



اصول الکتروکاردیوگرافی

ECG (Electrocardiography) رسم

نمودار فعالیت الکتریکی قلب میباشد .

موج دیپولاریزاسیون از سطح اندوکارد شروع و

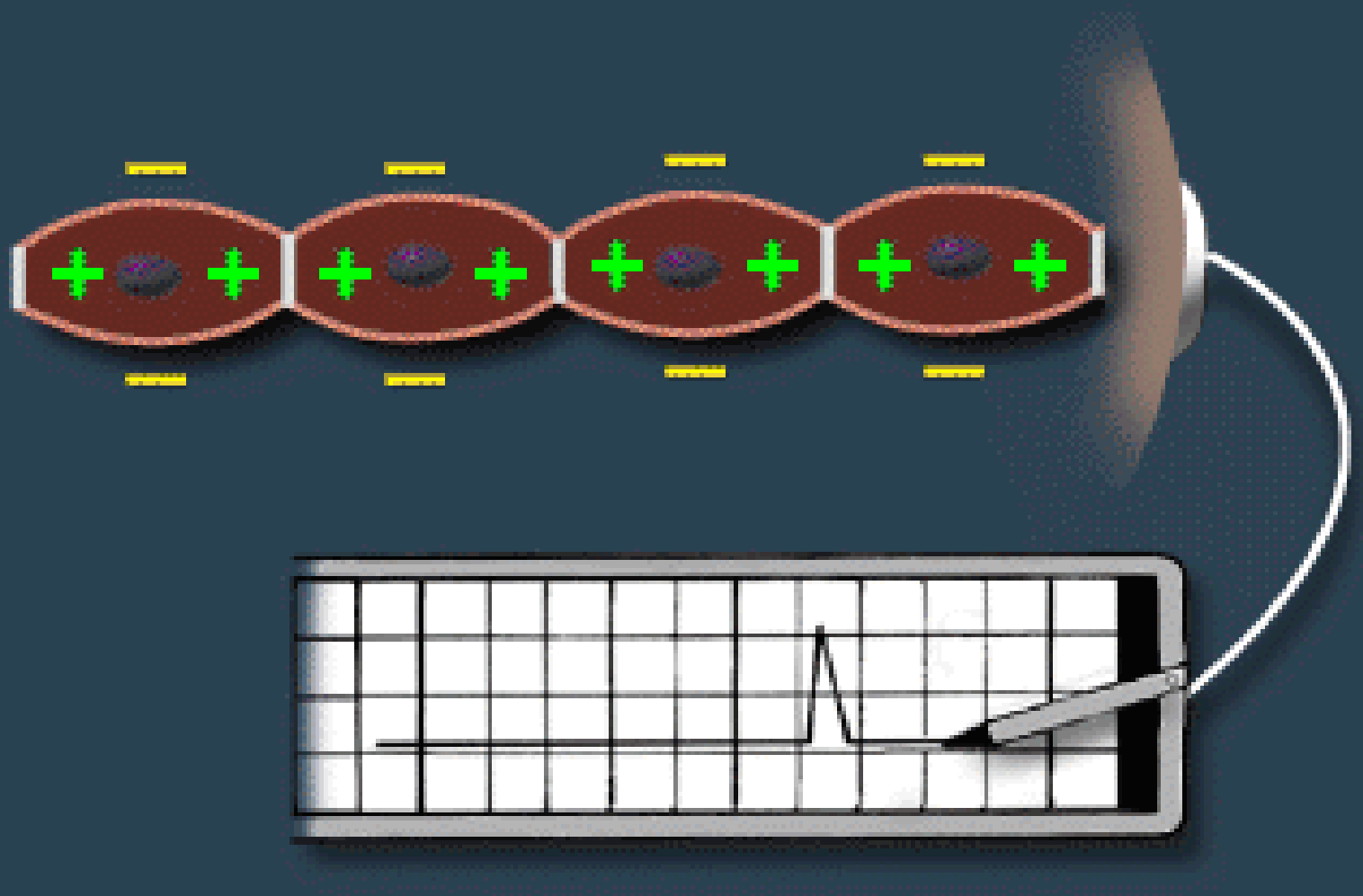
به سطح اپی کارد انتشار می یابد و توسط دستگاه

Electrocardiograph رسم می شود.

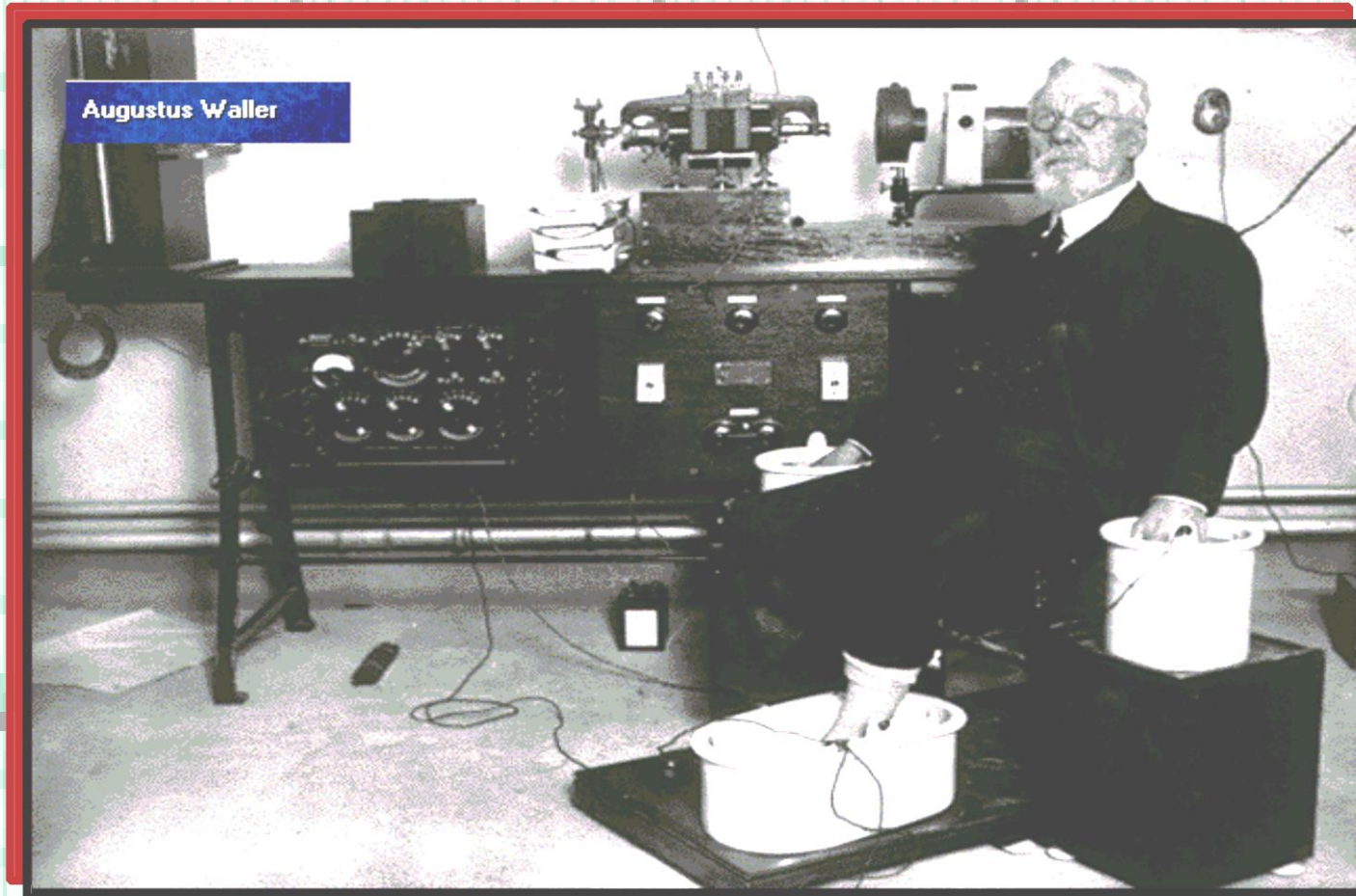
اصول الكتر و كارديوگرافي

اختلاف پتانسيل منفي و مثبت در بدن را ميتوان توسط دستگاه الكتر و كارديوگرام اندازه گيري نمود .

