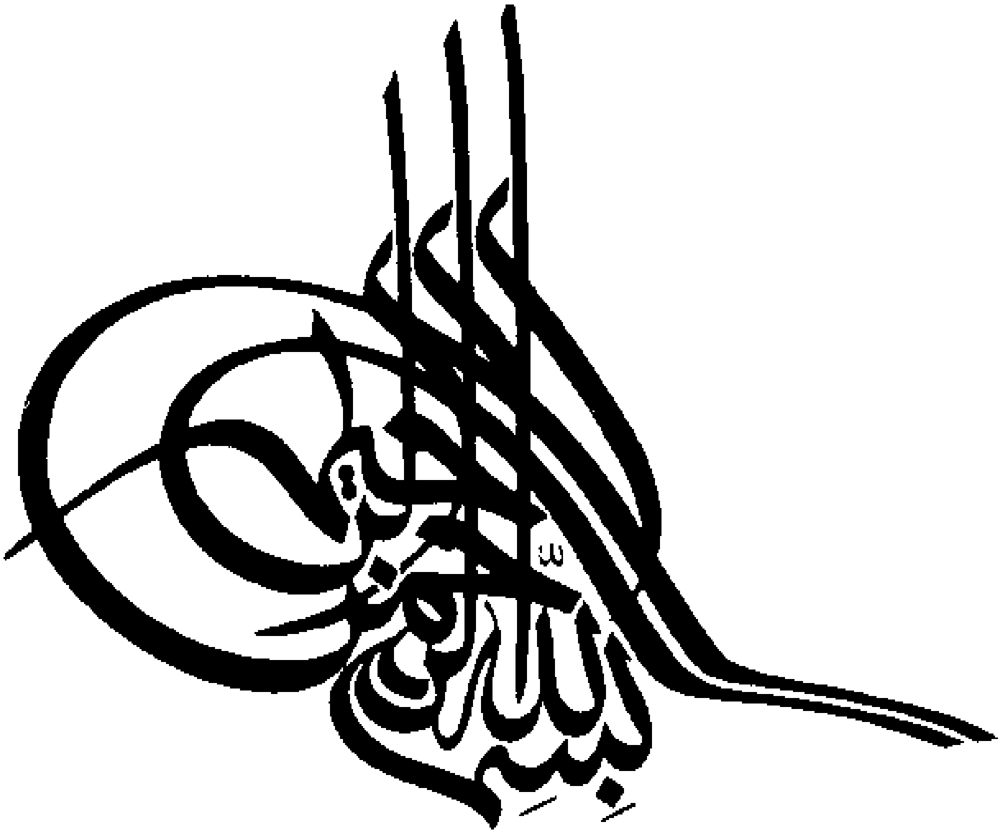
عنوان دوره آموزشی

اصول کاربری و نگهداشت تجهیزات پزشکی (۲)

(مانیتور علائم حیاتی، پالس اکسی متر، نبولایزر، الکتروشوک)

بهار ۱۳۹۷


بسم الله الرحمن الرحيم

گروه هدف و اهداف آموزشی

تکنسین تجهیزات پزشکی، کاردان تجهیزات پزشکی،کارشناس تجهیزات پزشکی

اهداف

ارتقا سطح دانش و نگرش و مهارت فراگیران در زمینه کاربری و نگهداشت تجهیزات پزشکی

روش و نحوه اجرای آموزش

مدت دوره: ۳۰ ساعت

اجرای آموزش: کتابخوانی

نوع آزمون: کتابخوانی

روش آزمون: کتبی

فهرست

فصل اول..۵

مانیتور علایم حیاتی ۵

فصل دوم ۳۸

پالس اکسی متر...۳۸

فصل سوم..۵۹

الکتروشوک ۵۹

فصل چهارم ۱۰۰

نبولایزر..۱۰۰

فصل اول

مانیتور علایم حیاتی

مانیتور علایم حیاتی

۱-۱- مانیتورینگ علایم حیاتی چیست؟

دستگاه مانیتور علایم حیاتی جهت نمایش سیگنال‌های حیاتی بیمار در بخش‌های مراقبت‌های ویژه (NICU,ICU و CCU)، اورژانس و اتاق‌های عمل به‌عنوان یکی از تجهیزات ضروری و لازم به‌کار می‌رود. این دستگاه برای نمایش علائم حیاتی بیمار به‌طور مستمر به‌کار می‌رود و اطلاعات مربوط به علائم حیاتی بیمار را جمع‌آوری کرده و آن‌ها را بر روی صفحه نمایش ظاهر می‌سازد و درشرایط نامطلوب بیمار هشدارهای لازم را به تیم پزشکی می‌دهد.

۲-۱- نام‌های دستگاه

نام‌های فارسی : مانیتورینگ علائم حیاتی، مانیتور بیمار، مانیتورینگ بیمار

نام‌های انگلیسی : Patient Monitoring،Monitoring Patients Vital Signs

۳-۱- انواع سیستم‌های مانیتورینگ

الف) از نظر نحوه اتصال

مانیتورینگ کنار تختی(BED SIDE)

مانیتورینگ سانترال

تله مانیتورینگ(Tele Monitoring)

ب) از لحاظ ماژول‌ها

مانیتورینگ اتاق عمل

مانیتورینگ CCU

مانیتورینگ اورژانس

مانیتورینگ فشار خون

مانیتورینگ قند خون

هولتر مانیتورینگ

مانیتورینگ عملکرد تنفسی

٤-1- اجزاء تشکیل دهنده سیستم مونیتورینگ

۱- **صفحه نمایش**: بسته به نوع سیستم باید قابلیت نمایش اطلاعات مورد نیاز جهت نمایش را دارا باشد. امروزه اکثر سازندگان سعی می کنند تا سیستم‌هایی با صفحه نمایش لمسی را ارائه دهند (جهت آسانی کارکرد و کوچک تر شدن دستگاه.)

۲-**صفحه کلید یا سلکتورهای مناسب**: باید بتوان با سرعت و سهولت مناسبی تنظیمات گوناگون سیستم را انجام داد.

۳- **ماژول‌های مختلف**: با توجه به نوع و کاربرد دستگاه سیستم از ماژول‌های گوناگونی بهره می‌برد که برخی از آن‌ها عبارتند از:

– ماژول **ECG**: همانند یک سیستم ECG است با این تفاوت که عموما فقط ۳ لید از ۱۲ لید قلبی را نمایش می‌دهد.

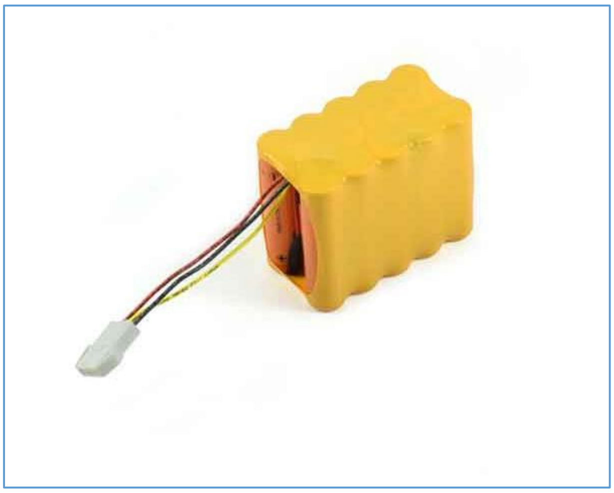
– **ماژول کنترل دما**: به طور پیوسته دمای بدن بیمار را نمایش می‌دهد .

- **ماژول SPO۲**: قابلیت های آن دقیقا مثل یک پالس اکسی متر است .

-**مـــاژول کـــنـــتـــرل فـــشـــار**: از یـــک فـــشـــارســـنـــج اتـــومـــاتـــیـــک بـــرای ســـنـــجـــش منظـــم فـــشـــار خـــون بـــیـــمـــار استفاده می کند.

۴- **سنسورها:** با توجه به اینکه سیستم ازچه ماژول هایی بهره می برد ، سنسورهای مختلفی برای انتقال اطلاعات حیاتی به دستگاه مورد استفاده قرار می گیرند . سنسور دما، کاف فشارسنج اتوماتیک، پروب ثبت ECG، پروب پالس اکسی متر و سنسور قند خون به نسبت کاربرد بیشتری دارند.

۵- **باطری:** عموما دو نوع باطری در یک سیستم مونیتورینگ پیشرفته وجود دارد.



– **باطری BACK UP**: که جهت حفظ اطلاعات اساسی سیستم به کار می رود و عموما یک باطری ۳ ولت کوچک است.

– **باطری اصلی دستگاه:** که می تواند باطری نیکل کادمیوم یا باطری سرب و اسیدی باشد.

۶- **برد تغذیه:** این برد وظیفه تبدیل ولتاژ برق شهری را به ولتاژ مورد نیاز دستگاه برعهده دارد و بسته به نوع دستگاه از قسمت های مختلفی تشکیل می شود.

۵-۱- هدف اصلی استفاده از مانیتور علایم حیاتی چیست؟

مانیتور علایم حیاتی برای نظارت، نمایش، بازنگری، ذخیره، آلارم چندگانه پارامترهای فیزیولوژیکی از جملهECG ، آنالیز قطعهST ، آنالیز آریتمی، ضربان قلب(HR)، سرعت تنفس(RR)، دمای بدن(Temp)، درصد اشباع اکسیژن(SpO2)، سرعت ضربان(PR)، فشار خون غیر تهاجمی(NIBP)، فشار خون تهاجمی(IBP)، دی اکسید کربن (CO2)و گاز بیهوشی (AG)به‌کار می‌رود.

۱-٦- رکوردر حرارتی چیست؟

معمولا مانیتورهای علایم حیاتی دارای امکان چاپ اطلاعات و سیگنال‌های بیمار با استفاده از رکوردرهای حرارتی هستند. در صورتی‌که دستگاه مانیتور دارای رکوردر حرارتی باشد می‌توان از آن برای چاپ سیگنال ECG خط اول همراه با پارامترهای بیمار استفاده کرد. همچنین با انتخاب گزینه مناسب می‌توان از طریق کابل شبکه، دستور چاپ اطلاعات را از روی مانیتور به سیستم مرکزی پرستاری ارسال نمود. در این صورت مطابق با پارامترهای تنظیم شده در سیستم مرکزی اطلاعات بیمار چاپ می‌شود.

- معمولا بالا و پایین افتادگی قطعه ST و شیب آن در تحلیل ECG حائز اهمیت است.
- بالا و پایین افتادگی قطعه ST برحسب میلی‌ولت و شیب قطعه ST بر حسب میلی‌ولت بر ثانیه برای ضربان غالب محاسبه می‌شود.

نقطه ST در صورتی‌که نرخ ضربان کمتر از ۱۲۰ ضربان در دقیقه باشد، ۸۰ میلی ثانیه پس از نقطه پایان QRS و در غیر این صورت ۶۰ میلی ثانیه بعد از نقطه پایان QRS در نظر گرفته می‌شود. شیب قطعه ST برابر با زاویه‌ای است که خط واصل بین پایان (QRS (QRS Offset و نقطه ST با سطح افق می‌سازد و بر حسب میلی‌ولت بر ثانیه نشان داده می‌شود.

۱-۷- عمومی‌ترین پارامترهایی که یک مانیتور علایم حیاتی نمایش می‌دهد، چیست؟

مانیتورینگ علایم حیاتی معمولا ماژول‌های زیر را پشتیبانی می‌کنند .البته برخی از آن‌ها به‌صورت ثابت روی هر دستگاهی وجود دارد، ولی برخی دیگر در صورت درخواست مشتری بر روی دستگاه نصب می‌شوند و اختیاری (Optional) هستند.

- **ماژول ECG/Resp :** برای نمایش شکل امواج سیگنال قلب (ECG) و سیگنال تنفس (Respiration) و نیز نمایش پارامترهای نرخ ضربان قلب (Heart Rate) و نرخ تنفس (Respiration Rate) به‌کار می‌رود.
- **ماژول SpO2 :** برای نمایش موج پلتیسموگراف و نمایش پارامترهای نرخ ضربان نبض (Pulse Rate) و درصد اشباع اکسیژن خون (SpO2) را دارد.

- **ماژول NIBP** : قابلیت اندازه‌گیری فشارهای سیستولیک، دیاستولیک و فشار میانگین بیمار به روش غیر تهاجمی و به‌صورت خودکار را دارد.
- **ماژولIBP**: برای نمایش شکل موج فشار خون تهاجمی و نیز نمایش مقادیر فشارهای سیستولیک، دیاستولیک و فشار میانگین به‌کار رود.
- **ماژول Temp** : برای اندازه‌گیری دما و نیز نمایش اختلاف دما بین دو کانال Temp به‌کار می‌رود.
- **ماژول CO2** : برای اندازه‌گیری درصد دی اکسید کربن در هوای بازدم استفاده می‌شود. همچنین قابلیت نمایش شکل موج آن، نمایش نرخ تنفس و تشخیص حالت Apnea را دارد.

در برخی از مانیتورهای علایم حیاتی، ماژول‌هایECG/Resp ، SpO2و NIBP به‌طور پایه بر روی تمام مانیتورها مورد استفاده قرار می‌گیرد و ماژول‌هایIBP ، Tempو CO2 به‌صورت اختیاری و بنا به سفارش مشتری نصب می‌گردد.

۸-۱- ارتباط بین مانیتور علایم حیاتی کنارتختی و سیستم سانترال چیست؟

معمولا در بخش‌های مراقبت‌های ویژه کنار هر تخت، مانیتور علایم حیاتی کنارتختی استفاده می‌گردد و تمامی مانیتورهای علایم حیاتی کنارتختی بخش، به سیستم سانترال مرکزی متصل است. کادر درمانی در ایستگاه مرکزی پرستاری از طریق دستگاه سانترال اطلاعات تمامی بیماران را مشاهده می‌کنند. برای اتصال به سیستم سانترال تنها کافی است کابل شبکه‌ای را که به ایستگاه مرکزی متصل است به سوکت شبکه در پشت مانیتور وصل کنید.

۹-۱- تله مانیتورینگ داخل بیمارستانی

در این راهکار مانیتورهای موجود دریک یا چند بیمارستان از طریق بستر های شبکه، قابل متصل شدن به مراکز مانیتورینگ هستند و پزشک می تواند پارامترها و علائم حیاتی بیمار خود را بررسی و کنترل نماید. این سامانه قابلیت اتصال به PACS را نیز دارا می باشد و پارامتر های حیاتی بیمار را بر اساس استاندارد DICOM ذخیره سازی می کند.

۱۰-۱- سیستم های مانیتورینگ سانترال

این سیستم ها برای کنترل علائم حیاتی بیمارانی که بر روی تخت های مختلف یک بخش قرار دارند از داخل استیشن پرستاری به کار می روند .حداقل اجـزاء تشکیـل دهنده یک سیستم سانترال عبارت است از:

۱- حداقل ۴ سیستم مونیتور علائم حیاتی که البته حتـی بـا یـک دستگـاه مـونیتور نیز می توان سیستم سانترال داشت.

۲- یک دستگاه به عنوان سرور سانترال : به این منظـور عمـوما از یک سیستم کامپیوتری به عنوان سرور دستگاه سانترال استفاده می شود که حداقل امکانات خاصی را باید بتواند مهیا کند مثل امکان ذخیـره سـازی عـلایـم حیـاتی حداقل تا ۲۴ ساعت برای هر بیمار.

۳- کـانـال هـای ارتبـاطـی منـاسـب : بسته به نوع سـرور مـورد استفـاده، تفـاوت مـی‌کـنـد و مـی‌تـواند امـواج رادیـویـی ، کـابـل‌هـای مخـابراتی و فیبرهای نوری و . . . باشد.

۱-۱۱- سخت افزارهای مورد استفاده در سیستمهای مانیتورینگ علائم حیاتی جهت ذخیره اطلاعات

همزمان با پیشرفت تکنولوژی و تاثیر آن در روند کنترل علائم حیاتی بیماران در بخشهای ویژه ، سیستمهای مانیتورینگ علائم حیاتی بیمار به عنوان یکی از اجزاء اصلی و غیر قابل حذف این بخشها در آمده است . این سیستمها عموما بر مبنای یک سیستم کامپیوتری بنا می شوند . به این معنا ه وقتی ساختار آنها را به لحاظ سخت افزاری بررسی می کنیم می توانیم اجزاء یک کامپیوتر کامل را در آنهامشاهده کنیم . منتهای مراتب با توجه به اینکه این کامپیوتر تک منظوره طراحی شده است ، لذا برای بالا بردن کارایی و نیز کم کردن حجم دستگاه و نیز رعایت پاره ای استانداردهای اجباری تعدادی از قطعات آنها تغییر شکل داده و یا از قطعاتی که بیشتر کاربرد صنعتی دارند استفا ده شده تا قطعات موجود در بازار که جنبه استفاده عمومی دارند .

اولین باری که یک مانیتور علائم حیاتی را باز کردم ، با این پیش زمینه به دنبال قطعات اصلی آن می گشتم تا پس از شناسایی نسبت به رفع عیب مورد نظرم اقدام کنم . با کمی تلاش اکثر قطعات را شناختم . در این میان یک حلقه مفقوده داشتم و آن هارد دستگاه بود . چراکه هیچ اثری از هارد در این دستگاه نبود . با توجه به اینکه سیستم دارای پردازنده بود و همچنین سیستم عامل داشت و اطلاعات بیمار را می توانست ذخیره کند ، لزوم وجود یک چنین قطعه

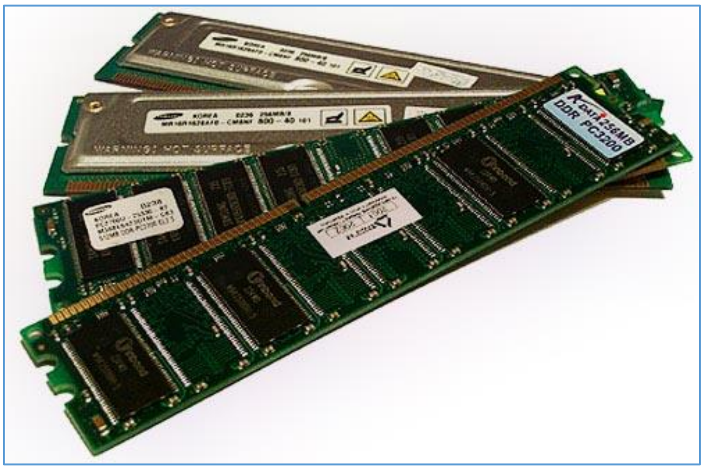
ای غیر قابل انکار بود . البته باید اعتراف کنم آن روز به نتیجه دلخواه نرسیدم . آنچه در زیر به آن می پردازم نتیجه تجربیات من بعد از آن روز هست که امیدوارم برای شما سودمند باشد .

در سیستم های مانیتورینگ علائم حیاتی جدید علی رغم pc base بودن تقریبا هیچگاه نمی توان اثری از هارد به شکل تجاری مرسوم در بازار مشاهده کرد . در عوض از سیستمهای دیگری استفاده می شود که به صورت الکترونیکی اطلاعات را بر روی قطعاتی ذخیره میکنند . در ادامه به معرفی چند مورد که کاربرد بیشتری دارند می پردازیم

۱- **حافظه های فلش** (**flash memory**) : یکی از پرکابرد ترین ابزارهای ذخیره اطلاعات می باشند که در سیستمهای خانگی نیز استفاده از آنها بسیار باب شده است . حسن استفاده از آنها در مقابل هارد دیسکهای معمول کم مصرف بودن ، کوچک بودن ، عمر بالا و نیز عدم صدمه پذیری در اثر حرکات تند و حتی ضربه ها می باشد.

۲- **Doc** یا **Disk On Chip** : همانطور که از نامش پیدا است این حافظه به صورت یک چیپ کامپیوتری می باشد . این قطعه عموما بر روی مادر بردهای مخصوصی که جایی برای نصب آن پیش بینی شده است به کار می رود.

۳- Ram Rom : این قطعه عموما به صورت یک برد است کهبسته به نوع آن بر روی یکی از اسلاتهای مادربورد نصب می شود . همانطور که از نامش پیداست دارای دو قسمت کاملا مجزا به لحاظ سخت افزاری می باشد و از یک Ram و یک Rom تشکیل شده که با ترکیب این دو قسمت این قطعه نیازهای سیستم را به لحاظ نیاز به حافظه را براورده می سازد.



۴- Dom یا Disk On Module : این قطعه دقیقا مثل یک هارد کوچک عمل می کند و نحوه ذخیره سازی اطلاعات بر روی آن دقیقا مثل یک هارد می باشد و بر روی محل اتصال کابل IDE بر روی مادربورد نیز نصب می شود . منتهای مراتب ساختار آن به جای مغناطیسی ، الکترونیکی است .

ذکر این نکته را لازم می دانم که Doc ها و Ram Rom ها برای برنامه ریزی شدن نیاز به نرم افزارهای خاص و گاها پروگرامرهای مناسب می باشند و لی فلش مموری ها و Domها از این لحاظ همانند هارد دیسک های مغناطیسی عمل می کنند . عمده سیستم عامل های مورد استفاده برای راه اندازی مانیتورهای علائم حیاتی سیتم عامل Dos و Unix می باشد هرچند این امر به معنای استفاده از دیگر سیستمهای عامل نیست .

۱۲-۱- اشکالات سیستم

مشکلات گزارش شده مرتبط با این دستگاه اغلب مربوط به کاربر میباشد. اتصال ضعیف الکترود شایعترین آنها میباشد. الکترودها بویژه الکترودهایی که در سنسور آنها المانهای گرمازا وجود دارد (مانند tcpo2 و tcpco2) بصورت دوره ای دوباره جایگذاری شوند تا از سوختگی و سوزش پوست ممانعت بعمل آیند.

- سیمها و کابلهای بصورت دوره ای بخاطر شکستگی و قطعی بازدید شوند و به طور برنامه ریزی شده و یا در صورت لزوم تعویض شوند. ممکن است مانیتورها در صورت اتصال به شبکه بیمارستانی ریست شوند که اغلب بخاطر مشکلات نرم افزاری و یا عدم تطابق سخت افزاری میباشد و باید به شرکت سازنده و یا نمایندگی گزارش شود.
- پالس اکسیمتری دستگاه ممکن است با دستگاه الکتروسرجری (کوتر) تداخل کند. همچنین ممکن است منابع نوری شدید مانند لامپهای فلورسنت، چراغ جراحی، وارمرها، فتوتراپی ها (چراغ بلی روبین) و یا نور خورشید بر روی نور پالس اکسیمتری اثر داشته و تداخل ایجاد شود. قراردادن یک پوشش مات بر روی پروب این تداخلات را کاهش میدهد.
- برخی گزارشها نشان میدهد استفاده از پروب اشتباه ممکن است باعث سوختگی بیمار شود. باید مطمئن بود که پروب و پالس اکسیمتر با هم سازگارند.
- بهتر است در مواقعی که از پروب پالس اکسیمتر استفاده میشود، لاک ناخن و یا هرگونه پوشش روی ناخن پاک شود.
- شبکه های بیسم دارای محدودیتهای زیادی در فاصله انتقال سیگنال و تداخلات الکترومغناطیس میباشند. مانیتورها ممکن است باعث شود که پرسنل بیمارستان به دستگاه ها توجه بیشتری داشته باشند تا به بیمار. باید توجه داشت که حتی بهترین مانیتورها نیز هرگز نمیتوانند جایگزین مشاهده و مراقبت مستقیم شوند. مانیتورهای بدساید ابزاری جهت کمک به پرسنل بیمارستان میباشند نه جایگزین آنها.
- برخی از ویروسها و کرمها (worm) کامپیوتری ممکن است بر روی شبکه مانیتورها نیز اخلال ایجاد کنند (سیستمهای ویندوز) و باعث خرابی شبکه، کندی شبکه، توقف شبکه و یا از بین رفتن اطلاعات شوند.
- قسمتی که بیشتر مشکل پیدا می‌کند سیستم تغذیه دستگاه است مثلا ممکن است اصلا سیستم روشن نشود. در این صورت فیوزهای دستگاه را باید چک کرد. یا می تواند مشکل از برد پاور باشد. این برد از قطعات مختلفی(بسته به نوع و مدل دستگاه) تشکیل شده است . در این شرایط یک سو کننده ها که در اکثر مواقع مشکل دار می‌شوند، خازن های نیمه قدرت یا ترانس‌های برد باید چک شوند.

- مشکل دیگری که گاهی مشاهده می شود دستگاه، spo۲بیمار را نشان نمی دهد و یا اینکه مقدار نمایش داده شده با آنچه به تجربه به دست آمده تفاوت داشته و یا اینکه مقادیر نمایش داده شده ثبات لازم را ندارند. در این موارد احتمالا دو مشکل وجود دارد:

۱- عیب از بردهای داخلی دستگاه است. در این صورت با توجه به اینکه این بردها دارای قطعاتی هستند که تهیه و توزیع آنها در انحصار شرکت های تولید کننده است بهتر است با بخش خدمات پس از فروش شرکت مربوطه تماس گرفته شود.

۲- در اکثر موارد عیب مربوط به پروب دستگاه است. ابتدا از سلامت قسمت انگشتی پروب از نظر فنر و خوب فیکس شدن آن اطمینان حاصل کنید سپس برای تست پروب می توانید از یک مولتی متر ساده استفاده کنید . خود پروب می تواند چند مشکل متفاوت داشته باشد(مثلا ممکن است پین‌های سوکت آن شکسته باشد، سیم‌های خارج شده از قسمت سوکت آن قطعی داشته باشد، سیم‌های خارج شده از انگشتی پروب از قسمت انتهای انگشتی شکسته باشد و ...)

۱۳-۱- چگونه نویز را از سیستم حذف کنیم ؟

یکی از مشکلات متداولی که در اکثر مراجعات به شما از آنها شکایت می شود وجود نویز الکتریکی در سیگنال EKG گرفته شده از بدن بیمار است . هر چند در ۹۹ ٪ مواقع این مشکل به خود دستگاه بر نمی گردد ولی رفع عیب آن را از شما خواهند خواست . در ذیل به دلایل مهم این مشکل می پردازیم

۱- خرابی چس لیدها : یکی از مهمترین دلایل این مشکل خرابی چس لیدها می باشد . چس لیدها را به لحاظ کهنگی و یا تازگی ژل آن چک کنید . دقت کنید که اگر ژل چس لیدها کهنه و خشک شده باشد باعث ایجاد نویز زیادی در سیگنال خروجی دستگاه می کند .

۲- خرابی لیدوایرها : اتصالات مربوط به لیدوایرها را چک کنید . در صورتیکه این اتصالات قطعی و یا اتصالی بین آنها بخصوص در قسمت ته فیشها و قسمت محافظ دستگاه داشته باشد نویز زیادی ایجاد می کند .

۳- عدم وجود کابل ارت : اگر دستگاه شما به کابل زمین و یا ارت مجهز نباشد نویز الکتریکی موجود در فضای اطراف را در خروجی نمایش می دهد .

۴- مجاورت دستگاه با میدان مغناطیسی : مجاورت دستگاه با میدان مغناطیسی زیاد نیز باعث ایجاد نویز فراوان در دستگاه می کند . در مجاورت این دستگاهها باید از تجهیزاتی که مناسب استفاده در این محیطها می باشد استفاده نمود .

۱٤-۱- سرویس و تمیز کردن

این مانیتورها اغلب احتیاجی به سرویس مرتب به جز تمیزکردن ، نگه داری باطری و آنچه که به مراکز درمانی توصیه شده است ندارد.

– با دستگاه Auto Clave نباید انجام شود و همچنین با اکسید اتیلن و سایر شوینده های ساینده نباید استریل شود.

– دستگاه در مایعات غوطه ور نشود.

– برای استریل کردن آن می توان از محلول فرمالین ، قرص فرمالین و یا از لامپ UV استفاده کرد.

نگهداری باطری

– اگر به مدت طولانی از دستگاه استفاده نمی‌شود ، فیوزی که در پشت دستگاه تعبیه شده باید خارج شود.

– اگر به مدت طولانی از دستگاه استفاده نشده است ، جهت استفاده ی مجدد ، باید دستگاه حداقل به مدت ۱۶ ساعت جهت شارژ کامل به برق AC متصل باشد.

آیا کاربر می‌تواند شکل موج و پارامترهای مورد نظر خود را برای نمایش بر روی صفحه، انتخاب کند؟

در برخی از مانیتورهای علایم حیاتی، صفحه نمایش به‌صورت ثابت است و امکان تغییر شکل موج‌ها بر روی نمایشگر وجود ندارد اما برخی از مانیتورهای علایم حیاتی دارای انعطاف در این زمینه هستند. نرم‌افزار قوی به‌کار رفته در برخی مانیتورهای علایم حیاتی جدید امکان انتخاب پارامترها و شکل موج‌ها و رنگ آن‌ها را به‌راحتی توسط کاربران مجاز فراهم می‌آورد. ضمنا کاربر می‌تواند بسته به اینکه از مانیتور در چه بخشی از بیمارستان استفاده می‌کند آرایش کلی صفحه نمایش را تغییر دهد و یکی از حالات Default ، ICU/CCU، OR و Full ECG را انتخاب کند.

۱۵-۱- تاثیر رزولوشن در کیفیت نمایش اطلاعات مانیتور علایم حیاتی چیست؟

رزولوشن بالا سبب افزایش کیفیت نمایش می‌گردد و از مزایای مورد توجه کاربران در هنگام انتخاب یک مانیتور علایم حیاتی است.

۱٦-۱- مانیتورینگ علایم حیاتی دارای چه آلارم‌هایی هستند؟

آلارم، اعلانی است که توسط مانیتور برای پرسنل پزشکی از طریق صدا و تصویر تولید می‌شود و نشان دهنده حالت غیر عادی فیزیولوژیکی بیمار یا یک اشکال فنی در دستگاه است. برخی از مانیتورهای علایم حیاتی تمام آلارم‌های صوتی و تصویری را از طریق بلندگو، LED هشدار و صفحه نمایش تولید می‌کند .ضمنا با توجه به ویژگی هشدار، آلارم مانیتور می‌تواند به سه دسته آلارم‌های فیزیولوژیکی، آلارم‌های فنی و پیام‌های اعلان تقسیم شود .

۱۷-۱- سیگنال ECG و الکترودهای آن

دستگاه مانیتور تغییرات پتانسیلی را که در سطح بدن در اثر عملکرد قلب ایجاد می‌شود، اندازه‌گیری می‌کند و با توجه به فعالیت‌های الکتریکی قلب، شکل موج‌های کاردیوالکتریکی را ثبت و نرخ ضربان قلب را از طریق الکترودهای چندگانه که به کابل ECG متصل هستند، محاسبه می‌کند.برخی از دستگاه‌های مانیتور علایم حیاتی می‌تواند امواج ECG 3 لید، ۵ لید و در صورت درخواست کاربر، ۱۲ للید را نمایش دهد و دارای قابلیت اندازه‌گیری قطعه ST و تحلیل آریتمی قلبی نیز است.

