تميز كردن اين الكترودها نبايد از ابزار تيز مثل چاقو يا قيچي استفاده شود زيرا خراب شدن سطح اين الكترودها باعث چسبيدن بافت ها به الكترود در هنگام استفاده هاي بعدي مي شود. براي تميز كردن الكترودها مي توان از وان

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

شستشوي اولتراسوند استفاده كرد و براي استريليزه كردن نيز، مي توان از هواي داغ تا ۱۸۰ درجه سانتيگراد استفاده نمود.

پدال پايي :

براي فعال كردن ژنراتورهای Monopolar و Bipolar مي توان از پدال پايي دوتايي استفاده كرد. در حالت Monopolar با فشار پدال زرد رنگ وضعيت Cutting انتخاب مي شود و با فشار پدال آبي رنگ وضعيت Coagulation انتخاب مي شود. ضمنا، اگر به صورت همزمان، دو پدال فشار داده شود، هيچ كدام از ژنراتورهاي تک قطبي فعال نمي شوند. در حالت Bipolar هر كدام از پدال هاي زرد يا آبي به تنهايي و يا با هم فشار داده شوند، خروجي دو قطبي فعال مي شود. ساختار اين پدال در مقابل ريزش آب و نفوذ مايعات محافظت شده است و نيز ضد اشتعال است. ضد اشتعال بودن پدال، بدين معناست كه از اين پدال مي توان حتي در نواحي كه احتمال نشت مواد بيهوشي يا ضد عفوني كننده قابل اشتعال وجود دارد، استفاده كرد. ضمنا، براي ضد عفوني كردن يا تميز كردن سطح پدال، از هر ماده ضدعفوني كننده حتي اگر قابل اشتعال باشد، مي توان استفاده كرد. براي حمل و نقل پدال از كابل استفاده نشود و حتي الامكان از اعمال فشار به محل اتصال كابل به پدال اجتناب شود. ضمنا، از پيچيدن كابل به دور پدال به صورت محكم و با فشار، خودداري شود. در صورتي كه از پدال هاي

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ديگري كه كه ضد اشتعال نيستند، استفاده شود، بايد توجه داشت كه اولا، در تميز كردن و ضد عفوني كردن انها از مواد اشتعال زا استفاده نشود و ثانيا ، در منطقه ۲۵ سانتي متري از محل هايي كه احتمال نشت مواد بيهوشي قابل اشتعال وجود دارد، مورد استفاده واقع نشود. اين ناحيه مشهور به Medical zone است

.

پنست دو قطبي :

انواع گوناگوني از پنست هاي Bipolar با شكل ها و ابعاد مختلف، براي انعقاد بافت ها قابل استفاده است. به غير از انتهاي دو سر پنست، بقيه نواحي از مواد عايق پوشيده شده است كه هنگام تماس با بافت، به غير از نوک پنست، در نواحي ديگر انعقاد رخ نمي دهد و همچنين، باعث سوزش دست جراح هنگامي كه خروجي دو قطبي فعال مي شود، نخواهد شد. در انتهاي پنست (محل اتصال با كابل) رابط خروجي دو قطبي قرار دارد. نحوه ضد عفوني و استريل كردن كابل و پنست دو قطبي، مشابه قلم تک قطبي است و تا دماي ۱۳٤ درجه سانتيگراد قابل استريليزه كردن مي باشند. براي تميز كردن و ضدعفوني كردن و نگهداري پنست دو قطبي نكاتي كه در تميز كردن الكترودهاي تک قطبي ذكر شد بايستي رعايت شود خصوصا براي تميز كردن نوک پنست از اشياي سخت و زبري كه باعث از بين رفتن پوشش عايقي پنست مي شود اصلا استفاده نشود. از اعمال فشار زياد

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

به پنست و يا باز كردن دو شاخه ي پنست از يكديگر اجتناب كنيد زيرا باعث خرابي پوششهاي عايق روي پنست مي شود.

از پيچيدن كابل دو قطبي به صورت محكم و با فشار اجتناب كنيد زيرا اين كار باعث تغيير شكل كابل در دراز مدت ميشود.

قیمت الکتروکوتر بسته به کیفیت و سازنده آن بین ۲/۵ تا ۳۰ میلیون تومان می باشد.

قیمت الکتروکوترهای ایرانی حدود ۷ ، ۸ و ۱۰ میلیون تومان می باشند.

