بنام خدا

آموزش الکتروشوک (دفیبریلاتور)

دانشگاه علوم پزشکی زنجان

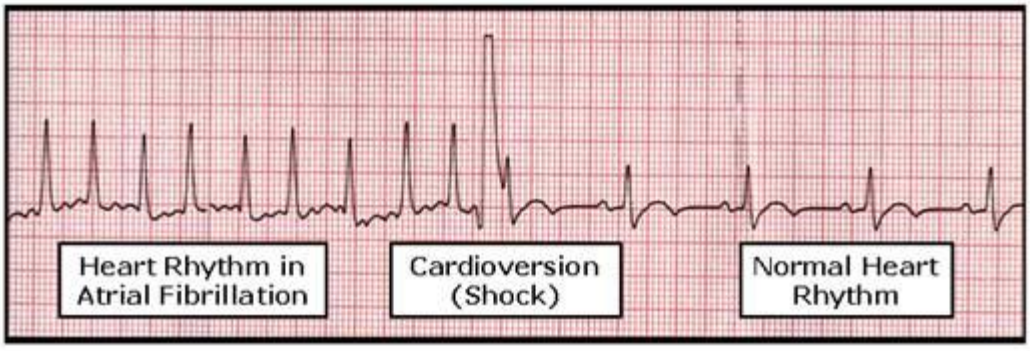
بیمارستان حضرت ولیعصر(عج)

واحد تنفس

نعمت اله سلیمان نژاد

همانطور که میدانیم دستگاه الکتروشوک، در مواردی که فرد دچار ایست قلبی شده است با اعمال شوکالکتریکی باعث احیای بیمار می شود. از الکترو شوک برای اعمال یک شوک الکتریکی قوی به بیمارانی که قلب آنها به هر دلیل از کار باز ایستاده است استفاده میشود و یکی از تجهیزات مهم اتاق عمل و مراکز درمانی به حساب می آید. 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 استفاده نمود.

دفیبریلاتور دستگاهی است که شوک الکتریکی را به عضله قلبی که تحت یک آریتمی 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 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 (پدل) (پدال) 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.

دفیبریلاتور درلغت به معنی 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

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، تره‌ا 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.

زمان مناسب برای شوک:

فیبریلاسیون و ایست قلبی سه مرحله دارد:

1. **Electrical Phase 0 – 4 minutes**
2. **Circulatory Phase 4 – 10 minutes**
3. **Metabolic Phase > ۱۰ minutes**

مرحله اول یا **Electrical Phase** :زمان صفر تا چهار دقیقه اول فیبریلاسیون بطنی میباشد. بهترین زمان برای درمان و برطرف کردن فیبریلاسیون بطنی میباشد زیرا میزان ایسکمی کانونهای اصلی به حدی نیست که اجازه فعالیت به آنها را ندهد. در ایست قلبی شاهد در خارج از بیمارستان نباید انجام دفیبریلاسیون توسط احیاگران حرفه ای به تأخیر انداخته شود. در ایست قلبی در داخل بیمارستان با ریتم های قابل شوک دادن نیز نباید دفیبریلاسیون به تأخیر انداخته شود.

نکته: به خاطر داشته باشید تا زمان رسیدن دستگاه دفیبریلاتور استفاده از ماساژ قلبی یا **Compression** که یکی از مراحل احیا قلبی ریوی **CPR** میباشد به حفظ این زمان و کاهش ایسکمی ایجاد شده کمک شایانی مینماید. به همین علت هم بوده که در ارست شاهد قلبی ماساژ قلبی در پروتکلهای جدید **CPR** به اولین اقدام تبدیل شده است.

