

راهنمای استفاده از دستگاه

دفیبریلاتور / مانیتور **RELIVE DM5**



ویرایش دوم
مهرماه ۱۳۹۹

آدرس:

اصفهان، خیابان کاوه، شرکت صنایع اپتیک اصفهان
(وابسته به شرکت صنایع الکترونیک ایران)

صندوق پستی ۸۱۴۶۵/۳۱۳

تلفاکس: ۳۴۵۲۰۳۳۰ (۰۳۱)

دفتر تهران:

میدان نوبنیاد، خیابان شهید لنگری (ستاد صایران)

تلفن: ۲۲۹۸۸۰۲۵ - ۰۲۱

فاکس: ۲۲۹۸۸۰۲۸ - ۰۲۱

پست الکترونیکی: info@sairanmed.ir

وب سایت: www.sairanmed.ir

فصل اول: معرفی دستگاه..... ۶

- ۱-۱- درباره دستگاه..... ۶
- ۲-۱- موارد استفاده..... ۷
- ۱-3- مدهای کارکردی..... ۷

فصل دوم: معرفی کلی راهنما..... ۸

- ۱-۲- مسئولیت سازنده..... ۸
- ۲-۲- هشدارهای عمومی..... ۸
- ۲-۳- هشدارهای ایمنی..... ۱۱
- ۲-۴- طبقه بندی دستگاه (طبق استاندارد EN 60601-1:2006)..... ۱۳

فصل سوم: آشنایی با دستگاه..... ۱۴

- ۱-۳- نمای روبه روی دستگاه..... ۱۴
- ۲-۳- معرفی کلیدهای پانل دستگاه..... ۱۵
- ۳-۳- نمای پشت دستگاه..... ۱۹
- ۴-۳- نمای بالای دستگاه..... ۲۰
- ۵-۳- سمبل های دستگاه..... ۲۱
- ۶-۳- باتری..... ۲۲
- ۷-۳- رکورد..... ۲۴
- ۸-۳- SILENCE..... ۲۴
- ۹-۳- آزمون دستگاه..... ۲۵
- ۱۰-۳- راه اندازی..... ۲۶
- ۱۱-۳- شروع به کار..... ۲۷
- ۱۲-۳- تنظیمات عمومی دستگاه..... ۲۸

فصل چهارم: دفیبریلاسیون دستی..... ۳۰

- ۱-۴- آماده کردن بیمار..... ۳۰
- ۲-۴- محل قرارگیری پدل ها و پدهای چند منظوره..... ۳۰
- ۳-۴- انتخاب انرژی..... ۳۱
- ۴-۴- شارژ انرژی..... ۳۲
- ۵-۴- تحویل شوک به بیمار..... ۳۲
- ۶-۴- موارد تخلیه نادرست..... ۳۲
- ۷-۴- راهنمای CPR..... ۳۳

فصل پنجم: دفیبریلاسیون سنکرون..... ۳۶

فصل ششم: دفیبریلاسیون خودکار خارجی ۳۸

- ۳۸-۱-۶ آماده کردن بیمار ۳۸
- ۳۸-۲-۶ شروع آنالیز ۳۸

فصل هفتم: ضربان‌ساز موقت غیرتهاجمی ۴۱

- ۴۱-۱-۷ آماده سازی جهت اعمال پیس ۴۱
- ۴۲-۲-۷ تنظیم ضربان‌ساز ۴۲
- ۴۴-۳-۷ انواع مدهای ضربان‌ساز ۴۴
- ۴۵-۴-۷ ضربان‌ساز موثر ۴۵

فصل هشتم: مانیتورینگ ECG ۴۷

- ۴۸-۱-۸ نکات ایمنی ۴۸
- ۴۹-۲-۸ آماده سازی پوست برای جایگذاری الکترودها ۴۹
- ۵۰-۳-۸ جایگذاری الکترودها ۵۰
- ۵۳-۴-۸ اتصال کابل ECG ۵۳
- ۵۳-۵-۸ انتخاب تعداد لیدها ۵۳
- ۵۳-۶-۸ بررسی وضعیت بیماران دارای پیس میکر داخلی ۵۳
- ۵۳-۷-۸ تنظیم فیلترهای ECG ۵۳
- ۵۴-۸-۸ تنظیم منبع ضربان ۵۴
- ۵۴-۹-۸ تنظیم بوق ضربان ۵۴
- ۵۴-۱۰-۸ تنظیمات اندازه موج ECG ۵۴
- ۵۵-۱۱-۸ سرعت جاروب موج ۵۵

فصل نهم: مانیتورینگ SPO₂ ۵۶

- ۵۶-۱-۹ اطلاعات ایمنی ۵۶
- ۵۷-۲-۹ انتخاب پروب SPO₂ مناسب ۵۷
- ۵۷-۳-۹ بکار گیری پروب SPO₂ ۵۷
- ۵۸-۴-۹ تنظیم حساسیت SPO₂ ۵۸
- ۵۹-۵-۹ محدودیت های اندازه گیری ۵۹

فصل دهم: مانیتورینگ دما ۶۰

- ۶۰-۱-۱۰ اطلاعات ایمنی ۶۰
- ۶۱-۲-۱۰ انتخاب پروب دما ۶۱
- ۶۱-۳-۱۰ اتصال پروب ۶۱

فصل یازدهم: مانیتورینگ NIBP ۶۲

- ۶۲-۱-۱۱ اطلاعات ایمنی ۶۲

۶۳	۲-۱۱ محدودیت های اندازه گیری NIBP
۶۳	۳-۱۱ مدهای اندازه گیری
۶۳	۴-۱۱ آمادگی جهت اندازه گیری NIBP
۶۴	۵-۱۱ شروع و توقف اندازه گیری
۶۵	۶-۱۱ اندازه گیری به روش اتوماتیک
۶۶	۷-۱۱ نمایش NIBP
۶۶	۸-۱۱ تنظیم فشار اولیه بادشدن کاف
۶۶	۹-۱۱ مد مانومتر
۶۶	۱۰-۱۱ پیغام های خطای NIBP

فصل دوازدهم: مانیتورینگ IBP ۶۸

۶۸	۱-۱۲ اطلاعات ایمنی
۶۸	۲-۱۲ مانیتورینگ IBP
۷۰	۳-۱۲ تغییر مقیاس نمایش شکل موج
۷۱	۴-۱۲ صفر کردن (ZEROING) فشار ترانسدیوسر
۷۱	۵-۱۲ بررسی کالیبراسیون IBP

فصل سیزدهم: مانیتورینگ ETCO₂ ۷۲

۷۳	۱-۱۳ اطلاعات ایمنی
۷۴	۲-۱۳ مانیتورینگ CO ₂
۷۶	۳-۱۳ تنظیم غلظت اکسیژن
۷۶	۴-۱۳ تنظیم غلظت N ₂ O
۷۷	۵-۱۳ آلارم APNEA
۷۷	۶-۱۳ تنظیم صفر مرجع (ZEROING)
۷۹	۷-۱۳ کالیبراسیون هوای اتاق برای سنسور اکسیژن
۷۹	۸-۱۳ بررسی اولیه
۸۰	۹-۱۳ نگهداری پیشگیرانه
۸۰	۱۰-۱۳ بررسی اندازه گیری گاز
۸۰	۱۱-۱۳ آلارم های پروب

فصل چهاردهم: ذخیره سازی ۸۱

۸۱	۱-۱۴ DISCLOSURE
۸۲	۲-۱۴ TREND
۸۲	۳-۱۴ EVENTS LOG

فصل پانزدهم: پیغام های خطا و عیب یابی ۸۴

فصل شانزدهم: نگهداری و تمیز کردن دستگاه ۸۸

۸۸	۱-۱۶- اصول نگهداری.....
۸۸	۲-۱۶- نظافت دستگاه
۸۹	۳-۱۶- صفحه نمایش
۸۹	۴-۱۶- کابل بیمار
۸۹	۵-۱۶- پدل ها
۹۰	۶-۱۶- نگهداری NIBP
۹۲	۷-۱۶- سنسور SPO ₂
۹۲	۸-۱۶- پروب CO ₂
۹۴	۹-۱۶- ترانسدیوسر فشار (IBP)
۹۵	۱۰-۱۶- پروب دما
۹۶	۱۱-۱۶- لیدهای سینه ای (CHEST LEADS)
۹۶	۱۲-۱۶- باتری
۹۷	فصل هفدهم: لوازم جانبی
۱۰۲	فصل هجدهم: مشخصات فنی و استانداردهای دستگاه
۱۰۲	۱-۱۸- مشخصات فنی
۱۱۵	۲-۱۸- ELECTROMAGNETIC IMMUNITY
۱۲۲	فصل نوزدهم: تنظیمات دستگاه

فصل اول: معرفی دستگاه

۱-۱- درباره دستگاه

دستگاه الکتروشوک مدل RELIVE DM5 یک دفیبریلاتور/مانیتور ساخت شرکت صنایع اپتیک اصفهان است.

این دستگاه کلیه نیازهای تیم درمانی بیمارستان ها شامل پزشکان، پرستاران و مهندسين پزشکی بیمارستان ها را فراهم می کند. این دستگاه دارای کاربری آسان برای کاربر می باشد.

این دستگاه دارای مدهای دفیبریلاسیون دستی، کاردیوورژن (سنکرون) و پيس میکر موقت غیرتهاجمی بوده و امکان مانیتورینگ ECG، SpO₂، NIBP، IBP، TEMP، CO₂ را برای کاربر فراهم می کند. همچنین این دستگاه از نوع Frequent use می باشد.

در مد مانیتورینگ بسته به نوع کابل ECG می توان سیگنال های ECG را بر روی صفحه نمایش مشاهده کرد. در صورت استفاده از کابل ECG ۳ سیم، می توان لیدهای I، II، III و در صورت استفاده از کابل ECG ۵ سیم، می توان لیدهای I، II، III، aVR، aVL، aVF یا V را نمایش داد. پارامترهای SpO₂، IBP، CO₂ (هم به صورت عددی و هم به صورت شکل موج) و پارامترهای NIBP، TEMP را نیز می توان بر روی صفحه نمایش مشاهده کرد. همچنین دستگاه مقادیر علائم حیاتی اندازه گیری شده را در خود ذخیره می کند.

در مد دفیبریلاسیون دستی، امکان انجام شوک بر روی بدن بیمار برای کاربر فراهم می شود. در این حالت باید پزشک یا پرستار، سیگنال ECG بیمار را آنالیز کند و در صورت وقوع شرایط مناسب: (۱) انرژی مورد نظر را انتخاب کند. (۲) خازن را شارژ کند. (۳) شوک را بر روی بدن بیمار تخلیه کند. دفیبریلاسیون می تواند هم از طریق پدل خارجی و هم از طریق پدهای چند منظوره انجام شود. همچنین می توان کاردیوورژن (سنکرون) را در مد دفیبریلاسیون دستی اجرا کرد.

در مد پيس میکر، دستگاه امکان اعمال پالس پيس به صورت پوستی و غیر تهاجمی را فراهم می کند. پالس های پيس از طریق پدهای چند منظوره بسته به مد انتخابی که Fixed یا Demand باشد، به بیمار اعمال می شود.

این دستگاه وقایع و علائم حیاتی بیمار را به صورت Trend ذخیره می کند که داده های آن از طریق کلید CODE SUMMARY در پانل جلویی دستگاه قابل مشاهده است.

دستگاه قابلیت استفاده با برق شهر و یا باتری را داراست. دستگاه دارای باتری خارجی Li-Ion قابل شارژ است. وضعیت شارژ باتری از طریق نشانگر باتری بر روی صفحه نمایش نشان داده می شود. توان AC به منظور منبع تغذیه ثانویه در حین شارژ باتری استفاده می شود.

این دستگاه سبک و قابل حمل می باشد و قادر است به طور خودکار خود را چک کند. (Self-Test)

در این دستگاه قابلیت گزارش گیری روی رکوردر مهیا می باشد. رکوردر قادر به چاپ تمامی مشخصات مربوط ECG با ساعت و تاریخ و نیز اطلاعات مربوط به شوک روی کاغذ ۳ اینچی می باشد.

۱-۲- موارد استفاده

استفاده از این دستگاه در بیماران دچار ایست قلبی که با بیهوشی و فقدان نبض و تنفس مشخص می شوند، کاربرد دارد.

کاربران این دستگاه می توانند پزشکان یا کادر درمانی یک بیمارستان باشند که آموزش های لازم را دیده اند و با کارکردن با دستگاه آشنایی دارند.

این دستگاه برای استفاده در اتاق عمل، بخش مراقبت های ویژه (ICU, CCU) و اورژانس مناسب است.

این دستگاه برای بزرگسالان، کودکان و نوزادان قابل استفاده می باشد.

۱-۳- مدهای کارکردی

آنالیز خودکار ECG و تشخیص قابل شوک بودن / نبودن ریتم بیمار	AED Mode
انجام شوک دستی، کاردیوورژن سنکرون، راهنمای CPR	Manual Mode
انجام پیس غیرتهاجمی	Pacing Mode
مانیتورینگ ECG و علائم حیاتی بیمار	ECG & vital sign monitoring
مشاهده و بررسی داده ها و رخداد های ذخیره شده	Archive Mode
انجام آزمون مرحله به مرحله دستگاه بوسیله کاربر	Operational Test

فصل دوم: معرفی کلی راهنما

این راهنما اطلاعاتی را در مورد نحوه صحیح کار کردن با دستگاه الکتروشوک مدل RELIVE DM5 در اختیار شما قرار می‌دهد. پیشنهاد می‌کنیم قبل از کار کردن با دستگاه، این راهنما را به طور دقیق مطالعه کنید.

۲-۱- مسئولیت سازنده

سازنده تنها در صورتی مسئول اتفاقات ناشی از ایمنی، قابلیت اطمینان و عملکرد صحیح دستگاه است که:

- عملیات نصب و یا تعمیر توسط افراد مجاز و تایید شده از سوی شرکت صنایع اپتیک اصفهان انجام پذیرد.
- نصب دستگاه از لحاظ الکتریکی صحیح باشد و توسط واحد خدمات پس از فروش انجام شود.
- دستگاه مطابق با این راهنما مورد استفاده قرار گیرد.


۲-۲- هشدارهای عمومی

⚠️ خطرها

- ⚠️ برای کارکرد دستگاه با برق شهر تنها از کابل برق متعلق به دستگاه استفاده کنید.
- ⚠️ دستگاه را در موقعیتی قرار ندهید که امکان افتادن آن روی بیمار وجود داشته باشد.
- ⚠️ دستگاه را از طریق کابل برق یا کابل‌های متصل به بیمار نکشید. جهت حمل دستگاه از دسته آن استفاده کنید.
- ⚠️ این دستگاه مطابق با استاندارد ایمنی در طبقه بندی کلاس I قرار می‌گیرد و به منظور حفظ ایمنی پایه باید در مراکز درمانی که دارای زمین حفاظتی مناسب می‌باشند مورد استفاده قرار گیرد.
- ⚠️ در صورت بروز مشکل، به هیچ وجه دستگاه را باز نکنید و هیچ اقدامی در زمینه تعمیر آن انجام ندهید. فقط دستگاه را به واحد خدمات پس از فروش شرکت صنایع اپتیک اصفهان تحویل دهید.
- ⚠️ زمانی که دستگاه به برق وصل است، آن را تمیز نکنید.
- ⚠️ کارکرد این دستگاه در مد AED فقط برای افراد بالای ۸ سال و یا سنگین تر از ۲۵ کیلوگرم مناسب است.
- ⚠️ به هیچ عنوان از پدلهای داخلی (قاشقی) جهت اعمال شوک مستقیم به قلب استفاده نکنید.
- ⚠️ این دستگاه دارای مسیرهای ایزوله برای لیدهای بیمار است. بخش‌های هادی الکترودهای ECG نباید با ولتاژهای خطرناک تماسی داشته باشد.
- ⚠️ از دستگاه در مجاورت گازهای قابل اشتعال نظیر گازهای بیهوشی یا محیط‌های غنی از اکسیژن استفاده نکنید.
- ⚠️ استفاده از دستگاه در مجاورت گازهای قابل اشتعال نظیر گازهای بیهوشی یا محیط‌های غنی از اکسیژن ممکن است خطر آتش سوزی یا انفجار به همراه داشته باشد.

- ❗ دقت کنید که مجموع جریان‌های ناشی تمام اتصالات بیمار، نباید از $50\mu A$ تجاوز کند. در صورتی که کاور دستگاه برداشته شده است، هیچ کابلی را به بیمار متصل نکنید.
- ❗ در هنگام تخلیه دفیبریلاتور، از تماس با بیمار یا قطعات فلزی متصل به بیمار خودداری کنید.
- ❗ جهت جلوگیری از صدمه به بیمار، کابل‌ها و سیم‌ها باید دور از گردن او قرار بگیرند. سعی کنید کف زمین عاری از کابل و سیم باشد.
- ❗ پورت ورودی مربوط به پد/پدل دستگاه در مقابل شوک خارجی حفاظت ندارد. اگر در حین تماس پد یا پدلها به بیمار قصد عمل دفیبریلاسیون با استفاده از دستگاه دفیبریلاتور ثانویه را دارید، حتماً قبل از آن کابل الکتروشوک را از دستگاه جدا کنید؛ در غیر اینصورت باعث آسیب جدی به دستگاه می‌شود.
- ❗ برای معدوم کردن باتریهای معیوب یا تعویض شده، از سوزاندن آنها پرهیز کنید.
- ❗ کانکتور یک لید نباید هنگام استفاده هیچگونه اتصال هدایتی با ولتاژ خطرناک داشته باشد.
- ❗ در صورتی که باتری کاملاً خالی باشد به حداقل ۴ ساعت و حداکثر ۵ ساعت زمان برای شارژ کامل نیاز دارد.
- ❗ در صورت غیر قابل استفاده بودن دستگاه آن را در محیط رها نکنید. دستگاه را به بخش خدمات پس از فروش شرکت صنایع اپتیک اصفهان ارجاع دهید.
- ❗ دستگاه و لوازم جانبی باید به طور منظم بازدید شود تا از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود.
- ❗ دستگاه در هر زمان تنها باید به یک بیمار متصل باشد.
- ❗ از لوازم جانبی یکبار مصرف مانند چست لیدها، آداپتور دهانی کپنو و دام استفاده مجدد نکنید.
- ❗ جهت تمیز کردن صفحه نمایش، مایع تمیزکننده بر روی آن نریزید زیرا امکان نفوذ مایعات به داخل دستگاه و آسیب رساندن به آن وجود دارد.
- ❗ دستگاه نیازمند کالیبراسیون سالانه می‌باشد بدین منظور با خدمات پس از فروش شرکت صنایع اپتیک اصفهان تماس بگیرید.

نکات قابل توجه

- در صورتی که با دستگاه آشنایی ندارید، این راهنما را مطالعه کنید.
-  مشخصات توان الکتریکی ورودی به شرح زیر است:

Autoranging Input Voltage:	90-132VAC or 180-240VAC
Input Frequency:	47-63 HZ
Input Current:	1.9A (rms) for 100-120 VAC 1.1A (rms) for 200-240 VAC
Earth leakage current:	150uA max. @264VAC, 63HZ

-  این دستگاه هم با برق شهر و هم با باتری داخلی کار می کند.
-  هرگز مایعات، ظروف و یا بسته های حاوی مایعات را بر روی دستگاه قرار ندهید. در صورتی که مایعی بر روی آن ریخت، سریعاً آنرا خاموش کرده، تمیز کنید. پس از حصول اطمینان از خشک بودن دستگاه، آن را روشن نمایید.
-  هرگونه تغییر در نرم افزار دستگاه، فقط توسط بخش خدمات پس از فروش شرکت صنایع اپتیک اصفهان امکان پذیر است. در صورت تغییر نرم افزار توسط افراد غیر مسوؤل، فروشنده هیچ گونه مسؤلیتی در قبال عواقب عملکرد دستگاه ندارد.
-  فقط از لوازم جانبی¹ پیشنهادی شرکت صنایع اپتیک اصفهان استفاده کنید.
-  هنگامیکه دستگاه با باتری کار می کند و باتری LOW می شود و دستگاه خاموش می گردد، حتماً سلکتور دستگاه را نیز در حالت OFF قرار دهید.
-  هنگام تمیز کردن دستگاه، حجم زیادی از مایعات را که باعث نشت مایع در دستگاه می شود، بکار نبرید.
-  از لوازم جانبی معیوب یا شکسته استفاده نکنید.
-  زمانی که دستگاه را از یک مکان سرد و مرطوب به یک مکان گرم منتقل می کنید، به دستگاه فرصت دهید تا گرم و خشک شود.
-  اندازه گیری فشار خون ممکن است تحت تأثیر موقعیت بیمار و شرایط فیزیولوژیکی وی مانند حرکت قرار بگیرد.
-  هرگونه تعمیر یا تعویض قطعات بر روی دستگاه بایستی توسط بخش خدمات پس از فروش شرکت صنایع اپتیک اصفهان انجام گیرد.
-  دستگاه ممکن است در خارج از رنج دما و رطوبت کارکردی و انبارداری توصیه شده توسط سازنده، کارکرد صحیح نداشته باشد.
-  اتصال هر گونه دستگاه مولد پالس خارجی به بیمار ممکن است عملکرد اندازه گیری درصد SpO₂ و ضربان قلب را دچار اختلال نماید.

¹ Accessories

- ❗ دقت کنید که برای بررسی صحت اندازه‌گیری SpO_2 از دستگاه های Functional Tester موجود در بازار، که توانایی شبیه سازی شرایط واقعی بیمار را ندارند، نمی توان استفاده کرد.
- ❗ در صورتیکه روی لیدهای بیمار (ECG)، ولتاژ آفست DC بیش از 300mv قرار بگیرد، تقویت کننده اشباع و پیغام Inoperable بر روی صفحه، نمایش داده می شود. همچنین در حالتی که لید وایر کابل به بیمار یا کابل به دستگاه متصل نباشد، پیغام Lead Fail ظاهر می‌شود.
- ❗ دستگاه اثرات تابشی خطرناک ندارد و در برابر سطوحی از تابش که حدود آستانه آنها در فصل ۱۸ آورده شده است، ایمن است. (مطابق با استاندارد IEC60601-1-2)
- ❗ برای حمل و نقل دستگاه، حتماً از کارتن اختصاصی این دستگاه استفاده نمایید و از اعمال ضربه به دستگاه خودداری فرمایید.

۲-۳- هشدارهای ایمنی

⚠️ خطرها

- ❗ به هیچ وجه برای تخلیه شوک، پدلهای را به هم نچسبانده یا گاز خیس هنگام تخلیه بین دو پدل نگذارید. (خطر برای دستگاه و کاربر)
- ❗ بهتر است آزمون دستگاه در ۳۰ ژول (انتخاب ۳۰ ژول، شارژ و تخلیه روی خود دستگاه) انجام شود.
- ❗ با توجه به هوشمند بودن دستگاه، انرژی شارژ شده، روی هوا تخلیه نمی شود. باید پدل ها و پدها آغشته به ژل و روی بدن بیمار باشد.
- ❗ برای شوک دادن، حتما پدل ها آغشته به ژل و روی بدن بیمار با فشار ۱۰ کیلوگرم تخلیه شود. پس از پایان کار، پدلهای با الکل تمیز شود.
- ❗ از این دستگاه در معرض هوای غنی از اکسیژن، داروهای بیهوشی قابل اشتغال یا گازهای قابل اشتعال دیگر استفاده نکنید.
- ❗ در طی انجام دفیبریلاسیون، به تخت یا بیمار یا هر گونه تجهیزاتی که در تماس با بیمار است دست نزنید.
- ❗ از تماس بیمار با اجسام فلزی در هنگام تخلیه انرژی جلوگیری کنید. زیرا مسیر انرژی را تغییر داده، نتیجه مطلوب حاصل نمی شود.
- ❗ تمامی اتصالات بیمار که حفاظت در برابر دفیبریلاتور ندارند، قبل از اعمال شوک باید از بیمار جدا گردد.
- ❗ در هنگام اعمال شوک، تنها از ژل های رسانای دفیبریلاتور استفاده کنید.
- ❗ در هنگام اعمال شوک، قسمت های فلزی در تماس با بیمار یا بقیه الکترودهای روی بدن بیمار باید از پدل ها دور نگه داشته شوند.
- ❗ از تجهیزات جانبی که ایمنی دستگاه را به خطر می اندازد استفاده نکنید. بهتر است این تجهیزات در تطابق با استانداردهای بین المللی نظیر IEC یا استانداردهای ملی ISIRI باشند.

- ❗ استفاده طولانی مدت از پیس میکر موقت بیش از ۳۰ دقیقه احتمال سوختگی پوست را بالا می برد. بهتر است برای پیشگیری، هر چند دقیقه یکبار، پوست محل مورد استفاده، ماساژ داده شود.
- ❗ اگر بیش از یک دستگاه به بیمار وصل باشد، میزان نشتی زیاد می شود.
- ❗ در صورت چشمک زن شدن علامت باتری بر روی صفحه نمایش، احتمال خاموش شدن دستگاه در کمتر از یک دقیقه وجود دارد.
- ❗ در صورت استفاده نکردن از دستگاه بیش از ۹۰ روز، باتری را از دستگاه خارج کنید.
- ❗ مشخصات باتری عبارت است از:

14.8 V, 9.9Ah, Rechargeable Li-Ion

- ❗ دستگاه به هیچ وجه استریلیزه نشود.
- ❗ فقط از کابل ECG تولید شرکت سازنده که جهت بالا بردن ایمنی و حفاظت از دستگاه تولید شده استفاده کنید.

ایمنی بیمار:

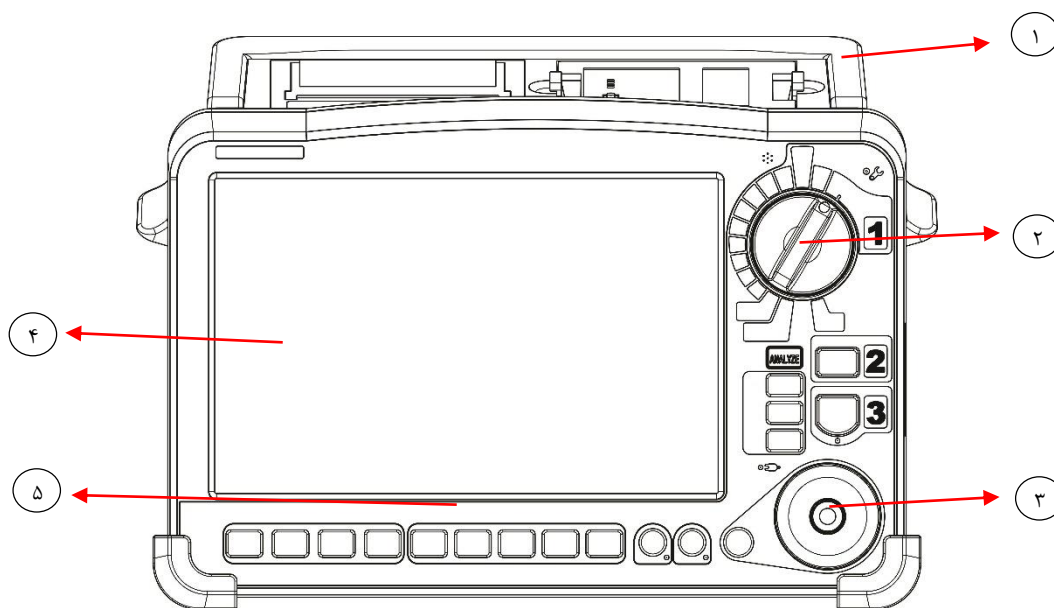
- ❗ سطوح انرژی نوزادان و اطفال باید بر حسب پروتکل های درمانی تعیین شود.
- ❗ از الکترودهای با کیفیت بالا جهت ECG استفاده کنید. در مورد دفیبریلاسیون، از این الکترودها استفاده نکنید.
- ❗ از الکترودهای ECG یا پدهای چند منظوره در هنگامیکه ژل خشک شده یا در فویل محافظ قرار دارد استفاده نکنید، زیرا باعث سوختگی می شود.
- ❗ پدهای چند منظوره باید پس از ۸ ساعت استفاده مداوم جایگزین شود و نایستی مجدداً استفاده گردند.

۲-۴ - طبقه بندی دستگاه (طبق استاندارد EN 60601-1:2006)

Class I, Internally Powered	کلاس دستگاه
از نوع CF (Cardiac Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور هستند.	درجه حفاظت ورودی‌های ECG و IBP برابر شوک الکتریکی
از نوع BF (Body Float) ولی بدون حفاظت در برابر دفیبریلاتور خارجی هستند.	پدل خارجی و پدهای چند منظوره
از نوع BF (Body Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور هستند. ورودی پدل‌ها و پدها از نوع BF (Body Float) می‌باشند	درجه حفاظت ورودی‌های CO ₂ ، TEMP ، SpO ₂ و NIBP برابر شوک الکتریکی
IPX1	درجه حفاظت در برابر نفوذ آب
پیوسته	مد کارکرد

فصل سوم: آشنایی با دستگاه

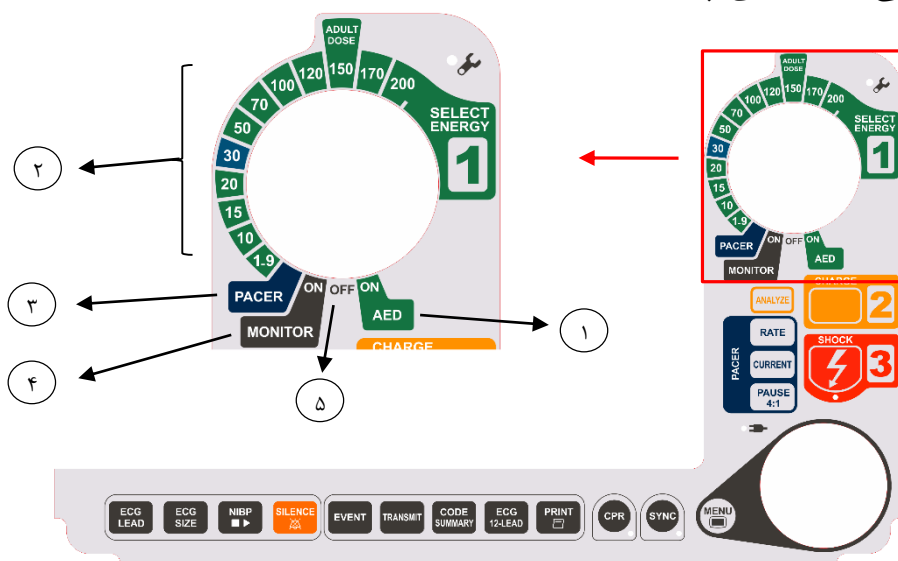
۳-۱- نمای روبه روی دستگاه



شکل ۳-۱ نمای روبه روی دستگاه

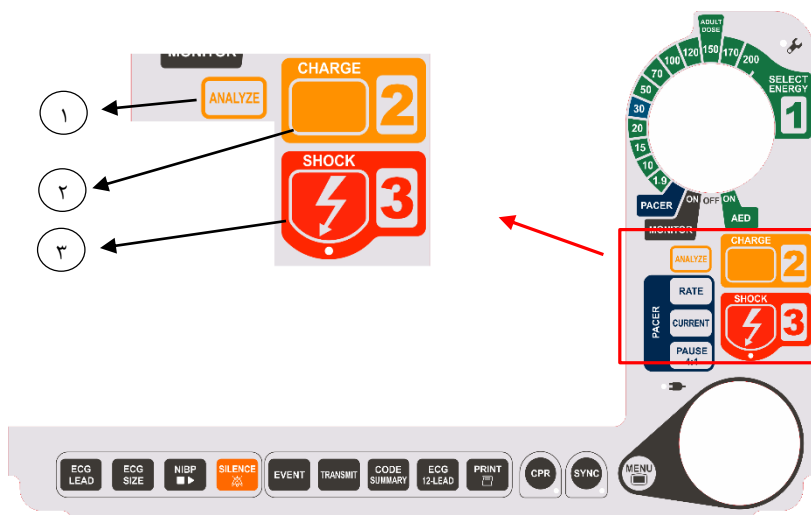
دستگیره	۱
سلکتور	۲
روتاری	۳
صفحه نمایش	۴
پانل جلوی دستگاه	۵

۲-۳- معرفی کلیدهای پانل دستگاه



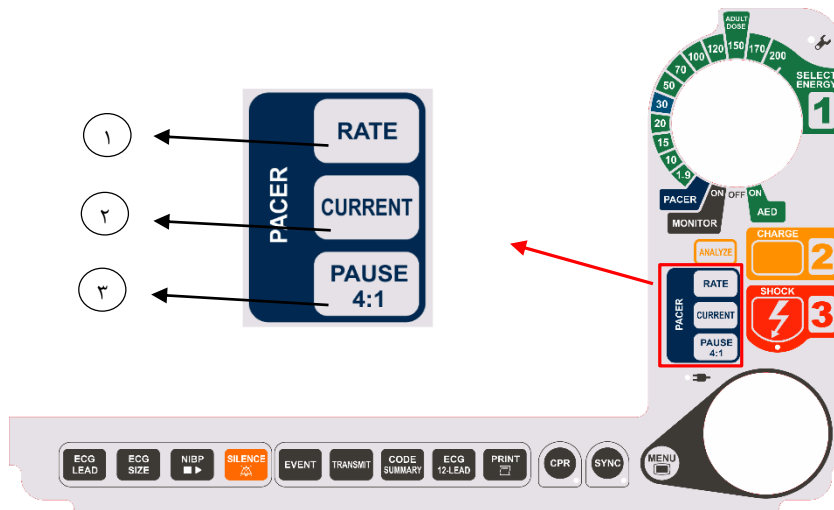
شکل ۲-۳ نمای سلکتور

انتخاب مد کارکردی AED با استفاده از سلکتور	AED	۱
انتخاب مد کارکردی MANUAL و انتخاب انرژی مناسب با استفاده از سلکتور	MANUAL	۲
انتخاب مد کارکردی PACER با استفاده از سلکتور	PACER	۳
انتخاب مد کارکردی مانیتورینگ علائم حیاتی با استفاده از سلکتور	MONITOR	۴
خاموش کردن دستگاه با استفاده از سلکتور	OFF	۵



