

که خدا رفیق باشد

چونکو طریق باشد

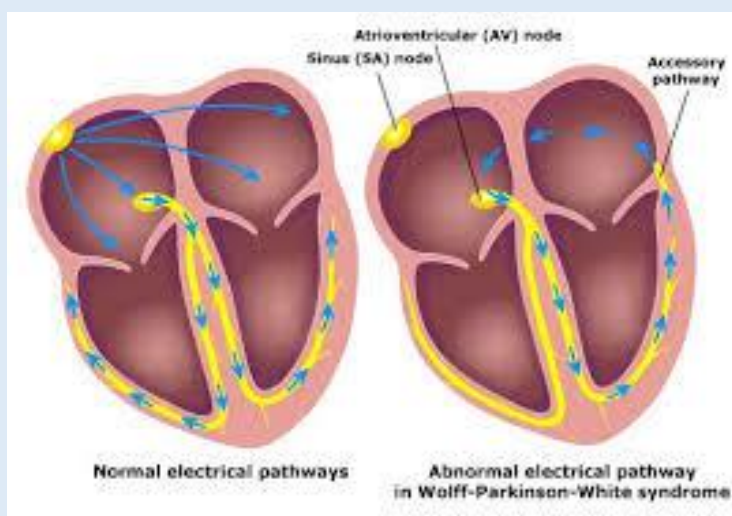
آموزش دستگاه دفیبریلاتور

مقدمه

سیستم گردش خون و سیستم تنفس جزو سیستمهای اصلی بدن هستند که هر گونه اختلال در آنها منجر به تهدید زندگی انسان خواهد شد. قلب به عنوان اصلی ترین عضو سیستم گردش خون بدن، وظیفه پمپاژ خون در مسیر کل بدن و نیز در مسیر سیستم گردش ریوی را به عهده دارد. همچنین فرایند دم و بازدم که باعث ورود و خروج هوا به داخل ریه ها و در نتیجه تصفیه خون وارد شده به داخل ریه ها می شود تحت کنترل سیستم تنفسی انجام می شود.

بنابراین تجهیزات قلبی و تنفسی با توجه به اینکه به طور مستقیم با جان انسانها سر و کار دارند و عملکرد نادرست و یا بروز اشکال در آنها ممکن است جان یک انسان را به خطر بیاندازند، از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند.

فیزیولوژی قلب:



گره سینوسی دهلیزی به عنوان یک ضربان ساز طبیعی (پیس میکر) برای قلب عمل کرده و پالس الکتریکی تولید می کند. این پالس در عرض دهلیزها پخش شده و باعث انقباض آنها می شود. این عمل منجر به انتقال خون با فشار بالا از دهلیزها به بطن ها می شود

پالس تولید شده توسط گره سینوسی دهلیزی به بطن ها وارد می شود. این پالس با اندکی تأخیر گره دهلیزی بطنی را فعال می کند و انقباض بطنی روی می دهد

در حالت طبیعی، فیبرهای عضلات قلبی منظم منقبض می شوند. ابتدا سلول های عضلانی دهلیزها و سپس سلول های عضلانی بطن ها منقبض می شوند

هر گاه فیبرهای عضلانی دهلیزی یا بطنی به طور همزمان منقبض شوند، قلب به عنوان یک پمپ خون مؤثر عمل می کند برخی از مشکلات ممکن است باعث از بین رفتن این همزمانی شوند. (آریتمی های فیبریلاسیون)

در آریتمی های فیبریلاسیون، انقباضات فیبرهای عضله قلب همزمان نبوده و به صورت اتفاقی و تصادفی روی می دهند

انواع فیبریلاسیون:

فیبریلاسیون دهلیزی (AF: Atrial Fibrillation)

هنگامی رخ می دهد که در دهلیزها موج الکتریکی تحریک، جهت مشخصی نداشته باشد یعنی فیبرهای عضلانی دهلیز به صورت نامنظم تحریک و منقبض می شوند در نتیجه دهلیزها نمی توانند خون را به صورت کامل به بطن ها پمپ کنند

فیبریلاسیون بطنی (VF: Ventricular Fibrillation)

هنگامی رخ می دهد که در بطن ها موج الکتریکی تحریک، جهت مشخصی نداشته باشد، یعنی فیبرهای عضلانی بطن به صورت نامنظم تحریک و منقبض می شوند در نتیجه عملکرد بطن ها در پمپاژ خون به رگ ها مختل می شوند

زمانی که فیبریلاسیون دهلیزی رخ می دهد با توجه به این که بطن ها همچنان قادر به انقباض هستند، مقداری خون پمپ خواهد شد ولی در زمان فیبریلاسیون بطنی، قلب توانایی پمپاژ خود را از دست داده و مرگ در عرض چند دقیقه اتفاق خواهد افتاد.

دفیبریلاتور (الکتروشوک):

دفیبریلاتور یا الکتروشوک دستگاهی است که با ایجاد شوک الکتریکی، به بازگشت مجدد ریتم طبیعی قلب کمک می کند. شوک اعمال شده به عضله قلب، تمام فیبرها را به طور همزمان منقبض می کند و در نتیجه قلب به ریتم طبیعی خود بر می گردد.

الکتروشوک بای فازیک و مونوفازیک:

در دستگاههای تک فاز جریان الکتروسیسته بین الکترودها فقط در یک مسیر جریان می یابد در حالی که در بای فازیک جریان الکتریکی ابتدا در یک مسیر جریان یافته سپس به سمت دیگر باز می گردد و در حقیقت جریان الکتروسیسته به صورت دو طرفه در طی دو فاز بین پدل ها برقرار می شود

دستگاههای دوفاز با مقدار انرژی کمتری نسبت به تک فاز دارای اثر بخشی هستند

قسمتهای اصلی

۱- کابل برق : برای اتصال دستگاه به برق و تامین انرژی الکتریکی و شارژباتریهای دستگاه به کار می رود.

۲- پروب ثبت ECG : به جهت ثبت همزمان سیگنالهای قلبی و تشخیص بازگشت قلب ونیز جهت سینکرونکردن شوک ازاین پروبها استفاده می شود. با توجه به اینکه شوک الکتریکی اعمال شده به بیمار برای تقویت کننده های ECG دستگاه مشکل ساز بوده و موجب خرابی آنها می شود باید حتما از یک مدارمحافظ استفاده نمود .

الکترودهای به کار رفته در اکثر دستگاه های الکتروشوک از نوع چست لید می باشند. 3- باتری

۳- الکترودهای اعمال شوک : به دو دسته کلی خارجی (external) و داخلی (internal) تقسیم بندی می شوند:

الکترودهای خارجی که به آنها پدل دستی نیز گفته می شود. یکی از پدلها به نام APEX و دیگری به نام STERNUM می باشد. پدل ASTERNUM در محل قاعده قلب قرار می گیرد(در بال) و پدل STERNUM در نوک قلب قرار می گیرد (در پایین).

الکترودهای داخلی (internal) که به الکترودهای قاشقی نیز موسوم می باشند جهت اعمال شوک مستقیم بهقلب 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.

۴_ 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
- ۵_ صفحه کلید یا سلکتورهای مناسب: به هر شکل و با هر تکنولوژی که باشد باید قادر باشد تا انتخابهای زیر را اعمال نماید:

- روشن و خاموش نمودن دستگاه
- انتخاب انرژی مناسب بین 5 تا 400 ژول
- شارژ خازن
- دشارژ خازن
- انتخاب نحوه گرفتن نوار ECG (از طریق چس لید و یا پدل)
- انتخاب مد اعمال شوک از نظر SYNC یا ASYNC بودن
- پرینت سیگنال ECG از طریق چاپگر دستگاه

۶_ مدارهای الکترونیکی

❑ دستگاه به برق شهر متصل شود. ❑ از اتصال کابل به دستگاه اطمینان حاصل شود. ❑ تست روزانه دستگاه در مقدار انرژی مشخص شده انجام شود.	اقدامات قبل از روشن کردن دستگاه
---	---------------------------------