مرحله دوم **Circulatory Phase** : به زمان چهار تا ده دقیقه فیبریلاسیون بطنی اطلاق میشود. در این مرحله بعلت ایسکمی که در کانونهای اصلی قلب ایجاد شده دادن شوک نمیتواند به بازگشت و فعالیت مجدد کانونهای اصلی قلب کمک نماید لذا در این مرحله یا در زمانی که با ارست قلبی غیر شاهد یا با بیمار غیر پاسخگو که از زمان ایست قلبی آن اطلاعی نداریم فرض را بر این مرحله قرار میدهیم . در این مرحله ابتدا باید دو دقیقه **CPR** با پروتکل و رویکرد **A.(Airway) – B.(Breathing)- C.(Circulation**) انجام داد سپس اقدام به دفیبریلاسیون نمود. احیاگران حرفه ای که در ایست قلبی غیر شاهد در داخل بیمارستان شرکت می کنند باید قبل از انجام دفیبریلاسیون ۲ دقیقه **CRR** با نسبت ۳۰:۲ را بطور موثر انجام دهند.

مرحله سوم **Metabolic Phase** :بعد از گذشت ده دقیقه از شروع فیبریلاسیون قلب وارد این مرحله میشود در این مرحله تغییرات متابولیک شدیدی در قلب ایجاد شده و احتمال برگشت مجدد فعالیت کانون های اصلی شدیدا کاهش می یابد.

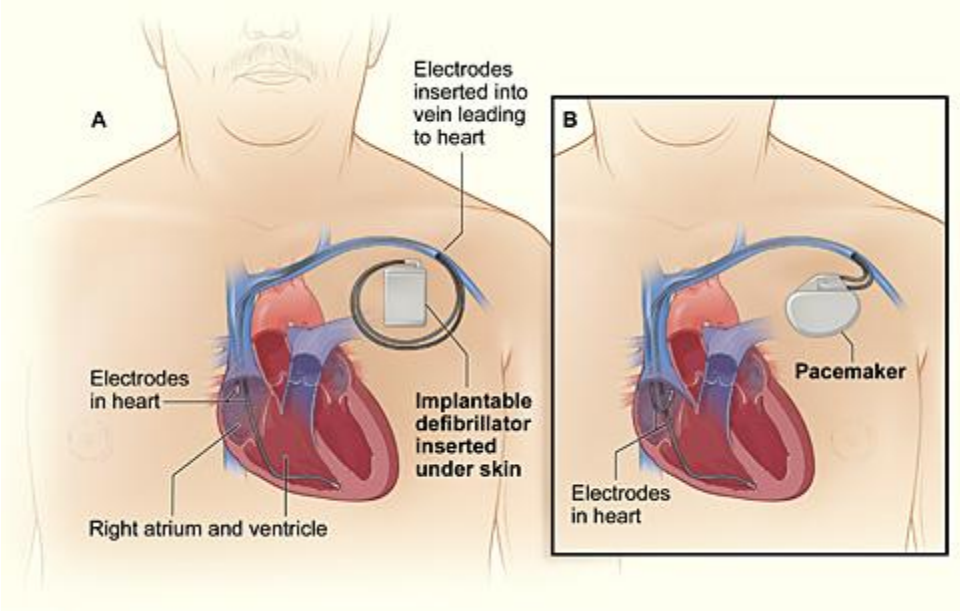
انواع دفیبریلاتور

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

۱ ـ دفیبریلاتور کاردیوورتر خودکار قابل کاشت

ICD ـ (**Implantable Cardioverter Defibrillator**)

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 موفقیه **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 نارساییی 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 عملکرد **ICD**

جهت بررسی عملکرد صحیح دفیبریلاتور تست **OFT** انجام می‌شود. پس از انجام بیهوشی سبک توسط تکنسین بهوشیع **ICD** با تحریکات برنامه‌ریزی شده آریتمی بطنی را در قلب بیمار ایجاد می‌کند، **ICD** در 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 دوره‌ای **ICD**

