

دستگاه پالس اکسی متری

دستگاه پالس اکسی متری از یک سنسور نوری، تشکیل شده است که بر روی شریانچه‌های نبض دار قرار می‌گیرد. (معمولاً روی انگشت اشاره شخص) در یک طرف دو LED به عنوان فرستنده قرار گرفته است که 2 موج نور قرمز با طول موج 660 نانومتر و مادون قرمز با طول موج 930 نانومتر انتشار می‌دهد.

نور قرمز رنگ توسط هموگلوبین، که رنگ طبیعی آن آبی است جذب می‌شود و مادون قرمز توسط اکسیژن ترکیبی با هموگلوبین (HbO₂) جذب می‌شود.

در واقع دو نوع طول موج توسط این دو LED که فرستنده هستند، فرستاده می‌شود. در طرف دیگر یک گیرنده یا در اصطلاح یک فتودیود قرار دارد. که وظیفه آشکارسازی نور عبوری از بافت را دارد. پالس اکسیمتری روشی غیرتهاجمی است، که میزان مولکول‌های هموگلوبینی را که با اکسیژن آمیخته شده‌اند، اندازه‌گیری و به درصد بیان می‌کند. میزان نرمال آن ۹۵-۹۷٪ است اگر این میزان در بیماران کمتر از ۹۰٪ شود. زنگ هشدار به صدا درمی‌آید. همچنین اکثر دستگاه‌های پالس اکسی متر تعداد و آهنگ ضربان قلب را نیز نمایش می‌دهند.

با این وسیله می‌توان درباره‌ی هایپوکسمی (کم شدن اکسیژن خون) هشدار داد، و با اجتناب از حملات هایپوکسمی و پیامدهای آن، بیماران جراحی را بهبود بخشید. هایپوکسمی زمانی رخ می‌دهد، که به بیمار بی‌حسی موضعی یا آرام‌بخش زده شود.

یا زمانی که بیمار پس از یک بیهوشی عمومی به هوش آید. این وسیله در سال ۱۹۸۰ معرفی شد و اکنون به عنوان یک روش استاندارد به کار می‌رود.

موارد استفاده دستگاه پالس اکسی متری

در طی یا بعد از عمل جراحی یا روش‌هایی که از تسکین دهنده‌ها استفاده می‌کنند.

- برای بررسی این موضوع، که آیا بیمار به دستگاه ونتیلاتور برای کمک به تنفس نیاز است یا خیر؟
- برای مشاهده اینکه داروهای ریه چطور کار می‌کنند؟
- برای بررسی توانایی فرد، برای رسیدن به سطوح بالای فعالیت بدنی.
- برای بررسی این که شخص دچار وقفه تنفسی در طول خواب (آپنه خواب) می‌شود یا خیر؟
- برای تشخیص تمام بیماری‌هایی، که بر سطوح اکسیژن خون تأثیر می‌گذارد، مانند حمله قلبی، نارسایی قلبی، بیماری مزمن انسداد ریوی (COPD)، کم خونی، سرطان ریه، آسم، ذات الریه و...

تعمیرات پالس اکسی متر براساس نوع ایرادات آن

پالس اکسی متر دستگاهی است که با کمک آن می‌توان میزان درصد اشباع اکسیژن خون سرخرگی را اندازه گیری نمود.

با توجه به اینکه دستگاه پالس اکسی متری دارای مدار قدرت نسبتا کمی می باشد معمولا فقط LCD یا صفحه نمایش و بیشتر بخش های دستگاه از مدار فرمان تشکیل شده و بخش کوچکی مربوط به مدار تغذیه است لذا خرابی خود دستگاه نوعا کم بوده و ایرادات این دستگاه بیشتر مربوط به پروب و منبع تغذیه می شود.

خرابی در پروب که می تواند ناشی از قطع شدن سیم های متصل به LED ها و یا فوتو ترانزیستور دستگاه باشد.

در این حالت معمولا سیگنال PPG را نمی توان بر روی مانیتور دستگاه مشاهده کرد و می بایست با لحیم کاری این ایراد را برطرف نمود .

در صورت قطعی ارتباط در اکثر موارد باید ارتباطات سوکت و سیم رابط را بررسی کنیم در غیر این صورت ایراد مربوط به اتصالات خود LED و فوتوترانزیستور و یا داخل قسمت انگشتی است.

زمانی که تعداد زیادی از سیم های پروب قطع شده باشد معمولا پیغام NO SIGNAL در دستگاه ظاهر می شود و باید پروب تعمیر شود.