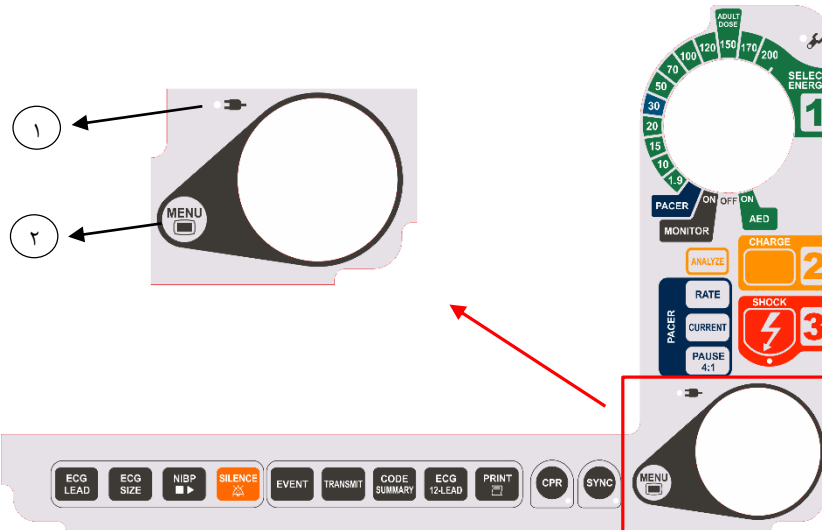
شکل ۳-۳ نمای کلیدهای مربوط به شوک دستی و اتوماتیک

شروع آنالیز سیگنال ECG برای تشخیص نوع ریتم	ANALYZE	۱
کلید شارژ خازن	CHARGE	۲
کلید اعمال شوک	SHOCK	۳



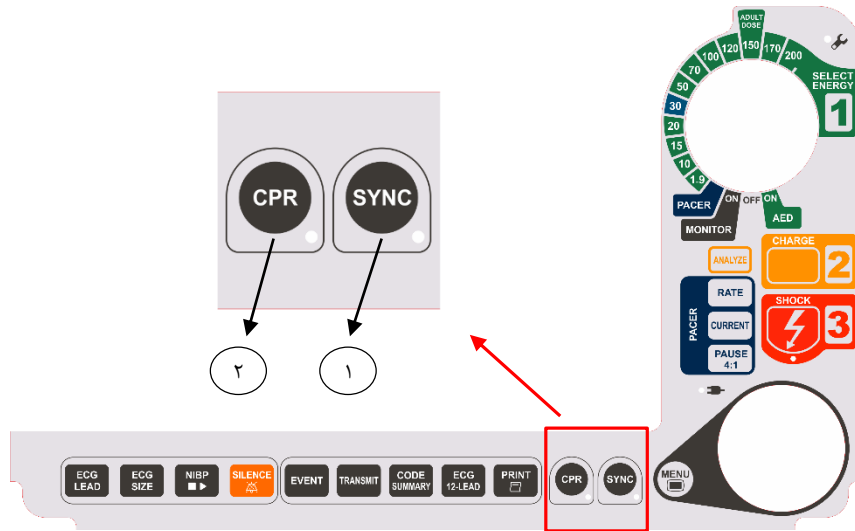
شکل ۳-۴ نمای کلیدهای مربوط به Pacer

تنظیم نرخ تولید پالس بوسیله Pacer	RATE	۱
تنظیم جریان خروجی Pacer	CURRENT	۲
کاهش موقت نرخ تولید پالس Pacer با نسبت ۴ به ۱	PAUSE	۳



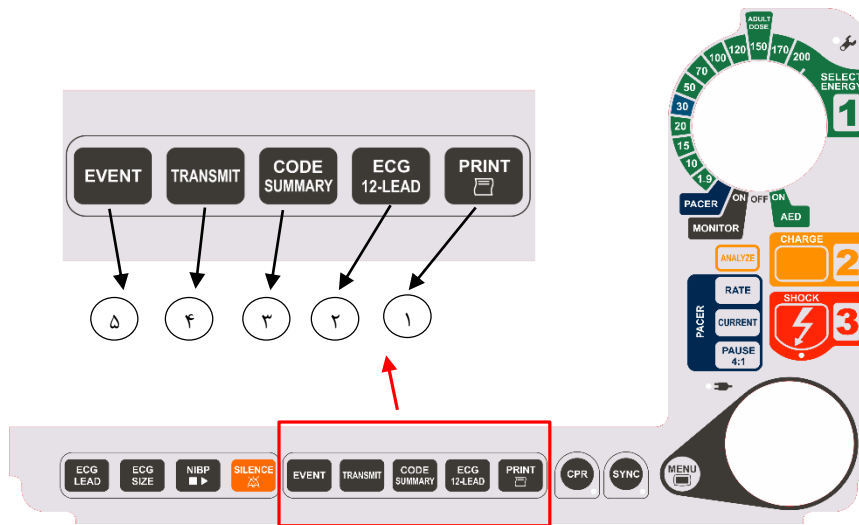
شکل ۳-۵ نمای روتاری

نمایشگر اتصال برق شهر به دستگاه	LINE LED	۱
منوی دستگاه	MENU	۲



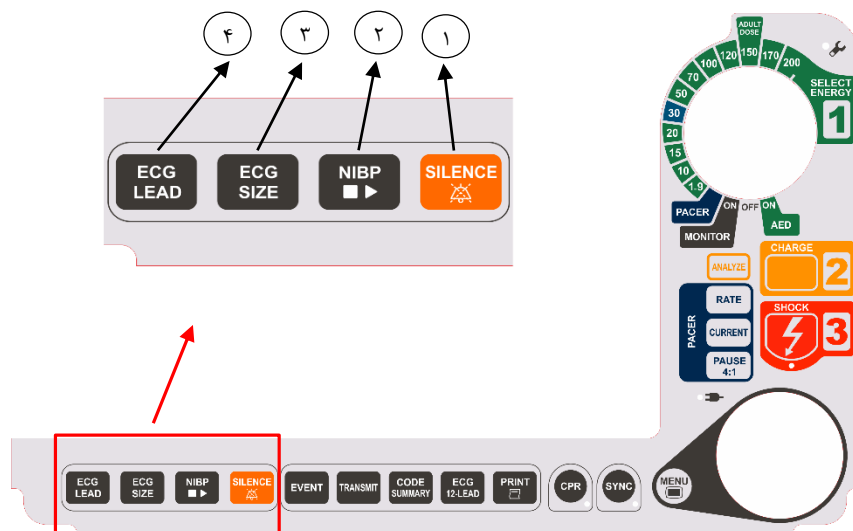
شکل ۳-۶ نمای کلیدهای SYNC و CPR

فعال / غیرفعال کردن کاردیوورژن سنکرون	SYNC	۱
فعال / غیرفعال سازی راهنمای CPR	CPR	۲



شکل ۳-۷ نمای کلیدهای پانل جلو

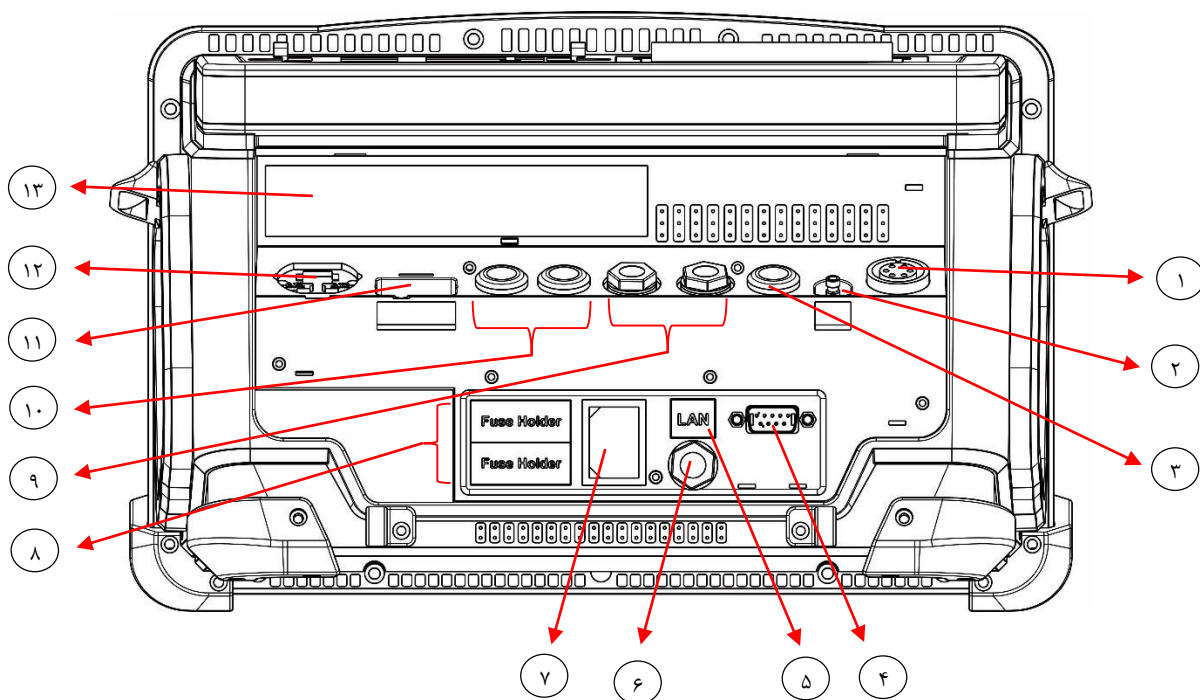
چاپ	PRINT	۱
در این دستگاه کاربردی ندارد. برای کاربردهای آینده تعبیه شده است.	ECG 12 LEAD	۲
مشاهده داده های و رخدادهای ذخیره شده	CODE SUMMARY	۳
در این دستگاه کاربردی ندارد. برای کاربردهای آینده تعبیه شده است.	TRANSMIT	۴
جهت ثبت رویدادهای از پیش تعریف شده	EVENT	۵



شکل ۳-۸ نمای کلیدهای پانل جلو

فعال / غیرفعال کردن موقت آلام های صوتی	SILENCE	۱
شروع / اتمام عملیات گرفتن فشار از بیمار	NIBP	۲
تغییر اندازه نمایش سیگنال ECG	ECG SIZE	۳
تغییر لید اصلی برای ماژول ECG	ECG LEAD	۴

۳-۳- نمای پشت دستگاه



شکل ۳-۹ نمای پشت دستگاه


کانکتور ECG	۱	۸	دو عدد فیوز
کانکتور NIBP	۲	۹	کانکتورهای ۲ کانال TEMP
کانکتور Capno	۳	۱۰	کانکتورهای ۲ کانال IBP
پورت سریال	۴	۱۱	کانکتور SpO ₂
پورت شبکه	۵	۱۲	کانکتور کابل MFC
کانکتور ECG Out	۶	۱۳	محل برچسب دستگاه
جک ورودی برق شهر	۷		

برچسب دستگاه



(H) Defibrillator / Monitor

Model: RELIVE DM5
 Input Power: 110/220 VAC, 60/50 Hz, 98VA
 Battery: 14.8 VDC - 9.9 Ah, Li-Ion




IPX1




2020

0°C 40°C

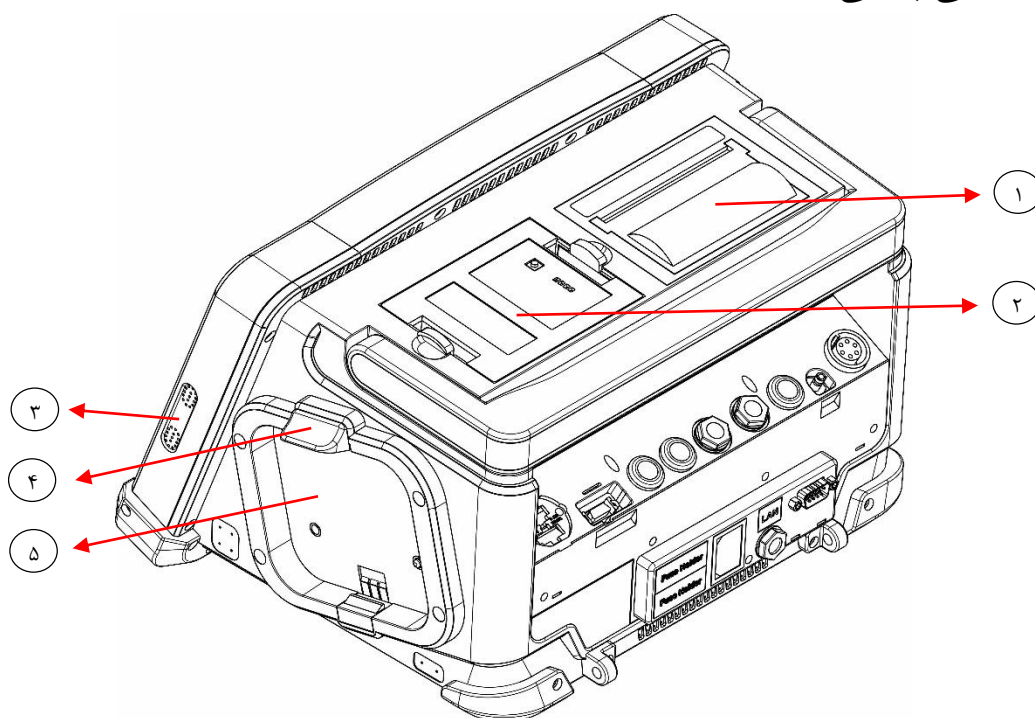




Isfahan Optics Industries Co.
 Kavhe Ave., Isfahan, Iran Telefax: (+98)3134520330-1
 Made in IRAN

SN 

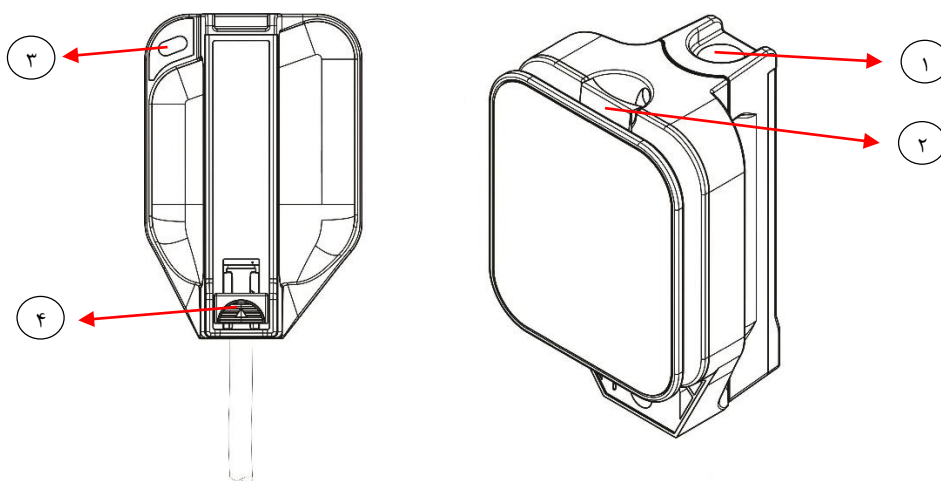
50F10002

۳-۴- نمای بالای دستگاه



شکل ۳-۱۰ نمای بالای دستگاه

۱	رکورد	۲	باتری
۳	خروجی بلندگو	۴	ضامن جداسازی پدل از دستگاه
۵	محل قرارگیری پدل روی دستگاه		



شکل ۳-۱۱ نمای پدل ها

۱	کلید اعمال شوک	۲	ضامن تبدیل حالت بزرگسال به کودک
۳	کلید شارژر خازن	۴	ضامن جداکننده کابل از پدل

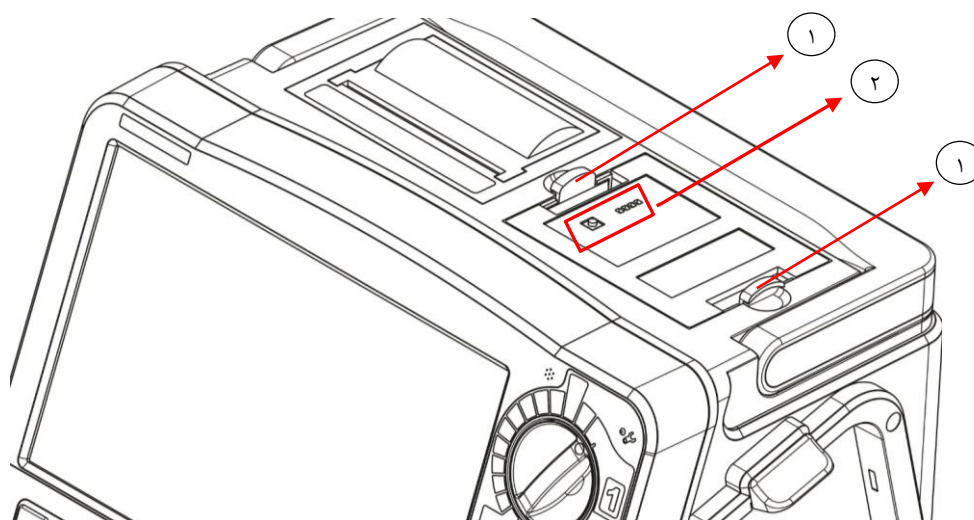
۳-۵- سمبل های دستگاه

مخفف الکتروکاردیوگراف	ECG
مخفف درصد اشباع اکسیژن خون	SpO ₂
مخفف دما	Temp
مخفف فشار تهاجمی	IBP
مخفف فشار غیر تهاجمی	NIBP
مخفف گاز دی اکسید کربن	CO ₂
هشدار عمومی	
محدوده دمای کارکردی و انبارش دستگاه	
محدوده رطوبت انبارش دستگاه	
ولتاژ خطرناک	
زمین حفاظتی	
برق AC	
شماره سریال	
شماره قطعه	
مدارک همراه را ملاحظه فرمایید.	
راهنمای کاربری را مطالعه نمایید.	
محموله داخل جعبه، شکستنی است.	
حدا کثر سه عدد جعبه را می توان روی یکدیگر قرار داد.	
تاریخ تولید	
آدرس سازنده	
استریل نیست	
درجه حفاظت در برابر ورود مایعات مطابق استاندارد IEC 60529	IPX1

جهت بالا برای قرار گرفتن جعبه بسته بندی	
جعبه بسته بندی نباید در معرض بارش باران باشد.	
جعبه بسته بندی نباید در معرض تابش مستقیم نور خورشید باشد.	
سمبل نشانگذاری برای وسایل الکتریکی و الکترونیکی بر طبق دستورالعمل 2002/96/EC به معنای غیرقابل تجزیه	
قسمت کاربردی مدل CF (Cardiac Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور	
قسمت کاربردی مدل CF (Cardiac Float) بدون مقاومت در برابر دفیبریلاتور	
قسمت کاربردی مدل BF (Body Float) و مقاوم در برابر دفیبریلاتور	
قسمت کاربردی مدل BF (Body Float) بدون مقاومت در برابر دفیبریلاتور	

۳-۶- باتری

در این دستگاه باتری در بالای دستگاه قرار گرفته است.

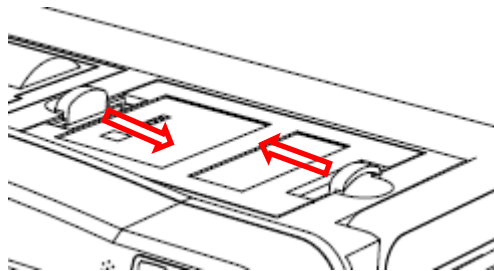


شکل ۳-۱۲ نمای باتری

۱	ضامن های کناری	۲	نشانه‌گر وضعیت باتری
---	----------------	---	----------------------

برروی باتری چهار LED و یک کلید فشاری تعبیه شده است. با فشردن کلید، اگر هر چهار LED به رنگ سبز باشد، نشان دهنده شارژ کامل باتری است و در صورتیکه که هر کدام از LED ها به ترتیب از بالا به پایین خاموش شود، نشان دهنده کاهش شارژ به اندازه ۲۵٪ از کل شارژ است. در صورتیکه آخرین و پایین ترین LED به رنگ قرمز دربیاید، نشان دهنده خالی شدن کامل باتری است و باید دستگاه به برق شهر متصل شود تا مجدد باتری شروع به شارژ نماید.

در صورتیکه به هر علت باتری نیازمند تعویض باشد، به منظور خارج کردن باتری از محل خود، ابتدا دستگیره دستگاه را به سمت پایین بخواهید و سپس ضامن های کناری باتری را کمی به سمت داخل فشار دهید و باتری را به آرامی از مکان خود خارج کنید.



شکل ۳-۱۳ نحوه بیرون آوردن باتری

توجه:

- باتری دستگاه را همیشه در حالت شارژ نگه دارید.
- باتری شامل گارانتی نمی باشد.
- پس از اتمام شارژ باتری، دستگاه را از برق شهر جدا کنید.
- استفاده از باتری های نیمه شارژ یا شارژ ناقص از عمر باتری می کاهد. استفاده بی خطر از دستگاه نیازمند مراقبت از باتری دستگاه است.
- شارژهای مکرر و ناقص باتری باعث کاهش ظرفیت باتری و از کار افتادن زودتر از موعد باتری می شود.
- توصیه می شود باتری هر ۸ ماه یا زودتر جایگزین شود.
- چنانچه دستگاه در شارژ پایین باشد، علامت باتری بر روی صفحه نمایش به صورت چشمک زن می شود. در این حالت باید باتری شارژ شود. فاصله زمانی پیام فوق تا خاموش شدن دستگاه به عمر باتری و وضعیت آن بستگی دارد.
- رعایت اصول زیر باعث طولانی شدن عمر باتری می شود:
 ۱. باتری را کامل شارژ کنید.
 ۲. در صورت نیاز به باتری با شارژ ناکامل، بهتر است قبل از استفاده بعدی شارژ کامل صورت گیرد.
 ۳. با افزایش عمر باتری فاصله زمانی نمایان شدن پیام هشدار کاهش ظرفیت باتری تا خاموشی دستگاه کم می شود. لذا در صورت کاهش غیرمعمول این زمان، هر چه سریعتر باتری را تعویض نمایید.

۳-۷- رکورد

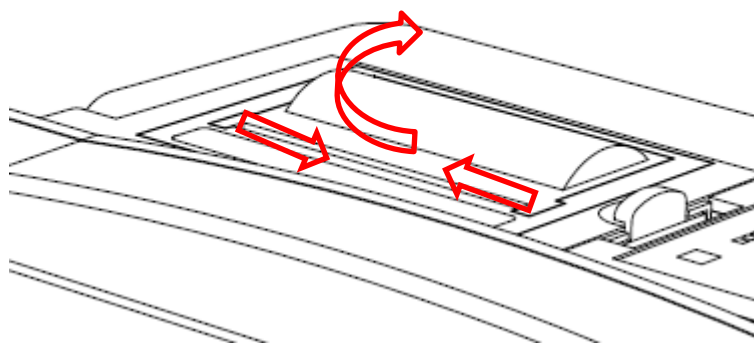
پس از فشردن کلید PRINT روی پانل جلوی دستگاه، رکورد با چند ثانیه تاخیر، شروع به چاپ کردن سیگنال و دیگر اطلاعات می کند. سیگنال ECG چاپ شده روی کاغذ، از ۵ ثانیه قبل از لحظه فشردن کلید می باشد.

می توان با فشار کلید PRINT ، به صورت دستی از سیگنال ECG بیمار پرینت گرفت. همچنین اگر در صفحات Disclosure ویا Events Log باشیم، سیگنال ذخیره نمایش داده شده ویا لیست رخدادهای ذخیره شده چاپ می شود.

رکورد به صورت اتوماتیک بعد از اعمال شوک فعال می شود و سیگنال شوک و اطلاعات دیگر مربوط به آن را چاپ می کند. از طریق زیر منوی PRINTER و آیتم Auto Print Defibrillation می توان حالت چاپ خودکار پس از اعمال شوک را فعال ویا غیرفعال نمود.

به منظور تعویض کاغذ رکورد مراحل زیر را انجام دهید:

- ابتدا ضامن های کناری رکورد را به آرامی به داخل فشار داده و درب رکورد را به سمت پشت دستگاه بلند کنید.




شکل ۳-۱۴ نحوه باز کردن درب رکورد


رول کاغذ را در رکورد قرار داده و درب را مجدداً ببندید.

۳-۸- Silence


هنگامی که کلید SILENCE در پانل جلویی دستگاه فشار داده شود، موارد زیر رخ می دهد:

- ۱- کلیه آلام های صوتی دستگاه به طور موقت قطع می شود.

۲- هر پارامتری که تاکنون آلام می‌داده، آلام صوتی‌اش قطع شده و نماد  در مستطیل مربوط به آن پارامتر نشان داده می‌شود.

۳- در بالای صفحه باز هم نماد  به معنای بدون صدا بودن آلام‌ها نمایش داده می‌شود.


۴- یک شمارشگر زمان Silence (۱۲۰ ثانیه) در بالای صفحه نشان داده می‌شود.

 در صورت ورود به حالت Silence، تنها آلام صوتی قطع می‌شود و انواع آلام‌های تصویری همچنان فعال باقی می‌ماند. در صورتی که هر یک از حالات زیر رخ دهد، دستگاه از حالت Silence خارج شده، مجدداً آلام صوتی نیز فعال می‌شود:

۱- ۱۲۰ ثانیه بگذرد.

۲- یک آلام جدید رخ دهد.


۳- کلید SILENCE مجدداً فشرده شود.

پس از فعال شدن حالت Silence زمان باقیمانده در بالای صفحه نمایش بر حسب ثانیه درج می‌گردد. توجه کنید که بعد از فشردن این کلید در پنجره پارامتری که آلام صوتی آن فعال (on) است، علامت  ظاهر می‌شود.

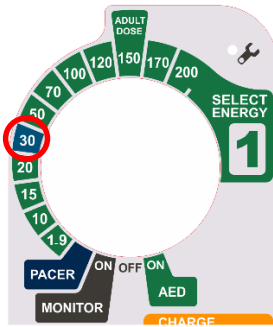
۳-۹- آزمون دستگاه

آزمون خودکار: دستگاه در شبانه روز در ساعت 2:15 بامداد به صورت اتوماتیک روشن می‌شود و مازول‌های خود را آزمون می‌کند و نتایج خود را توسط پرینتر چاپ می‌کند و در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

آزمون ۳۰ ژول: جهت آزمون کردن دستگاه، آزمون ۳۰ ژول طراحی شده است. برای انجام این آزمون، در حالیکه پدل‌ها در محل خود روی دستگاه قرار داده شده، دستگاه را در حالت شوک قرار داده و انرژی ۳۰ ژول را انتخاب کنید. کلید شارژ را فشار دهید. قبل از تخلیه انرژی، پدل‌ها را در سر جای خود با دستگاه در تماس قرار داده و سپس به صورت همزمان دو کلید نارنجی رنگ بر روی پدل‌ها را فشار داده تا شوک روی خود دستگاه تخلیه شود.

 توجه نمایید که انتخاب هر انرژی دیگری برای این آزمون، غیر مجاز است. همچنین در این آزمون بایستی حتماً پدل‌ها در محل خود روی دستگاه قرار گرفته باشد. به منظور انجام این آزمون باید مراحل زیر را انجام دهید.

ابتدا دستگاه را روشن کرده، سپس سلکتور را بر روی انرژی ۳۰ ژول قرار دهید.



شکل ۳-۱۵ نمای انرژی های قابل انتخاب

چک کنید که پدل ها حتماً سر جای خود بر روی دستگاه قرار گرفته باشند.

کلید شارژ روی پانل دستگاه را فشار دهید. با فشردن این کلید، دستگاه شروع به شارژ انرژی انتخاب شده می کند. پس از شارژ شدن انرژی، چراغ کلید شوک روی دستگاه روشن می شود. در این هنگام بوق هشدار شارژ خازن به صدا در می آید و پیغام Charging to 30J بر روی صفحه، نمایش داده می شود. با اتمام شارژ خازن، صدای بوق تغییر پیدا می کند و دستگاه آماده اعمال شوک می شود و پیغام Push SHOCK Button ظاهر می شود.

در مرحله بعد، کلیدهای تخلیه انرژی (کلیدهای نارنجی رنگ) روی پدل ها را بصورت همزمان فشار دهید. در این حالت دستگاه انرژی را روی خودش تخلیه می کند و پرینت آن از رکورد خارج می شود.

اگر این مراحل به طور کامل انجام شد نشان دهنده سالم بودن دستگاه است.



تذکر: چنانچه بعد از گذشت زمان Disarm، کلیدهای تخلیه انرژی را فشار ندهید، دستگاه به صورت داخلی شارژ خود را تخلیه کرده و به حالت آماده باش بر می گردد.

۳-۱۰- راه اندازی

دستگاه الکترشوگ RELIVE DM5 شرکت صنایع اپتیک اصفهان پس از نصب توسط نماینده مجاز قابل استفاده می باشد. با این وجود، قبل از اینکه دستگاه برای اولین بار مورد استفاده قرار گیرد به نکات زیر توجه داشته باشید:


- این دستورالعمل را با دقت و به طور کامل مطالعه نمایید.
- در صورت استفاده از باتری دستگاه، از شارژ کامل آن اطمینان حاصل کنید.
- پیش از باز کردن بسته بندی، آن را بررسی کنید تا نشانه‌ای از خرابی نداشته باشد. اگر بسته سالم است آنرا باز کنید.
- دستگاه و لوازم جانبی را به دقت از بسته خارج کنید.
- تمامی قسمت‌های بسته را برای استفاده های بعدی یا حمل و نقل در جایی نگهداری کنید.
- دستگاه الکترشوگ و تجهیزات آن را بررسی کنید که سالم باشد.
- دستگاه الکترشوگ و لوازم جانبی آن را یک به یک بر طبق لیست بسته بندی بررسی کنید.

- بررسی کنید که هیچ یک از قسمت‌ها آسیب مکانیکی ندیده باشند. در صورت وجود هر مسئله‌ای با ما و یا نماینده ما تماس بگیرید.

 معدوم کردن بسته بندی باید بر طبق موازین کنترلی مواد زائد کاربردی باشد.
 دستگاه را حتماً به صورت دوره ای و روزانه آزمون نمایید.

دستگاه ممکن است در حین انبارش یا انتقال آلوده شده باشد. پیش از استفاده، اطمینان حاصل کنید که بسته بندی کل، مخصوصاً بسته بندی وسایل یکبار مصرف سالم باشد. در صورت وجود آسیب در بسته بندی، آن را برای بیمار استفاده نکنید.

اطمینان حاصل کنید که دستگاه طبق شرایط مشخص شده کار می‌کند، در غیر این صورت مشخصات فنی ذکر شده در این دفترچه اعمال نشده و ممکن است منجر به خرابی دستگاه و یا نتایج غیر قابل پیش بینی دیگر شود.

 از قرار دادن دستگاه در مکان‌هایی که به راحتی تکان می‌خورد و لرزش دارد اجتناب کنید. به منظور وجود تهویه مناسب، اطراف دستگاه باید فضای کافی وجود داشته باشد.


۳-۱۱- شروع به کار

پیش از شروع کار با دستگاه، بازرسی‌های زیر را درباره دستگاه انجام دهید:

- بررسی کنید که هیچ آسیب مکانیکی وجود نداشته باشد.
 - بررسی کنید که تمامی اتصالات کابل‌های خارجی و لوازم جانبی، درست باشد.
- دو شاخه تغذیه دستگاه را به منبع برق AC وصل کنید و سوکت آن را به جک ورودی برق دستگاه که در پشت آن تعبیه شده است، متصل نمایید. اگر از باتری استفاده می‌کنید، اطمینان حاصل کنید که باتری انرژی کافی برای کار با دستگاه را دارد. هنگامی که از یک باتری برای مرتبه اول استفاده می‌کنید، باید آن را بر طبق دستورالعمل‌های قید شده در این کتابچه شارژ کنید.

روشن کردن دستگاه

سلکتور را در وضعیت ON قرار دهید. دستگاه روشن می‌شود و صفحه اولیه با علامت تجاری صا ایران به شکل iei ظاهر می‌گردد. پس از اینکه صفحه اولیه ناپدید شد، صفحه اصلی نمایش داده می‌شود.

 اگر دستگاه آسیب مکانیکی دیده است و یا درست کار نمی‌کند، از آن استفاده نکنید و با واحد خدمات پس از فروش شرکت صنایع اپتیک اصفهان تماس بگیرید.

خاموش کردن دستگاه

لطفاً برای خاموش کردن دستگاه مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- اطمینان حاصل کنید که عملیات بر روی بیمار به پایان رسیده است.
- کابل ها و سنسور ها را از دستگاه قطع کنید.
- سلکتور را در وضعیت OFF قرار دهید.

۳-۱۲- تنظیمات عمومی دستگاه

به منظور انجام تنظیمات عمومی دستگاه، با انتخاب منو در پانل جلویی دستگاه، از طریق روتاری وارد گزینه SETUP شوید.

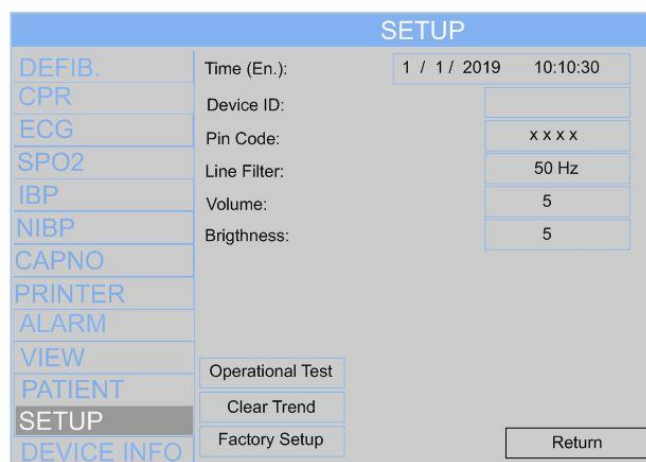
در این صفحه گزینه Device ID برای تعریف یک ID مشخص برای دستگاه است. برای این کار باید پس از انتخاب گزینه SETUP از طریق فشار روتاری، وارد این زیرمنو شده و سپس مجدداً روتاری فشار داده شود تا کادر Device ID به رنگ سیاه دربیاید. با چرخاندن روتاری حروف الفبا ظاهر می شود که می توان هر کدام را با فشار روتاری انتخاب کرد.

گزینه Pin Code جهت استفاده نیروهای خدمات است و کاربر به آن دسترسی ندارد.

گزینه Line Filter، فرکانس برق شهر را برای فیلتر حذف نویز، مشخص می کند که به صورت پیش فرض 50HZ در نظر گرفته شده است.

گزینه Volume میزان صدا را بین مقادیر ۱ تا ۷ کم و زیاد می کند.

گزینه Brightness میزان روشنایی صفحه را بین مقادیر ۱ تا ۷ کم و زیاد می کند.



زیرمنوی PATIENT

در این صفحه می توان مشخصات بیمار را ثبت کرد. به منظور وارد کردن اطلاعات بیمار، با چرخاندن روتاری می توان هر کدام از گزینه های این صفحه را انتخاب و سپس با فشار روتاری وارد تنظیمات آن شد.