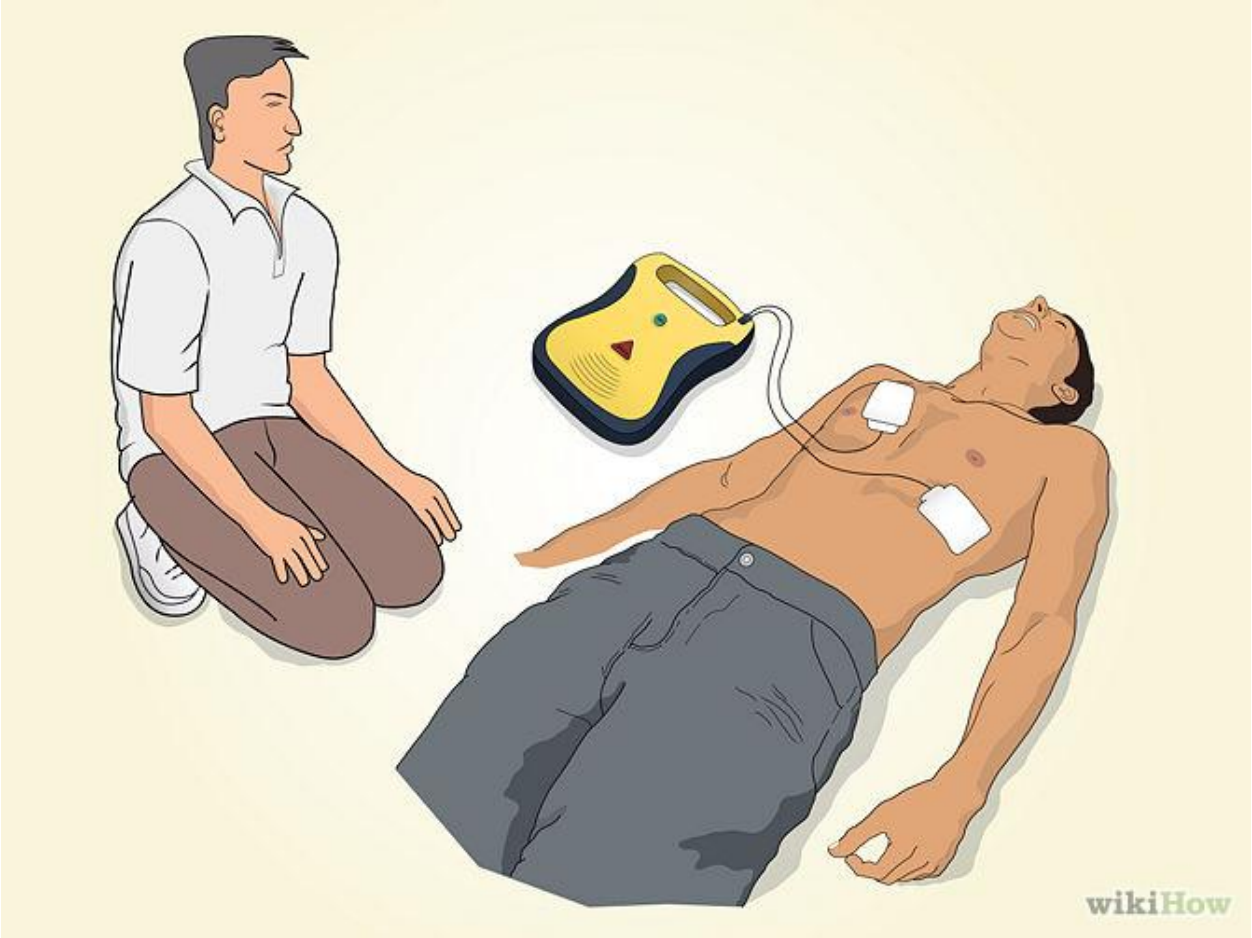
دستگاه پروگرامر (**PSA**) که معمولاً در مراکز تخصصی پیس میکر وجود دارد امکان آنالیز و بررسی **ICD** کاشته شده در بدن فرد را توسط امواج رادیوفرکانس فرهم می‌کند، عملکرد صحیح **ICD** و میزان باقی مانده از عمل

باتری مورد ارزیابی قرار گرفته، آریتمی‌های ثبت شده توسط دستگاه و درمان‌های انجام شده بررسی و برنامه‌ریزی **ICD** بر اساس نیاز خود انجام میشود.