انتخاب کابل ECGدر مانیتورینگ به چه عاملی بستگی دارد؟

معمولا دستگاه‌های مانیتور می‌توانند امواج ECG 3 لید، ۵ لید و ۱۲ لید را نمایش دهد. بسته به بیماری که تحت مراقبت است، باید لیدهای مناسبی که مورد نیاز هستند، انتخاب شود. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی می‌توانید، از طریق فشار دکمه Menu روی ممبرن، گزینه ECG/Resp ECG Cable را انتخاب کنید. این کار را می‌توانید با چرخش ناب و فشار آن در پنجره مربوط به ECG نیز انجام دهید. حال شما می‌توانید ۳ wire یا ۵ wire را انتخاب کنید.

روش جایگذاری الکترودها در صورت استفاده از کابل سه رشته چیست؟

هنگامی که مانیتورینگ ECG 3 لید مد نظرتان است، از کابل‌های ECG 3 رشته‌ای استفاده کنید. با توجه به استانداردAHA ، ۳ لید اندامی LL, LA, RA مطابق شکل در محل‌های مناسب قرار می‌گیرد. برقراری این اتصالات می‌تواند لیدهای I, II, III را به‌دست دهد.

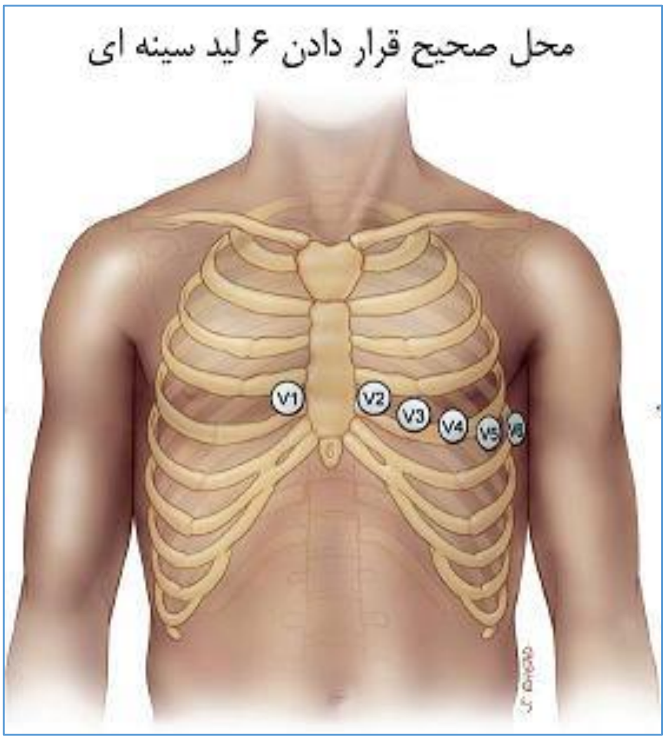
روش جایگذاری الکترودها در صورت استفاده از کابل پنج رشته چیست؟

هنگامی که مانیتورینگ ECG 7 لید مد نظرتان است، از کابل‌های ECG 5 رشته‌ای استفاده کنید. با توجه به استانداردAHA ، ۳ لید اندامی RA, LA,RL ,LL مطابق شکل در محل‌های مناسب قرار می‌گیرند. برقراری این اتصالات می‌تواند لیدهایI ، II، III، aVR، aVL، aVFرا به‌دست دهد. بسته به نیاز موجود، لید سینه‌ای V

می‌تواند در هر مکان بین V1~V6 قرار گیرد که با توجه به محل جایگذاری، یکی از لیدهای V1~V6 را به‌دست می‌دهد.

روش جایگذاری الکترودها در صورت استفاده از کابل ده رشته چیست؟

هنگامی که مانیتورینگ ECG 12 لید مد نظرتان است، از کابل‌های ECG 10 رشته‌ای استفاده کنید. با توجه به استانداردAHA ، همه لیدها را مطابق شکل در محل مناسب قرار دهید. برقراری این نوع اتصالات سبب ایجاد ۱۲ لید I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1~V6 می‌شود.



برچسب و رنگ الکترودهای ECGبر طبق استاندارد AHAو IECچگونه هستند؟

برچسب الکترودهای ECG که جهت شناسایی هر الکترود به‌کار می‌رود و رنگ مخصوص به آن در استانداردهای AHAو IEC متفاوت و طبق جدول زیر است.

برچسب الکترودها IEC	رنگ الکترودها IEC	برچسب الکترودها AHA	رنگ الکترودها AHA	محل جایگذاری
R	قرمز	RA	سفید	مستقیما زیر ترقوه و نزدیک به شانه راست
L	زرد	LA	سیاه	مستقیما زیر ترقوه و نزدیک به شانه چپ
N	مشکی	RL	سبز	قسمت پایینی سمت راست شکم
F	سبز	LL	قرمز	قسمت پایینی سمت چپ شکم
C1	قرمز	V1	قرمز	در چهارمین فضای بین دنده‌ای در کناره سمت راست جناغ سینه
C2	زرد	V2	زرد	در چهارمین فضای بین دنده‌ای در کناره سمت چپ جناغ سینه
C3	سبز	V3	سبز	بین الکترود V2 و الکترودV4
C4	قهوه ای	V4	آبی	در پنجمین فضای بین دنده‌ای در سمت چپ خط میان ترقوی
C5	مشکی	V5	نارنجی	درخط بغلی قدامی سمت چپ (Left anterior axillary line)، همتراز با الکترود V4
C6	بنفش	V6	بنفش	درخط میان بغلی قدامی سمت چپ (Left anterior midaxillary line)، همتراز با الکترودV4

۱۸-۱- نحوه تنظیم فیلتر ECGبر روی دستگاه‌های مانیتور علایم حیاتی

معمولا امکان تنظیم فیلتر ECG بر روی دستگاه‌های مانیتور علایم حیاتی وجود دارد و کاربر می‌تواند بسته به نیاز، حالت فیلتر را تغییر دهد. برخی از مانیتورهای علایم حیاتی دارای سه فیلتر مختلف هستند.

حالت Monitor : ر شرایط عادی از این حالت استفاده می‌شود. پهنای باند تقویت کننده در این حالت ۰،۵ تا ۴۰ هرتز است.

حالت Extended: این حالت در شرایطی به‌کار می‌رود که کیفیت تشخیصی مورد نیاز است. در این حالت شکل موج فیلتر نشده ECG نمایش داده می‌شود. بنابراین تغییرات شکل موج قابل مشاهده است. پهنای باند تقویت کننده در این حالت ۰،۰۵ تا ۱۰۰ هرتز است.

حالت Surgery : این حالت زمانی که سیگنال توسط اختلالات فرکانس بالا یا فرکانس پایین مختل می‌گردد به‌کار می‌رود. در طول جراحی انتخاب این حالت می‌تواند نویز آرتیفکت‌ها و به‌خصوص اختلالات ناشی از دستگاه الکتروکوتر را کاهش دهد. در حالت عادی انتخاب این حالت سبب می‌شود که سیگنال ECG بیش از حد منکوب شده و در نتیجه آنالیز آن مختل گردد. پهنای باند تقویت کننده در این حالت ۰،۵ تا ۲۰ هرتز است .

۱۹-۱- منشا نرخ ضربان در مانیتور علایم حیاتی چیست؟

نرخ ضربان از طریق شمارش تپش‌های شریان سرخرگی که ناشی از فعالیت مکانیکی قلب است به‌دست می‌آید. معمولا در مانیتورینگ علایم حیاتی منشا ضربان می‌تواند ECG یا SpO2 باشد. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی بسته به تنظیمات انجام شده توسط کاربر، منشا ضربان می‌تواند از [ECG] و یا [SPO2]گرفته شود و یا در حالت [Auto]تنظیم گردد. اگر [ECG] منشا ضربان باشد، ضربان قلب (HR)منشا نمایش ضربان خواهد بود. اگر [SPO2]منشا ضربان باشد، ضربان نبض (PR)منشا نمایش ضربان است و در حالتی که توسط کاربر بر روی [Auto]تنظیم گردد، اگر ضربان قلب موجود باشد، همان نمایش داده می‌شود و اگر نباشد ضربان نبض نمایش داده می‌شود.

۲۰-۱- چه مواقعی دستگاه مانیتورینگ هشدار می‌دهد؟

معمولا مانیتورینگ علایم حیاتی پیشرفته دارای امکان آلارم Lead Fail System هستند. با این امکان در حالتی که لیدها به درستی وصل نشده باشند، دستگاه مانیتور هشدار می‌دهد. در برخی از مانیتورهای علایم حیاتی می‌توان این قابلیت را در حالت ON یا OFF قرار داد اگر این گزینه در حالت فعال یا ONباشد، در هنگام قطع کردن کامل ECGعبارت Lead Fail نوشته شده و خط صاف نمایش داده می‌شود اگر این گزینه در حالت OFF باشد در هنگام قطع کردن کابل ECGعبارت Lead Fail نمایش داده نمی‌شود. به علاوه مانیتورینگ علایم حیاتی دارای Lead Fail Alarmنیز است که کاربر می‌تواند آن را در حالت ON یا OFF قرار داد. اگر این آلارم روشن باشد هنگام قطع کردن کابل ECG آلارم Lead Fail نواخته می‌شود. در این مانیتور آلارم دیگری به صورت Weak ECG Alarmتعبیه شده است که می‌توان آن را در حالت ON یا OFF قرار داد اگر این آلارم روشن باشد هنگام ضعیف بودن سیگنال بیمار آلارم Weak ECG نواخته می‌شود.

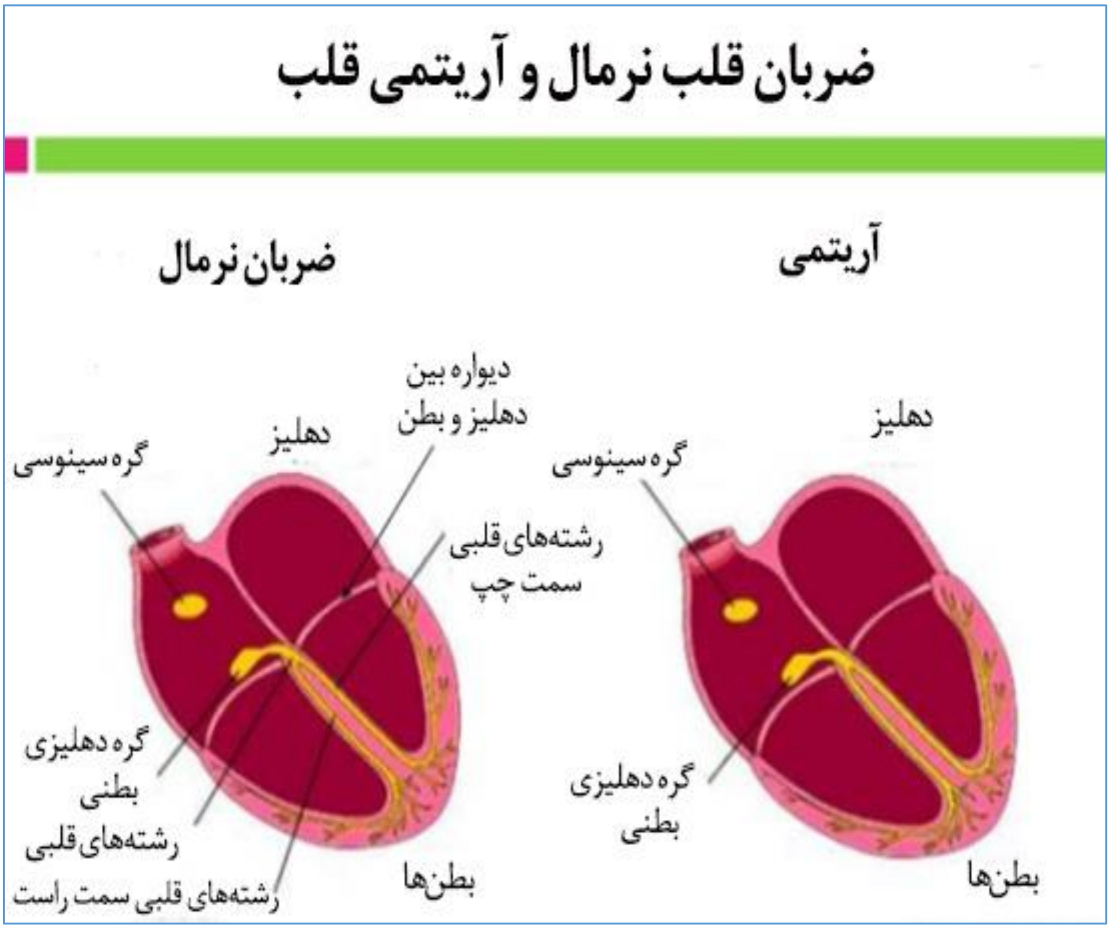
۲۱-۱- چه پارامترهایی از قطعه STدر تحلیل سیگنال ECGحایز اهمیت است؟

معمولا بالا و پایین افتادگی قطعه ST و شیب آن در تحلیل ECG حایز اهمیت است. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی، اطلاعات پارامترهای قطعهST ، شامل بالا و پایین افتادگی قطعه ST بر حسب میلی ولت و شیب قطعه ST بر حسب میلی ولت بر ثانیه برای ضربان غالب محاسبه می‌شود. نقطه ST در صورتی که نرخ ضربان کمتر از ۱۲۰ ضربان در دقیقه باشد، ۸۰ میلی ثانیه پس از نقطه پایان QRS و در غیر این صورت ۶۰ میلی ثانیه بعد از نقطه پایان QRSدر نظر گرفته می‌شود. شیب قطعه ST برابر با زاویه‌ای است که خط واصل بین پایان QRS (QRS offset و نقطه ST با سطح افق می‌سازد و بر حسب میلی ولت بر ثانیه نشان داده می‌شود.

۲۲-۱- آریتمی چیست؟

آریتمی عبارتست از هر اختلال و یا بی‌نظمی در رفتار قلب. برای داشتن یک خروجی کامل قلبی و در نتیجه تزریق خون کافی به تمام نقاط بدن از جمله خود قلب، پایداری رفتار قلب یک امر ضروری است. آریتمی‌ها باعث کاهش خروجی قلب و در نتیجه مانع از رسیدن خون کافی به اعضای بدن، مخصوصا ماهیچه قلب می‌شوند و زندگی بیمار را

به خطر می‌اندازند. به همین دلیل تشخیص سریع و دقیق آریتمی‌ها بسیار لازم و ضروری است. معمولا مانیتورینگ علایم حیاتی پیشرفته امکان تحلیل خودکار آریتمی‌های قلبی را دارند. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی، تحلیلگر خودکار آریتمی، سیگنال‌های ECG بیمار را به‌صورت بلادرنگ (Real-Time) پردازش می‌کند و در صورت وقوع آریتمی، اخطارهای صوتی و تصویری نمایش داده می‌شود. این تحلیلگر برای شناسایی QRS نیازمندی‌های استاندارد ANSI/AAMI EC57 را رعایت می‌کند.



۲۳-۱- سیگنال تنفس (Respiration) و نرخ تنفس در مانیتورینگ علایم حیاتی

شایع‌ترین روش برای اندازه‌گیری نرخ تنفس(Respiration Rate)، اندازه‌گیری امپدانس قفسه سینه بین دو الکترود ECG بر روی سینه بیمار است .تغییرات امپدانس ناشی از حرکت قفسه سینه در هنگام تنفس، شکل موج

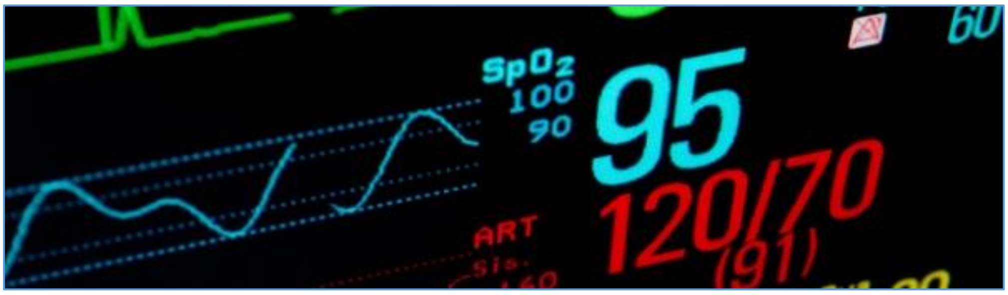
Respراا بر روی صفحه نمایش مانیتور تولید می‌کند. مانیتور چرخه‌های شکل موج را برای محاسبه نرخ تنفس – RR – شمارش می‌کند .

۲٤-۱- پوشش قلبی چیست؟

فعالیت قلبی که بر روی موج Respiration اثر می‌گذارد، پوشش قلبی (Cardiac Overlay) نامیده می‌شود. زمانی این اتفاق می‌افتد که الکترودهای Respiration، تغییرات امپدانسی را که در اثر جریان خون ریتمیک ایجاد می‌شود، تشخیص داده و نمایش می‌دهد. جایگذاری صحیح الکترودها می‌تواند این اثر را کاهش دهد. لازم است دقت شود که محدوده کبد و حوزه‌های قلب در خط بین دو الکترود .Resp قرار نداشته باشند. این مسئله مخصوصا در مورد نوزادان اهمیت بسیاری دارد.

۲۵-۱- چگونه Spo2 در مانیتورینگ علایم حیاتی اندازه‌گیری می‌گردد؟

در اندازه‌گیری میزان اشباع اکسیژن خون، شریان سرخرگی که به نام درصد اشباع اکسیژن خون یا همان SpO2 معروف است، از طیف نوری و ردیابی مقدار حجم خون سرخرگی برای به‌دست آوردن درصد اشباع اکسیژن آن استفاده می‌شود LED.موجود در پروب پالس، ۲ پرتو نور با طول موج متفاوت منتشر می‌کند که به صورت گزینشی توسط هموگلوبین‌های اکسیژن‌دار (Oxygenated Hemoglobin) و هموگلوبین‌های بدون اکسیژن (Deoxyhemoglobin) جذب می‌شود. حسگر نوری گیرنده تغییرات شدت نور را بعد از اینکه از شبکه مویرگی عبور کرد، اندازه‌گیری می‌کند و درصد هموگلوبین‌های اکسیژن‌دار به کل هموگلوبین‌ها را تخمین می‌زند. پارامتر اندازه‌گیری شده، درصد اشباع عملکردی (Functional Saturation) است که به صورت زیر تعریف می‌شود.



۲٦-۱- تحلیل دامنه پلتیسموگراف

شکل موج SpO2 یا همان پلتیسموگراف بر روی صفحه نمایش نرمالیزه می‌شود، یعنی در صورتیکه دامنه سیگنال ضعیف باشد، به صورت خودکار بزرگ و درصورتی‌که قوی باشد به صورت خودکار کوچک می‌شود. بنابراین دامنه پلتیسموگراف با شدت سیگنال نبض متناسب نیست. همچنین شکل موج SpO2 و بار گراف(نمودار میله‌ای) نشان داده شده کنار عدد، متناسب با حجم ضربان نیست.

مانیتور علایم حیاتی برای رده‌های سنی مختلف

مانیتورینگ علایم حیاتی معمولا برای سه رده سنی بزرگسالان، کودکان و نوزادان به‌کار می‌رود. در انتخاب یک مانیتور علایم حیاتی باید توجه نمود که چه رده‌هایی را پوشش می دهد. مانیتورهای علایم حیاتی جدید برای هر سه رده سنی بزرگسالان، کودکان و نوزادان قابل استفاده است. لیکن لوازم جانبی هر رده سنی متفاوت هست.

۲۷-۱- محدودیت‌های اندازه‌گیری ماژول SpO2 چیست؟

با توجه به استفاده از فن‌آوری اپتیکی در تشخیص SpO2 و نیز ویژگی‌های خاص این کمیت، معمولا در تمام مانیتورهای علایم حیاتی عوامل زیر می‌تواند دقت اندازه‌گیری Spo2 را تحت تأثیر قرار دهد.

نور محیطی زیاد

تداخل الکترومغناطیس مانند تداخلات ناشی از دستگاهMRI

حرکت و لرزش بیش از حد بیمار

وجود برخی از رنگدانه‌ها در خون بیمار مانند متیلن بلو (Methylene Blue)و ایندیگو کارمین (Indigo Carmine)

قرار دادن پروب SpO2 به‌صورت نامناسب و یا کاربرد نادرست آن

افت جریان خون ناشی از شوک بیمار که باعث می‌شود SpO2 قابل اندازه‌گیری صحیح نباشد مانند کم خونی (Anemia)، دمای پایین بدن یا رگ‌بند(Vasoconstrictor)

در حالاتLow Perfusion

هنگام کاربرد دستگاه الکتروسرجریESU

۲۸-۱- اندازه‌گیری دما در مانیتورینگ علایم حیاتی

دستگاه مانیتور علایم حیاتی، دمای بدن را با استفاده از سنسورهای Temp اندازه‌گیری می‌کند و معمولا اساس کار سنسورهایTemp ، تغییر سنجش میزان تغییر مقاومت بر اساس تغییر دما است. برخی مانیتورهای علایم حیاتی دارای سنسورهای Temp از سری YSI 400 است و با دو کانال اندازه‌گیریTemp ، به طور همزمان می‌توانند دمای دو نقطه متفاوت بدن را اندازه‌گیری نمایند.

۲۹-۱- اندازه‌گیری NIBPدر مانیتورینگ علایم حیاتی

معمولا از روش اوسیلومتریک برای اندازه‌گیری فشار خون به روش غیر تهاجمی NIBP(Non Invasive Blood Pressure Management)استفاده می‌کند. این اندازه‌گیری قابل انجام برای بیماران بزرگسال و همچنین نوزادان است. روش اوسیلومتریک به این‌گونه است که فشارهای سیستولیک و دیاستولیک درون رگ را با اندازه‌گیری تغییر فشار درون کاف فشار ناشی از تغییر حجم شریان سرخرگی تخمین زده و فشار متوسط را محاسبه می‌کند. اندازه‌گیری NIBPحین استفاده از دستگاه ESU و نیز هنگام اعمال شوک دفیبریلاتور قابل استفاده است. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی نیز از روش اوسیلومتریک برای اندازه‌گیری فشار خون استفاده می‌شود.

۳۰-۱- محدودیت‌های اندازه‌گیری NIBPدر مانیتورینگ علایم حیاتی

اندازه‌گیری NIBP در نرخ‌های ضربان کمتر از ۴۰ BPM یا بیشتر از BPM۲۴۰ ، یا هنگامی که بیمار زیر دستگاه قلب- ریه (Heart – Lung Machine)باشد، غیرممکن است. همچنین اندازه‌گیری NIBP در شرایط زیر می‌تواند نادرست یا غیر ممکن باشد:

- در حضور حرکت پیوسته و بیش از حد بیمار مانند لرزش یا تشنج
- اگر ضربان فشار سرخرگی منظم به سختی قابل تشخیص باشد
- در حضور آریتمی‌های قلبی
- در حضور تغییرات سریع فشار خون
- پس از شوک‌های شدید یا کاهش دما (Hypothermia) که میزان جریان خون را کاهش می‌دهد
- بیماران دارای ورم شدید(Edematous)

۳۱-۱- نمایش فشار خون بر روی مانیتور علایم حیاتی

مانیتور علایم حیاتی فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک و فشار خون میانگین را نمایش می‌دهد. فشار خون میانگین به صورت زیر محاسبه می‌شود.

Mean Pressure = (Systolic Pressure+2×Diastolic Pressure) / 3

۳۲-۱- روش اندازه‌گیری IBP

IBP یا Invasive Blood Pressure ، روشی مستقیم و یا تهاجمی (Invasive) برای اندازه‌گیری فشار شریان سرخرگی و یا رگ وریدی توسط سنسور فشار است و اساسا از طریق کوپلینگ مایع انجام می‌شود که خروجی آن به‌صورت منحنی پیوسته نمایش داده می‌شود. برخی دستگاه‌های مانیتور علایم حیاتی دارای دو کانال IBP است که به طور همزمان می‌تواند فشار دو نقطه مختلف را اندازه‌گیری کند و شکل موج فشار خون IBP و مقادیر فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و فشار میانگین را به‌دست دهد.

تفاوت ماژول‌های کپنوگرافی Main Stream و Side Stream/ Micro Stream

در نوع Main Stream کل گازهای عبوری از مسیر تنفس بیمار مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. اما در نوع Side Stream/Micro Stream مقداری از این گاز نمونه‌برداری شده و مورد تحلیل قرار می‌گیرد. هر روش دارای مزایا و معایبی است ولی معمولا در دستگاه‌های جدید و پیشرفته از نوع Side Stream استفاده می‌شود. البته این ماژول‌ها نیاز به مواظبت و مراقبت بیشتری دارند که شاید این را تنها عیب سیستم بتوان تلقی نمود .

۳۳-۱- چاپگر مانیتورینگ علایم حیاتی

معمولا مانیتورینگ علایم حیاتی دارای امکان چاپ اطلاعات و سیگنال‌های بیمار با استفاده از رکوردرهای حرارتی هستند. در برخی از مانیتورهای علایم حیاتی رکوردر حرارتی بنا به سفارش کاربر بر روی دستگاه‌ها نصب می‌گردد. در صورتی‌که دستگاه مانیتور دارای رکوردر حرارتی باشد می‌توان از آن برای چاپ سیگنال ECG خط اول همراه با پارامترهای بیمار استفاده کرد. همچنین با انتخاب گزینه مناسب می‌توان از طریق کابل شبکه، دستور چاپ اطلاعات را از روی مانیتور به سیستم مرکزی پرستاری ارسال نمود. در این صورت مطابق با پارامترهای تنظیم شده در سیستم مرکزی اطلاعات بیمار چاپ می‌شود.

۳۴-۱- قابلیت Dual Bed در مانیتورینگ علایم حیاتی

معمولا در بخش‌های مراقبت‌های ویژه کنار هر تخت، مانیتور علایم حیاتی کنارتختی استفاده می‌گردد و تمامی مانیتورهای علایم حیاتی کنارتختی بخش، از طریق شبکه به یکدیگر و نیز به سیستم سانترال مرکزی متصل است. کادر درمانی می‌توانند سیگنال‌های هر مانیتور نه تنها بر روی سانترال قابل مشاهده است، بلکه بر روی سایر مانیتورهای کنارتختی نیز قابل مشاهده است که به این قابلیت، Dual Bedگفته می‌شود. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی ، صفحه Dual Bed برای مشاهده سیگنال و مقدار پارامترهای سایر مانیتورهای متصل از طریق شبکه LANبه‌کار می‌رود. هنگامی که این صفحه با کلیک برروی آیتم Dual Bed در نوار منو باز می‌شود، می‌توان به راحتی با چرخاندن دکمه چرخشی به سمت راست و چپ، مانیتورهای دیگر متصل به شبکه را بر اساس شماره تخت انتخاب و اطلاعات آن‌ها را مشاهده کنید.

۱-۳۵- قابلیت نمایش Trendدر مانیتورینگ علایم حیاتی

مانیتورینگ علایم حیاتی نه تنها وظیفه نمایش لحظه‌ای (Real Time)اطلاعات بیمار را دارد بلکه قابلیت ذخیره و مرور اطلاعات جهت کادر درمانی را نیز دارد که معمولا از آن به‌عنوان Trend یاد می‌شود. برخی مانیتورهای علایم حیاتی در صفحهNIBP Trend ، حداکثر ۱۰۰ فشار اخیر گرفته شده به‌همراه اطلاعات دیگری همچون تاریخ و زمان گرفتن فشار و مقدار HR را نمایش می‌دهد .همچنین در صفحهAlarm Trend ، آلارم‌های اتفاق افتاده نمایش داده می‌شود. در این صفحه حداکثر ۱۰۰ آلارم اخیر اتفاق افتاده به همراه شرایط آن و اطلاعاتی همانند تاریخ و زمان وقوع آن، نمایش داده می‌شود.

۱-۳٦- کاربرد Disclosureدر مانیتورینگ علایم حیاتی

Disclosureبرای نمایش سیگنال‌های ذخیره شده به‌کار می‌رود. در برخی مانیتورهای علایم حیاتی، با کلیک بر روی این آیتم، صفحه نمایش سیگنال ECG ذخیره شده، نمایش داده می‌شود. در این صفحه حداکثر ۹۶ ساعت اخیر سیگنال ECG را که ذخیره شده است، نمایش داده می‌شود. همچنین پله‌های زمانی نمایش سیگنال، برروی ۲۰ ثانیه، ۴۰ ثانیه،۱ دقیقه، ۱۰ دقیقه و ۳۰ دقیقه، ۱ ساعت، ۱۰ ساعت و ۲۴ ساعت قابل تنظیم است. در این صفحه، درصورت نصب ماژول آریتمی آنالایزر، مهمترین آریتمی اتفاق افتاده در هر ۱۰ ثانیه از سیگنال نیز، روی آن نمایش داده می‌شود. همچنین، سیگنال غالب به همراه اطلاعات قطعه ST نیز قابل مشاهده است.

۳۷-۱- آیا در هنگام کار با کوتر می‌توان از مانیتور علایم حیاتی استفاده کرد؟

معمولا دستگاه‌های مانیتور علایم حیاتی به نحوی ساخته می‌شوند که بتوان در هنگام کار با کوتر نیز از این دستگاه استفاده کرد. به‌ویژه این که برای جلوگیری از خطر سوختگی در محل اتصال الکترودهای مانیتور در هنگام کار با الکتروکوتر، از صحت مدارات برگشتی در الکتروکوتر اطمینان حاصل کنید .درصورتی‌که مسیرهای برگشت الکتروکوتر به طور صحیح متصل نشده باشند، برخی از بخش‌های الکتروکوتر انرژی را از طریق الکترودهایECG ، سنسور SPO2، ترانسدیوسرهای فشار، سنسور کپنو یا پروب‌های دما برمی‌گردانند که موجب سوختگی در محل تماس الکترود با بدن می‌شود.

تله مانیتورینگ علایم حیاتی وسیله‌ایست برای نمایش و ثبت فعالیت‌های بمار که روی بدن بیمار نصب شده و از راه دور اطلاعات را به یک مرکز ارسال می‌کند و مود بررسی پزشک قرار می‌گیرد.