PATIENT		
DEFIB.	Gender:	Male
CPR	Surname:	
ECG	Age (year):	25
SPO2	Height (cm):	170
IBP	Weight (kg):	69
NIBP	Patient:	Adult
CAPNO	Bed Number:	1
PRINTER	Hospital:	
ALARM		
VIEW		
PATIENT		
SETUP		
DEVICE INFO		
		Return

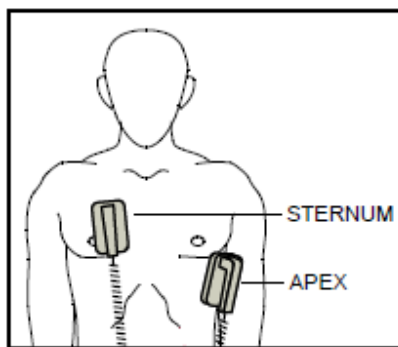
فصل چهارم: دفیبریلاسیون دستی

۴-۱- آماده کردن بیمار

- لباس های بیمار را در ناحیه سینه جدا کنید.
- در صورتیکه سینه موی بیش از حد داشته باشد، ناحیه را پاک سازی کنید.
- پوست باید تمیز و خشک باشد.
- از الکل برای تمیز کردن پوست استفاده نکنید.

۴-۲- محل قرارگیری پدل ها و پدهای چند منظوره

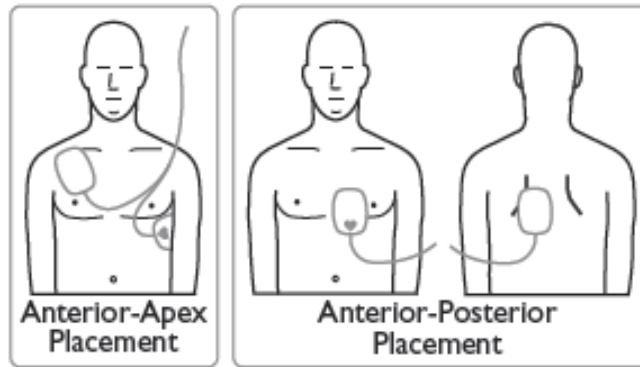
دستگاه الکتروشوک دارای دو پدل برای اعمال شوک به بیمار می باشد: ۱- پدل APEX ۲- پدل STERNUM که موقع اعمال شوک به شکل زیر روی بدن بیمار قرار می گیرد.



شکل ۴-۱ محل قرار دادن پدل ها

در صورتیکه از پدل برای اعمال شوک استفاده می کنید، روی صفحه فلزی هر پدل مقدار مناسب ژل ریخته و سطح پدلها را به هم مالیده تا ژل به صورت یکنواخت پخش شود. هر یک از پدلها را در موقعیت خود در سینه بیمار قرار داده و کمی روی پوست بمالید تا ارتباط بدن با پدل برقرار شود. برای تخلیه شوک روی بدن بیمار فشار معادل ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم اعمال گردد.

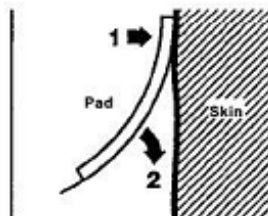
در مواقعی که لازم است در حین مانیتورینگ علائم حیاتی بیمار و در موقع ضرورت، اعمال شوک به بیمار صورت گیرد از پدهای چند منظوره به شکل زیر استفاده می شود:



شکل ۲-۴ محل چسباندن پدها

برای اتصال پد چند منظوره به دستگاه به نکات زیر توجه کنید:

- ابتدا تاریخ انقضای روی بسته بندی پدها را چک کنید و از اعتبار داشتن آن و همچنین مهر و موم بودن و نیز سالم بودن پد اطمینان حاصل کنید.
 - با استفاده از ضامن جدا کننده، پدل ها را از کابل MFC (کابل چند منظوره) که به محل کانکتور شوک در پشت دستگاه متصل است، جدا کنید. کانکتور متصل به پد را به کابل MFC وصل نمایید.
- برای چسباندن مناسب پدها، به این صورت عمل کنید که ابتدا یک لبه پد را روی سینه بیمار بچسبانید، سپس به آرامی تا رسیدن به لبه دیگر پد، آنرا روی سینه بچسبانید. دقت کنید که هنگام چسباندن پدها، حباب هوا بین پد و پوست تشکیل نشود. دقت کنید که پدها کاملاً به بدن بیمار چسبیده باشد و بین پد و پوست فاصله نباشد. سپس کابل MFC را به کانکتور پدها متصل کنید.



شکل ۳-۴ نحوه چسباندن پد

📺 پاسخ فرکانسی نمایش سیگنال ECG دستگاه از طریق پد و یا پدلها بازه فرکانسی 0.5-40Hz می باشد.

۳-۴- انتخاب انرژی

سلکتور را چرخانده و بر روی یکی از مقادیر انرژی قرار دهید. مقدار انرژی انتخاب شده روی صفحه نمایش ظاهر می شود.

۴-۴- شارژ انرژی

برای شارژ انرژی انتخابی، کلید شارژ انرژی روی پانل دستگاه ویا کلید شارژ روی پدل APEX را فشار دهید. با فشردن هر کدام از این کلیدها، دستگاه شارژ انرژی را شروع می کند. در این هنگام بوق هشدار شارژ خازن به صدا در می آید و پیغام Charging to XJ بر روی صفحه، نمایش داده می شود. با اتمام شارژ خازن، صدای بوق تغییر پیدا می کند و آماده اعمال شوک می شود.

! تغییر انرژی انتخاب شده، در هنگام شارژ یا پس از شارژ شدن، باعث می شود که دستگاه انرژی شارژ شده یا در حال شارژ را به صورت داخلی تخلیه کند و به سطح انرژی جدید برود، در این حالت برای شارژ انرژی مجدداً باید کلید شارژ فشار داده شود.

۴-۵- تحویل شوک به بیمار

پس از قرار دادن پدل ها در محل مناسب، با فشردن همزمان کلیدهای تخلیه دو پدل (در صورت استفاده از پدهای چند منظوره، کلید SHOCK روی پانل دستگاه)، شوک را روی بدن بیمار تخلیه کنید. پس از تخلیه انرژی روی بدن بیمار، پیغام "Energy Delivered" نمایش داده می شود.

! مدت زمان آماده نگه داشتن انرژی شارژ شده، بصورت پیش فرض ۳۰ ثانیه می باشد و بعد از آن به صورت داخلی تخلیه می شود. این زمان از طریق زیر منوی DEFIB قابل تغییر می باشد.

! در هنگام تخلیه شوک روی بدن بیمار، دقت کنید که هیچ تماسی بین بدن بیمار، تخت، تجهیزات متصل به بیمار با اطرافیان و کاربر وجود نداشته باشد. دستگاه همواره اتصال پدل ها ویا پدها را چک می کند و در صورتیکه تماس بین آنها و پوست مناسب نباشد، پیغام "Poor Pad Contact" نمایش داده می شود.

۴-۶- موارد تخلیه نادرست

- تخلیه شوک روی گاز خیس
- چسباندن پدلها به هم و سپس تخلیه شوک

هشدارها

- دقت نمایید به هیچ وجه شوک را در هوا تخلیه نکنید.
- هنگام تخلیه شوک روی بدن بیمار، پدلها کاملاً آغشته به ژل شده و نیرویی معادل ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم بر هر پدل وارد شود.
- تنها سطح فلزی پدل آغشته به ژل شود.

- هنگام تخلیه شوک محدوده بین دو پدل آغشته به ژل یا عرق نباشد.
- بعد از اتمام کار حتماً پدل ها با الکل پاک شود.
- از آنجایی که در بیماران با شکستگی دنده امکان وارد کردن ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم انرژی وجود ندارد، باید از پدهای چند منظوره استفاده کرد.

عوارض دفیبریلاتور

در صورت شوک های مکرر، پوست در محل قرارگیری الکترودها دچار سوختگی می شود که ظرف ۷۲ ساعت التیام می یابد.


موارد منع مصرف دستگاه دفیبریلاتور

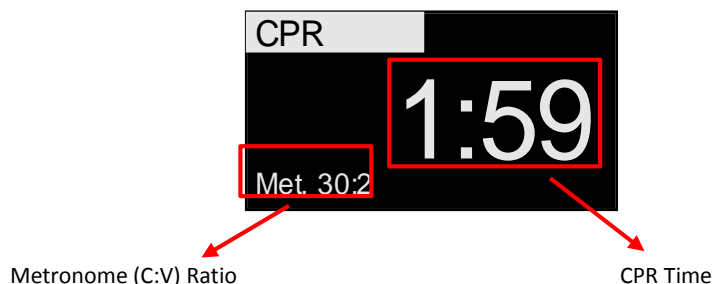
در صورت وجود پیس میکر در بیمار، دستگاه ممکن است نتواند فیبریلاسیون بطنی را به درستی تشخیص دهد. در این بیماران مشاهده الکتروکاردیوگرام و بررسی شواهد ایست قلبی در بیمار اساس هر گونه درمانی است.

۷-۴- راهنمای CPR

احیای قلبی - ریوی یا سی پی آر، یک روش برای نجات جان افرادی است که قدرت واکنش نشان دادن یا نفس کشیدن را از دست داده اند (و یا تنفس طبیعی ندارند). دلایل متعددی برای آنکه تنفس یا ضربان قلب یک فرد متوقف شود، وجود دارد. اما وقتی این اتفاق رخ دهد، یک فرد دیگر می تواند با انجام احیای قلبی - ریوی، به تداوم گردش خون غنی از اکسیژن تازه در بدن بیمار کمک کند. احیای قلبی - ریوی می تواند، به فعال شدن مجدد قلب و ریه ها کمک کند و از وارد آمدن آسیب جدی به مغز و یا مرگ بیمار جلوگیری کند.

دکمه CPR در پانل جلویی دستگاه را فشار دهید. راهنمای CPR در گوشه پایین سمت راست صفحه نمایش ظاهر می شود.

راهنمای CPR، با استفاده از این دکمه، فقط در مد دفیبریلاسیون دستی فعال می شود و قابل استفاده است. 



شکل ۴-۴ نمایش پارامترهای راهنمای CPR

دستگاه با نرخ مشخص (Metronome Rate)، شروع به نواختن بوق راهنما می کند که به ازای هر بوق، یکبار باید قفسه سینه فشار داده شود. براساس نسبت تنظیم شده (Metronome C:V Ratio) پیام کلامی “Ventilate” پخش می شود که بیانگر زمان انجام تنفس دهانی می باشد. این روند تا پایان زمان CPR ادامه می یابد.

! مرکز قفسه سینه را حدود ۵ سانتیمتر فشار دهید. فشار دادن باید محکم و سریع باشد.



شکل ۴-۵ فشار سینه در بزرگسال

! هنگام تنفس دهانی، سر بیمار را به عقب برگردانید و چانه را به طرف بالا بدهید. بینی را محکم نگه دارید و دهان خود را به طور کامل روی دهان بیمار قرار دهید و در آن بدمید تا بالا آمدن قفسه سینه بیمار را ببینید. هر نفس باید یک ثانیه طول بکشد.



شکل ۴-۶ تنفس دهانی در بزرگسال

! اگر بیمار نوزاد زیر یکسال است، فشار دادن قفسه سینه را با قرار دادن دو یا سه انگشت در مرکز قفسه سینه و دقیقاً در زیر پستانها انجام دهید. قفسه سینه را تقریباً به میزان یک سوم عمق سینه (حدود سه و نیم سانتی متر) به پایین فشار دهید.



شکل ۴-۷ فشار سینه در نوزاد

سر نوزاد را به آرامی به عقب و چانه را به بالا بدهید تا راه تنفس او باز شود. دقت کنید که سر را خیلی به عقب برنگردانید. دهان خود را به طور کامل روی دهان و بینی نوزاد قرار دهید و به آرامی نفس بدهید. هر نفس باید یک ثانیه طول بکشد. با هر بار نفس دادن، باید ببینید که قفسه سینه نوزاد بالا می‌آید.



شکل ۴-۸ تنفس دهانی در نوزاد

برای تغییر تنظیمات مربوط به راهنمای CPR، از زیر منوی CPR استفاده کنید. در این منو، گزینه Metronome Rate تعداد دفعاتی که باید قفسه سینه در یک دقیقه فشار داده شود را مشخص می‌کند (سرعت فشار دادن) که به صورت پیش فرض ۱۰۰ بار در دقیقه است.

گزینه Metronome (C:V) Ratio نسبت تعداد دفعات فشار به تنفس دهانی را نشان می‌دهد. به طور مثال اگر این گزینه روی 30:2 تنظیم شده باشد باید به ازای هر ۳۰ بار فشار قفسه سینه، دوبار تنفس دهانی داده شود.

گزینه CPR Time کل زمان انجام CPR را نشان می‌دهد.

فصل پنجم: دفیبریلاسیون سنکرون

برای درمان برخی از آریتمی‌ها نظیر فیبریلاسیون دهلیزی و فلوتر دهلیزی نیاز است که زمان تخلیه شوک روی بدن، با موج R از سیگنال ECG بیمار همزمان شود تا از به وجود آمدن فیبریلاسیون بطنی جلوگیری شود.

در این حالت یک همزمان کننده، موج های R از سیگنال ECG بیمار را آشکار می کند و با فشردن کلید تخلیه شوک، با تشخیص اولین موج R، همزمان شوک را روی بدن بیمار تخلیه می کند. بنابراین احتمال تخلیه شوک روی موج T از بین می رود. هنگامیکه حالت SYNC فعال است، نشانگرهایی به شکل "A" پایین موج ECG ظاهر می شود که محل موج R را نشان می دهد.

! از آنجا که اعمال شوک در زمان وقوع موج T می تواند منجر به فیبریلاسیون بطنی بیمار گردد قبل از اعمال شوک در مد سنکرون با مشاهده نشانگر "A" از صحت تشخیص کمپلکس QRS توسط دستگاه اطمینان حاصل کنید. در برخی شرایط که سیگنال ECG نویزی می باشد یا محل QRS بدرستی مارک نمی شود به هیچ عنوان تخلیه انجام ندهید.

الکترودهای ECG را مطابق استانداردها (اشاره شده در فصل هشتم) به بیمار متصل کرده، در صورت استفاده از پدهای چند منظوره آنها را مطابق دستورالعمل در محل مناسب بچسبانید و در صورت استفاده از پدلها آنها را برای اعمال شوک آماده کنید.

با فشردن کلید ECG LEAD روی پانل جلوی دستگاه، یکی از لیدهای ECG که دامنه سیگنال مناسبی دارد و تشخیص محل موج R (محل نشانگرها پایین سیگنال ECG) به درستی انجام می شود، را انتخاب کنید. دقت کنید که استفاده از پدلها به عنوان مرجع ECG ممکن است به علت داشتن نویز در اثر حرکت یا تکان یا منجر به تشخیص نادرست محل تخلیه شوک شود.

! قبل از فعال کردن مد سنکرون، مطمئن شوید که کیفیت سیگنال ECG مناسب باشد تا ریسک تاثیر آرتیفکت روی تشخیص موج R به حداقل برسد.

پس از انتخاب انرژی مناسب از طریق سلکتور، کلید SYNC در روی پانل دستگاه را فشار دهید. دستگاه در حالت SYNC قرار می گیرد و پیغام SYNC نمایش داده می شود و نشانگرهایی محل موج R را روی سیگنال ECG نشان می دهد.

! برای غیرفعال کردن مد سنکرون دکمه SYNC را فشار دهید.

! ماکزیمم تاخیر بین پالس همزمان ساز و انرژی تحویل داده شده هنگامیکه خروجی فعال شده است، کمتر از ۶۰ میلی ثانیه است.

برای تخلیه شوک روی بدن بیمار، همزمان دو کلید تخلیه انرژی روی پدل ها (یا کلید تخلیه روی پانل هنگام استفاده از پدهای چندمنظوره) را فشار داده و نگه دارید تا با تشخیص موج R، شوک روی بدن بیمار تخلیه شود.

! در مد سنکرون و در شرایط زیر دستگاه عمل شارژ انرژی را انجام نمی دهد و یا اگر خازن دستگاه شارژ شده باشد تخلیه داخلی انجام می شود:

الف) قطع یکی از لیدهای ECG (مشاهده پیغام Lead fail) در حالت نمایش لیدهای ECG (I,II,III)
ب) قطع یکی از اتصالات پد/پدل در حالت نمایش سیگنال پدل

! استفاده از پدلها به عنوان مرجع ECG ممکن است به علت داشتن نویز در اثر حرکت یا تکان یا منجر به تشخیص نادرست محل تخلیه شوک شود. تنها در موارد اورژانسی مرجع ECG بیمار را روی پدل تنظیم کنید.

فصل ششم: دفیبریلاسیون خودکار خارجی^۱

دستگاه RELIVE DM5 قادر به تشخیص ریتم‌های نیازمند شوک می باشد. این امر با استفاده از آنالیزکننده ECG داخلی دستگاه و با استفاده از پدهای چند منظوره برای مانیتورینگ و دفیبریلاسیون امکان پذیر است. استفاده از این امکان تنها در صورتی ممکن است که از پدهای چند منظوره برای مانیتورینگ ECG و دفیبریلاسیون استفاده شود.

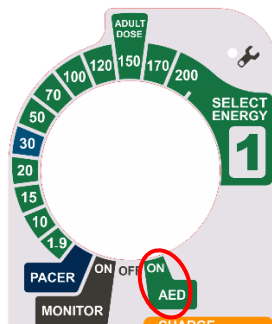
! کاربرد این دستگاه در مد AED فقط برای افراد بالای ۸ سال و یا سنگین تر از ۲۵ کیلوگرم مناسب است.

۶-۱- آماده کردن بیمار

لباس های بیمار را که ناحیه سینه را میپوشاند جدا کرده و در صورتیکه سینه بیمار موی بیش از حدی دارد، موهای آن ناحیه را کوتاه کرده تا پدها به سینه بیمار بخوبی بچسبند.

دستگاه همواره اتصال پدها را چک می کند و در صورتیکه تماس بین پدها و پوست مناسب نباشد، پیغام “Poor Pad Contact” نمایش داده می شود.

سلکتور را چرخانده و بر روی مد AED قرار دهید.



شکل ۶-۱ نمای سلکتور برای انتخاب مد کارکردی AED

۶-۲- شروع آنالیز

در ابتدا پیغام “Push ANALYZE” بر روی صفحه، نمایش داده می شود. با فشردن کلید ANALYZE بر روی پانل جلوی دستگاه، پیغام “Analyzing Now - Stand Clear” روی صفحه نمایش ظاهر و بصورت کلامی نیز گفته می شود و همزمان ریتم ECG بیمار آنالیز می گردد.

با پایان یافتن آنالیز، دستگاه مشخص میکند که ریتم نیازمند شوک است یا نیازی به شوک ندارد. در صورتیکه ریتم نیازی به شوک نداشته باشد، پیغام “No Shock Advised” نمایش داده می شود و دستگاه به مد CPR می رود. پس از مدت زمان ۲ دقیقه به صورت خودکار آنالیز از سر گرفته می شود.

^۱Automated External Defibrillator (AED)

هنگامیکه ریتم نیازمند شوک تشخیص داده شود، دستگاه به صورت خودکار شروع به شارژ انرژی انتخاب شده میکند و پیغام "Shock Advised - Stand Clear" بصورت تصویری و کلامی ظاهر می گردد. پس از شارژ شدن انرژی، چراغ کلید شوک روشن می شود و بوق آمادگی شوک برای تخلیه به صدا درمی آید و پیغام تصویری و کلامی "Push SHOCK Button" ظاهر می گردد.

پس از تخلیه انرژی، مجدداً پیغام Start CPR ظاهر می شود و چرخه تکرار می گردد.

! در صورتیکه پس از شارژ شدن انرژی، کاربر قصد تخلیه انرژی را نداشته باشد با چرخاندن سلکتور به وضعیت Monitor و برگشت دوباره به مد AED، انرژی بصورت داخلی تخلیه (Disarm) می شود. برای تخلیه شوک روی بدن بیمار، کافیسیت کلید تخلیه انرژی روی پانل را فشار دهید تا شوک روی بدن بیمار تخلیه شود. پس از تخلیه شوک روی بدن بیمار، پیغام "Energy Delivered" نمایش داده می شود.

! انرژی شارژ شده تا زمان تعیین شده (Disarm Timeout) برای تحویل به بیمار آماده است و پس از آن به طور داخلی روی دستگاه تخلیه می شود و پیغام "Disarming ..." روی صفحه نمایش ظاهر می گردد. پس از این حالت، پیغام "Push ANALYZE" نمایش داده می شود و برای ادامه کار باید کلید ANALYZE زده شود.

! در این مد، دستگاه دارای پروتکل انرژی پیش فرض 200-200-150 می باشد. یعنی بار اول انرژی روی ۱۵۰ ژول و دفعات بعدی با مقدار ۲۰۰ ژول شارژ و تخلیه می شود. مقادیر انرژی از طریق زیرمنوی DEFIB قابل تغییر می باشد. مقادیر انرژی قابل تنظیم 150,170,200 می باشد. برای فعال شدن آیتم فوق باید در زیرمنوی SETUP، پین کد دستگاه را وارد کرد.

! پس از تشخیص ریتم قابل شوک توسط دستگاه و شارژ شدن خازن دستگاه هیچ آنالیز ریتمی انجام نمی دهد و در صورتیکه ریتم به وضعیت Nonshockable برگردد، دستگاه قابلیت تشخیص این وضعیت را ندارد.

! از چسباندن پدها بصورت Anterior-posterior (قرار گیری پدها یکی روی سینه و دیگری به پشت بیمار) خودداری کنید. الگوریتم AED دستگاه در این وضعیت دارای عملکرد صحیح نمی باشد.

نکاتی که در حین استفاده از آنالیز باید رعایت شوند:

- استفاده از آنالیز دستگاه فقط در صورت استفاده از پدهای چند منظوره امکانپذیر است.
- آنالیز برای افرادی که دارای پیس میکر کاشتنی (اینترنال) هستند، در تشخیص VF ممکن است قابل اطمینان نباشد. بررسی ECG و شواهد کلینیکی پایه هرگونه درمان در بیماران دارای پیس میکر کاشتنی هستند.
- آنالیز را برای بیماران در حال حرکت، چه بر روی تخت، برانکارد و یا آمبولانس استفاده نکنید. بیمار در حین آنالیز باید بدون حرکت باشد. لذا برای استفاده از آنالیز، تخت، برانکارد یا آمبولانس را متوقف کنید.
- در حین آنالیز، بیمار را لمس نکنید. برای آنالیز بیمار باید در حالت افقی قرار بگیرد.

- مد AED برای بیماران زیر ۸ سال و کمتر از ۲۵ کیلوگرم استفاده نشود.
- در حین دفیبریلاسیون، حباب هوا بین پدها و پوست بیمار، باعث آسیب به پوست بیمار می شود. هنگام چسباندن پدها دقت نمایید که حباب هوا تشکیل نشود و از پدهای با ژل خشک شده استفاده نکنید.
- اجازه ندهید که پدها، با یکدیگر یا الکترودهای مانیتورینگ، کابل های بیمار و ... تماس داشته باشد. این اتصال باعث می شود که در حین دفیبریلاسیون، تخلیه الکتریکی صورت گیرد و به پوست بیمار آسیب وارد شود و عبور جریان دفیبریلاسیون از قلب را منحرف کند.
- در بیماران با ضربان ساز قلبی، حساسیت آنالایزر تحت تاثیر قرار می گیرد و ممکن است همه ریتم های قابل شوک را تشخیص ندهد.
- برای تخلیه انرژی، باید کلید SHOCK زده شود. دستگاه بصورت اتوماتیک انرژی را تخلیه نمی کند.

فصل هفتم: ضربان‌ساز موقت غیرتهاجمی

ضربان‌ساز پوستی غیر تهاجمی¹ NTP در صورت نیاز به محرک موقت استفاده می شود. اهداف استفاده از پیس میکر:

- احیای ایست قلبی
- بعنوان آماده باش در ایست قلبی قابل انتظار
- متوقف کردن تکیکاردی

با توجه به احتمال سوختگی پوست زیر الکتروود قدامی که ناشی از کاهش شدید خونرسانی در پوست ناحیه می باشد، باید از پیس دادن طولانی مدت خودداری کرده و پوست مرتب بازبینی شود. در مواردی که الکتروود قدامی خیلی پایین روی شکم قرار داده شود، مواردی از ایست تنفسی خود به خودی در بیماران بیهوش دیده می شود.

پیس میکر برای اطفال کاربرد داشته که باید از پدهای مخصوص اطفال استفاده کرد. (احتمال سوختگی پوست وجود دارد)

در هنگام استفاده از پدها به حداقل وزن قید شده روی پد توجه شود.

برای جلوگیری از خطر شوک، ناحیه ژل زده شده پدهای چند منظوره هنگام PACING لمس نشود. این پدها باید ۸ ساعت بعد از PACING تعویض شود.

اگر PACING به ویژه در نوزادان بیش از ۳۰ دقیقه ادامه پیدا کند، به علت احتمال سوختگی در پوست، معاینه دوره ای الزامی است.

به هنگام استفاده از دستگاه الکتروکوتر، امکان استفاده صحیح از پیس میکر و همچنین مانیتور وجود ندارد.

پورت ورودی مربوط به پد/ پدل دستگاه در مقابل شوک خارجی حفاظت ندارد. اگر در حین پیس دادن به بیمار قصد عمل دفیبریلاسیون با استفاده از دستگاه دفیبریلاتور ثانویه را دارید، حتماً قبل از آن کابل الکتروشوک را از دستگاه جدا کنید؛ در غیر اینصورت باعث آسیب جدی به دستگاه می شود.

این دستگاه فقط بعنوان ضربان‌ساز خارجی برای بیمار استفاده شود و نبایستی به کابل های ضربان‌ساز داخلی وصل شود.

در هنگام پیس دادن به بیمار به HR و آلامهای مربوطه روی دستگاه اعتماد نکنید. بیمار را از نزدیک و با دقت تحت مراقبت داشته باشید.

۷-۱- آماده سازی جهت اعمال پیس

الکترودهای ECG را به بدن بیمار متصل کرده و لید مناسب را انتخاب کنید تا سیگنال ECG به خوبی روی صفحه نمایش نشان داده شود. سپس پدهای چند منظوره را طبق دستورالعمل به بیمار بچسباندید و از تماس کامل

¹ Pacer

²Non-Invasive Transcutaneous Pacer

آن با بدن بیمار اطمینان حاصل کنید و دقت کنید که همپوشانی با الکترودهای ECG نداشته باشد. سپس پدهای چند منظوره را به کابل متصل کنید. با استفاده از سلکتور مد PACER را انتخاب نمایید. صبر کنید تا نرخ ضربان ECG بیمار روی صفحه نمایش نشان داده شود.

❗ اگر مقدار مقاومت بین پدها که توسط دستگاه اندازه گیری می شود بیشتر از ۲۵۰ اهم گردد پیغام "POOR PAD CONTACT" روی صفحه نمایش نشان داده می شود و دستگاه اجازه اعمال پیس به بیمار را نمی دهد.

اگر دستگاه در مد Demand قرار دارد اطمینان حاصل کنید که مارکهای سفید رنگ زیر هر کمپلکس QRS قرار می گیرد. در غیر اینصورت لید نمایش ECG را عوض کنید تا مارکها را ببینید.



شکل ۱-۷ نمای سلکتور برای انتخاب مد کارکردی Pacer

۲-۷- تنظیم ضربان ساز

نرخ ضربان ساز

به صورت پیش فرض، نرخ ضربان ساز 70 PPM و جریان خروجی آن صفر می باشد. با فشار دادن کلید RATE، نرخ ضربان ساز قابل تنظیم می شود. با استفاده از روتاری مقدار آن را تغییر دهید. با چرخاندن کلید روتاری مقدار روی اعدادی که نمایش داده میشوند تنظیم میشود و نیاز به فشردن کلید روتاری (Enter) نیست. شایان ذکر است که در مد Pacer مقدار گین ECG از ۲,۵ تا ۲۰ mm/mv قابل تنظیم است.

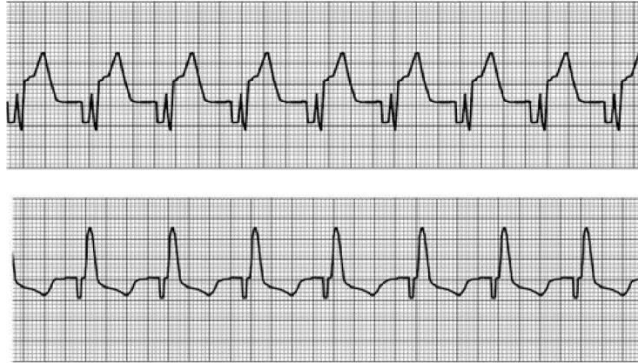
تعیین کپچر

تشخیص اینکه چه موقعی تحریک پیس میکر پاسخ بطن (کپچر شدن) را به دنبال دارد بسیار مهم است. تعیین کپچر شدن باید به صورت الکتریکی و مکانیکی ارزیابی شود تا از گردش خون مناسب بیمار اطمینان حاصل شود. کپچر شدن الکتریکی با وجود یک کمپلکس QRS پهن، از بین رفتن ریتم طبیعی و ظاهر شدن یک موج T گسترش یافته یا گاهی بزرگ شده تعیین می شود.

❗ نکته: تعیین کپچر شدن الکتریکی فقط با مشاهده سیگنال ECG از صفحه نمایش دستگاه و از طریق لیدهای ECG امکان پذیر است.

کپچر شدن مکانیکی با استفاده از نبض محیطی بیمار یا میزان نرخ ضربان تشخیص داده شده توسط بخش SpO2 دستگاه قابل ارزیابی می باشد .

سیگنالهای ECG زیر نمونه هایی از پیس میکر موثر می باشند.



جریان خروجی ضربان ساز

جریان خروجی ایده آل، کمترین مقداری است که کپچر را حفظ کند. مقدار معمول جریان، ۴۰ تا ۸۰ میلی آمپر است. البته موقعیت پدهای چندمنظوره بر جریان مورد نیاز تاثیر می گذارد.

با فشار دادن کلید CURRENT، جریان خروجی ضربان ساز تنظیم می شود. با استفاده از روتاری مقدار آن را تغییر دهید.

پالس ضربان ساز به صورت پالس مربعی بر روی سیگنال ECG قرار می گیرد.

❗ وقتی دستگاه از حالت پیس میکر خارج و در حالت مانیتور یا دفیبریلاتور قرار می گیرد و مجدداً به حالت پیس برمی گردد، تنظیم های پیس میکر در حالت پیش فرض قرار می گیرد.


۷-۳- انواع مدهای ضربان‌ساز

دستگاه دارای دو مد Fixed و Demand می باشد. مدکاری ضربان‌ساز هنگامی که سلکتور روی حالت PACER قرار می گیرد بطور پیش فرض روی مد Demand قرار می گیرد که با استفاده از فشردن روتاری مد Fixed یا Demand قابل انتخاب می باشد. جهت انتخاب مد روتاری یکبار دیگر باید فشرده شود.

مد Fixed


در این مد، پیس میکر در هر نرخی که تنظیم شده باشد پالس پیس را به بیمار تحویل می دهد. در موارد زیر از مد Fixed استفاده می شود:


- در صورتیکه کابل ECG بیمار در دسترس نباشد.
- وجود نویز یا آرتیفکت روی سیگنال ECG و قادر نبودن دستگاه به تشخیص QRS


این مد باید فقط در شرایط اورژانس و هنگامیکه هیچ جایگزین دیگری وجود ندارد استفاده شود. 


مد Demand


در این مد در صورتیکه نرخ ضربان طبیعی قلب از نرخ تنظیم شده برای پیس میکر کمتر باشد، پالس پیس تحویل داده می شود. در مد Demand کمپلکس های QRS تشخیص داده می شود و توسط مارکهای سفید رنگ بر روی شکل موج ECG برای کاربر قابل شناسایی می باشد.

در مد Demand کابل ECG دستگاه باید بطور مستقیم از بیمار به دستگاه متصل شود. 

در مد Demand کاربر قبل از اعمال پیس باید از صحت تشخیص کمپلکسهای QRS توسط دستگاه اطمینان حاصل کند در صورتیکه علامت "h" در وسط کمپلکس QRS ظاهر نشد یا در محل اشتباه (مثلاً روی موج T) ظاهر شد، سائز ECG یا لید ECG را تغییر دهد تا این علامت در جای مناسب ظاهر شود. 


هنگامی که دستگاه در مد PACER در حال کار می باشد، حتماً شرایط بالینی بیمار از طریق پزشک متخصص ویا پرسنل آموزش دیده زیر نظر قرار داشته باشد. 

در مد Demand با قطع هر یک از لیدهای ECG جریان Pace به صورت خودکار قطع شده و صدای بوق ممتد از دستگاه پخش میشود. پس از اتصال مجدد لید سئوالی از کاربر پرسیده میشود مبنی بر اینکه آیا Pace ادامه داشته باشد یا خیر. 

در مد Pacer زمانی که Pace اعمال میشود عدد HR به صورت --- نمایش داده میشود. این کار جهت 

جلوگیری از شمارش آرتیفکتهای ماهیچه ای توسط دستگاه به جای سیگنال واقعی بیمار است. جهت

تشخیص وضعیت کچر باید میزان نبض یا پالس شمار SPO2 بیمار بررسی گردد.

در صورتی که در مد Demand لید تغییر کند، اعمال پیس به بیمار متوقف شده و پیامی به کاربر مبنی بر ادامه یا قطع پیس نمایش داده میشود. در صورت تایید پیام توسط کاربر اعمال پیس متوقف شده و لید بعدی نمایش داده 

میشود. یعنی اگر دستگاه روی لید I بوده لید II و اگر روی لید II بوده لید III و اگر روی لید III بوده لید I نمایش داده میشود.

جهت جلوگیری از افزایش و اعمال بیش از اندازه جریان به بیمار، مقدار تنظیمی توسط کاربر با تاخیر پلکانی انجام میشود بدین صورت که با چرخاندن سریع روتاری مقدار جریان فقط یک پله تغییر میکند.

حالت Pause

با فشردن و نگه داشتن دکمه PAUSE روی پنل جلویی، دستگاه به کاربر اجازه میدهد تا ریتم طبیعی بیمار را مشاهده کند. در این حالت نرخ پیس به $\frac{1}{4}$ مقدار قبلی می رسد.