۲ ـ 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 نمایشگر **ECG**

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

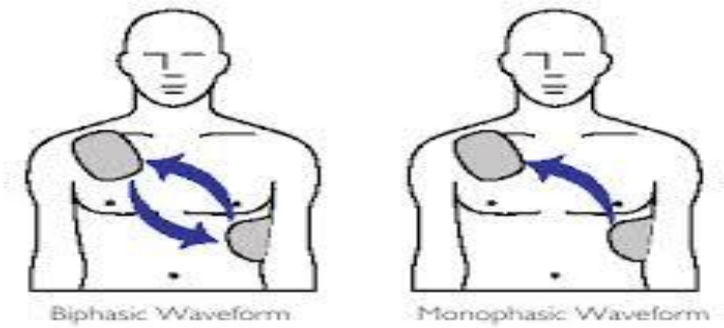
شکل موج **AED** ، نمودار خروجی ولتاژ این سیستم بر حسب زمان است. امروزه همه دفیبریلاتورهای خارجی از دو نوع شکل موج استفاده کنند:

۱) سیگنال سینوسی میرایی تک فاز یا **The Monophasic Damped Sinusoid**

۲) سیگنال نمایی تک فاز بریده شده یا **The 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.

مقایسه سطوح انرژی

Biphasic و Monophasic

biphasic	20	30	50	75	100	120	150	200
monophasic	30	50	75	100	150	200	300	360

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 دستگاه **Zoll** با انرژی ۱۲۰ ژول ۹۹٪ 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، الکترودها 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.

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 **ECG** دستگاه 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 کادمیوم **NI-Cd**

*باطریهای سرب اسید **SLA**

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 می شوند

* الکترودهای خارجی که به آنها پدال دستی نیز گفته می شود . یکی از پدالها به نام **APEX** و دیگری به نام **ASTERNUM** می باشد . پدال **ASTERNUM** در محل قاعده قلب قرار می گیرد (در بالا) و پدال **ASTERNUM** در 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 با هر تکنولوژی که باشد باید قادر باشد 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

سیستم پردازش اطلاعات :

پیس میکر **PACE MAKER**

خازن

نکات ایمنی

باید اطمینان یابیم که دیگران با بیمار و یا تخت بیمار تماس ندارند و شوک را اعلام کنیم

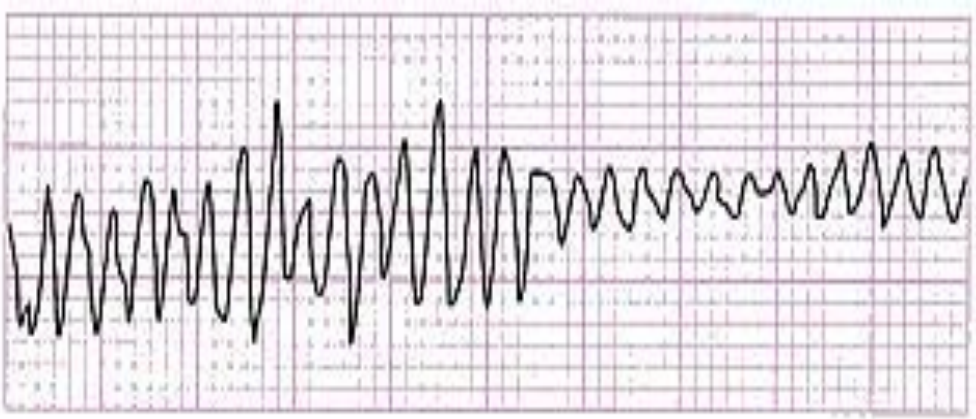
بهتر است برای جلوگیری از انفجار جریان اکسیژن را قطع کنیم
در زمانهایی که از دستگاه استفاده نمیشود، لازم است تا شارژ کامل در دمای اتاق که معمولاً بسته به نوع سیستم ۴ تا ۲۴ ساعت به طول میانجامد، در حال شارژ مداوم باشد.
بیشتر سازندگان توصیه میکنند که باتریها بعد از هر استفاده حتماً شارژ شود و هر دو سال یک بار، باتریها به صورت کلی تعویض شود