۳۸-۱- نحوه عیب‌یابی و سرویس مانیتورینگ علایم حیاتی

اولین سیستمی که باید مورد بررسی قرار گیرد و اکثرا مشکل‌دار می‌شود، سیستم تغذیه دستگاه است. برای سیستم تغذیه می‌تواند مشکلات زیر پیش بیاید:

الف) ممکن است اصلا سیستم شما روشن نشود، در این صورت اشکال می‌تواند از موارد زیر باشد:

اولین موردی که می‌تواند مشکل داشته باشد، کابل‌های دستگاه هستند.

مورد بعدی که باید بررسی شود، فیوزهای دستگاه هستند؛ آن‌ها را چک کنید و در صورت نیاز با فیوز مشابه جایگزین نمایید.

ب) مورد دیگر می‌تواند مشکل از برد پاور باشد. این برد از قطعات مختلفی(بسته به نوع و مدل دستگاه) تشکیل شده است. دراین‌صورت قطعات زیر را چک کنید:

یک‌سوکننده‌ها را چک کنید. اکثر مواقع مشکل‌دار می‌شوند.

خازن‌های نیمه قدرت را چک کنید.

در نهایت ترانس‌های برد را چک کنید و از سلامت آن‌ها اطمینان حاصل نمایید.

گاها مشاهده می‌شود که دستگاه spo2 بیمار را نشان نمی‌دهد و یا این که مقدار نمایش داده شده با آنچه به تجربه بدست آمده تفاوت داشته و یا این که مقادیر نمایش داده شده ثبات لازم را ندارند. در این موارد احتمال دو مشکل وجود دارد:

عیب از بردهای داخلی دستگاه است. در اینصورت با توجه به این که این بردها دارای قطعاتی هستند که تهیه و توزیع آن‌ها در انحصار شرکت‌های تولید کننده است، توصیه می‌شود که با بخش خدمات پس از فروش شرکت مربوطه تماس گرفته و از آن‌ها کمک بخواهید.

در اکثر موارد عیب مربوط به پروب دستگاه است. ابتدا از سلامت قسمت انگشتی پروب از نظر فنر و خوب فیکس شدن آن اطمینان حاصل کنید. حال نوبت به تست خود پروب می‌رسد. برای تست پروب می‌توانید از یک مولتی‌متر ساده استفاده کنید. خود پروب می‌تواند چند مشکل متفاوت داشته باشد.

الف) ممکن است پین‌های سوکت آن شکسته باشد و یا این که سیم های خارج شده از قسمت سوکت آن قطعی داشته باشد.

ب) ممکن است که سیم‌های خارج شده از انگشتی پروب از قسمت انتهای انگشتی شکسته باشد و دچار قطعی شده باشد.

ج) ممکن است سنسور و یا مولد IR و یا LED قرمز رنگ پروب خراب شده باشد .برای چک کردن این قسمت ابتدا مولتی‌متر را بر روی اهم متر می‌گذاریم. در صورت سلامت LED به هنگام اتصال صحیح اهم متر به آن، نور قرمز رنگی از آن ساطع می‌شود. مولد IR هم از یک سمت مقاومت محدود و از سمت دیگر مقاومت بالایی را نشان می‌دهد. سنسور نورانی نیز دارای مقاومت کمی است که با تغییر میزان نور تغییر می‌کند. در صورتی که تمام موارد را در مورد پروب امتحان کردید و از سلامت آن اطمینان حاصل نمودید، مشکل از دستگاه است .

۳۹-۱- آیتم‌های مهم برای خرید دستگاه مانیتورینگ علائم حیاتی

– تصویر دستگاه، صفحه نمایش (اندازه بر حسب اینچ،(Remote ،Traces)

– اعتبار کمپانی سازنده و محدوده فروش (جهانی ، منطقه ای و ...)

– دارا بودن تاییدیه‌ها مثل (FDA) یا نشان ها مثل (CE) یا استانداردهای لازم

– قیمت، مدت گارانتی و خدمات پس از فروش، مدت زمان تحویل و پرسنل سرویس

-محدوده سنی قابل استفاده (بزرگسالان یا نوزادان) و بخش‌های قابل استفاده (مثل اورژانس، اتاق عمل، آمبولانس و ...)

– باتری (نوع، تعداد، مدت زمان کار با باتری، قابلیت و زمان شارژ مجدد، هشدار ضعیف بودن باتری)

– بد ساید یا قابل حمل بودن و ماژولار یا یکپارچه بودن

– پارامترهای نمایش داده شده

– ECG(تعداد لیدها، دامنه ضربان قلب، دقت، هشدارها، تشخیص آریتمی،آنالیز ST ، تعداد لیدهای آنالیز شده)

– فشار خون تهاجمی (IBP) تعداد کانال‌ها، دامنه مقیاس‌ها

– هشدارها (دیداری، شنیداری، پیغام)

– فشار خون تهاجمی (NIBP) تکنیک اندازه گیری، اندازه کاف، طریقه اتصال به لوله

– پالس اکسیمتر (نوع پروب، یکبار یا چند بار مصرف)

– دما (تعداد ورودی ها، نوع پروب)

– سازگاری با (MRI)شدت میدان بر حسب تسلا

– قابلیت شبکه کردن (با سیم یا بیسیم، پروتکل ارتباط، حداکثر تعداد دستگاه در یک شبکه، نیاز به ایستگاه مرکزی، معماری، مشاهده از راه دور)

– رکوردر (تعداد کانال ها) و خروجی های جانبی (دیجیتال، آنالوگ)

– ابعاد، وزن و برق ورودیVAC

با توجه به نوع و محل استفاده از این دستگاهها، حداقل مواردی که باید در خرید این نوع تجهیزات رعایت شوند در ۳ گروه حساسیت پایین، حساسیت متوسط و حساسیت بالا ارایه میشود.

دستگاههای حساسیت پایین: این دستگاهها برای نشان دادن علایم حیاتی اولیه ساخته شده اند و توانایی اندازه گیری میزان ضربان قلب از طریق ECG یا SpO2 دارند. معمولا قابلیت NIBP و دما نیز به این مانیتورها اضافه میشود.

حساسیت متوسط: معمولا در بخشهای اورژانس، بیمار خواب و جراحیهای عمومی از آنها استفاده میشود. این مانیتورها ممکن است ماژولار و یا یکپارچه باشند. این تجهیزات برای بیمارانی استفاده میشود که نیاز به سطح متوسطی از مراقبت دارند. توانایی آنها علاوه بر توانایی مانیتورهای حساسیت پایین، شامل IBP و یا ETCO2 نیز میباشد. تجزیه و تحلیل آریتمیها نیز ممکن است در آنها گنجانده شود و اغلب به صورت سانترال استفاده میشوند.

حساسیت بالا: معمولا در بخشهای مراقبتهای ویژه و یا اتاق عمل، بعد از بیهوشی استفاده میشوند. میتوانند یکپارچه و یا ماژولار باشند و علاوه بر توانایی مانیتورهای حساسیت پایین، تواناییهای شامل اندازه گیری چندین فشار خون تهاجمی، ETCO2، آنالیز ST و آریتمی، BIS، SvO2 و برونده‌ی قلبی را دارند. از آنها میتوان بصورت سانترال و یا غیر سانترال استفاده نمود.

۴۰-۱- ملاحظات خرید

یکی از نکات مهم در انتخاب مانیتور برای مراکز درمانی و بیمارستانی، توجه به بخش های مراقبت های ویژه و سایر بخش های با حساسیت بالاست. یک مانیتور اتاق عمل باید پارامترهای اصلی نظیر ECG، IBP، NIBP، SpO2، دمای بدن، برون ده قلبی و ETCO2 را نمایش دهد، به عبارت دیگر این پارامترها، حداقل مشخصات لازم برای به کار گیری مانیتور در اینگونه بخش هاست. نکته مهم دیگر، استفاده از سیستم آشکارساز آریتمی هاست است که قابلیت نمایش وآلارم داشته تا در شرایط حساس پرسنل درمانی را آگاه نماید.

٤١-١- نگهداشت پیشگیرانه دستگاه و نمونه چک لیست

فرم های چک لیست نگهداشت تجهیزات پزشکی از جمله موارد مهمی است که برای بهبود عملکرد دستگاه و کاهش هزینه های خدمات پس از فروش دستگاه باید به صورت مدون هم از طرف بخش پرستاری و هم از طرف واحد تجهیزات پزشکی این چک لیست ها تکمیل گردد. این چک لیست ها از طریق واحد مهندسی پزشکی در بیمارستان در اختیار بخش ها قرار می گیرد که در آن مواردی همچون شکل ظاهری، لوازم جانبی، صحت عملکرد صفحه نمایش، عملکرد باطری و ... بررسی می گردد.

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز

معاونت درمان – مدیریت تجهیز ات پزشکی

فرم نگهداشت پیشگیرانه تجهیزات پزشکی مرکز آموزشی درمانی / بیمارستان ....

نام دستگاه : مانیتور علائم حیاتی

شماره اموال :

محل استفاده :

شاخص های هفتگی	ماه اول				ماه دوم				ماه سوم			
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
وضعیت نصب (محکم بودن و قابلیت حرکت چرخشی در صورت نصب روی دیوار و چک کردن روان حرکتی چرخ ها ، ترمزها ، تراز بودن و...)												
بررسی صحت اتصالات دو شاخه و کابل برق												
چک کر دن عدم خمیدگی و گره خوردگی کابل ها و یا آسیب های دیگر												
تمیز بودن دستگاه وکابلهای اتصال به بیمار و استحکام عدم شکستگی												
تمیز بودن پوآرها												
نام و نام خانوادگی کاربر سمت و تاریخ / امضاء												

شاخص های ماهانه	ماه اول			ماه دوم			ماه سوم		
	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات
تشخیص قطعی لیدهای کابل دستگاه (spo2 , nibp . ecg)									
چک کردن شیلنگ و کاف فشارسنج و رابطهای مربوط به NIBP									
چک کردن صحت کارکرد دکمه ها و کلیدها									
ارزیابی عملکرد آلارم دستگاه									
ارزیابی عملکرد باتری دستگاه									
چک کردن متصل بودن سیم ارت									
کنترل عملکرد کلی سیستم									
نام و نام خانوادگی کارشناس / مسئول تجهیزات پزشکی تاریخ / امضاء									

فرم نگهداشت تجهیزات پزشکی
مدیریت تجهیزات پزشکی دانشگاه

* ۲ نمونه راهنمای کاربری سریع (QM) برای دستگاه مانیتور علائم حیاتی در پیوست شماره ۱ و ۲ آمده است.

فصل دوم

پالس اکسی متر

پالس اکسی متر

۱-۲- پالس اکسی متر چیست؟

چشم انسان برای تشخیص کم اکسیژنی خون بسیار ضعیف است . حتی در شرایط ایده آل ، پزشکان خبره نمی توانند کم اکسیژنی را تشخیص دهند مگر اینکه مقدار آن به مقدار ٪۸۰ برسد . با آمدن پالس اکسی متر ، تحولی در تشخیص کم اکسیژنی خون رخ داد.

پالس اکسیمتر (Pulse Oximeter)یا اکسیژن‌سنج خون وسیله‌ای است که با کمک آن می‌توان میزان درصد اشباع اکسیژن خون سرخرگ انسان را اندازه‌گیری کرد.

پالس اکسیمتری روشی غیرتهاجمی است که میزان مولکول‌های هموگلوبینی را که با اکسیژن آمیخته شده‌اند ،اندازه گیری و به درصد بیان می‌کند.میزان نرمال آن ۹۵-٪۹۷ است اگر این میزان در بیماران کمتر از ٪۹۰ شود زنگ هشدار به صدا درمی‌آید . همچنین اکثر دستگاه‌های پالس اکسی متر تعداد و آهنگ ضربان قلب را نیز نمایش می‌دهند .با این وسیله می‌توان درباره‌ی هایپوکسمی (کم شدن اکسیژن خون) هشدار داد و با اجتناب از حملات هیپوکسی پیامد بیماران جراحی را بهبود بخشید . هایپوکسمی زمانی رخ می‌دهد که به بیمار بی حسی موضعی یا آرام‌بخش زده شود و یا زمانی که بیمار پس از یک بیهوشی عمومی به هوش آید . این وسیله در سال ۱۹۸۰معرفی شد و اکنون به عنوان یک روش استاندارد به کارمی‌رود.

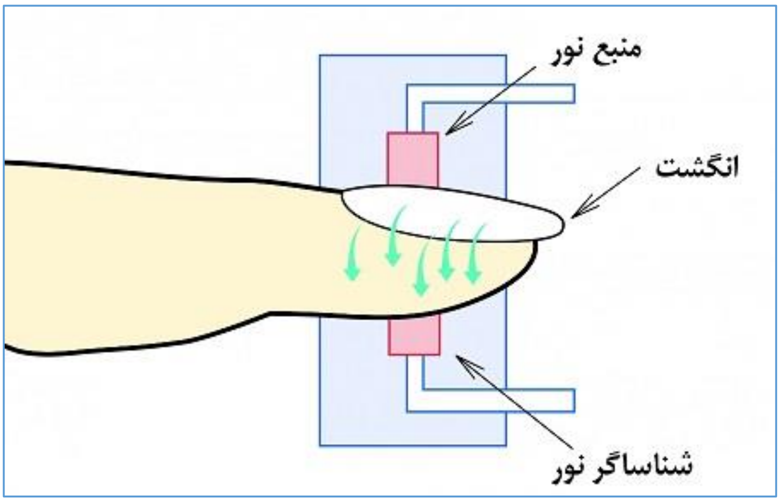
۲-۲- پالس اکسی متر (Pulse Oximeter) به چه معنی است؟

پالس اکسی متر به اندازه گیری تغییرات اکسیژن شریان خونی با هر ضربان قلبی می پردازد.

۳-۲- شیوه ی عملکردی کلی

پروب دستگاه را بر روی انگشت سبابه، شست پا ، نوک بینی و نرمه‌ی گوش قرار می‌دهیم،بر روی قسمت بالایی پروب یک دیود منتشر کننده‌ی نور وجود دارد که دو نور قرمز و مادون قرمز را منتشر می‌کند ، نور از میان بافت‌ها عبور نموده (بافت بین پروب)و یک گیرنده‌ی نوری آن‌را دریافت می‌کند.نور قرمز توسط هموگلوبین و نور مادون قرمز توسط اکسی هموگلوبین جذب میشود ، سپس این اطلاعات به خود دستگاه منتقل می‌شود وآن‌جا با یک محاسبه‌ی لگاریتمی میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن مشخص می‌گردد.

این دستگاه از یک سنسور نوری تشکیل شده است که بر روی شریانچه های نبض دار قرار میگیرد(معمولا روی انگشت اشاره شخص) در یک طرف دو LED به عنوان فرستنده قرار گرفته است که ۲ موج نور قرمز با طول موج ۶۶۰ نانومتر و مادون قرمز با طول موج ۹۳۰ نانومتر انتشار میدهد نور قرمز رنگ توسط هموگلبین که رنگ طبیعی آن آبی است جذب میشود و مادون قرمز توسط اکسیژن ترکیبی با هموگلوبین (HbO2)جذب میشود.در واقع دو نوع طول موج توسط این دو LED که فرستنده هستند فرستاده میشود.در طرف دیگر یک گیرنده یا در اصطلاح یک فتودیود قرار دارد که وظیفه آشکارسازی نور عبوری از بافت را دارد.



این نور توسط گیرنده بر حسب میزان شدت نور به یک سیگنال الکتریکی تبدیل میشود در واقع این سیگنال ورودی دستگاه و برد های الکترونیکی و میکروپروسسرهاست که بعد از محاسبات توسط این مدارات مقدار اندازگیری شده

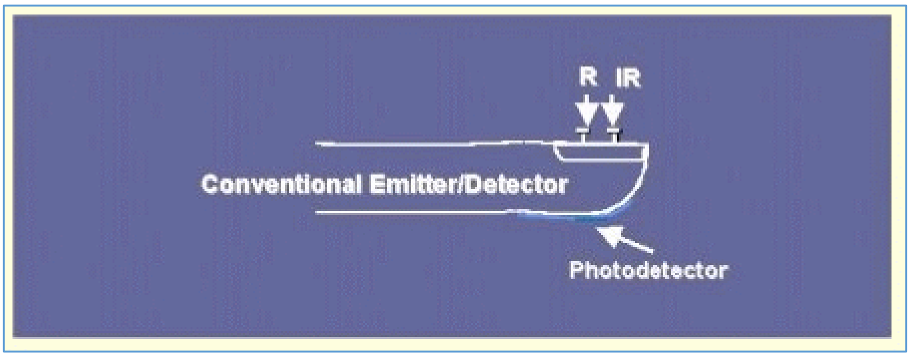
اشباع اکسیژن خون تعیین میگردد.البته برخی از مدل های دستگاه پالس اکسی متر به گونه ای است که توسط کابلی که برای آشکار سازی سیگنال ECG تعبیه شده میتواند این سیگنال را نیز نشان دهد.

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

الف) وجود یک سیگنال ضربه ای توسط خون شریانی که دارای استقلال نسبت به سرخرگ ها ، سیاه رگ ها ومویرگهای غیر ضربه ای و دیگر بافت ها است.

ب) این حقیقت که که اکسی هموگلوبین و هموگلوبین دارای طیف جذبی متفاوتی هستند. پالس اکسی متر هایی که اکنون استفاده می شوند دارای دو LED می باشند ،؛ یکی نوری با طول موج nm۶۶۰(قرمز) و دیگری نوری به طول موج nm۹۴۰(فروسرخ) ایجاد می کند. این دو نور به این دلیل استفاده می شود چون Hbو O2Hb دارای طیف جذبی متفاوتی در این طول موج ای به خصوص خستند. در ناحیه قرمز ، O2Hbنور کمتری نسبت به Hb جذب می کند و در ناحیه فروسرخ برعکس این قضیه رخ ی دهد. سپس نسبت این مقدیر جذبی نسبت به اندازه گیری مستقیم مفذار اکسیژن اشباع شده در خون کالیبره می شود و سپس الگوریتم بدست آمده در میکرو پروسسوری دررون دستگاه پالس اکسی متر قرار داده می شود.در زمانی که از دستگاه استفاده می شود ، نمودار کالیبره شده برای تخمین میزان اکسیژن اشباع شده در خون استفاده می شود.

پروب بر رویی انگشتان گذاشته می شود LED . ها از بالای پروب نور خود را می فرستند. در طرف دیگر LED ها حسگر های نوری قرار دارند. دیود ها تقریبا ۳۰ بار در ثانیه چشمک می زنند. دیود ها با یک ترتیب خاصی روشن و خاموش می شوند . و مدتی هر دو با هم خاموش هستند . در این مدت نور اطراف سنجیده میشود تا مقدار نور LED تنظیم شود . میکرو پروسسور تغییرات نور را در هنگام جریان ضربه ای تحلیل می کند و سیگنال جریان های غیر ضربه ای را نادیده می گیرد.



همانطور که گفته شد، مقدار اشباع اکسیژن از جذب نور تکفاز(منوکروماتیک) توسط بافت ضربه ای سنجیده میشود.

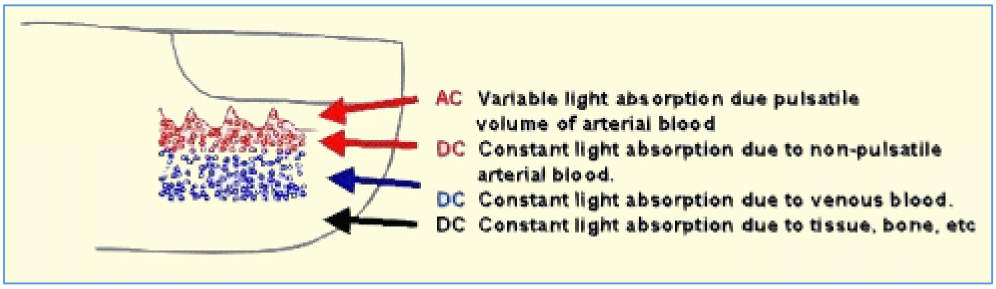
این پدیده بر اساس قانون بییر-لمبرت توجیه میشود:

قانون بییر می گوید: مقدار شدت نور ارسال شده با غلظت ماده ای که از درون آن فرستاده شده ، به صورت نمایی تغییر می کند A=ln(Io/I) .

که در آن A مقدار جذب است . I مقدار شدت نور عبوری است . و Io شدت نور اولیه است.

قانون لمبرت می گوید : شدت نور ارسالی از درون ماده ای ، با افزایش فاصله ای که نور از آن ماده عبور می کند ف به صورت نمایی کاهش می یابد.

نوری که توسط یک بافت غیر ضربه ای جذب می شود ثابت (DC)می باشد . جذب غیر یکنواخت (AC) در نتیجه ی ضربه های جریان خون ضربه ای است. حسگر نوری ولتاژی را متناسب با نورعبور کرده تولید می کند. قسمت متناوب موج ولتاژ دزیافتی تقریبا ۱-۵٪ آن را تشکیل می دهد . فرکانس بالای نور ارسالی دیود ها باعث می شوند که مقدار جذب به تعداد دفعات مکرر محاسبه شوند. این خود باعث شده که اثرات ناشی از حرکت کاهش پیدا کنند.



مکان هایی که برای پالس اکسی متری در بزرگسالان بیشتر استفاده می شوند انگشت دست ، انگشت پا و بالا یا پایین گوش و در نوزادان،کف پا یا کف دست . یا انگشت شست پا یا دست است.

البته دو روش برای پالس اکسی متری وجود دارد . یکی روش عبوری و دیگری روش بازتاب است . روش بالا روش عبوری بوده یعنی مقدارنوری که در هنگام عبور جدب می شود در طرف دوم بررسی می شود . در صورتی که در روش بازتاب ، حسگر نوری در همان طرف LED ها قرار دارد و نور بازتاب شده را بررسی می کند.

٤-٢- فیزیولوژی انتقال اکسیژن

واحد تنفسی در ریه ها شامل برونشیول ریوی ،مجاری الوئولی ، دهلیز ها و الوئول ها . در ریه ها تقریبا ۳۰۰ میلیون در داخل دو ریه وجود دارند . و هر الوئول ۰،۲ میلیمتر قطر دارند. دیواره های الوئولی بسیار نازک هستند و رگ ها از کنار این الوئول ها به صورت صفحه ای نازک عبور می کنند. هوا برای عبور باید از چند دیواره عبور کند:

۱- اپی تلیوم الوئولی

۲- غشای اپیتلیوم قاعده ای

۳- فضای بسیار کم بین غشای مویرگ ها و اپی تلیوم الوئولی

۴- غشای مویرگی که در بسیاری از جا ها با غشای قاعده ای آلوئولی پیوند خورده است

۵- اندوتلیوم مویرگی

۶- لایه ی سورفکتانت (ماده ای که کشش سطحی دیواره ی الوئولی را تنظیم می کند

این غشا ی تنفسی در حدود ۰،۲ میکرومتر است و بعضی موقع ها هم مقدار آن به ۰،۶ میکرو متر تجاوز می کند. ظرفیت انتشار غشای تنفسی مقدار حجمی است که در یک دقیقه و با وجود ۱ mmhgاختلاف نسبی قادر است از غشای تنفسی عبور کند. این مقدار برای اکسیژن در حدود ۲۱ و برای دی اکسید کربن ۲۰ برابر مقدار اکسیژن است .

وقتی اکسیژن از آلوئول ها به داخل خون انتشار پیدا می کنند،به بافت های اطراف ویرگ ها از طریق هموگلوبین انتقال می شود. وجود هموگلوبین باعث شده که ۳۰ تا ۱۰۰ برابر مقدار اکسیژن انتقال داده شده به بافت ها نسبت به حالتی که در داخل مایع حل شده ، بیشتر شود . در بافت ها پس از سوخت و ساز دی اکسید کربن آزاد شده و از طریق مواد دیگر داخل خون انتقال پیدا می کند؛ مقدار دی اکسید کربن انتقال داده شده نیز در این حالت ۱۵ تا ۲۰ برابر بیشتر از مقدار آن در زمانی است که تنهایی در خون حل میشود.

دلیل انتشار اکسیژن و یا هر گاز از غشاء ، اختلاف فشار بین گاز در دو طرف این غشا ء است . به عنوان مثال، در ریه ها،زمان تبادل بین آلوئول و خون ، فشار نسبی اکسیژن در طرف آلوئول ها (۱۰۴ mmhg) بیشتر از فشار نسبی اکسیژن در طرف خون)۴۰ (mmhgاست .به همین دلیل اکسیژن از آلوئول ها به خون منتشر میشود.

وقتی خون به مویرگ ها اطراف بافت ها می رسند ، مقدار فشار نسبی اکسیشزن ۹۵ mmhgاست.دلیل کاهش آن از ۱۰۴ به ۹۵ این است که در هنگام خروج از ریه ها، ۹۸ درصد آن دارای فشار نسبی ۱۰۴ است . ۲ درصد باقی مانده خون سیاهرگی است که از ریه می آید. مقدار فشار آن ۴۰ mmhgاست و وقتی که با خون دارای اکسیژن ریه مخلوط می شود ، مقدار فشار نسبی آن را کاهش می دهد.

اکسیزن همواره توسط سلول های بافت ها در حال استفاده است. در نتیجه، همواره فشار نسبی اکسیژن در فضای بین سلولی کمتر از فشار داخل مویرگها کمتر است .همچنین به دلیل وجود فاصله بین سلولها و مویرگ ها ، فشازر بین سلولی بین ۵ تا ۴۰ میلی مت جیوه تغییر می کند. و به طور متوسط۲۳ mmhgاست. مقدار فشار مورد نیاز برای فعالیت های سلولی ۳ تا ۱ میلی متر جیوه است .پس با وجود فشار کم ۲۳ mmhg،فشار بیشتر از کفایت وجود دارد و این خود فاکتور ایمنی است.(فکر می کنم از این جهت عامل ایمنی است که اگر اکسیزن به خون نرسد ؛یعنی در محیطی باشیم که به مدت کوتاه اکسیژن وجود ندارد .وجود این فشار باعث مس شود که بدن از سوخت و ساز باز نایستد.)

۵-۲- واحد اندازه گیری SpO2 :

نرخ پالس : ضربان بر دقیقه (BPM)

مقادیر نوعی

افراد بالغ : SpO2 : ٪ ۹۵-۱۰۰ ، نرخ پالس : ۵۰-۹۰ BPM

نوزادان : SpO2 : ٪۹۵-۹۸ ، نرخ پالس : ۱۲۰-۱۸۰ BPM

برخی کمپانی های سازنده

Digicare, Invivo ,AMI, Armstrong, BCI, Comdek, Datascope, Datex-Ohmeda Medical, Novametrix, Pace Tech, Research, Island, Masimo, Medlab, Minolta, Nonin Sensormedics, Siemens, Trident, Weinmann ,QRS Diagnostics, Respironics

٦-۲- قسمت های تشکیل دهنده

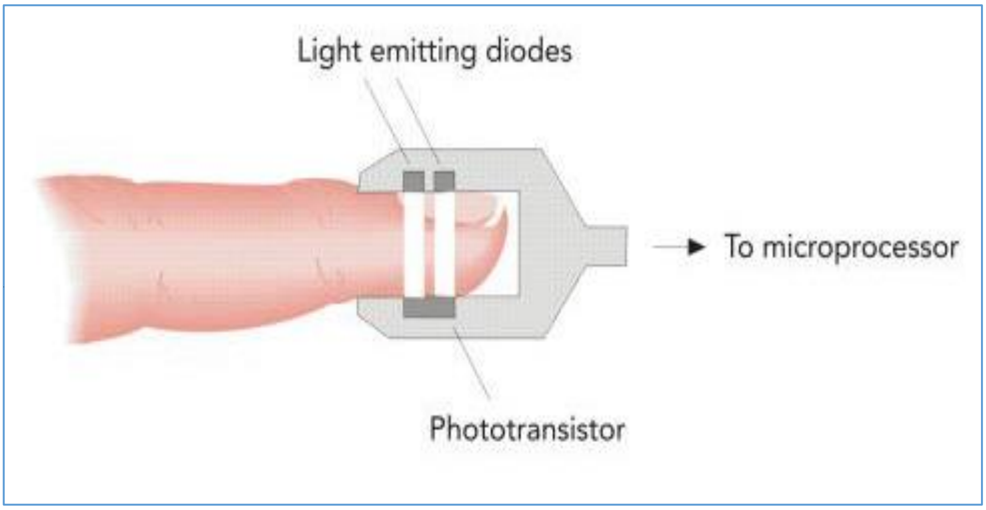
۱- کابل بیمار:

شامل قطعات زیر است :

سوکت اتصال به دستگاه

کابل

گیره انگشتی



منبع نور قرمز از نوع LED

منبع IR

سنسور نوری

۲- کابل برق: جهت تامین الکتریسیته مورد نیاز دستگاه از برق شهری

۳- صفحه نمایش: اغلب از نوع LCD رنگی بوده و علاوه بر نمایش SPO ۲ ، تعداد ضربان قلب و منحنی SPO ۲ را نیز نمایش می دهد . همچنین حد پایین و بالای تنظیم شده برای آلارم های دستگاه و نیز پیغام های گوناگون دستگاه را نمایش می دهد . در بعضی از مدل ها این صفحه نمایش به صورت حساس به فشار انگشت بوده و از قسمتی تا تمام کار صفحه کلید دستگاه به آن واگذار می شود.

۴- صفحه کلید: با توجه به تنوع تولید کنندگان پالس اکسی متر و نیز تنوع محصولات موجود در بازار این قسمت بسیار متنوع است . ولی به طور کلی باید بتوان اعمال زیر را به وسیله آن انجام داد :

تنظیم حدود آلارم های دستگاه پالس اکسی متر

تنظیم میزان روشنایی صفحه نمایش دستگاه پالس اکسی متر

قابلیت FREEZE کردن نمودار نمایش داده شده توسط دستگاه پالس اکسی متر

تنظیم صدای beezer دستگاهپالس اکسی متر

۵-باطری : می تواند یکی از دو نوع زیر باشد :

باطری نیکل کادمیوم NI-CD

باطری سرب و اسیدی SLA

۶- برد تغذیه : تامین ولتاژ مورد نیاز قسمت های مختلف دستگاه پالس اکسی متر و نیز شارژ باطری دستگاه پالس اکسی متر به عهده این قسمت است . این برد خود از قسمت های زیر تشکیل شده است :

سلکتور (۲۲۰/۱۱۰ ولت) فقط در بعضی از مدل ها

فیوز محافظ (فقط در بعضی از مدل ها)

مدارات ایزولاسیون

ترانس کاهنده یا اتوترانس کاهنده

مدارات یکسو کننده

مدارات تثبیت کننده

فن (فقط در بعضی از مدل ها)

ورودی برق DC() فقط در بعضی از مدل ها

۷- سیستم پردازش اطلاعات: وظیفه پردازش اطلاعات خام گرفته شده از طریق پروب و آماده سازی و تبدیل آن ها به پارامترهای قابل نمایش بر روی صفحه نمایش به عهده این قسمت است . موارد زیر قسمتی از وظایف این قسمت است :

محاسبه SPO۲ خون از طریق اطلاعات به دست آمده از پروب انگشتی و نمایش آن بر روی صفحه نمایش

ایجاد منحنی قلبی بیمار و نمایش آن بر روی صفحه نمایش

محاسبه تعداد ضربان قلب ازطریق اطلاعات به دست آمده از پروب انگشتی و نمایش آن بر روی صفحه نمایش دستگاه پالس اکسی متر

حفظ تنظیمات آلارم های گوناگون و کنترل و اعمال آن ها در زمان های مناسب

تنظیم ساعت ، تاریخ و....