در صورتیکه دستگاه در حال تحویل پالسهای پیس به بیمار بوده و یکی از حالت‌های زیر اتفاق بیفتد:

- کابل رابط به دستگاه متصل نباشد
- کابل معیوب و قطعی داشته باشد
- کابل پدها به کابل رابط دستگاه متصل نباشد یا
- پدها اتصال مناسبی با بدن بیمار نداشته باشند

پیغام "POOR PAD CONTACT" روی صفحه نمایش نشان داده می شود و یک آلام صوتی ممتد بدون قابلیت قطع شدن توسط دستگاه بصدا در می آید. جهت قطع شدن آلام توسط سلکتور کافیسست یکبار از مد Pacer خارج شوید.

❗ در حالتی که لید وایر کابل ECG به بیمار وصل نباشد یا کابل ECG به دستگاه متصل نباشد، پیغام Lead Fail روی دستگاه ظاهر می شود.

❗ در مد Demand با افزایش نرخ ضربان ECG بیمار بطوریکه مقدار آن بالاتر از نرخ پیس شود تولید پیس متوقف می گردد. در این حالت به دلایل ایمنی جریان پیس قابل تنظیم نمی باشد. در صورت وقوع یکی از شرایط زیر فعالیت پیس مجدداً آغاز میگردد:

- نرخ تنظیمی پیس توسط کاربر بیشتر از ضربان ECG گردد و یا
- ضربان ECG بیمار کمتر از نرخ تنظیمی پیس گردد.

۷-۴- ضربانسازی موثر

شکل موجهای ECG زیر نمونه هایی از پیسهای موثر روی بیمار می باشند:

- موج R منفی و موجهای T بزرگ



- کمپلکس QRS پهن و مثبت که شبیه به یک ectopic beat می باشد.

- شکل موجهای T برعکس و غیاب شکل موجهای P



نکته: گاهی تغییر لیدها می تواند به تشخیص کیچر کمک کند.

عملکرد ضربان‌ساز در حالت Low Battery ممکنست متوقف شود زیرا باتری توانایی تأمین جریان خروجی ضربان‌ساز را ندارد. در این حالت حتماً باتری تعویض شده یا دستگاه به برق شهر متصل شود.

فصل هشتم: مانیتورینگ ECG



ماهیهیچه های قلب در حین انجام فعالیت، جریان های الکتریکی تولید می کنند که از طریق بافت و مایعات بدن به سطح آن می رسد. این جریان به صورت ولتاژهای مختلف در سطح بدن بروز می کند که در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتروکاردیوگراف یا همان ECG را تشکیل می دهد، که همچنین به عنوان ECG سطح بدن یا ریتم ECG شناخته می شود و با ثبت این اختلاف پتانسیل، متغیر به صورت منحنی پویا قابل دستیابی است.

دستگاه تغییرات پتانسیل را که در سطح بدن در اثر عملکرد قلب ایجاد می شود، اندازه گیری می کند و با توجه به فعالیت های الکتریکی قلب، شکل موج های کاردیوالکتریکی را ثبت و نرخ ضربان قلب را از طریق الکترودهای چندگانه که به کابل ECG متصل هستند، محاسبه می کند. دستگاه می تواند امواج ECG را با استفاده از ۳ سیم و ۵ سیم نمایش دهد.

با چرخش سلکتور دستگاه روی حالت MONITOR علائم حیاتی بیمار بر روی صفحه نمایش داده می شود. این علائم شامل:

- سیگنال ECG بیمار
- میزان HR (PR)
- درصد اشباع اکسیژن خون (SpO_2 %) و سیگنال آن
- مقدار CO_2 بازدم بیمار به همراه سیگنال آن
- مقدار فشار خون تهاجمی بیمار
- فشار خون غیر تهاجمی بیمار
- دمای بدن بیمار

! در حین تخلیه شوک ممکن است برای چند لحظه سیگنال ECG از روی صفحه نمایش پاک شود و بلافاصله به حالت عادی برگردد.

این دستگاه قادر است به مدت طولانی یا به صورت موقت برای مانیتورینگ بیمار استفاده شود.

این دستگاه امکان اتصال ۳ یا ۵ الکتروود را دارد. در صورت اتصال ۳ الکتروود، لیدهای I, II, III، مانیتور می شود و در صورت اتصال کابل ۵ الکتروود، لیدهای I, II, III, aVR, aVL, aVF و یکی از اشتقاق های سینه ای در صفحه نمایش نشان داده می شود.

۸-۱- نکات ایمنی

! خطرات:

- فقط از الکترودها^۱ و کابل های ECG تهیه شده توسط سازنده ویا آنهايي که در این دفترچه مشخص شده‌اند، استفاده کنید. کاربران باید تنها از الکترودهایی استفاده کنند که ولتاژ پلاریزاسیون آنها اندک بوده و نیز مقاومت تماس پایینی دارند.
- دقت داشته باشید، استفاده از الکترودهایی با جنس متفاوت ممکن است ولتاژ آفست ناخواسته‌ای را به ویژه در حضور دفیبریلاتور ایجاد نماید و باعث اشباع منحنی ECG گردد، بنابراین تعمیر کابل‌های ارتباطی توسط افراد غیرمجاز و به ویژه تعویض الکترودها با جنسی متفاوت مجاز نیست.
- هنگامی که ولتاژ پلاریزاسیون الکترودها زیاد باشد ویا تقویت‌کننده به خاطر وجود ولتاژ آفست بیش از حد به اشباع رود، با اینکه کابل های ECG متصل‌اند ولی دستگاه پیغام Inoperable یا پیغام Lead Fail را نمایش می‌دهد.
- قبل از اتصال کابل‌های ECG به دستگاه، مطمئن شوید که کابل‌ها کهنه نبوده و ترک خوردگی ندارند. اگر اینگونه هستند باید تعویض شوند.
- هنگامی که الکترودها را به بیمار متصل می‌کنید، مطمئن شوید که همه آنها، از جمله الکترودهای خنثی، به قسمت‌های هادی دیگر یا به زمین - Earth - به هیچ وجه متصل نباشند. مخصوصاً دقت کنید که تمامی آنها به بیمار متصل شده‌اند تا از اتصال آنها به قسمت‌های هادی دیگر یا به زمین جلوگیری شود.
- قسمتی از پوست بدن که الکترودها به آن متصل می‌شوند را بررسی کنید. در مواقعی که پوست نسبت به آنها دچار حساسیت شده است، الکترودها را تعویض یا آنها را جابجا کنید.
- هنگام استفاده از دفیبریلاتور، فقط و فقط باید از کابل‌ها و الکترودهای توصیه شده توسط سازنده استفاده گردد تا حفاظت در برابر دفیبریلاتور تضمین شود. مشخصات این کابل‌ها در بخش لوازم جانبی آمده است.
- برای ایمنی بیشتر، در هنگام تخلیه دفیبریلاتور از تماس با بیمار، تخت و یا دستگاه خودداری کنید.
- مانیتور دستگاه در برابر اثرات دفیبریلاتور محافظت شده است. هنگام اعمال ولتاژ دفیبریلاتور به بیمار، شکل موجی نامنظم اما گذرا روی صفحه ظاهر می‌شود. اگر الکترودها به طرز صحیح قرار گرفته و متصل شده باشند، صفحه نمایش دستگاه در مدت ۸ ثانیه به حالت اولیه خود باز می‌گردد. در طول دفیبریلاسیون، الکترودهای اندامی مانند LL , RL , LA , RA باید به گوشه اعضا منتقل شوند.
- تداخلات بیش از حد ناشی از دستگاه‌های مجاور می‌توانند موج ECG را دچار اختلال کنند.
- اگر از ماژول حفاظت در برابر ESU در دستگاه استفاده نشده باشد، هنگام استفاده از الکتروکوتر، دستگاه دچار اختلال می‌گردد. دقت کنید اگر این ماژول در دستگاه به کار رفته باشد، تنها هنگام تنظیم فیلتر ماژول ECG روی Surgery در زیر منوی ECG این ماژول فعال می‌شود.
- این دستگاه نمی‌تواند مستقیماً به قلب بیمار متصل شود یا برای اندازه‌گیری Encardio ECG به کار رود.

¹ Chest lead² Polarization

- اتصال هر گونه دستگاه مولد پالس خارجی و سیمولاتورهای الکتریکی به صورت همزمان با دستگاه به بیمار ممکن است عملکرد اندازه‌گیری ضربان قلب را دچار اختلال نماید. حتی المقدور از اتصال این نوع دستگاه‌ها بر روی بیمار در هنگام استفاده از مد مانیتور دستگاه پرهیز نمایید.
- در استفاده همزمان دستگاه با دستگاه‌های الکتروکوتر یا دیاترمی‌بایستی حداکثر دقت به عمل آید. احتمال ایجاد سوختگی در ناحیه تماس الکترودهای قلبی با بدن بیمار وجود دارد؛ بنابراین بایستی سعی گردد دستگاه به نحو مناسب زمین شود. علاوه بر آن بایستی اتصال الکترودهای خنثی در دستگاه الکتروکوتر به بدن بیمار به نحو مطلوب برقرار باشد. در صورتیکه مسیرهای برگشت الکتروکوتر به طور صحیح متصل نشده باشند، برخی از بخش‌های الکتروکوتر انرژی را از طریق الکترودهای ECG، سنسور SpO_2 ، ترانسدیوسرهای فشار، سنسور کپنو یا پروب‌های دما برمی‌گردانند که موجب سوختگی در محل تماس الکترودها با بدن می‌شود.
- دستگاه جهت تشخیص Lead Fail از روش امپدانس متری استفاده می‌کند. علاوه بر آن ورودی تقویت کننده به دلیل امپدانس بالای آن از بخش‌های حاوی ولتاژ، ایزوله بوده، تحت هیچ شرایطی ولتاژ نامطلوب بر روی بدن بیمار منتقل نمی‌گردد.
- دقت نماید مانیتورهای جداسازی خط، به علت شباهت حالت‌گذاری آنها با سیگنال ECG ممکن است آلام‌های ضربان قلب را فعال یا غیرفعال سازد.
- در بیماران دارای پیس میکر داخلی، ممکن است دستگاه در هنگام ایست قلبی^۱ یا برخی از آریتمی‌ها، پالس‌های پیس میکر را شمارش کند. بیماران دارای پیس میکر را تحت مراقبت شدید بگیرید. نکات اشاره شده در فصل ۱۹ را برای اطلاع از ظرفیت حذف پالس‌های پیس میکر در این دستگاه مورد مطالعه قرار دهید.

۸-۲- آماده سازی پوست برای جایگذاری الکترودها

اتصال مناسب الکترودها به پوست برای دریافت یک سیگنال ECG خوب، حائز اهمیت است. اگر پوست دارای خاصیت رسانایی ضعیف باشد، باید قبل از اتصال الکترودها پوست را آماده کرد.

مراحل آماده سازی پوست به شرح زیر است:

- قسمتی از پوست که سالم و بدون عیب است را انتخاب کنید.
- موهای آن قسمت را چیده یا بتراشید.
- سطح پوست را به آرامی خراش دهید تا سلول‌های مرده پوست از سطح آن زدوده شود. با این کار خاصیت رسانایی پوست را در محل اتصال الکترودها افزایش می‌دهید.
- محل را با محلول آب و صابون به طرز مناسبی شستشو دهید. دقت کنید که باقیمانده‌های صابون بر روی پوست باقی نمانند. (ما استفاده از الکل خالص یا اتر را برای این کار توصیه نمی‌کنیم. چون سبب خشکی و در نتیجه افزایش مقاومت پوست می‌گردد).
- پوست را به نحو مناسب خشک کنید.

¹ Cardiac Arrest

۸-۳- جایگذاری الکترودها

آماده سازی قبل از جایگذاری الکترودها

- آماده سازی پوست (در قسمت قبل توضیح داده شد)
- بررسی کنید که دکمه‌های روی الکترودها تمیز و بی عیب باشند.
- الکترودها را روی سطح بدن بیمار قرار دهید. اگر الکترودها به خودی خود خاصیت الکترولیت ندارند، مقداری روغن هدایت کننده روی آنها بمالید.
- لیدهای کابل را از طریق دکمه روی الکترودها به آنها متصل کنید.

نکات:

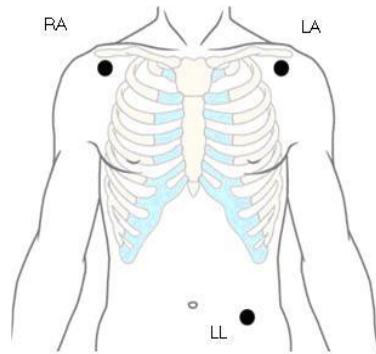
- برای بیمارانی که لرزش زیاد دارند و یا بیمارانی که دارای سیگنال ضعیف هستند، ممکن است استخراج موج ECG و نیز محاسبه HR مشکل باشد. برای بیمارانی که دچار سوختگی شدید شده اند، ممکن است چسباندن الکترودها بر روی بدن غیر ممکن بوده و نیاز باشد که از الکترودهای سوزنی شکل مخصوص استفاده شود. در مواردی که سیگنال نامطلوب است، باید دقت شود که الکترودها روی قسمت مناسب و نرم عضله قرار گیرند.
- در موارد سوزش ناشی از قرارگیری الکترودها بر روی بدن و نیز موارد التهاب و حساسیت پوستی، الکترودها باید تعویض شده و کاربر باید هر ۲۴ ساعت یکبار و یا زودتر الکترودها را جابجا کند.
- هنگامی که عمل جراحی با استفاده از دستگاه الکتروکوتر انجام می‌گیرد، رشته سیم‌های کابل ECG باید تا جایی که ممکن است به هم پیچیده شوند. همچنین فاصله دستگاه تا تخت جراحی باید زیاد باشد. سیم‌های تغذیه و کابل‌های ECG نیز باید به صورت مجزا قرار گیرند و با یکدیگر موازی نباشند.
- هنگامی که تقویت کننده به حالت اشباع^۱ یا اضافه بار^۲ می‌رود و یا سیگنال ورودی از نظر پزشکی نامفهوم باشد، دستگاه پیغام Inoperable یا Lead Fail را نمایش می‌دهد.

کابل ۳ رشته

استاندارد AHA را به عنوان مثال در نظر بگیرید. هنگامی که مانیتورینگ ECG با ۳ سیم مد نظرتان است، از کابل‌های ECG ۳ رشته‌ای استفاده کنید. ۳ لید اندامی RA, LA, LL مطابق شکل در محل‌های مناسب قرار می‌گیرند. برقراری این اتصالات می‌تواند لیدهای I, II, III را بدست دهد.

¹ saturation

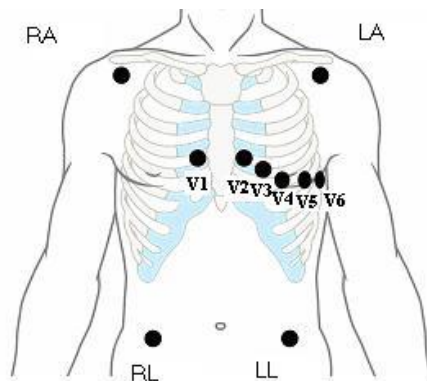
² Overload



شکل ۸-۱ محل قرارگیری الکترودهای کابل ۳ سیم

کابل ۵ رشته

استاندارد AHA را به عنوان مثال در نظر بگیرید. هنگامی که مانیتورینگ ECG با ۵ سیم مد نظر تان است، از کابل‌های ECG ۵ رشته ای استفاده کنید. ۴ لید اندامی RA, LA, RL, LL مطابق شکل در محل‌های مناسب قرار می‌گیرند. برقراری این اتصالات می‌تواند لیدهای I, II, III, aVR, aVL, aVF را بدست 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 بدست می‌دهد.



شکل ۸-۲ محل قرارگیری الکترودهای کابل ۵ سیم

جایگذاری الکترودها برای یک بیمار تحت عمل جراحی

هنگام جایگذاری الکترودها برای یک بیمار تحت عمل جراحی، نوع آن جراحی باید مد نظر قرار گیرد. برای نمونه در جراحی قفسه سینه، الکترودهای سینه‌ای می‌توانند در جانب سینه و یا پشت سینه قرار گیرند. به علاوه هنگامی که از الکتروکوتر استفاده می‌شود، به منظور کاهش آرتیفکت‌ها بر روی موج ECG، الکترودها می‌توانند بر روی شانه چپ یا راست و نیز نزدیک به پهلو چپ یا راست قرار گیرند. همچنین الکترودهای سینه‌ای نیز باید سمت چپ یا راست جناغ سینه قرار گیرند. لطفاً از قرار دادن الکترودها بر روی بازوها خودداری کنید؛ زیرا در این حالت سیگنال ECG بسیار کوچک خواهد بود.

⚠️ **اخطار:**

- هنگام استفاده از دستگاه الکتروکوتر، جهت جلوگیری از سوختن بیمار، الکترودها باید تقریباً در وسط پد زمین ESU و الکتروکوتر قرار گیرد و الکتروکوتر تا جایی که ممکن است باید از بقیه الکترودها دور باشد. فاصله توصیه شده حداقل ۱۵ سانتیمتر است.
- هنگامی که از دستگاه ESU استفاده می‌شود، از قرار دادن الکترودها در مجاورت پد زمین ESU خودداری کنید. در غیر این صورت، مقادیر زیادی نویز سبب اختلال در موج ECG می‌گردد. همچنین دستگاه باید دور از تخت جراحی قرار گیرد. کابل تغذیه و کابل ECG نیز باید به صورت مجزا قرار گیرند و نباید با هم موازی باشند.

جدول زیر برچسب الکترودهای ECG را جهت شناسایی هر الکتروود و رنگ مخصوص به آن در استانداردهای AHA و IEC نشان می‌دهد.

برچسب الکترودها IEC	رنگ الکترودها IEC	برچسب الکترودها AHA	رنگ الکترودها AHA	محل جایگذاری
R	قرمز	RA	سفید	مستقیماً زیر ترقوه و نزدیک به شانه راست
L	زرد	LA	مشکی	مستقیماً 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 الکتروود V2 و الکتروود V4
C4	قهوه ای	V4	آبی	در پنجمین فضای بین دنده ای در سمت چپ خط میان ترقوی
C5	مشکی	V5	نارنجی	در خط بغلی قدامی سمت چپ؛ همتراز با الکتروود V4
C6	بنفش	V6	بنفش	در خط میان بغلی قدامی سمت چپ؛ همتراز با الکتروود V4

¹ ESU Grounding pad

² Left anterior axillary line

³ Left anterior midaxillary line

۸-۴- اتصال کابل ECG


کابل ECG را داخل سوکت ECG در قسمت پانل پشت دستگاه قرار دهید. موج ECG و یک مقدار عددی روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود.

۸-۵- انتخاب تعداد لیدها

بسته به بیماری که تحت مراقبت است، شما باید لیدهای مناسبی که مورد نیاز هستند را انتخاب کنید. برای این کار، پس از انتخاب کلید منو در پانل جلویی دستگاه، توسط روتاری وارد زیرمنوی ECG شوید و در آیتم ECG Cable تعداد لیدها را مشخص می‌کنید.

۸-۶- بررسی وضعیت بیماران دارای پیس میکر داخلی

هنگامی که دستگاه سیگنال دارای پیس را تشخیص دهد، نشانگر " | " به رنگ زرد در بالای موج ECG و در محل پیس نمایش داده می‌شود.

 ممکن است برخی از پالس‌های پیس حذف نشوند. در این صورت این پالس‌ها به عنوان کمپلکس QRS شناخته شده و شمارش می‌شوند؛ در نتیجه منجر به نرخ ضربان اشتباه و ایست قلبی شده و یا برخی از آریتمی‌ها را تشخیص نمی‌دهد. بنابراین در مورد بیماران دارای پیس میکر، تنها به دستگاه اکتفا نکنید و از نزدیک مراقب آنها باشید.


۸-۷- تنظیم فیلترهای ECG

بدین منظور، با استفاده از زیرمنوی ECG و آیتم ECG Filter مقادیر مختلف را تنظیم نمایید. بسته به نیاز، حالت فیلتر می‌تواند در یکی از حالات زیر تنظیم شود:

- Monitor: در حالات عادی از این حالت باید استفاده کرد. پهنای باند تقویت کننده در این حالت 0.5 - 40 Hz می‌باشد.
- Extended: این حالت برای وقتی که کیفیت تشخیصی مورد نیاز است (مثلاً برای تشخیص شیب قطعه ST) به کار می‌رود. 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 0.05 - 100 Hz می‌باشد. در این حالت برای داشتن کیفیت تشخیصی، از زیرمنوی SETUP آیتم Line Filter را در حالت OFF قرار دهید.
- Surgery: این حالت زمانی که سیگنال توسط اختلالات فرکانس بالا یا فرکانس پایین مختل می‌گردد به کار می‌رود. در طول جراحی انتخاب این حالت می‌تواند نویز آرتیفکت‌ها و به خصوص اختلالات ناشی از


¹ Cardiac arrest

دستگاه الکتروکوتر را کاهش دهد. در حالت عادی انتخاب این حالت سبب می شود که سیگنال ECG بیش از حد منکوب شده و در نتیجه آنالیز آن مختل گردد. پهنای باند تقویت کننده در این حالت 0.5 – 25 Hz می باشد.

 در صورت مشاهده نویز بر روی موج ECG، از زیرمنوی SETUP آیتم Line Filter را در حالت 50 Hz قرار دهید.


۸-۸- تنظیم منبع ضربان

منشأ ضربان می تواند از ECG و یا SpO₂ گرفته شود و یا در حالت Auto تنظیم گردد. اگر ECG منشأ ضربان باشد، ضربان قلب (HR) منشأ نمایش ضربان خواهد بود. اگر SpO₂ منشأ ضربان باشد، ضربان نبض (PR) منشأ نمایش ضربان می باشد و اگر بر روی Auto تنظیم گردد، اگر ضربان قلب موجود باشد، همان نمایش داده می شود و اگر نباشد ضربان نبض نمایش داده می شود. برای این منظور، آیتم HR Source از زیرمنوی ECG را تنظیم کنید.

 عنوان محل نمایش نرخ ضربان براساس منبع تنظیم شده، بصورت خودکار، تغییر می کند.

۸-۹- تنظیم بوق ضربان

با استفاده از آیتم HR beep در زیر منوی ECG، می توانید صدای بوق ضربان را خاموش و یا روشن کنید. اگر در حالت [On] باشد، در هر ضربان صدای بوق شنیده می شود.

 اگر دستگاه در حال پخش آلام صوتی باشد، صدای بوق ضربان نواخته نمی شود.

۸-۱۰- تنظیمات اندازه موج ECG

با استفاده از زیرمنوی ECG و آیتم ECG Gain و یا کلید ECG SIZE بر روی پانل جلوی دستگاه، می توانید اندازه موج ECG را تغییر دهید. معنی این ضریب ها به شرح زیر است:

- [2.5 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 2.5 mm خواهد بود.
- [5 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 5 mm خواهد بود.
- [10 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 10 mm خواهد بود.
- [20 mm/mv]: اندازه یک کمپلکس QRS با دامنه 1 mv روی نمایشگر 20 mm خواهد بود.

طبیعی است هنگامی که اندازه سیگنال روی صفحه خیلی بزرگ یا خیلی کوچک باشد، می تواند با تغییر ضریب تقویت، آن را به صورت عادی مشاهده کرد.

۸-۱۱- سرعت جاروب موج

سرعت موج روی صفحه نمایش دستگاه می تواند تنظیم شود. از طریق زیرمنوی ECG و آیتم Sweep Speed می توان آن را بر روی یکی از مقادیر زیر تنظیم نمود:

- 12.5 mm/s: ۱۲/۵ میلیمتر حرکت سیگنال روی نمایشگر، معادل یک ثانیه است.
- 25 mm/s: ۲۵ میلیمتر حرکت سیگنال روی نمایشگر، معادل یک ثانیه است. سرعت جاروب رکورد همیشه این مقدار است و قابل تنظیم نیست.
- 50 mm/s: ۵۰ میلیمتر حرکت سیگنال روی نمایشگر، معادل یک ثانیه است.

ECG		
DEFIB.	ECG Gain:	10 mm / mV
CPR	Heart Beep:	Off
ECG	HR Source:	ECG
SPO2	ECG Filter:	Monitor 0.5 - 40 Hz
IBP	Sweep Speed:	25 mm/sec
NIBP	ECG Cable:	5 Wire
CAPNO		
PRINTER		
ALARM		
VIEW		
PATIENT		
SETUP		
DEVICE INFO		
		Return

فصل نهم: مانیتورینگ SpO₂

اندازه‌گیری اشباع اکسیژن خون شریان سرخرگی که به نام اشباع اکسیژن شریان یا همان SpO₂ نیز معروف است، از طیف نوری و ردیابی مقدار حجم خون سرخرگی برای به دست آوردن درصد اشباع اکسیژن آن استفاده می‌کند. LED موجود در پروب پالس، ۲ پرتو نور با طول موج متفاوت منتشر می‌کند که به صورت گزینشی توسط هموگلوبین‌های اکسیژن دار و هموگلوبین‌های بدون اکسیژن جذب می‌شود. حسگر نوری گیرنده تغییرات شدت نور را بعد از اینکه از شبکه مویرگی عبور کرد، اندازه‌گیری می‌کند و درصد هموگلوبین‌های اکسیژن دار به کل هموگلوبین‌ها را تخمین می‌زند. پارامتر اندازه‌گیری شده، درصد اشباع عملکردی^۱ است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$SpO_2 \% = \frac{\text{oxygenated hemoglobin}}{\text{oxyhemoglobin} + \text{deoxyhemoglobin}} \times 100\%$$

۹-۱- اطلاعات ایمنی



اخطار:

- تنها از سنسورهای SpO₂ ذکر شده در این دفترچه راهنما استفاده کنید. از دستورالعمل‌های کاربری سنسور مربوطه پیروی کرده و هشدارها و توجهات آن را مد نظر قرار دهید.
- هنگامی که روند کاهش اکسیژن در بیماری مشاهده شود، جهت درک صحیح از شرایط بیمار، نمونه خون او باید توسط دستگاه Co-oximeter آنالیز شود.
- در طول استفاده از دستگاه MRI، از مانیتورینگ دستگاه و سنسور SpO₂ استفاده نکنید، زیرا در این حالت میدان مغناطیسی ایجاد شده سبب القاء جریان و سوختگی پوست بیمار می‌شود.
- مانیتورینگ پیوسته و طولانی بیمار می‌تواند احتمال تغییرات غیر قابل انتظار مانند سوزش و خارش، قرمز شدن، تاول زدن و یا سوختگی را در پوست افزایش دهد. محل قرارگیری سنسور را هر دو ساعت یکبار بررسی کنید و اگر پوست تغییر کرده است، سنسور را جا به جا کنید. برای نوزادان یا بیمارانی که گردش خون جانبی ضعیف یا پوست حساسی دارند، محل قرارگیری سنسور را در دوره‌های زمانی کوتاه‌تر بررسی کنید.
- قبل از استفاده از سنسور (پروب) SpO₂، خود سنسور و بسته آن را جهت اطمینان از عدم آسیب به آنها بررسی کنید. اگر آسیبی به آن وارد شده است، از آن استفاده نکنید.

¹ Oxygenated Hemoglobin

² Deoxyhemoglobin

³ Functional Saturation

- کاربر باید قبل از استفاده، از سازگاری و تطابق دستگاه، سنسور و کابل Extension اطمینان حاصل کند. در غیر اینصورت ممکن است بیمار دچار سوختگی شود. از بکار بردن سنسور و کابل Extension معیوب خودداری کنید. سنسور را در آب فرو نبرید و آن را خیس نکنید، در غیر این صورت ممکن است آسیب ببیند.
- هنگامی که می‌خواهید پروب SpO₂ یکبار مصرف و یا پروب بلا استفاده را دور بیندازید، لطفاً قوانین منطقه ای و ملی که مربوط به دور ریز این محصول است را مد نظر قرار دهید.
- در مواقعی که لازم است از یک گیره برای نگهداری سنسورهای نوک انگشتی استفاده کنید، به جای سنسور، گیره باید به کابل زده شود. لطفاً توجه کنید که کابل سنسور نباید تحت کشش باشد.

نکته:

- شکل موج SpO₂ یا همان پلتیسموگراف بر روی صفحه نمایش نرمالیزه می‌شود، یعنی در صورتیکه دامنه سیگنال ضعیف باشد، به صورت خودکار بزرگ و در صورتیکه قوی باشد، به صورت خودکار کوچک می‌شود. بنابراین دامنه پلتیسموگراف با شدت سیگنال نبض متناسب نمی‌باشد.
- شکل موج SpO₂ و بارگراف (نمودار میله ای) نشان داده شده کنار عدد، متناسب با حجم ضربان نمی‌باشد.
- ماژول SpO₂ موجود بر روی دستگاه در کارخانه کالیبره شده و روشی برای کالیبراسیون آن در حین کار وجود ندارد.
- هیچ یک از آلارم های دستگاه از جمله آلارم SpO₂ به صورت خودکار آزمون نمی‌شوند و برای اطمینان از عملکرد آنها باید با استفاده از شبیه ساز آنها را آزمود.

۹-۲- انتخاب پروب SpO₂ مناسب

جهت حصول اطمینان از عملکرد صحیح و ایمنی دستگاه، بسته به سن و وزن بیمار و محل قرار گرفتن، از سنسورهای جدول فصل ۱۷ استفاده کنید.

۹-۳- بکار گیری پروب SpO₂

کانکتور SpO₂ را درون سوکت مربوطه روی پانل پشت دستگاه قرار دهید.

محل قرارگیری پروب را تمیز کنید. مثلاً لاک ناخن را پاک کنید و سپس پروب را بر روی بیمار قرار دهید.

اخطار:

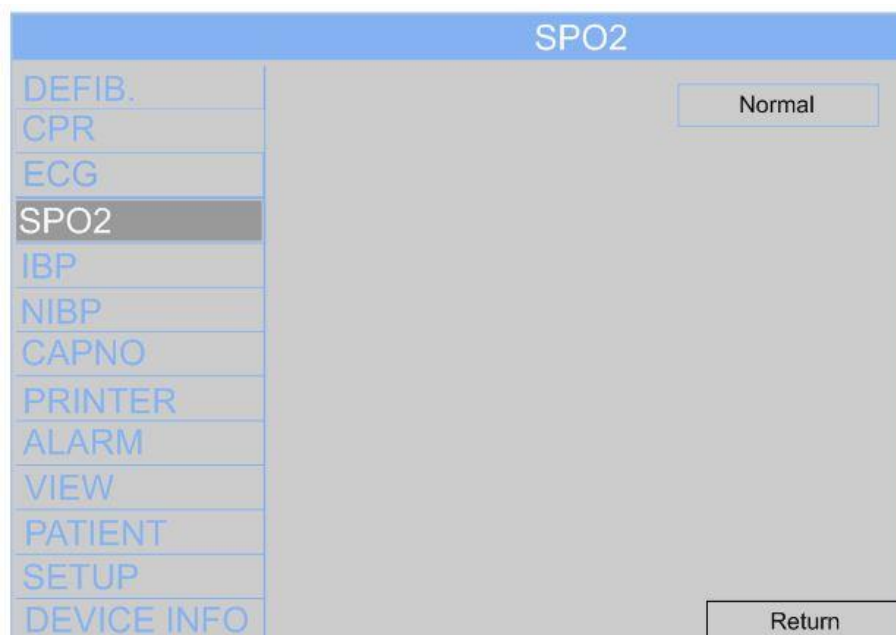
- سنسورهای SpO₂ را بر روی اندامی که کاف NIBP نیز برای اندازه‌گیری فشار روی آن نصب شده، به کار نبرید. این کار ممکن است منجر به اندازه‌گیری نادرست SpO₂ شود؛ چون جریان خون در طول باد شدن کاف مسدود می‌گردد.
- از قرار دادن پروب SpO₂ بر روی انگشتی که روی ناخن آن لاک زده شده خودداری کنید، در غیر اینصورت اندازه‌گیری قابل اطمینان نخواهد بود.
- به منظور پیشگیری از تأثیر نور محیطی زیاد بر روی عملکرد SpO₂ و در نتیجه اندازه‌گیری نادرست، در صورتیکه نور خورشید از طریق پنجره بر روی پروب می‌تابد، پروب انگشتی را در برابر نور خورشید با پارچه ای بپوشانید.
- هنگامی که پیغام "Weak" نمایش داده می‌شود به این معنی است که سیگنال به دست آمده از پروب SpO₂ کیفیت بسیار پایینی دارد. در این حالت کاربر باید وضعیت بیمار را بررسی کرده و پروب را به محل مناسب دیگری انتقال دهد. توجه کنید که در این حالت مقادیر، قابل اطمینان نمی‌باشند.

۹-۴- تنظیم حساسیت^۱ SpO₂

هنگامی که یک بیمار با شرایط بحرانی که دارای ضربان ضعیف^۲ باشد را تحت نظارت دارید، آنگاه حساسیت باید بر روی High تنظیم گردد تا دستگاه در تشخیص سیگنال ضعیف با حساسیت بیشتری عمل کند.

هنگامی که یک بیمار با شرایط بحرانی و یا یک نوزاد را تحت نظارت دارید که حرکت بیمار می‌تواند سبب ایجاد نویز یا سیگنال کوچک نامعتبر شود، آنگاه حساسیت باید بر روی Normal تنظیم شود تا اختلالات ناشی از حرکت، حذف شده و اندازه‌گیری تثبیت شود.

برای تنظیم حساسیت، می‌توانید از طریق زیرمنوی SpO₂ و آیتم Sensitivity اقدام کنید.



¹ Sensitivity
² Weak Pulse

۹-۵- محدودیت های اندازه گیری

اگر با موقعیتی مواجه شدید که در مورد دقت اندازه گیری SpO_2 در دستگاه دچار تردید شدید، ابتدا علائم حیاتی بیمار و سپس دستگاه و سنسور SpO_2 را بررسی نمایید.

عوامل زیر می توانند دقت اندازه گیری SpO_2 را تحت تأثیر قرار دهند:

- نور محیطی زیاد
- تداخل الکترومغناطیس مانند تداخلات ناشی از دستگاه MRI
- حرکت و لرزش بیش از حد بیمار
- وجود برخی از رنگدانه ها در خون بیمار مانند متیلن بلو^۱ و ایندیگو کارمین^۲
- هموگلوبین های غیرعادی مانند کاربوکسی هموگلوبین (COHB) و Methemoglobine (MeHb)
- قرار دادن پروب SpO_2 به صورت نامناسب و یا کاربرد نادرست آن
- افت جریان خون ناشی از شوک بیمار که باعث می شود SpO_2 قابل اندازه گیری صحیح نباشد مانند کم خونی؛ دمای پایین بدن یا رگ بند^۳
- در حالات Low Perfusion
- هنگام کاربرد دستگاه الکتروسرجری ESU

¹ Methylene Blue

² Indigo Carmine

³ Dysfunctional Hemoglobine

⁴ Carboxyhemoglobine

⁵ Anemia

⁶ Vasoconstrictor

فصل دهم: مانیتورینگ دما



دستگاه دمای بدن را با استفاده از سنسورهای Temp اندازه‌گیری می‌کند. سنسورهای Temp از سری FMT-400AS می‌باشد و اساس کار آنها تغییر در مقاومت بر اساس تغییر دما می‌باشد. این دستگاه دارای ۲ کانال اندازه‌گیری Temp است که به طور همزمان می‌تواند دمای ۲ نقطه متفاوت را اندازه‌گیری نماید.