کابل را به بیمار متصل کنید. □ سویچ انتخاب حالت کاری دستگاه را در حالت DEFIB قرار دهید. □ بعد از تعیین اشتقاق، دامنه موج را تنظیم کنید. □ پدلهای Apex و Sternum را به ژل آغشته کنید. □ مقدار انرژی مورد نظر را انتخاب کنید. □ در صورت نیاز به اعمال شوک در قسمت QRS از مد Sync استفاده شود. □ در صورتی که در این مد علامت روی کمپلکس R مشخص نشود، باید با تغییر اشتقاق و یا تنظیم دامنه این امر ممکن شود. □ پدلها را در محلهای مناسب روی سینه بیمار قرار دهید. □ با زدن دکمه شارژ انرژی انتخابی را شارژ کنید. □ با اعمال فشار روی سینه بیمار و زدن کلید دشارژ تخلیه انرژی را انجام دهید. □ جهت استفاده از پیس میکر پس از نصب پدهای یکبار مصرف روی سینه و پشت بیمار و اتصال به دستگاه، مد تحریک انتخاب شده و بعد از قرار دادن جریان تحریک در حداقل مقدار خود، فرکانس تحریک مشخص می شود. در این حالت جریان تحریک در حداقل مقدار خود، فرکانس تحریک مشخص می شود. در این حالت جریان تحریک به تدریج زیاد شده تا تسخیر بطنی روی موج مشاهده گردد. □ از کلید Analyze برای تحلیل ECG به منظور تشخیص آریتمی هایی که به شوک نیاز دارند استفاده می شود.	نحوه استفاده از دستگاه
لیدها را از بیمار جدا کنید. پدلها را بعد از تمیز کردن در جای خود قرار دهید. □ دستگاه را جهت شارژ به برق متصل کنید.	اقدامات لازم جهت خاموش کردن دستگاه

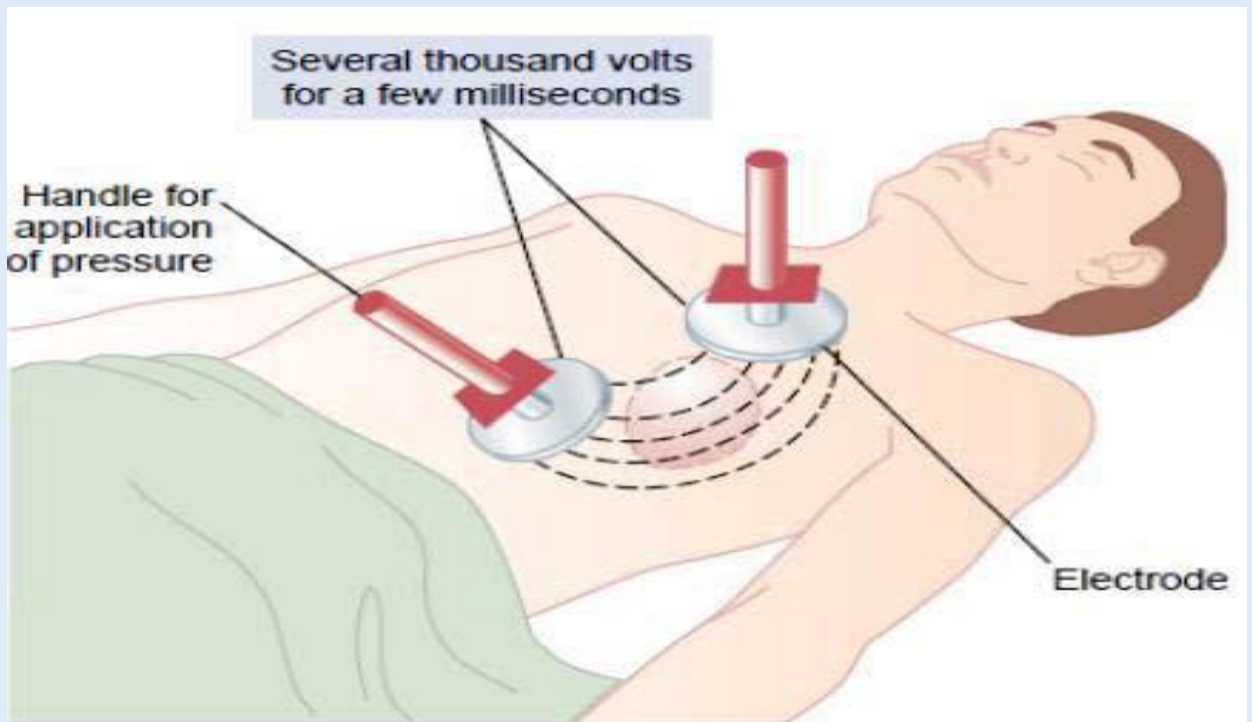
ایمنی و نگهداری

- ✓ به هیچ وجه برای تخلیه شوک، پدله‌ها را به هم نچسبانید و یا گاز خیس بین پدله‌ها قرار ندهید.
- ✓ به هیچ وجه شارژر دستگاه را روی هوا تخلیه نکنید.
- ✓ جهت تست روزانه دستگاه بسته به مدل دستگاه از **User Test** در منوی دستگاه و یا شارژر و تخلیه انرژی های زیر **30** ژول استفاده شود.
- ✓ دقت شود که علاوه بر اتصال دستگاه به برق لازم است کلید پاور اصلی دستگاه که در پشت یا قسمت جانبی دستگاه قرار دارد، در وضعیت روشن قرار داشته باشد.
- ✓ در زمانهایی که از دستگاه استفاده نمی شود، لازم است تا باتری دستگاه به طور کامل شارژر باشد.
- ✓ اکثر سازندگان توصیه میکنند که باتریها پس از هر بار استفاده حتما شارژ شوند.
- ✓ هر دو تا سه سال یک بار لازم است تا باتریها به صورت کلی تعویض شوند.

روشهای تمیز / ضد عفونی / استریل کردن دستگاه

- قبل از هرگونه تمیز کردن دستگاه آنرا از برق جدا و دستگاه را خاموش نمائید. برای احتیاط بیشتر باتری را بیرون آورید و پدله‌ها را از دفیبریلاتور جدا کنید.
- برای تمیز کردن سطح دستگاه از پارچه نمدار و محلولهای پاک کننده می توان استفاده کرد .
- هنگام استفاده از مواد شوینده مراقب باشید این مواد و سایر مایعات در داخل دستگاه و همچنین ورودی تجهیزات جانبی وارد نشوند.
- برای ضد عفونی کردن استفاده از الکل **70٪** به همراه مواد پاک کننده با درجه بیمارستانی مناسب می باشند.
- برای تمیز کردن الکترودها آنها را بر روی سطح پارچه آغشته به آب و صابون مالش دهید. از غوطه ور سازی آن در مواد شوینده جدا اجتناب نمائید.
- هیچگاه برای کندن و تمیز کردن ذرات جامد یا لکه های روی الکترودها از ابزارهای نوک تیز فلزی
- استفاده نکنید.





انواع دفیبریلاتورها:

دفیبریلاتور AC

دفیبریلاتور تخلیه خازنی همراه با تأخیر dc

دفیبریلاتور باتخلیه خازنی dc

دفیبریلاتور موج مربعی

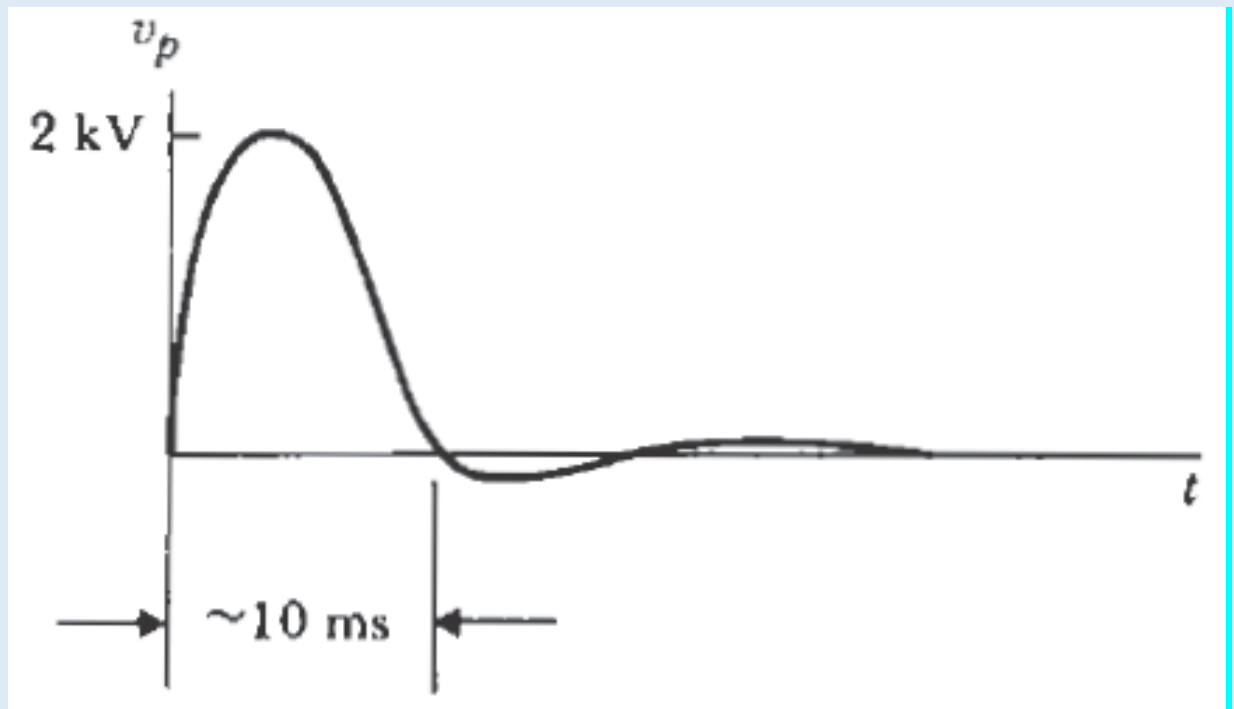
دفیبریلاتور AC:

از طریق ترانس چند سر جریان متناوبی را به قلب اعمال می کند

ولتاژ موثر ۸۰ تا ۳۰۰ ولت با استفاده از الکتروود داخلی و حدود دو برابر آن با الکتروود خارجی با مقدار جریان ۵ الی ۶ آمپر برای مدت ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی ثانیه اعمال می نماید

دفیبریلاتور تخلیه خازنی همراه با تأخیر dc:

از طریق خازن هایی که در آن تعبیه شده است دفیبریلاتور جریان dc را در خود ذخیره می کند و این مقدار ذخیره شده را به صورت یک پالس کوتاه با دامنه ی زیاد روی بدن بیمار تخلیه می شود
تفاوت عمده بین دفیبریلاتورهای در شکل موج پالس دشارژ داده شده به بیمار است

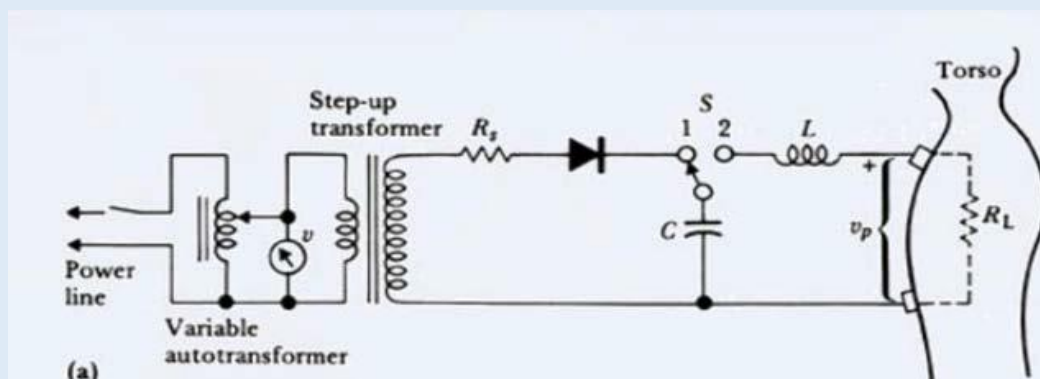


د فیبر یلاتور باتخلیه خازنی DC :

با استفاده از مدار تخلیه خازنی شکل زیر می توان پالسی با یک دامنه بزرگ بدست آورد
جهت شارژ، خازن مورد استفاده قرار گیرد و یکسو کننده نیم موج با تنظیم کننده کلیدمیزان ولتاژی که خازن را شارژ می
کند توسط یک ترانسفورماتور اتوماتیک چند حالت در مدار اولیه تعیین میگردد و مقاومت R_S محدود کننده جریان و تعیین
کننده زمان پر شدن خازن است

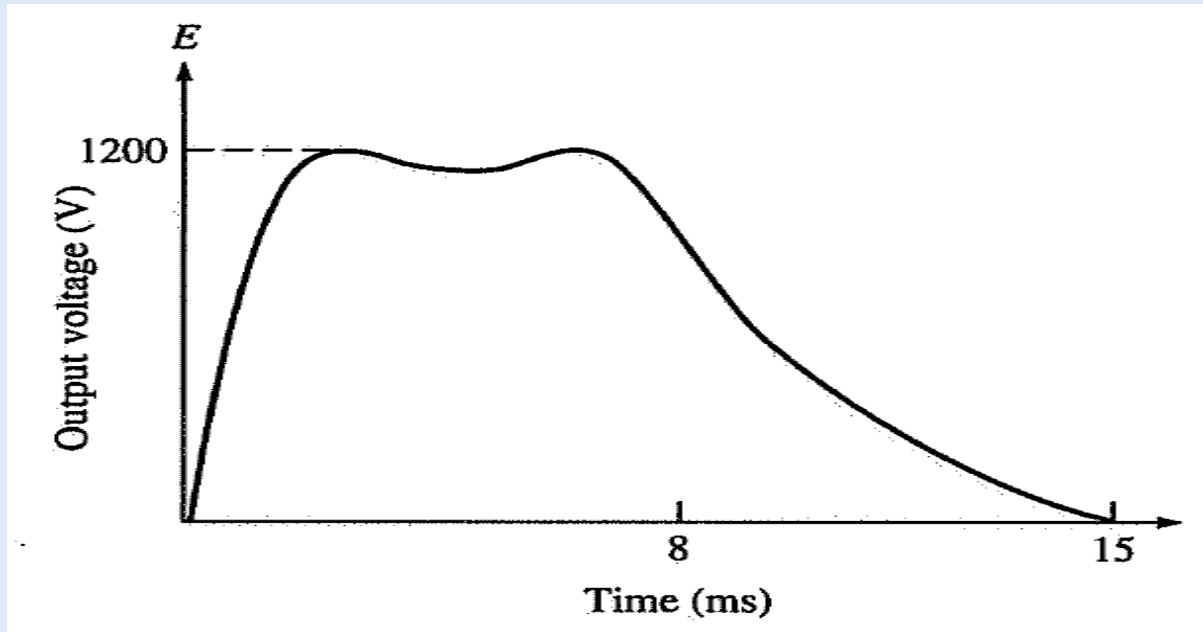
وجود سلف برای طولانی شدن زمان پالس است

پزشک، خازن را وقتی الکترودها روی بدن قرار داده شده اند، به وسیله تغییر آنی سوئیچ از وضعیت ۱ به وضعیت ۲ تخلیه
میکند. خازن ها از طریق الکترودها و بدن بیمار که نقش بار خازنی اولیه را دارد و نیز یک القاگر تخلیه می شوند. هنگامی
که عمل تخلیه خازن ها تکمیل شد کلید به طور اتوماتیک به حالت ۱ بازگشته شکل موج، شدیداً به مقدار L ، C و مقاومت
بدن بستگی دارد.



دفیبر یلاتور تخلیه خازنی همراه با تاخیر DC:

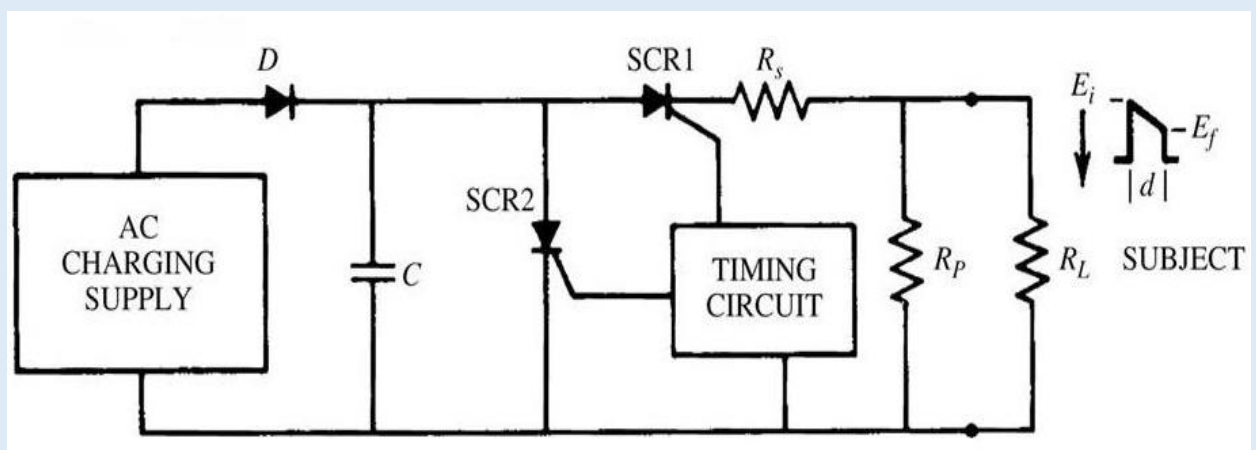
شکل موج مناسبتری نسبت به حالت قبل ایجاد می نماید. و به شکل مطلوب که پالس است نزدیک شده است