چند نوع از مارک های الکتروکوتر:

نوع (مارک)	کشور سازنده
Valleylab (18000-30000 $)	امریکا
GE	امریکا
Martin	آلمان
Berchtold	آلمان
Burdic	آلمان

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

Broker	آلمان
Aesculap	آلمان
Stors	آلمان
ERBE	آلمان
صا ایران	ایران
Matin	ایران
PME	ایران
Eschmann	انگلستان

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

شرکت های تولید کننده داخلی:

شرکت تولید کننده	آدرس
بهبود جراح	تهران، خیابان ولیعصر، شماره ۵۷، طبقه اول، واحد ۱۰۱
آوان طب	خوزستان، دزفول، خیابان معزي، بين خيام و چهل و پنج متري، فتح المبين، پلاك ۱۲۶
پرسا	تهران، خیابان انقلاب، پیچ شمیران، ابتداي شريعتي، پلاك ۵۳ ، ساختمان اردشير ، شركت بازرگاني پرسا

شرکتهای وارد کننده:

شرکت وارد کننده	شرکت سازنده

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

BOWA	جهان گسترش تجارت - گسترش درمان
Kls Martin	بي ان ام (سهامي خاص)
Brymill	مهر آشکار
Emitech	تکاپو طب
Fukuda	پخش فرآورده هاي پزشکي ايران
Berchtold	آرمان تندرست
Liarre	ايران سپتا
Bonart	گستره فردا طب
سلوهيتون	شپکو (شفاالکتروپژواك)
ارب آلمان	پيشرفت درمان

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

مشکلات:

الکتروکوترها گاهی باعث سوختگی در عین عمل میشوند. مثلا مشاهده شده است که سینه یا اندام تحتانی بیمار مورد عمل جراحی واقع می شود و الکتروکوتر را در این نواحی به کار می برند در حالی که گردن بیمار دچار سوختگی شده است. سوختگی الکترود مربوط به پلیت می باشد که یا خود پلیت دچار مشکل است و یا اتصال آن به بدن به درستی صورت نگرفته است. گاهی اوقات در عین عمل ممکن است پلیت از بیمار جدا شود.

در بعضی از بیمارستان ها قلمهای خرابی را تعمیر می کنند و سپس قلم باز شده را با چسب به هم اتصال می دهند و آن را می بندند و گاها شده است که در عین عمل به دلیل حرارت زیاد قلم باز شده است. لذا از این کار جدا باید خودداری شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

الکتروکاردیوگراف

(ECG , EKG)

یکی از پر کاربردترین دستگاه ها در زمینه پزشکی الکتروکاردیوگراف است که به واسطه آن می توان امواج الکتریکی که توسط قلب تولید می شود را ثبت کرد و با تحلیل آن به نتایج خوبی از قبیل: سکته قلبی ، بزرگ شدن قلب ، ریتم قلب ، ریت یا نرخ ضربان قلب و ... رسید.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

نحوه عملکرد:

قلب جهت پمپ خون به سراسر بدن به صورت الکتریکی و مکانیکی عمل می کند. پتانسیل ایجاد شده در گره سینوسی- دهلیزی واقع در قسمت خلفی دهلیز راست عامل اصلی فعالیت الکتریکی و در نهایت عملکرد قلب است، این پتانسیل عمل از طریق گره های سینوسی- بطنی از طریق هر دو دهلیز به بطن می رسد و سبب می گردد که بعد از انقباض دهلیز به واسطه پتانسیل عمل ایجاد شده در آن بطن ها نیز انقباض یابند. انقباض دهلیز خون را به سمت بطن ها جاری می کند و انقباض بطن چپ خون را به سراسر بدن پمپاژ می کند.

الکتروکاردیوگراف دستگاهی است که از طریق اتصال تعدادی الکترود و لید به قسمت های مختلف بدن می تواند فعالیت الکتریکی و به عبارتی دیگر سیگنال های الکتریکی تولیدی توسط قلب را ثبت کند و منحنی الکتروکاردیوگراف را که شامل امواج P,Q,R,S,T است، نمایش دهد.

ده لید به بدن وصل می شوند که با این ده لید می توان ۱۲ لید ثبت کرد؛ در واقع ورودی ۱۰ لید و خروجی دستگاه ۱۲ لید است. ۴ سیم از لیدها بلندتر هستند که به دو دست و پا وصل می شوند؛ ترتیب اتصال این چهار لید به صورت زیر است:

قرمز = دست راست

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

زرد = دست چپ

مشکی = پای راست

سبز = پای چپ

این چهار لید مانند ۶ لید ثبت میکنند که عبارتند از:

I,II,III,AVR,AVL,AVF

I: امواج الکتریکی بین دست چپ و دست راست را اندازه می گیرد.