روش‌های بکارگیری شوک الکتریکی

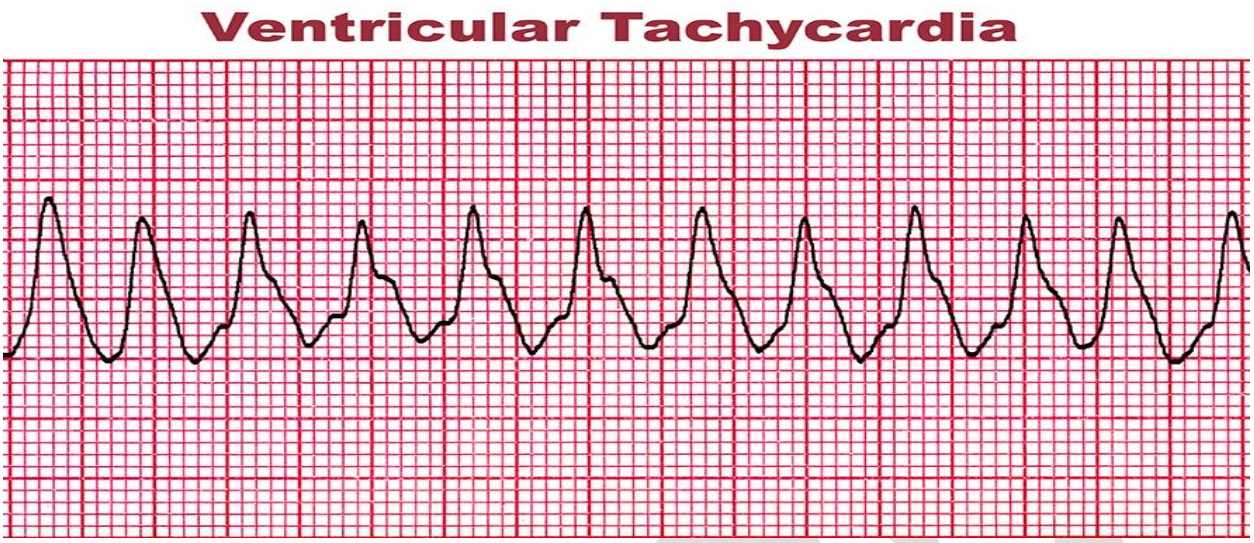
شوک الکتریکی با توجه به نوع آریتمی‌ها به دو صورت دفیبریلاسیون (شوک الکتریکی غیر سینکرونیزه) وکاردیوورسیون (شوک الکتریکی سینکرونیزه) استفاده می‌شود.

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:

۱ ـ 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.



Ventricular Fibrillation



۲ ـ 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.

۳ ـ بعد از وقوع **V.T** (بدون نبض) یا **V.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.

۴ ـ 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.

۵ ـ 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).

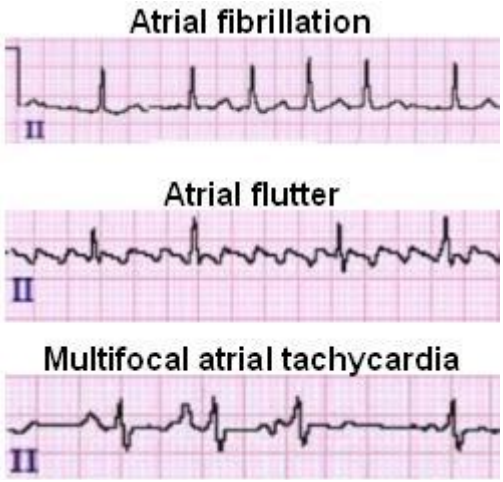
۶ ـ گاهی سلول‌های میوکارد به دفیبریلاسیون جواب نمی‌دهند که معمولاً در نتیجه کاهش اکسیژن، کاهش درجه حرارت، اسیدوز و عدم تعادل الکترولیتی است. در این موارد با تصحیح علت، دفیبریلاسیون مجدداً استفاده می‌شود.