دفیبر یلاتور مربعی:

با روشن کردن دستگاه انرژی ذخیره شده در SCR1 بر روی بدن بیمار تخلیه شده، هنگامی که انرژی کافی به شخص اعمال شد SCR2 با اتصال کوتاه کردن خازن آنرا تخلیه و پالس را پایان میدهد

خروجی با تغییر ولتاژ خازن و یا زمان تخلیه قابل کنترل است



انواع دفیبریلاتور از نظر نوع کاربرد:

دفیبریلاتور خارجی

دفیبریلاتور داخلی

دفیبریلاتور اتوماتیک و نیمه اتوماتیک

دفیبریلاتور خارجی (External Defibrillator)

پرکاربردترین نوع دفیبریلاتور است که در بیمارستان ها استفاده می شود.

از یک منبع تغذیه و یا یک باتری داخلی بزرگ برای شارژ کردن یک خازن حجیم تا مقادیر حدود ۱ تا ۴۰۰ ژول استفاده می کند.

دو پدال فلزی بزرگ یا همان الکترودهای خارجی به دفیبریلاتور متصل است که جهت دشارژ انرژی ذخیره شده در خازن، هر دو طرف سینه بیمار قرار می گیرد.

یک مانیتور جهت ثبت و نمایش شکل موج ECG وجود دارد

مدار ضربان ساز خارجی (پیس میکر) نیز تعبیه شده است و در مواردی که قلب بیمار قادر به ضربان نباشد، استفاده می شود

امکان ثبت و نمایش SPO2 (درصد اشباع اکسیژن خون) وجود دارد



مراحل انجام شوک

انتخاب انرژی: این کلید می تواند بر روی دستگاه یا پدال یا هر دو قرار داشته باشد

شارژ انرژی: این کلید می تواند بر روی دستگاه یا پدال یا هر دو قرار داشته باشد

در اکثر دستگاه‌ها به محض این که انرژی به میزان لازم رسید، چراغی روشن شده و صدای آلامی به گوش می‌رسد و میزان انرژی به صورت اعداد نشان داده می‌شود

تخلیه انرژی: این کلید می‌تواند به صورت یک کلید بر روی دستگاه، یا دو کلید بر روی هر دو پدال قرار داشته باشد

دفیبریلاتور داخلی (Internal Defibrillator)

این نوع دفیبریلاتور معمولاً در اتاق عمل و در مواردی که قلب بیمار به طور مستقیم در دسترس جراح قرار داشته باشد استفاده می‌شود

در این نوع دفیبریلاتورها، الکترودها مستقیماً روی قلب بیمار قرار می‌گیرند بنابراین نیازی به استفاده از ولتاژهای بالا و پدال‌هایی با صفحات فلزی بزرگ نمی‌باشد

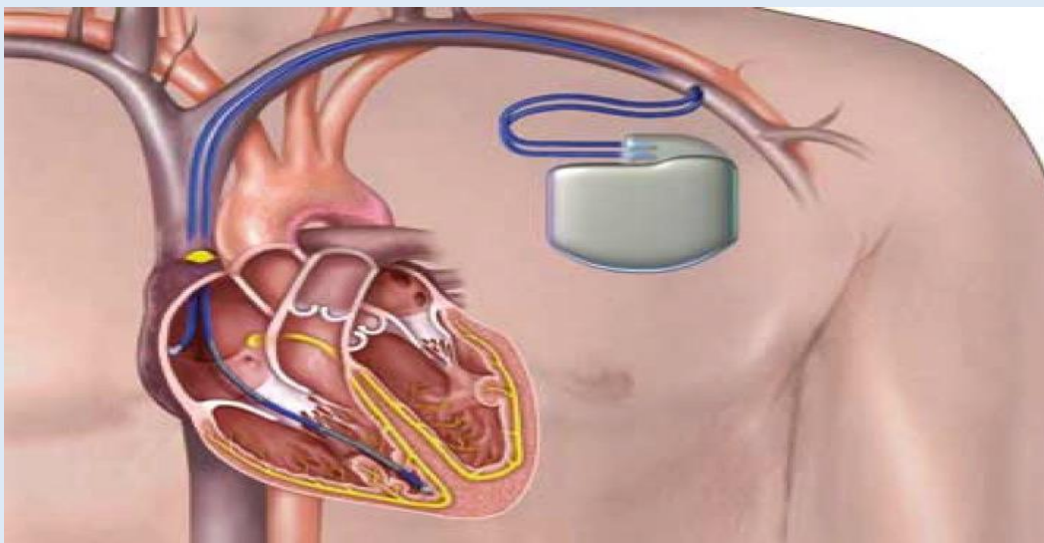
الکترودهای استفاده شده در این دستگاه از نوع الکترودهای داخلی می‌باشد

ICD (Implantable Cardioverter Defibrillator)

این دستگاه مؤثرترین درمان آریتمی‌های بطنی است

در زیر پوست قرار می‌گیرد

از طریق لیدهای خون، ضربان و ریتم قلب را کنترل می‌کند



این وسیله از لحاظ ظاهری شبیه دستگاه ضربان ساز (پیس میکر) قابل کاشت است

ICD های تک حفره ای از طریق یک لید متصل به بطن راست، فقط فعالیت بطنی را کنترل می کنند

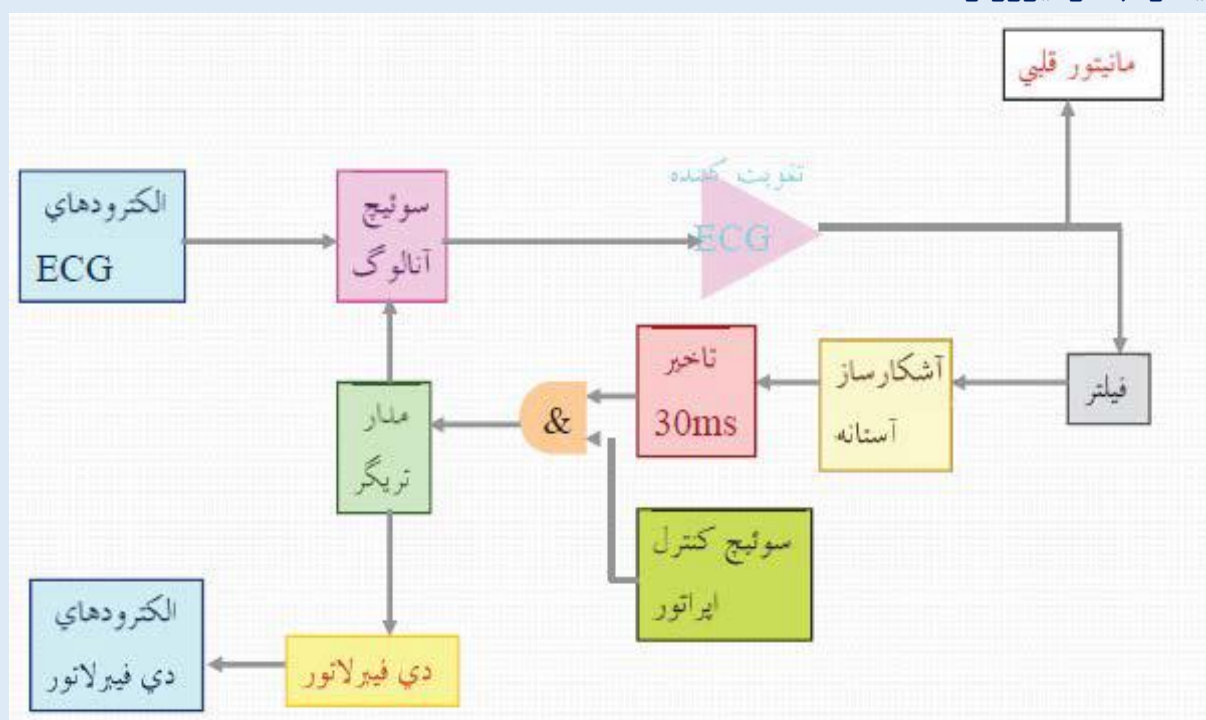
در ICD های دو حفره ای امکان مانیتورینگ و ضربان سازی برای دهلیز و بطن از طریق دو لید متصل به این حفرات امکان پذیر است و در مواردی که به عملکرد پیس میکر نیاز باشد، برای بیمار استفاده می شود