II: امواج الکتریکی بین دست راست و پای چپ را اندازه می گیرد.

III: امواج الکتریکی بین پای چپ و دست چپ را اندازه می گیرد.

AVR: امواج الکتریکی بین دست راست و پای راست را اندازه می گیرد.

AVL: امواج الکتریکی بین دست چپ و پای راست را اندازه می گیرد.

AVF: امواج الکتریکی بین پای چپ و پای راست را اندازه می گیرد.

از طریق سه لید I,II,III مریض مانیتورینگ نیز می شود (در بخش CCU).

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

AVR,AVL,AVF که میانگین ۲ لید نسبت به لید سوم است از روی محاسبه بدست می آید، در بعضی الکتروکاردیوگرافها برای این سه پارامتر هم الکترود مجزا است.

AVR : RA(+) to [LA & LF](-)

AVL : LA(+) to [RA & LF](-)

AVF : LF(+) to [RA & LA](-)

۶ لید دیگر مربوط به سینه است که نحوه اتصال آن به صورت زیر است:

V1 = قرمز

V2 = زرد

V3 = سبز

V4 = قهوه ای

V5 = مشکی

V6 = بنفش

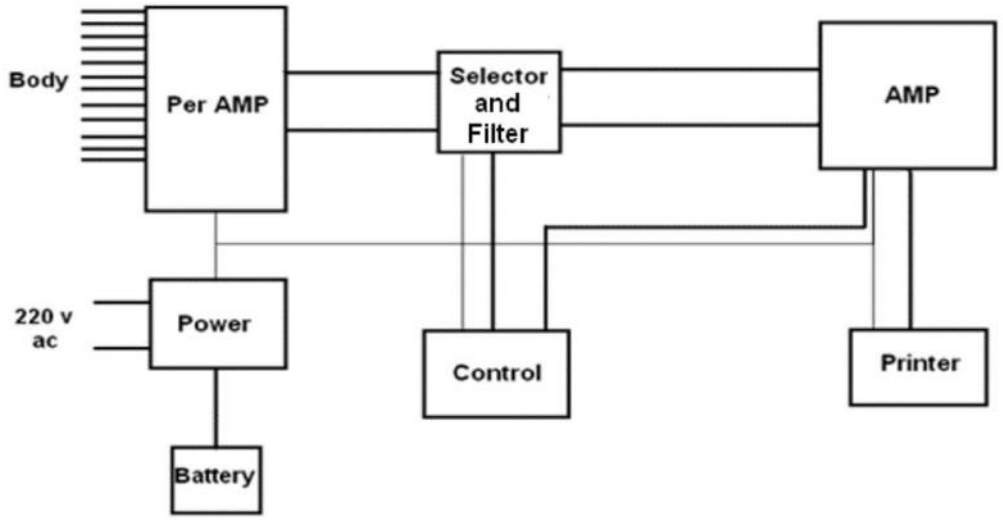
هنگامی که Vها گرفته می شوند پای راست زمین (گراند) می شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

ECG کامل از ۱۲ لید ثبت می کند، یعنی قلب را از ۴ پنجره نگاه می کنند. به این حالت ECG ۱۲ کاناله می گویند.

تعریف چند کاناله: اینکه به طور همزمان چند کانال ثبت شود که از طریق عرض نوار کاغذ میتوان چند کاناله بودن را مشخص کرد.

بلوک دیاگرام دستگاه:



ورودی: یک کابل با ۱۵ پین وصل می شود که ۱۱ پین استفاده می شود. ۱۰ پین لیدها هستند و یکی از پین ها شیلد است. شیلد برای حذف نویز است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

برای آنکه هنگام استفاده الکتروشوک بر روی بیمار جریان از بدن بیمار وارد دستگاه نشود و به دستگاه صدمه نزند بین هر ۱۰ لید و زمین فیوز وصل است. در صورتی که جریان از حدی بیشتر باشد فیوز می سوزد و به زمین اتصال می یابد و دستگاه از بدن جدا می شود.

