

## بسم الله الرحمن الرحيم

1. محور قلب یعنی چه و زاویه طبیعی آن چقدر است؟
2. در حالت طبیعی موج P در چه لیدهایی مثبت و در چه لیدهایی منفی است؟
3. بصور طبیعی کمپلکس QRS در چه لیدی منفی است؟

انقباض ماهیچه قلب، دینام محرک حیات است. این انقباض توسط جرقه ای الکتریکی برانگیخته می شود که در گره سینوسی تولید میگردد. گرچه این جریان الکتریکی کوچک است اما می توان آن را حین عبور از عضله قلب در سطح بدن ثبت کرد. دستگاهی که این جریان را ثبت می کند الکتروکاردیوگراف و آنچه ثبت می شود الکتروکاردیوگرام نام دارد.

برای ثبت الکتروکاردیوگرام لازم است که بین قلب و دستگاه الکتروکاردیوگراف یک مدار الکتریکی بسته شود. به این منظور الکترودها را در نقاط مختلفی روی بدن قرار می دهند و وقتی که نقاط مزبور عوض شوند تصویر جریان الکتریکی قلب هم تغییر می کند. تصویرهای مختلفی که از تغییر محل الکترودهای ثبات به دست می آیند اصطلاحاً لید خوانده می شوند.

### لیدهایی اندامهای دو قطبی

این سه لید تقریباً صد سال است که مورد استفاده اند. بنابراین تجربه ما با این لیدها نسبت به لیدهای متعددی که بعدها عرضه شد سابقه طولانی تری دارد. لید I دو دست را به هم، لید III دست چپ و پای چپ، لید II که وتر این مثلث رامی سازد دست راست و پای چپ را به یکدیگر متصل می کند. هر لید اختلاف پتانسیل را در بین دو اندام نشان میدهد.

### لیدهای اندامی یک قطبی

به تجربه دریافته اند که با به هم بستن هر سه الکترودهای با واسطه مقاومتهای 5000 اهمی و تشکیل یک خروجی مرکزی واحد برای هر سه الکترودها به پتانسیل صفر در یک سیکل قلبی دست یافت. سپس یک الکترودها جستجوگر را به این خروجی مرکزی وصل نمود. با قرار دادن الکترودها بر یک اندام، تنها پتانسیل آن اندام مورد بررسی ثبت می شود. این لیدها بر حسب اندامی که الکترودها بر آن قرار می گیرد VR, VL, VF نامیده میشوند.

از آنجائیکه نوسانات الکتریکی چنین لیدهایی کم دامنه است باید آن را با قطع ارتباط خروجی مرکزی با اندام مورد بررسی تقویت نمود.

### لیدهای سینه ای یک قطبی

در سال 1932 تنها یک لید قلبی عرضه شد. سپس به سرعت یک سری نقاط جلو قلبی ارائه شد نقطه V1 بلافاصله در سمت راست جناغ در فضای بین دندهای چهارم، نقطه V2 بلافاصله در سمت چپ جناغ در فضای بین دندهای چهارم، نقطه 4 در خط midclavicular در فضای بین دندهای پنجم و نقطه 3 در میان نقاط 2 و 4 قرار دارد. نقاط 5 و 6 در سطح افقی هم طراز با نقطه 4 و به ترتیب روی خطوط axillary قدامی و میانی واقعند. محل الکترودهای سینه ای چنان به سیستم مولد الکتروسیسته نزدیک است که نیازی به تقویت نیست و این

اشتقاقها را به سادگی  $V_1$  تا  $V_6$  می نامند .

## نکات عملی در ثبت ECG

صرف نظر از عوامل منفی، یک سری از عوامل دیگر بر ثبت نوار قلب تأثیر دارند. بنابراین باید مواظب بود که روش ثبت در نوارهای متفاوت و روزهای مختلف یکسان باشد تا لازم نشود که تغییرات روش ثبت را هم در

نظر بگیریم .