کاردیوورتر:

برخی از آریتمی ها (مانند فیبریلاسیون دهلیزی) با اعمال شوک الکتریکی به قلب، قابل اصلاح می باشند. در مواردی همچون رپلاریزاسیون بطنی (موج T شکل موج ECG) باید از اعمال شوک اجتناب شود. در غیر این صورت شوکی که باهدف رفع مشکل وارد شده، آریتمی های بسیار جدی تری نظیر فیبریلاسیون بطنی را به وجود خواهد آورد. در این موارد زمان بندی صحیح شکل موج ECG پراتور انسانی قابل اطمینان نمی باشد. از این رو دفیبریلاتورهای خاصی ساخته شده اند که خروجی پس از یک موج R و پیش از آن که موج T ظاهر شود، به وجود می آید

شوک معمولاً به طور تقریبی ۳۰ میلی ثانیه بعد از رخ دادن موج R زمان بندی می شود

بلوک دیگرام کاردیوورتر



اساس کار کاردیوورتر

یک کاردیوورتر به طور کلی مجموعه ایست شامل مانیتورینگ قلبی و دفیبریلاتور و در دستگاه های الکترشوگ با دکمه ای به نام Sync قابل استفاده بود

الکترودهای ECG در جایی روی بدن بیمار قرار می گیرند که بزرگترین موج R نسبت به موج T به وجود آید

یک سیگنال از این الکترودها از یک سوئیچ که به طور نرمال بسته است، عبور کرده و به یک تقویت کننده مناسب متصل می شود. خروجی تقویت کننده روی مانیتور قلبی نمایش داده می شود و اپراتور می تواند برای دیدن ECG بیمار به آن مراجعه کند

خروجی تقویت کننده از یک فیلتر و آشکارساز آستانه عبور کرده و موج R را شناسایی خواهد کرد. این مدار، تایمری را فعال می کند که سیگنالی با میلی ثانیه تأخیر می فرستد. سوئیچ کنترل موج R تنها یکبار بعد از اینکه اپراتور سوئیچ دفیبریلاتور را فعال کند، فعال می شود

سوئیچ کنترل موج R سوئیچ بین الکترودهای ECG و تقویت کننده را جهت حفظ تقویت کننده از پالسهای دفیبریلاسیون باز می کند. به طور همزمان سوئیچی که باعث تخلیه خازن دفیبریلاتور روی الکترودها و بیمار می گردد، بسته خواهد شد بعد از تخلیه دفیبریلاتور، سوئیچ متصل کننده الکترودهای ECG تقویت کننده دوباره بسته شده و اپراتور می تواند ریتم قلبی را روی مانیتور قلبی جهت تعیین تأثیر درمان مشاهده کند

دفیبریلاتور اتوماتیک یا AED (Automated External Defibrillator)

دارای قابلیت عملکرد اتوماتیک می باشد

الزامی وجود ندارد که کاربر با اصول تفسیر سیگنال ECG آشنایی داشته باشد..

در این مدل تنها نیاز است که کاربر الکترودای دستگاه را روی سینه بیمار قرار داده و سیستم را روشن می کند.

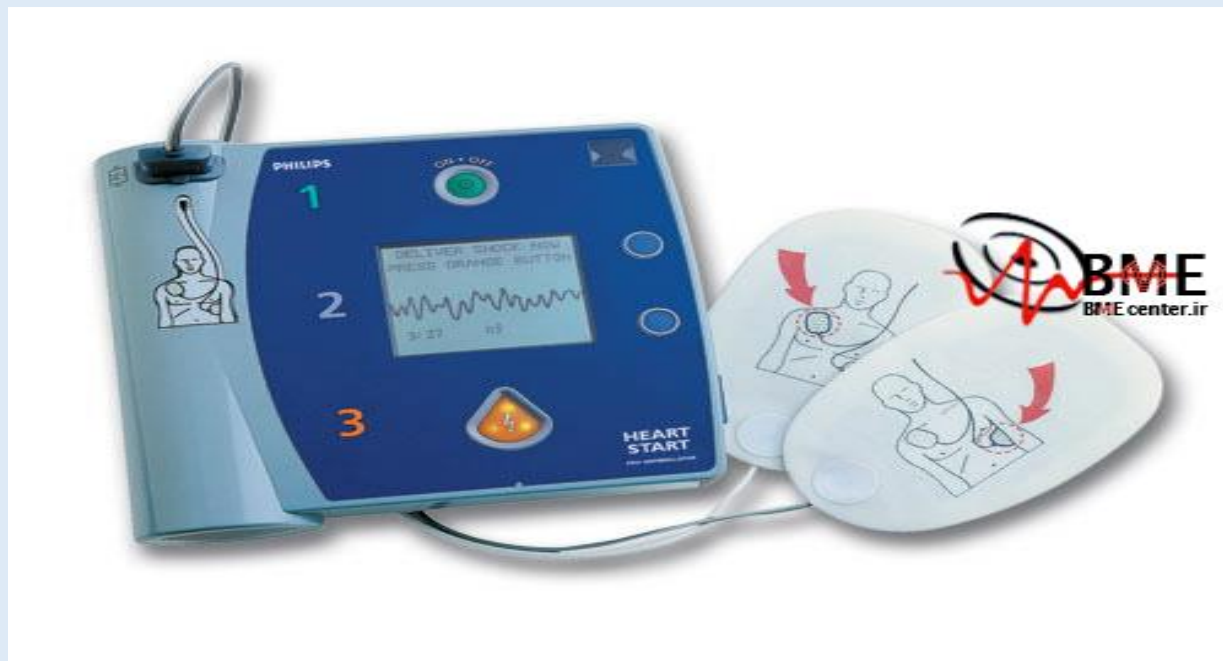
دستگاه سیگنال های ECG را از طریق الکترودهای دفیبریلاتور دریافت می کند و بعد از تفسیر آن، تعیین می کند که آیا به شوک نیازی هست یا خیر. در صورت نیاز، دستگاه به صورت اتوماتیک عملیات شارژ و دشارژ (اعمال شوک) را انجام می

دهد



دفیبریلاتور نیمه اتوماتیک یا (SEMI AED)

در این نوع دفیبریلاتور، دستگاه سیگنال ECG بیمار را تحلیل کرده و در زمان مقتضی، کاربر را از نیاز به اعمال دفیبریلاسیون مطلع می کند تا وی عملیات شوک را انجام دهد



الکترودهای دفیبریلاتور

الکترودها باید با پوست به خوبی در تماس باشند به گونه ای که انرژی دفیبریلاتور به قلب برسد و انرژی در سطح تماس الکتروود- پوست (قلب) تلف نشود در غیر این صورت موجب سوختگی شدید بیمار می شود

هنگام کار با الکترودها به میزان کافی از ژل استفاده شود (میزان ژل به حدی باشد که الکترودها اتصال کامل با بدن داشته و بین الکتروود و بدن حبابی ایجاد نشود).