اصول کلی :

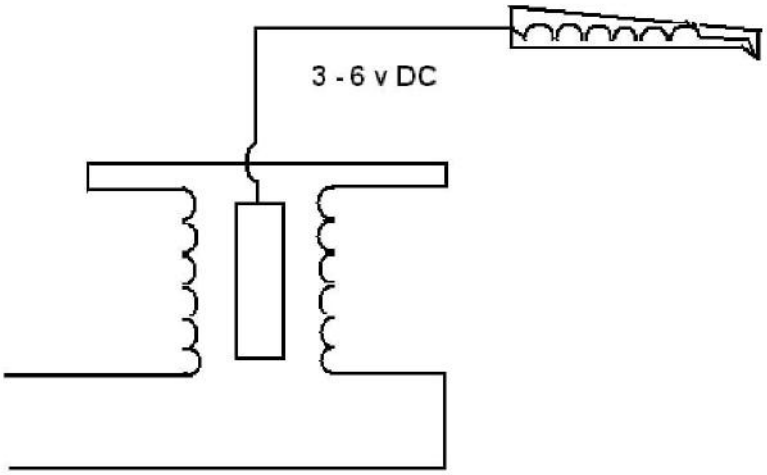
سیگنال الکتریکی بدن در حد میلی ولت است، لذا ابتدا نیاز به پیش تقویت کننده است. بعد از تقویت نیاز به فیلتر هست؛ فیلتر نویز های سیگنال را حذف می کند، سپس به سلکتور نیاز است تا کانال و تعداد آن مشخص شود (اپراتوری). سپس سیگنال به منظور آنکه دامنه اش به حد ولت برسد به تقویت کننده داده می شود، البته از طریق واحد کنترل میتوان دامنه را مشخص کرد. در نهایت سیگنال به پرینتر جهت چاپ داده می شود.

ولتاژ واحدها توسط پاور یا باطری تغذیه می شود.

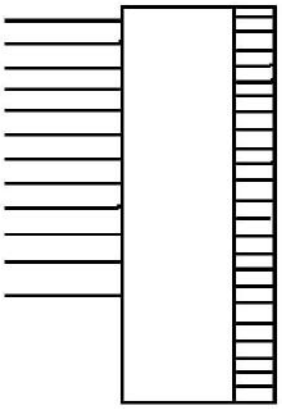
پرینتر یا از نوع قلم حرارتی است یا از نوع سلول حرارتی که یک ثبت کننده جدید است.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

قلم حرارتی به صورت زیر کار می کند:



نوع جدید (**سلول حرارتی**):



@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

سرعت کاغذ در ثبت بسیار مهم است؛ سه سرعت انتخابی (اپراتوری) وجود دارند که به صورت زیر می باشند:

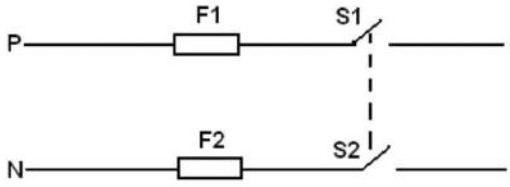
12.5 mm/s

25 mm/s

50 mm/s

ایرادات و نقص ها:

بیشترین قسمتی که در دستگاه الکتروکاردیوگراف صدمه می بیند بخش تغذیه می باشد.



یکی از بیشترین مشکلات ECG نویز آن در خروجی است.

دلایل نویز و اغتشاشات:

۱- ارت دستگاه: سیم های آن اکثرا دو رنگ است (سبز – زرد و...).

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

اگر ارت مشکل داشته باشد در خروجی ثبت لیدها را داریم ولی همراه با پارازیت است. شکل زیر:

.....

اگر از تمام لیدها باشد و شدید آنگاه مشکل از ارت دستگاه است.

۲- شیلد کابل بیمار:

اگر پارازیت کم باشد مشکل از شیلد ناشی می شود.

۳- بدن بیمار به فلز وصل باشد.

۴- حالت مریض

۵- منابع پارازیت: موتورهای الکتریکی- ترانس- سلف- سیم پیچ – مهتابی و ...

۶- در برخی از دستگاه ها به دلیل ضعیف شدن باطری.