سرویس و نگهداری دستگاه پالس اکسی متر

با توجه به اینکه در اکثر مدل های پالس اکسی متر از باطری سرب و اسید استفاده می شود هرگز نگذارید باطری آن به طور کامل دشارژ شود .

نکات مهم

۰ هرگز کابل بیمار را نکشید .

۱ - قسمت انگشتی کابل بیمار را به وسیله پنبه و الکل تمیز نگهدارید .

۲- به هنگام جابجایی بیمار مراقب دستگاه باشید همچنین دستگاه را جایی بگذارید که با تکان های ناگهانی بیمار به زمین نیفتد .

۳- در صورتی‌که برق محلی که در آن از این وسیله استفاده می کنید دارای نوسانات شـدیـد اسـت بـرای جلـوگیـری از صـدمـات احتمـالـی به برد تغذیه دستگاه ، حتما از استابیلایزر مناسب یا UPS استفاده کنید.

۴- دستگاه پالس اکسی متر را متناسب با محلی که در آن باید کار کند انتخاب کنید.

نحوه تست پروب به وسیله یک پالس اکسی متر سالم

۱- دستگاه را روشن کرده و پروب را به آن وصل کنید .

۲- در این حالت باید نور قرمز رنگی در داخل پروب و در یک سمت آن دیده شود . اگر این نور را مشاهده نکردید ، به احتمال قوی یکی از سیم‌های پروب قطع شده است (کمتر پیش می آید که دیود نوری مولد این نور بسوزد .)

۳- در صورتی که نور قرمز رنگ را مشاهده کردید ولی با این حال سیگنال مناسب توسط دستگاه نمایش داده نشد ، آنگاه ابتدا داخل پروب را با یک پنبه آغشته به الکل سفید تمیز کنید و سپس از سالم بودن فنر پروب ویا نحوه بستن صحیح آن اطمینان حاصل کنید . اگر باز هم نتیجه مطلوب حاصل نشد ، این بار باید سوکت انتهایی پروب را به لحاظ داشتن قطعی یا اتصال بررسی کنید . در صورتی که این سوکت هم سالم بود ، به احتمال زیاد اشکال از سنسورهای پروب می باشد و این سنسورها باید عوض شوند.

۸-۲- نکاتی در مورد سرویس پالس اکسی متر

نکاتی که در هنگام سرویس یا تعمیر یک دستگاه پالس اکسی متر باید مد نظر گرفته شود به شرح زیر است:

۱- کابل پاور: اولین موردی که حتما باید چک شود کابل پاور دستگاه است . در خیلی موارد اتفاق افتاده است که دستگاهی را با این توصیف که سوخته و یا اصلا کار نمی کند برای سرویس داده می شود و بعد از مدتی معلوم می‌شود که مشکل تنها از کابل پاور دستگاه بوده است.

۲- بـاطـری دستگاه: یکی از قسمت های اصلی دستگاه‌های پرتابل باطری آن است که به دلیل عدم استفاده صحیح از آن و در نظر نگرفتن دوره های شارژ و دشارژ آن زود خراب می شود . در ایـن مـوارد دستگـاه بستـه بـه نـوع و مـدل آن می‌تواند بی اشکال کار کند یا هنگام روشن شدن صدای زنگ اخبار یا مشابه آن از دستگاه شنیده مـی شـود یـا ایـنـکـه در بـعـضـی از مـدل هـا اصلا دستگاه روشن نمی شود .

۳- فیوز دستگاه : دستگاه‌های پالس عموما دارای یـک و یـا دو فـیـوز دقیقا در ورودی برق شهری هستند . در صورتی‌که برق شهری دارای نـوسـانـات شـدیـد بـاشـد ایـن فیوزها در فواصل زمانی کوتاه می سوزند . البته باید دقت داشت که سوختن این فیوز ها ممکن است به دلیل مشکل برد پاور دستگاه نیز باشد . به همین دلیل دقت کنید که فیوزها را با فیوز مشابه جایگزین کنید .

۴- پروب دستگاه : دقت کنید با توجه به اینکه قسمت مهمی از مشکلات دستگاه می تواند به دلیل اشکال در پروب آن باشد حتما دستگاه پالس اکسی متر را برای تعمیر با پروب آن تحویل بگیرید . در مورد پروب هم ابتدا اتصالات مربوط به سوکت آن را بـررسـی کـنـیـد و سـپـس دیـود منابع نور قرمز و مادون قرمز آن را چک کرده و دست آخر سنسور آن را به لحاظ سلامت بررسی کنید.

۵- صفحه نمایش دستگاه : در حال حاضر تقریبا همه مدل های موجود در بازار ایران دارای صفحات نمایشگر هستند . مشکلات صفحه نمایش می تواند عدم روشن شدن منبع تامین‌کننده نور زمینه یا سوختن و صدمه خوردن خود صفحه نمایش باشد . اگر با چنین موردی روبرو شدید ابتدا این نکته را مد نظر بگیرید که آیا قادر به تهیه صفحه نمایش هستید و این صفحه نمایش در بازار پیدا می‌شود یا خیر و بعد دستگاه را برای تعمیر بپذیرد.

۶- پاور دستگاه: برد پاور دستگاه یکی از حساسترین بردهای دستگاه است که در صورت صدمه خوردن دستگاه اصلا روشن نمی شود.

۷- مشکلات دیگر: مشکلات دیگری نیز می‌تواند برای دستگاه به وجود آید . این مشکلات با توجه به نوع دستگاه و نحوه طراحی آن بسیار متنوع هستند و به سیستم‌های میکروکنترلی و پردازنده های دستگاه برمی‌گردد توصیه می شود جهت تعمیر دستگاه را به نمایندگی های مجاز آن تحویل دهید.

۸- با توجه به اینکه در اکثر مدل‌ها از باطری سرب و اسید استفاده می شود هرگز نگذارید باطری آن به طور کامل دشارژ شود .

۹- هرگز کابل بیمار را نکشید .

۱۰- قسمت انگشتی کابل بیمار را بوسیله پنبه و الکل تمیز نگهدارید.

۱۱- به هنگام جابجایی بیمار مراقب دستگاه باشید همچنین دستگاه را جایی بگذارید که با تکانهای ناگهانی بیمار به زمین نیفتد .

۱۲- در صورتی‌که برق محلی که در آن از این وسیله استفاده می کنید دارای نـوسـانـات شدید است، برای جلوگیری از صدمات احتمالی به برد تغذیه دستگاه ، حتما از استابیلایزر مناسب یا UPS استفاده کنید.

۱۳- دستگاه را متناسب با محلی که در آن باید کار کند انتخاب کنید.

۹-۲- روش تست تعدادی از قطعات

تست LED: مولتی متر را روی تست دیود قرار داده و دو سر سیم ها ی آن به دوسر پایه‌های LED زده می شود اگر LED روشن شد ، سالم است در غیر این صورت سوخته است و باید تعویض شود .

تست فتوسل: فتوسل یک سلول‌نوری است که در اثر تابش نور تولید ولتاژ می کند . لذا برای تست آن باید مولتی‌متر را بر روی ولتمتر قرار داده و دوسر سیم آن را به دو پایه فتوسل بزنید . اگر با تابش نور به فتوسل ولتاژ دوسر آن در حدود ۰/۲ تا ۰/۳ بود ، فتوسل سالم است .

۱۰-۲- اهمیت کالیبراسیون دستگاه

از آنجا که این دستگاه در بخش های حساس بـیـمـارسـتـانی ICU-CCU-NICU مورد استفاده قـرار مـی گـیـرد باید از صحت عملکرد این دستگاه اطمینان کافی پیدا شود.از جمله از عـوامـلـی کـه مـی تـوانـد مـوجـب ثـبـت نـتایج نادرست در دستگاه شود عبارتند از:

۱-در معرض نور شدید قرار گرفتن

۲-فشار خون خیلی بالا یا پایین شخص مورد آزمایش

۳-دمای غیرعادی بافت

۴-وجـود جذب کننده هایی مثل لاک یا رنگ

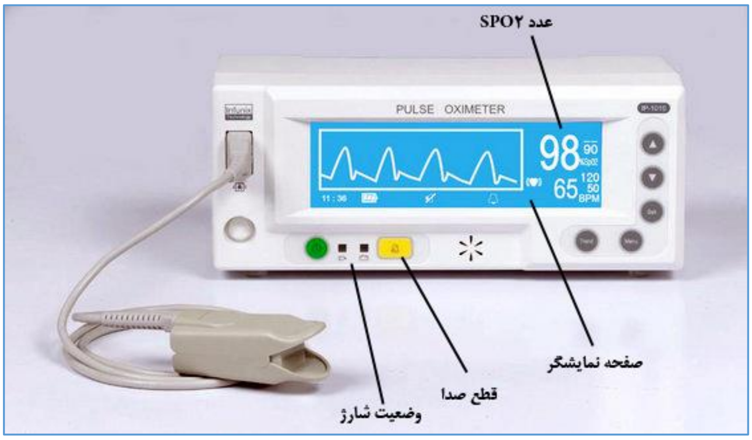
۵-در وضعیـت نامنـاسب قــرار دادن انگشت اشاره در مکان مشخص آن در هنگام استفاده از دستگاه

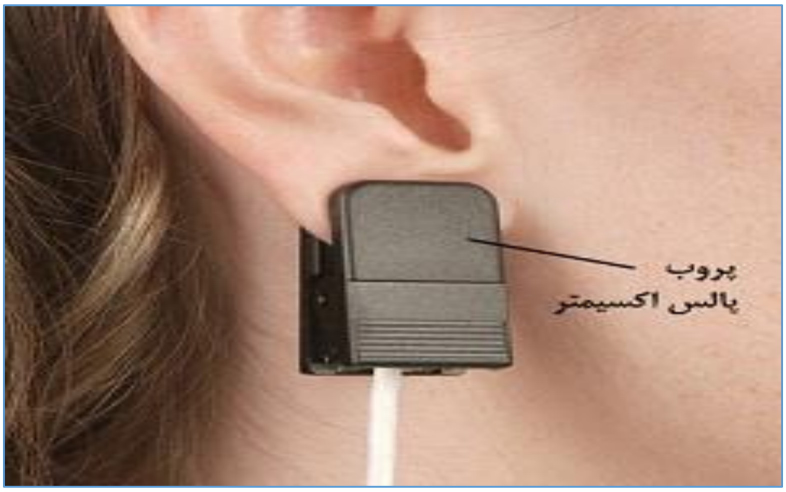
۱۰-۲- انواع پالس اکسیمتر

پالس اکسیمتر در حال حاضر در دو نوع انگشتی (سیار) و مرکزی (ثابت) موجود ی باشد.نوع انگشتی بیشتر در اورژانس پیش بیمارستانی و اورژانس بیمارستان (قسمت تریاژ) مورد استفاده قرار می گیرد.

نوع ثابت پالس اکسیمتر معمولا بر بالین بیماران بستری در اتاق احیا یا بخش ها مورد استفاده قرار می گیرد.

.





محل های مناسب برای گذاشتن پروب پالس اکسیمتر برای نوزادان و اطفال

۱۲-۲- تاثیر هموگلوبین درانتقال خون

تقریبا ۹۷ درصد از مقدار اکسیژنی که به بافت ها می رسد، از طریق ترکیب شیمیایی آن با هموگلوبین است. باقی ۳ درصد آن از طریق حل شدن آن در آب پلاسما انتقال پیدا می کند.

اکسیژن به هموگلوبین به صورت سست متصل میشود و قابلیت بازگشت دارد ؛ یعنی واکنش آن تعادلی بوده و بازگشت پذیر.زمانی که PO2 بالا است ، مثلا در مویرگ های ریوی ، اکسیژن به هموگلوبین وصل شده و وقتی فشار کم است ، مثلا در مویرگ های اطراف بافت ،اکسیژن از هموگلوبین آزاد می شود.

استفاده از این دستگاه نسبت به روش های دیگر تعیین درصد اکسیژن خون به این ترتیب است که سریعتر و راحت تر نسبت به روشهای دیگر از قبیل نمونه گیری خونی و... میتوان کمبود یا ازدیاد اکسیژن (هیپواکسی یا هایپراکسی)در خون را مشخص کرد و نتیجه اکسیژن درمانی را مشاهده نمود.البته لازم به ذکر است که علاوه بر نمایش درصد اکسیژن در خون که میزانی در حدود ۹۹ تا ۹۶ درصد در یک انشان معمولی است این دستگاه میتواند ریت (rate) قلب یا همان میزان ضربان قلب را نیز تعیین کند.

عدد پالس اکسیمتر به عنوان ششمین علایم حیاتی خوانده می شود.این امر نشان می دهد که عدد پالس اکسیمتر ی معیار استاندارد برای سنجش وضعیت بیمار در کنار تنفس، نبض ، رنگ پوست، مردمک و فشار خون است.

۱۳-۲- عواملی که می‌تواند موجب اختلال در ثبت نتیجه شوند

لاک ناخن، اختلالات عروقی ، کسانی که فشار خون بالا یا پایینی دارند ، دمای غیر عادی بافت ، مستقیم تابیدن نور خورشید به پروب ، سفت بستن پانسمان و محکم قرار دادن پروب بر روی عضو

۱٤-۲- محدودیتهای پالس اکسیمتر

پالس اکسیمتر در موارد زیر دچار خطا در محاسبه عدد صحیح spo2 می شودک

-شوک یا هیپوفیوژن بافتی

– هیپوترمی یا اسیب اندام بر اثر سرما

– وجود مانعی روی بستر ناخن مانند لاک

– مسمومیت با مونوکسید کربن

– آنمی

در صورت مسمومیت بیمار با مونوکسید عدد پالس اکسیمتر به میزان زیادی بالا خواهد بود که کاملا غیر دقیق است.در واقع چون دستگاه میزان اشباع هموگلوبین را نشان می دهد در مسمومیت با مونوکسید ، میزان اشباع هموگلوبین را با گاز مونوکسید نشان می دهد.(این گاز ۲۰۰ برابر میل ترکیبی بیشتری نسبت به اکسیژن برای ترکیب شدن با هموگلوبین دارد).

نگهداشت پیشگیرانه دستگاه و نمونه چک لیست

فرم های چک لیست نگهداشت تجهیزات پزشکی از جمله موارد مهمی است که برای بهبود عملکرد دستگاه و کاهش هزینه های خدمات پس از فروش دستگاه باید به صورت مدون هم از طرف بخش پرستاری و هم از طرف واحد تجهیزات پزشکی این چک لیست ها تکمیل گردد. این چک لیست ها از طریق واحد مهندسی پزشکی در بیمارستان در اختیار بخش ها قرار می گیرد که در آن مواردی همچون شکل ظاهری، لوازم جانبی، صحت عملکرد صفحه نمایش، عملکرد باطری و ... بررسی می گردد.

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز

معاونت درمان – مدیریت تجهیز ات پزشکی

فرم نگهداشت پیشگیرانه تجهیزات پزشکی مرکز آموزشی درمانی / بیمارستان ....

نام دستگاه : پالس اکسی متر

شماره اموال :

محل استفاده :

شاخص های هفتگی	ماه اول				ماه دوم				ماه سوم			
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
چک کردن صحت کارکرد دستگاه قبل از استفاده												
چک کردن کابلها و جلوگیری از پیچ خوردگی												
تمیز بودن پروب بعد از هر بار استفاده												
تمیز کردن سطح بیرونی دستگاه												
تست عملکرد کلی دستگاه												
نام و نام خانوادگی کاربر سمت و تاریخ / امضاء												

شاخص های ماهانه	ماه اول			ماه دوم			ماه سوم		
	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات
ارزیابی عملکرد وضعیت کلیدها و پارامترهای صفحه نمایش									
ارزیابی عملکرد آلارمهای مربوط به اتصالات و limitingپروب									
چک کردن دوشاخه ، کابل ، سوکت									
چک کرد ن اتصالات دستگاه از قبیل دوشاخه ،سوکت ،کابل و ...									
چک کردن مدت زمان لازم برای نمایش نتیجه اندازه گیری									
تست عملکرد کلی دستگاه									
نام و نام خانوادگی کارشناس / مسئول تجهیزات پزشکی تاریخ / امضاء									

فرم نگهداشت تجهیزات پزشکی
مدیریت تجهیزات پزشکی دانشگاه

❋ نمونه راهنمای کاربری سریع (QM) برای دستگاه پالس اکسی متر در پیوست شماره ۳ آمده است.

فصل سوم

الکتروشوک

الکتروشوک

الکتروشوک (دفیبریلاتور)

وقتی ضربان قلب متوقف می‌شود و هیچ نشانه‌ای از گردش خون وجود ندارد، ایست قلبی رخ داده است. شایع‌ترین علت ایست قلبی، یک ریتم غیرطبیعی قلب است که فیبریلاسیون بطنی نامیده می‌شود. این ریتم غیرطبیعی زمانی اتفاقی می‌افتد که اکسیژن‌رسانی به قلب ناکافی باشد یا در نتیجه حمله قلبی، قلب آسیب ببیند. برای تصحیح ریتم قلبی می‌توان از دستگاهی به نام دفیبریلاتور خارجی خودکار (دفیبریلاتور) استفاده نمود .

دفیبریلاتور دستگاهی است که شوک الکتریکی را به عضله قلبی که تحت یک آریتمی (ریتم غیر نرمال) کشنده است می رساند. که باعث انقباض تمام سلولهای قلبی شده وسپس استراحت قلب وبدنبال ان به گره سینوسی اجازه ضربان سازی و در نهایت باعث تپش دوباره قلب میشود که در حقیقت از این دستگاه برای خنثی نمودن (بی اثر کردن) انقباضات ناهماهنگ قلبی و بازگرداندن انقباضات قلبی به حالت متعادل اولیه، همچنین در مواقعی که قلب از کار بازمی ایستد، برای شروع مجدد ضربان قلبی استفاده میشود.

دفیبریلاتور از یک منبع تغذیه و یا یک باطری داخلی بزرگ برای شارژ نمودن یک خازن حجیم بین مقادیر ۵ تا ۴۰۰ ژول استفاده میکند. دو قطعه فلزی (پرلس) یا همان الکترودها به دفیبریلاتور متصل است و بر روی هر دو طرف سینه بیمار قرار میگیرد .

انرژی ذخیره شدن در درون خازن ازیک الکترود به الکترود دیگر از میان سینه بیمار (توسط سینه بیمار) آزاد یا دشارژ میگردد؛ که در نتیجه این شوک به قلب منتقل شده و ضربان ریتمیک (منظم) مجدداً به قلب بازمیگردد. دفیبریلاتورها همچنین یک مانیتور مربوط به ECG و ثبت کننده الکتروکاردیوگرام دارند که دایماً شکل موج ECG را نمایش میدهد و واحد اندازه گیری آن ژول است.

تا قبل از ۱۹۶۰ میلادی از مدلهای AC استفاده می گردید. این دستگاه جریانی معادل ۵ تا ۶ آمپر ۶۰ Hz AC را برای مدت ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی ثانیه اعمال می کرد .

جریان AC به دلیل بی اثر بودن برای اصلاح فیبریلاسیون دهلیزی جای خود را به جریان DC داد. امروزه فقط از الکتروشوک های DC استفاده میشود .

تفاوت عمده بین دفیبریلاتور های DC در شکل موج شارژ داده شده به بیمار است.

متداول ترین شکل موج ها

Lown

تک پالس

تاخیر مخروطی DC ذوزنقه ای

روش انجام شوک الکتریکی

انتخاب پدال مناسب

محل قرار گیری صحیح پدال

تماس کافی پدال با قفسه سینه

انتخاب صحیح انرژی

پدال بزرگسالان طول ۱۳ سانتیمتر است و در کودکان ۸ و در نوزادان ۴ سانتیمتر است .

محل قرار گیری پدال یکی ناحیه نوک (اپکس)قلب پنجمین فضای بین دنده ای در خط قدامی زیر بغلی(انتریور اگزیلاری)چپ و دیگری در طرف راست استرنوم(جناغ) در دومین فضای بین دنده ای درست زیر کلاویکول (ترقوه) در راستای محور الکتریکی قلب است.

پدال باید با فشاری حدود ۱۱ کیلوگرم (۲۵پوند) روی قفسه سینه فشرده شود و سطح پدال با ژل اغشته گردد تا باعث سوختگی پوست نشود

انتخاب صحیح انرژی الکتریکی (در دیس ریتمی که بدنبال ان بیمار ارست(ایست قلبی) کرده مانند تاکی کاردی بدون نبض وفیبریلاسیون بطنی باید انرژی بالا ۳۶۰ ژول شوک داد)

قسمتهای تشکیل دهنده

کابل برق : برای اتصال دستگاه به برق و تامین انرژی الکتریکی و شارژباطریهای دستگاه به کار می رود.

پروب ثبت ECG : به جهت ثبت همزمان سیگنالهای قلبی و تشخیص بازگشت قلب و نیز جهت سینکرون کردن شوک ازاین پروبها استفاده می شود . با توجه به اینکه شوک الکتریکی اعمال شده به بیمار برای تقویت کننده های ECGدستگاه مشکل ساز بوده و موجب خرابی آنها می شود باید حتما از یک مدار محافظ استفاده نمود . الکترودهای به کار رفته در اکثر دستگاه های الکتروشوک از نوع چس لید می باشند .باطری :

عموما در الکتروشوکها یکی از دو نوع باطری زیر به کار می رود:

*باطریهای نیکل کادمیومNI-Cd

*باطریهای سرب اسیدSLA

باطری سرب اسید معمولا بزرگتر و سنگین تر است . باطریهای نیکل کادنیم کوچک هستند و برای تامین ولتاژ مورد نیاز باید چند عدد از آنها به صورت سری به کار برد.

الکترودهای اعمال شوک

به دو دسته کلی خارجی (external) و داخلی (internal) تقسیم بندی میشوند.

- الکترودهای خارجی که به آنها پدال دستی نیز گفته می شود . یکی از پدالها به نام APEX و دیگری به نام ASTERNUMمی باشد . پدال ASTERNUM در محل قاعده قلب قرار می گیرد (در بالا) و پدال ASTERNUMدر نوک قلب قرار می گیرد (در پایین)
- الکترودهای داخلی (internal) که به الکترودهای قاشقی نیز موسوم می باشند جهت اعمال شوک مستقیم به قلب در جریان اعمال جراحی قلب باز به کار می روند.
- نوع دیگری از الکترودهای external نیز وجود دارند که به صورت الکترودهای چسبی بوده ودر دو طرف قلب بر روی پوست چسبانده می شوند . این نوع الکترودها در دستگاههای الکتروشوک اتوماتیک (AED) و نیمه اتوماتیک (SEMI . AED) به کار می روند.

منبع تغذیه : باید قادر باشد تا انرژی لازم جهت تخلیه را ایجاد کند.

صفحه نمایش : با توجه به نوع دستگاه می تواند اطلاعات گوناگونی را به نمایش بگذارد:

- انرژی انتخاب شده برای اعمال شوک
- تعداد ضربان قلب بیمار
- سیگنال قلبی بیمار
- وضعیت پروبهای اعمال شوک
- وضعیت خازن دستگاه به لحاظ شارژ و یا دشارژ بودن

- محل اعمال شوک بر روی سیگنال قلبی

صفحه کلید یا سلکتورهای مناسب : به هر شکل و باهر تکنولوژی که باشدباید قادرباشد تا انتخابهای زیر را اعمال نماید:

- روشن و خاموش نمودن دستگاه
- انتخاب انرژی مناسب بین ۵ تا ۴۰۰ ژول
- شارژ خازن
- دشارژ خازن
- انتخاب نحوه گرفتن نوار ECG از طریق چس لید و یا پدال
- انتخاب مد اعمال شوک از نظر SYNC یا ASYNC بودن
- پرینت سیگنال ECG از طریق چاپگر دستگاه

نکات ایمنی

باید اطمینان یابیم که دیگران با بیمار و یا تخت بیمار تماس ندارند و شوک را اعلام کنیم بهتر است برای جلوگیری از انفجار جریان اکسیژن را قطع کنیم

در زمانهایی که از دستگاه استفاده نمیشود، لازم است تا شارژ کامل در دمای اتاق که معمولاً بسته به نوع سیستم ۴ تا ۲۴ ساعت به طول میانجامد، در حال شارژ مداوم باشد .

بیشتر سازندگان توصیه میکنند که باتریها بعد از هر استفاده حتماً شارژ شود و هر دو سال یک بار، باتریها به صورت کلی تعویض شود

علائم برگشت بیمار

- بر گشت ریتم سینوسی

- برگشت نبض کاروتید
- فشار خون کافی

ایرادهای معمول

شایعترین مشکل در استفاده از دیفیبریلاتورها، سوختگیهای پوستی در محل اتصال الکترود-پوست است که در صورت تکرار عمل دیفیبریلاسیون، عمیقتر نیز میگردد. جهت جلوگیری ایجاد این ضایعه، لازم است که کاربران از تماس مستیم الکترودها با پوست، اجتناب کنند(استفاده از ژل مخصوص یا حداقل یک عدد گاز خیس شده). ضمن اینکه توان منتقل شده به بیمار نیز بیشتر از حد لازم انتخاب نشود .

نوع کاشتنی این وسایل، بسیار حساس است و در هنگام جراحی و پس از آن باید بسیار محتاط با آن برخورد کرد

ملاحظات خرید

کار با این سیستمها معمولاً ساده است و نیاز به آموزش چندانی ندارد. معمولاً بهتر است سیستمهایی خریداری شود که نمایشگر ECG نیز داشته باشد. این امر به کاربر کمک فراوانی جهت تشخیص برگشت بیمار به وضعیت عادی مینماید .

استفاده از الکترودهای یک بار مصرف و باتریهای غیرقابل شارژ، معمولاً هزینه های زیادی به سیستم درمان تحمیل میکند .

در مورد انواع کاشتنی، دوره خدمات پس از فروش به علت حساس بودن سیستم بسیار مهم است

سازندگان انواع دفیبریلاتور

Artema, Cardiac Science, Hearth Sine, Laerdal Medical, Medtronic Physii-Control, MRL, ZOLL, Nihon Kohden, Philips Medical Systems, Schiller, Zoil Medical, Biotronic, ELA Medical, Guidant, Medtronic, St, Jude Medical, Emtel, GE Medica Systems, GS Elektromed, HME, MDE, Metrax, Spacelabs

مفاهیم پایه

وقتی قلب از حرکت بایستد یا ناهماهنگ عمل کند، دستگاهی به نام دیفیبریلاتور، قلب را مجدد به تپش درمی آورد. امروز به صورتی بسیار مختصر و خلاصه، گوشه چشمی به این سیستم نجاتبخش می اندازیم و تنها به بررسی یک فریم از آن بسنده می کنیم.

دفیبریلاتور یعنی چه؟

بی اثر کردن، خنثی کردن، در جهت معکوس De=to undo, or reverse =

غیرمتناسب، ناهماهنگ، نامتعادل بدون انقباضات قلبی) fibrillate =فیبریله شدن(

دفیبریلاتور= دستگاهی برای خنثی نمودن (بی اثر کردن) انقباضات ناهماهنگ قلبی

فیزیولوژی

قلب توسط دسته‌ای از سلول‌های خاص که گره سینوسی یا S.A نامیده می‌شود تحریک و منقبض می شود. این گره در بالای دهلیز راست در محل اتصال ورید اجوف فوقانی و زائده دهلیز راست قرار گرفته است که در دقیقه حدود ۸۰ – ۷۰ بار تحریک می‌شود و به عنوان پیس میکر اصلی قلب عمل می‌کند و موج تحریکی را به تمام قلب می‌فرستد.

تحریک حاصله از سه را هدایتی که در داخل عضله دهلیز قرار دارد به گره دهلیزی ـ بطنی یا A.V. node می‌رسد. این گره در سمت راست دیواره بین دهلیزی جلوی سینوس کرونر و بالای قاعده لَت دیواره دریچه سه لَتی قرار دارد.

زمانی که موج به گره A.V می‌رسد سرعت آن کاهش می‌یابد، این امر سبب می‌شود دهلیزها فرصت کافی جهت انقباض را بدست آورده و خون وارد بطن شود.

این موج الکتریکی بعد از گره A.V از دسته هیس و شاخه‌های آن به عضله میوکارد بطن رسیده و آن را دپولاریزه می‌کند، از آنجایی که این سیستم فیزیولوژیک به دلیل عملکرد متناوب و حیاتی خود نیاز به نظم بسیار پیچیده و

قابل توجهی دارد، تنها زمانی می‌تواند بازده مطلوب خود را داشته باشد که تمام فیبرهای ماهیچه‌ای آن بصورت همزمان منقبض شود.

در فیبربلاسیون بطنی (Ventricular Fibrillaition) انقباضات طبیعی بطن از بین رفته و به جای آن انقباضات بسیار سریع و نامنظم ظاهر می‌شود. این آریتمی در مرحله نهایی بیماری‌های قلبی اتفاق می‌افتد. در VF کانون‌های مختلفی در بطن‌ها شروع به صدور ایمپالس می‌نمایند، در نتیجه دپولاریزاسیون نامنظم و ناهماهنگی در بطن‌ها وجود دارد و عضله قلب بجای انقباض مؤثر دارای حرکات لرزش مانند (مانند کسیه پر از کِرم) می‌باشد، در نتیجه پمپاژ خون توسط قلب متوقف شده و برون ده قلبی و جریان خون مؤثر سریعاً کاهش می‌یابد ونهایتاً مرگ در عرض چند دقیقه در اثر آپنه و ایست قلبی رخ می‌دهد. مطالعات و بررسی‌ها نشان داده تنها راه نجات استفاده از الکتروشوک می‌باشد.