چنانچه موج ديپولاريزاسيون به الكترود دستگاه **نزديك** شود يك موج **مثبت** ثبت خواهد شد و اگر از الكترود مثبت **دور** شود، يك موج **منفي** ثبت ميشود .

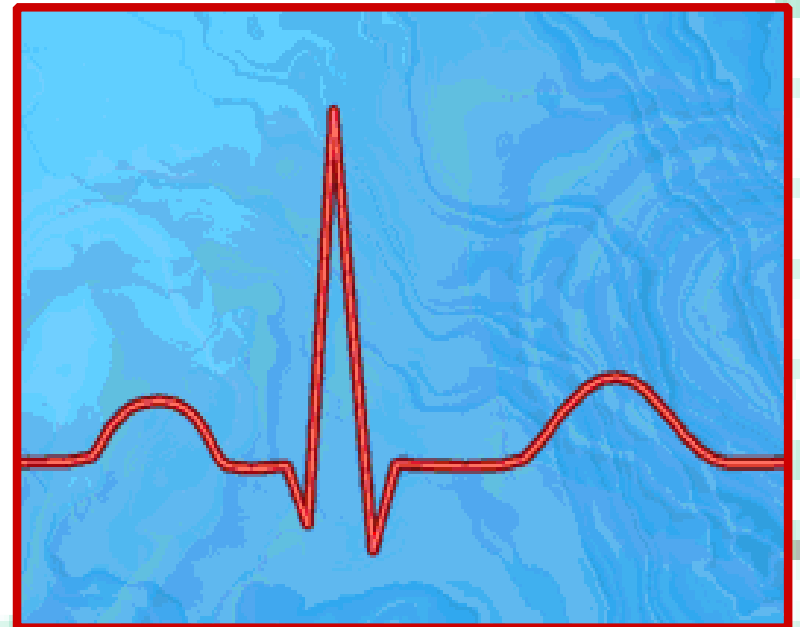
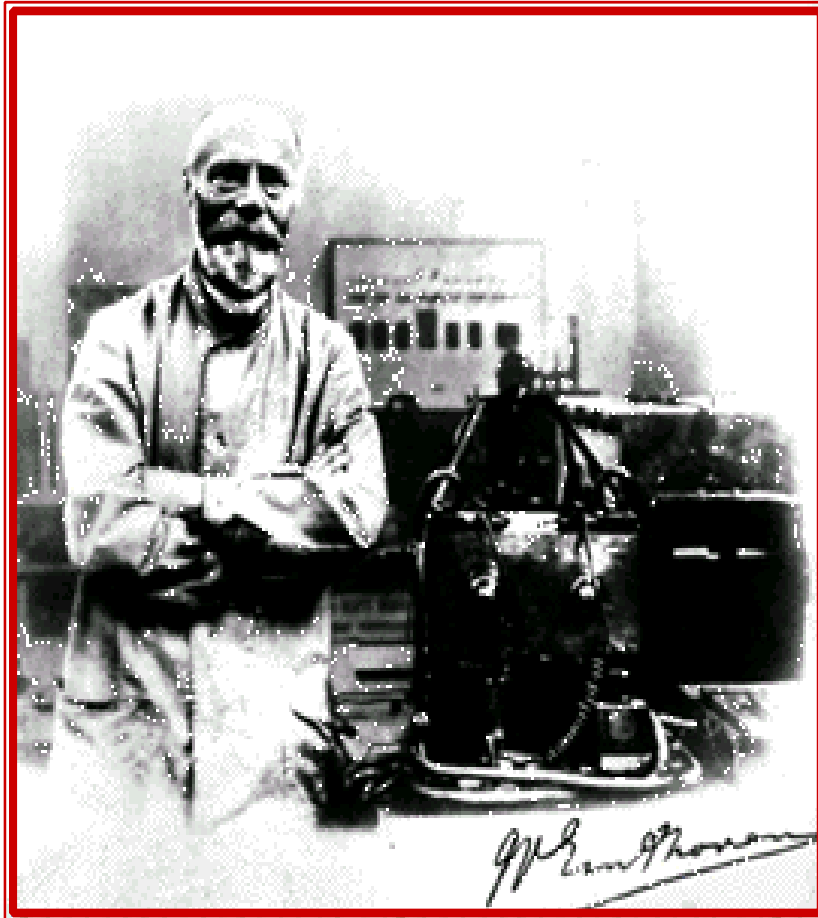


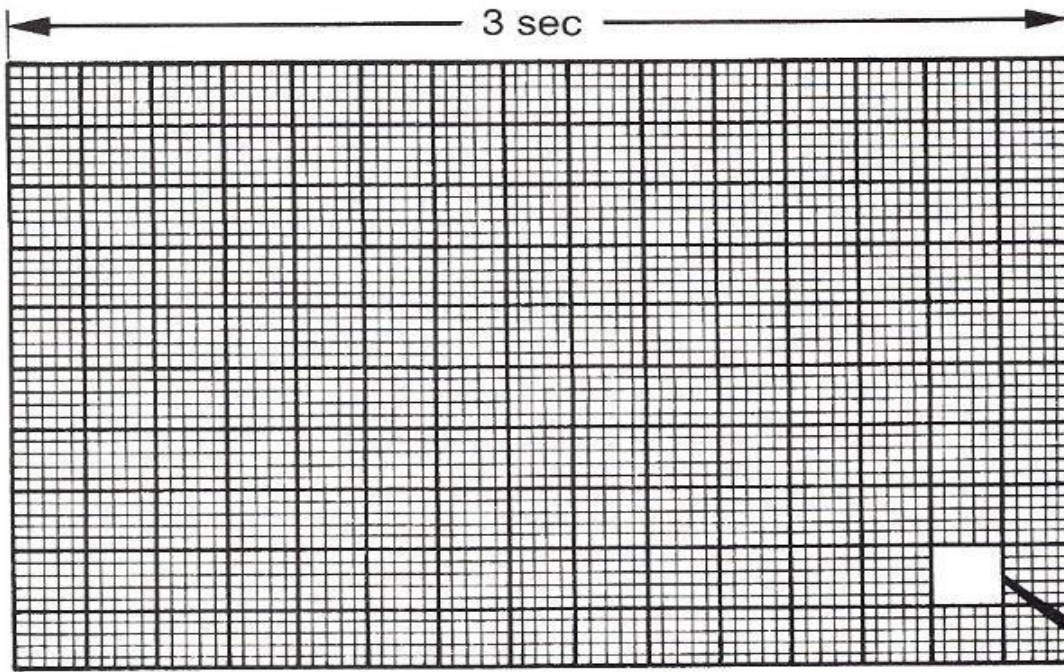
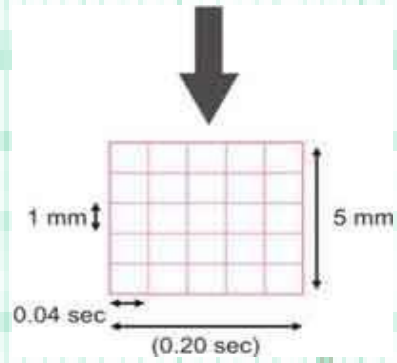
Augustus Waller