۱-۱-۱-۱-۱ اطلاعات ایمنی


⚠️ اخطار:

- پروب‌های یکبار مصرف دما که با علامت علامتگذاری ⓧ شده‌اند، نباید مجدداً ضد عفونی و تمیز شده و یا مورد کاربرد دوباره قرار گیرند.
- کالیبراسیون ماژول Temp باید حداقل هر ۲ سال یکبار (یا دوره‌های زمانی که خط مشی بیمارستان تعیین کرده است) انجام گیرد. هنگامی که نیاز است که کالیبراسیون Temp انجام گیرد، لطفاً با سازنده تماس حاصل فرمایید.
- هنگامی که پروب Temp دچار خرابی غیر قابل تعمیر می‌گردد، یا به دلایل دیگری می‌خواهید آنها را بلا استفاده ساخته و دور بریزید، لطفاً قوانین منطقه‌ای و ملی را جهت دور اندازی آن مدنظر قرار دهید.

🚫 توجه:

- ماژول Temp قابلیت انجام خودآزمایی (Self-Test) بر روی خود به صورت خودکار در فواصل زمانی معینی را دارد. در صورت کالیبره نبودن، پیغام خطا ظاهر می‌گردد. در غیر این صورت، دستگاه به کار خود ادامه می‌دهد. از آنجا که انجام این کار در کسری از ثانیه صورت می‌گیرد، تأثیری در نتیجه اندازه‌گیری دما ندارد. این خودآزمایی تنها ماژول را در بر می‌گیرد و شامل سنسور نمی‌شود.
- سنسورهای Temp و کابل آنها باید با احتیاط استفاده شوند. هنگامی که از آن استفاده نمی‌شود، باید به صورت حلقه‌ای پیچیده شود.
- سنسور داخلی بدن (Rectal) باید کاملاً در بدن (درون مقعد) قرار گیرد.
- در حین استفاده از الکتروکوتر، اعداد مربوط به دما دقیق نمی‌باشد.

- لازم است نقطه تماس سنسور با بدن تا حدی که ممکن است از سیگنال‌های RF دور باشد.
- برای قرائت صحیح دمای بدن پس از قراردادن سنسور در محل خاص ۳۰ ثانیه صبر کنید تا انتقال حرارت صورت بگیرد.

 اگر پیغام خطای "Out of Calibration" به خاطر کالیبره نبودن ماژول حین انجام Self-test ظاهر گردد، کاربر باید استفاده از دستگاه را متوقف کند و با سازنده تماس بگیرد.

۱۰-۲- انتخاب پروب دما

پروب دما با نوع و اندازه صحیح را برای بیمار مورد نظر خود انتخاب کنید. دقت کنید که پروب از سری YSI-400 باشد.

۱۰-۳- اتصال پروب

کانکتور پروب را به سوکت مربوطه روی دستگاه متصل کنید. دقت کنید که کانکتور تا انتها در سوکت قرار گیرد.

پروب را به طرز صحیح به بیمار وصل کنید. صبر کنید تا انتقال حرارت صورت بگیرد و پروب و بدن به دمای تعادل برسند. وقتی که پروب دما از طریق سوکت به دستگاه متصل می‌شود، عدد دمای کانال مربوطه ظاهر می‌شود. در صورتی که با وارد کردن پروب، عدد مربوط به دما ظاهر نشود، باید از درست قرار گرفتن پروب دما در سوکت مطمئن شوید. اعداد نمایش داده شده شامل دمای پروب ۱ و پروب ۲ بر حسب درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

فصل یازدهم: مانیتورینگ NIBP



این دستگاه از روش اوسیلومتری برای اندازه‌گیری فشار خون به روش غیر تهاجمی استفاده می‌کند. این اندازه‌گیری قابل انجام برای بیماران بزرگسال و همچنین نوزادان می‌باشد. روش اوسیلومتری به این گونه 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 NIBP حین استفاده از دستگاه ESU و نیز هنگام اعمال شوک دفیبریلاتور قابل استفاده است.

۱-۱۱- اطلاعات ایمنی

⚠️ خطر:

- قبل از اندازه‌گیری فشار NIBP دقت کنید که بیمار شما جزء چه دسته ایست (بزرگسال یا نوزاد) و تنظیم دستگاه را نیز مطابق آن انجام دهید. تنظیم نادرست ممکن است منجر به بروز برخی خطرات برای ایمنی بیمار به خصوص نوزادان شود. زیرا فشارهای بالای ایجاد شده در حالت Adult برای نوزادان مناسب نیست.
- از به کار بردن NIBP در بیمارانی که دارای بیماری هموگلوبین‌های داسی شکل آویا هر حالت دیگر هستند که اندازه‌گیری NIBP سبب ایجاد آسیب در پوست آنها می‌شود، خودداری کنید.
- در بیمارانی که دچار اختلالات لختگی خون شدید هستند و می‌خواهید اندازه‌گیری NIBP به صورت اتوماتیک و متناوب روی آنها انجام شود، تصمیم‌گیری در این مورد باید بر اساس رأی پزشک باشد.
- در بیماران دارای Thrombosthemia اگر می‌خواهید اندازه‌گیری NIBP به صورت اتوماتیک و متناوب روی آن انجام گیرد، تصمیم‌گیری در این مورد باید بر اساس رأی پزشک باشد.
- از به کار بردن NIBP در عضوی که در آن تزریق درون وریدی انجام می‌شود یا اینکه کاتتر سرخرگی در آن قرار گرفته است، خودداری کنید. این کار ممکن است حین باد شدن کاف که تزریق آهسته شده یا مسدود می‌شود باعث ایجاد آسیب در بافت دور کاتتر گردد.
- اگر درباره مقادیر اندازه‌گیری فشار توسط دستگاه شک دارید، ابتدا علائم حیاتی بیمار را توسط دستگاهی دیگر بررسی کرده و سپس دستگاه الکتروشوک را بررسی کنید.

¹ Non Invasive Blood Pressure Management (NIBP)

² Sickle cell disease

- اندازه‌گیری فشار خون ممکن است تحت تأثیر موقعیت بیمار و شرایط فیزیولوژیکی وی مانند حرکت قرار بگیرد.

۱۱-۲- محدودیت های اندازه‌گیری NIBP

- اندازه‌گیری NIBP در نرخ های ضربان کمتر از 40 BPM یا بیشتر از 240 BPM ، یا هنگامی که بیمار زیر دستگاه قلب - ریه باشد، غیر ممکن است.
- همچنین اندازه‌گیری NIBP در شرایط زیر می‌تواند نادرست یا غیر ممکن باشد:
 ۱. در حضور حرکت پیوسته و بیش از حد بیمار مانند لرزش یا تشنج .
 ۲. اگر ضربان فشار سرخرگی منظم به سختی قابل تشخیص باشد.
 ۳. در حضور آریتمی‌های قلبی
 ۴. در حضور تغییرات سریع فشار خون.
 ۵. پس از شوک های شدید یا کاهش دما^۱ که میزان جریان خون را کاهش می‌دهد .
 ۶. بیماران دارای ورم^۲ شدید.

۱۱-۳- مدهای اندازه‌گیری

۲ مد برای اندازه‌گیری NIBP وجود دارد:

- مد دستی؛ اندازه‌گیری هنگام نیاز
- مد اتوماتیک^۳: براساس بازه زمانی تنظیم شده، اندازه‌گیری انجام می‌شود.

۱۱-۴- آمادگی جهت اندازه‌گیری NIBP

- رده سنی بیمار را بررسی کنید. اگر می‌خواهید رده سنی را در دستگاه تغییر دهید، از طریق زیرمنوی PATIENT و آیتم Patient اقدام کنید. توجه کنید که در NIBP تفاوتی بین رده Adult و Pediatric وجود ندارد.
- با توجه به بیمار، کاف مناسب را انتخاب نمایید.
- محیط دست یا پای بیمار که کاف روی آن بسته می‌شود را بررسی کنید.
- کاف مناسب را با توجه به محیط عضو مربوطه انتخاب نمایید. (محیط عضوی که مناسب با آن کاف باشد روی کاف درج شده است) عرض کاف باید در حدود ۴۰٪ محیط عضو (در نوزادان ۵۰٪) یا دو سوم طول بازو باشد. قسمت بادشدنی کاف باید به اندازه کافی دراز باشد که بتواند ۵۰ تا ۸۰ درصد از محیط بازو را احاطه کند. مشخصات کاف در جدول آمده است:

¹ Heart – Lung Machine

² Hypothermia

³ Edematous

⁴ Manual

⁵ Automatic

نوع کاف	رده سنی بیمار	محیط عضو (Cm)	عرض کاف (Cm)
Disposable	Adult	۲۵-۳۵	۱۴/۴
	Child	۲۰-۲۸	۱۱
	Pediatric	۱۳-۲۰	۸
	Neonate	۹-۱۶	۵

! دقت اندازه‌گیری NIBP وابسته به انتخاب کاف مناسب است. در صورت عدم انتخاب کاف مناسب،

اندازه‌گیری دقیق نیست.

- مطمئن شوید که کاف به صورت کامل از هوا تخلیه شده است.
- کانکتور لوله هوای کاف را به سوکت مربوط به NIBP پشت دستگاه متصل کنید. مطمئن شوید که به صورت کامل جا رفته است.
- کاف را دور بازو و یا ران بیمار ببندید. دقت کنید که علامت مخصوصی که روی کاف قرار دارد و آن علامت پس از بسته شدن کاف باید روی سرخرگ قرار داشته باشد و لوله هوا نیز زیر کاف قرار گیرد. دقت کنید که لوله هوا خارج از کاف گره نخورده باشد و خط سفید شاخص^۱ بر روی کاف در محدوده علامت گذاری شده " ←→ " روی کاف باشد. در غیر این صورت سایز کاف مناسب نیست و باید تعویض شود.
- در طول اندازه‌گیری فشار، بیمار باید آرام بوده و صحبت نکند.
- کاف بسته شده بر روی عضو بیمار باید با قلب در یک سطح باشد؛ یعنی همتراز باشد تا از تأثیرات هیدرواستاتیک جریان خون بین کاف و قلب که منجر به خطا در اندازه‌گیری می‌شود، اجتناب گردد. اگر محل کاف از سطح قلب بالاتر باشد، عدد فشار واقعی از فشار خوانده شده بالاتر خواهد بود. در این حالت به ازاء هر سانتی متر اختلاف سطح، باید 0.75 mmHg به فشار خوانده شده اضافه گردد تا فشار واقعی به دست آید و بر عکس؛ اگر کاف پایین تر از سطح قلب بسته شود، از فشار خوانده شده به ازاء هر سانتی متر باید 0.75 mmHg کسر گردد تا فشار واقعی به دست آید.

۱۱-۵- شروع و توقف اندازه‌گیری

از دکمه NIBP بر روی پانل جلوی دستگاه برای شروع و یا توقف اندازه‌گیری استفاده کنید.

¹ Index Line

۱۱-۶- اندازه‌گیری به روش اتوماتیک

از طریق آیتم Interval در زیرمنوی NIBP می‌توان بازه‌های زمانی مختلفی را برای فشارگرفتن انتخاب کرد.

پس از آن، دستگاه در فواصل زمانی تعیین شده به صورت خودکار اندازه‌گیری را انجام می‌دهد. دقت کنید که وقتی NIBP در مد اتوماتیک تنظیم شده است فاصله زمانی بین اندازه‌گیری‌ها در پنجره NIBP درج می‌گردد. مثلاً پیام "Auto[3]" نشان می‌دهد که NIBP در مد اتوماتیک است و فاصله زمانی بین اندازه‌گیری‌ها، ۳ دقیقه است.

NIBP		
DEFIB.	Interval:	Off
CPR	Initial Inflation: (Adult)(mmHg)	160
ECG	Initial Inflation: (Pediatric)(mmHg)	120
SPO2	Initial Inflation: (Neonate)(mmHg)	100
IBP	Test:	Off
NIBP		
CAPNO		
PRINTER		
ALARM		
VIEW		
PATIENT		
SETUP		
DEVICE INFO		
		Return

⚠️ **اخطار:**

- اندازه‌گیری NIBP طولانی مدت در مد اتوماتیک می‌تواند منجر به کم‌خونی موضعی^۱ و نوروپاتی^۲ ادر عضوی که کاف به آن بسته شده شود.
- در هنگام کارکرد NIBP در مد اتوماتیک، انتهای عضو بیمار را به صورت مرتب بررسی کنید که رنگ طبیعی داشته، گرم بوده و حس داشته باشد. اگر هر گونه علائم غیر طبیعی مشاهده کردید، اندازه‌گیری NIBP را متوقف کنید.

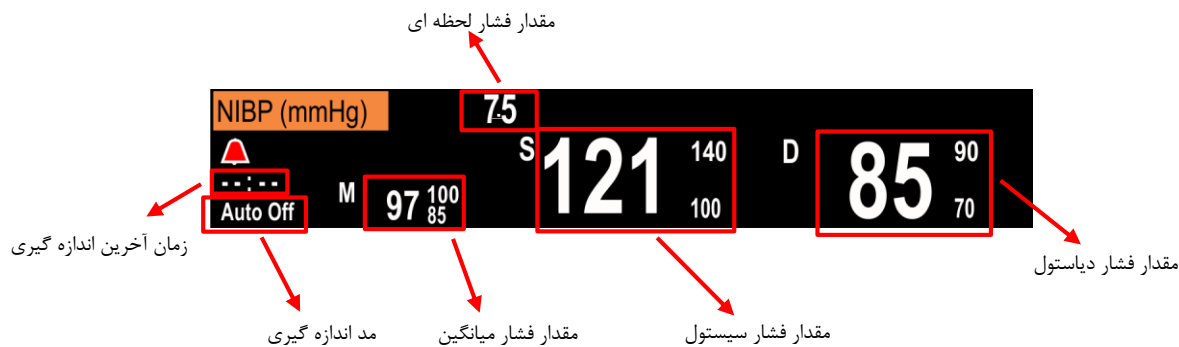
⚠️ اگر در حالیکه NIBP در مد اتوماتیک است دکمه NIBP فشرده شود، از مد اتوماتیک خارج می‌شود. همچنین برای خارج شدن از مد اتوماتیک، در زیرمنوی NIBP آیتم Interval را در حالت OFF قرار دهید.

¹ Ischemia

² Neuropathy

۱۱-۷- نمایش NIBP

برای اندازه‌گیری فشار NIBP هیچ شکل موجی وجود ندارد. مقادیر NIBP در پنجره آن روی صفحه نمایش ظاهر می‌گردد. شکل زیر پنجره NIBP را روی صفحه نمایش نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۷ نمایش پارامترهای NIBP

۱۱-۸- تنظیم فشار اولیه بادشدن کاف

در صورتیکه کاربر در مد supervisor یا service باشد، که هر دو نیازمند وارد کردن پین کد مخصوص بخود در زیرمنوی SETUP است، می‌تواند فشار ابتدایی بادشدن کاف را از طریق آیتم Initial Inflation در زیر منوی NIBP برای سه مد Adult, Pediatric, Neonate تنظیم نماید.

۱۱-۹- مد مانومتر

در صورتیکه کاربر در مد supervisor یا service باشد، که هر دو نیازمند وارد کردن پین کد مخصوص بخود در زیرمنوی SETUP است، می‌تواند صحت اندازه‌گیری سنسور فشار دستگاه را با اعمال فشار استاتیک به دستگاه توسط یک فشارسنج دقیق (جیوه‌ای یا انروید) و مقایسه عدد فشارسنج و مقدار نمایشگر دستگاه، بررسی کند. اینکار با وارد شدن به زیرمنوی NIBP و تغییر آیتم Test به Manometer انجام می‌شود.

۱۱-۱۰- پیغام‌های خطای NIBP

ممکن است گاهی اوقات در پنجره NIBP پیغام خطا دیده شود. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که اندازه‌گیری فشار بصورت صحیح خاتمه نیافته باشد. خطاهای پیش بینی شده در فصل ۱۵ آورده شده است. خطاهای ذکر شده در فصل ۱۵، علاوه بر این که مشخص کننده عدم اندازه‌گیری صحیح است، اطلاعاتی نیز در مورد منبع خطا می‌دهد. در زمان بروز خطا ابتدا سعی کنید خطای حاصل را رفع کنید و در صورتی که احساس کردید در حالت صحیح سیستم دچار خطاست، یک بار سیستم را خاموش و روشن کنید. در صورتی که خطا رفع نشد، بخش خدمات پس از فروش را

جهت رفع عیب مطلع سازید. در صورتی که خطایی غیر از مقادیر داده شده و با شماره‌های دیگر مشاهده کردید نیز بخش خدمات پس از فروش صنعت شرکت را مطلع نمایید.

فصل دوازدهم: مانیتورینگ IBP



اندازه‌گیری IBP، روشی مستقیم ویا تهاجمی^۱ برای اندازه‌گیری فشار شریان سرخرگی ویا رگ وریدی توسط سنسور فشار و اساساً از طریق کولپینگ مایع می‌باشد که خروجی آن به دست آوردن منحنی فشار از فشار خون پیوسته می‌باشد.

این دستگاه دارای ۲ کانال IBP می‌باشد که به طور همزمان می‌تواند فشار ۲ نقطه مختلف را اندازه‌گیری کند و شکل موج فشار خون IBP و مقادیر فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و فشار میانگین را نمایش دهد.

۱۲-۱- اطلاعات ایمنی



اخطار:

- حتماً لازم است که مبدل فشار - ترانسدیوسر^۲ تهیه شده توسط سازنده ویا آنچه در این دفترچه راهنما مشخص شده است، برای اندازه‌گیری فشارخون تهاجمی استفاده شود. همچنین ترانسدیوسرهای فشار یکبار مصرف نباید مجدداً استفاده شوند.
- کاربر باید از تماس با قطعات رسانای لوازم جانبی بعد از اینکه به بیمار متصل شدند، خودداری کند.
- هنگامی که از دستگاه الکتروسرجری - ESU - یا هر دستگاه جراحی HF دیگر استفاده می‌گردد، از تماس هدایتی ترانسدیوسر و کابل‌ها با دستگاه HF باید خودداری شود تا از سوختگی بیمار جلوگیری شود.

۱۲-۲- مانیتورینگ IBP

- کانکتور کابل IBP را به سوکت IBP پشت دستگاه متصل کنید.
- کابل IBP دستگاه را به کانکتور ترانسدیوسر وصل کنید.
- کلاهک ترانسدیوسر یا همان Dome را بر روی ترانسدیوسر قرار داده و سپس آن را به همراه لوله‌های رابط با آب نمک مخلوط با هپارین^۳ پر کنید. شیر Stop Cock را بچرخانید تا آب نمک را از خروجی هوای آن به خروجی اگزوز^۴ بیرون براند. این کار را تا هنگامی ادامه دهید که همه حباب‌های هوا از Stop Cock و Dome خارج شود.
- ترانسدیوسر را صفر کنید. (در ادامه آمده است)

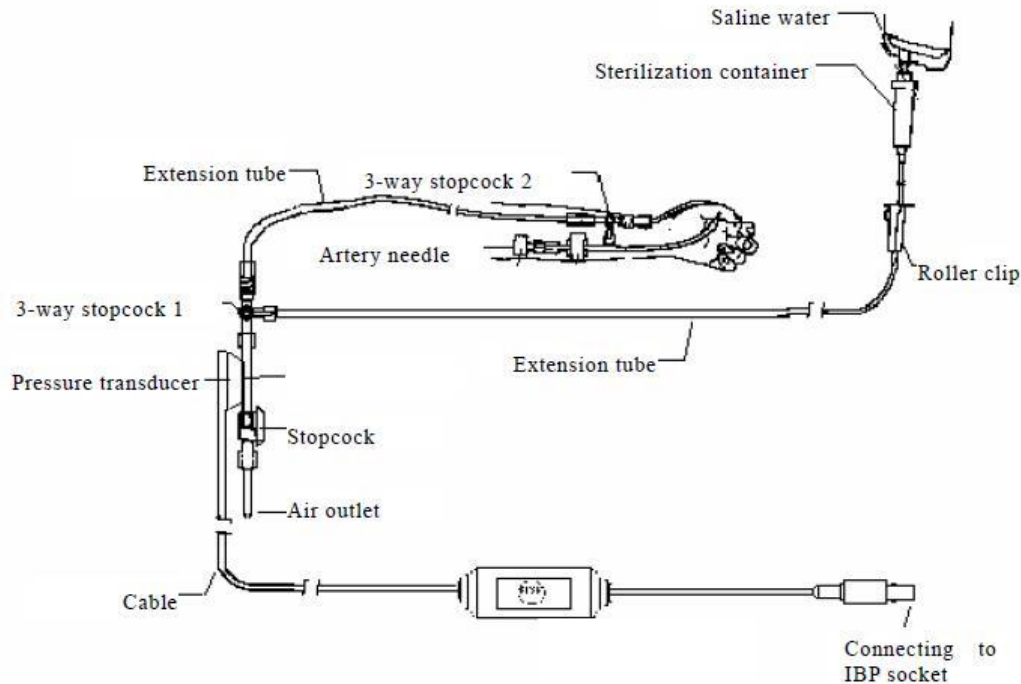
¹ Invasive

² Transducer

³ Heparin

⁴ Exhaust

- یک برچسب فشار مناسب را انتخاب کنید.
- لوله های رابط ترانسدیوسر را به همراه سوزن سرخرگی و یا همان کاتتر^۱ که داخل سرخرگ شده است، از طریق شیر Stop Cock سه جهته شماره ۱ به یکدیگر متصل کنید. سپس مطمئن شوید که شیرهای Stop Cock سه جهته شماره ۱ و شماره ۲ هر دو در وضعیت On هستند. (به شکل توجه فرمایید) در این هنگام باید شکل موج IBP روی صفحه نمایش ظاهر گردد.
- هر ۱۵ دقیقه یکبار آب نمک مخلوط با هپارین را سرریز کنید تا از مسدود شدن لوله جلوگیری شود.



شکل ۱۲- نحوه اتصال و گرفتن فشار خون تهاجمی

⚠️ ⚡️ خطر:

- ترانسدیوسر باید در هنگام تنظیم صفر و اندازه گیری فشار، هم سطح (همتراز) با قلب بیمار باشد.
- اگر حباب های هوا در سیستم لوله کشی پدیدار شود، با تزریق مجدد و سرریز محلول آب نمک، حباب ها را خارج کنید؛ زیرا حباب های هوا می توانند منجر به اندازه گیری نادرست فشار شوند.
- در صورت استفاده از IBP برای اندازه گیری فشار درون جمجمه ای^۲ بیماری که نشسته است، ترانسدیوسر باید همتراز با سطح بالای گوش بیمار باشد. در غیر این صورت مقادیر اندازه گیری نادرست است.

⚠️ طرز کار مانیترینگ IBP می تواند با تغییر لوازم جانبی با آنچه در بالا توضیح داده شده است، تفاوت داشته باشد. لطفاً برای انجام این کار، شرایط موجود را در نظر بگیرید.

¹ Catheter

² Intracranial Pressure

۱۲-۳- تغییر مقیاس نمایش شکل موج

از زیرمنوی IBP و آیتم IBP Scale می‌توانید مقیاس نمایش سیگنال را تنظیم کنید. دقت کنید که با تغییر برچسب، مقیاس کنار صفحه نمایش نیز تغییر خواهد کرد.

توضیح	برچسب	توضیح	برچسب
Right Atrial Pressure	RAP	Arterial Blood Pressure	ART
Left Ventricle Pressure	LVP	Pulmonary Artery Pressure	PAP
Right Ventricle Pressure	RVP	Central Venous Pressure	CVP
Non-Specified	IBP Scale	Left Atrial Pressure	LAP



تنظیم IBP Scale

جایی که نمی‌خواهید از مقیاس تعیین شده برچسب‌های IBP استفاده کنید، می‌توانید مقیاس گوشه پنجره نمایش شکل موج IBP را خودتان تنظیم کنید. در این صورت آیتم IBP Scale از زیرمنوی IBP را در حالت Custom قرار دهید و حد پایین و بالای مقیاس صفحه نمایش را تنظیم کنید.

تنظیم خودکار مقیاس


برای اینکار آیتم IBP Scale از زیرمنوی IBP را در حالت AUTO قرار دهید.

۱۲-۴- صفر کردن (Zeroing) فشار ترانسدیوسر

برای اجتناب از خطا در قرائت فشار، دستگاه نیاز به یک صفر معتبر به عنوان مبدأ دارد. عملیات صفر کردن باید حداقل در هر روز، یکبار برای ترانسدیوسر انجام شود. همچنین این کار باید در موارد زیر انجام شود:


- هنگامی که از یک ترانسدیوسر یا لوله رابط جدید استفاده می کنید.
- هنگامی که کابل ترانسدیوسر را از دستگاه قطع و مجدداً وصل می کنید.
- اگر شما به صحت اندازه گیری دستگاه مشکوک هستید.
- هنگامی که دستگاه Restart می شود.


طرز کار صفر کردن فشار مبدل

- ۱- شیر Stop Cock شماره ۲ (مطابق شکل) را قبل از انجام عملیات Zeroing ببندید.
 - ۲- قبل از Zeroing ترانسدیوسر باید در معرض فشار اتمسفر باشد.
 - ۳- ترانسدیوسر باید همتراز با قلب بیمار قرار گیرد؛ تقریباً هم سطح خط محور میانی قلب.
 - ۴- از منوی IBP گزینه IBP Set Zero را با فشار کلید چرخشی روی پنجره آن، فعال کنید (به کانال انتخابی دقت کنید).
 - ۵- سه ثانیه صبر کنید تا فرآیند Zeroing کامل شود و فشاری که روی صفحه نمایش نشان داده می شود، تقریباً به صفر بازگردد.
 - ۶- بعد از تکمیل Zeroing، روزنه Stop Cock که رو به فشار اتمسفر قرار دارد را ببندید و شیر Stop Cock بیمار را باز کنید.
-  در طول عملیات Zeroing، شیر Stop Cock سه جهته نزدیک سوزن سرخرگی باید بسته باشد و از اتصال آن به بیمار خودداری شود. مطمئن شوید که لوله آن خالی از هوا می باشد.

۱۲-۵- بررسی کالیبراسیون IBP

بررسی کالیبراسیون مازول IBP باید توسط بخش مهندسی پزشکی بیمارستان انجام گیرد. این کار هم هنگامی که یک ترانسدیوسر جدید به کار می رود و هم در دوره های زمانی مشخص که در خط مشی بیمارستان تعیین شده است، باید انجام گردد. هدف از این کار، اطمینان از صحت اندازه گیری سیستم می باشد. دقت کنید که هیچ نوع تنظیمی در این کار بر روی دستگاه انجام نمی شود و در صورت مشاهده خطای بیش از حد در اندازه گیری دستگاه، باید دستگاه را خاموش کرده و با بخش پشتیبانی فنی سازنده تماس بگیرید.

 قبل از انجام کالیبراسیون، عملیات Zeroing باید انجام گیرد.

 هیچ گاه هنگامی که بیمار تحت مانیتورینگ دستگاه است، عملیات کالیبراسیون را انجام ندهید.

فصل سیزدهم: مانیتورینگ EtCO₂



ماژول های کپنوگرافی دارای ۲ نوع Main Stream و Side Stream/ Micro Stream هستند که 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 نمونه برداری شده و مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

نوع Side Stream دارای معایبی است که عمدتاً به شرح زیر است:

- به دلیل اینکه انتقال هوا از طریق مسیر لوله به داخل دستگاه صورت می‌گیرد، در نمایش اطلاعات نسبت به نوع Main تأخیر داریم. اما اطلاعات در مدل Main ، بلادرنگ است.
- لوله های انتقال گاز، نیاز به ضد عفونی و تمیز کردن دارند. همچنین باید فیلترهای خاصی جهت جلوگیری از ورود مایعات دهان بیمار به دستگاه تعبیه گردد. با این وجود امکان انتقال ویروس ها از یک بیمار به بیمار دیگر در این نوع وجود دارد.
- شستشو و ضد عفونی کردن آنها در اثر آلودگی های داخل ماژول تقریباً غیر ممکن است.

به دلیل وجود این مشکلات به جای سنسور Side در این دستگاه از سنسورهای Main Stream استفاده شده است. در مجموع دستگاه های جدید و پیشرفته از این نوع ماژول ها استفاده می‌کنند. البته این ماژول ها نیاز به مواظبت و مراقبت بیشتری دارند که شاید این را تنها عیب سیستم بتوان تلقی نمود.

در این دستگاه از پروب های Main Stream ، مدل IRMA ساخت شرکت Masimo استفاده شده است. این پروب ها انواع مختلفی دارند که بسته به مدل، می‌توانند مقادیر یک یا چند گاز (CO₂ ، N₂O ، O₂ و گازهای بیهوشی هالوتان^۲، انفلوران^۳، سووفلوران^۴ و دسفلوران^۵) را اندازه‌گیری نماید.

لازم است که این پروب ها در مدار تنفسی بیمار جهت مانیتورینگ گازهای دم و بازدم در طول بیهوشی، ریکاوری و مراقبت‌های تنفسی قرار گیرد. این پروب می‌تواند در اتاق عمل، بخش مراقبت‌های ویژه، اتاق بیمار و اورژانس، برای بیماران بزرگسال، خردسال و نوزاد به کار رود. این پروب نباید به تنهایی برای مانیتورینگ یک بیمار به کار رود؛ بلکه همیشه باید در ترکیب با بقیه دستگاه‌های مانیتورینگ علائم حیاتی و با نظارت یک متخصص بر حالات بیمار به کار برده شود. این پروب بایستی تنها توسط افراد متخصص مجاز و آموزش دیده مراکز درمانی به کار رود.

¹ Real Time
² Halothane
³ Enflurane
⁴ Sevoflurane
⁵ Desflurane
⁶ ICU

این فصل تنها درصدد است که درباره اندازه‌گیری پارامتر CO₂ و عوامل مؤثر در صحت اندازه‌گیری آن در این پروب صحبت کند و جهت اطلاع از نحوه اندازه‌گیری عوامل بیهوشی^۱ باید به فصل مربوطه مراجعه شود.

۱۳-۱- اطلاعات ایمنی

⚠️ خطرها

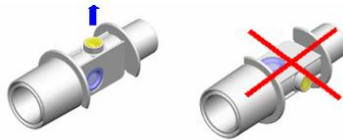
- فقط افراد متخصص، صلاحیت استفاده از این سنسور را دارند.
- سنسور کپنو نباید در مجاورت گازهای بیهوشی قابل اشتعال بکار رود.
- آداپتور هوای سنسور یکبار مصرف است و نباید مورد استفاده مجدد قرار بگیرد. این آداپتور قابلیت آلوده کردن محیط را دارد و باید پس از استفاده معدوم شود.
- تنها از المان‌های سنسور اکسیژن شرکت Masimo استفاده کنید. سنسورهای اکسیژن تخلیه شده باید مطابق قوانین منطقه ای و ملی برای دورریز، معدوم شوند.
- فقط از سنسورهای تایید شده توسط شرکت صنایع اپتیک اصفهان استفاده کنید.
- از آداپتورهای دهانی مخصوص بزرگسالان و خردسالان برای نوزادان استفاده نکنید؛ زیرا آنها ۶ میلی لیتر فضای مرده به مدار تنفس بیمار اضافه می‌کنند.
- از آداپتور دهانی نوزادان برای بزرگسالان استفاده نکنید؛ زیرا این کار ممکن است سبب ایجاد مقاومت بیش از حد در برابر جریان تنفس شود.
- عملکرد پروب IRMA در حضور موبایل و امواج RF دچار اختلال می‌گردد. باید اطمینان حاصل شود که پروب در محیط الکترومغناطیسی که مشخصات آن در این دفترچه راهنما ذکر گردیده است، استفاده می‌شود.
- تنها از آداپتورهای ساخت شرکت Masimo استفاده نمایید.
- آداپتور دهانی سنسور را بین لوله ET و زانویی قرار ندهید؛ چرا که ممکن است پنجره آداپتور توسط آب دهان بیمار مسدود و منجر به خطا در اندازه‌گیری شود.



شکل ۱۳-۱ محل قرارگیری آداپتور دهانی

- جهت جلوگیری از قرار گرفتن ترشحات و رطوبت بر روی پنجره آداپتور دهانی یا روی دریچه سنسور اکسیژن، همیشه پروب را در جهتی قرار دهید که عمودی بوده و LED رو به بالا باشد.

¹ Anesthetic Agent



شکل ۱۳-۲ نحوه قرارگیری سنسور اکسیژن

- آداپتورهای دهانی پروب IRMA را همراه با اسپری های استنشاقی یا داروهای نبولایز شده^۲ به کار نبرید؛ زیرا ممکن است ارسال نور از طریق پنجره آداپتور دهانی در اثر ذرات این داروها دچار اختلال گردد.
- سنسور IRMA را استریلیزه نکنید؛ همچنین آن را در مایعات غوطه ور نسازید.
- سعی نکنید سنسور اکسیژن را دمونتاز کنید. سنسور اکسیژن یک محصول دور ریختنی^۳ است و حاوی الکترولیت و لیدهای سوزش آور می باشد.
- پروب IRMA باید به عنوان یک وسیله کمکی در مانیتورینگ بیمار به کار رود و در ارتباط با بقیه علائم کلینیکی برای تشخیص به کار رود.
- انجام نادرست عملیات Zeroing منجر به خطا در اندازه گیری توسط پروب می شود.
- به کابل سنسور، فشار وارد نکنید.
- سنسور در دمای پایین تر از 10 °C یا بالاتر از 35 °C عملکرد صحیح ندارد.

توجه:

- سنسور اکسیژن و آداپتور دهانی پروب غیر قابل استریل شدن هستند. از اتوکلاو کردن این قطعات خودداری کنید زیرا منجر به آسیب دیدگی آنها می شود.
- هیچ گاه کشش بیش از حد به کابل پروب وارد نکنید.
- از به کار بردن پروب در محیطی با دمای بالاتر یا پایین تر از حد مشخص شده (۱۰-۳۵ درجه سانتیگراد) خودداری کنید.
- سنسورهای اکسیژن تخلیه شده را از روی پروب دمونتاز کنید. حتی اگر از پروب استفاده نمی کنید.