دفیبریلاسیون با اعمال شوک الکتریکی به قلب که در آن سلول های میوکاردیال قلبی دپولاریزه شده و انقباضات ناهماهنگ از بین می‌رود، صورت می‌پذیرد. البته با اعمال احیاء قلبی ـ تنفسی (CPR) در طول زمان انتظار جهت دفیبریلاسیون، می‌توان VF را کنترل کرد و از شروع مرگ تدریجی قلب پیشگیری کرد، امّا همواره بایدبه این مسأله توجه داشت که عمیات CPR در هیچ حالتی قادر نیست فیبریلاسیون بطنی را به ریتم سینوزال تبدیل کند.

کالیبراسیون دستگاه الکتروشوک

بیماری های قلبی و فیبریلاسیون بطنی یاVF ، یکی از مهم ترین علل مرگ و میر در جهان هستند. در فیبریلاسیون بطنی امواج الکتروکاردیوگرام (ECG) غیر عادی هستند و معمولا هیچ گونه ریتمی را از هر نوع که باشد، نشان نمی دهند . در مراحل اولیه فیبریلاسیون بطنی توده نسبتا بزرگی از عضله به طور هم زمان منقبض شده و موجب پیدایش ولتاژهای قوی اما نامنظم در الکتروکاردیو گرام می شود . ولتاژ امواج الکتروکاردیوگرام در آغاز فیبریلاسیون بطنی معمولا حدود نیم میلی ولت است، اما این ولتاژ به سرعت کاهش می یابد . در هنگام فیبریلاسیون بطنی یک جریان الکتریکی بسیار قوی که برای فاصله زمانی کوتاهی از بطن ها عبور داده شود ، می تواند با تحریک ناپذیر کردن تمام عضله قلبی به طور هم زمان ، فیبریلاسیون را متوقف کند . این عمل با عبور دادن یک جریان الکتریکی شدید از راه

الکترودهایی که در دو سوی قلب قرار داده شده اند انجام می شود . جریان الکتریکی به درون قسمت اعظم فیبرهای عضلانی بطن ها نفوذ کرده و به این ترتیب عملا تمام قسمت های بطن ها را به طور هم زمان تحریک کرده و موجب تحریک ناپذیر شدن آنها می شود. در این حال تمام پالس ها متوقف و قلب برای ۳ تا ۵ ثانیه در حال توقف باقی می ماند و پس از آن مجددا شروع به ضربان می کند. گره سینوسی دهلیزی به عنوان مرکز مولد ضربان عمل می کند. در هنگام فیبریلاسیون بطنی ، میزان فلوی خون کاهش می یابد و این امر باعث مرگ فرد خواهد شد. اما در حالت فیبریلاسیون دهلیزی ، خطر مرگ کمتر است . برای هر دو حالت دفیبریلاتور DC مفید است و اگر به موقع انجام بگیرد ، موثر خواهد بود .

در الکتروشوک DC ، انرژی از ۵ تا ۴۰۰ ژول از طریق Padel منتقل می شود که میزان انرژی با توجه به وضعیت و پوست بیمار تعیین می شود . ولتاژ مورد نظر بین ۱۰۰۰ تا ۶۰۰۰ ولت تغییر پذیر است و جریان ارسالی از فیبریلاتور نیز از یک تا ۲۰ آمپر تغییر می کند . در هنگام عمل جراحی در حالتی که پالس فیبریلاتور مستقیما به قلب بیمار منتقل می شود و میزان انرژی بین ۵ تا ۵۰ ژول کاهش می یابد . منبع قدرت اکثر الکتروشوک ها باتری است. بنابراین می توانند در خال انتقال در بیمارستان یا آمبولانس مورد استفاده قرار گیرند یا به اتاق عمل منتقل شوند.پالس فیبریلاتور از طریق دو Padel که در ناحیه جناغ (Sternum) و نوک قلب (Apex) بر روی پوست قرار می گیرند به قلب اعمال می شود و در این حالت سوییچ در وضعیت دشارژ خازن است.

دو Padel دارای سطح فلزی با قطر ۸ تا ۱۰ سانتی متر هستند. سوییچ دشارژ معمولا در مواقعی که قلب دچار دفیبریلاسیون می شود ، مورد استفاده قرار می گیرد.

از الکتروشوک معمولا در سه حالت استفاده می شود:

۱) دفیبریلاسیون خارجی

۲) دفیبریلاسیون داخلی

۳) مد کاردیوورژن

مد فیبریلاسیون

از این مد در صورتی استفاده می شود که بیمار مشکوک به فیبریلاسیون بطنی باشد . خروجی ECG بر روی حالت دفیبریلاتور سوییچ می شود. در صورتی که موج R موجود باشد از آشکار ساز عبور می کند و در این حالت اگر پرستار سوییچ اعمال پالس را فشار دهد ، چون موج R در واقع آشکار شده است (دفیبریلاسیون بطنی ، موج P و کمپلکس QRSبه صورت واضح قابل تشخیص نیستند)، لذا وقتی موج QRS آشکار شود به معنی آن است که فیبریلاسیون بطنی رخ نداده است و هیچ گونه فیبریلاسیونی انجام نمی شود. فیبریلاسیون فقط در صورتی رخ می دهد که هم کلید شارژ فشرده شده باشد و هم آشکارساز فیبریلاسیون ، ورودی یک منطقی را برای گیت AND اعمال کند. آشکار ساز فیبریلاسیون فرکانس سیگنال ECG را جستجو می کند و در صورتی که این فرکانس از ۱۵۰ HZ (فرکانس طبیعی قلب)بیشتر باشد ، یک ورودی یک منطقی به گیت AND اعمال می کند .

مد کاردیوورژن

از این مد برای حالتی استفاده می شود که یک فیبریلاسیون دهلیزی تشخیص داده شده باشد . در این صورت سیگنال خروجی ECG به سمت آشکار ساز QRS هدایت می شود (در این حالت در سیگنالECG ، کمپلکس QRS مشخص است) و سیگنال ارسالی از آن به منظور انتقال پالس دفیبریلاتور به کارمی رود . در حالت دفیبریلاسیون دهلیزی، بطن ها با ۳۰ میلی ثانیه تأخیر به حالت دپلاریزه و یکنواختی می رسند و بدین ترتیب ضربان عادی بطن ها مغشوش نخواهد شد . بنابراین تأخیر ۳۰ میلی ثانیه به کاربر، این امکان را می دهد که در زمان معینی دهلیز را به حالت دفیبریلاسیون ببرد ، بدون اینکه خطر فیبریلاسیون رخ دهد . به عبارت دیگر ، کاردیو ورژن وارد کردن میزان معینی انرژی الکتریکی (معمولا به مقدار کم) به قلب در زمان مناسب است ، به طوری که تخلیه یا شوک الکتریکی از موج) T مرحله عیب پذیری قلب) فاصله داشته و هم زمان با موج P باشد . در این حالت مقدار ولتاژ معمولا بین ۲۰۰-۲۵ ولت است و دکمه سنکرون کردن (هماهنگ) حتما زده می شود . اگر انرژی الکتریکی غیر سنکرونیزه به بیمار مبتلا به تاکیکاردی فوق بطنی و بطنی داده شود ، احتمالا بروز)VF فیبریلاسیون بطنی) وجود دارد .

اساس کار و مکانیسم دفیبریلاتور

الکترو شوک از یک منبع تغذیه باطری بزرگ داخلی برای شارژ نمودن یک خازن حجیم بین مقادیر ۵ تا ۴۰۰ ژول استفاده می‌کند. دو قطعه فلزی یا همان الکترودها به دستگاه متصل است و روی سینه‌ی بیمار قرار می‌گیرد. در فاصله چند هزارم ثانیه انرژی الکتریکی با ولتاژ بالا تخلیه شده و باعث دپولاریزاسیون سلول‌های قلبی شده و رپولاریزاسیون بدنبال آن به گره SA اجازه بدست گرفتن رهبری ضربان سازی قلب را می‌دهد.

انواع دفیبریلاتور

دفیبریلاتورها به انواع داخلی (قابل کاشت) و خارجی تقسیم می‌شوند.

1ـ دفیبریلاتور کاردیوورتر خودکار قابل کاشت

(Implantable Cardioverter Defibrillator)ـ ICD

این دستگاه مؤثرترین درمان آریتمی‌های بطنی است، که در زیر پوست قرار گرفته و از طریق سیستم (لید)های خود ضربان و ریتم قلب را کنترل می‌کند. کامپیوتر ICD ضربان‌های سریع بطنی را تشخیص داده و به صورت اتوماتیک آن را خاتمه می‌دهد. شوک الکتریکی ایجاد شده منجر به درد قفسه سینه و احساس ناخوشایند در بیمار می‌شود، با این حال با در نظر گرفتن مرگ حتمی در صورت عدم درمان آریتمی‌های خطرناک بطنی، درد آور بودن این درمان برای بیمار قابل درک خواهد بود. عمل بقیه ICD در اطاق آنژیوگرافی با کنترل دستگاه فلوروسکوپی انجام می‌شود. میزان موفقیت ICD در خاتمه دادن به آریتمی‌های بطنی بیش از ۹۰ درصد است. ضمناً ICD قابلیت ضربان سازی (پیس میکر) را دارد و در صورتی که فرد دچار برادیکاردی به کمک بیمار خواهد آمد. در بیماران دچار نارسایی قلب ممکن است ICD با توانایی درمان نارسایی قلب بکار رود. این ICD های تک حفره‌ای از طریق یک لید متصل به بطن راست، فقط فعالیت بطنی را کنترل می‌کنند ولی در ICD های دو حفره‌ای امکان مانیتورینگ و ضربان سازی برای دهلیز و بطن از طریق ۲ لید متصل به این حفرات امکان پذیر است و در مواردی که به عملکرد پیس میکر نیاز باشد برای بیمار استفاده می‌شود.

ارزیابی عملکردICD

جهت بررسی عملکرد صحیح دفیبریلاتور تست OFT انجام می‌شود. پس از انجام بیهوشی سبک توسط تکنسین بیهوشی ICD با تحریکات برنامه‌ریزی شده آریتمی بطنی را در قلب بیمار ایجاد می‌کند، ICDدر صورت عملکرد صحیح آن را تشخیص داده و به آن خاتمه می‌دهد. این تست بسیار کم خطر است و بیمار طی انجام آن در خواب عمیق است تا از اضطراب عمل و درد ناشی از شوک اجتناب شود.

آنالیز دوره‌ایICD

دستگاه پروگرامر (PSA) که معمولاً در مراکز تخصصی پیس میکر وجود دارد امکان آنالیز و بررسی ICD کاشته شده در بدن فرد را توسط امواج رادیوفرکانس فرهم می‌کند، عملکرد صحیح ICD و میزان باقی مانده از عمل باتری مورد ارزیابی قرار گرفته، آریتمی‌های ثبت شده توسط دستگاه و درمان‌های انجام شده بررسی و برنامه‌ریزی ICD بر اساس نیاز خود انجام میشود.

2ـ دفیبریلاتور خارجی :

به دو دسته عمده خودکار و نیمه خودکار تقسیم می‌شود:

دفیبریلاتور خودکار یا(AED (Automated External Defibrilator ، رایج‌ترین نوع دفیبریلاتور مورد استفاده در مراکز درمانی هستند و نوع خاصی از دفیبریلاتور هستد که می‌توانند ضربان قلب را پردازش کرده و در صورت لزوم شوک الکتریکی اعمال نماید بنابراین الزامی وجود ندارد که کاربر اصول تفسیر سیگنال ECG را بلد باشد، در این مدل کاربر الکترودهای دستگاه را روی سینه بیمار قرار داده و سیستم را روشن می‌کند، بدین ترتیب دستگاه سیگنال‌های ECG را از طریق الکترودهای قابل دسترس دفیبریلاتور دریافت می‌کند و بعد از تفسیر آن تعیین می‌کند که آیا نیازی به شوک هست یا خیر و دستگاه در صورت نیاز به صورت خودکار عملیات شارژ و دشارژ را انجام می‌دهد. اما بسیاری از سیستم‌های تجاری، دفیبریلاتور خارجی نیمه خودکار را مورد استفاده قرار می‌دهند. در دستگاه‌های نیمه خودکار، سیستم سیگنال ECG بیمار را تحلیل کرده و در زمان مقتضی کاربر را از نیاز به اعمال دفیبریلاسیون مطلع می‌کند تا وی عملیات شوک را آغاز نماید.

این رده از دستگاه‌ها به سه گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

۱) سیستم‌های دارای نمایشگر ECG

۲) سیستم‌های فاقد نمایشگرECG

۳) دفیبریلاتور مانیتورهایی که امکان AED در آن وجود دارد

دفیبریلاتورهای نیمه خودکار می‌توانند با استفاده از پیام‌های تصویری، آلارم‌های صوتی و نیز آموزش‌های سمعی ـ بصری کاربر را از نحوه صحیح انجام عملیات آگاه سازند.

شکل موج دفیبریلاتور

شکل موج AED ، نمودار خروجی ولتاژ این سیستم بر حسب زمان است. امروزه همه دفیبریلاتورهای خارجی از دو نوع شکل موج استفاده کنند:

۱) سیگنال سینوسی میرایی تک فاز یاThe Monophasic Damped Sinusoid

۲) سیگنال نمایی تک فاز بریده شده یاThe Monophasic Truncated Exponential

دفیبریلاتورهایی که دارای چنین شکل موجی هستند، معمولاً در هر بار اعمال جریان (شوک دادن)، حدود ۳۶۰ – ۲۰۰ ژول انرژی تخلیه می‌کنند تا فیبریلاسیون بطنی را به ریتم منظم و طبیعی بازگردانند. البته این مقدار انرژی با بهره‌گیری از خازن‌ها و باتری‌های خاصی که بسیار سبک وزن و کوچک هستند حاصل می‌شود. به تازگی از فن آوری منحصر به فردی که قبلاً در دفیبریلاتورهای کاشتنی (ICD) به کار می‌رفت، در دفیبریلاتورهای خودکار خارجی استفاده می‌شود. شکل موج به کار رفته در دستگاه های جدید دو قطبی است و به این دستگاه‌ها اصطلاحاً دستگاه‌های بی‌فازیک گفته می‌شود، که دارای دو مرحله (فاز) با دو پلاریته مخالف هستند. در فاز اول یک جریان ثابت باپلاریته مثبت به مدت ۶ میلی ثانیه و در مرحله دوم یک جریان با پلاریته منفی به مدت ۴ میلی ثانیه روی بدن بیمار تخلیه می‌شود تا با ایجاد فضای انتشار دو فازی مصرف انرژی بهینه را همراه با دفیبریلاسیون مؤثر تضمین نماید.

دفیبریلاتورهایی که از این فن آوری استفاده می‌کنند، کوچک‌تر و سبک‌تر بوده و نیاز کمتری به نگهداری و مصرف باطری دارند. مطالعات پژوهشگران نشان می‌دهد بیمارانی که با استفاده از این فن آوری شوک گرفته‌اند، نسبت به بیمارانی که به امواج تک فاز با انرژی بالا متصل بوده‌اند نرخ ضربان منظم‌تری به دست آورده‌اند که البته این امر ممکن است ناشی از کاهش تعداد سلول‌های آسیب دیده در جریان اعمال شوک.

طی یک سری آزمایشات کلینیکی که بر روی دفیبریلاسیون(VF فیبریلاسیون بطنی) و(VT تاکیکاری بطنی) و کاردیوورژن سینکرونایزه AF صورت گرفته مشخص شده که میزان اثر بخشی شوک اول در دستگاه‌های Biphasic (مثل دستگاهZoll 99 ٪)با انرژی ۱۲۰ ژول و در دستگاه‌های مونوفازیک ۹۳٪ با انرژی ۲۰۰ ژول بوده است. اثر درمانی در بیماران با امپدانس قفسه سینه بالا در دستگاه‌های بی فازیک ۱۰۰٪ و در مونوفازیک ۶۳٪ بوده است.

اجزای دستگاه دفیبریلاتور خارجی (الکتروشوک)

دفیبریلاتورهای خارجی دارای بخشی جهت ضبط و ثبت نتایج همچون حافظه، کابل‌هایی با امکان استفاده مجدد که الکترود را به سیستم متصل می‌کند، الکترودهای چسبنده که از طریق آن ضربان قلب به سیستم منتقل شده و شوک الکتریکی داده می‌شود، و نیز یک نمایشگر مانند LCD دارند که پیام را به کاربر اعلام می‌کند و ECG بیمار را نمایش می‌دهد.

روش‌های بکارگیری شوک الکتریکی

شوک الکتریکی با توجه به نوع آریتمی‌ها به دو صورت دفیبریلاسیون (شوک الکتریکی غیر سینکرونیزه) وکاردیوورسیون (شوک الکتریکی سینکرونیزه) استفاده می‌شود.

الف) دفیبریلاسیون Defibrillation

عبارتست از وارد کردن مقدار زیادی انرژی الکتریکی ۴۰۰ – ۲۰۰ ژول (یا وات بر ثانیه) به بیماری که دچار فیبریلاسیون بطنی شده است، این انرژی الکتریکی بصورت غیر سینکرونیزه (غیر هماهنگ با ریتم قلب) به قلب وارد

می‌شود. شوک الکتریکی غیر سینکرونیزه در موارد تاکیکاردی بطنی سریع بدون نبض یا فلوتر بطنی نیز کاربرد دارد. برای انجام هر چه سریع‌تر و مؤثرتر دفیبریلاسیون توجه به نکات زیر ضروری است:

1ـ در صورت وجود(V.Tach تاکیکاردی بطنی) بدون نبض یا VF باید سریعاً دفیبریلاسیون انجام شود زیرا درمان انتخابی VF دفیبریله کردن می‌باشد (باید توجه شود که در بیماران با VT دارای نبض و هوشیار از کاردیوورسیون یا شوک الکتریکی سینکرونیزه استفاده می‌شود) در صورت نبودن مانیتورینگ، باید به بیمار بدون نبض و بیهوش شوک الکتریکی داد زیرا اگر بیمار دچار آسیستول هم باشد استفاده از شوک الکتریکی صدمه زننده نیست.

2ـ در استفاده از دفیبریلاسیون برای درمان V.T یا V.F ، زمان بسیار مهم است. در صورت استفاده سریع از دفیبریلاسیون، میزان موفقیت بسیار زیاد است.

3ـ بعد از وقوع(V.T بدون نبض) یاV.F ، ابتدا یک شوک الکتریکی به میزان ۲۰۰ ژول داده می‌شود، اگر مؤثر نبود شوک دوم با ۳۰۰ ژول داده می‌شود، اگر این میزان هم مؤثر نباشد بلافاصله شوک سوم با ۳۶۰ ژول داده می‌شود. بعد از هر بار دفیبریلاسیون، نبض و ECG بررسی می‌شود.

نکته: در اطفال شوک الکتریکی به میزان ۲ ژول به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن استفاده می‌شود در صورت عدم جواب، شوک الکتریکی با دو برابر میزان اولیه ادامه می‌یابد.

4ـ حتی الامکان شوک الکتریکی در مرحله بازدم داده شود. میزان موفقیت شوک الکتریکی در مرحله بازدم بیشتر است، زیرا مقاومت قفسه سینه در مرحله بازدم کمتر بوده و این حالت سبب رسیدن انرژی الکتریکی بیشتر به قلب شده و شوک الکتریکی مؤثرتر می‌شود.

5ـ اگر بیمار دچار فیبریلاسیون بطنی نرم (Fine V.F) باشد باید از داروی آدرنالین استفاده شود تا فیبریلاسیون بطنی نرم به فیبریلاسیون بطنی خشن

(Coarse V.F)تبدیل شود تا بهتر به دفیبریلاسیون پاسخ دهد (در V.F نرم، ارتفاع امواج بطنی کمتر از ۱ میلیمتر بوده و پیش آگهی بد است. در V.F خشن، ارتفاع امواج بطنی بیشتر از ۱ میلیمتر بوده و پیش آگهی بهتری نسبت به VF نرم دارد).

6ـ گاهی سلول‌های میوکارد به دفیبریلاسیون جواب نمی‌دهند که معمولاً در نتیجه کاهش اکسیژن، کاهش درجه حرارت، اسیدوز و عدم تعادل الکترولیتی است. در این موارد با تصحیح علت، دفیبریلاسیون مجدداً استفاده می‌شود.

7ـ اگر دفیبریلاسیون مؤثر واقع شود، علائم برگشت فعالیت قلب بصورت ریتم سینوسی در مانیتورینگ، نبض قوی، و فشار خون کافی ظاهر می‌شود.

8ـ اگر دفیبریلاسیون مؤثر واقع نشود، باید عملیات احیاء ادامه پیدا کند.

ب) کاردیوورسیون (Cardioversion) شوک الکتریکی سینکرونیزه

استفاده از شوک الکتریکی سینکرونیزه برای قطع آریتمی‌هایی است که کمپلکس QRS دارند (مانندPAT :، فلاتر وفیبریلاسیون دهلیزی، تاکیکاردی بطنی دارای نبض)، معمولاً بصورت انتخابی و در بیماران هوشیار انجام می‌شود. بعبارت دیگر، کاردیوورسیون وارد نمودن مقدار معینی انرژی الکتریکی (معمولاً به مقدار کم) به قلب در زمان مناسب است، بطوری که تخلیه (شوک الکتریکی از موج) T مرحله آسیب پذیری قلب) فاصله داشته و همزمان با موج R باشد.

در کاردیوورسیون مقدار ولتاژ معمولاً ۲۰۰ – ۲۵ می‌باشد و دکمه سینکرونیزه (SYNC) حتماً فعال می‌شود. اگر انرژی الکتریکی غیر سینکرونیزه (ناهماهنگ) به بیمار مبتلا به تاکیکاردی فوق بطنی و بطنی (دارای نبض) داده شود احتمال بروز V.F وجود دارد.برای مانیتورینگ ریتم قلبی در کاردیوورسیون، باید لیدی انتخاب شود که بزرگ‌ترین موج R را داشته باشد.

نکته قابل توجه دیگر اینکه در زمان تخلیه شوک الکتریکی در حالت سینکرونیزه باید دکمه تخلیه شوک را تا زمان تشخیص موج R توسط دستگاه و اعمال شوک بفشاریم.

نکاتی که باید قبل از انجام کاردیوورسیون مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

1ـ گرفتن رضایت‌نامه از بیمار

2ـ بهتر است بیمار از چند ساعت قبل چیزی نخورده باشد

3ـ گرفتن یک خط وریدی

4ـ عدم مصرف دیژیتال حتی الامکان از ۴۸ ساعت قبل

5ـ اصلاح هیپوکالمی، هیپوکلسمی، و مصرف داروهای ضد آریتمی

6ـ توضیح تکنیک به بیمار برای کاهش اضطراب

7ـ استفاده از داروی آرامبخش قبل از انجام تکنیک

8ـ آماده بودن ترالی احیاء ربالین بیمار

9ـ کنترل علائم حیاتی و ECG بعد از کاردیوورسیون

عوارض کاردیوورسیون

1ـ آریتمی،

2 ـ ترومبوآمبولی،

3 ـ هیپونسیون،

4 ـ سوختگی جلدی،

5 ـ تغیرات قطعه ST و موج T ،

6 ـ نکروز میوکارد، ۷ ـ ادم ریوی

تذکرات

1ـ شوک الکتریکی سبب افزایش آنزیم‌های قلبی در خون می‌شود، لذا هنگام اندازه‌گیری آنزیم‌های قلبی این نکته مورد توجه قرار گیرد.

2ـ در درمان آریتمی‌های ناشی از مسمومیت با دیژیتال، نباید از شوک الکتریکی استفاده شود. استفاده از الکتروشوک در این موارد خطر تبدیل ریتم قلبی بیمار به ریتم خطرناک‌تر را بیشتر می‌کند.

3ـ در موارد استفاده از شوک الکتریکی جهت درمان فیبریلاسیون دهلیزی (AF) برای جلوگیری از رها شدن آمبولی، بیمار باید یک هفته قبل تا دو هفته بعد از کاردیوورسیون داروهای ضد انعقاد مصرف کند، PTبیمار باید ۱/۵ برابر حد طبیعی حفظ شود.

4ـ در بیماران با ۵ سال سابقه فیبریلاسیون دهلیزی همراه با هیپرترفی دهلیزها و نیز در بیماران مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی ناشی از هیپرتیروئیدی نباید از شوک الکتریکی استفاده شود.

روش انجام شوک الکتریکی

اولین قدم انتخاب پدال مناسب است. پدال شوک در بزرگسالان دارای طول ۱۳ سانتیمتر و در کودکان ۸ سانتیمتر و در نوزادان ۴ سانتیمتر می‌باشد در اکثر دستگاه‌های DC شوک پدال‌های سایز اطفال در زیر پدال‌های بزرگسالان قرار دارند که معمولاً با فشردن دکمه‌ای از یکدیگر جدا می‌شوند .مرحله بعدی محل قرارگیری صحیح پدال‌ها می‌باشد باید قبل از قراردادن پدال‌ها روی پوست بیمار مقداری ژل روی سطح پدال‌ها بمالید و برای اطمینان از تقسیم ژل روی کل سطح، هر دو پدال را روی هم قرار داده تا ژل در کل سطح تماس فلزی پدال پخش شود. می‌توان به جای ژل از دو عدد گاز آغشته به نرمال سالین یا آب مقطر استفاده کرد. باید توجه داشت که به هیچ وجه نباید از الکل استفاده شود زیرا خطر سوختگی پوست و آتش سوزی وجود دارد.

محل قرار گرفتن پدال‌ها

برای اعمال شوک به بیمار می‌توان از دو روش استفاده نمود:

الف) استفاده از پدال‌های مخصوص شوک

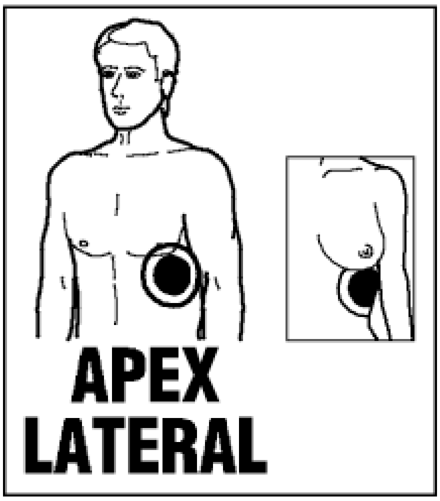
ب) استفاده از پدهای مولتی مانکشن در دستگاه‌هایی که علاوه بر مانیتورینگ و شوک امکانات پیس‌میکر نیز دارند.

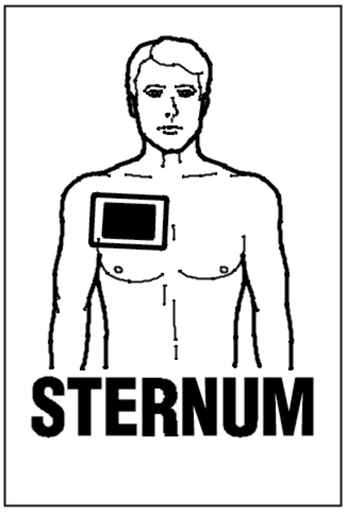
با توجه به روش انتخابی برای اعمال شوک سه پوزیشن مختلف برای قرار گرفتن الکترودها پیشنهاد می‌شود:

1_Sternal – Apical

2_Left – Anterior – Posterior

3_Apical – Posterior





در روش اول پدالی که در سمت راست دستگاه قرار دارد و روی آن کلمه Sternum درج شده است در طرف راست قفسه سینه بیمار تقریباً زیر ترقوه و پدالی که روی آن کلمه Apex نوشته شده است و در طرف چپ دستگاه قرار دارد در نوک قلب در پنجمین فضای بین دنده‌ای در خط قدامی زیر بغل چپ قرار می‌گیرد. برای اتصال کامل و جلوگیری از سوختگی فشار برابر 10 – 12 Kg روی بیمار و پدال‌ها وارد می‌شود. ایجاد جرقه نشان عدم تماس صحیح پوست و پدال‌ها می‌باشد. گام بعدی انتخاب صحیح میزان انرژی الکتریکی می‌باشد که در دستگاه‌های یک قطبی از ۵ تا ۳۶۰ ژول و در دستگاه‌های دو قطبی از ۵ تا ۲۰۰ ژول می‌باشد، بعد از انتخاب میزان انرژی دکمه

Charge) شارژ) را فشرده، دستگاه با صدای آلارم مخصوص‌آمادگی تخلیه شوک را اعلام می‌کند، با فشردن دکمه‌های تخلیه شوک که روی پدال‌ها قرار دارند شوک با انرژی تنظیم شده به بدن بیمار منتقل می‌شود. در روش دوم و سوم برای اعمال شوک بایستی از پدهای مولتی فانکشن استفاده نمود. برای اینکار، ابتدا باید سطح سینه بیمار Shave و خشک شود، سپس پدها را از طریق کناره لبه پد به بدن بیمار متصل نمود به طوریکه بین سطح پد و پوست بیمار خلاء وجود نداشته باشد در روش Left – Anterior Posterior همانگونه که در شکل مشخص شده است یک پد مولتی فانکشن در ناحیه آنتریور Apex قلب چسبانیده می‌شود و پد دیگر در ناحیه پشت بیمار زیر استخوان کتف چپ قرار می‌گیرد. در روش Apical – Posterior یک پد مولتی فانکشن دقیقاً در محل Left Ventricular) Apex (Apex چسبانیده می‌شود و پد دیگر در پشت بیمار زیر استخوان کتف چپ قرار می‌گیرد. می‌توان جهت اعمال شوک بوسیله پدهای مولتی فانکش پدها را مطابق روش اول یعنی Sternal –Apical چسبانده قابل ذکر است که در پوزیشن Left – Anterior Posterior بیشترین کارایی شوک وارده را خواهیم داشت. در رابطه با بیمارانی که پیس‌میکر دائم دارند باید دقت شود که پدال‌های الکتروشوک ۱۲ سانتیمتر دورتر از باطری پیس‌میکر قار گیرد.