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

۸ ـ 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 (مانند: **PAT**، 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:

۱ ـ گرفتن رضایت‌نامه از بیمار

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

۳ ـ گرفتن یک خط وریدی
۴ ـ عدم مصرف دیژیتال حتی الامکان از ۴۸ ساعت قبل
۵ ـ اصلاح هیپوکالمی، هیپوکلسمی، و مصرف داروهای ضد آریتمی
۶ ـ توضیح تکنیک به بیمار برای کاهش اضطراب
۷ ـ استفاده از داروی آرامبخش قبل از انجام تکنیک
۸ ـ آماده بودن ترالی احیاء بربالین بیمار
۹ ـ کنترل علائم حیاتی و **ECG** بعد از کاردیوورسیون

عوارض کاردیوورسیون

۱ ـ آریتمی ۲ ـ ترومبوآمبولی ۳ ـ هیپونسیون ۴ ـ سوختگی جلدی ۵ ـ تغیرات قطعه **ST** و موج **T** ۶ ـ نکروز میوکارد ۷ ـ ادم ریوی

تذکرات:

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

۲ ـ 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.

۳ ـ 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، **PT** بیمار باید ۵ برابر حد طبیعی حفظ شود.

۴ ـ 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.

نکاتی در مورد پدلها

به منظور تأثیر بیشتر بهتر از پدل **Apex** که در خط زیر بغلی گذاشته میشود در محور عمودی قرار گیرد.
فشار روی پدلها در هنگام دادن شوک ۸ کیلوگرم در بزرگسالان و ۵ کیلوگرم در بچه های ۱-۸ سال میباشد.
نباید از وزن بدن جهت وارد کردن فشار به صفحات استفاده کرد زیرا باعث وارد آمدن فشار بیشتر و گاهی لغزندگی صفحات الکترود بر روی سینه بیمار میگردد
لازم است قبل از شوک الکتریکی مقاومت پوستی را پایین آورد، زیرا در غیر این صورت مقداری از انرژی به حرارت و دود تبدیل خواهد شد و هدر خواهد رفت و ممکن است باعث سوختگی پوست نیز گردد کاهش مقاومت پوست با وسایل زیر صورت می گیرد :
با گازهای آغشته به نرمال سالین به شرط آنکه مایع آنها زیاد نبوده و باعث ایجاد پل و ارتباط در سطح پوست بین دو صفحه نگردد.
هرگز از گاز آغشته به الکل نباید استفاده شود که باعث ایجاد جرقه و انفجار و سوختگی خواهد شد.

به کار بردن ژل مخصوص الکترود که کاملا بین صفحات الکترود و پوست ارتباط برقرار می کند در استفاده از ژل نیز باید از ایجاد پدیده پل احتراز کرد .

مراحل آماده سازی دستگاه:

بطور کلی جهت آماده سازی باید چهار مرحله طی گردد که جهت سهولت کار در اکثر دستگاهها این مراحل بصورت یک تا چهار شماره گذاری شده:

۱. کلید روشن و خاموش کردن
۲. کلید انتخاب انرژی که میتواند بروی دستگاه یا پدل یا هر دو قرار بگیرد
۳. کلید شارژ(در اکثر دستگاهها به محض اینکه انرژی به میزان لازم رسید چراغی روشن شده و صدای آلارمی به گوش میرسد و میزان انرژی به صورت اعداد نشان داده می شود) که میتواند بروی دستگاه یا پدل یا هر دو قرار بگیرد
۴. کلید تخلیه که میتواند بصورت یک کلید (در صورت استفاده از پد) بر روی دستگاه ، یا دو کلید بر روی هر دو پدل قرار گرفته باشد

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 فلنکشن 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:

۱ _ **Sternal – Apical**

۲ _ **Left – Anterior – Posterior**

۳ _ **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 برابرده کیلوگرم 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 **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** 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 (**Apex Left Ventricular 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.

.

حفظ ونگهداری باطری

در **AED** ها عموماً از باطری‌های (**Sealed – Lead Acid) S.L.A** 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 کاور از روی دستگاه برداشته شود.

روش انجام بازبینی دوره های دستگاه

بازبینی های دوره ای دستگاه به دو دسته کمی و کیفی تقسیم بندی می شود. شایان ذکر است ازآنجایی که در دسته بندی تجهیزات پزشکی از نظر سطح خطر ،دستگاه الکتروشوک در سطح **High Risk** یا سطح خطر بالاتر قرار می گیرد،براساس استاندارد های بین المللی ،انجام آزمون های کمی وکیفی این دستگاه هر ۶ماه یک بار الزامی است.