وقتی باتری دستگاه رو به تمام شدن باشد عملکرد دستگاه دچار مشکل خواهد شد. این مشکل معمولا با پیغام low battery شروع شده و در صورتی که باتری عوض نشود ایراداتی، مثل عدم نمایش spO2 یا چشمک زدن صفحه نمایش بر روی دستگاه مشاهده می شود. این دسته از مشکلات معمولا با خرابی مدار فرمان اشتباه گرفته می شوند اما نکته اصلی اینجاست که ایراد از ضعیف بودن باتری است.

در صورتیکه دستگاه روشن نشود احتمالا مشکل در منبع تغذیه است که باید طبق الگوریتم تعمیر، منبع تغذیه آن تعمیر شود.

در صورتیکه صدای بیپ هنگام شمارش ضربان های قلب از دستگاه شنیده نشود ایراد معمولا به علت قطعی سیم بلند گو بوده و باید آن را تعمیر کرد.

در صورت ضربه خوردن دستگاه معمولا LCD دچار قطعی می شود و پارامترها را نمایش نمی دهد. در این حالت معمولا صدای ضربان قلب از دستگاه شنیده می شود اما نمایشی بر روی صفحه وجود ندارد. در صورتیکه سوکت LCD یا سیم های رابط آن دچار مشکل شود می توان ایراد را رفع کرد. در صورتیکه LCD شکسته باشد باید آن را تعویض نمود.

نکته ی فلت های LCD می باشد. هر چه عرض فلت های LCD کمتر باشد امکان خرابی کمتری دارند و فلت های پهن خرابی های بیشتری دارند.

در صورتیکه ایرادات دستگاه پس از انجام موارد بالا برطرف نشود. ایراد از مدار فرمان بوده که می تواند در مرحله اول ناشی از لحیم سردی IC ها و یا میکروهای داخلی آن باشد. در صورت لحیم سرد بودن می توان مشکل را رفع کرد. در غیر این صورت معمولا ایراد رفع نمی شود.

طرز کار دستگاه اکسی متری انگشتی

این دستگاه از یک پروب انگشتی ساخته شده که درون پروب سنسور نوری وجود دارد. این پروب بر روی عروق شریانی نبض دار قرار می گیرد که به صورت عادی روی انگشت شخص و یا گوش گذاشته می شود.

در یک سمت دو LED دارد که فرستنده امواج اند و در آن سمت دیگر، یک فتوترانزیستور وجود دارد که گیرنده امواج است.

منابع نوری LEDهایی هستند که نور را در دو طول موج مختلف منتشر می کنند طیف مرئی قرمز و طیف نامرئی مادون قرمز یا IR و آشکارساز نوری در واقع یک فتوترانزیستور است که نور به بیس ترانزیستور رسیده و سیگنال متناسب با نور دریافت شده را ایجاد می کند. استخوان، بافت، رنگدانه ها و عروق سیاهرگی به طرز طبیعی مقدار ثابتی از نور را در مدت زمان تابش جذب می کنند. بستر غنی از شریانچه ها به طور عادی ضربان دار بوده است و مقدارهای متغیری از نور را در حین سیستول و دیاستول جذب می کنند، به این دلیل که حجم خون کم و زیاد می شود.

از آنجایی که هموگلوبین با اکسیژن ترکیب شده و خود هموگلوبین، نور را به شکل انتخابی و نسبی جذب می کنند، مقدار این ترکیبات به وسیله اندازه گیری شدت طول موج که از آن ها عبور می کند، محاسبه می شود. در واقع دو طول موج ۶۶۰ نانومتر (در رنج امواج قرمز) و ۹۳۰ نانومتر (امواج مادون قرمز) از طریق دو LED منتشر می شود.

هموگلوبین ترکیب شده با اکسیژن که قرمز است، نور مادون قرمز را جذب می‌کند و هموگلوبین ترکیب نشده با اکسیژن نیز که آبی رنگ است، امواج نور قرمز را جذب می‌کند. در واقع دو نوع طول موج نوری از LEDها منتشر شده و پس از عبور از بافت در طرف دیگر توسط فتودیود جذب و میزان شدت نور به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می‌شود که این سیگنال ورودی دستگاه جهت آنالیز است. این آنالیز توسط بردهای الکترونیکی و میکروپروسورها انجام می‌شود و نسبت نور جذب شده در سیستول و دیاستول به عنوان مقدار اندازه گیری شده اشباع اکسیژن خون spO_2 اندازه گیری می‌شود.