۱۳-۲- مانیتورینگ CO₂

- ۱- ماژول کپنو را به کابل رابط وصل کنید.
- ۲- کانکتور کابل رابط را به محل CO₂ (با توجه به جهت فلش ها) در پشت دستگاه وصل کنید و دستگاه را روشن نمایید. به محض اتصال ماژول به دستگاه، دستگاه آن را شناسایی کرده، سیگنال و پارامترهای مربوطه را نشان می دهد.
- ۳- سنسور IRMA را مطابق شکل در بالای آداپتور قرار دهید. دقت کنید که سنسور در موقعیت صحیح بر روی آداپتور قرار بگیرد.

¹ Metered Dose Inhaler
² Nebulized Medications
³ Disposable



شکل ۱۳-۳ قرار دادن سنسور در آداپتور

۴- رنگ سبز LED بر روی سنسور نشان می‌دهد که سنسور IRMA آماده استفاده است.



شکل ۱۳-۴ نمایشگر وضعیت آداپتور

۵- کانکتور 15mm (male) آداپتور هوای IRMA را به قطعه Y شکل مدار تنفس وصل کنید.



شکل ۱۳-۵ اتصال آداپتور به کانکتور

۶- کانکتور 15mm (Female) آداپتور هوای IRMA را به لوله داخل نای بیمار وصل کنید.



شکل ۱۳-۶ اتصال آداپتور به کانکتور

۷- سنسور IRMA دارای سلول اکسیژن (O_2) را همیشه به سمت بالا نگه دارید.



شکل ۱۳-۷ نحوه قرارگیری آداپتور با سنسور اکسیژن

۸- پارامترهای مربوط به کپنو را طبق راهنمای زیر تنظیم کنید.

توجه: 

- دقت کنید که کانکتور CO_2 را به طور صحیح وارد سوکت نمایید تا خارهای آن کج و معیوب نشوند.

- پس از وارد کردن کانکتور، حدود ۴ تا ۵ ثانیه صبر کنید تا ماژول آماده کار شود و LED سبز رنگ روی آن روشن شود.
- آداپتورهای دهانی یکبار مصرف هستند و پس از یکبار استفاده باید معدوم گردند.
- در صورت قرار دادن پروب CO₂ در محیطی با رطوبت بالا، آن را به مدت ۲۴ ساعت در محیطی با رطوبت مناسب قرار دهید و سپس از آن استفاده کنید.

۱۳-۳- تنظیم غلظت اکسیژن

در صورتیکه ماژول کپنو دارای سنسور اکسیژن نباشد، مقدار اکسیژن هوای عبوری از آداپتور دهانی هنگام دم در سیکل تنفس، باید به صورت دستی وارد شود. مثلاً در هوای معمولی اتاق، این مقدار همان درصد اکسیژن هوا است. بنابراین، باید محدوده 0-30% انتخاب گردد و یا در اتاق عمل با توجه به اکسیژن وارد شده به شش بیمار توسط دستگاه بیهوشی این مقدار باید روی 30-70% یا 70-100% بسته به کاربرد تعیین گردد. برای این کار از زیرمنوی CAPNO و آیتم Oxygen Conc. استفاده کنید.

نکته:

- تنظیم صحیح محدوده اکسیژن خطای اندازه‌گیری را درحد 1.2% محدود می‌کند. (در بدترین حالت خطای اندازه‌گیری 1.2% می‌شود)
- در سنسورهای کپنو که سنسور اکسیژن دارند، نیازی به تنظیم غلظت اکسیژن نمی‌باشد.

۱۳-۴- تنظیم غلظت N₂O

اکسید نیتروژن برای همه انواع ماژول های IRMA به غیر از ماژول CO₂ به صورت خودکار اندازه‌گیری و محاسبه می‌شود. بنابراین، برای سنسورهای CO₂ باید غلظت N₂O به صورت دستی وارد شود. اگر بیمار در شرایطی است که از گاز N₂O استفاده نمی‌شود، مثلاً از هوای اتاق تنفس می‌کند، باید غلظت N₂O در محدوده 0-30% تنظیم شود و اگر بیمار در شرایطی است که گاز N₂O وارد ریه او می‌شود، باید این غلظت در محدوده 30-70% تنظیم شود. برای انجام این کار باید از زیرمنوی CAPNO و آیتم N₂O Conc. استفاده نمود.

نکته:

- تنظیم صحیح بازه N₂O خطا را درحد 3.2% محدود می‌کند. (در بدترین حالت برای سنسورهای CO₂ خطای اندازه‌گیری 3.2% است)
- هر یک از سنسورهای IRMA غیر از سنسورهای CO₂ به طور اتوماتیک درصد N₂O را محاسبه می‌کنند و نیاز به تنظیم دستی نمی‌باشد.

۱۳-۵- آپنیا Apnea

زمانی که تنفس بیمار در هنگام اندازه گیری درصد CO₂ قطع شود یا به هر دلیلی هوا در آداپتور دهانی جریان پیدا نکند، آپنیا Apnea ظاهر می گردد.

این زمان توسط زیر منوی Apnea time در منوی Capno قابل تنظیم است.



۱۳-۶- تنظیم صفر مرجع (Zeroing)

انجام نادرست عملیات Zeroing، سبب ایجاد خطا در اندازه گیری می شود.

به منظور تضمین اندازه گیری با دقت بالا توسط پروب توصیه می شود که عملیات zeroing مطابق دستور زیر انجام شود:

- یک آداپتور دهانی جدید را بدون اینکه آن را در مدار تنفس بیمار قرار دهید، در پروب IRMA قرار دهید و سپس از منوی CAPNO آیتم Room Air Zeroing را انتخاب کنید.
- دقت لازم باید صورت گیرد که از تنفس در نزدیکی آداپتور دهانی در طول عملیات Zeroing اجتناب گردد. وجود هوای محیط (۲۱٪ اکسیژن و ۰٪ دی اکسید کربن) در آداپتور دهانی IRMA در انجام عملیات Zeroing موفق، اهمیت حیاتی دارد.
- همیشه پس از عملیات Zeroing، بررسی های اولیه را انجام دهید. عملیات Zeroing برای انواع مختلف پروب در مواقع مختلف باید انجام شود. بسته به نوع پروب، این شرایط متفاوت است.

جهت انجام عملیات Zeroing موفق، برای انواع مختلف پروب، زمان های Warm Up متفاوت و همچنین نکات خاصی وجود دارد که در ادامه ذکر خواهد شد. قبل از انجام عملیات Zeroing حتماً آنها را مطالعه فرمایید.

پروب های CO₂

در این پروب ها عملیات Zeroing باید تنها هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آفست^۱ وجود دارد (یعنی هنگامی که هوای محیط که درصد CO₂ در آن تقریباً صفر است در آن جریان دارد، درصد دی اکسید کربن روی صفحه نمایش صفر نباشد) ویا هنگامی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از روشن کردن پروب CO₂ و قبل از انجام عملیات Zeroing، باید به مدت ۱۰ ثانیه به پروب، زمان دهید تا گرم شود.^۲ همچنین باید بعد از تعویض آداپتور دهانی و قبل از فعال کردن گزینه Zeroing، در زیرمنوی CAPNO، ده ثانیه جهت گرم شدن به پروب زمان داده شود.

پروب های ICU

در این پروب ها، عملیات Zeroing باید تنها هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آفست وجود دارد ویا هنگامی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از وصل کردن پروب و قبل از انجام عملیات Zeroing باید به پروب زمان دهید تا گرم شود. همچنین باید بعد از تعویض آداپتور دهانی و قبل از فعال کردن گزینه Zeroing در زیرمنوی CAPNO، یک دقیقه جهت گرم شدن به پروب زمان داده شود.

پروب های AX / OR

در این پروب ها عملیات Zeroing باید هر زمان که آداپتور دهانی پروب عوض می شود، و یا هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آفست وجود دارد ویا وقتی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از روشن کردن پروب و قبل از انجام عملیات Zeroing، باید به مدت ۱۵ دقیقه به پروب زمان دهید تا گرم شود. همچنین باید بعد از تعویض آداپتور دهانی و قبل از فعال کردن گزینه Zeroing در زیرمنوی CAPNO، یک دقیقه جهت گرم شدن به پروب فرصت دهید.

¹ Offset

² Warm Up Time

پروب های AX+ / OR+

در این پروب ها عملیات Zeroing باید هر زمان که آداپتور دهانی پروب عوض می شود و یا هنگامی که در مقادیر گاز نشان داده شده روی صفحه نمایش آفست وجود دارد و یا وقتی که پیغام "GAS CONC. OUT OF RANGE" روی صفحه نمایش ظاهر می گردد، انجام شود.

پس از اتصال پروب به دستگاه و بعد از تعویض آداپتور دهانی، قبل از انجام عملیات Zeroing، یک دقیقه برای گرم شدن پروب زمان در نظر بگیرید. هنگام عملیات Zeroing، چراغ LED سبز رنگ روی پروب به مدت پنج ثانیه چشمک می زند.

۱۳-۷- کالیبراسیون هوای اتاق برای سنسور اکسیژن

کالیبراسیون هوای اتاق به صورت اتوماتیک در فواصل زمانی معین، هرگاه که پروب IRMA از آداپتور دهانی جدا شود، برای سنسور اکسیژن صورت می گیرد. اگر پروب IRMA در حالت کارکرد به مدت طولانی بدون اینکه از آداپتور دهانی جدا شود، قرار داشته باشد، آنگاه پروب پیغامی مبنی بر نیاز به کالیبراسیون هوای اتاق را نمایش می دهد.

برای انجام کالیبراسیون هوای اتاق سنسور اکسیژن به ترتیب زیر عمل نمایید:

- پروب IRMA را از آداپتور دهانی جدا کنید.
- تا هنگامی که LED روی پروب به حالت چشمک زن قرمز درآید صبر کنید.
- مجدداً پروب IRMA را روی آداپتور دهانی سوار کنید.
- بررسی کنید که LED پروب به رنگ سبز درآید.
- قبل از اینکه پروب را در مدار تنفس بیمار قرار دهید، بررسی کنید که مقدار اکسیژن خوانده شده روی صفحه نمایش ۲۱٪ باشد.

! کالیبراسیون هوای اتاق مخصوص آن دسته از پروب های IRMA است که دارای سنسور اکسیژن هستند.

۱۳-۸- بررسی اولیه

- پیش از اتصال آداپتورهای IRMA به مدار تنفس بیمار، از کالیبراسیون O₂، با بررسی مقدار اندازه گیری شده O₂ در دستگاه که باید ۲۱٪ باشد، مطمئن شوید.
- همیشه مقادیر اندازه گیری شده CO₂ و شکل موج آن را پیش از اتصال آداپتور دهانی به مدار تنفس بیمار، بررسی کنید.
- همیشه مطمئن شوید که آداپتور دهانی به صورت محکم روی پروب CO₂ قرار گرفته است.

۱۳-۹- نگهداری پیشگیرانه

تعویض سنسور اکسیژن

- تعویض سنسور اکسیژن هر ۴ ماه یکبار یا هنگامی که مقادیر خوانده شده اکسیژن مشکوک می‌باشد، باید انجام گیرد.
- سنسورهای اکسیژن که برای جایگزینی در نظر گرفته شده اند باید در محیطی سرد (۸- درجه سانتیگراد تا ۲+ درجه سانتیگراد) نگهداری شوند و قبل از تاریخ انقضاء که روی بسته بندی چاپ شده است، مورد استفاده قرار گیرند.
- جهت تعویض سنسور اکسیژن، سنسور مصرف شده را با استفاده از پیچ گوشتی و یا وسیله مناسب دیگری در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید، سنسور را برداشته و سنسور جدید را جایگزین کنید و با احتیاط توسط پیچ گوشتی در جهت عکس عقربه‌های ساعت بچرخانید.
- سنسور اکسیژن حاوی مواد شیمیایی بوده و باید مطابق قوانین محلی دوراندازی، دورریز شود.
- سنسورهای اکسیژن خالی شده را بر روی پروب به حال خود رها نکنید. حتی اگر از پروب استفاده نمی‌شود، پس از تعویض سنسور اکسیژن، عملیات کالیبراسیون هوای اتاق را انجام دهید.

۱۳-۱۰- بررسی اندازه‌گیری گاز

اندازه‌گیری گازها توسط پروب IRMA باید در فواصل زمانی معین توسط یک دستگاه مرجع بازبینی شود.

۱۳-۱۱- آلام‌های پروب

بر روی پروب IRMA یک LED وجود دارد که در وضعیت‌های مختلف، حالت‌های مختلفی دارد که به شرح زیر است:

نور سبز ثابت	سیستم مشکل ندارد
نور سبز چشمک زن (فقط پروبهای AX+ / OR+ و CO ₂)	در حال انجام Zeroing
نور آبی ثابت	وجود گاز بی‌هوشی
نور قرمز ثابت	وجود عیب در سنسور
نور قرمز چشمک زن	آداپتور دهانی را بررسی کنید

فصل چهاردهم: ذخیره سازی

با فشردن کلید CODE SUMMARY بر روی پانل جلوی دستگاه، پیغام تاییدی برای کاربر نمایش داده می شود که پس از تایید، دستگاه از حالت کارکرد نرمال خارج می شود و وارد بخش ذخیره سازی می شود.

! برای خارج شدن از این بخش، با استفاده از سلکتور دستگاه را خاموش و روشن نمایید.

! چون در این بخش، ارتباط با ماژول های دستگاه قطع می باشد، از میزان باتری دستگاه اطمینان پیدا کنید و یا دستگاه را به برق شهر متصل نمایید.

ذخیره سازی دستگاه به ۳ بخش تقسیم می شود:

- Disclosure
- Trend
- Events Log



۱-۱۴ Disclosure

در این صفحه می توان تمامی سیگنال های ECG، که از بیمار گرفته شده را به ترتیب تاریخ و ساعت مشاهده کرد. مدت زمان این ذخیره سازی، ۲۴ ساعت می باشد.

! در صورتیکه در این صفحه، کلید PRINT روی پانل جلوی دستگاه زده شود، سیگنالی که نمایش داده می شود به همراه اطلاعات آن، بر روی کاغذ چاپ می شود.


Trend - ۲-۱۴

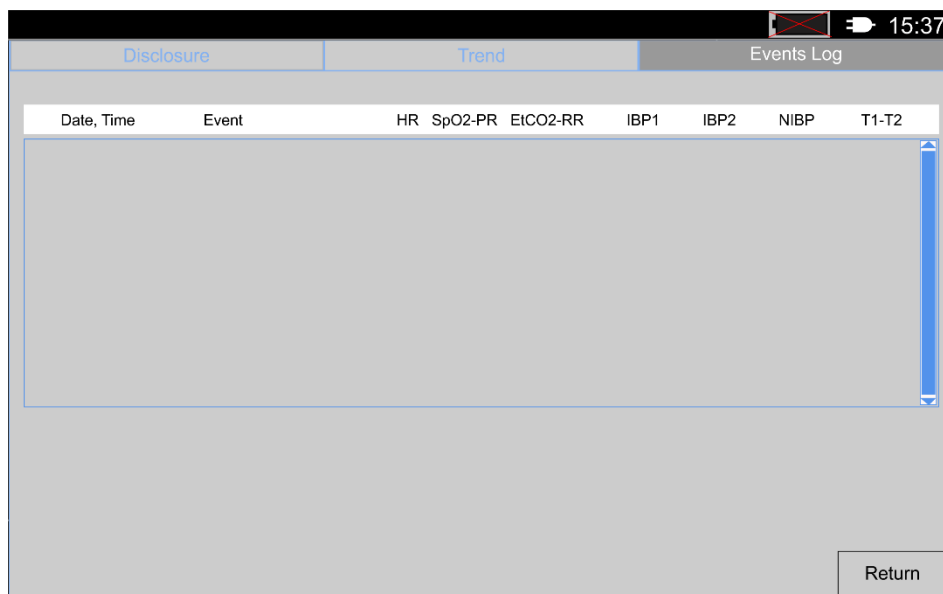
در این صفحه کل علائم حیاتی گرفته شده از بیمار، بصورت نمونه برداری شده، قابل مشاهده است. مدت زمان این ذخیره سازی، ۲۴ ساعت می باشد.



Events Log - ۳-۱۴

در این صفحه می توان کلیه Event هایی که برای بیمار ثبت شده است را مشاهده کرد. حداکثر تعداد رخدادهای ذخیره شده در این صفحه ۴۰۰ عدد می باشد.

در صورتیکه در این صفحه، کلید PRINT روی پانل جلوی دستگاه زده شود، لیست رخدادهای نمایش داده شده روی کاغذ چاپ می شود. 



کلید EVENT

هنگامی که کلید EVENT بر روی پانل جلوی دستگاه فشار داده شود، صفحه ای باز می شود که در آن تعدادی از رخدادهای پر کاربرد به صورت پیش فرض لیست شده است. برای انتخاب هر کدام از رخدادها، باید روتاری را چرخانده و سپس با فشردن آن، یک رخداد را برای بیمار ثبت کرد که در صفحه Events Log قابل مشاهده است.

فصل پانزدهم: پیغام های خطا و عیب یابی

پیغام	مفهوم و شرایط رخ دادن	رفع خطا
Push Shock Button	هنگامیکه خازن شارژ شده و آماده تحویل شوک به بیمار است.	
Disarming...	خازن شارژ شده است ولی تخلیه در مدت زمان مشخص توسط کاربر انجام نشده است .	
Charge to xxJ	مقدار انرژی ذخیره شده را حین شارژ خازن نمایش می دهد.	
Energy Delivered	هنگامیکه شوک به بدن بیمار اعمال می شود.	
Energy Fault	انرژی انتخابی با انرژی شارژ شده توسط دستگاه یکسان نیست.	اشکال در ماژول الکتروشوک. نیاز به تعمیر توسط شرکت دارد.
Poor Pad Contact	هنگامی که پد یا پدل به دستگاه متصل نباشد و یا اتصال ضعیف داشته باشد.	اتصال پدل ها / پدهای چند منظوره بر روی بدن بیمار بررسی شود؛ زیرا اتصال ضعیف است (مقاومت اتصال بالا است)
Charge Failed	خازن قادر به شارژ شدن نمی باشد.	اشکال در ماژول الکتروشوک هنگام شارژ خازن نیاز به تعمیر توسط شرکت دارد.
Abnormal Energy Delivery	به هنگام تخلیه توسط پدل اتصال ناخواسته یا خارج از رنج ایجاد می شود.	پدل به درستی طبق دستورالعمل به ژل آغشته شود. اتصال پدل به بدن بیمار به درستی انجام شود. از اتصالات ناخواسته به پدل اطمینان حاصل شود.
Sync Failed	هنگام انتخاب مد Sync ، عملیات همزمان سازی تخلیه شوک با موج R انجام نمی شود.	اشکال در ماژول الکتروشوک. نیاز به تعمیر توسط شرکت دارد.
Battery Failed	هنگام شارژ باتری، توان باتری دچار مشکل شده است.	اشکال در باتری دستگاه. نیاز به تعمیر توسط شرکت دارد.
HV Module Is Not Accessible	ارتباط ماژول HV با دستگاه قطع شده است.	اگر با خاموش / روشن کردن دستگاه مشکل برطرف نشد، نیاز به تعمیر توسط شرکت دارد.
No Sensor	اتصال سنسور قطع می باشد.	سنسور مربوطه را به دستگاه متصل کنید. در صورتیکه سنسور متصل است و پیغام خطا میدهد، خراب شده است. آن را با یک سنسور سالم جایگزین کنید. در صورتیکه مشکل برطرف نشد، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.
No Module	ماژول مربوطه روی دستگاه مونتاژ نشده یا خراب است.	یکمرتبه دستگاه را خاموش / روشن کنید. در صورتیکه همچنان پیغام خطا باقیست، با واحد خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.
Low Battery	شارژ باتری رو به اتمام است	دستگاه را از طریق کابل به برق شهر متصل نمایید.

پیغام	مفهوم و شرایط رخ دادن	رفع خطا
Weak ECG	کیفیت پایین سیگنال ECG که نشاندهنده پایین بودن دامنه ECG است، بطوریکه ضربان قابل تشخیص نیست. ممکن است ناشی از جایگذاری نامناسب لیدها و یا کیفیت نامناسب chest lead ها باشد.	وضعیت بیمار را بررسی کنید. اگر فعالیت قلبی بیمار غیر طبیعی است، بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد. اگر وضعیت بیمار طبیعی است، اقدامات زیر را انجام دهید: لیدهای سینه‌ای (chest lead) ها را بررسی کنید. ژل آنها نباید خشک شده باشد و داخل آنها نباید آثار زنگ‌زدگی مشاهده گردد. در موارد اضطراری که دسترسی به لیدهای سینه‌ای سالم ندارید، می‌توانید از ژلهای ECG برای برقراری بهتر اتصال لید به سینه استفاده کنید و اگر کیفیت چست لید مناسب نیست از چسب کاغذی برای اتصال محکم لید به بدن بهره ببرید. اگر مشکل رفع نشد، محل قرارگذاری chest lead ها روی سینه بیمار جابجا کنید. آنها را در جاهایی از قفسه سینه و شکم قرار دهید که چربی کمتری دارند. در صورتیکه مشکل برطرف نشد، بقیه اشتقاقها را با فشار کلید ECG Lead روی پنل جلو، بررسی کنید. اگر اندازه آنها مناسب است، بگذارید همان بعنوان master lead باشد. در صورتیکه مشکل برطرف نشد، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.
Inoperable	هنگامی ظاهر میشود که آفست بوجود آمده روی لیدهای ECG بیشتر از 300mv باشد و نشان دهنده اینست که ECG قابل استفاده نیست.	چند ثانیه صبر کنید. اگر بعد از ۱۰ ثانیه به حالت عادی برنگشت، لیدهای سینه‌ای را روی بدن محکم کنید. در صورت عدم رفع مشکل، یکمرتبه دستگاه را ریست (خاموش/روشن) کنید. در صورتیکه همچنان پیغام خطا باقیست، کابل ECG را تعویض نمایید. از کابل توصیه شده توسط سازنده استفاده نمایید. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.
Lead Fail	اتصال لیدهای بیمار برقرار نیست	وضعیت اتصال کابل به چست‌لیدها یا چست‌لیدها به بدن را بررسی کنید. در صورت قطع شدن، مجدداً اتصال را برقرار نمایید. در صورتیکه همچنان پیغام خطا باقیست، کابل ECG را تعویض نمایید. از کابل توصیه شده توسط سازنده استفاده نمایید. اگر مشکل باقیست، دستگاه دچار نقص فنی شده است. با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.
>= 300	تعداد ضربان های قلبی شمارش شده برابر و یا بیشتر از مقدار قابل شمارش توسط ماژول می‌باشد.	وضعیت بیمار را بررسی کنید. اگر وضعیت بیمار غیر طبیعی است بیمار نیاز به اقدامات اورژانس دارد. اگر وضعیت بیمار طبیعی است، احتمالاً نویز روی سیگنال افتاده است و شمارش میکند. سعی کنید منبع نویز را یافته و آن را حذف کنید.
Searching	در جستجوی سیگنال SpO ₂	اگر این پیغام بیش از ۳۰ ثانیه ادامه یافت، وضعیت بیمار را بررسی کنید. مطمئن شوید که نبض بیمار قدرت مناسب دارد. اگر نبض بیمار مناسب است، بررسی کنید که سنسور تمیز و بدون آلودگی باشد، مخصوصاً داخل پروب که سنسورهای فرستنده و گیرنده نور وجود دارد. گاهی اوقات وجود تداخلات محیطی مانند نور زیاد یا حرکت دست بیمار منجر به این پیغام میشود. این عوامل را نیز کم یا حذف کنید. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید.

پیغام	مفهوم و شرایط رخ دادن	رفع خطا
Interference	وجود نویز و یا تداخل بر روی سیگنال SpO ₂	وجود تداخلات محیطی مانند نور زیاد یا حرکت دست بیمار منجر به این پیغام میشود. این عوامل را نیز کم یا حذف کنید. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید
No Finger	انگشت داخل پروب SpO ₂ قرار ندارد.	ابتدا بررسی کنید انگشت بیمار تا انتها داخل پروب قرار گرفته باشد. بررسی کنید که سنسور تمیز و بدون آلودگی باشد، مخصوصاً داخل پروب که سنسورهای فرستنده و گیرنده نور وجود دارد. اگر مشکل رفع نشد، پروب را با یک پروب سالم جایگزین کنید. اگر مشکل باقیست، با واحد خدمات پس از فروش، تماس حاصل نمایید
Air Leak	نشست هوا (بصورت اتفاقی یا پیوسته)	احتمال خارج شدن اتصال کاف از دستگاه وجود دارد. محل اتصال را از جهت محکم بودن و عدم نشستی بررسی کرده، اندازه‌گیری را تکرار کنید. اگر عیب بر طرف نشد، لوله کاف را از جهت نداشتن ترک و پوسیدگی بررسی کنید. اگر عیب بر طرف نشد، کاف را تعویض کنید.
Weak Signal	خطا در کاهش بسیار آهسته فشار	کاف به طور صحیح بسته نشده است. دقت کنید علامت فلش روی کاف دقیقاً بر روی شریان بازویی قرارگیرد و کاف بیش از حد آزاد یا محکم به بازو وصل نشده باشد، آزمایش را تکرار کنید.
Block pneumatic	دستگاه نمیتواند فشار کاف را ثابت نگه دارد مثلاً شلنگ کاف پیچ خورده است.	کاف مسدود است و احتمالاً لوله کاف در نقطه ای فشرده شده یا تاخوردگی دارد. پس از رفع انسداد از مسیر لوله‌ها، اندازه‌گیری را تکرار کنید.
Range Exceeded	مقادیر اندازه‌گیری شده بیشتر از مشخصات دستگاه (255mmHg) است.	مقادیر اندازه‌گیری شده در محدوده استاندارد برای اندازه‌گیری با ماژول NIBP نیست. اندازه‌گیری را تکرار کنید. در صورت تکرار خطا از روش دستی با فشارسنج جیوه‌ای استفاده کنید. اگر فشار بیمار در محدوده استاندارد است، با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.
Artifact	خطا در اثر حرکت زیاد بیمار خطا در اثر نبض نامنظم مثلاً هنگام آریتمی	بیمار را آرام کنید. اندازه‌گیری را در حالت آرامش بیمار و بدون لرزش احتمالی بیمار تکرار کنید
Overpressure	نتایج اندازه‌گیری شده فراتر از مقادیر ایمنی (290 mmHg در مد Adult و 145 mmHg در مد Neonate) است. میتواند ناشی از فشردن ناگهانی کاف باشد	فشار کاف بیش از حد مجاز ایمن، شده است. این حالت می تواند در اثر فشار ناگهانی به کاف ایجاد شود. اندازه‌گیری را تکرار نمایید.
System Error	رخداد غیرطبیعی در پردازنده	این خطا به ندرت پیش می‌آید و ممکن است منشأ یک عیب الکترونیک در ماژول NIBP باشد؛ سیستم را خاموش و روشن کرده و اندازه‌گیری را تکرار کنید. در صورت تکرار خطا، با خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.
Time Out	اندازه‌گیری بیش از ۱۲۰ ثانیه در مد Adult یا ۹۰ ثانیه در مد Neonate طول کشیده است	نبض قابل تشخیص نیست یا کاف درست متصل نشده است.
Apnea	تنفس بیمار قطع شده است	وضعیت بیمار سریعاً بررسی شود
No Adapter	دهانی مناسب روی سنسور قرار ندارد.	دهانی استریلیزه و مناسب روی سنسور قرار دهید.

پیغام	مفهوم و شرایط رخ دادن	رفع خطا
Replace adapter	دهانی ارتباط بیمار روی سنسور وجود ندارد. در این حالت چراغ روی سنسور به رنگ قرمز چشمک زن در می‌آید.	دهانی استریلیزه و مناسب روی سنسور قرار دهید.
Restart Sensor	معیوب بودن آداپتور بعلت وجود گرفتگی یا کثیف بودن	دستگاه را روشن و خاموش کنید.
Replace Sensor	سنسور کپنو اشکال دارد.	ماژول کپنو باید تعویض گردد. سنسور را جهت تعمیر به بخش پشتیبانی خدمات پس از فروش ارجاع دهید.
Calib. Lost	سنسور کالیبره نیست.	سنسور باید جهت کالیبراسیون به سازنده برگردانده شود.
O ₂ Port Fail	سنسور اکسیژن کالیبره نیست.	سنسور نیاز به سرویس دارد، آنرا به سازنده بازگردانید.
Sensor too hot	سنسور بیش از اندازه گرم شده است.	سوکت سنسور را از دستگاه خارج کنید و اجازه دهید تا خنک شود.
Air Calib. Need	سنسور نیاز به کالیبره شدن دارد.	مطابق با راهنمای بیان شده در بخش «کالیبراسیون دستگاه» سنسور را کالیبره کنید.
Over Pressure	به سنسور فشار بیش از اندازه وارد میشود.	منبع فشار بیش از حد را جستجو کنید و این فشار را از روی سنسور بردارید. در صورتی که مشکل برطرف نشد، سنسور نیاز به سرویس دارد.
out of range	مقدار اندازه گیری شده خارج از رنج سنسور است.	در صورتی که این پیغام در یک زمان کوتاه ظاهر شد، پیغام را نادیده بگیرید. در غیر این صورت، سنسور را جهت سرویس به سازنده ارجاع دهید.
Out of calibration	ماژول از کالیبره خارج شده است.	دستگاه باید جهت کالیبراسیون به سازنده برگردانده شود.

فصل شانزدهم: نگهداری و تمیز کردن دستگاه

در این فصل راهنمای روتین نگهداری و تمیز کردن دستگاه و لوازم جانبی بیان شده است. جهت استفاده بهینه از این دستگاه در مدت زمان طولانی، لازم است هر شش ماه یکبار در شرایط عادی دستگاه چک شود و عملیات کالیبراسیون و تمیزکاری به صورت مرتب انجام شود.

۱۶-۱- اصول نگهداری

- ابزار و لوازم احیا باید طوری نگهداری شود که همیشه آماده استفاده باشد. در آغاز هر شیفت باید دستگاه چک شود تا آماده استفاده باشد.
- از تمیزی دستگاه اطمینان حاصل کنید و وسیله ای روی آن قرار ندهید.
- از وجود پدهای چند منظور با تاریخ انقضای معتبر اطمینان حاصل کنید.
- پدل ها را تمیز نموده و همچنین از آغشته نبودن دسته ها به ژل یا سایر مواد آلوده کننده اطمینان حاصل کنید.
- کابل ها را از نظر سلامت و یکپارچگی در مسیر چک کنید.
- دسته ها را از نظر سالم بودن و عدم شکستگی چک کنید.
- از سلامت تمام وسایل همراه از جمله ژل، کاغذ ثبت نوار قلب و ... اطمینان حاصل کنید.
- از کامل بودن شارژ باتری اطمینان حاصل کنید.

۱۶-۲- نظافت دستگاه

این دستگاه در برابر اغلب محلول های شوینده و غیر سوزاننده مقاوم است. در ذیل فهرستی از محلول های شوینده مجاز ذکر شده است:

- ایزوپروپیل الکل ۹۰ در صد. البته به جز کابل برق و کابل های مربوط به بیمار
- صابون و آب
- سفید کننده های کلرینی رقیق شده

توصیه:

- کابل ها و دسته ها با استفاده از پارچه مرطوب و مواد تمیز کننده که نام برده شد تمیز شود.
- هیچ یک از قسمت های دستگاه نباید در آب غوطه ور شود.
- از گروه کتونها از جمله استون استفاده نکنید.
- از بکار بردن دستمال های خشن بر روی شیشه نمایشگر خودداری کنید.
- دستگاه را استریلیزه نکنید.

- پس از هر بار استفاده دستگاه را تمیز کنید. زیرا آلودگی به ژل در مانیتورینگ دستگاه اشکال ایجاد می کند و ممکن است کاربر را در معرض خطر شوک قرار دهد.

۱۶-۳- صفحه نمایش

جهت تمیز کردن صفحه نمایش دستگاه از دستمال نرم مرطوب و بدون پرز استفاده کنید. هنگام تمیز کردن توجه کنید که فشار بیش از حد به قسمت شفاف وارد نشود، همچنین از دستمالی که احتمال خش انداختن بر روی صفحه را دارد، استفاده نکنید. ضمناً توجه کنید که دستمال فقط مرطوب باشد و احتمال نفوذ آب به دستگاه وجود نداشته باشد. هنگام تمیز کردن باید دستگاه خاموش باشد و اتصال برق شهر و باتری آن قطع شود. برای تمیز کردن بدنه دستگاه نیز نکات بالا را مد نظر داشته باشید.

از محلول هایی که احتمال رنگ بری یا آسیب رساندن به پانل جلو دستگاه را دارد، جداً پرهیز کنید. تنها در حالتی که دستگاه با دستمال مرطوب، تمیز نمی شود، می توانید با محلول رقیق آب و صابون آن را تمیز کنید. علاوه بر آن تا از خشک بودن دستگاه مطمئن نشده اید، آن را به برق متصل نکنید.

۱۶-۴- کابل بیمار

هرگز کابل بیمار را اتوکلاو نکنید. آلودگی های روی کابل را با استفاده از محلول های پاک کننده رقیق بزدايید. هرگز کابل را درون محلول های پاک کننده نیندازید و از هرگونه نفوذ مایعات به داخل اتصالات الکتریکی پرهیزید. از شوینده های حاوی الکل برای تمیز کردن کابل های بیمار استفاده نکنید؛ زیرا به مرور زمان موجب خشک شدن و ترک خوردن آنها می گردد.

۱۶-۵- پدل ها

پدل ها باید به وسیله یک دستمال تمیز پاک شوند. ابتدا با یک دستمال مرطوب کلیه آلودگی ها و لکه های روی پدل ها را پاک کنید سپس یکی از پاک کننده های زیر را برای ضدعفونی کردن پدل ها به کار ببرید:

- ایزوپروپیل الکل (محلول ۷۰٪ در آب)
- محلول آب و صابون ملایم
- سفید کننده کلرین (شامل ۶٪ هیپوکلرید سدیم)

 توجه:

- هرگز پدل ها را در آب غوطه ور نکنید.
- قبل از تمیز کردن، آب دستمال را کاملاً خارج کنید
- از نفوذ مایعات تمیز کننده به سطح خارجی پدل ها جلوگیری کنید.
- از شوینده های حاوی الکل برای تمیز کردن کابل های بیمار استفاده نکنید؛ زیرا به مرور زمان موجب خشک شدن و ترک خوردن آنها می گردد.