نکات فنی وایمنی

توجه به نکات ذیل موجب جلوگیری از ایجاد حوادث ناخواسته حین استفاده از دستگاه الکتروشوک خواهد شد.باید دقت نمود که اگر بیمار روی تخت فلزی قرار دارد نباید هیچ یک از اعضای بدن وی با تخت در تماس باشد. در زمان تخلیه دستگاه باید اطمینان داشت که دیگران نیز با بیمار و تخت وی تماس ندارند و زمان تخلیه شوک باید این مسئله اعلام شود. باید از پراکنده شدن ژل در سایر قسمت‌های صفحات الکترود مطمئن شویم در صورتی که روی دسته پدال ژل وجود داشته باشد ممکن است اپراتور دچار سوختگی شود. زمانی که الکترودها یا پدال‌های الکتروشوک در تماس با بیمار هستند آن را روشن یا خاموش نکنید. هرگز دفیبریلاتور را در محیط‌های قابل اشتغال و داروهای بیهوشی یا اکسیژن با غلظت بالا بکار نبرید زیرا خطر انفجار وجود دارد. هنگام استفاده از دفیبریلاتور باید جریان اکسیژن را قطع کرد (خطر جرقه و انفجار) مایعاتی مثل محلول سالین و رینگر رساناهای الکتریکی عالی هستند، جهت جلوگیری از ایجاد جریان‌های الکتریکی که بالقوه خطرناک هستند، دفیبریلاتور و وسایل اطراف آن باید همیشه

خشک و تمیز باشد. از قرار دادن دستگاه‌های دارای میدان الکترومغناطیسی و فرکانس رادیویی در شعاع یک متری دستگاه خودداری کنید، زیرا با ایجاد پارازیت در شکل موج ECG باعث اختلال در عملکرد دستگاه می‌شوند. هنگام استفاده از دستگاه های جراحی الکتریکی (Electro Surgical Unit) از دفیبریلاتور استفاده نکنید زیرا عدم توجه به این مسئله باعث سوختگی الکتریکی شدید، شوک یا سایر صدمات احتمالی می‌شود. برای تخلیه بار الکتریکی الکترودها که بطور آزمایشی شارژ شده‌اند هرگز نباید الکترودها را به هم تماس داد زیرا باعث خراب شدن خازن‌های دستگاه می‌شود. برای این کار و در واقع برای تست کردن دستگاه باید بعد از قراردادن الکترودها در جای خود و شارژ دستگاه به میزان مشخص شده برای تست دستگاه کلید تخلیه انرژی را فشرد تا دستگاه تخلیه شود. بعد از انجام تست، دستگاه خود بخود Record گرفته و کلمه Test Ok و یا در برخی دستگاه‌ها کلمه Delivery روی ECG ثبت می‌شود.

کالیبره کردن دفیبریلاتور

DC شوک‌ها جریان‌های زیادی را در پتانسیل الکتریکی بالا منتقل می‌کنند به محض این که مشکل ایجاد می‌شود، سریعاً پیشرفت می‌کند در نتیجه عقل حکم می‌کند که همیشه قبل از استفاده توسط تکنسین چک شوند. برای کالیبره کردن دستگاه‌های DC شوک چندین مدل آزمایش کننده وجود دارد. اکثر آنها اساساً، ولت مترهای انتگرال‌گیری هستند که بر حسب وات ثانیه کالیبره می‌شوند. به عنوان نمونه، یک بار مصنوعی ۵۰ اهم داخل آزمایش کننده قرار داده می‌شود و بین یک جفت الکترود متصل می‌شود. پدال‌ها در مقابل الکترودها قرار می‌گیرند و خازن به داخل بار تخلیه می‌شود. دستگاه اندازه‌گیری، انرژی تحویل داده شده را بر حسب وات ثانیه ثبت می‌کند. بهتر است Testerیک خروجی اسیلوسکوپ داشته باشد. بطوری که شکل موج خروجی را بتوان روی اسیلوسکوپ مشاهده کرد. برای ارزشیابی مناسب کارایی الکتروشوک، باید هم میزان انرژی و هم شکل موج را چک کرد.

حفظ ونگهداری باطری

در AED ها عموماً از باطری‌های S.L.A (Sealed – Lead Acid) استفاده می‌شود، برخی از سازندگان باطری‌ها از نوع نیکل ـ کادمیوم (Ni-CD) بهره می‌گیرند. معمولاً باطری‌های S.L.A به طور پیوسته (در دمای اطاق) قابل شارژ نیستند، مگر اینکه بطور کامل تخلیه شده باشند که این فرایند ۴ تا ۲۴ ساعت طول می‌کشد. انواع بسیار

محدودی از سیستم‌های دفیبریلاتور خارجی از باطری‌های لیتوم که نیازی به شارژ مجدد ندارند استفاده می‌کنند. اکثر قریب به اتفاق سازندگان سیستم‌های AED ، معتقدند که باطری‌ها باید بعد از هر بار استفاده، شارژ مجدد شوند و در عین حال هر دو سال تعویض گردند. اگر چه عمر یک باطری تا حد بسیار زیادی به نحوه نگهداری و استفاده از آن دارد، امّا تعویض منظم آن تضمین کننده و جوابگوی همه نیازهای سیستم در مواقع اضطراری می‌باشد. طبق نظر سایر سازندگان دستگاه‌هایی که دارای باطری‌های قابل شارژ هستند بهتر است که هر چند روز یکبار دستگاه بدون اتصال به برق کارکند تا زمانی که باطری به طور کامل تخلیه شود و سپس مجدداً به طور کامل شارژ شود، این کار به افزایش طول عمر باطری کمک خواهد کرد.

نحوه تمیز کردن دستگاه الکتروشوک

باید توجه داشت که بعد از هر بار استفاده از دستگاه و اتمام شوک دادن به بیمار بلا فاصله پدال‌های الکتروشوک از ژل پاک شود، تا از خشک شدن ژل و نفوذ آن به داخل شیارهای پدال‌ها جلوگیری کند. باقی ماندن ژل روی پدال‌های الکتروشوک موجب تشکیل رسوبات و اختلال عملکرد پدال خواهد شد. برای تمیز کردن پدال‌های الکتروشوک باید ابتدا ژل را از روی پدال‌هاپاک نمود و سپس با الکل آن را ضد عفونی کرد. سایر قسمت‌های دستگاه را باید با دستمال مرطوب تمیز کرد بخصوص جهت تمیز کردن صفحه نمایشگر ECG فقط از دستمال مرطوب استفاده کرد، بهتر است جهت جلوگیری از نفوذ آب، سرم و... به داخل دستگاه از کاور ضد آب استفاده شود ولی باید دقت داشت که هنگام شروع به کار باید دستگاه کاور از روی دستگاه برداشته شود.

نکات کاربردی در مورد الکتروشوک

1ـ مکانیسم اثر دستگاه الکتروشوک دپلاریزه کردن همزمان تمامی سلول‌های قلبی تحریک پذیر است تا هدایت الکتریکی قلب به گره سینوسی منتقل شود.

2ـ چهار ریتم می‌تواند منجر به ایست قلبی بدون نبض شوند:

فیبریلاسیون بطنی (V.F) ، تاکیکاردی بطنی (VT) ، فعالیت الکتریکی بدون نبض(PET) ، آسیتول در حین ایست قلبی، CPRمقدماتی و دفیبریلاسیون زود هنگام از مهمترین اقدامات هستند و تجویز داروها در مرتبه دوّم اهمّیت قرار دارد.

3ـ بیشترین آریتمی که منجر به ایست قلبی می‌شود VF می‌باشد، که درمان مؤثر آن دفیبریلاسیون است. احتمال دفیبریلاسیون موفق مستقیماً مربوط به زمان است که اگر در ۴ دقیقه اول انجام شود تأثیر بهتری خواهد داشت.

4ـ به تبدیل فعالیت الکتریکی قلب با ریتم غیر سینوس به ریتم سینوسی Cardio Version اطلاق می‌شود، که به سه طریق انجام می‌شود:

الف) مکانیکی Induced Cough, Pericardial Thamp

ب) شیمیایی (اپی نفرین، ایزوپرترنول)

ج) الکتریکی که به دو صورت، با جریان الکتریکی مستقیم یک طرفه ـ (Mono phasic)و جریان الکتریکی متناوب دو طرفه ـ (Biphasic)انجام می‌شود که بر طبق مطالعات انجام شده شوک با جریان بای فازیک مؤثرتر از جریان مونو فازیک است.

5ـ عوامل مؤثر بر میزان اثر الکتروشوک:

ـ موقعیت الکترودها Antero lateral معمول‌تر ولی Antero Posterior مؤثرتر است.

ـ شکل امواج حالت بای فازیک مؤثرتر است زیرا مقدار انرژی مورد نیاز تا ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

ـ نوع و طـــول مدت آریتـــمی (آریتمی‌های ارگانیزه شده نظیر، فلوتر دهـــلیزی ـ Psvt ـ V.T مونومورفیک به انرژی کمتری نیاز دارند تا آریتمی‌های غیر ارگانیزه مثل فیبریلاسیون دهلیزی و بطنی و V.T پلی مورفیک

ـ هر چه طول مدت وجود آریتمی افزایش یابد احتمال موفقیت آمیز بودن شوک کاهش می‌یابد.

ـ موقعیت تنفسی (مقدار انرژی که به قلب وارد می‌شود در زمان بازدم بیشتر از زمان دم می‌باشد)

ـ مقدار انرژی مورد نیاز برای افراد چاق کمی بیشتر از افراد با جثه متوسط است.

6ـ D/C شوک در بیماران با پیس‌میکر دائمی می‌تواند سبب اختلال پیس‌میکر شود. برای به حداقل رساندن آن باید پدال‌ها ۱۱ سانتی‌متر دورتر از باتری و پیس‌میکر قرار گیرند و در وضعیت قدامی ـ خلفی گذاشته شود.

7ـ انجام دفیبریلاسیون در ۳ دقیقه اول احتمال زنده ماندن را تا ۷۰٪ افزایش خواهد داد و با هر دقیقه تأخیر این مقدار ۱۰ – ۷ ٪ کاهش می‌یابد و بعد از ۱۲ دقیقه تأخیر به ۵-۲٪ می‌رسد.

میزان انرژی لازم برای درمان انواع آریتمی‌ها

دیس ریتمی	Defibrilation	Synchronise
PAT	....	50…….360 Jouls
A.FLUTTER	....	32…….200 Jouls
A.FIBRILATION	....	50…….360 Jouls
V.TACH (with Puls)	....	1…….360 Jouls
(No Pulse) V. TACH	200 - 300 – 360	....
V.F	200 - 300 - 360	....

نکاتی در مورد ماساژ قلبی و دفیبریلاتور درCPR

1ـ CPR فوری می‌تواند شانس زنده ماندن فرد را ۲ تا ۳ برابر افزایش دهد. (به عبارتی شانس زنده ماندن را تا زمان استفاده از دفیبریلاسیون ۲ تا ۳ برابر نماید)

2ـ CPR باید تا زمانی که دفیبریلاتور اتوماتیک خارجی یا دفیبریلاتور دستی در دسترس قرار گیرد انجام شود.

3ـ برای اولین بار، یک نسبت کمی برای ماساژ قلبی ـ تهویه ۳۰ به ۲ در مورد کلیه افراد اعم از نوزادان ـ کودکان و بالغین (بجز نوزادان تازه متولد) تعیین شده است.

4ـ در مورد بیماران بدون پاسخ در همه سنین که دچار ایست قلبی شده‌اند، یک مراقبت کننده تنها، باید قبل از ترک بیمار جهت تماس با مرکز اورژانس و درخواست کمک فوری، ۵ سیکل از CPR حدود ۲ دقیقه را برای بیمار انجام دهد سپس احیاگر نزد بیمار برگشته و CPR را ادامه دهد تا نیروی کمکی برسد.

5ـ زنجیره حیات شامل ۳ حلقه:

الف) تشخیص زودهنگام موارد اورژانسی.

ب) شروع عملیات CPR زودهنگام توسط اطرافیان.

ج) شروع شوک زودهنگام توسط دفیبریلاتور

6ـ مصدومین دارای ایست قلبی نیاز به CPR فوری دارند .CPR فوری می تواند جریان خون کم ولی مناسبی را برای مغز و قلب تأمین کند.

7ـ به ازای هر دقیقه تأخیر در انجام CPR شانس زنده ماندن فرد ۱۰ – ۷ ٪ کاهش می‌یابد.

8ـ توقف ماساژ قلبی حتی برای انجام تهویه نیز جایز نیست.

9ـ اجــرای کامل ماساژ قلبی می‌تواند حداکثر فشار سیستولیک را در حد 60-80 mmHg حفظ کند، برای انجام صحیح ماساژ قلبی مؤثر، قفسه سینه را با سرعت و محکم بفشارید و اجازه دهید قفسه سینه بعد از هر ماساژ به حالت اولیه برگردد به طوری که مدت زمان ماساژ و استراحت با هم برابر باشد.

10ـ تحقیقات روی انسان‌ها و حیوانات به اتفاق تعداد ماساژ قلبی بیش از ۸۰ ماساژ در دقیقه جهت دستیابی به بیشترین جریان خون ممکن را لازم می‌دانند.

11ـ ارتجاع ناکامل قفسه سینه در خلال CPR منجر به افزایش فشار داخلی آئورت شده، پرفیوژن عروق کرونر کاهش یافته و در نتیجه پرفیوژن مغزی نیز کاهش می‌یابد.

12ـ با افزایش تعداد ماساژ قلبی به میزان ۱۳۰ تا ۱۵۰ ماساژ در دقیقه، میزان پرفیوژن مغزی و فشار عروق کرونر در حد ۲۰ تا ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

13ـ اگر ۲ احیاگر در ۲ سمت بیمار قرار بگیرد، یکی از آنها آماده و منتظر خواهد بود تا هر ۲ دقیقه ماساژ را از طرف مقابل تحویل بگیرد.

14ـ احیاءگر باید یک دوره از) CPR حدود ۵ سیکل یا ۲ دقیقه) را قبل از کنترل ریتم یا آمادگی جهت دفیبریلاسیون انجام دهند.

15ـ دفیبریلاسیون قلب را دوباره بکار نمی‌اندازد، بلکه قلب را از فعالیت باز می‌دارد یعنی می‌تواند باعث توقف VF و سایر فعالیت‌های الکتریکی قلبی شود، پس از دفیبریلاسیون اگر قلب قابلیت زنده ماندن داشته باشد پیس‌میکر طبیعی قلب دوباره بکار افتاده و ریتم ECG طبیعی ایجاد شده، می‌تواند باعث تولید جریان خون کافی شود.

16ـ پس از ۵ دقیقه از شروع VF تنها با انجام دوره‌های منظمCPR ، نتایج بهتری از شوک دادن به بیمار حاصل می‌شود چون خونرسانی کافی به عروق کرونر و شریان‌های مغزی صورت می‌گیرد.

با توجه به وجود دستگاه الکتروشوک Zoll در اکثر مراکز درمانی اشاره‌ای به طرز کار دستگاه فوق الذکر در ادامه ارائه خواهد شد .

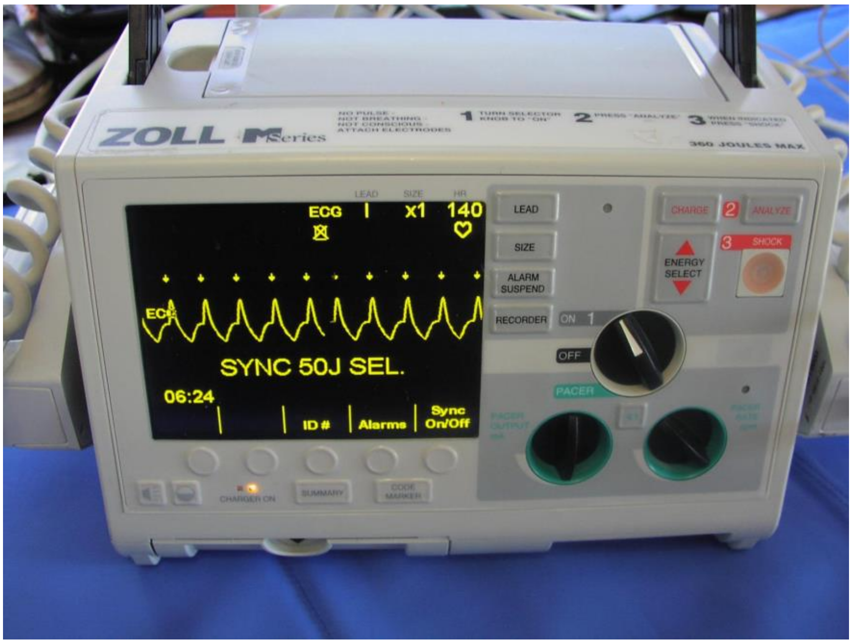
مشخصات دستگاه الکتروشوک Zoll

کاربرد کلیدهای روی دستگاه

1ـ سوئیچ انتخابی مُد کاری دستگاه: این سوئیچ برای انتخاب مد کاری دستگاه در حالت‌های، (Monitorمانیتور) (DEFIBشوک) Pace Maker (پیس‌میکر) می‌باشد.

2ـ دکمه شوک:(SHOCK)

با فشار دکمه SHOCK مقدار شوک انتخابی توسط دستگاه تخلیه خواهد شد که در صورت استفاده از پدهای مولتی فانکشن دکمه شوک روی پانل عمل خواهد کرد و در صورت استفاده از پدال‌های اکسترنال باید دو دکمه نارنجی رنگ تعبیه شده روی قسمت جلویی پدال‌ها را بطور همزمان فشرد.



3ـ سوئیچ تنظیم میلی‌آمپر خروجی پیس‌میکر(Pacer Out Put MA)

در مد کاری پیس‌میکر، این سوئیچ مقدار جریان تحویلی به پدهای مولتی فانکش را تنظیم می‌کند که مقدار عدد آن بر روی صفحه مانیتور قابل رؤیت است.

4ـ سوئیچ تنظیم ریت خروجی پیس‌میکر:(Pacer Out Put Rate PPM)

در مد کاری پیس‌میکر، این سوئیچ مقدار ریت خروجی دستگاه را تنظیم می‌کند که مقدار عددی آن بر روی صفحه مانیتور قابل رؤیت می‌باشد.

5ـ دکمه انتخاب نوع لید: (LEAD) ECG

با فشار دادن این دکمه نوع لید انتخابی برای مانیتورینگ بر حسب نوع کابل مورد استفاده قابل دسترسی می‌باشد و به ترتیب:

PADS , V6 , V5 , V4 , V3 , V2 , V1 , AVR , AVF , AVL , III , II , I

6ـ نشانگر شارژ دستگاه:

هنگامی که دستگاه به برق شهر وصل باشد، نشانگر شارژ دستگاه روشن خواهد شد که اگر در حالت نارنجی رنگ باشد، دستگاه در حال شارژ شدن و در حالت سبز رنگ، دستگاه شارژ شده است. در صورتی که حالت چشمک زدن نارنجی ـ سبز باشد باطری دستگاه بطور صحیح در محل خود قرار نگرفته و یا در عملکرد باطری اشکال وجود دارد .

شوک از طریق پدال‌های اکسترنال

انتخاب مدکاری DEFIB

کلید گردان اصلی دستگاه را روی DEFIB قرار دهید، در این حالت روی صفحه مانیتور مقدار عددی ۱۲۰ ژول (در حالت (Biphasic ظاهر خواهد شد.

مقدار انرژی لازم را با دکمه ENERJEY SELECT انتخاب نمائید. مشابه این دکمه روی پدال استرنوم نیز وجود دارد.

طرز استفاده از پدال‌های اکسترنال

پدال‌ها را از روی دستگاه برداشته و مقداری ژل روی آن بمالید، برای اطمینان از تقسیم ژل بر روی کل سطح، هر دو پدال را روی هم قرار داده تا ژل در کل سطح تماس فلزی پدال پخش شود. دقت نمایید ژل بیش از اندازه نباشد و به دیواره‌های کناری پدال‌ها مالیده نشود. سپس پدالی که کلمه Sternum روی آن نوشته شده بر روی سینه بیمار در طرف راست، تقریباً زیر ترقوه و پدالی که کلمه APEX روی آن نوشته شده در چپ‌ترین طرف پستان بیمار قرار دهید. برای اتصال کامل و جلوگیری از سوختگی پوست بیمار فشاری تقریباً برابر ۱۲ – ۱۰ کیلوگرم روی بدن بیمار در زمان تخلیه شوک وارد نمایید. در صورتی که فرصت کافی برای اتصال الکترودهای ECG نداشته باشید با کمک همین پدال‌های اکسترنال نیز می‌توانید ECG بیمار را بر روی صفحه مانیتور مشاهده کنید، کافیست با فشردن دکمه LEAD حالت PADDLES را مورد استفاده قرار دهید.

شارژ دستگاه: (CHARGE)

پس از انتخاب انرژی، نوبت شارژ دستگاه است. با فشار دکمه شارژ یا از روی پانل دستگاه و یا از طریق دکمه‌ای که بر روی پدال APEX قرار گرفته پس از چند ثانیه با زدن بوق ممتد آماده تخلیه شوک خواهد شد که بر روی صفحه مانیتور نیز پیغام به طور مثال DEFIB So J READY ظاهر خواهد شد.در صورتی که در این مرحله از اعمال شوک منصرف شوید پس از ۶۰ ثانیه، دستگاه شوک انتخابی را بر روی خود تخلیه خواهد کرد که در پایان این مدت، بوق ممتد دستگاه به بوق منقطع تبدیل و بعد از ۱۰ ثانیه قطع خواهد شد. در صورتی که تحمل کردن ۶۰ ثانیه بوق ممتد برای بیماران دیگر مشکل زا باشد با فشردن یکی از کلیدهای ENERGY SELECT می‌توانید زمان تخلیه دستگاه را جلو بیندازید.

تخلیه شوک: (SHOCK)

در صورت استفاده از پدال‌های اکسترنال پس از شنیدن بوق ممتد آماده بودن دستگاه با فشردن هر دو دکمه نارنجی رنگ پدال‌ها بطور همزمان، انرژی مورد نظر تخلیه خواهد شد که همزمان با آن بر روی صفحه مانیتور دو مقدار:

1ـ مقدار انرژی انتخاب شده DEFIB…J SELECT

2ـ مقدار انرژی تحویلی J DELIVERED…

ظاهر خواهد شد، پس از ۵۰ ثانیه مقدار عددی انرژی تحویلی از روی صفحه پاک و فقط مقدار انرژی انتخابی روی صفحه مانیتور باقی خواهد ماند.

توجه:

1ـ پس از استفاده از دستگاه حتماً ژل باقی مانده روی پدال‌ها را تمیز نمایید و از خشک شدن بر روی پدال‌ها خودداری کنید.

2ـ بعد از اعمال هر شوک در صورتی که دستگاه بر روی پرینت اتوماتیک ست شده باشد، بطور اتومات ۱۵ ثانیه از عملکرد بیمار پرینت خواهد گرفت که ۶ ثانیه مربوط به زمان قبل از اعمال شوک و ۸ ثانیه مربوط به زمان بعد از اعمال شوک می‌باشد، که علاوه بر موج سیگنال حاصله، تاریخ و زمان، مقدار ژول انتخابی و مقدار ژول تحویلی، دامنه سیگنال ECG و نوع لید انتخابی امپداس بیمار، را نیز ثبت خواهد کرد .

شوک از طریق پد مالتی فانکش MFE(Multi Function Electrode Pads)

MFE یا پدهای چند عملکرد که علاوه بر مانیتورینگ و پیس‌میکر، در مرحله شوک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای استفاده این پدها ابتدا در صورت نیاز، سطح سینه بیمار را Shave و خشک کنید سپس از طریق کناره لبه پد، پد را به بیمار متصل کنید بطوری که بین سطح پد و پوست بیمار خلاء وجود نداشته باشد، دقت نمایید که پدها بر روی چست لیدهای ECG قرار نگرفته و با آنها در تماس نباشند سپس سیم ارتباطی پد را به سیم اصلی دستگاه متصل نمایید در صورتی که اتصال پد به بیمار یا به سیم رابط درست انجام نگرفته باشد پیغام CHECK PADS

و POOR PAD CONTACT روی صفحه ظاهر خواهد شد.در صورتی که بین پدها نیز اتصال کوتاه برقرار شود، پیغام DEFIB PAD SHORT روی صفحه مانیتور ظاهر خواهد شد برای تأثیر کلینیکی بیشتر، طراحی پدها بر منبای یک پد در طرف چپ سینه بیمار و پد دیگر در مقابل آن در پشت بیمار قرار می‌گیرد، ولی در صورتی که به هر دلیل امکان چسبانیدن پد به پشت بیمار نباشد، بصورت استفاده در محل APEX و STERNUM نیز امکان پذیر است ولی باید توجه داشت در این حالت اثر کلینیکی کمتر از حالت قبل خواهد بود.

لازم به ذکر است که تمام مراحل شوک از طریق پدها مانند اعمال شوک از طریق پدال‌های اکسترنال می‌باشد با این تفاوت که فقط در مرحله تخلیه شوک، دکمه تخلیه بر روی پانل جلویی قرار گرفته است (SHOCK) و هنگام آماده بودن برای اعمال شوک به رنگ قرمز، روشن خواهد شد.

SYNCHRONIZED CARDIOVERSION

در آریتمی‌های مشخص مثل تاکیکاردی بطنی (VT) وغیره، ضروری است که از حالت سنیکرونایزه شوک برای جلوگیری از فیبریلاسیون بطنی (VF) استفاده شود. در حالت SYNC ، دستگاه با تشخیص موج R بیمار، زمانی که دکمه شوک فشرده و نگه‌داشته شود، بعد از اولین R تشخیصی تخلیه می‌شود و از تخلیه بر روی موج T جلوگیری می‌کند و مانع بلوک‌های قلبی خواهد شد. زمانی که دستگاه را در حالت SYNC استفاده می‌نمائید، دستگاه پس از تشخیص هر موج R بر روی صفحه مانیتور علامت پیکان را ثبت خواهد نمود، که با تغییر دکمه‌های SI2E و LEADقابلیت تشخیص موج را بر روی صفحه مانیتور می‌توانید افزایش دهید.

طرز کار

1ـ سوئیچ گردان اصلی را روی حالت DEFIB قرار دهید.

2ـ مقدار انرژی لازم را با فشار دکمه Energy Select انتخاب نمایید.

3ـ با فشردن دکمه (E) در پایین صفحه مانیتور، الکتروشوک به حالت Synchronized خواهد رفت، در این حالت بر روی R تشخیص داده شده، علامت پیکان ثبت خواهد شد و روی صفحه مانیتور پیغام (SYNC … J SET) ظاهر خواهد شد.

پیشنهاد می‌کنیم در طول استفاده از حالت SYNC از کابل استاندارد ECG استفاده نمایید. البته پدهای مالتی فانکشن در صورتی که اتصال کامل داشته باشند سیگنالی مشابه با حالت استفاده از ECG را خواهند داشت.

دقت نمایید دستگاه پس از هر شوک و یا با چرخاندن کلید اصلی به سمت Pacer یا Off از حالت SYNC خارج می‌شود. در موقع تخلیه شوک در حالت SYNC باید دکمه تخلیه شوک را تا زمان تخلیه بصورت ممتد فشرده و نگه دارید تا دستگاه پس از تشخیص R انرژی انتخابی را روی بیمار تخلیه کند.

پیس‌میکر موقت غیر تهاجمی (اکسترنال)

1ـ ابتدا سطح سینه را خشک و در صورت نیاز سینه بیمار را Shave کنید تا اتصال کامل برقرار شود

2ـ الکترودهای ECG را در محل مناسب روی سینه بیمار وصل کنید.

3ـ پدهای مالتی فانکشن را در محل مناسب نصب کنید. (پدها پس از ۸ ساعت پیس دائم برای جلوگیری از سوختگی باید از روی سطح سینه بیمار جابجا کردند(

4ـ کابل مالتی فانکشن را به پدها متصل کنید

5ـ کلید چرخان اصلی را در حالت Pacer قرار دهید. در این حالت دستگاه به طور اتوماتیک در حالت Demand پیس میکر تنظیم خواهد شد و لغت (PACE) روی صفحه مانیتور ظاهر خواهد شد.

6ـ در هنگام روشن شدن پیس میکر دستگاه، جریان خروجی بطور اتوماتیک بر روی صفر میلی آمپر تنظیم شده و صفحه نمایش نیز مقدار آن را نشان می‌دهد. با چرخانیدن کلید سبز رنگ Pacer Out Put MA ، مقدار جریان خروجی قابل تنظیم می‌باشد، جریان را آنقدر افزایش دهید تا تحریکات مؤثر ایجاد شود.

7ـ مقدار ریت پیس دستگاه را با چرخاندن کلید سبز رنگ Rate PPM تنظیم نمایید، این مقدار را-20 bpm 10بالاتر از ریت بیمار قرار دهید، در صورتی که بیمار دارای ریت نمی‌باشد، مقدار ریت پیشنهادی 100 bpm می‌باشد.

طریقه تشخیص آستانه بهینه برای پیس

بهترین مقدار جریان خروجی برای بیمار حداقل مقدار جریان تحریک خواهد بود که این مقدار معمولاً ۱۰٪ بالاتر از حد آستانه تحریک می‌باشد. آستانه جریان معمولاً بین 40 MA تا 80 MA می‌باشد. محل قرارگیری پدهای MFE در اثر جریان تأثیر بسزایی دارد. استفاده از این پدها باعث خواهد شد که با وجود حداقل آستانه، حداکثر اثرات را داشته و نیز با به حداقل رساندن انقباض ماهیچه‌های کالبدی تحمل بیمار برای استفاده از پیس بیشتر شود.

دکمه ۴:۱

درمیان دو کلید چرخان Out Put MA و Rate دکمه ۴:۱ تعبیه گردیده که فشار دادن و نگه‌داشتن آن بصورت ممتد باعث می‌شود تحریکات پیس تنظیمی به ۱/۴ ریت تحویلی برسد در این زمان موج ریت خروجی بیمار نیز بر روی صفحه مانیتور قابل مشاهده خواهد بود.

هرگاه پیغام POOR PAD CONTACT یا CHECK PAD روی صفحه مانیتور نمایش داده شود و یا همراه آن آلارم صوتی دستگاه با چراغ Clear Pace Alarm روشن شود یکی از موارد زیر اتفاق افتاد است:

1ـ کابل مالتی فانکشن از پد جدا می‌باشد

2ـ کابل مالتی فانکشن دارای اشکال می‌باشد

3ـ کابل مالتی فانکشن به دستگاه متصل نمی‌باشد

4ـ اتصال پد با سطح بدن بیمار دارای اشکال می‌باشد

برای خاموش کردن آلارم صوتی با فشار دکمه (A) در پایین صفحه مانیتور، موقتاً تا اصلاح وضعیت، آلارم دستگاه خاموش خواهد شد.

حالت Asynchronous پیس میکر

حالت کاری Async پیس باید فقط در مواقع اضطراری که جایگزین دیگری وجود ندارد استفاده شود. برای کار بر روی این مُد دکمه (E) زیر صفحه مانیتور را فشار دهید، در این حالت روی صفحه مانیتور لغت ASYNC PACE ظاهر می‌شود. برای برگشتن به حالت Demand پیس‌میکر دوباره دکمه (E) را فشار دهید.