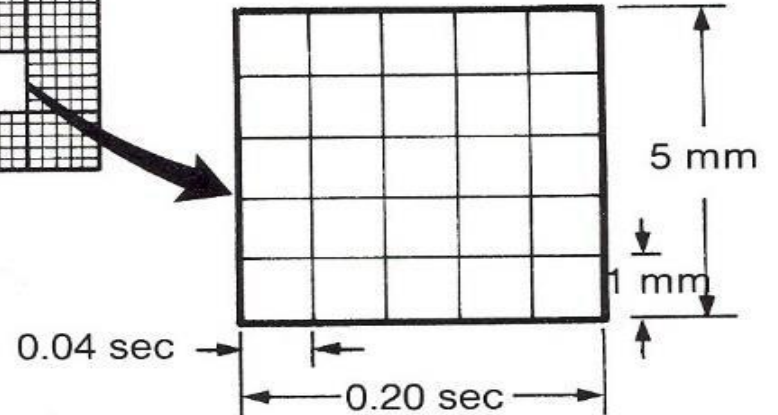
1887 First Electrical recording of the Heart

First Recording of the ECG by Einthoven

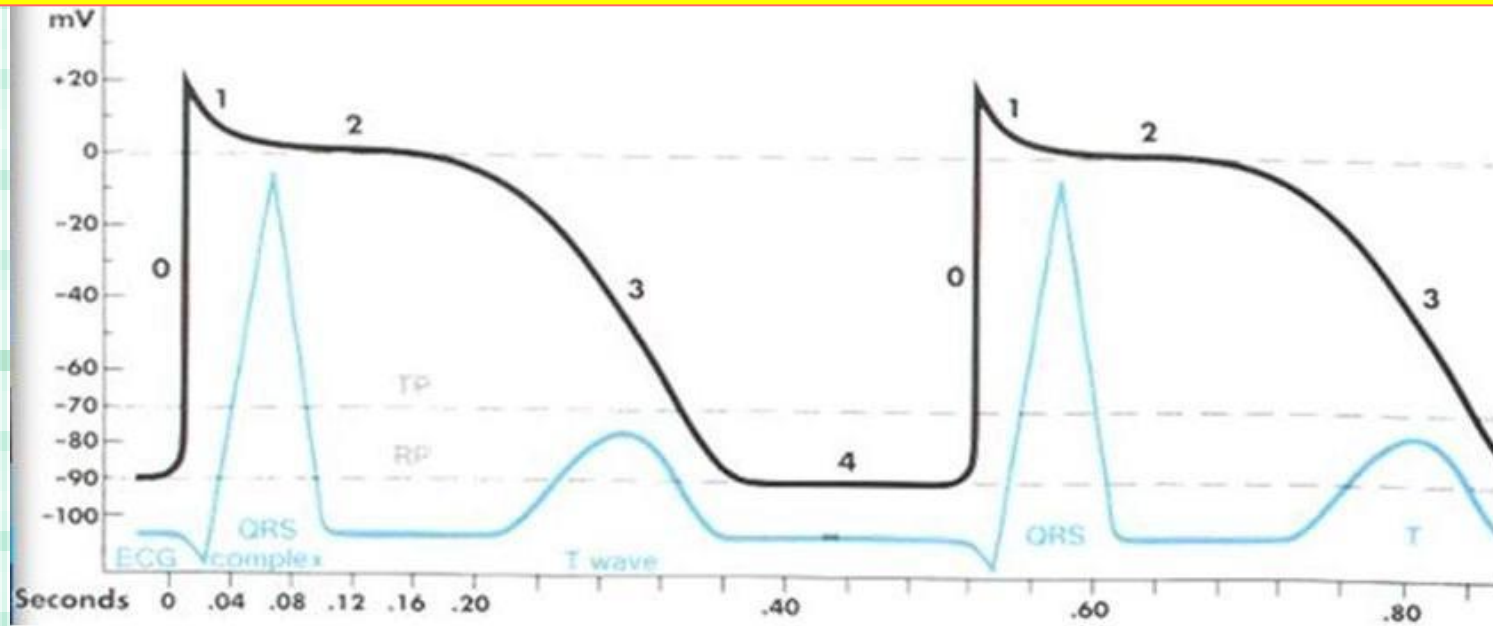




موج P - دیپولاریزاسیون دهلیز
 .کمپلکس - QRS دیپولاریزاسیون بطنی
 .قطعه ST، موج T - ریپولاریزاسیون بطنی



Cardiac Action Potential



فاز	توصیف	جابجایی یونها
صفر	Upstroke	ورود NA
یک	Overshoot	ورود CL
دو	Plateau	ورود Ca و خروج K
سه	Repolarization	خروج K
چهار	Resting.M.P	خروج NA و ورود K

فاز صفر: با شروع موج تحریکی نفوذپذیری غشای سلولی تغییر می کند و **سدیم به سرعت وارد سلول** می شود. این مسئله باعث می شود بار الکتریکی داخل سلول مثبت تر شده، اختلاف پتانسیل به -60 میلی ولت برسد. این پتانسیل برابر با آستانه تحریک پذیری سلول قلب است. بدین ترتیب **سلول ناگهان دیپولاریزه** شده، یون سدیم با سرعت وارد سلول می شود و پتانسیل الکتریکی به $+20$ میلی ولت می رسد. این مرحله را **فاز صفر پتانسیل عمل** می نامند

✓ بعد از دیپولاریزاسیون ، سلول به مرحله استراحت (رپولاریزاسیون) بر می گردد.

✓ مرحله رپولاریزاسیون دارای ۴ مرحله می باشد:

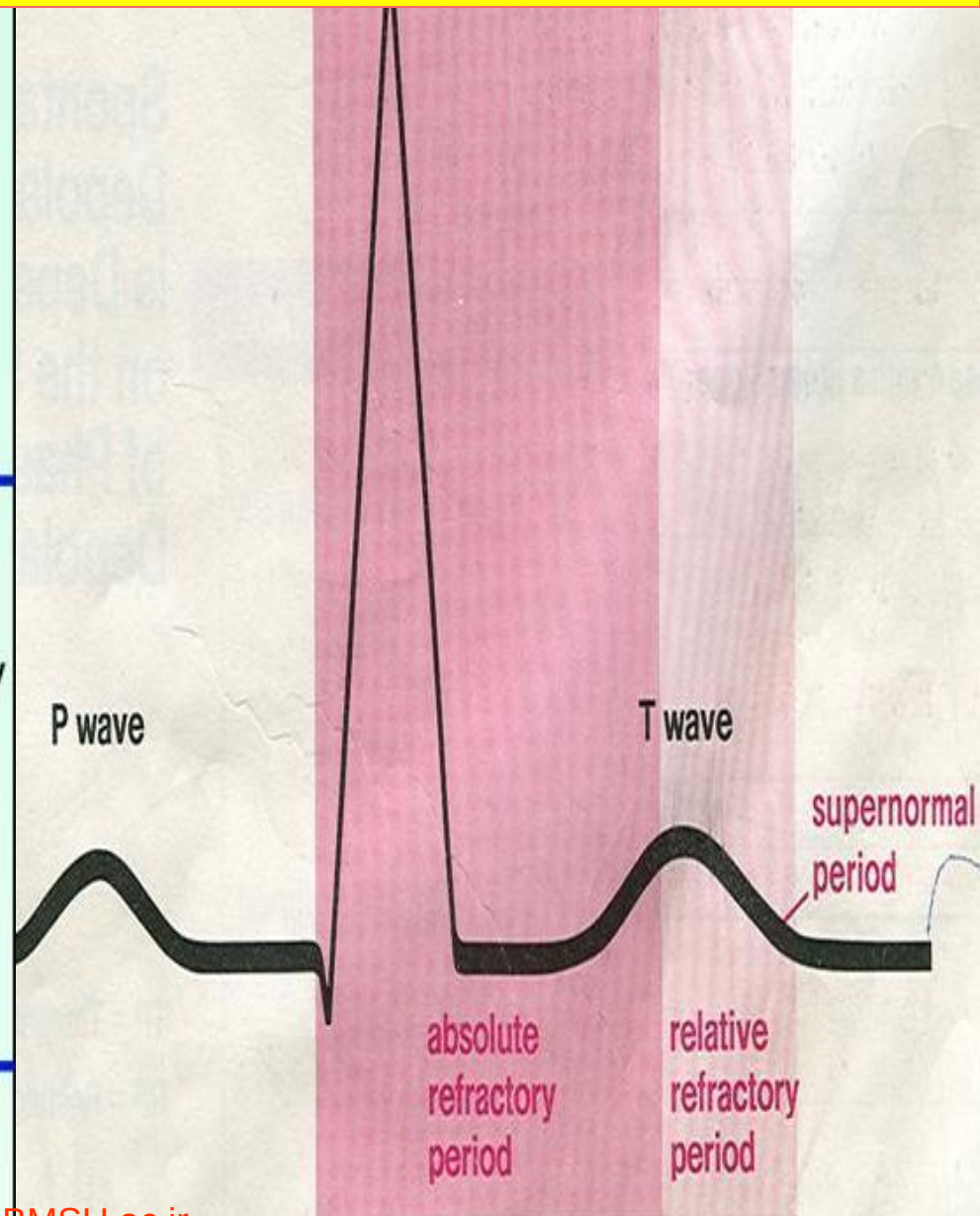
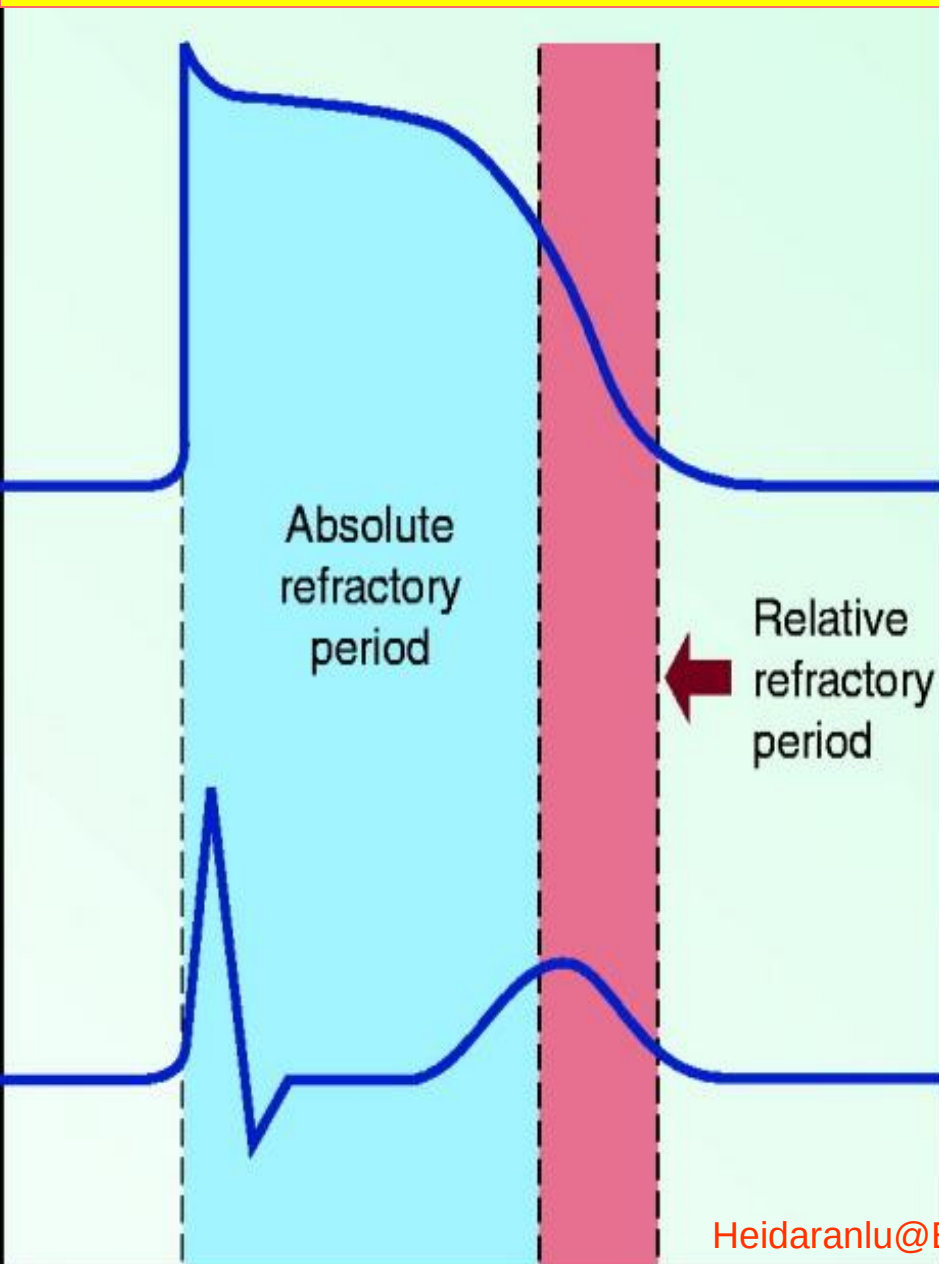
• **فاز ۱:** در این فاز ، منحنی با یک شیب سریع به سمت صفر میلی ولت بر می گردد و در همان سطح باقی می ماند. در این مرحله **سلول می خواهد سریع به پتانسیل زمان استراحت بر گردد**، یعنی بار خود را از دست بدهد. این دوره کوچک از رپولاریزاسیون سریع **در اثر ورود یون منفی کلر به داخل سلول** است.

✓ فاز ۲ : یون کلسیم وارد سلول می شود، چون بار الکتریکی مثبت دارد با بار الکتریکی منفی کلر برای ما یک خط صاف (کفه) ایجاد می کند.

✓ فاز ۳ : یون پتاسیم از داخل سلول بیرون می رود. چون بار الکتریکی سلول کم می شود به مرحله پتانسیل استراحت می رسد. در آخر مرحله سوم یون مثبت سدیم وارد سلول شده در مرحله دیپولاریزاسیون با انرژی زیاد خارج می شود و یون پتاسیم خارج شده در ابتدای مرحله سوم به داخل سلول برمی گردد.

✓ فاز ۴ : بازگشت سلول به پتانسیل استراحت غشایی است. به آهستگی یون سدیم شروع به وارد شدن به داخل سلول می کند تا سلول را برای دیپولاریزاسیون بعدی آماده کند.