بررسی بدنه و اسکلت دستگاه ، نحوه نصب دستگاه ، وضعیت ترمزها وچرخ های دستگاه ،بررسی پریزها ،کابل ها و دو شاخه دستگاه ، وضعیت کنترل ها وسوییچ ها، کانکتورها، پدال ها و الکترود ها ،میزان شارژ باتری ،وضعیت نمایش گرها و نشان گرها ،وضعیت مناسب آلارم ها،وجود و شرایط مناسب تجهیزات جانبی مثل ژل، پدها یا الکترودها.

انجام آزمون های کیفی توسط پرسنل بخش نیز امکان پذیر است.

آزمون های کمی

در این آزمون ها بیشتر نکات فنی و تخصصی دستگاه مدنظر قرار می گیرد. انجام این آزمون صرفاًتوسط افراد متخصص باید صورت گیرد .

در این دستگاه سطوح خطر مختلفی شامل:۱)**Danger**۲)**Warning** ۳)**Caution** و۴)**Note** وجود دارد به بررسی آنها می پردازیم:

Danger: علامت هشدار دهنده ۰وضعیت خطرناک است که باعث مرگ یا آسیب جدی کاربر می شود.

Warning: علامت هشدار دهنده در مورد امکان آسیب ،مرگ یا دیگر یا دیگر واکنش های شدیداً خطرناک در اثر استفاده نادرست از دستگاه است.

Caution: علامت هشداردهنده ای است که احتمال آسیب یا وقوع مشکلات مرتبط با استفاده نادرست ازدستگاه را به کاربر گوشزد می کند و ممکن است در اثر عملکرد غیر صحیح یا نقص دستگاه یا آسیب وارده به دستگاه باشد.

Note: اطلاعات ویژه ای است که به صورت توصیه ،الزامات ،روش های جایگزینی یا اقدامات تکمیلی بیان می شود.

اهمیت اطلاعات ایمنی

الف)**Danger** (خطرناک)

هرگز دفیبریلاتور را در محیط های قابل اشتغال (دارو های بیهوشی ،اکسیژن با غلظت بالا و اکسیژن هایپرباریک یا در محیطی که قوس های الکتریکی که می تواند انفجار ایجاد نماید، قرار ندهید.

ب)**Warning**

۱)محیط اطراف: مایعاتی مثل محلول سالین رینگر و خون رساناهای الکتریکی عالی هستند. جهت جلوگیری از ایجاد جریان های الکتریکی که بالقوه خطرناک هستند، دفیبریلاتور ووسایل اطراف آن باید همیشه خشک وتمیز باشد.

۲)میدان الکترومغناطیس و فرکانس رادیویی: از قرار دادن دستگاه های غیر ضروری و غیر مراقبتی (**non-essential** & **non-patient care**) در شعاع یک متری از دفیبریلاتور خودداری نمایید. استفاده از این دستگاه ها که تابش کننده میدان های الکترو مغناطیس یا فرکانس رادیویی هستند، با ایجاد نویز درشکل این موج **ECG** یا پیام های خطا باعث اختلال در عملکرد دفیبریلاتور می شود. بنابراین در صورتی که این دستگاه ها به صورت اتفاقی در مجاورت دفیبریلاتور قرار گر فته باشند، با یستی هر چه زودتر آن را جا به جا نمایید .

۳) هنگامی که از دستگا ه های جراحی الکتریکی (**Electrosurgical unit**) استفاده می شود، بایستی موارد زیر رعایت شود:

۱-۳) از دفیبریلاتور استفاده نکنید.

۲-۳)از تماس پدال های خارجی،داخلی و پدهای یک بار مصرف با بیمار خود داری نمایید.

عدم توجه به این هشدارها باعث سوختگی الکتریکی شدید ،شوک یا سایر صدمات احتمالی می شود. ضمناً زمانی می توانید از**ESU** استفاده نمایید که دفیبریلاتور در مد مانیتورینگ باشد.