۱۶-۶- نگهداری NIBP

ماژول اندازه گیری NIBP به لحاظ صحت عملکرد در اندازه گیری توسط تولیدکننده، دقیقاً آزمون و کالیبره شده است. فشارخون اندازه گیری شده با این دستگاه معادل با مقادیر به دست آمده توسط فردی متخصص با استفاده از کاف، استتوسکوپ و در محدوده های توصیه شده توسط موسسه ANSI آمریکا می باشد؛ لیکن برای استفاده طولانی مدت از ماژول NIBP، لازم است حداقل هر شش ماه یکبار متخصص قلب فشار خون سه بیمار (با فشار بالا، فشار پایین و فشار نرمال) توسط فشارسنج جیوه ای دقیق اندازه گیری نموده، مقادیر حاصله را با مقادیر فشار غیرتهاجمی اندازه گیری شده توسط دستگاه مقایسه نماید.

مقادیر اندازه گیری شده فشار با استفاده از فشار سنج جیوه ای به ویژه در مورد فشار دیاستول ممکن است به دلیل تفاوت هایی که در حساسیت گوشی وجود دارد، با مقادیر اندازه گیری شده توسط دستگاه، متفاوت باشد؛ لیکن در صورتی که تفاوت ها بیش از ۱۰٪ باشد، ماژول NIBP نیاز به کالیبراسیون مجدد دارد. در این گونه موارد واحد خدمات پس از فروش سازنده در نزدیکترین مرکز را مطلع سازید.

در مورد فشار متوسط شریانی (Mean) مقدار به دست آمده برای فشار را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرده، با مقادیر به دست آمده از دستگاه مقایسه کنید و در صورت وجود تفاوت بیش از ۱۰٪ به طریق گفته شده در بالا عمل نمایید.

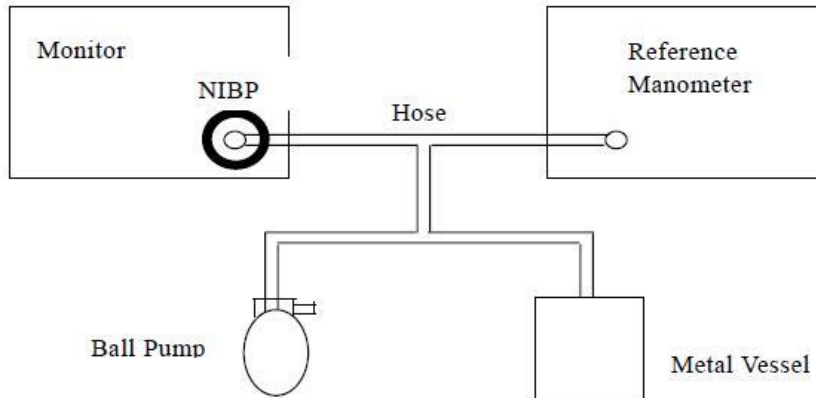
$$\text{Mean Pressure} = \frac{\text{Systolic Pressure} + 2 (\text{Diastolic Pressure})}{3}$$

دقت نمایید که اندازه گیری فشار، به وضعیت و شرایط بیمار، بسیار حساس است. جهت نتیجه گیری صحیح از فرایند فوق، سعی کنید فشار را در حالت دستی و با استفاده از دستگاه، در یک شرایط فیزیکی مشابه و از یک دست اندازه گیری کنید، به علاوه در آن هنگام از وسایل اندازه گیری دیگر نظیر SpO₂ استفاده نکنید.

نکته: کالیبراسیون اندازه گیری فشار، هر دو سال یکبار و یا اگر شما در صحت اندازه گیری دستگاه شک دارید ضروری است.

آزمون مانومتر^۱

- کاف دستگاه را با یک مخزن فلزی سخت با حجم $500 \text{ ml} \pm 5\%$ جایگزین کنید.
- یک مانومتر کالیبره شده مرجع را با خطایی کمتر از 0.8 mmHg و یک پمپ دستی^۲ و به وسیله کانکتور T شکل و لوله لاستیکی به دستگاه مطابق شکل متصل کنید.



شکل ۳-۶ نمای کلیدهای SYNC و CPR

در زیرمنوی SETUP پین کد را وارد کنید تا آیتم های مربوط به آزمون در زیرمنوی NIBP فعال شود. البته این کد در اختیار واحد خدمات پس از فروش قرار دارد.

در زیرمنوی NIBP آیتم Test را در حالت Manometer قرار دهید. در این حالت عبارت "Manometer" در پایین پنجره NIBP ظاهر می گردد.

ابتدا عدد صفر در پنجره NIBP، در محلی که فشار لحظه ای نشان داده می شود، را بررسی کنید. سپس با پمپ دستی سیستم پنوماتیک^۳ فوق را به ترتیب تا 50 mmHg و سپس تا 200 mmHg به طور جداگانه باد کنید. در هر بار اختلاف فشار خوانده شده بین مانومتر مرجع و فشار لحظه ای دستگاه نباید از 3 mmHg تجاوز کند. در غیر این صورت ماژول NIBP از کالیبره خارج شده و باید با سازنده تماس بگیرید.

کاف

- در صورتی که کاف به خون یا هر مایع دیگر آلوده شده باشد، باید آن را به شکل زیر تمیز و ضدعفونی کرد.
- برای تمیز کردن کاف از پاک کننده رقیق یا محلول سفید کننده رقیق $1-2\%$ استفاده کنید. کاف را با محلول ها پاک کنید، سپس با آب بشویید. البته قبل از شستشو بایستی شیلنگ رابط از محل اتصال به شیلنگ کاف جدا شده و مسدودکننده کاف به آن متصل شود تا از نفوذ آب به داخل تیوب کاف جلوگیری

¹ Manometer

² Ball Pump

³ pneumatic system

شود. پس از شستشو، کاف را در هوای خشک قرار دهید تا خشک شود و مجدد شیلنگ رابط را به آن متصل کرده و استفاده کنید. از فشردن و قراردادن کاف در وضعیت نامناسب تا خشک شدن آن خودداری کنید.

- برای ضدعفونی کردن کاف از محلول‌هایی مانند Enzol, Cidezyne, Cidex, Sporicidin, Isopropyl Alcohol (70%), Ethanol (70%) استفاده کنید. کاف را به این محلول‌ها آغشته کنید یا این محلول‌ها را روی کاف اسپری کنید. حدود یک دقیقه صبر کنید بعد کاف را آب بکشید و خشک نمایید.

اگر کاف را داخل محلول پاک کننده یا ضدعفونی کننده می‌اندازید، منافذ و سوراخ‌های آن باید مسدود شوند تا مایعات به داخل آن نفوذ نکند.

۱۶-۷- سنسور SpO₂

با استفاده از یک پارچه نرم و محلول آب و صابون یا الکل ایزوپروپیل بخش‌هایی از سنسور را که با بیمار تماس مستقیم داشته‌اند، تمیز کنید. برای پاک کردن لخته‌های خون از روی سطوح قابل دسترسی از پراکسید هیدروژن^۱ استفاده نمایید. قبل از استفاده، سنسور باید حتماً خشک شده باشد.

توجه:

- سنسور را از لحاظ خرابی‌های ظاهری هر روز چک کنید و در صورت نیاز آنرا عوض کنید.
- سنسور باید قبل و بعد از استفاده هر بیمار تمیز و استریل شود.

۱۶-۸- پروب CO₂

سنسور IRMA را با استفاده از پارچه آغشته به اتانل^۲ یا الکل ایزوپروپیل^۳ تمیز کنید.

توجه:

- این ماژول یک ابزار الکترونیکی حساس و گران قیمت است. بنابراین نباید در دسترس بیمار، اطرافیان یا کودکان قرار بگیرد.
- در صورتی که از سنسور برای اندازه‌گیری استفاده نمی‌کنید آن را از دستگاه خارج نمایید. وجود سنسور بلااستفاده از عمر آن می‌کاهد.

¹ Hydrogen peroxide

² ethanol

³ Isopropyl alcohol

- از زمین خوردن، بریدگی کابل، ایجاد فشار بر روی سنسور یا افتادن آن در مایعات، جلوگیری کنید.
- از قراردادن بی مورد سنسور در محیط‌های سرد و گرم خودداری کنید.
- این سنسور هیچ بخش قابل تعمیر ندارد؛ بدین ترتیب هیچگونه سرویس یا تعمیر روی آن انجام ندهید.
- دقت کنید که سطح داخلی و به ویژه محل قرار گرفتن فرستنده و آشکارساز مادون قرمز به هیچ وجه آسیب نبیند.
- در صورتی که شرایط کار سنسور مطابق با راهنمای فوق باشد، سلامت سنسور به مدت زمانی که سازنده تعیین می‌کند، ضمانت خواهد شد.

روش محاسبه سنسور

تراکم گاز در واحد درصد حجم بیان می‌شود و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Gas\% = \frac{\text{Partial Pressure of Gas Component}}{\text{Total Pressure of Gas Mixture}} \times 100$$

فشار کلی ترکیب گاز از طریق اندازه‌گیری فشار بارومتر واقعی در سنسور IRMA تخمین زده می‌شود.

دقت (تفکیک پذیری) Slow data برای N₂O و O₂ برابر ۱٪ و برای CO₂ و تمام گازهای بیهوشی برابر ۰.۱٪ است (به عنوان مثال expN₂O=55، برابر حجم واقعی ۵۵٪ است و expAX1=55، برابر حجم واقعی ۵.۵٪ است). برای تبدیل به سایر واحدها ممکن است از فشار بارومتر واقعی ارسالی توسط سنسور IRMA استفاده شود.

$$CO_2 (mmHg) = CO_2 \text{ value from IRMA} * \text{Pressure value from IRMA} * \frac{750}{1000}$$

فشار جزئی و درصد حجم CO₂، N₂O، O₂ و گازهای بیهوشی به مقدار بخار آب در گازهای تنفسی بستگی دارد. اندازه‌گیری O₂ برای نمایش 20.8٪ در دما و رطوبت واقعی کالیبره خواهد شد (به جای نمایش فشار جزئی واقعی). اندازه‌گیری CO₂، N₂O و گازهای بیهوشی همیشه فشار جزئی واقعی در رطوبت جاری را نشان می‌دهد.

اثر بخار آب بوسیله مثال‌هایی در جدول زیر نشان داده شده است. فرض می‌شود که O₂ در هوای اتاق در دمای 25 °C و 50%HR کالیبره شده است. دو ستون سمت راست خطای ناشی از اندازه‌گیری شرایط گاز خشک در دما و فشار واقعی (ATPD) و شرایط استاندارد در دمای بدنه (BTPS) را نشان می‌دهد.

Temp [c]	RH [%]	P [mbar]	H ₂ O part.pres. [mbar]	Errrel [%]	Errrel ATPD [%]	Errrel[%] BTPS
10	20	1013	2	O ₂ : +1.6 IR:0	O ₂ : +14 IR: -0.2	O ₂ :+7.6 IR:+6.0
20	20	1013	5	O ₂ : +1.6 IR:0	O ₂ :+1.1 IR:-0.5	O ₂ :+7.3 IR:+5.7
25	0	1013	0 (ATPD)	O ₂ : +1.6 IR:0	O ₂ :+16 IR:0	O ₂ :+7.8 IR:+6.2

25	50	1013	16	O ₂ : +1.6 IR:0	O ₂ :0 IR:-16	O ₂ :+6.2 IR:+4.6
30	80	1013	42	O ₂ : +1.6 IR:0	O ₂ :-2.6 IR:-4.1	O ₂ :+3.6 IR:+2.0
37	100	1013	63 (BTPS)	O ₂ : +1.6 IR:0	O ₂ : -4.6 IR: +6.2	O ₂ : +1.6 IR:0
37	100	1013	63	O ₂ : +2.3 IR:0	O ₂ : -6.7 IR: -9.0	O ₂ : +2.3 IR:0

جدول فوق نشان می‌دهد مادامی که فشار جزئی بخار آب پس از کالیبره هوای اتاق (16 mbar در این مثال) ثابت باقی بماند، تراکم O₂ نمایش داده شده توسط IRMA مطابق با فشار جزئی O₂ پس از حذف تمام ذرات بخار آب در گاز نمونه است (صفر درصد خطا در ATPD). در این حالت، این مقدار 6.2% بالاتر از تراکم در آلوتول است، جایی که گاز تنفسی با ذرات بخار آب در بدنه اشباع شده است.

این مسأله همچنین نشان می‌دهد که اگر گاز خشک توسط بیمار استنشاق شود، مقدار غلظت گاز برای اندازه‌گیری IR حدود 6.2% بالاتر از غلظت در آلوتول است و مقدار O₂ حدود 7.8% بالاتر است.

۱۶-۹- ترانسدیوسر فشار (IBP)

لکه‌های خون و سایر مواد خارجی روی سطح سنسور را با یک پارچه تمیز و محلول رقیق پاک کننده تمیز کنید. سنسور را در محلول پاک کننده غوطه ور نکنید. همچنین الکل یا مواد حلال را جهت تمیز کردن کلمپ‌ها بکار نبرید.

توجه:

- ترانسدیوسر باید در دمای محیطی نگهداری شود. این دما نباید از محدوده 70 °C – 25 °C تجاوز کند.
- ترانسدیوسر را در جای خشک نگهداری کنید.
- قبل از استفاده از ترانسدیوسر، آن را کالیبره کنید.
- هیچ یک از کیت‌های مانیتورینگ فشار Medex و ترانسدیوسرها را با مانیتورهای غیرایزوله بکار نبرید.
- جهت ضد عفونی و تمیز کردن ترانسدیوسر، کابل‌های رابط، کلمپ‌ها و براکت‌ها از روش اتوکلاو و یا EtO استفاده نکنید.
- قبل از کالیبره کردن ترانسدیوسرها، به سیستم ۵ دقیقه فرصت دهید تا گرم شود.

برای انجام کالیبراسیون فشار IBP به قطعات زیر نیاز دارید:

- فشار خون سنج دستی استاندارد
- شیر Stop Cock سه طرفه
- تقریباً ۲۵ سانتی متر لوله لاستیکی رابط

طرز کالیبراسیون

- ۱- پس از انجام عملیات Zeroing، دریچه شیر Stop Cock که رو به فشار اتمسفر است را ببندید.
- ۲- لوله رابط فشارسنج دستی را به آن متصل کنید و لوله را از طرف دیگر به شیر Stop Cock متصل کنید.
- ۳- مطمئن شوید که لوله های رابط بیمار قطع هستند.
- ۴- شیر Stop Cock سه طرفه را به آن شیر Stop Cock که دیگر به کاتتر بیمار متصل نیست، وصل کنید.
- ۵- دریچه Stop Cock سه طرفه را که به طرف فشارسنج دستی است باز کنید.
- ۶- فشارسنج دستی را به طور جداگانه تا فشارهای 0 mmHg، 50 mmHg و 200mmHg باد کنید. تفاوت فشار خوانده شده بین فشارسنج دستی و دستگاه نباید از ± 4 mmHg یا $\pm 4\%$ ، (هر کدام که بیشتر است)، تجاوز کند. در غیر این صورت دستگاه را خاموش نمایید و با سازنده تماس بگیرید.

۱۶-۱۰- پروب دما

- پروب های دمای FMT باید پیش از ضدعفونی یا استریلیزاسیون، تمیز شوند. هنگام تمیز کردن آنها، پروب را از طرف سنسور آن در یک دست گرفته و لیدوایر آن را به سمت پلاگ تمیز کنید. دقت کنید که فشار بیش از حد به آن باعث قطع شدن سیم سنسور می شود. از تماس بدن با حلال های قوی خودداری کنید. قراردادن پروب به مدت طولانی در الکل، حلال های آلی ملایم و یا دترجنت های قوی باعث از دست رفتن انعطاف روکش پروب می شود.
- پروب های FMT می توانند با الکل ایزوپروپانل^۲ ۷۰٪، دی آلدئید فعال^۳ شده یا هیپوکلریت سدیم^۴ (رقیق شده با آب به نسبت حداقل ۱ به ۱۰) ضدعفونی شود. بعد از ضدعفونی باید با آب شسته شوند.
- برای ضدعفونی و تمیز کردن پروب های FMT باید از اکسیدمتیلن استفاده کرده، بعد از اتمام عملیات و پیش از استفاده، آنها را خشک کرد.

نکته:

- در تمام فرایندهای تمیز کاری، ضدعفونی، دو شاخه پروب نباید در محلول ضدعفونی غوطه ور شود.
- برای ضدعفونی و تمیز کردن پروب های FMT هرگز از اتوکلاو و بخار استفاده نکنید.

¹ Sphygmomanometer

² Isopropanol

³ Activated Dialdehyde

⁴ Sodium hypochlorite

۱۶-۱۱- لیدهای سینه ای (Chest Leads)

- دمای نگهداری چست لیدها 5 °C to 30 °C است. در خارج از این رنج چست لیدها کارایی خود را از دست می دهند.
- در صورتی که ژل لیدها خشک شده است، از آنها استفاده نکنید.
- از الکترودها بیش از ۲۴ ساعت استفاده نکنید.

۱۶-۱۲- باتری

شرایط محیطی جهت کارکرد، شارژ و انبارداری باتری به شرح زیر می باشد.

0 °C ~ 45°C	کارکرد
-20 °C ~ 50°C	انبارداری

اگر در حین عملکرد دستگاه با باتری، به برق شهر متصل شود؛ باتری به صورت اتوماتیک شروع به شارژ شدن می کند.













نکته:

- باتری را در مکان خشک و خنک نگهداری کنید.
- جهت جلوگیری از آتش سوزی و صدمه بدنی، هرگز قطعات داخلی باتری را باز نکنید.
- جهت جلوگیری از انفجار، باتری را داخل آتش نیاندازید.
- باتری را در مقابل نور مستقیم خورشید، نزدیک به تجهیزات که تشعشع تولید می کنند یا درون اتومبیل در بسته (در روزهای تابستان) قرار ندهید. این امر موجب دفرمه شدن باتری می شود.

فصل هفدهم: لوازم جانبی


ECG Cable	Part No.
Standard Cable,5 Lead Trunk Cable,Medke,G5241MD-FM	B91-187-981
Standard Cable,5 Lead ECG Lead Wire,Medke,G524MD-FM	B91-187-980
Cable,5 lead trunk cable with 6 pin Connector,Launch,98ME01GC974	B91-085-514
Cable,5 lead Wire with new Clip,Launch,98ME01GC975	B91-085-515

SpO ₂	Part No.
SpO2 Sensor,Nellcore, China Adult finger clip,DS100A	B91-082-745
Extention Cable,Spo2,Nellcore,DOC-10	B91-082-744
SpO2 Sensor,Nellcore,Orginal Adult finger clip,DS-100A	B91-197-197
Spo2 Sensor,Neonatal Y-Wrap,NONIN,8001JFW	B91-192-251
Spo2 Sensor,infant,NONIN,8008JFW	B91-196-788
Spo2 Sensor,Pediatric finger clip,NONIN,8000AP	B91-183-142
Spo2 Sensor,Adult Cloth Disposable,NONIN,6000CA	B91-183-131
Spo2 Sensor,Adult Flexi-Form,NONIN,7000A	B91-183-132
Spo2 Sensor,Disposable Pediatric Cloth,NONIN,6000CP	B91-183-133
Spo2 Sensor,Pediatric Flexi-Form Disposable,NONIN,7000P	B91-183-134
Spo2 Sensor,Disposable Infant Cloth,NONIN,6000CI	B91-183-135
Spo2 Sensor,Infant Flexi-Form Disposable,NONIN,7000I	B91-183-136
Spo2 Sensor,Neonatal Cloth Disposable,NONIN,6000CN	B91-183-137
Spo2 Sensor,Adult,nellcore	B91-191-340
Spo2 Sensor,Neonatal Y-Wrap,Nellcor,OXI-A/N	B91-192-252
Spo2 Sensor,Nellcor,SC-NEO,Neonatal 1.5-5Kg	B91-194-887
Spo2 Sensor,Nellcor,SC-PR,Preterm Infant<5Kg	B91-194-888


سازنده	سنسور	کاربرد	نوع بیمار	شکل
Nellcore	DURASENSOR DS-100A	قابل استفاده مجدد	Adult > 40 Kg	
	Oxiband OXI-A/N	قابل استفاده مجدد	Adult / Neonatal < 3 Kg or > 40 Kg	 
	D-YSPD PediCheck Pediatric Spot-Check Clip	قابل استفاده مجدد	Use with Dura-Y 3 – 40 Kg	
	Earclip D-YSE	قابل استفاده مجدد	Use with Dura-Y > 30 Kg	
	Oxiband OXI-P/I	قابل استفاده مجدد	Pediatric / Infant 3 - 40 Kg	 
Nonin	6000CA/7000A	یکبار مصرف	بزرگسالان	
	6000CP/7000P	یکبار مصرف	کودکان بیش از ۳۰ کیلوگرم	
	6000CI/7000I	یکبار مصرف	کودکان کمتر یا مساوی با ۳۰ کیلوگرم	
	6000CN/7000N	یکبار مصرف	نوزادان	
Nonin	8000AA	قابل استفاده مجدد	بزرگسالان	

سنسور	کاربرد	نوع بیمار	شکل
8000AP	قابل استفاده مجدد	کودکان	
8000SL	قابل استفاده مجدد	بزرگسالان	
8000SM	قابل استفاده مجدد	نوجوانان	
8000SS	قابل استفاده مجدد	کودکان و نوزادان	


Nellcore




FOAM A/N
Foam wrap for OXI-A/N and D-YS sensors




ADH-P/I
Adhesive wrap for OXI-P/I and D-YS sensors



FOAM P/I
Foam wrap for OXI-P/I and D-YS sensors



ADH-A/N
Adhesive wrap for OXI-A/N and D-YS sensors



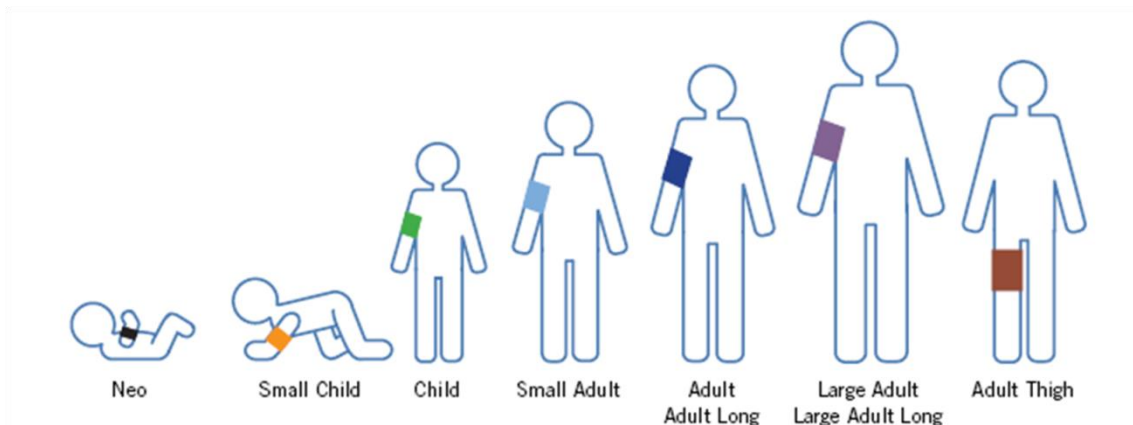
POSEY
Posey® wrap for OXI-P/I, OXI-A/N and D-YS sensors

IBP	Part No.
IBP transducer, Medex, 960	B91-082-400
IBP Dome, Medex, MX960	B91-082-399
Cable, IBP interface, Medex, MX961	B91-082-293
IBP Bracket, Medex, MX262	B91-082-397

IBP clamp,Medex,MX260	B91-082-398
-----------------------	-------------

TEMP	Part No.
Temperature Probe,Skin,FMT,S1	B91-081-860
Temperature Probe,Rectal,FMT,R1	B91-081-861
Temperature Probe,YSI,400-Rectal	B91-180-803

NIBP	Part No.
Mechanical S.C,Cuff,Medava,Adult,MA-N551	B96-007-079
Mechanical S.C,NIBP Plug,CAS	B91-081-868
NIBP Spring pipe,Cas	B96-005-402
Mechanical S.C,Cuff,Bio Medical,1802 Neonatal #2 Disposable	B96-013-056
Mechanical S.C,Cuff,Bio Medical,1803 Neonatal #3 Disposable	B96-013-057
Mechanical S.C,Cuff,Bio Medical,1805 Infant Disposable	B96-013-058
Mechanical S.C,NIBP Adapter,DALIAN,CB08-A	B96-009-127
Mechanical S.C,NIBP Plug,DALIAN,CB10-A	B96-009-125
Mechanical S.C,NIBP Coupling,DALIAN,CBS11	B96-009-126
Mechanical S.C,NIBP Spring Tube(D:7.5 d:3.5),DALIAN,VSC0014	B96-009-128



CO ₂	Part No.
Electronic Module,ISA™ Sidestream Capno, Phase in,ISA CO2	B91-081-471
Electronic Module,Mainstream Capno,Phase in,IRMA Co2	B91-082-342
Mechanical S.C,ISA CO2 Nomoline Line,Phase in,CAT.NO.108210	B96-009-728
Mechanical S.C.,Disposable Airway Adaptor,Blue eye windows	B96-005-410

Battery	Part No.
Battery Pack (12 cell), 14.8V, 9.9Ah	B91-003-517

Paddle & Pad	Part No.
External Paddle(SA IRAN)	B98-002-054
External Paddle Universal Cable(SA IRAN)	B91-203-174

فصل هجدهم: مشخصات فنی و استانداردهای دستگاه

۱۸-۱- مشخصات فنی

General

Input Voltage	90-132 VAC or 180-240 VAC, Autoranging
Input Frequency	47-63 HZ
Input Current	1.9A (rms)for 100-120 VAC 1.1A (rms)for 200-240 VAC
Class	Class I, internally powered
Earth leakage current	
Operation Temperature	0 to 40 °C
Storage Temperature	-20 to 60 °C
Relative Humidity	25 to 95 %
Storage Humidity	10 to 95 %
Atmospheric Pressure	700 to 1060 hPa
Weight	< 7 kg (including battery)
Dimensions	440 * 300 * 200 mm

ECG

Number of ECG Channels	4 Channels
Available Leads	I, II, III, aVR, aVL, aVF, V (5 wires) I, II, III (3 wires) External Paddle/Pad
Measuring Range	30-300 bpm
QRS Detection	Adult mode: 70 -120 ms, 0.25 - 5 mV Neonate mode: 40 - 120 ms, 0.25 - 5 mV
Accuracy	2 bpm or 2% max.
CMRR	At least 98 db at 50 Hz or 60Hz
Defib. Protection	Yes
Leakage Current	<10 uA
Patient Isolation	>4000 VAC
Pace Detect & Reject	Amplitude 2 -700 mV, Width 0.1-2 ms
Filter Modes	Monitor: 0.5 - 40 Hz Extended: 0.05 - 100 Hz Surgery: 0.5 - 25 Hz
Cable	3-lead and 5-lead Standard Cables

Standards

IEC 60601-1:2012, IEC 60601-2-27:2011

SpO₂

Nonin® OEM III Specifications

Displayed Oxygen Saturation Range	0 to 100 %			
Displayed Pulse Rate Range	18 to 321 bpm			
Red:	660 nanometers @ 0.8 mW maximum average			
Infrared (using NONIN PureLight® Sensor):	910 nanometers @ 1.2 mW maximum average			
SpO ₂ Accuracy (Arms*)	70-100%			
		Adults/Pediatrics	Neonates	
No Motion				
REUSABLE:	Finger Clip:	± 2 digits	± 3 digits	
	Flex:	± 3 digits	± 3 digits	
	Soft Sensor:	± 2 digits	N/A	
	8000R:	± 3 digits	N/A	
	8000Q:	± 4 digits	N/A	
DISPOSABLE:	6000 Series:	± 2 digits	± 3 digits	
	7000 Series	± 3 digits	± 4 digits	
Motion				
REUSABLE:	Finger Clip:	± 2 digits	± 3 digits	
	Flex:	± 3 digits	± 4 digits	
	Soft Sensor:	± 3 digits	± 4 digits	
Low Perfusion	All Sensors:	± 2 digits	± 3 digits	
Minimum pulse perfusion using Prosim8 Fluke simulator	Light thin finger	Medium Finger	Dark Thick Finger	Neonatal Foot
PR constant or gradual variation during PR variation(300 to 30 bpm)	0.45%	0.5%	0.55%	1.4%
	1%	1.5%	1%	4.5%
Pulse Rate Accuracy		Adults/Pediatrics	Neonates	
No Motion (18-300 bpm)				
REUSABLE:	Finger Clip:	± 3 digits	± 3 digits	
	Flex:	± 3 digits	± 3 digits	
	Soft Sensor:	± 3 digits	± 3 digits	

	8000R:	± 3 digits	± 3 digits
	8000Q:	± 3 digits	± 3 digits
DISPOSABLE:	6000 Series:	± 3 digits	± 3 digits
	7000 Series:	± 3 digits	± 3 digits
Motion (40-240 BPM)			
REUSABLE:	Finger Clip:	± 5 digits	± 5 digits
	Flex:	± 5 digits	± 5 digits
	Soft Sensor:	± 5 digits	± 5 digits
Low Perfusion (40-240 BPM)	All Sensors:	± 3 digits	± 3 digits

Notes:

* ±1 Arms represents approximately 68% of measurements.

** This information is especially useful for clinicians performing photodynamic therapy.

Pulse Oximetry Nellcor

Module	Nell-1 OEM Module			
Displayed parameters	Saturation, Pulse Rate and curve			
Measuring Method	Absorption Spectrophotometry			
SpO ₂ Range	1-100 %			
Pulse Rate Range	20-250 bpm			
Saturation Accuracy	At 70% - 100%: 3% At 1% - 70% : Unspecified			
PR Accuracy	At 20 bpm to 250 bpm : ± 3 bpm			
Sensor	Nell-1 adult and neonate Probe			
Modes	Adult, Pediatric and Neonate mode Improved Performance with Low Perfusion Patients			
Standard	EN 80601-2-61			
Minimum pulse perfusion using Prosim8 Fluke simulator	Light thin finger	Medium Finger	Dark Thick Finger	Neonatal Foot
PR constant or gradual variation during PR	0.45%	0.45%	0.45%	0.45%
variation(300 to 30 bpm)	1%	1%	0.5%	1.5%

NIBP

Module	IOI (Iran)
--------	------------

Displayed Parameters	Systolic, Mean and Diastolic Pressure HR on measuring time.
Measuring Range	20-280 mmHg (adult/pediatric mode) 5-155 mmHg (neonate mode)
Accuracy	± 3 mmHg or $\pm 2\%$ (whichever is greater) Full Range

IBP

Number of channels	2
Displayed Parameters	Systolic, Mean and Diastolic Pressure (number and curve)
Linear Input Range	-30 to +300 mmHg, After Zeroing
Accuracy	± 2 mmHg with Transducer
Zero Accuracy	± 1 mmHg
Pressure sensor sensitivity	5 μ V/V/mmHg

TEMP

Number of Channels	2
Displayed Parameter	Temperature
Measuring Range	10 °C to 50 °C
Accuracy	± 0.1 °C (10-50 °C), Exclusive of Probe Errors
Inclusive Accuracy	± 0.1 °C (32-42 °C), ± 0.2 °C (otherwise)
Resolution	0.1 °C
Probe Type	FMT-400AS
Standard	ISO 80601-2-56

CO₂

Transducer Type	IRMA Air Way main stream (Masimo)
Displayed parameters	Waveform Data, EtCO ₂ , AWRR
Measuring Range	0 - 75 mmHg
Accuracy	$\pm 2\%$
Respiration Rate	3 - 100 bpm
Respiration Accuracy	± 1 bpm

Battery

Type	Rechargeable Li-Ion, 14.8 V, 9.9 Ah
Dimensions	70 * 35 * 70 mm
Weight	0.55 kg
Indicator	Capacity indicator on display, Alarm and messages on the display screen for low battery condition
Capacity	With a new fully charged battery: - 500 discharges of max. energy - 6 hours of monitoring, with ECG, SpO ₂ , CO ₂ , Temp, IBP, NIBP measured every 3 minutes, and 50 discharges with max energy. - 5 hours of pacing at 90ppm, 100mA
Charge time	5 hours
Lifetime	2 years

PACER

Pulse	Rectilinear, constant current
Mode	Demand, Fixed
Amplitude	0 to 200 mA $\pm 10\%$ or 5 mA, whichever is greater; digitally displayed on the Display screen
Width	40 $\pm 10\%$ ms
Rate	30 to 180 ppm $\pm 10\%$
Impedance range	15 $\pm 4\Omega$ to 265 $\pm 10\Omega$

Defibrillator

Waveform	Biphasic truncated exponential
Energy Selection	Selectable at 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 50, 70, 100, 120, 150, 170, 200 joules (Selected using controls on device front panel)
Charge Time	Less than 6 seconds with a new fully charged battery (first 15 charges to max energy)
Synchronized Mode	Synchronizes defibrillator pulse to patient's R-wave. "SYNC" message displayed on Display screen. Marker on display identifies R-wave discharge point.
Charge Controls	Control on paddles and device front panel
Paddles	External anterior/anterior adult and pediatric. Adult paddles slide off to expose pediatric paddles.
Shockable Rhythms	Ventricular Fibrillation (VF Coarse) (amp ≥ 0.2 mV peak-to-peak)

	Ventricular Fibrillation (VF Fine) (amp \geq 0.3 mV peak-to-peak)
	Ventricular Tachycardia (mono VT) (HR \geq 155 bpm, amp $>$ 0.2 mv)
	Ventricular Tachycardia (poly VT) (amp $>$ 0.2 mv)
Multi-Function Electrode Impedance	20 \pm 4 to 200 \pm 8 ohms
Measurement Range	
Standards	IEC 60601-2-4: 2018

انرژی خروجی دستگاه

دستگاه تا ۲۰۰ ژول انرژی را به سطحی با امپدانس ۵۰ اهم وارد می کند که میزان انرژی های ورودی به بیمار به امپدانس پوست بیمار بستگی دارد. برای کاهش امپدانس باید از ژل کافی و نیرویی معادل ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم در هر پدل استفاده کرد.