Cardiac Action Potential



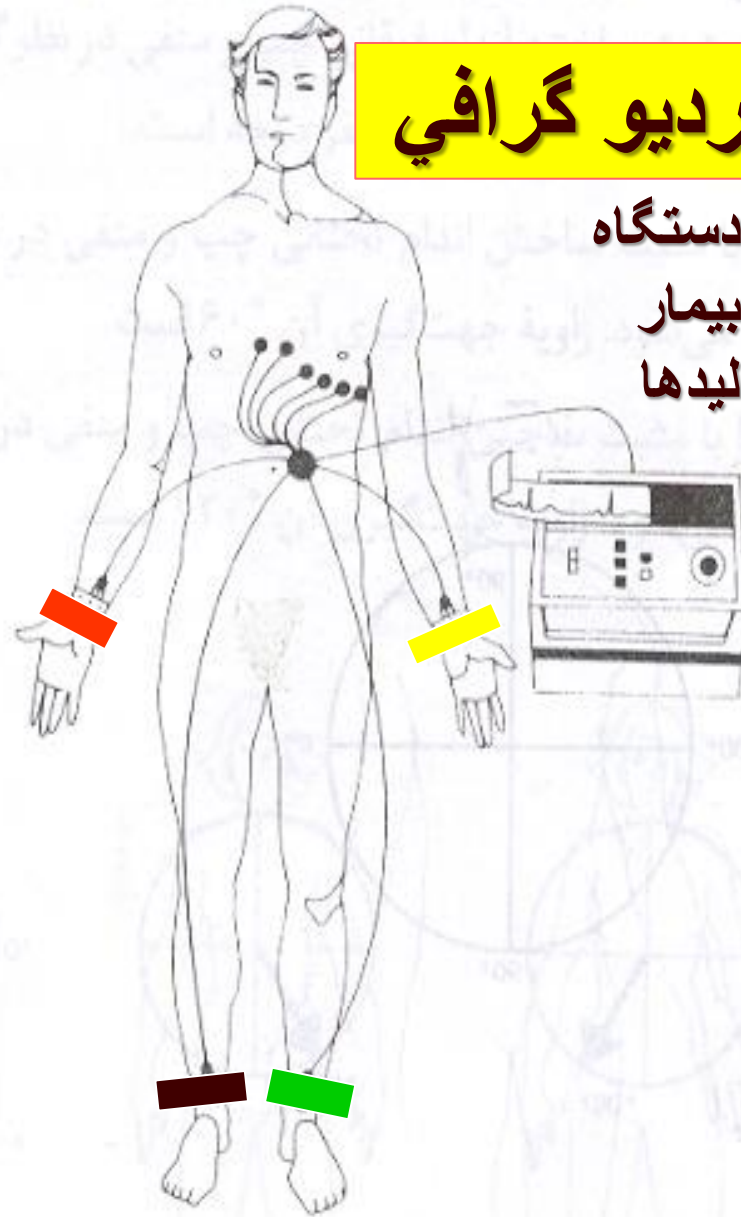
معرفی دستگاه الکتروکاردیوگرام

تکنیک الکتروکاردیو گرافی

✓ استاندارد کردن دستگاه

✓ استاندارد کردن بیمار

✓ استاندارد بستن لیدها



اجزای اصلی ECG

● دستگاه الکتروکاردیوگراف شامل اجزای اصلی زیر می باشد:



- (1) صفحه کلید
- (2) اتصالات جانبی
- (3) صفحه نمایشگر
- (4) بُرد تغذیه
- (5) باتری پشتیبان
- (6) چاپگر یا ثبات (Recorder)
- (7) مدارات تقویت کننده ECG
- (8) سیستم پردازش ، ذخیره و انتقال اطلاعات

1 - صفحه کلید

- این قسمت بسته به مدل و شرکت سازنده به لحاظ شکل ظاهری و نوع کلید ها می تواند بسیار متفاوت باشد ولی بوسیله آنها می توان کارهای زیر را انجام داد:
 - کلید روشن و خاموش کردن دستگاه: بوسیله آن می توان دستگاه را روشن و خاموش کرد.
 - کلید انتخاب نوع عملکرد دستگاه از نظر دستی (manual) و یا خودکار (auto): اگر با این کلید مُد کاری دستگاه را روی manual بگذاریم اپراتور قادر خواهد بود از میان لیدهای دوازده گانه هر کدام را که مورد نیاز است انتخاب کند. در حالیکه با انتخاب مُد کاری auto دستگاه به طور خودکار کلیه دوازده لید را گرفته و چاپ می کند.
 - کلید انتخاب سرعت: بوسیله این کلید اپراتور دستگاه، می تواند بسته به نوع بیمار و توصیه پزشک، سرعت حرکت کاغذ را انتخاب کند. سرعت حرکت کاغذ می تواند یکی از مقادیر ۵، ۲۵، و یا ۵۰ mm/s را داشته باشد.

1 - صفحه کلید

- **کلید تنظیم صدا:** به وسیله آن می توان بیزر (beeper) دستگاه را قطع و یا شدت صدای آن را تنظیم کرد. این کلید در بعضی از مدلها وجود ندارد.
- **کلید شروع (start):** به وسیله این کلید و پس از انجام تنظیمات لازم، دستگاه شروع به گرفتن نوار قلب از بیمار می کند.
- **کلید پایان (stop):** در مُد manual برای اتمام کار باید از این کلید استفاده کنیم. (در بسیاری از دستگاه های ECG کلید start و stop در یک کلید ادغام شده اند).

2 - اتصالات جانبی



اتصالات جانبی دستگاه شامل بخشهای زیر می باشد:
الف) کابل برق: جهت تامین جریان و ولتاژ مورد نیاز دستگاه، از برق شهری استفاده می شود.

ب) سیم زمین (earth): به دلیل رعایت مسائل ایمنی و جلوگیری از اثرات نامطلوبی که امواج الکتریکی و الکترومغناطیسی موجود در محیط بر روی کیفیت ECG گرفته شده از بیمار می گذارد، استفاده از سیم زمین الزامی می باشد. بسته به امکانات موجود می توان از کابل کشی زمین، لوله کشی آب، شوفاژ و در نهایت در صورت در دسترس نبودن هیچیک از موارد فوق از تخت بیمار برای اتصال سیم زمین استفاده کرد.

ج) کابل اتصال لیدها: بسته به نوع دستگاه می تواند شامل ۳، ۶ و یا ۱۲ لید باشد ولی اکثر دستگاههای ECG موجود در بازار توانایی دریافت و پردازش ۱۲ لید را دارند.

3 - صفحه نمایشگر



- صفحه نمایشگر جزو قسمتهای ضروری دستگاه نیست و در مدلهای قدیمی و برخی از مدلهای حاضر در دستگاه وجود ندارد.
- صفحه نمایشگرهای به کار رفته در انواع مختلف دستگاه های ECG موجود در بازار، ممکن است از نوع LCD های سیاه و سفید تک خطی و یا گرافیکی و نیز LCD های رنگی باشد.
- بسته به نوع و مدل دستگاه از صفحه نمایشگر برای نمایش تنظیمات دستگاه و در برخی مدلها برای نمایش خروجی ECG گرفته شده از بیمار استفاده می شود.

4 - برد تغذیه

- این برد وظیفه تبدیل ولتاژ برق شهری را به ولتاژ dc مورد نیاز دستگاه برعهده دارد و بسته به نوع دستگاه از قسمتهای مختلفی تشکیل می شود که عمده ترین آنها به شرح زیر می باشد:
 - سلکتور ۱۱۰/۲۲۰V (فقط در بعضی از مدلها)
 - فیوز محافظ (فقط در بعضی از مدلها)
 - مدارات ایزولاسیون
 - ترانس کاهنده یا اتوترانس کاهنده
 - مدارات یکسو کننده
 - مدارات تثبیت کننده
 - فن (فقط در بعضی از مدلها)
 - ورودی برق DC (فقط در بعضی از مدلها)

5 - باطری پشتیبان

- اغلب دستگاه های ECG علاوه بر استفاده از برق شهری، از یک باطری قابل شارژ نیز جهت تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز دستگاه در مواقعی که استفاده از برق شهری ممکن نیست، استفاده می کنند.
- انواع باطری هایی که در دستگاه های ECG به کار می روند عبارتند از :
 - باطریهای نیکل کادمیوم NI-Cd
 - باطریهای سرب اسید SLA

6- چاپگر یا ثبات



به جهت چاپ اطلاعات ECG گرفته شده از بیمار بر روی کاغذ از این سیستم استفاده می شود و شامل قسمت‌های زیر می باشد :

● **رسام:** که وظیفه ثبت اطلاعات بر روی کاغذ را به عهده دارد و از لحاظ نحوه ثبت اطلاعات به انواع زیر تقسیم می شود:

- رسام‌های دارای قلم‌های جوهری
 - رسام‌های دارای قلم‌های حرارتی
 - رسام‌های ماتریس حرارتی یا کریستال حرارتی
- مدل آخر به دلیل مزایای مختلفی که نسبت به مدل‌های دیگر دارد، کاربرد بیشتری در دستگاه‌های ECG دارد.
- چاپگر بسته به نوع دستگاه می تواند در آن واحد یک یا چند موج را بر روی کاغذ رسم کند.

6- چاپگر یا ثبات

● سیستم تغذیه کاغذ:

- وظیفه تامین کاغذ مورد نیاز رسام، به منظور رسم نمودار ECG و با سرعت مورد نظراپراتور، را به عهده دارد.
- برای این کار از یک موتور DC استفاده می شود که برای تغییر سرعت آن، ولتاژ کاری آن را به وسیله مدارات کنترلی تغییر می دهند.
- برای هدایت کاغذ از مخزن تا مقابل رسام و درنهایت خروج آن از دستگاه از یک سری غلطک و چرخ دنده استفاده می شود.