مانیتورینگECG Monitoring

دستگاه Zoll می‌تواند هم برای کوتاه مدت و هم زمان طولانی جهت مانیتورینگ استفاده شود. الکترودهای مانیتورینگ در طول تخلیه شوک امکان پولاریزه شدن را دارند و باعث ناپدید شدن موج از روی صفحه خواهند شد ولیکن کیفیت بالای الکترودهای (نقره / کلرید نقره Ag/Agcl (این اثر را به حداقل خواهند رساند و موج جریان را در عرض چند ثانیه بر روی صفحه نمایش بر خواهند گرداند. موج ECG را از سه طریق می‌توان بدست آورد:

1ـ از طریق کابل استاندارد مانیتورینگ

2ـ از طریق پدهای مالتی فانکشن

3ـ از طریق پدال‌های اکسترنال شوک

*استفاده از کابل مانیتورینگ بیمار در طول پیس‌میکر ضروری می‌باشد.

طرز کار

کلید چرخان اصلی دستگاه را بر روی Monitor تنظیم نمایید در این حالت بر روی صفحه مانیتور کلمه Monitor ظاهر خواهد شد.

LEAD: دکمه LEAD در طرف راست دستگاه قرار دارد که با فشار دکمه نوع لید مورد نظر بر روی مانیتور قابل رؤیت می‌باشد که بر مبنای نوع کابل بکار برده شده لیدهای , V1 , V2 , V3 , V4 , V5 , V6 , PADS I , II , III , AVL , AVF , AVR قابل دسترسی می‌باشد.

SIZE: با فشردن این دکمه دامنه سیگنال قابل تغییر به مقادیر ۳ و ۲ و ۱/۵ و ۰/۵ می‌باشد.

ALARM : آلارم دستگاه بر حسب وضعیت فیزیولوژیک بیمار قابل تنظیم می‌باشد.

1ـ دکمه ALARM (D) زیر صفحه مانیتور را فشار دهید در این حالت صفحه تنظیم آلارم ظاهر خواهد شد.

2ـ با فشار دکمه (Select Param (A می‌توان پارامتر مورد نظر را در ستون عمودی مثلاً پالس اکسی متر برای تنظیم انتخاب نمود.

3ـ برای تنظیم پارامترها در ستون افقی با فشار دکمه (Next Field (D خانه مورد نظر را روشن نمایید.

4ـ برای تنظیم پارامتر LOW ابتدا با فشار دکمه (Next Field (D خانه مورد نظر را روشن و سپس با دکمه‌های Dec (C)کاهش یا Inc (B) افزایش، مقدار پارامتر را تغییر دهید.

5ـ در صورت لزوم عمل فوق را برای تنظیم پارامتر High نیز انجام دهید.

6ـ با روشن کردن خانه State می‌توان با استفاده از دکمه DEC و INC آلارم دستگاه را از وضعیت ENABLE)آلارم در صورت لزوم) به) DISABLE قطع کامل آلارم) و بالعکس تغییر داد.

7ـ با فشار دکمه (Return (E به صفحه اصلی مانیتور بر خواهید گشت.

قطع موقت آلارمSuspending Alarms

با فشار Alarm Suspend ، آلارم دستگاه برای مدت تقریباً ۹۰ ثانیه قطع شده که علامت (×) بر روی زنگ چشمک زن بالای صفحه مانیتور ظاهر خواهد شد. برای فعال کردن دوباره آلارم دکمه Alarm Suspend را مجدداً فشار دهید. با فشار و نگه‌داشتن دکمه Alarm Suspend به مدت ۳ ثانیه، آلارم دستگاه کلاً غیر فعال خواهد شد، برای فعال کردن، مجدداً همین عمل را انجام دهید.

پرینتر Recorder

با فشار دکمهRecord ، دستگاه شروع به پرینت گرفتن از موج ECG بیمار خواهد کرد که در بالای آن زمان، تاریخ، سایز و ریت بیمار ثبت خواهد شد، در حالت کاری پیس میکر مقدار جریان خروجی و مقدار ریت تنظیمی پیس میکر و در حالت کاری دفیبریلاتور، مقدار انرژی انتخابی و مقدار انرژی تحویلی نیز ثبت خواهد شد.

در صورتی که پیغام CHECK RECORDER بر روی صفحه مانیتور ظاهر شود، به منزله این است که یا کاغذ دستگاه تمام شده و یا اینکه کاغذ داخل دستگاه دارای اشکال می‌باشد. در صورتی که در طول مانیتورینگ هر کدام از لیدهای ECG قطع شود دستگاه پیغام ECG LEADS OFF را خواهد داد. مانیتورینگ دستگاه .M. Series Zoll.قابلیت تشخیص سیگنال حاصل از پیس‌میکرهای دائم کاشتنی درون سینه بیمار (Implante Pace maker)را به صورت خطهایی (Spike) بر روی موج ECG دارد.

تست دفیبریلاتور

دستگاه الکترو شوک Zoll در مد دفیبریلاتور در حالت استفاده از پدال‌ها به منظور ایمنی به هیچ عنوان در هوا تخلیه نمی‌کند، این دستگاه بر روی محل قرارگیری پدال‌ها نیز تخلیه نمی‌کند ولی به منظور چک کردن دستگاه:

روش اول

1ـ دستگاه را در مد کاری DEFIB قرار دهید.

2ـ با کمک دکمه ENERGEY SELECT مقدار ژول را تنظیم نمایید.

3ـ دکمه شارژ را فشار دهید.

4ـ در حالیکه پدال‌ها روی دستگاه قرار دارد، ۲ دکمه نارنجی روی پدال‌ها را همزمان فشار دهید.

5ـ در این حالت مقدار انرژی انتخابی بر روی دستگاه تخلیه شده و به مدت ۱۰ ثانیه لغت TEST OK بر روی صفحه نمایش ظاهر خواهد شد که اپراتور را از عملکرد صحیح شوک مطلع می‌کند.

ـ دقت نمایید تست الکترو شوک تنها در مقدار ۳۰ ژول و فقط بر روی خود دستگاه انجام خواهد شد.

روش دوم

این روش بیشتر برای امتحان شوک در حالت استفاده از قاشک‌های اینترنال در عمل قلب باز استفاده می‌شود. در این حالت:

1ـ انتهای کابل مالتی فانکشن را به Box مشکی رنگ متصل بر روی خود کابل وصل نمایید.

2ـ مقدار ۳۰ ژول را انتخاب نمایید.

3ـ دکمه شارژ روی پانل دستگاه را فشار دهید.

4ـ پس از شنیدن بوق دکمه SHOCK روی پانل دستگاه را فشار دهید

5ـ در این حالت نیز لغت TEST OK را بر روی صفحه نمایش خواهید دید

تنظیم ساعت و تاریخ دستگاه

1ـ ابتدا دستگاه را به مدت ۱۰ ثانیه خاموش کنید

2ـ سپس همزمان با روشن کردن دستگاه دکمه (D) و (E) زیر صفحه مانیتور را فشار دهید

3ـ در این حالت صفحه تنظیم ساعت و تاریخ ظاهر می‌شود

4ـ برای تنظیم آیتم مربوطه ابتدا با کمک دکمه‌های **Next Field** و **Prev Field** آن آیتم را انتخاب نمایید.

5ـ بوسیله دکمه‌های Dec و inc مقدار عددی آیتم مورد نظر را تغییر دهید

6ـ پس از اتمام تنظیمات با زدن دکمه Return دستگاه تغییرات را در حافظه ضبط خواهد نمود. در غیر اینصورت صفحه تنظیم پس از چند ثانیه بدون ضبط تغییرات به صفحه اصلی Monitoring بر خواهد گشت.

نگهداشت پیشگیرانه دستگاه و نمونه چک لیست

فرم های چک لیست نگهداشت تجهیزات پزشکی از جمله موارد مهمی است که برای بهبود عملکرد دستگاه و کاهش هزینه های خدمات پس از فروش دستگاه باید به صورت مدون هم از طرف بخش پرستاری و هم از طرف واحد تجهیزات پزشکی این چک لیست ها تکمیل گردد. این چک لیست ها از طریق واحد مهندسی پزشکی در بیمارستان در اختیار بخش ها قرار می گیرد که در آن مواردی همچون شکل ظاهری، لوازم جانبی، صحت عملکرد صفحه نمایش، عملکرد باطری و ... بررسی می گردد.

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز

معاونت درمان – مدیریت تجهیز ات پزشکی

فرم نگهداشت پیشگیرانه تجهیزات پزشکی مرکز آموزشی درمانی / بیمارستان ....

نام دستگاه : الکتروشوک

شماره اموال :

محل استفاده :

شاخص های هفتگی	ماه اول				ماه دوم				ماه سوم			
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
بررسی تمیزی دستگاه (بدون هرگونه کثیفی، آسیب و آلودگی)												
بررسی صحت عملکردهای سرویس آلارم های دیداری و شنیداری												
تست اتوماتیک مراحل روشن شدن												
بررسی عملکرد کلیدهای عملیاتی												
نام و نام خانوادگی کاربر سمت و تاریخ / امضاء												

شاخص های ماهانه	ماه اول			ماه دوم			ماه سوم		
	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات
بررسی وضعیت باطری (زمان نگهداری شارژ، تاریخ انقضای باطری)									
بررسی انتقال انرژی و دکمه های شوک									
بررسی دفیبریلاتور خارجی خودکار در حالت استندبای (چراغ سبز)									
بررسی پدهای زاپاس، پدهای نوزاد به صورت مهر و موم شده									
بررسی هد و کاغذ پرینتر									
کنترل عملکرد کلی سیستم									
نام و نام خانوادگی کارشناس / مسئول تجهیزات پزشکی تاریخ / امضاء									

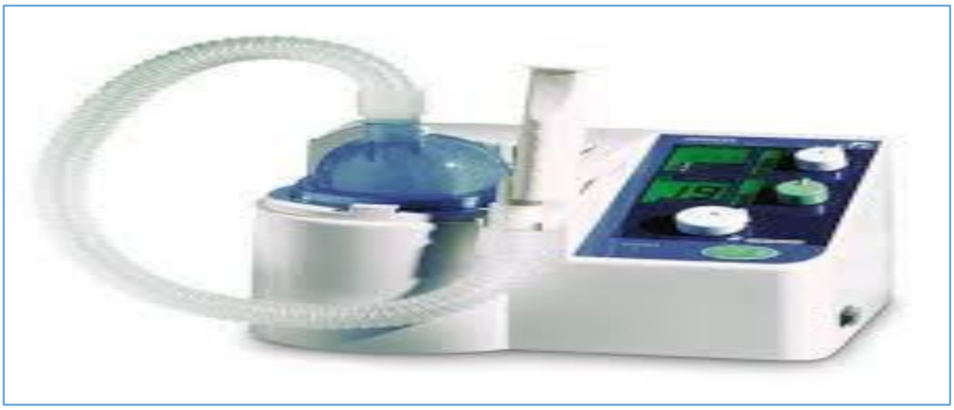
فرم نگهداشت تجهیزات پزشکی
مدیریت تجهیزات پزشکی دانشگاه

* نمونه راهنمای کاربری سریع (QM) برای دستگاه الکتروشوک در پیوست شماره ۴ آمده است.

فصل چهارم

نبولایزر

نبولایزر

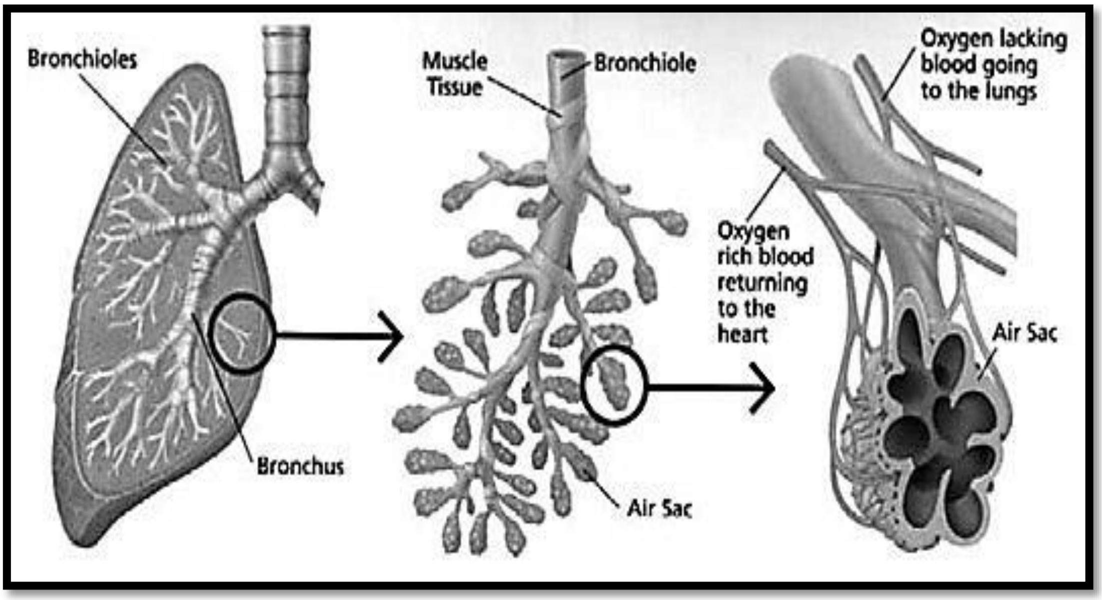


فیزیولوژی

ریه‌ها مهم‌ترین قسمت دستگاه تنفسی هستند که درعمل تبادل گازهای تنفسی جهت تأمین اکسیژن بافت‌های مختلف بدن ودفع دی‌اکسیدکربن نقش دارند. برونش‌ها،برونشیول‌هاوآلوئول‌هاازاجزای مهم ریه‌ها محسوب می‌شوند که در یک بیماری تنفسی ممکن است درگیر شوند. گاهی ضایعه در بافت ریه یاعروق خونی آن ایجاد می‌شود. بیماری‌های ریوی درهرسال بسیاری ازافراد جامعه را مبتلا می‌کند که باعث کاهش سطح عملکرد فرد در فعالیت‌های روزمره می‌شود میزان اختلال در عملکرد تنفس در یک بیماری ریوی به نوع بیماری و وسعت آسیب وارده بستگی دارد. حدود ۱۰۰ میلیون نفر از مردم جهان از آسم،بیماری مزمن دستگاه تنفس رنج می‌برند. آسم سبب سرفه یاتنگی مجرای تنفسی می‌شود. نبولایزر وسیله‌ای برای رساندن دارو به قسمت‌های مختلف دستگاه تنفس ازطریق استنشاق است.

این درمان به‌خصوص در وضعیت‌هایی مانند برونشیت وآسم شدید بسیار مؤثر است و به‌دلیل سریع بودن تأثیر دارو و جلوگیری از تأثیر دارو بربافت‌های دیگر بدن بسیار مورد توجه است. باتوجه به نوع داروی مصرفی باعث بهبود تهویه،افزایش عملکرد ماهیچه‌های تنفسی،بهبوداستقامت فعالیت‌های عمومی،جلوگیری ازتجمع ترشحات ریوی، بهبود سرفه،کاهش چسبندگی،کمک به بازگشت خون،کاهش درد و کاهش اسپاسم می‌شود. روش‌های دیگر استفاده از دارو مانند خوراکی وتزریقی برای مشکلات دستگاه تنفس کمتر مؤثر و مورد استفاده اند.نبولایزر،بیمارانی که دیواره ی مجاری تنفسی آنها بر اثر آلرژیها و بیماری های رایج تنفسی دچار آسیب میشوند،اکثر داروهای تجویزی به آنها

استنشاقی بوده و از انجایی که داروهایی که بصورت خشک میباشند (مرطوب نمیباشند)برونشها را بیشتر تحریک و آسیب می رساند،برای اینگونه بیماران استنشاق دارو توسط نبولایزر تجویز میشود.همچنین در موارد حاد آسمی جهت باز کردن راه های هوایی آلوعولها از دستگاه نبولایزر استفاده میشود.



تولید هوای مرطوب با نبولایزر

نبولایزرها هم در منزل و هم در بیمارستان استفاده می شود. اغلب نبولایزرها را پنوماتیک (فعال شده توسط هوای فشرده) یا اولتراسونیک هستند.

انواع نبولایزر

- پنوماتیک فعال شده توسط هوای فشرده (nebulizer Jet)

جهت رساندن ذرات نبولایزشده داروبه برونش‌ها،بایداین ارتیکل‌هابه اندازه‌های حداقل ۵ تا ۱۰ میکرون تبدیل شوند.

- تکنولوژی مش کپ (Vibrating Mesh)

برای تأثیر بر برونشیول‌ها است که با استفاده از یک صفحه با سوراخ‌های میکروسکوپی که باعث کوچک شدن قطرات دارو می‌شوند و استفاده از یک پیزوی کوچک برای پرتاب دارو به این صفحه می‌توانند ذرات دارو را به اندازه ۲ تا ۶

میکرون کوچک کنند. همچنین این نوع از نبولایزرها معمولا ابعاد بسیار کوچکی دارند که باعث شده تا به عنوان نبولایزرهای همراه استفاده شود.

- اولتراسونیک (Ultrasonic wave nebulize)

درصورتی که این داروبه ذرات حدودنیم تا ۲ میکرون تبدیل شوند برآلوئول‌هااثر خواهند گذاشت. کوچک شدن اندازه ذرات دارو بستگی به نوع دارو و جایگاه اثرآن‌ها خواهد داشت،لذااز تکنولوژی‌های مختلف برای نبولایز استفاده می‌شود.

اجزای نبولایزر

نبولایزر گرمایی معمولا شامل :

•یک المان حرارتی

•یک کمپرسور

•یکnebulizer jet

نبولایزر اولتراسونیک شامل بخش های:

-اسیلاتور الکترونیک

-مبدل اولتراسوند (کریستال پیزوالکتریک)

-محفظهٔ کوپلینگ (معمولا پر شده از آب)

-یک محفظهٔ نبولایزر که cup هم گفته می شود

-یک فن برای خروجی هوا.

برخی سازنده ها قسمت های اضافی برای هماهنگ کردن نبولایزر برای درمان با دارو با اکسیژن یا برای استفاده همرا ه با مدار تنفسی و نتیلاتور فراهم می کنند.

روش های گرم کردن ذرات

نبولایزرهای اولتراسوند و گرمایی ، ذرات را با یکی از روش های زیر گرم می کنند:

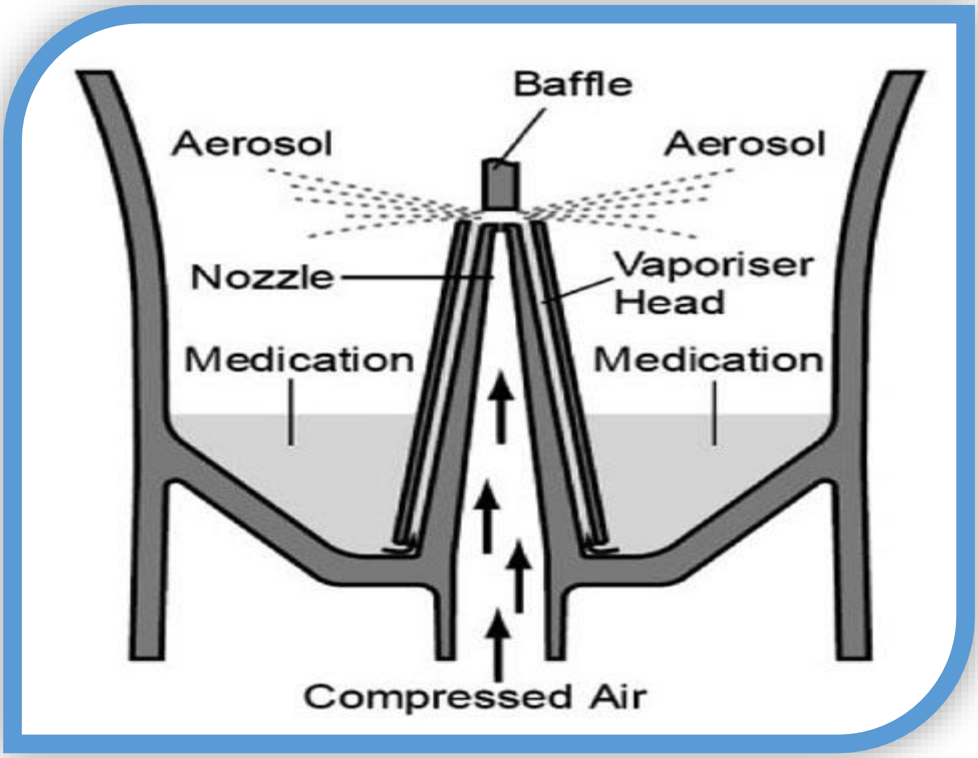
۱- یک هیتر قرار گرفته در داخل ظرف ذخیره
۲- یک هیتر وصل شده به سطح خارجی ظرف ذخیره
۳- یک هیتر در دور سری نبولایزر
۴- یک هیتر در دور لوله مؤیین که مایع از آن عبور می کند.

نبولایزر گرمایی از دهه ۷۰ و نبولایزر اولتراسوند از دهه ۶۰ وجود دارد.

اصول عملکرد

پنوماتیک نبولایزر آب را به ذرات ریز تقسیم می کند. این کار توسط اکسیژن فشرده یا هوای فشرده که توسط یک سیلندر یا مسیر تغذیه گاز بیمارستان تأمین می شود ، صورت می گیرد. گاز از طریق یک روزنه خارج شده ، که از بالای یک لوله مؤیین حاوی محلول آب یا دارو عبور میکند. این گاز به علت فشار منفی ایجاد شده از حرکت هوای فشرده شده،آب را از دیواره موبین به بالا کشیده و از قسمت انتهایی نبولایز میشود که این قسمت را شیر ورچوال مینامند ،آب را به ذرات ریز تبدیل می کند و این ذرات پس از عبور از یک قسمت که برای کاهش اندازه ذرات(برای جداسازی هوای دم و بازدم)است به بیمار داده می شود .برای شروع nebulization یک ولتاژ الکتریکی فرکانس بالا (۱تا ۲ (MHz به کریستال پیزو الکتریک در مدار نوسان ساز اعمال می شود. مبدل پیزوالکتریک سیگنال الکتریکی اعمال شده را به نوسانات مکانیکی تبدیل می کند .این نوسانات امواج صوتی با فرکانس ۱ یا MHz 2در محفظهٔ کوپلینگ ایجاد می کنند. ماده کوپلینگ (آب)امواج صوتی را به محلول داخل محفظهٔ نبولایزر هدایت می کند .امواج اولتراسوند ایجاد) cavitation ایجاد خلأ های جزیی در مایع)می کند.که سبب شکل گیری حباب هایی در مایع می شود (وقتی فشار پایین موج کمتر از فشار تبخیر مایع باشد(. با رسیدن موج به سطح مایع/هوا ، مایع شکل فورانی

پیدا می کند و به شکل ذرات در هوا پراکنده می شود .ذرات آب توسط یک ماسک و یا روش های دیگر به بیمار داده می شود.



هنگام درمان با داروها ، مقدار کمی دارو در محفظهٔ نبولایزر ریخته می شود .اندازه ذرات آب توسط فرکانس نوسان تعیین می شود ، هر چه فرکانس بالاتر باشد ، اندازه این ذرات کوچکتر خواهد بود. برخی از نبو لایزرها، سوییچ قطع اتوماتیک دارند که برای زمانهایی است که آب کافی در محفظهٔ کوپلینگ برای خنک کردن موجود نباشد. برای اجتناب از نیاز به پر کردن ظرف ذخیره آب برخی نمونه ها مکانیزمی برای حفظ اتوماتیک سطح مایع دارند. برخی دیگر از نبولایزرها، علاوه بر اینکه از آن برای اسپری دارو استفاده می کنند ، از آنها به عنوان دستگاه بخور نیز استفاده می شود.

نگهداشت

نگهداشت نبولایزرهای کمپرسوری :

باید محفظه دارو برای هر بیمار اختصاصی باشد وبعد از هر بار مصرف دارو این محفظه شسته شود. برای ورود هوا به دستگاه،فیلتری تعبیه شده تا از ورود ذرات معلق و حشرات جلوگیری شودکه باید از تمیز بودن آن مطمئن شد. همچنین پمپ هوا که معمولااز برق شهری استفاده می‌کند معمولا درسال نیاز به کنترل دارد.

نگهداشت نبولایزرهای باتکنولوژی مش‌کپ:

معمولا این نوع نبولایزر با باطری کار می‌کند و بهتر آن است که از باطری الکالاین استفاده شـود. شستشوی محفظه دارو باید با دقت و ظرافت انجام شود و از خشک شدن دارو در این قسمت جلوگیری شود.

هر سه روش ذرات مرطوب آب را برای نشاندن داروها در ریه ها ایجاد می کنند.

نبولایزر گرمایی،ذرات آب گرم شده برای بیمارانی که به طور ارادی تنفس می کنند ، فراهم می کند .برخی بیماران با تنفس هوای سرد اسپاسم برونشی پیدا می کنند،و لازم است هوا یا اکسیژن تنفسی آنها گرم شود.

گرم کردن هوای تنفسی میزان رطوبت قابل دادن یه بیمار را افزایش داده و جلوگیری از hypothermia کمک می کند. نبولایزرهای گرمایی معمولا یک ورودی گاز (برای اکسیژن یا هوای فشرده)دارند ، که به یک فلومتر و ماسک صورت بیمار متصل می شود. سری نبولایزر طوری ساخته می شود که بتوان آن را به یک مخزن ذخیره آب متصل کرد ، و از آن با سرعت ثابت در بالای لولهٔ مؤیین آب برداشت.

نبولایزرهایی با ظرف های ذخیره چند بار مصرف معمولا در ورودی مایع فیلتری برای جلوگیری از ورود ذرات جامد دارند. ظرف های ذخیره یک بار مصرف با کاهش سطح آب به زیر سطح ورودی لولهٔ مؤیین دور انداخته می شوند.

مشکلات نبولایزر

مشکلاتی که نبولایزرها معمولا پیدا می کنند ، بیشتر ناشی از عدم آشنایی کاربر با طرز کار دستگاه است.

-مشکلاتی نظیر عدم دقت در نصب و تنظیم

استفاده از آب معمولی به جای آب مقطر، که سبب می شود رسوب در محفظه ایجاد شود و در کار دستگاه خلل وارد شود.

-رعایت نکردن مسایل بهداشتی : گرم و مرطوب بودن لوله ها ومحفظه نبولایزر ،محیط مناسبی برای رشد میکرو ارگانیسم ها است ، که در صورت توجه نکردن به این امر و استریل یا تعویض نکردن لوله ها در هنگام استفاده از آن برای بیمار دیگر، ممکن است مشکلاتی برای وی ایجاد شود .

نگهداشت پیشگیرانه دستگاه و نمونه چک لیست

فرم های چک لیست نگهداشت تجهیزات پزشکی از جمله موارد مهمی است که برای بهبود عملکرد دستگاه و کاهش هزینه های خدمات پس از فروش دستگاه باید به صورت مدون هم از طرف بخش پرستاری و هم از طرف واحد تجهیزات پزشکی این چک لیست ها تکمیل گردد. این چک لیست ها از طریق واحد مهندسی پزشکی در بیمارستان در اختیار بخش ها قرار می گیرد که در آن مواردی همچون شکل ظاهری، لوازم جانبی، صحت عملکرد صفحه نمایش، عملکرد باطری و ... بررسی می گردد.

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز

معاونت درمان – مدیریت تجهیز ات پزشکی

فرم نگهداشت پیشگیرانه تجهیزات پزشکی مرکز آموزشی درمانی / بیمارستان ....

نام دستگاه : نبولایزر

شماره اموال :

محل استفاده :

فرم نگهداشت تجهیزات پزشکی
مدیریت تجهیزات پزشکی دانشگاه

شاخص های هفتگی	ماه اول				ماه دوم				ماه سوم			
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
سالم بودن کابل اصلی برق												
چک کردن همه اتصالات												
چک کردن صحت کارکرد دستگاه قبل از استفاده												
استریل و تمیز بودن دهنی و محفظه دستگاه												
تمیز کردن فیلتر و محفظه کمپرسور												
نام و نام خانوادگی کاربر سمت و تاریخ / امضاء												

شاخص های ماهانه	ماه اول			ماه دوم			ماه سوم		
	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات	سالم	معیوب	توضیحات
تمیز بودن محفظه و درپوش و تعویض در صورت وجود آسیب									
بررسی مناسب بودن میزان نبولایزیشن دستگاه									
چک کردن صدای فن کمپرسور									
چک کودن قسمتهای حرکتی دستگاه و باز بودن سوراخ های دستگاه									
عملکرد کلی دستگاه									
نام و نام خانوادگی کارشناس / مسئول تجهیزات پزشکی تاریخ / امضاء									

❋ نمونه راهنمای کاربری سریع (QM) برای دستگاه نبولایزر در پیوست شماره ۵ آمده است.

پیوست ۱:

VECTRAراهنمای کاربری دستگاه مانیتورینگ علائم حیاتی

۱-کلید Power ۲- کانکتور ورودی ECG (کابل بیمار به این کانکتور وصل می شـود) ۳- کـانکتور ورودی SPO_2(پروپ SPO_2 به این کانکتور وصل می شود.) ۴- کانکتور ورودیNIBP (کاف NIBP به ایـن قسـمت وصل می شود) ۵- کلید چرخان ۶- کلید ESC برای خروج سریع از پنجره های ایجاد شده. ۷- کلید انـدازه گیری NIBP به طور دستی ۸- کلید قطع موقت آلارم. ۹- کلید Freeze (سیگنال را بر روی صفحه ثابـت می کند) ۱۰- کلید استارت و استپ رکوردر ۱۱- صفحه نمایش

عملکرد کلیدهای روی دستگاه:

۱- کلید Freeze : با فشار دادن آن سیگنال ECG بر روی صفحه ثابت می شود. ایـن سـیگنال ثابـت روی ناحیه دوم نمایش سیگنال بر روی نمایشگر بـاقی مانـد و در ناحیـه بـالای نمـایش سـیگنال، سیگنال ECG به طور پیوسته به حرکت خود ادامه می دهد. با فشار مجدد این کلید سیگنال دوباره به حرکت در می آید.

۲- کلید Alarm: این کلید کلیه آلارمها را خاموش و یا روشن می کند.

۳- کلید NIBP : با فشار این کلید، در زمان نیاز فشار خون به طور دستی اندازه گیری می شود.با فشار مجدد آن اندازه گیری فشار خون در طول پروسه متوقف می شود.

۴- کلید PRN : این کلید جهت ثبت اطلاعات بر روی کاغذ به کار می رود. فشار دادن آن باعث آغاز عمل پرینت می شود. و با زدن مجدد آن پرینت متوقف می شود.

۵- کلید ECS : این کلید برای برگشت به حالت قبلی در صورتی که وارد تنظیمات دستگاه شده باشید به کار می رود. علاوه بر آن این کلید برای تثبیت اطلاعات و خروج از منوی تنظیمات استفاده می شود.