الکترودها باید به خوبی عایق کاری شده باشند تا مانع از عبور خروجی دفیبریلاتور از طریق دست اپراتور شوند



انواع الکترودهای دفیبریلاتور

خارجی (External)

داخلی (Internal)

یکبار مصرف

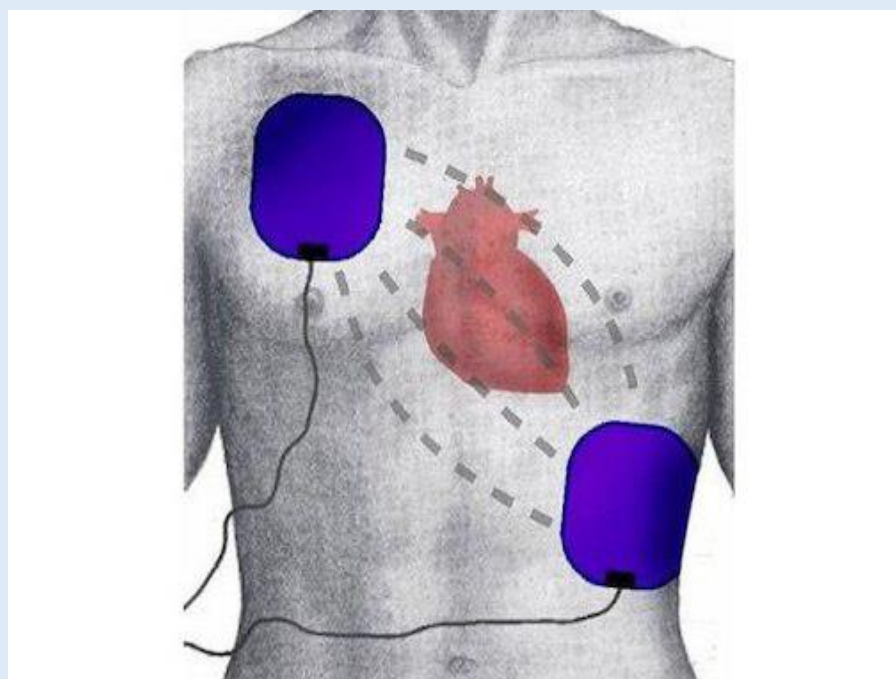


الکترودهای خارجی

به آنها پدال دستی نیز گفته می شود

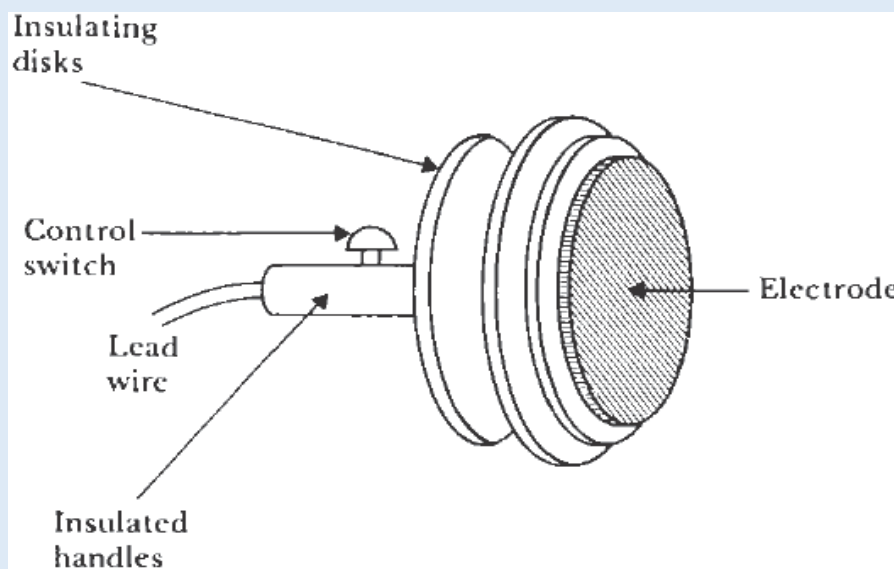
یکی از پدال ها به نام APEX و دیگری به نام STERNUM می باشد

پدال STERNUM در محل قاعده قلب قرار می گیرد (در بالا) و پدال APEX در نوک قلب قرار می گیرد (در پایین).



الکترودهای خارجی

این الکتروده شامل صفحه ای بزرگ و دیسک مانند به قطر 100 mm که درون محفظه ای عایق قرار دارد دسته آن نظیر الکتروده داخلی است اما چینهای عایق بین الکتروده و دست بدلیل ولتاژ بیشتری دارای قطر بیشتری است به همراه الکتروده به مقدار کافی ژل الکترولیتی (از نوع ژل های الکتروده ECG) استفاده می شود. ژل باید به اندازه ای باشد که الکترودها محکم به بدن چسبیده و حبابی در بین الکتروده- بدن وجود نداشته باشد

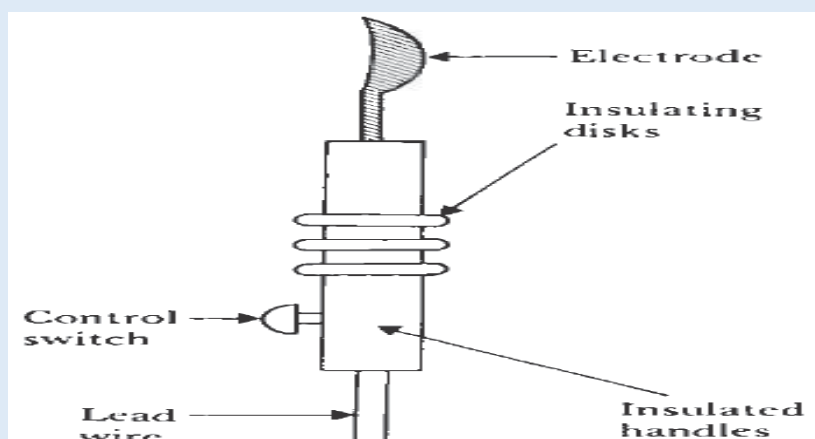


الکترودهای داخلی

این الکترودها وقتی قلب مورد عمل جراحی قرار می گیرد، استفاده می شوند

شامل الکترودهای فلزی قاشقی شکل هستند. الکتروده دسته ای عایقکاری شده دارد و روی دسته حفاظ چین داری بین الکتروده و دست قرار دارد تا مایعات بدن موجب اتصالی نشود

همچنین یک سوئیچ کنترلی در دستگیره تعبیه شده است که وقتی الکترودها در جای خود قرار گرفتند، اپراتور می تواند آنرا جهت راه اندازی پالس فشار دهد



الکترودهای یکبار مصرف

نوع دیگری از الکترودهای خارجی نیز وجود دارند که به صورت الکترودهای چسبی می باشند که در دو طرف قلب بر روی پوست چسبانده می شوند

این الکترودها یک بار مصرف می باشند

در دستگاه های دفیبریلاتور اتوماتیک و نیمه اتوماتیک کاربرد دارند

شبه الکترودهای از پیش ژل دار بزرگ با سطح پستی اسفنجی ۵۰ سانتی متر مربع از جنس فوم هستند