● مخزن کاغذ: کاغذ مورد نیاز چاپگر را در خود ذخیره می کند.

- سنسور کاغذ: وجود کاغذ را در مخزن کاغذ را چک کرده و اتمام آنرا بوسیله آلام به اپراتور اعلام می کند.

7 - مدارات تقویت کننده ECG

- تقویت کننده ECG یک تقویت کننده تفاضلی است که امپدانس ورودی بالایی دارد.
 - تقویت کننده ECG باید به نحوی طراحی شده باشد که در مقابل فشارهای ولتاژ بالای الکتروشوک و الکتروکوتر مقاوم باشد. بنابراین بایستی دارای مدار محافظ ورودی باشد.
 - برای حفاظت مدار در مقابل ولتاژهای بالای ورودی معمولاً از یکی روشهای زیر استفاده می شود:
- **دیود زنر:** خاصیت این دیودها این است که نمی گذارند ولتاژ دو سرشان از حد معینی بالاتر رود.
 - **دیود:** بر اساس استاندارد AAMI جریان ورودی تقویت کننده ECG نباید از ۵۰ میکرو آمپر تجاوز کند. لذا برای این مقصود از دیودهایی استفاده می کنیم که در حالت عادی مقاومت کمی دارند ولی با افزایش جریان ورودی مقاومتشان افزایش یافته و نمی گذارند جریان ورودی به تقویت کننده از این حد تجاوز کند.
 - **مقاومت:** از تعدادی مقاومت به طور سری در مسیر ورودی دستگاه برای محافظت بخش تقویت کننده ECG استفاده می شود.

7 - مدارات تقویت کننده ECG

- پهنای باند فرکانسی تقویت کننده ECG بین 0.05Hz تا 100Hz می باشد.
- علاوه بر این تقویت کننده ECG باید دارای فیلترهای مناسب جهت حذف سیگنالهای مزاحمی که بر روی دستگاه تاثیر می گذارند، باشد.
- یکی از مهمترین این فیلترها، فیلتر میان نگذر (Notch Filter) می باشد که برای حذف تداخلات ناشی از نویز برق شهر استفاده می شود.

یک نمونه جدول مقایسه ای انواع ECG

CE	وزن	تشخیص پیش‌بینگر	فیلترها	قابلیت اتصال به شبکه	LCD	عرض کاغذ پرینتر	نرم افزار تفسیرگر	نمایشگر هنگامی	تعداد کانال پرینتر	مدل	مارک
Yes	1kg	Yes	Notch: 50 or 60Hz	قابل اتصال به PC	No	75mm	optional	No	1 3 (optional)	Ar600	Cardioline ایتالیا
Yes	1kg	Yes	Notch: 50 or 60Hz	قابل اتصال به PC	Yes	75mm	optional	No	3	Ar600 adv	Cardioline ایتالیا
Yes	1.85kg	Yes	Notch: 50 or 60Hz	قابل اتصال به PC	Yes	120mm	optional	No	6	Ar1200 adv	Cardioline ایتالیا
Yes	2.15kg	Yes	Notch: 50 or 60Hz	قابل اتصال به PC	No	120mm	optional	Yes	6	Ar1200 view	Cardioline ایتالیا
Yes	4.8kg	Yes	Notch: 50 or 60Hz	قابل اتصال به PC	Yes	210mm	optional	No	12	Ar2100 adv	Cardioline ایتالیا
Yes	5kg	Yes	Notch: 50 or 60Hz	قابل اتصال به PC	No	210mm	optional	Yes	12	Ar2100 view	Cardioline ایتالیا
-	2.9kg	Yes	FIR:25 or 35Hz Notch: 50 or 60Hz	No	No	80mm	optional	No	3	P80	Esaote ایتالیا
-	2.6kg	Yes	FIR:25 or 35Hz Notch: 50 or 60Hz	LAN,GSM Modem	No	80mm	optional	Yes	3	P8000	Esaote ایتالیا
-	-	-	-	LAN,Modem,G SM,RS232	No	-	-	Yes	-	ELI 150	Mortara آمریکا
-	-	-	-	LAN,Modem,W LAN	No	A4	optional	Yes	12	ELI 250	Mortara آمریکا
-	2.98kg	No	FIR:25 or 35Hz Notch: 50 or 60Hz LPF:40,100,150Hz	Optional Fax,RS232,LA N	Yes	A4	No	No	12	CardioCare 2000	Bionet کره جنوبی
-	-	Optional	Optional	No	No	-	optional	No	3	AT1	Schiller سوئیس
No	4.1kg	No	HPF: 0.05Hz LPF: 30Hz	No	No	50 mm	No	No	1	EK10	Burdic چین
Yes	2kg	Yes	AC Filter	قابل اتصال به PC از طریق infrared	Yes	80 mm	Yes	No	3	Mack500	GE آمریکا

نگهداری و سرویس

- 1) در هنگام استفاده از ECG حتما از سیم زمین استفاده نمایید .
- 2) پس از هر شیفت کاری و یا حداقل روزی یک بار الکترودها را با پنبه و الکل شستشو دهید .
- 3) در صورت گیر کردن کاغذ در بین غلطکها هرگز آن را بوسیله اجسام سخت خارج نکنید .
- 4) حداقل هفته ای یک بار نوک قلم و یا کریستال حرارتی را با پنبه و الکل سفید تمیز نمایید .
- 5) همواره از کاغذهای استاندارد و مناسب استفاده کنید.
- 6) برای حفاظت از دستگاه حتما از استابلایزر و یا UPS مناسب استفاده کنید .
- 7) اگر در ECG از باتریهای NI – CD استفاده شده است حتما باید این باتریها به طور منظم شارژ و دشارژ شوند
- 8) اگر در دستگاه ECG از باتریهای سربی استفاده شده است ، هرگز این باتریها نباید کامل دشارژ شوند.

اشکالات متداول ECG و رفع آنها

- اشکالات مکانیکی یا الکتریکی داخلی، فقط گاهی در دستگاه‌های ECG رخ می‌دهد در بسیاری از موارد، بد عمل کردن دستگاه ناشی از عملکرد اپراتور است و می‌توان آن را به وسیله یک تنظیم یا تعمیر ساده تصحیح کرد.

مثال 1:

نشانه دستگاه کار می‌کند اما سوزن با نوک حرارتی، نمی‌نویسد، یا بسیار کم رنگ می‌نویسد.
دلایل احتمالی:

- 1 گرمای خیلی کمی روی نوک سوزن است
- 2 فشار سوزن روی کاغذ، کافی نیست.

رفع عیب:

استفاده از یک پروب عایق شده نظیر یک پیچ گوشتی و به آرامی فشار دادن سوزن روی کاغذ .
-اگر یک خط تیره روی کاغذ ظاهر شد، مشکل در ارتباط با فشار است، اما اگر هیچ خط تیره‌ای ظاهر نشده، مشکل مرتبط با حرارت است.

اشکالات متداول ECG و رفع آنها

- جهت اطمینان از عدم گرم شدن هیتر، ولتاژ هیتر را در سیم‌های سوزن بازرسی کنید.
- فشار سوزن را تنظیم کنید. هرگز حدس نزنید، چون مدل‌های مختلف در فشار مناسب ممکن است به مقداری بین 2 و 20 گرم، نیاز داشته باشند، از یک گیج فشار سوزنی استفاده کنید برای مقدار صحیح به دفترچه راهنمای سرویس سازنده مراجعه کنید در برخی مدل‌ها فشار باید در یک ولتاژ خاص هیتر ساخته شود.

مثال 2:

نشانه: اثر لکه‌دار

دلایل احتمالی: سوزن فرسوده یا بد گذاشتن کاغذ.

رفع عیب:

کاغذ را بازرسی کرده و اگر درست بود، سوزن را برای فرسایش سوراخ یا دیگر عیوب بازرسی کنید.

اشکالات متداول ECG و رفع آنها

مثال 3:

نشانه: ثبت ضعیف

دلایل احتمال: مشکلات مکانیکی الکترونیکی، سوئیچ لید خراب یا کانکتور ورودی خراب، کابل خراب بیمار یا اتصال نامناسب به بیمار.