زمان شارژ خازن

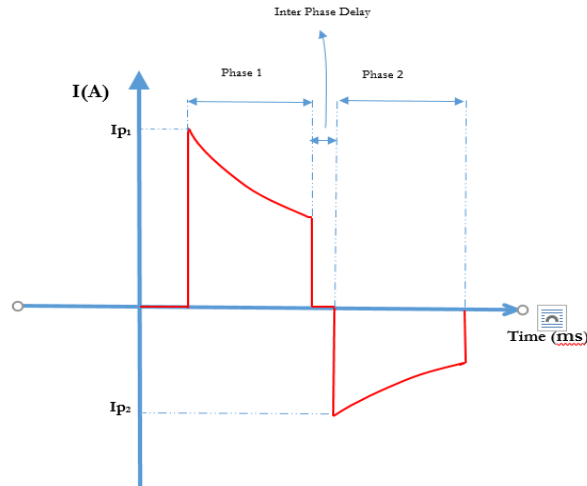
الف) مد دفیبریلاتور: در صورتیکه خازن کامل دشارژ شده:

- زمان شارژ خازن در ماکزیمم انرژی و درحالیکه دستگاه با ۹۰٪ ولتاژ نامی برق اصلی کار می کند حداکثر ۶ ثانیه می باشد.
- حداکثر زمان شارژ خازن با یک باتری نو با شارژ کامل که میزان شارژ آن باندازه ۱۵ بار شارژ و دشارژ خازن در ماکزیمم انرژی کاسته شده ۶ ثانیه می باشد.
- مدت زمان لازم از لحظه روشن شدن دستگاه تا لحظه اعلام آمادگی برای دشارژ در ماکزیمم انرژی و درحالیکه دستگاه با ۹۰٪ ولتاژ نامی برق اصلی کار می کند حداکثر ۱۶ ثانیه می باشد.
- مدت زمان لازم از لحظه روشن شدن دستگاه تا لحظه اعلام آمادگی برای دشارژ در ماکزیمم انرژی با یک باتری نو با شارژ کامل که میزان شارژ آن باندازه ۱۵ بار شارژ و دشارژ خازن در ماکزیمم انرژی کاسته شده حداکثر ۱۶ ثانیه می باشد.

ب) مد AED: در صورتیکه خازن کامل دشارژ شده:

- مدت زمان لازم از لحظه شروع آنالیز ریتم AED تا لحظه اعلام آمادگی برای دشارژ در ماکزیمم انرژی درحالیکه دستگاه با ۹۰٪ ولتاژ نامی برق اصلی کار می کند حداکثر ۱۲ ثانیه می باشد.
- مدت زمان لازم از لحظه شروع آنالیز ریتم AED تا لحظه اعلام آمادگی برای دشارژ در ماکزیمم انرژی با یک باتری نو با شارژ کامل که میزان شارژ آن باندازه ۱۵ بار شارژ و دشارژ خازن در ماکزیمم انرژی کاسته شده حداکثر ۱۲ ثانیه می باشد.
- مدت زمان لازم از لحظه روشن شدن دستگاه تا لحظه اعلام آمادگی برای دشارژ در ماکزیمم انرژی درحالیکه دستگاه با ۹۰٪ ولتاژ نامی برق اصلی کار می کند حداکثر ۱۹ ثانیه می باشد.
- مدت زمان لازم از لحظه روشن شدن دستگاه تا لحظه اعلام آمادگی برای دشارژ در ماکزیمم انرژی با یک باتری نو با شارژ کامل که میزان شارژ آن باندازه ۱۵ بار شارژ و دشارژ خازن در ماکزیمم انرژی کاسته شده حداکثر ۱۹ ثانیه می باشد.

شکل موج انرژی تحویل شده برحسب زمان و جریان روی امپدانس های متفاوت (انرژی ۲۰۰ ژول)



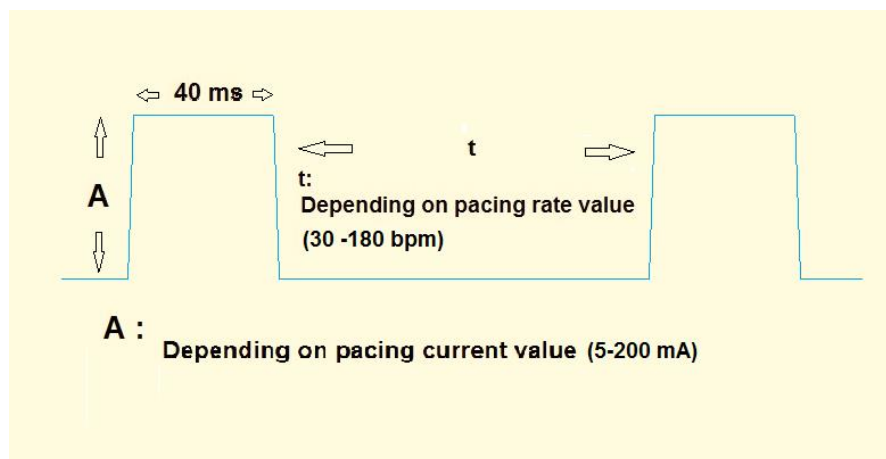
شکل ۱۸-۱ شکل موج انرژی تحویل شده

Patient Impedance (Ω)	Phase 1		Phase 2	
	Duration (ms)	Peak Current (A)	Duration (ms)	Peak Current (A)
25	2.5	59.7	2.5	36.3
50	4.1	31.5	4.1	20.8
75	5.9	21.2	5.9	14.3
100	7.8	16	7.8	10.8
125	9.6	12.9	9.6	8.7
150	10.2	10.8	10.2	7.6
175	10.2	9.2	10.2	6.8

انرژی تحویل شده (ادعایی) روی امپدانس های متفاوت

Selected Energy (J)	Nominal Delivered Energy vs. Patient Impedance							Accuracy
	Load Impedance (Ω)							
	25	50	75	100	125	150	175	
1	1	1	1	1	1	1	1	$\pm 3J$
2	2	2	2	2	2	2	2	$\pm 3J$
3	3	3	3	3	3	3	3	$\pm 3J$
4	4	4	4	4	4	4	4	$\pm 3J$
5	5	5	5	6	5	5	5	$\pm 3J$
6	6	6	7	6	6	6	6	$\pm 3J$
7	7	7	8	7	8	7	6	$\pm 3J$
8	8	8	8	8	8	8	7	$\pm 3J$
9	9	9	9	10	9	9	8	$\pm 3J$
10	11	10	10	10	10	10	9	$\pm 3J$
15	15	15	15	15	15	14	13	$\pm 3J$
20	20	21	20	20	20	19	18	$\pm 3J$
30	30	30	30	30	30	29	26	$\pm 15\%$
50	50	51	50	50	49	48	45	$\pm 15\%$
70	71	70	69	70	69	67	62	$\pm 15\%$
100	102	101	99	99	98	95	88	$\pm 15\%$
120	121	121	119	119	118	115	106	$\pm 15\%$
150	151	151	151	149	147	143	132	$\pm 15\%$
170	172	172	170	168	168	164	151	$\pm 15\%$
200	201	202	197	198	195	190	176	$\pm 15\%$

شکل موج پالس میکر تحویل شده بر حسب زمان و جریان



محدوده امیدانس بیمار برای انجام شوک توسط دستگاه

محدوده امیدانس بیمار برای انجام شوک توسط این دستگاه بین $15 \pm \Omega 4$ الی $265 \pm \Omega 10$ اهم می باشد و در صورتیکه محدوده امیدانس بیمار از این رنج خارج شود، دستگاه شوک را اعمال نمی کند.

صحت الگوریتم آنالیز ریتم ECG

پارامترهای Sensitivity و Specificity از عملکرد الگوریتم آنالیز ریتم ECG در مقایسه با تفسیر پزشک و یا کارشناس بیان می گردند. پارامتر Sensitivity توانایی الگوریتم برای تشخیص صحیح ریتم های Shockable را نشان می دهد و پارامتر Specificity توانایی الگوریتم برای تشخیص صحیح ریتم های Nonshockable را نشان می دهد.

منابع ریتم شامل داده های ثبت شده از پایگاه داده های در دسترس است که توسط الکترودهای دستگاه RELIVE DM5 وارد سیستم پردازش سیگنال دستگاه شده است. داده های ثبت شده دارای طول مناسب برای انجام آنالیز معتبر است .

توالی الگوریتم تقریباً ۸ ثانیه به طول می انجامد و دارای مراحل زیر است:

- ثبت ۸ ثانیه سیگنال
 - اعمال فیلتر پایین گذر بالاگذر مناسب جهت حذف نویز و سایر آرتیفکت ها
 - پیدا کردن موج QRS
 - استخراج ویژگی های سیگنال مانند عرض ، دامنه ، نرخ ، نظم و ...
 - تشخیص نوع آریتمی
- چنانچه آریتمی VF یا VT باشد، سیگنال Shockable تشخیص داده می شود.

مجموعه سیگنال های استفاده شده برای آزمون

- AHA Ventricular Arrhythmia Database
- MIT-BIH Malignant Ventricular Ectopy Database (vfdb)
- CU Ventricular Tachyarrhythmia Database (cudb)

انواع ریتم های ECG


ریتم های ECG در گروه هایی قرار می گیرند که توسط کارشناسان بالینی تعریف می گردد. دسته بندی آنها در الگوریتم تشخیصی برای تفکیک به ریتم های Shockable و Nonshockable به شرح زیر است:

Shockable

- Ventricular Fibrillation(VF Coarse) (amp ≥ 0.2 mV peak-to-peak)
- Ventricular Fibrillation(VF Fine) (amp ≥ 0.3 mV peak-to-peak)
- Ventricular Tachycardia (mono VT) (HR ≥ 155 bpm, amp > 0.2 mv)
- Ventricular Tachycardia (poly VT) (amp > 0.2 mv)

Nonshockable

- Normal sinus rhythm (NSR) (sinus rhythm, heart rate 30-100 bpm, amp > 0.2 mV)
- Asystole (<0.1 mV peak-to- peak amplitude)
- Other organized rhythms including Atrial Fibrillation (afib coarse/ afib fine) / Flutter (AFL), Atrioventricular Block, Idioventricular Rhythms, Sinus Bradycardia, Supraventricular Tachycardia (amp ≥ 0.2 mV peak-to- peak)
- Premature Ventricular Contraction (amp > 0.2 mV)

الگوریتم آنالیز ECG ممکن است در تشخیص سیگنال های دارای پالس Pace maker، دچار خطا گردد. 

نتایج عملکرد الگوریتم آنالیز ECG با پایگاه داده های بیان شده در جدول زیر آمده است.

IEC 60601-2-4:2010 Requirements and AED performance

Rhythm Category	Requirement	Test Result	90% one-side lower confidence limit
Shockable (sensitivity)			
Coarse VF	>90%	>93%	>91%
Rapid VT	>75%	>94%	>92%
Nonshockable (specificity)			
False Positive Rate	Report only	<5%	
True Predictive value	Report only	>90%	

تعاریف

پارامتر A (True Positive)، شامل ریتم هایی است که به درستی توسط دستگاه، Shockable تشخیص داده شده اند.

پارامتر D (True Negative)، شامل ریتم هایی است که به درستی توسط دستگاه، Nonshockable تشخیص داده شده اند.

پارامتر B (False Positive)، شامل ریتم های طبیعی و یا ریتم هایی مانند Asystole است که به اشتباه توسط دستگاه، Shockable تشخیص داده شده اند.

پارامتر C (False Negative)، شامل ریتم هایی مانند VF یا VT های که منجر به ایست قلبی شده و به اشتباه توسط دستگاه، nonshockable تشخیص داده شده اند.

Sensitivity دستگاه برای ریتم های Shockable، برابر $\frac{A}{(A+C)}$ و نیز True Predictive Value به صورت $\frac{A}{(A+B)}$ بیان می شود. همچنین Specificity دستگاه برای ریتم های $\frac{D}{(D+B)}$ و False Positive Rate به صورت $\frac{B}{(B+D)}$ بیان می گردند.

شرایط محیطی حمل و نقل و انبارش دستگاه

دمای مجاز عملکردی دستگاه ۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد و دمای انبارش دستگاه ۲۰- تا ۶۰ درجه سانتیگراد می باشد. همچنین رطوبت نسبی دستگاه ۲۵ تا ۹۵ درصد و رطوبت انبارش دستگاه ۱۰ تا ۹۵ درصد می باشد. فشار اتمسفر مجاز در ناحیه عملکرد دستگاه ۷۰۰ hpa تا ۱۰۶۰ hpa می باشد.

عملکرد دستگاه با باتری با شارژ کامل

- دستگاه در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بمدت ۶ ساعت با باتری نو و با حداکثر شارژ و بدون اتصال به برق شهر قادر به ۵۰ بار شارژ و دشارژ انرژی ۲۰۰ ژول، مونیتورینگ بخش های ECG و SpO₂ و IBP و Temp و CO₂ و اندازه گیری فشار NIBP بصورت اتوماتیک هر ۳ دقیقه یکبار می باشد. پس از این مدت باتری خالی شده و دستگاه خاموش می شود.
- دستگاه با باتری نو و با حداکثر شارژ قادر به انجام ۵۰۰ بار شارژ و تخلیه انرژی ۲۰۰ ژول روی امپدانس ۵۰ اهم می باشد.
- با تنظیم جریان پیس میکرو روی 100 mA و نرخ 90 ppm و باتری نو و با حداکثر شارژ دستگاه می تواند بمدت ۵ ساعت در مد پیس میکرو کار کند.
- در صورتی که باتری کاملاً خالی باشد، به حداقل ۴ ساعت و حداکثر ۵ ساعت زمان برای شارژ کامل نیاز دارد.

Electromagnetic immunity – ۱۸-۲


Electromagnetic Emissions

Guidance and manufacturer's declaration - electromagnetic emissions		
The RELIVE DM5 is intended for use in the electromagnetic environment specified in the tables below. The customer or the user of the Relive DM5 should assure that it is used in such an environment.		
Emissions test	Compliance	Electromagnetic environment - guidance
RF emissions CISPR 11	Group 1	The Relive DM5 uses RF energy only for its internal function. Therefore, its RF emissions are very low and not likely to cause interference in nearby electronic equipment.
RF emissions CISPR 11	Class B	The Relive DM5 is suitable for use in all Establishments, including domestic establishments or those directly connected to the public low-voltage power supply network that supplies buildings used for domestic purposes.
Harmonic emissions IEC 61000-3-2	Class A	
Voltage fluctuations/flicker emissions IEC 61000-3-3	Complies	

Guidance and manufacturer's declaration - electromagnetic immunity			
The RELIVE DM5 is intended for use in the electromagnetic environment specified in the tables below. The customer or the user of the Relive DM5 should assure that it is used in such an environment.			
Immunity test	IEC 60601 test level	Compliance level	Electromagnetic environment guidance
Electrostatic discharge (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kv contact ± 8 kv air	±8 kv contact ±2, ± 4, ± 8, ± 15 kv air	Floors should be wood, concrete or ceramic tile. If floors are covered with synthetic material, the relative humidity should be at least 30 %.
Electrical fast transient/burst IEC 61000-4-4	±2 kv for power Supply lines ±1kv for input/output lines	±2 kv for power Supply lines ±1kv for input/output lines	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.
Surge IEC 61000-4-5	±1 kv differential mode ±2kv common mode	±1 kv differential mode ±2kv common mode	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.

Voltage dips, short interruptions and voltage variations on power supply input lines IEC 61000-4-11	<5% U _T (>95% dip in U _T) For 0.5 cycle 40% U _T (60% dip in U _T) For 5 cycles 70% U _T (30% dip in U _T) For 25 cycles <95% dip in U _T) For 5 sec	<5% U _T (>95% dip in U _T) For 0.5 cycle 40% U _T (60% dip in U _T) For 5 cycles 70% U _T (30% dip in U _T) For 25 cycles <95% dip in U _T) For 5 sec	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. If the user of the defibrillator requires continued operation during power mains interruptions, it is recommended that the device be powered from an uninterruptible power supply or a battery.
Power frequency (50/60 Hz) Magnetic field IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Power frequency magnetic fields should be at levels characteristic of a typical location in a typical commercial or hospital environment.
NOTE: UT is the a.c. mains voltage prior to application of the test level.			

Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity			
The RELIVE DM5 is intended for use in the electromagnetic environment specified in the tables below. The customer or the user of the Relive DM5 should assure that it is used in such an environment.			
Immunity test	IEC 60601 test level	Compliance level	Electromagnetic environment – guidance
<p>Conducted RF IEC 61000-4-6</p> <p>Radiated RF IEC 61000 -4-3</p>	<p>3 Vrms 150kHz to 80 MHz</p> <p>3V/m 80 MHz to 2.5GHZ</p>	<p>3 [V₁]V</p> <p>3 [E₁]V/m</p>	<p>Portable and mobile RF communications equipment should be used no closer to any part of the defibrillator, including cables, than the recommended separation distance calculated from the equation applicable to the frequency of the transmitter.</p> <p>Recommended separation distance</p> $d = \left[\frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{30} = 6.39$ $d = \left[\frac{3.5}{E_1} \right] \sqrt{P} \quad 80 \text{ MHz to } 800$ $\text{MHz} = 6.39 \quad d = \left[\frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P} \quad 800 \text{ MHz to } 2.5$ <p>GHz=12.78 2.5</p> <p>Where P is the maximum output power rating of the transmitter in watts (W) according to the transmitter manufacturer and d is the recommended separation distance in meters (m).</p> <p>Field strengths from fixed RF transmitters, as determined by an electromagnetic site survey^a should</p>

		<p>be less than the compliance level in each frequency rang. ^b Interference may occur in the vicinity of equipment marked with the following symbol:</p> 
<p>NOTE 1 At 80 MHz and 800MHz, the higher frequency range applies. NOTE 2 These guidelines may not apply in all situations. Electromagnetic propagation is affected by absorption and reflection from structures, objects people.</p>		

نکات مهم در مورد حذف پالسهای پیس میکر^۱

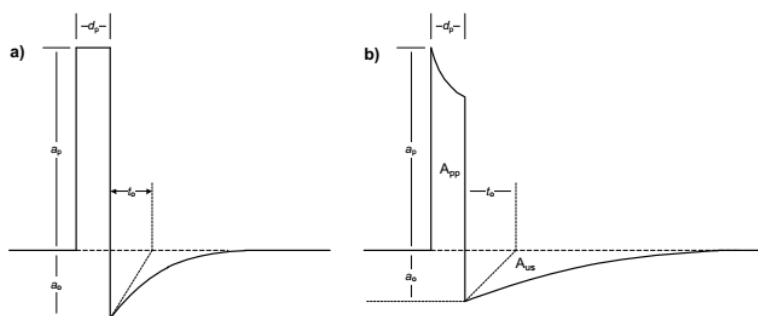
- دستگاه، پالس‌های پیس میکر را که دامنه آنها ± 2 تا ± 70 میلی ولت و عرض آنها $1/10$ تا 2 میلی ثانیه باشد، حذف کرده، محل آنها را که در همین محدوده دامنه بوده و عرض آنها $5/10$ تا 2 میلی ثانیه باشد، علامتگذاری می‌نماید.
- پالس‌های پیس میکر بدون over/under shoot تاثیری بر شمارش HR ندارد. Over/under shoot هایی که ثابت زمانی بیش از 10ms دارند، اگر دامنه آنها به اندازه کافی بزرگ باشد، در شمارش HR منظور می‌شوند.

ap (دامنه پالس)	a ₀ (دامنه overshoot)	t ₀ (ثابت زمانی overshoot)	HR
20 mv	0.025xap = 0.5 mv	10 ms	Weak ECG
20 mv	0.025xap = 0.5 mv	15 ms	Weak ECG
20 mv	0.025xap = 0.5 mv	20 ms	Weak ECG
20 mv	0.025xap = 0.5 mv	50 ms	60
20 mv	0.025xap = 0.5 mv	100 ms	60
20 mv	0.075xap = 1.5 mv	4 ms	Weak ECG
20 mv	0.075xap = 1.5 mv	10 ms	Weak ECG
20 mv	0.075xap = 1.5 mv	15 ms	60
20 mv	0.075xap = 1.5 mv	100 ms	60
70 mv	0.025xap = 1.75 mv	4 ms	Weak ECG
70 mv	0.025xap = 1.75 mv	10 ms	Weak ECG
70 mv	0.025xap = 1.75 mv	15 ms	60
70 mv	0.025xap = 1.75 mv	50 ms	60
70 mv	0.025xap = 1.75 mv	100 ms	60

¹ Pace Maker

20 mv	$0.1 \times a_p = 2 \text{ mv}$	4 ms	Weak ECG
20 mv	$0.1 \times a_p = 2 \text{ mv}$	10 ms	Weak ECG
20 mv	$0.1 \times a_p = 2 \text{ mv}$	15 ms	60
20 mv	$0.1 \times a_p = 2 \text{ mv}$	100 ms	60

- نتایج اعمال پالس‌های پیس میکر تنها با overshoot و نرخ ۶۰ در جدول ذکر شده است.
- دستگاه، توانایی حذف پالس‌های پیس میکر بدون Over Shoot را دارد.



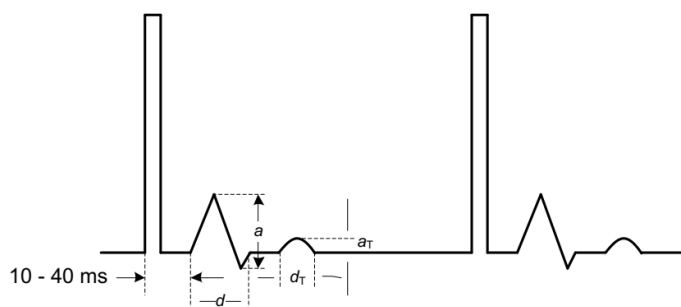
IEC 618/11

- Key**
- A Pacemaker pulse without overshoot
 - B Pacemaker pulse with overshoot (a.c. coupled, area $A_{pp} = A_{us}$)
 - a_p Amplitude (variable from 2 mV to 700 mV)
 - a_o Overshoot (see text)
 - d_p Pulse width (variable from 0,1 ms to 2,0 ms)
 - t_o Overshoot time constant (4 ms to 100 ms)

Rise and fall times of the pacemaker pulse shall not exceed 10 % of d_p or 100 μ s.

Figure 201.109 – Pacemaker pulse

- دستگاه، قابلیت حذف پالس‌های پیس میکر بدون Over Shoot همراه موج نرمال QRS را دارا بوده و مقدار ضربان قلب را ۶۰ نمایش می‌دهد. دستگاه در این حالت پالس پیس میکر - بدون overshoot - را کاملاً حذف و محل آن را علامتگذاری می‌کند.



IEC 618/11

Figure 201.111 – Normal paced rhythm

- دستگاه با اعمال شکل موج مطابق شکل زیر از استاندارد EN 60601-2-27:2011، مقدار ضربان قلب را ۳۰ نمایش داده و شکل موج پیس را کاملاً حذف می‌کند (پالس‌های بدون overshoot)

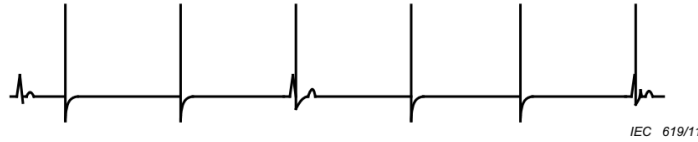


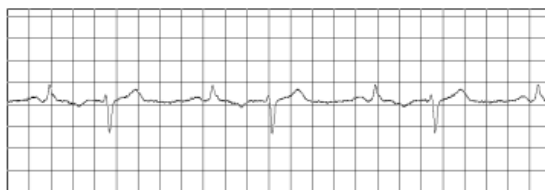
Figure 201.112 – Ineffective pacing (heart rate at 30 1/min, pacemaker pulse at 80 1/min)

- پالس‌های پیس میکر دهلیزی با فاصله زمانی ۱۵۰ میلی ثانیه تا ۲۵۰ میلی ثانیه زودتر از پالس‌های بطنی کاملاً حذف شده و تأثیری روی شمارش ضربان قلب ندارد.
- سیگنال پیس میکر با overshoot/undershoot بین ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۲۵ دامنه پالس - و حداکثر ۲ میلی ولت - با ثابت زمانی بین ۴ تا ۱۰ میلی ثانیه که زمان صعود و نزول آن ده درصد پهنای پالس و حداکثر ۱۰۰ میکروثانیه باشد، روی این دستگاه حذف می‌شود.
- در این دستگاه پالس‌های QRS سریع (fast QRS pulse)، با دامنه 5mv و پهنای 4.2ms، بیشتر بعنوان سیگنال قلب شمارش می‌شود و ضربان در این حالت 120 bpm می‌باشد. این سیگنال بعنوان پیس شناخته نمی‌شود.

نکات مهم در مورد شمارش ضربان قلب

- حداکثر دامنه موج T که به ازای آن، اندازه‌گیری ضربان قلب در محدوده مجاز قرار می‌گیرد، دامنه‌ای مساوی ۱/۲ برابر کمپلکس QRS است.
- دستگاه از روش میانگین‌گیری دینامیک برای اندازه‌گیری ضربان قلب استفاده می‌کند؛ به این معنا که با هر ضربان جدید، نرخ جدید ضربان قلب، از ۸ ضربان آخر محاسبه می‌شود و نرخ تازه شدن نمایش آن، هر ۴ ثانیه یکبار در نظر گرفته شده است.
- مقدار اندازه‌گیری ضربان قلب توسط دستگاه برای چهار شکل موج غیرنرمال (Bigeminy)، به ترتیب برابر 80، 60، 120 و 90bpm می‌باشد.

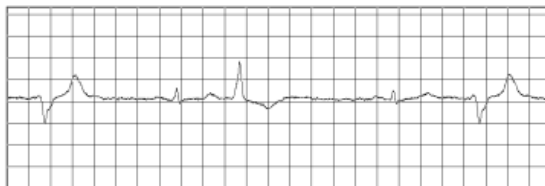
A1



IEC 603/11

Ventricular bigeminy; the total duration for the double complex is 1 500 ms; the rate is 80 1/min if all QRS complexes are counted and 40 1/min if only the larger R waves or S waves are counted.

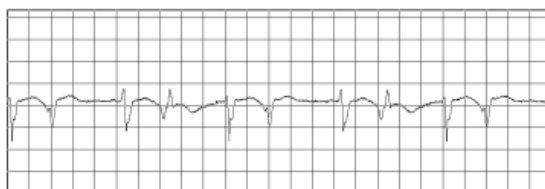
A2



IEC 604/11

Slow alternating ventricular bigeminy; the rate is 60 1/min if all QRS complexes are counted and 30 1/min if only the large complexes are counted.

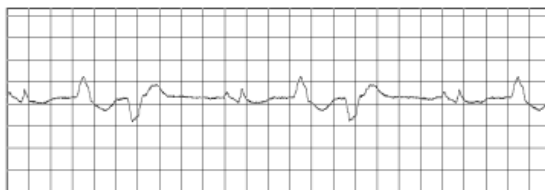
A3



IEC 605/11

Rapid alternating ventricular bigeminy; the rate is 120 1/min if all QRS complexes are counted.

A4



IEC 606/11

Bidirectional systoles; the rate is 90 1/min if all QRS complexes are counted and 45 1/min if only the large complexes are counted.

- زمان لازم برای نشان دادن یک ضربان جدید در افزایش پله ای از 80bpm به 120bpm و در کاهش پله ای از 80bpm به 40bpm حداکثر برابر با ۸ ثانیه می باشد.
- زمان لازم برای تولید آلارم پس از تاکی کاردی های مطابق شکل زیر از استاندارد EN 60601-2-2011:27 حداکثر برابر با ۸ ثانیه است.
- زمان لازم برای تولید آلارم پس از تاکی کاردی های با دامنه نصف و دو برابر مطابق شکل زیر از استاندارد EN 60601-2-2011:27 حداکثر برابر با ۸ ثانیه است.

B1



Ventricular tachycardia; the amplitude is 1 mV peak-to-valley (p-v) and heart rate is 206 1/min.

B2



Ventricular tachycardia; the amplitude is 2 mV p-v and heart rate is 195 1/min.

فصل نوزدهم: تنظیمات دستگاہ

MENU	MENU ITEM	UNIT	DESCRIPTION	OPTIONS
DEFIB	Disarming Timeout	sec	Default time to disarm when device is ready to shock	30, 45, 60, 90, 120
	AED Energy Protocol – Energy 1	J	Energy level for shock 1	150, 170, 200
	AED Energy Protocol – Energy 2	J	Energy level for shock 2	150, 170, 200
	AED Energy Protocol – Energy 3	J	Energy level for shock 3	150, 170, 200
CPR	Metronome rate	1 / min	Default metronome rate when CPR is activated	100, 101, 102, ..., 120
	Metronome (C:V) Ratio		Compression/ventilation ratio	30:2, 16:1, 15:2, 12:1, 10:1, 100:0, Off
	CPR Time	sec	Default CPR duration	30, 45, 60, 90, 120, 180
ECG	ECG Gain	mm/mV	Waveform size	2.5, 5, 10, 20
	Heart Beep		Enabling heart beep	On, Off
	HR Source		Default ECG module source to detecting ECG, SPO2, HR	Auto
	ECG Filter	Hz	Default ECG module filter	0.5-25, 0.5-40, 0.05-100
	Sweep Speed	mm/sec	Waveform sweep speed	12.5, 25, 50
	ECG Lead		Master ECG lead	Lead I, Lead II, Lead III, Lead aVR, Lead aVL, Lead aVF, Lead V
SPO2	Sensitivity		Default module sensitivity	Normal, High
	Reset Time	sec		0, 1, 2, 3, 4, ..., 255
IBP	IBP1 Unit		Default IBP1 unit	mmHg, cmH2O, KPa
	IBP2 Unit		Default IBP2 unit	mmHg, cmH2O, KPa
	IBP1 Scale		Default IBP1 waveform scale	Auto, ART (0 to 200), PAP (-10 to 80), CVP (-10 to 30), LAP (-10 to 40), RAP (-10 to 30), LVP (-20 to 200), RVP (-10 to 80), Custom
	IBP2 Scale		Default IBP2 waveform scale	Auto, ART (0 to 200), PAP (-10 to 80), CVP (-10 to 30), LAP (-10 to 40), RAP (-10 to 30), LVP (-20 to 200), RVP (-10 to 80), Custom
	IBP1 Set Zero		Enabling IBP1 module zeroing	
	IBP2 Set Zero		Enabling IBP2 module zeroing	
NIBP	Interval	min	Default interval for automatic getting pressure	3, 4, 5, 10, 15, 30, 60, 90, Off
	Initial inflation (Adult)	mmHg	Default initial inflation pressure for Adult	120, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240

	Initial inflation (Pediatric)	mmHg	Default initial inflation pressure for pediatric				80, 100, 120 , 140, 150, 160
	Initial inflation (Neonate)	mmHg	Default initial inflation pressure for neonate				60, 80, 100 , 120
	Test		Enabling manometer test				Off , Manometer
CAPNO	Amplitude CO2	mmHg	Default waveform scale				Auto , 0-5, 0-10, 0-20, 0-30, 0-40, 0-60, 0-80, 0-99
	Apnea Time	sec	Default time to detect apnea				20 , 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60
	Oxygen Conc.	%	Default Oxygen concentration percent				21-30 , 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100
	Primary Agent ID		Default primary agent				Not Selected , Halothane, Enflurance, Isoflurance, Sevoflurance, Desflurance
	N2O Conc.	%	Default N2O concentration percent				0 , 1-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100
	Room Air Zeroing		Enabling module zeroing for room air				
PRINTER	Auto print defibrillation		Automatic print after energy delivered				On , Off
ALARM	Audio		Enabling audio alarm				On , Off
	Reminder		Enabling reminder when alarms off				On , Off
			Min	Max	Active	Pri.	
	HR_PR	bpm	30 to 245	35 to 250	On, Off	Low, Med, High	55, 140, On, Med
	SPO2	%	40 to 99	41 to 100	On, Off	Med, High	90, 100, On, Med
	RR	bpm	5 to 145	10 to 150	On, Off	Med, High	10, 30, On, Med
	CO2 Exp	mmHg	5 to 79	6 to 80	On, Off	Med, High	20, 60, On, Med
	IBP1 Sys.	mmHg	-30 to 299	-29 to 300	On, Off	Med, High	80, 150, On, Med
	IBP1 Dias.	mmHg	-30 to 299	-29 to 300	On, Off	Med, High	60, 110, On, Med
	IBP1 Mean	mmHg	-30 to 299	-29 to 300	On, Off	Med, High	70, 130, On, Med
	IBP2 Sys.	mmHg	-30 to 299	-29 to 300	On, Off	Med, High	80, 150, On, Med
	IBP2 Dias.	mmHg	-30 to 299	-29 to 300	On, Off	Med, High	60, 110, On, Med
	IBP2 Mean	mmHg	-30 to 299	-29 to 300	On, Off	Med, High	70, 130, On, Med
	TEMP 1	°C	30 to 49	31 to 50	On, Off	Low, Med, High	34, 39, On, Med
	TEMP 2	°C	30 to 49	31 to 50	On, Off	Low, Med, High	34, 39, On, Med
	NIBP Sys.	mmHg	50 to 250	55 to 255	On, Off	Low, Med, High	80, 150, On, High
	NIBP Dias.	mmHg	35 to 250	40 to 255	On, Off	Low, Med, High	60, 110, On, High
	NIBP Mean	mmHg	50 to 250	55 to 255	On, Off	Low, Med, High	70, 130, On, High
	No Finger						On, Off
	Technical						On, Off
VIEW	Monitor 1		Default waveform line 1				ECG 1, ECG II , ECG III, aVR, aVL, aVF, V
	Monitor 2		Default waveform line 1				ECG 1, ECG II , ECG III, aVR, aVL, aVF, V
	Monitor 3		Default waveform line 1				ECG 1, ECG II , ECG III, aVR, aVL, aVF, V

		Default waveform line 2	ECG 1, ECG II, ECG III, aVR, aVL, aVF, V, Paddle, IBP1, IBP2, SPO2 , CO2, ---
		Default waveform line 3	ECG 1, ECG II, ECG III, aVR, aVL, aVF, V, Paddle, IBP1, IBP2, SPO2, CO2 , ---
		Default waveform line 4	ECG 1, ECG II, ECG III, aVR, aVL, aVF, V, Paddle, IBP1 , IBP2, SPO2, CO2, ---
PATIENT	Gender	Patient gender	Male , Female
	Surname	Patient name	
	Age	year Default patient age (0 to 132)	25
	Height	cm Default patient height (20 to 250)	170
	Weight	Kg Default patient weight (1 to 200)	69
	Patient	Default patient group	Adult , Pediatric, Neonate
	Bed number	Default bed number (1 to 32)	1
	Hospital	Medical center name	
SETUP	Time	Set device date and time	
	Device ID	Set Device ID	
	Pin Code	Pin code to activate service mode	
	Line Filter	Hz Default line filter	50 , 60, Off
	Volume	Set device volume	1, 2, 3, 4, 5 , 6, 7
	Brightness	Set device brightness	1, 2, 3, 4, 5 , 6, 7
	Operational Test		
	Clear Trend		
	Factory Setup		