جهت نگه داری آن در محل، از فشار و مواد چسبناک حساس استفاده می شود



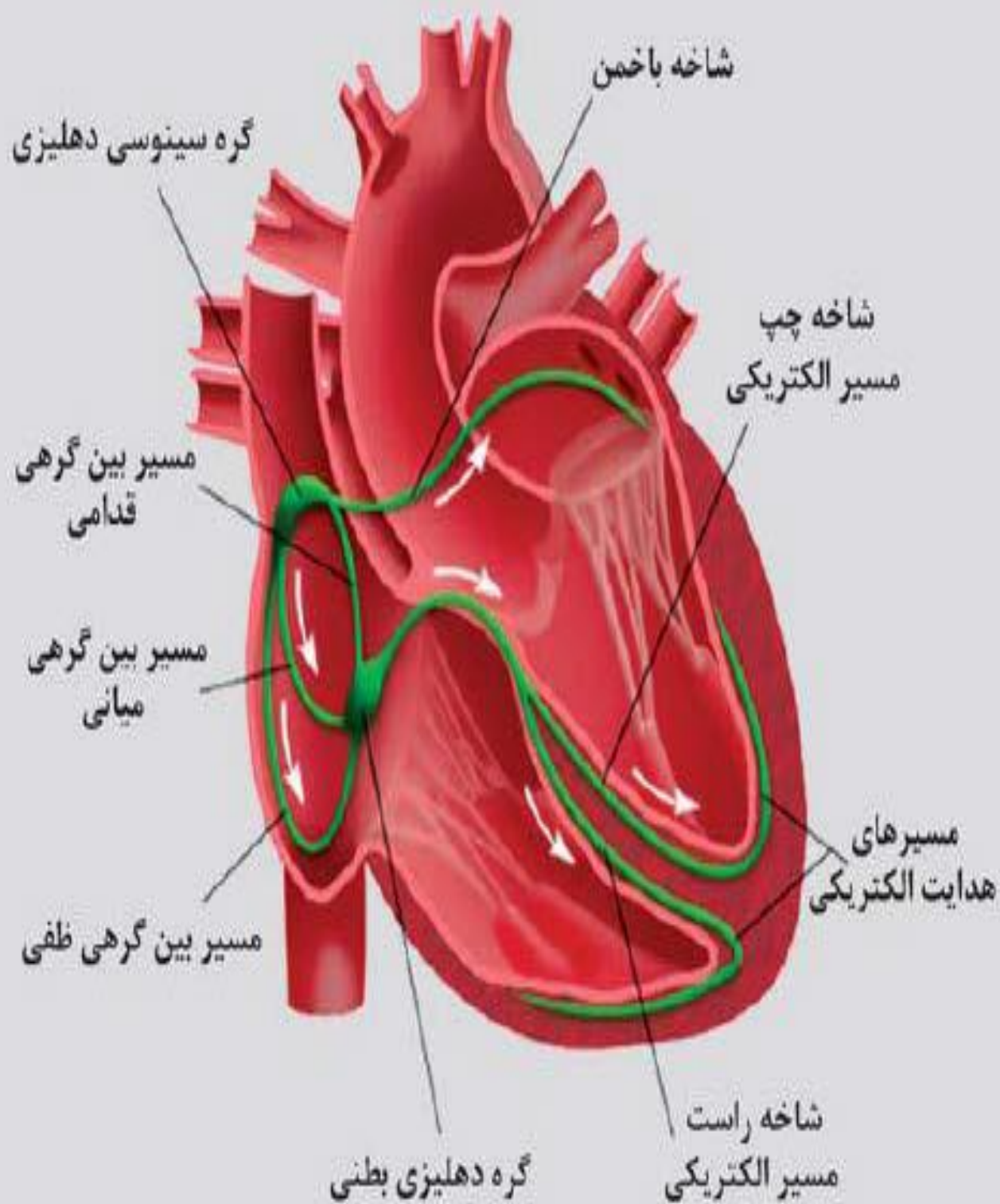
سیستم الکتریکی قلب

انقباض قلب خودکار بوده و تحریک الکتریکی توسط گره سینوسی دهلیزی SA در دهلیز راست ایجاد می شود. موج سینوسی از این ناحیه شروع شده و از طریق عضله دهلیز گسترش می یابد. موج سینوسی سرانجام به گره AV می رسد، موج مذکور پس از تاخیر در AV از طریق دسته هیس، شاخه ها و شبکه پورکینز به سوی پایین سیر می کنند. دسته هیس ابتدا وارد سپتوم بین بطنی می شود و سپس به دو شاخه راست و چپ تقسیم می گردد. هریک از این شاخه ها از سپتوم بین بطنی سمت خود پایین آمده و سرانجام به الیاف شبکه پورکینز تبدیل می شود و سپس وارد آندکارد می گردد

اگر اشکالی در تولید تحریک الکتریکی یا مسیر هدایت این تحریک به ماهیچه قلب بوجود آید، ممکن است باعث کند یا تند شدن ضربان قلب و یا بی نظمی آن شود. نقصان انقباضات قلب موجب حالت خستگی می گردد. این حالت به خصوص هنگام حرکات و تمرینات جسمانی مثل بالا رفتن از پله و دویدن احساس می شود و معمولاً همراه تنگی نفس و سرگیجه بوده و اگر درمان نشود حالت غش و ضعف را بدنبال خواهد داشت

با بررسی های مختلف مثل هولتر ۲۴ ساعته و بررسی های فیزیولوژیک نیاز به گذاشتن پیس میکر مصنوعی را می توان ارزیابی کرد

سیستم الکتریکی قلب



چگونگی عملکرد پیس میکر

پیس میکر دستگاهی است که ریتم قلب را تنظیم می کند. بیشتر ضربان سازها در افرادی کار گذاشته می شود که گره سینوسی دهلیزی، تحریک الکتریکی را شروع ننماید. در یک فرد مبتلا به بلوک قلبی این دستگاه جایگزین مسیر بلوک شده می شود

جریان الکتریکی که توسط پیس میکر تولید شده است از طریق سیم های مخصوصی که به آن لید گفته می شود و در داخل قلب قرار می گیرند به عضله قلب هدایت می شود. این سیم ها همچنین به پیس میکر کمک می کنند تا از چگونگی ضربان قلب آگاه شده و بتوانند در مواقع نیاز جریان الکتریکی لازم را بفرستند

امروزه ضربان سازها نه تنها باعث شروع فعالیت قلب می شوند و قلب را وارد به تپش می نمایند، بلکه با توجه به نوع فعالیت شما سرعت تپش قلب را نیز تنظیم می کنند یعنی درست همان کار قلب طبیعی را انجام می دهند

بخش های مختلف پیس میکر

ژنراتور پیس میکر: شامل باتری و مدارهای الکتریکی است معمولاً با باتری ها از نوع لیتیوم هستند که عمر طولانی دارند. این ضربان سازها ضربان قلب را تجزیه و تحلیل می کنند و در صورت نیاز یک تحریک نامحسوس با ولتاژ پایین برای تنظیم ضربان قلب ارسال می کنند

لید یا لیدها: یک یا دو رشته سیم که مسئول هدایت تحریک الکتریکی بوده و مجهز به سیمی از جنس آلیاژ نیکل با پوشش عایق که بسیار محکم و قابل انعطاف است و در برابر حرکات بدن ثابت و پایدار می ماند

الکتروود: از جنس پلاتین بوده و دارای ساختمان خاصی است. از طریق این الکتروودها جریانات الکتریکی صادره از ژنراتور پیس میکر باعث انقباض عضله قلب می شود

کار گذاشتن پیس میکر

کار گذاشتن پیس میکر یک عمل جراحی سریع و ساده است. ابتدا لید را از طریق سیاهرگی که در زیر استخوان ترقوه قرار دارد به سمت حفره قلبی دلخواه هدایت می کنند سپس پیس میکر را به لیدها وصل می کنند و معمولاً زیر استخوان ترقوه کاشته می شود

تحریک تک حفره ای: فقط یک لید به داخل دهلیز یا بطن فرستاده می شود

تحریک دو حفره ای: یک لید به داخل دهلیز راست و یک لید به داخل بطن راست فرستاده می شود، در پیس میکرهای دو حفره ای ابتدا دهلیز و سپس بطن تحریک می شود

تحریک سه حفره ای: یک لید در دهلیز راست و یکی در بطن راست و دیگری در بطن چپ قرار می گیرد. در این نوع، ضربان بطن راست و چپ بطور همزمان صورت می گیرد و در بیمارانی که مبتلا به ناراسی قلب شدید هستند این نوع پیس میکر می تواند منجر به افزایش کارایی قلب شود

انواع پیس میکر:

پیس میکر موقت: از این پیس میکر در مواقع اورژانسی یا به طور انتخابی قبل از عمل جراحی قلب و به طور کلی برای دوره های کوتاه مدت (حدوداً دو هفته) برای افرادی که نیاز به پیس میکر دارند استفاده می شود

پیس میکر دائم: زمانی که بیمار دچار مشکلات غیرقابل برگشت قلبی شود یا راه های هدایتی امواج الکتریکی بطن به طور کامل بلوکه شود نیاز به پیس میکر دائمی است. این نوع از راه قفسه سینه و راه وریدی نصب می شود

پیس میکر FIXED RATE: این نوع پیس میکرها بدون توجه به ریتم قلبی بیمار براساس یک ریت از پیش تنظیم شده (۷۰-۸۰ ضربان در دقیقه) تحریک الکتریکی را انجام می دهند اما این پیس میکرها ریتم قلبی را حس نمی کنند در نتیجه احتمال ایجاد رقابت بین ریتم قلبی بیمار و ریتم پیس میکر وجود دارد. این مدل پیس میکرها امروزه استفاده نمی شوند

پیس میکر DEMAND: این نوع پیس میکر در بطن راست سنسور داشته و قادرند که QRS را تشخیص داده و در صورت عدم حضور موج QRS پیس میکر فعال گردد

تحریک هماهنگ: پیس میکر فعالیت بدنی را تشخیص می دهد و هماهنگ با آن تحریک الکتریکی ارسال می کند بدین معنی که در زمانی که بیمار فعال تر می شود پیس میکر می تواند ضربان قلب را تندتر کند در هنگام استراحت آن را کند کند

دستور العمل PM دستگاه الکتروشوک:

دستور العمل های کیفی:

(۱) شاسی و بدنه: سطح خارجی دستگاه را از نظر کثیفی و شرایط فیزیکی بازدید کنید. مطمئن شوید که بدنه دستگاه سالم و بی نقص بوده و تمام قسمت های فلزی آن سفت و محکم است و هیچ نشانه ای از ورود مایعاتو خطرات جدی دیگر وجود ندارد