رفع عیب:

سوئیچ انتخاب گر لید را در وضعیت STD قرار داده، همه الکترودها را به یکدیگر متصل کنید و دکمه کالیبراسیون mV1 را فشار دهید.

- 1- اگر پالس‌های کالیبراسیون طبیعی ظاهر شوند، مشکل، اتصال به بیمار است.
- 2- اگر همچنان مشکل باقی ماند، مرحله اول را با استفاده از یک کابل سالم با یک دو شاخه deadhead تکرار کنید، اگر مشکل همچنان باقی بود، اشکال از داخل دستگاه است
- 3- ممکن است تداخل Hz60 و پتانسیل‌های عضله و دیگر آرتیفکتهای بیوالکتریکی نیز وجود داشته باشد.

- مانیتورینگ الکتروکاردیو گرام

- از مهارت های پرسنل پرستاری و فوریت ها تهیه و تفسیر نوار قلب است.

الکتروکاردیو گرام

- ثبت گرافیکی فعالیت الکتریکی قلب است.

- قدرت انقباض قلب توسط گرفتن نبض و فشار خون ارزیابی می شود.

- بدن به عنوان یک هدایت گر بزرگ الکتریسیته عمل می کند.
- قلب بزرگترین تولید کننده انرژی الکتریکی است
- الکترودهای روی پوست در هر لحظه می توانند کل فعالیت الکتریکی داخل قلب را نشان دهند.
- دستگاه **ECG** تکانه های الکتریکی را با تقویت تکانه ها بر روی کاغذ مخصوص ثبت می کنند.

کاغذ الکتروکاردیوگرام

- امواج الکتریکی قلب توسط دستگاه الکتروکاردیوگراف بر روی کاغذ مخصوصی ترسیم می‌شوند.
- این کاغذ شطرنجی بوده و از تعدادی مربع ریز و درشت تشکیل شده است.
- هر ضلع مربع‌های ریز، **یک میلی‌متر** طول دارد.
- هر **5 مربع** ریز، با یک **خط تیره** از هم جدا شده‌اند، در نتیجه هر 25 مربع ریز تشکیل یک مربع درشت‌تر را می‌دهند.
- هر ضلع مربع‌های بزرگ **5 میلی‌متر** طول دارد.
- بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرام، محور افقی نشان دهنده‌ی **زمان** و محور عرضی نشان دهنده‌ی **شدت جریان الکتریکی** است.

• کاغذ گراف

– محور افقی زمان

– محور عمودی شدت ولتاژ را منعکس می کند

• کاغذ استاندارد شده جهت آنالیز مقایسه ای الگوهای نوار قلب

• سرعت حرکت ۲۵ میلی متر در ثانیه

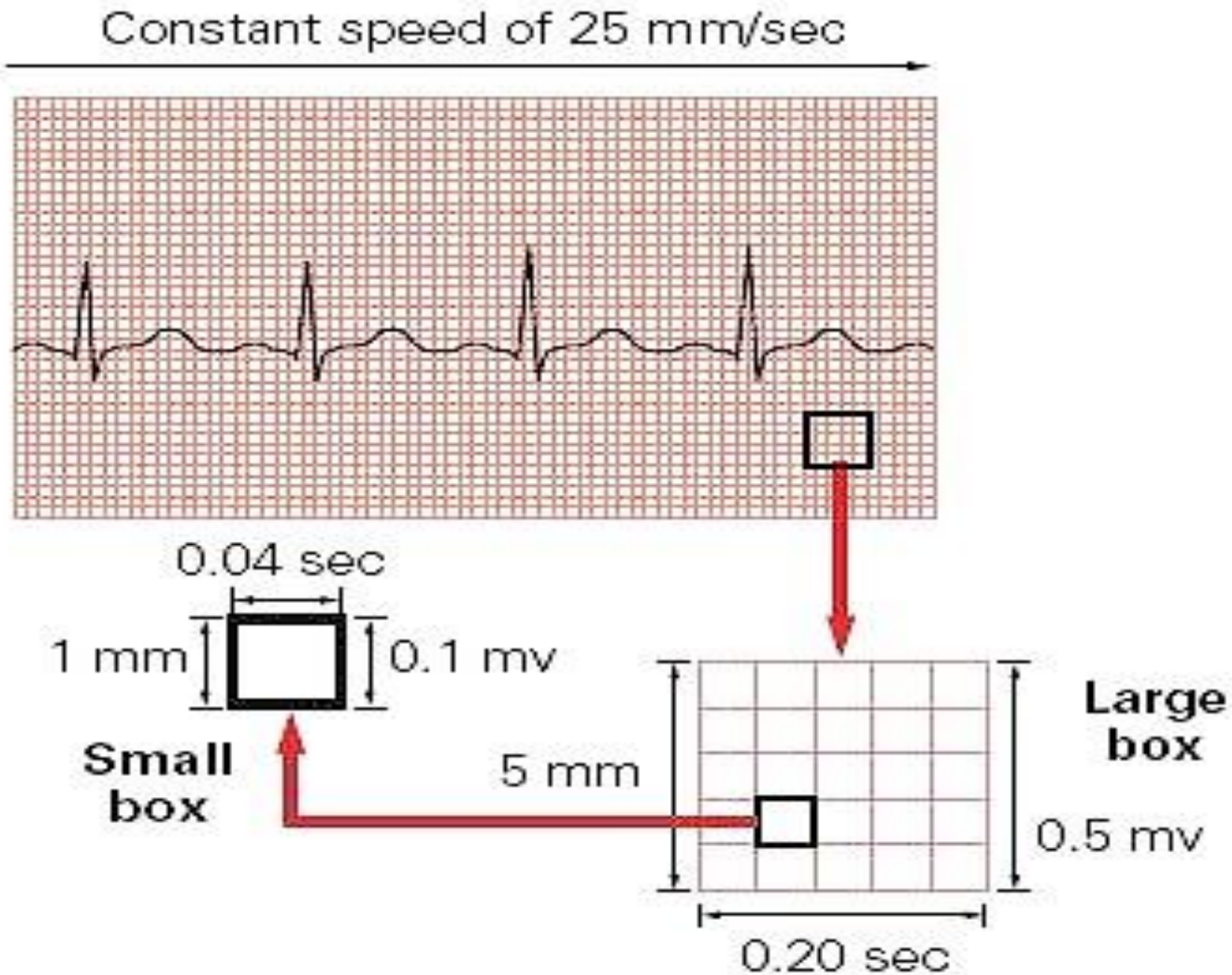
• به ازای هر میلی ولت ۲ مربع بزرگ حرکت می کند

• خطوط کوچک (هرمربع ۱ میلی متر فاصله و ۰.۴ / ثانیه زمان)

• خطوط بزرگ (هرمربع ۵ میلی متر فاصله و ۲ / ثانیه زمان)

– کاغذ ECG علامت های فاصله زمانی ۳ ثانیه ای را بر بالای خود دارد که ۱۵ مربع بزرگ را در بر می گیرد.