نکات زیر در ثبت نوار حائز اهمیت اند

- 1- تماس مؤثر میان الکتروود و پوست الزامی است. ژله مخصوص الکتروود حاوی یک سری الکترولیت پوستی است تا بدن آدمی والکترولیتهای ژله بتوانند محیط رسانای یک پارچه ای تشکیل دهند
- 2- استاندارد باید یکنواخت باشد. مفسر لازم است به هماهنگی های استاندارد توجه کرده، آنها را در نظر بگیرد.

3- روش ثبت باید دقیق باشد. سرعت نوار غالباً  $25 \text{ mm/s}$  است و ایجاد هر گونه تغییر در آن برای مقاصد ویژه باید قید شود.

4- آرتیفکتهای الکتریکی یا از بیرون بیمار سرچشمه می گیرند یا از درون ولی آرتیفکتهای معمولی معمولاً  $60$  هرتز فرکانس دارند و با اتصال درست سیستم به زمین به حداقل می رسند. برای نیل به این مقصود می توان وسایل الکتریکی دیگر را از بدن قطع کرد و یا آنکه تخت بیمار را از دیوار دور نمود. آرتیفکتهای درونی ناشی از بیمار در آسوده ترین وضع ممکن کاهش داد. لرزش عضلانی اسکلتی را می توان با آرام کردن بیمار، برداشتن بالشهای اضافی از زیر سر وی و یا قرار دادن بیمار در اسوده ترین وضع ممکن کاهش داد.

5- نحوه قرار دادن الکتروودها :

اندکی خطا در تعیین محل الکتروود ممکن است تغییر چشمگیری در شکل رسم شده ایجاد کند.

6- وضع بیمار حین نوار گرفتن مهم است. او باید کاملاً صاف خوابیده باشد. معمولاً به پهلو خوابیدن، یا نشستن، محور الکتریکی قلب را تغییر می دهد و به این ترتیب مقایسه نوارهای متوالی در وضعیتهای مختلف دشوار خواهد بود .

## کاغذ ECG

امواج الکتریکی که بر روی یک کاغذ که با سرعت  $25$  میلی متر در ثانیه ثبت می گردد. نوار ECG به مربع های متعدد تقسیم شده به طوری که هر  $5$  مربع نازک توسط خط پررنگ تر احاطه می شود. ضلع افقی هر مربع کوچک نشان دهنده  $0/04$  ثانیه و مجموعه  $5$  تایی از این مربع های کوچک که توسط یک خط پر رنگ احاطه می شود  $0/2$  ثانیه ( $0/04 * 5 = 0/2$ ) را نشان می دهد. مجموع  $1500$  مربع کوچک یا  $300$  مربع بزرگ نشان دهنده یک دقیقه است. به این ترتیب میزان و فاصله هر کمپلکس را می توان توسط محاسبه تعداد مربع های کوچک تشخیص داد. تعداد ضربان قلب را می توان به یکی از طرق زیر محاسبه کرد :

1- تعداد مربع های کوچک بین دو کمپلکس تقسیم بر  $1500$

2- تعداد مربع های بزرگ بین دو کمپلکس تقسیم بر  $300$

ضلع عمودی هر مربع کوچک معادل یک میلی متر و یا  $0/1$  میلی ولت و هر مربع بزرگ معادل  $5$  میلی متر یا  $0/5$  میلی ولت است. میزان ولتاژ یا ارتفاع هر موج یا کمپلکس به طور غیرمستقیم نشان دهنده میزان فعالیت

الکتریکی عضله میوکارد در زیر الکتروود مثبت می باشد مثلاً ولتاژ بعضی از لیدها در میوکاردهای هیپوتروفیه بطور غیرطبیعی زیاد شده ولی در موارد میوکارد انفارکته ولتاژ امواج کاهش می یابد .  
امواجی که بر نوار ECG ثبت می شود به ترتیب بنامهای **U,T,S,R,Q,P** معروف هستند.به خط قاعده ECG خط ایزوالکتریک گفته شده و امواج بالای این خط را مثبت و پایین آنرا منفی تلقی می کنند.

تهیه و تنظیم : لیلا نظری – بیمارستان امام حسن فامنین