(۲) محل نصب و اتصالات: اگر که الکتروشوک روی پایه یا سینی و ترالی قرار دارد، شرایط قرار گیری آن را چک کنید اگر روی قفسه قرار گرفته است، از ایمنی اتصالات و محکم بودن آن ها اطمینان حاصل کنید، ایمنی قرارگیری تمام اجزا یا مانیتورهای متصل به آن را چک کنید

(۳) دو شاخه برق: دو شاخه برق را جهت آسیب دیدگی چک کنید، قسمت دوشاخه را تکان دهید تا از سالم بودن آنها اطمینان حاصل کنید و اگر صدایی که نشان دهنده شل بودن پیچ ها است شنیده شد حتماً آن را بررسی کنید

(۴) پریزهای برق: اگر دستگاه روی ترالی قرار دارد و دارای پریزهای الکتریکی برای تجهیزات اضافی یا جانبی است، یک دو شاخه در هر کدام از پریزها وارد کنید و مطمئن شوید که به محکمی درون پریز قرار می گیرد

(۵) سیم برق: سیم برق را به طور کلی بررسی کنید و برای بررسی سالم بودن کابل سیم برق می توان از مد بیزر مولتی متر برای سالم بودن سیم استفاده کرد

(۶) فیوزها: از لحاظ نوع و مشخصات پیشنهادی روی بدنه مطابقت داشته باشد و برای بررسی سالم بودن فیوز می توان از مود بیزر دستگاه مولتی متر استفاده کرد

(۷) قطعی کابل های ECG و پدها: برای بررسی صحت عملکرد کابل ها می توان از دستگاه ECG SIMULATOR استفاده کرد به طوریکه این دستگاه سیگنال ضعیفی تولید می کند که خط صاف نشانگر قطعی سیم و موج برعکس QRS نشانگر خرابی دیود و فاصله زیاد موج های قلبی رو صفحه نمایشگر نشانگر خرابی مقاومت (عدد بسیار بالا در حد مگا اهم) کابل دستگاه می باشد

عموماً کابل ECG دستگاه های الکتروشوک سه لید می باشد.

(۸) باتری دستگاه: برای بررسی صحت باتری دستگاه فقط کافی است که دستگاه را از برق AC جدا کرده، اگر دستگاه بدون برق شهری روشن نشود نشان از خرابی باتری می باشد

باتری دستگاه های الکتروشوک از جنس لیتیوم می باشد و در صورت خرابی در برخی مواقع با اعمال شوک به باتری توسط شرکت ارائه دهنده خدمات پس از فروش احتمال درست شدن خرابی وجود دارد

۹) نشانگر ها دستگاه: تمامی نشانگر های موجود در دستگاه مانند تنظیمات مربوط به ECG دستگاه شامل تنظیمات مربوط به لید ها و ارتفاع موج QRS و سرعت ثبت رکورد را بررسی نمایید و همچنین تنظیمات مربوط به آلام های روی دستگاه (HR) و کلید رکورد ها دستگاه از نظر صحت کارکرد مورد بررسی قرار گیرد

۱۰) اگر در حالت دشارژ پدل ها به یکدیگر زده شوند احتمال بسیار زیاد باعث آسیب رسیدن به ترموفیوز ها یا تقویت کننده های توان در مدار شارژ خازن می شود که برای رفع خرابی بایستی قطعات مذکور تعویض گردد

۱۱) اگر سطح پدل ها پوشیده با هر ماده ای باشد (مانند چربی) عمل تخلیه انجام نمی گردد فلذا بایستی سطح پدل ها کاملاً تمیز گردد

۱۲) اگر عمل شارژ به صورت ناقص انجام می گیرد و یا اصلاً شارژ نمی شود مشکل می تواند از مدار تقویت کننده خازن دستگاه باشد

۱۳) اگر دستگاه روشن نشود ابتدا با مود بیزر مولتی متر کابل دستگاه را چک می کنیم و سپس با همان مود فیوز را بررسی می کنیم و سپس به سمت مدارات داخلی دستگاه مانند تست نمایشگر صفحه و ترانس تامین کننده برق نمایشگر می رویم اگر خروجی ترانس مقدار ولتاژ مورد نیاز نمایشگر را ندهد خرابی از ترانس دستگاه می باشد

دستورالعمل های کیفی:

۱) مقاومت زمین: با وسیله ای مناسب مقاومت بین پین زمین در روی سه شاخه و بدنه فلزی بدون رنگ و پوشش دستگاه را اندازه بگیرید (حداکثر نیم اهم) این آزمون را برای شارژ هم انجام دهید

۲) جریان نشتی بدنه: بعضی از دستگاه ها ممکن است نسبت به تعویض پلارینه حساس باشند لذا قبل از تعویض پلارینه سیستم را برای مدت حداقل ۱۰ ثانیه خاموش نمایید. این آزمون را در مورد دفیبریلاتورهای که با برق کار می کنند انجام دهید

جریان نشتی بدنه را در حالت قطع موقتی سیم ارت در زمان های مختلف (شارژ stand by و در حال شارژ) اندازه گیری کنید (حداقل مجاز ۳۰۰ میکروآمپر)

۳) جریان نشتی لید به زمین: این آزمون را هنگام شارژ و یا در طول دشارژ انجام ندهید

مانیتورهای ECG باید تمام الزامات مربوط به تجهیزات با ورودی ایزوله را رعایت کنند آزمون جریان نشتی بین لید به لید و لید به زمین (حداکثر ۱۰۰ میکروآمپر برای دفیبریلاتورهای خارجی و حداکثر ۵۰ میکروآمپر برای دفیبریلاتورهای داخلی)

۴) جریان نشتی بین لیدها: جریان نشتی بین لیدها را در همه حالت های نرمال کارکردی با اتصال زمین باز و بسته اندازه گیری نماید. (این مقدار در حالت اتصال زمین حداکثر ۱۰ میکروآمپر و در صورت قطع اتصال زمین حداکثر ۵۰ میکروآمپر)

۵) کالیبراسیون نرخ ضربان: اعمال ضربان بین ۶۰ تا ۱۲۰ با تفرانس قابل قبول مثبت و منفی ۵ درصد

۶) کنترل آلام: با افزایش و کاهش نرخ ضربان توسط شبیه ساز از عملکرد آلام مطمئن شوید

۷) انرژی تحویلی پدل های داخلی: اگر دفیبریلاتور دارای قابلیت استفاده داخلی است انرژی خروجی آن را در این حالت اندازه بگیرید، نباید بیشتر از ۵۰ ژول باشد

۸) انرژی بعد از ۶۰ ثانیه: دفیبریلاتور را شارژ کنید و انرژی را اندازه گیری کنید، دفیبریلاتور را دوباره شارژ کنید و پس از ۶۰ ثانیه دشارژ کنید و انرژی را اندازه گیری کنید این مقدار نباید از ۸۵ درصد مقدار قبلی کمتر باشد که اگر پایین تر شد مربوط به استهلاک خازن های دستگاه می باشد

۹) از یک اسپیسلسکوپ و سمیلاتور ECG استفاده کنید تا فاصله زمانب بین موج R و دشارژ دفیبریلاتور را بدست آورید. این آزمون نباید بیش از ۶۰ میلی ثانیه باشد

۱۰) گین: با اعمال سیگنال با دامنه ۲ میلی ولت و اندازه گیری آ «در گین ۱ و گین ۲ مطمئن شوید که اندازه نمایش داده شده تلرانس ۱۰ قرار دارد

۱۱) حساسیت مدار QRS: حساسیت را با اعمال سیگنال توسط سمیلاتور آزمون کنید. دامنه نیم تا ۵ میلی ولت اعمال کنید و مطمئن شوید که شمارش صحیح انجام می شود. دامنه های کمتر از ۱۵ صدم میلی ولتنیز نباید شمرده شوند

۱۲) سرعت کاغذ رکورد: از یک شبیه ساز ECG تنظیم شده روی 60bpm یا مولد سیگنال یا پالس تنظیم شده روی 1Hz استفاده کنید که توسط یک شمارشگر تنظیم یا کالیبره شده است. چنانچه وقفه بین پالس ها در محدوده 10msec تا 100msec نباشد یک اصلاحیه مناسب باید از محاسبه سرعت کاغذ انجام شود