۷- اشکال در اتصال دستبند، پابند و پوآر.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

شرکت های فعال در زمینه الکتروکاردیوگراف:

شرکتهای تولید کننده ی داخلی:

نام شرکت تولید کننده	آدرس
تهران سینا	تهران، خیابان طالقاني غربي، خیابان فریمان، پلاك ۵
سرویس لوازم پزشكي ایران	خیابان ولیعصر اول استاد مطهري كوچه منصور شماره ۹

شرکت های وارد کننده:

نام شرکت	نام سازنده
داده گستران دنا	Alicia diagnostics
كامیاب طب مداوا	Edan
الكترو پزشك ابزار	Philps (HP Agilant)
میزان طب	Suzuken
جهان گسترش تجارت - گسترش درمان	Innomed

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

Thougth Technology	جم آریا فن آور
Arkray	مدیسان
Burdick	اشتودکار
Trismed	سورنا طب برتر
Albert	جهان قلب پارایه بهبود گستر
Welchallyn	هیپاکان
Progetti	خسرو مدیسا طب
Fukuda	پخش فرآورده هاي پزشكي ايران
Brentwood	افزار پزشك
Dr. Lee	هیوا طب چاوش
Utas	فراوران همگام
Del Mar Reynolds Medical	نبض پزشكي آينده
Nihon Kohden	پارس (توشیبا)
Elpro	فراز اندیش طب
آلمان چین کره	تندیس

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

آریان تجهیز	

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

الکتروشوک

در بخش الکتروکاردیوگراف در مورد عملکرد قلب مطالبی گفته شد و ایراداتی که در سیستم الکتریکی قلب ممکن است اتفاق بیافتد مطرح گردید، همان طور که می دانید الکتروکاردیوگراف یک دستگاه تشخیصی است، در حالی که اگر برای قلب مشکل پیش آید و دچار اختلال گردد دستگاه ها و تجهیزاتی در حوزه ی درمانی وجود دارند تا به کمک آن بتوان این اختلالات را بر طرف کرد که یکی از این تجهیزات الکتروشوک می باشد. به الکتروشوک، DC شوک و دیفیبریلاتور نیز اطلاق می شود.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

در واقع الکتروشوک که از نامش هم پیداست، دستگاهی است که از طریق اعمال شوک الکتریکی به قلب، قلب را احیا می کند. البته گستره ی کاری الکتروشوک بیشتر از این است که گاهی حتی از طریق الکتروشوک می توان آریتمی قلب را اصلاح کرد. در ادامه، شیوه عملکرد، اجزا، مدهای اپراتوری، عیوب و شرکت هایی که در این زمینه فعالیت می کنند اشاره می شود.

عملکرد الکتروشوک:

الکتروشوک انرژی الکتریکی را از برق شهر و یا باطری (که با برق شهر شارژ شده است) می گیرد و آن را DC می کند، سپس انرژی الکتریکی دریافتی را در یک خازن با ظرفیت و ولتاژ بالا ذخیره می کند، در نهایت این انرژی را اپراتور و در مواردی (مد کاری الکتروشوک) خود دستگاه (به صورت اتوماتیک) بر روی بیمار تخلیه می کند. توجه شود که الکتروشوک ولتاژی حدود 5kv با جریانی حدود 50A به بیمار اعمال می کند البته ولتاژ و جریان DC هستند.

اجزای الکتروشوک:

الکتروشوک از دید کلی دو قسمت است:

۱ – بدنه (منظور قسمت های داخلی) اصلی

۲ – ملحقات (قسمت های جانبی)

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

قسمتهای اصلی:

ترانس: در ابتدا لازم است که برق شهر از دستگاه و بیمار ایزوله شود پس در داخل دستگاه یک ترانس قرار دارد که برق تامینی دستگاه را از برق شهر ایزوله می کند.

یکسو ساز: برق AC شهر را DC می کند، برق متناوب در فرکانسهای کم (خصوصا فرکانس ۶۰ هرتز) به شدت خطرناک است لذا برای استفاده از انرژی الکتریکی برای بدن یا باید از انرژی الکتریکی مستقیم (دستگاه الکتروشوک) و یا از انرژی الکتریکی متناوب با فرکانس خیلی زیاد مثلا بالای ۵۰۰ کیلو هرتز (دستگاه الکتروکوتر) استفاده کرد.

خازن: از خازن جهت ذخیره سازی انرژی الکتریکی استفاده می شود که در الکتروشوک ظرفیت و مقدار ولتاژ ذخیره سازی باید خیلی زیاد باشد، به عنوان نمونه ظرفیت 42uf و 5kv.

بر روی الکتروشوک دکمه ی زرد رنگی جهت شارژ خازن تعبیه شده است.

ترانس High Voltage: قبل از خازن یک ترانس High Voltage قرار دارد که ۲۴ ولت ورودی دارد و حدود چند هزار ولت خروجی لذا دور ترانس یک عایق لاستیکی ضخیم قرار داده شده است. دو سر خروجی این ترانس به خازن وصل شده است و سر خروجی خازن به پدل ها متصل می باشد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

منبع تغذیه: تغذیه دستگاه را بر عهده دارد که بیشترین ایرادات نیز در این بخش پیش می آیند که قیمت زیادی نسبت به خود دستگاه (حدود یک میلیون تومان) دارد.