کنترل (Checks)

۱) هرگز **Case** دفیبریلاتور را باز نکنید. اپراتور نباید داخل آن را بازرسی کند، زیرا خطر ولتاژهای بالا وجود دارد . حتماً سرویس دستگاه را به افراد مجرب بسپارید.

۲) دفیبرلاتور و ضمایم آن را هر ماه کنترل نمایید

زنگ خطر (Alarm)

اغلب زمانی که آلارم**Heart rate/ Pulse rate** خاموش است ، بیمار باید تحت مراقبت ویژه باشد .

باتری(Battery)

۱) در صورتی که پیغام **CHARGE BATTERY** ظاهر شود ، دفیبریلاتور را در وضعیت **AC** قرار دهید.

۲) در صورت ظاهر شدن پیغام **REPLACE BATTERY** از یک باتری جدید استفاده نمایید.

۳) از باتری هایی که در طول ۶ ماه گذشته شارژ مجدد نشده اند ، نباید استفاده کرد . پس از نصب و جاگذاری باتری را امتحان کنید.

۴) جهت اطمینان از بهترین کارآیی (**Optimum Performance**) هر ماه یک بار باتری ها را امتحان کنید.

۵) هر سال یک بار باتری ها را عوض کنید . در صورتی که به مدت یک سال از باتری ها استفاده نشود ، آنها را مصرف نکنید .

۶) زمانی که از دفیبریلاتور استفاده نمی شود، برای باقی ماندن شارژ باتری آن را به برق شهر وصل کنید تا در مواقع ضروری بتوان از آن استفاده نمود.

۷) تنها در شرایط زیر از توان باتری دفیبریلاتور استفاده نمایید:

۷-۱) دمای محیط بین صفر تا ۴۵ درجه سانتی گراد باشد ،

۷-۲) رطوبت نسبی محیط ۳۰ تا ٪۹۵ (دمای محیط بین صفر تا ۴۰ درجه سانتی گراد) ،

۷-۳) رطوبت نسبی محیط ۳۰ تا ٪۸۰ (دمای محیط بین ۴۹ تا ۴۵ درجه سانتی گراد) ، عدم رعایت موارد فوق باعث کاهش طول عمر باتری خواهد شد .

اتصال یک دستگاه خارجی

زمانی که یک دستگاه خارجی به کانکتور ورودی **ECG** متصل باشد ، اطمینان حاصل نمایید که دستگاه مورد نظر با استاندارد های ایمنی **IEC601-1** تجهیزات پزشکی یا ملزومات ویژه (**Particular requirement) IEC601-2-27** مربوط به ایمنی دستگاه های مانیتورینگ الکتروکاردیوگراف مطابقت داشته باشد .

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

نکات کاربردی در مورد الکتروشوک

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

۲ ـ 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، **CPR** مقدماتی و دفیبریلاسیون زود هنگام از مهمترین اقدامات هستند و تجویز داروها در مرتبه دوّم اهمّیت قرار دارد.

۳ ـ 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.

۴ ـ 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 Thump**

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.

۵ ـ 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 طـــــول 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.

۶ ـ **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.

۷ ـ 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 ۲-۵٪ می‌رسد.

نکاتی در مورد ماساژ قلبی و دفیبریلاتور در CPR

۱ ـ **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)

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

۳ ـ 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.

۴ ـ 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.

۵ ـ زنجیره حیات شامل ۳ حلقه:

الف) تشخیص زودهنگام موارد اورژانسی.

ب) شروع عملیات **CPR** زودهنگام توسط اطرافیان.

ج) شروع شوک زودهنگام توسط دفیبریلاتور

۶ ـ 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.

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

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

۹ ـ اجـــرای کامل ماساژ قلبی می‌تواند حداکثر فشار سیستولیک را در حد **mmHg 80-60** 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.

۱۰ ـ 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.

۱۱ ـ 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.

۱۲ ـ 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.

۱۳ ـ 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.

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

۱۵ ـ 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.

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

واحد تنفس