۶- کلید چرخان: این کلید برای تنظیم عملکردهای استاندارد مانیتورینگ بیمار و وارد کردن اطلاعات به کار می رود. در صورتی که این کلید چرخانده شود، محل منو تغییر کرده و حرکت می کند. با چرخاندن این کلید می توان وضعیت High Light را روی نمایشگر تغییر داد و روی منوی خاص مورد نظر برویم و با فشار این کلید وارد آن منو شویم. در هر منو با چرخاندن این کلید اطلاعات داخل آن قابل تغییر بوده و با فشاردادن آن داده تغییر یافته تثبیت می شود.

نصب و راه اندازی:

توجه: قبل از نصب و راه اندازی باید مراحل زیر چک شود.

- دستگاه را در دما ۴۰-۱۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۸۵٪-۳۰ نگهداری کرده و استفاده نمایید.
- کابل برق دستگاه را قبل از استفاده چک کنید.
- چند دستگاه را به یک خروجی برق وصل نکنید.
- سیم زمین را وصل کنید وگرنه دستگاه نویز خواهد داشت.
- دستگاه را به پریزی که به آن دستگاه های مولد نویز وصل هستند نزنید.
- دما و رطوبت را قبل از نصب در نظر بگیرید و از دستگاه در محلی که گرد و غبار وجود دارد و یا مواد قابل اشتعال هستند، استفاده نشود.

I. قبل از شروع کار کابل ECG، پروب SPO_2 و کاف فشار در محلهای مربوطه نصب کنید.

II. جا انداختن کاغذ پرینت: در پرینتر با هل دادن درپوش به سمت پایین باز کنید.

a. قبل از وارد کردن کاغذ ابتدا اهرم خاکستری رنگ در گوشه سمت چپ داخل پرینتر را به سمت بالا ببرید.

b. کاغذ را به طوری که پشت آن به سمت شما باشد داخل پرینتر گذاشته و از بین دو غلطک عبور دهید تا زمانی که دستگاه به طور اتومات کاغذ را در محل آن قرار دهد.

c. بعد از اطمینان از این که کاغذ خوب جا افتاده است، اهرم را به سمت پایین برگردانید و درپوش پرینتر را ببندید.

III. اتصال برق اصلی: - دستگاه را توسط کابل برق آن به یک پریز برق AC وصل کنید. – ابتدا کلید اصلی برق را در پشت دستگاه روشن کنید و سپس دستگاه را روشن کنید.

IV. تنظیم Contrast و روشنایی صفحه نمایش: - برای تنظیم روشنایی صفحه، کلید کنترل روشنایی در پشت دستگاه را بچرخانید. – برای تنظیم Contrast صفحه، کلید کنترل Contrast در پشت دستگاه بچرخانید.

V. اتصال سیم ارت: یک عدد سیم ارت برای مواقعی که ارت بیمارستان ضعیف می باشد یا قطع شده در نظر گرفته است، که در صورت لزوم باید حتما به لوله آب یا لوله شوفاژ وصل شود و از اتصال آن به پایه تخت یا پایه سرم و غیره خودداری گردد. محل اتصال سیم ارت به مانیتور در قسمت پشت دستگاه در کنار ورودی برق شهر می باشد.

اندازه گیری پارامترهای ECG، SPO_2 و NIBP و چگونگی تنظیم محدوده ریت آلارم آنها:

- جهت نمایش ECG بیمار ابتدا لیدها را به بدن بیمار وصل کنید. سپس لید مورد نظر جهت نمایش روی مانیتور را به روش زیر انتخاب نمایید. توسط کلید مدور سلکتور درگوشه سمت راست دستگاه روی گزینه ECG/Parameter رفته و سلکتور را به داخل فشار دهید تا گزینه ECG Lead در گوشه بالای سمت چپ دستگاه روشن شود. مجدد سلکتور را فشار داده تا پنجره انتخاب لید روشن شود. با چرخاندن سلکتور به راست و چپ لید مورد نظر انتخاب و با فشار دادن آن تایید می شود.

- جهت اندازه گیری فشار خون بیمار ابتدا کاف را روی بازوی بیمـار ببندیـد بـه طـوری کـه شـلنگ مشکی روی رگ بیمار قرار گیرد. با فشردن دکمه NIBP در سمت راست دستگاه مانیتورینگ شروع به اندازه گیری می کند و در پایان فشار سیستولیک، دیاسـتولیک و فشـار متوسـط را روی صـفحه نمایش می دهد.
- به منظور اندازه گیری SPO_2 بیمار کافیست پروب انگشتی را به انگشت دست یا پـای بیمـار وصـل کنید.
- برای تنظیم محدوده ریت آلارم و وضعیت NIBP ابتدا دکمه نارنجی ESC را فشار دهید تا از منوی انتخاب لید در بالای صفحه خارج شوید. اکنون با چرخاندن سـلکتور گزینـهElse Parameter را انتخاب نمایید. در این حالت در بالاترین مستطیل سمت راست صفحه مقابل HR محدوده آلارم آن روشن می شود. با فشردن سلکتور پنجره HR Alarm Limit باز می شود. با چرخاندن سـلکتور و فشردن آن می توان حد بالا و پایین را تنظیم نمود و بـا انتخـاب Save &Exit از آن خـارج شـد. توسط چرخاندن مجدد سلکتور می توان ریت بالا و پایین SPO_2 و NIBP را نیز بـه همـین طریـق تنظیم نمود. جهت اندازه گیری NIBP می توان حالت Adult (بزرگسال) و Neonate (اطفـال) را نیز انتخاب کرد.

نگهداری دستگاه:

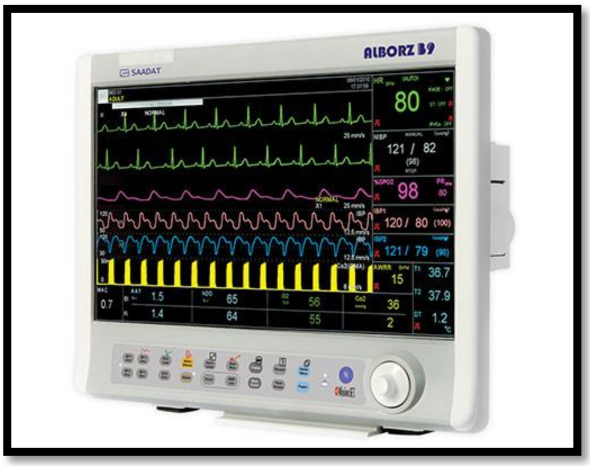
- برای تمیز نگه داشتن سیستم از یک پارچه نرم آغشته به آب داغ یا کمی محلول ضـد عفـونی کننده استفاده کنید.
- کاف فشار، پروپ SPO_2 و کابل ECG را در صورت نیاز با گاز اتیلن اکساید استریل نمایید.
- به هیچ وجه کابل ECG، پروپ SPO_2 و کاف فشار را اتوکلاو ننمایید.

پیوست ۲:

راهنمای کاربری دستگاه مانیتورینگ علائم حیاتی

SAADAT

معرفی دستگاه:



سیستم SETUP: با کلید HOME/MENU و انتخاب گزینه SETUP میتوان مد عملکردی سیستم و تنظیمات تاریخ و زمان و .. را انجام داد.

Alarm setting : با کلید HOME/MENU و گزینه ALARM میتوان محدوده آلارم پارامتر مورد نظر را تعیین کرد همچنین میزان صدای آلارم و وضعیت روشن یا خاموش بودن آلارم های را بررسی کرد.

Recorder : با چرخاندن و فشردن کلید روتاتور روی Recorder می توان تعداد و نوع سیگنال ،سرعت وزمان و انتخاب رکورد گیری اتوماتیک و دستی راتعیین کرد.

TREND : با فشردن کلید HOME/MENU و انتخاب گزینه TREND امکان بررسی و مشاهده ۹۶ ساعت گذشته مقدار های عددی کلیه پارامتر ها تعویض پارمتر ها و امکان نمایش نمودار موجود می باشد.

ECG : این پنجره برای تعیین نوع کابل ECG و انتخای Lead ، تنظیم دامنه و سرعت ، انتخاب نوع فیلتر تعیین نوع آلارم ، فعال کردن مد تشخیص پیس، آنالیز آریتمی و ST استفاده می شود

SPO_2: برای انتخاب سرعت تغییرات ، سرعت جاروب سیگنال ، تعیین حدود آلارم و درجه حساسیت

TEMP: برای انتخاب واحد اندازه گیری و تعیین حدود آلارم استفاده می شود .

NIBP: برای انتخاب واحد اندازه گیری و تعیین روش اندازه گیری و مشاهده لیست رکورد های فشار خون استفاده می شود .برای شروع و خاتمه اندازه گیری می توانید از کلید start/ stop استفاده کنید.

در مد اتوماتیک (AUTO) اندازه گیری به صورت متناوب از مد ۱ دقیقه تا 24 قابل تنظیم ست.

RESP : در این حالت پنجره مربوط به آن برای انتخاب لید مورد نظر، تنظیم دامنه و سرعت جاروب سیگنال وتعیین حدود آلارم استفاده می شود.

IBP : برای انتخاب واحد اندازه گیری ،سرعت جاروب سیگنال ، کالیبراسیون، وتعیین حدود آلارم

BFA: جهت براورد سطح هوشیاری بیمار مورد استفاده قرار می گیرد

نحوه کاربری دستگاه:

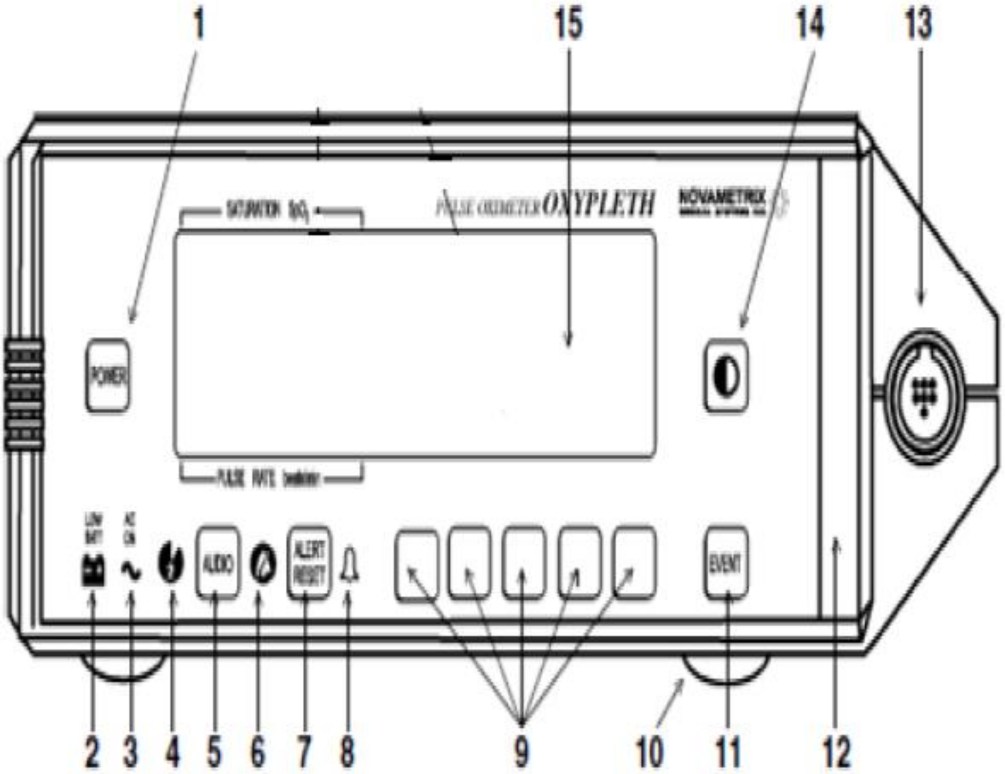
- دستگاه را به برق وصل نمائید. چراغ سبز رنگ: برق شهر
- دستگاه را روشن نمائید.
- جهت مانیتور کردن ECG کابلهای مریض را وصل نمائید. تنظیمات مربوط به ECG را می توان با انتخاب منوی ECG انجام دهید.
- جهت اندازه گیری و نمایش spo2 : پروپ spo2 را وصل نمائید و از منوی مربوط به spo2 تنظیمات دستگاه را انجام دهید. اگر از پراب spo2 استفاده نمی شود بهتر است کانکتور مربوط از دستگاه جدا شود.
- فشارسنج NIBP با وصل کردن کاف و شیلنگ مربوطه به دستگاه می توان با فشردن دکمه Start/Stop یا از منوی مربوط فشارخون بیمار را اندازه گرفت.
- با وصل کردن پراب مربوط به درجه حرارت می توان درجه حرارت بدن بیمار را چک کرد. در صورت عدم استفاده پراب را از دستگاه جدا کنید.

نکات نگهداشت دستگاه:

- ✓ بررسی صحت اتصالات دو شاخه و کابل برق و وضعیت نصب
- ✓ تمیز بودن دستگاه وکابلهای اتصال به بیمار و استحکام عدم شکستگی
- ✓ میز بودن پوآرها

پیوست ۳:

دستگاه پالس اکسیمتر Novametrix



دستگاه پالس اکسیمتر Novametrix

کاربرد و مشخصات

دستگاه پالس اکسیمتر براي اندازه گیري و نمایش سیگنال فتو پلتیسموگراف . میزان درصد اکسیژن اشباع در خون و تعداد ضربان قلب در دقیقه استفاده مي شود. مدت زمان شارژ باتري بین ١٤ تا ١٨ ساعت و مدت زمان کارکرد باتري ٦ ساعت مي باشد.

روش استفاده صحیح

۵. دکمه AUDIO: با فشار این دکمه آلارم صوتی به مدت دو دقیقه قطع می گردد. در ضمن با فشار این دکمه و نگاه داشتن آن به مدت ۲۰ثانیه، آلارم بطور دائم قطع خواهد شد و چراغ AUDIO OFF فعال می گردد و با دوبار فشار دادن این دکمه آلارم مجددا وصل خواهد شد.

۶. در حالت قطع صدای دستگاه زمانیکه آلارمی اتفاق افتاده باشد، این نشان دهنده بصورت چشمک زن عمل می کند.

۷. ALERT RESET: با فشار دادن این دکمه، نشان دهنده آلارم غیرفعال می گردد و چنانچه آلارم هنوز وجود داشته باشد، نشان دهنده دوباره فعال می شود.

۸. نشان دهنده آلارم: وقتی آلارم اتفاق بیفتد، این نشان دهنده به رنگ قرمز چشمک می زند و این عمل تا زمانیکه ALERT RESET را نزنیم ادامه می یابد.

۹. کلیدهای نرم افزاری که عمل هرکدام در بالای آن کلید روی صفحه DISPLAY مانیتور نوشته شده است و با تغییر منو عملکرد آنها نیز تغییر می یابد.

۱۰. پایه فیکس کردن دستگاه

۱۱. EVENT: بوسیله فشار دادن این کلید می توان وقایع رخ داده در روی DISPLAY را برای بررسی (TREND) علامت گذاری نمود.

۱۲. ستون قرمز آلارم: چراغ قرمز مربوط به آلارم می باشد و در زمانیکه آلارم اتفاق افتاده باشد، این چراغ مرتبا چشمک می زند و تا خاتمه آلارم این چشمک زدن ادامه می یابد.

۱۳. ورودی پروب پالس اکسی متر

۱٤. کنتراست: این دکمه مربوط به روشنایی صفحه تصویر مانیتور می باشد و بوسیله آن می توان روشنایی را تنظیم نمود.

۱۵. صفحه نمایش

۱. دکمه POWER: با فشار دادن این دکمه مانیتور روشن می گردد.

۲. نشانگر باتری: نشان دهنده وضعیت باتری است. در حالیکه مانیتور از باتری استفاده می کند قرمز می باشد و زمانیکه ولتاژ باتری کاهش می یابد بصورت چشمک زن خواهد بود.

۳. AC/ON: نشان دهنده استفاده از برق شهر می باشد. در این حالت چراغ سبز روشن خواهد بود.

٤. نشانگر چگونگی قطع آلارم: نشان دهنده قطع آلارم صوتی به مدت دو دقیقه خواهد بود. وقتی دکمه AUDIO را فشار دهیم، این نشان دهنده نور زردرنگ از خود ساطع می کند و آلارم را به مدت دو دقیقه به حالت قطع می برد.

نکات ايمني

- قبل از اتصال دستگاه به برق شهر دکمه انتخاب ولتاژ را که در پشت دستگاه است کنترل کنيد. اين دستگاه هم با برق ١١٠ ولت و هم با برق ٢٢٠ ولت کار مي کند.
- باتري اين دستگاه اگر خالي شده باشد در ١٤ ساعت اوليه اتصال مانيتور به برق شارژ مي شود.
- از بکار بردن دستگاه در مجاورت گازهاي بيهوشي اشتعال‌زا خودداري نمائيد.
- اتصال دستگاه به سيم برق بايد با ارت باشد.
- براي حفاظت امنيت و سلامت بيمار مانيتور را در موقعيتي قرار دهيد که امکان سقوط آن بر روي بيمار نباشد.
- به کارگيري اين دستگاه در نزديکي دستگاههايي که ميدان الکترومغناطيسي قوي دارند (نظير MRI) باعث تداخل ميدانهاي مذکور و کاهش دقت اندازه گيري دستگاه مي شود.
- به کارگيري اين دستگاه در کنار دستگاههاي الکتروشوك و الکتروکوتر باعث ايجاد خطا در اندازه گيري مي شود.
- از بکار بردن موبايل در مجاورت اين دستگاه اکيداً خودداري نمائيد.

نکات ايمني

- قبل از اتصال دستگاه به برق شهر دکمه انتخاب ولتاژ را که در پشت دستگاه است کنترل کنيد. اين دستگاه هم با برق ١١٠ ولت و هم با برق ٢٢٠ ولت کار مي کند.
- باتري اين دستگاه اگر خالي شده باشد در ١٤ ساعت اوليه اتصال مانيتور به برق شارژ مي شود.
- از بکار بردن دستگاه در مجاورت گازهاي بيهوشي اشتعال‌زا خودداري نمائيد.
- اتصال دستگاه به سيم برق بايد با ارت باشد.
- براي حفاظت امنيت و سلامت بيمار مانيتور را در موقعيتي قرار دهيد که امکان سقوط آن بر روي بيمار نباشد.
- به کارگيري اين دستگاه در نزديکي دستگاههايي که ميدان الکترومغناطيسي قوي دارند (نظير MRI) باعث تداخل ميدانهاي مذکور و کاهش دقت اندازه گيري دستگاه مي شود.
- به کارگيري اين دستگاه در کنار دستگاههاي الکتروشوك و الکتروکوتر باعث ايجاد خطا در اندازه گيري مي شود.
- از بکار بردن موبايل در مجاورت اين دستگاه اکيداً خودداري نمائيد.

روشهاي تميز / ضد عفوني كردن دستگاه

- هنگام تميز كردن دستگاه ابتدا آنرا از برق جدا نمائيد و دستگاه را خاموش كنيد.
- با استفاده از پارچه مرطوب مانيتور را تميز نمائيد.
- از پاشيدن و يا ريختن مايع بر روي مانيتور و وسايل جانبي آن بپرهيزيد.
- سنسور SPO۲ نبايد در معرض نور شديد قرار گيرد.
- سنسور SPO۲ را نبايد با اشعه و يا بخار استريل كرد.
- سنسور SPO۲ نبايد در آب ، حلالها و محلولهاي پاك كننده غوطه ور نمود ، چرا كه اين سنسورها ضد آب نيستند.

پیوست ۴:

راهنمای کاربری دستگاه الکتروشوک NIHON KOHDE

معرفی دستگاه

Paddle setup : مربوط به تنظیمات پدل ها می باشد.

ECG setup: مربوط به تنظیمات از جمله فیلتر AC بیماران دارای pace و محدودیت های آلارم HR

Report setup: می توان از اطلاعات بیمار قبلی استفاده کرد و پرینت گرفت.

Recorder setup : مربوط به ثبت کردن اطلاعات

Date screen : مربوط به تنظیمات تاریخ و ساعت

Alarm setup : مربوط به تنظیمات آلارم

Save report : یک سری اطلاعات مربوط به بیماران را در خود ذخیره می کند.

شوک دهی اتوماتیک

با چرخاندن کلید سلکتوری در جهت عقربه های ساعت دستگاه روشن شده و می توان انرژِ مورد نظر را انتخاب کرد.با انتخاب کلید ۲ یا charge دستگاه شارژ می گردد در مدت ۳ ثانیه ۲۰۰ ژول و در مدت ۵ ثانیه ۲۷۰ ژول شارژ می گردد برای دشارژ کلید های شماره ۳ را بروی پدال ها فشار دهید .

شوک دهی سینکرونایز

زمانی از کلید Sync استفاده نمایید که بیمار دارای ریتم قلبی باشد.کابل ECG را به بیمار متصل نمایید یا با تغییر آیکون Lead در حالت monitor ان را برروی PADDLE قرار دهید .

دکمه Sync را فشار دهید در این حالت کلمه sync و نشانگر موج QRS به صورت خط چین روی صفحه ظاهر می شود.

شوک دهی اتوماتیک AED

این نوع شوک دهی زمانی استفاده می شود که بیمار در همین لحظه احتیاج به شوک نداردولی احتمال دارد در آینده نیاز شود. برای این کار کابل های ECG را به بیمار وصل کرده و لید ۲ را انتخاب کرده و پد های یکبار مصرف چسبانده می شود و کانکتور را به دستگاه وصل کرده و دکمه چرخان را روی AED قرار می دهیم در این حالت دستگاه در زمان نیاز یک شوک با انرژی ۱۵۰ ژول به بیمار می دهد و به مدت ۲ دقیقه اجازه CPRمی دهد.

Pacing

این آیتم زمانیکه به بیمار pacer خارجی وصل می شود استفاده می شود وفقط با پدهای یکبار مصرف قابل اجرا می باشدبرای این کار بعد از وصل کابل ECG و انتخاب لید ۲ و حساسیت ۱ پد ها را به بیمار وصل کرده و مقدار Rate را بوسیله دکمه سر دستگاه انتخاب کرده و شدت جریان را روی صفر تنظیم کرده ودکمه start را فشار دهید.

مانیتورینگ

برای اینکار باید دکمه چرخان را روی monitor قرار داده وکابل های ECG را به بیمار وصل کرده و لید مورد نظر را انتخاب کنید.

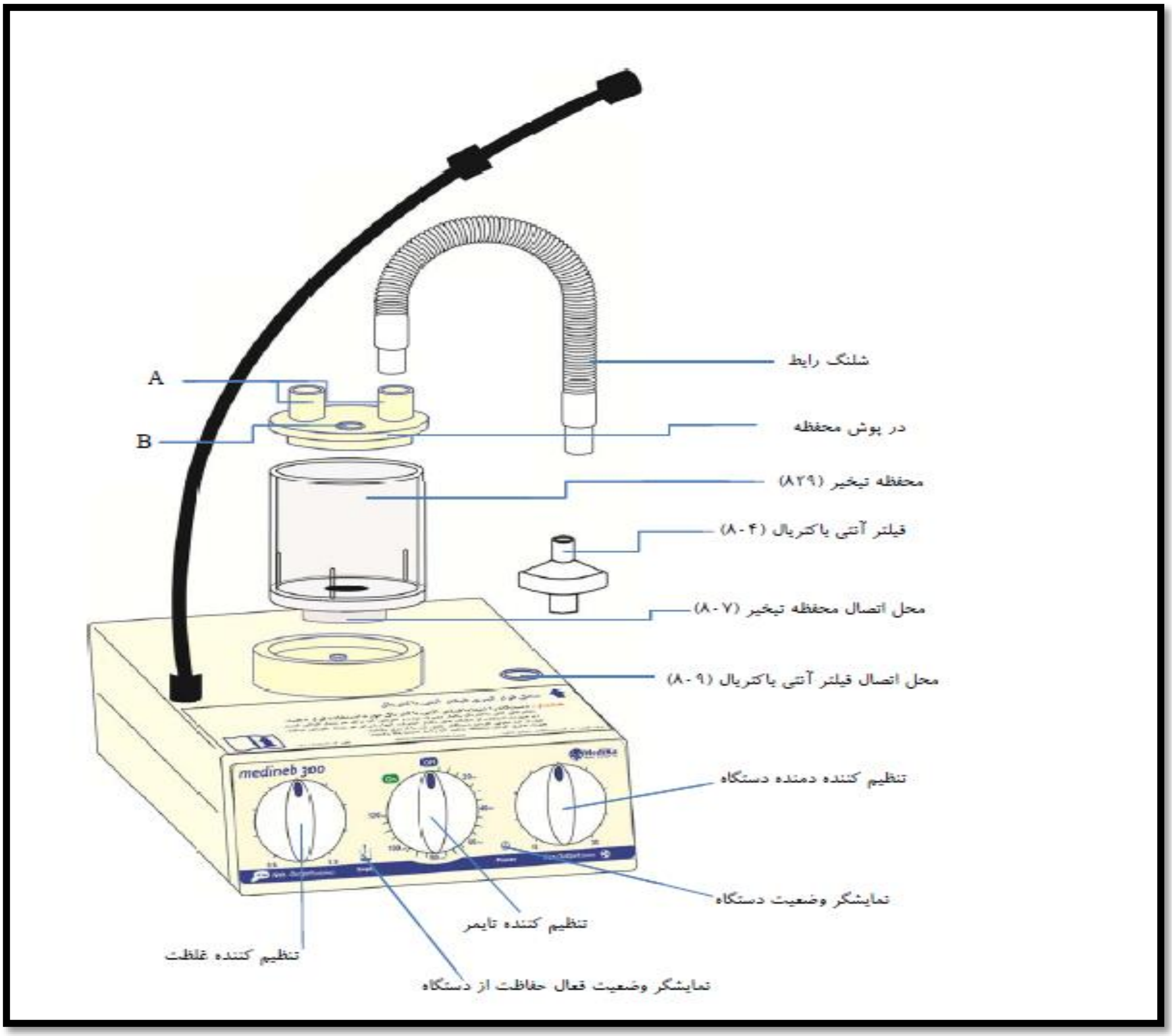
Basic check

- ✓ قرار دادن کلید سلکتوری روی Basic check و فشار دادن کلید OK
- ✓ فشردن هر دو کلید تخلیه روی پدال ها به طور همزمان پس از شنیدن صدای بوق ممتد و پایان عمل شارژ شدن
- ✓ چک کردن Battery, Recorder, alarm وvoice
- ✓ تست مربوط به پیس به طور اتوماتیک توسط دستگاه انجام می شود .

پیوست ۵:

راهنمای کاربری نبولایزر مدیکا

اجزای دستگاه



شیوه کار

سیستم الکتریکی نبولایزر باعث ایجاد یک فرکانس ۱,۷۲ مگاهرتز میشود. این فرکانس باعث می شود که نوسان ساز درون محفظه تبخیر یک نوسان مکانیکی ایجاد کند.سپس این نوسان جهت نبولایز شدن به مایع منتقل می شود.

استنشاق ذرات را از طریق لوله های تنفسی به آلوئول ها هدایت می کند.

نحوه کار با دستگاه

- ✓ کابل برق دستگاه به پریز برق و محل اتصال آن در پشت دستگاه متصل باشد.
- ✓ مایع تا بالای خط نشانگر درون باتل ریخته شود.(در صورت استفاده از ویال دارویی مقدار مایع در ظرف تا جایی باشد که انتهای ویال درون مایع قرار داشته باشد)
- ✓ لوله ها چک شوند که مسدود نباشند.(انباشتگی آب)
- ✓ خروجی لوله به نگهدارنده لوله تماس نداشته باشد.

عملکرد ممتد با کلید تایمر

- ✓ دستگاه را با کلید اصلی در پشت آن روشن کنید.
- ✓ درصورتیکه ویال در باتل نباشد هم میتوان از حالت ON دائم استفاده نمود وهم اینکه دستگاه را با چرخش تنظیم کننده گردشی در جهت عقربه های ساعت روی زمان مورد نظر ست کرد.
- ✓ در صورت وجود ویال دارووی مجاز به استفاده از ON دائم نیستید.
- ✓ با استفاده از سوییچ **neb output** غلظت را تنظیم نمایید.
- ✓ جهت تنظیم سرعت هوای خروجی از پیچ تنظیم فن fan speed استفاده میشود.

کار با تایمر

تنظیم کننده گردشی تایمر را ساعتگرد چرخانده و زمان مورد نظر را انتخاب کنید. در این حالت پس از اتمام زمان تنظیم شده کارکرد دستگاه بصورت خودکار متوقف می شود.

نشانگر سبز

چراغ نشانگر سبز عملکرد صحیح دستگاه را نشان می دهد.

قرمز شدن چراغ به دو دلیل است:

- ✓ پایین آمدن سطح آب باتل
- ✓ کالیبره نبودن دستگاه

توجه

- ✓ نوک ویال را فشار ندهید و یا زخمی نکنید چون روی مقدار تبخیر اثر نامطلوب میگذارد.
- ✓ تبخیر محلول های روغنی فرار در ویال دارو ممکن نیست.
- ✓ برای هر مریض از یک ویال جدید استفاده کنید.
- ✓ فیلتر آنتی باکتریال باید بعد از ۴۸ ساعت استفاده تعویض گردد.

تمیز، ضدعفونی و استریل کردن

- ✓ قبل از عمل ضدعفونی دستگاه را از برق جدا کنید.
- ✓ دستگاه را داخل محلول های ضدعفونی وارد نکنید.
- ✓ فقط اجزایی از دستگاه که در تماس با بیمار هستند باید با دقت ضدعفونی شده(با مواد ضدعفونی رایج در بیمارستان) و آبکشی گردند و خشک شوند.
- ✓ قبل از استریل کردن محفظه تبخیر، درپوش باز شود.

منابع و مآخذ :

۱. تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک های پزشکی – تالیف: مهندس اربابیان

۲. تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک های پزشکی – تالیف: حسین نجیبی

۳. دایرۀ المعارف جامع تجهیزات پزشکی – نویسنده: کریم لیل النهاری- محمد معید ملک زاد- محمد شفیع

۴.تجهیزات پزشکی طراحی وکاربرد(جلد اول). نویسنده: جان وبستر مترجم: پرفسورسیامک نجاریان - مهندس پوریا جعفری مقدم - مهندس نازیلا قاسمی

۵. تجهیزات پزشکی طراحی وکاربرد(جلد دوم). نویسنده:جان وبستر مترجم:سیامک نجاریان- سهراب صارمی

۶. سایت مهندسی پزشکی www.bm-eng.ir