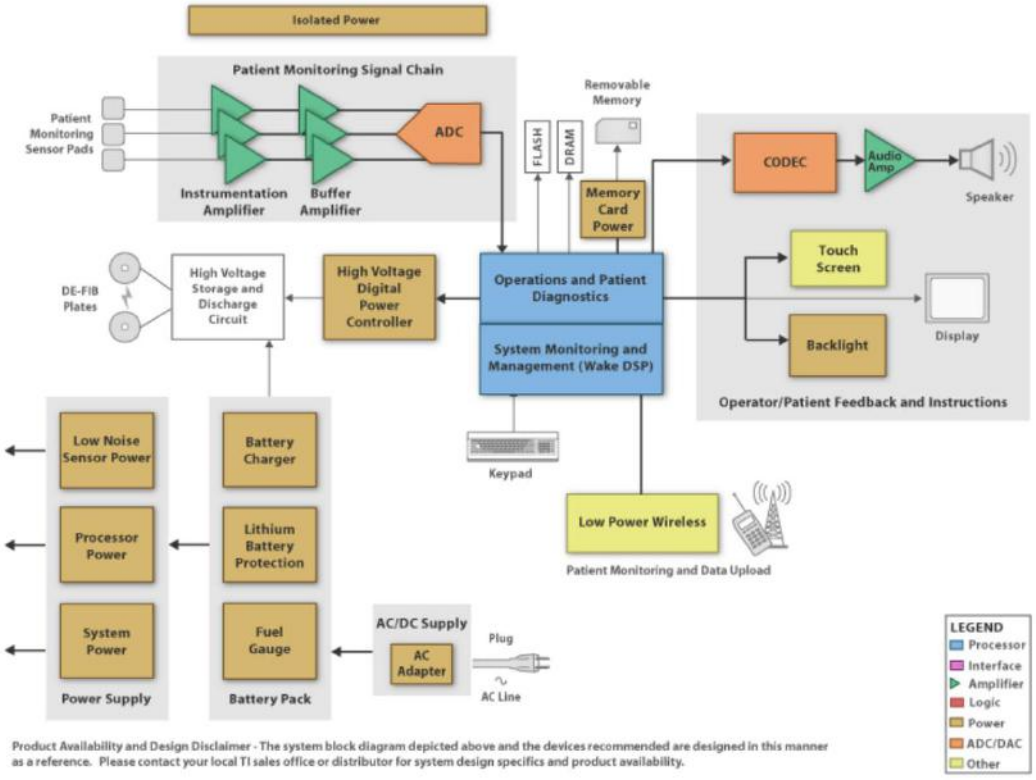
مانیتور: مانیتور قابلیت نمایش یکی از لید های قلبی را دارد که با دکمه ای که بر روی دستگاه قرار دارد می توان لیدی را از سه لید I,II,III انتخاب کرد. این لید ها توسط خود پدلها و یا در برخی مارکها از طریق سه الکترود جدا دریافت می شوند؛ به گونه ای که دو الکترود در گوشه بالای راست و چپ سینه و الکترود سوم در گوشه چپ بالای شکم قرار داده میشود.

قسمت چاپ و پرینتر: الکتروشوک ها هر بار که به بیمار شوک می دهند از شوک پرینت (پرینت موج قلب) می گیرند چرا که اگر بیمار فوت کرد مدرکی از فوت بیمار در دست باشد و علت مرگ بیمار مشخص شود. در اکثر دستگاهها نمی توان این بخش را غیر فعال کرد.

بعضی از الکتروشوکها سیگنال قلبی شوک را در حافظه برند خود ذخیره می کنند.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly

بلوک دیاگرام الکتروشوک:



متعلقات:

کابل برق: این کابل برق شهر را به دستگاه می رساند که ممکن است دارای سر دو شاخه و یا سر سه شاخه داشته باشد. گاهی اوقات ممکن است که این کابل دچار مشکل شود که در صورت خرابی دستگاه روشن نمی شود لذا با مولتی متر و چک کردن دو سر ورودی دستگاه می توان عیب آن را تشخیص داد.

@caffeinebookly caffeinebookly @caffeinebookly caffeinebookly t.me/caffeinebookly