- دستگاه الکتروکاردیوگراف به طور استاندارد با سرعت ۲۵ میلی‌متر در ثانیه وقایع الکتریکی قلب را ثبت می‌کند.
- هر مربع کوچک معادل ۰/۰۴ ثانیه و مربع بزرگ معادل ۰/۲۰ ثانیه است در نتیجه برای اینکه یک ثانیه داشته باشیم باید ۵ تا مربع بزرگ داشته باشیم به عبارتی معادل یک ثانیه

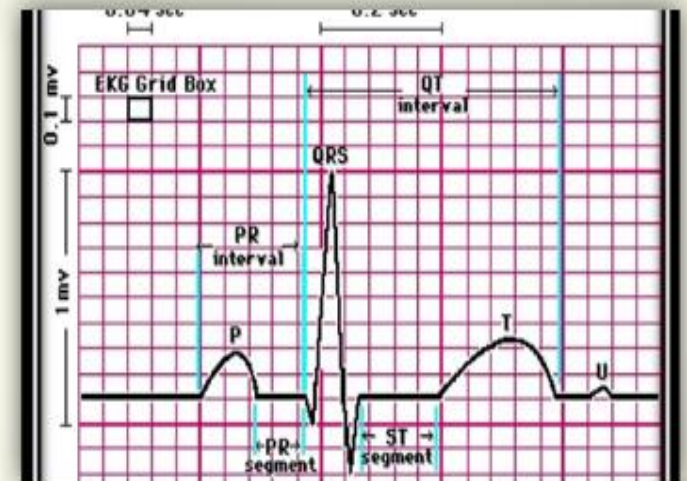
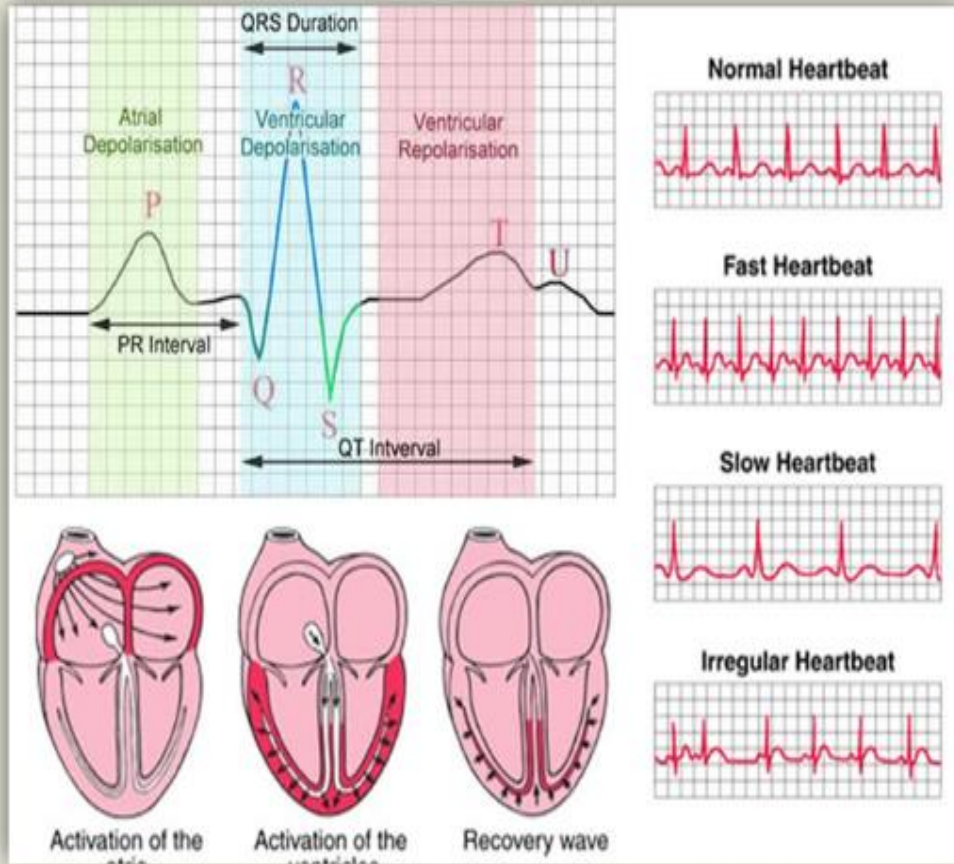


- دستگاه الکتروکاردیوگراف به طور استاندارد، به نحوی تنظیم شده است که یک جریان الکتریکی با شدت **یک میلی‌ولت** موجی به اندازه‌ی **10 میلی‌متر** بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرام ترسیم خواهد کرد.
- بدین ترتیب هر مربع کوچک بر روی محور عرضی، معادل **0/1 میلی‌ولت** و هر مربع بزرگ معادل **0/5 میلی‌ولت** می‌باشد.
- اگر هیچ انرژی الکتریکی وجود نداشته باشد دستگاه الکتروکاردیوگرام یک خط صاف را ترسیم می‌کند، این خط **خط ایزوالکتریک** نامیده می‌شود.
- **امواج مثبت** به شکل انحراف رو به بالا از خط ایزوالکتریک، و **امواج منفی** به شکل انحراف رو به پایین از خط ایزوالکتریک نمایش داده می‌شوند.

ECG

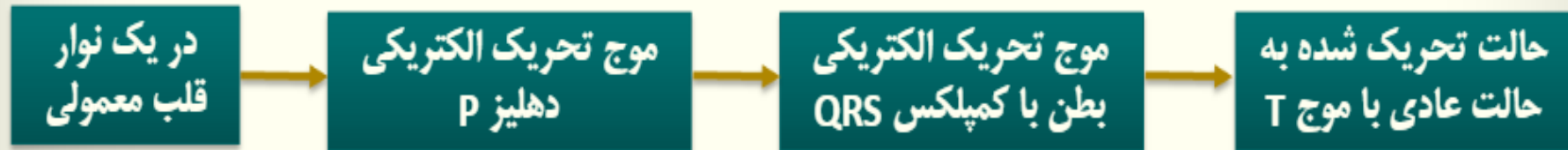


سیکل قلبی همراه با الکتروکاردیوگرافی



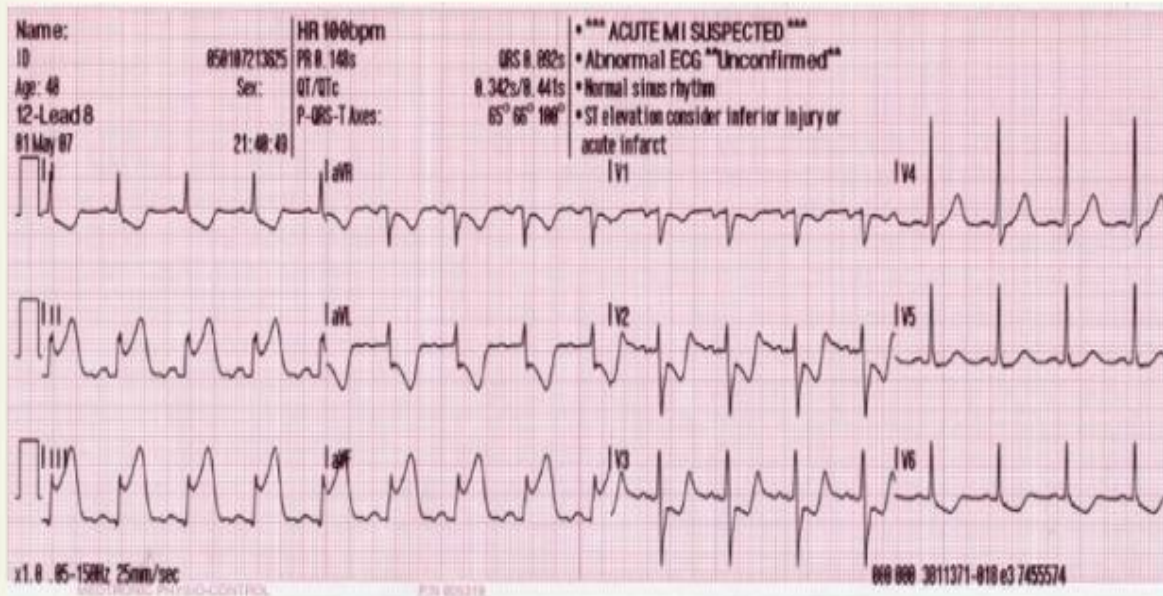
آشنایی با دستگاه نوار قلب ECG

- الکتروکاردیوگرافی یا قلب‌نگاری یا گرفتن نوار قلب (Electrocardiography)
- معمولاً در پزشکی از دوازده لید برای ثبت نوار قلب استفاده می‌شود.
- از طریق پوست انجام می‌گیرد.
- تغییرات پتانسیل الکتریکی که در اثر فعالیت الکتریکی عضله قلب بوجود می‌آید، ثبت می‌گردند.

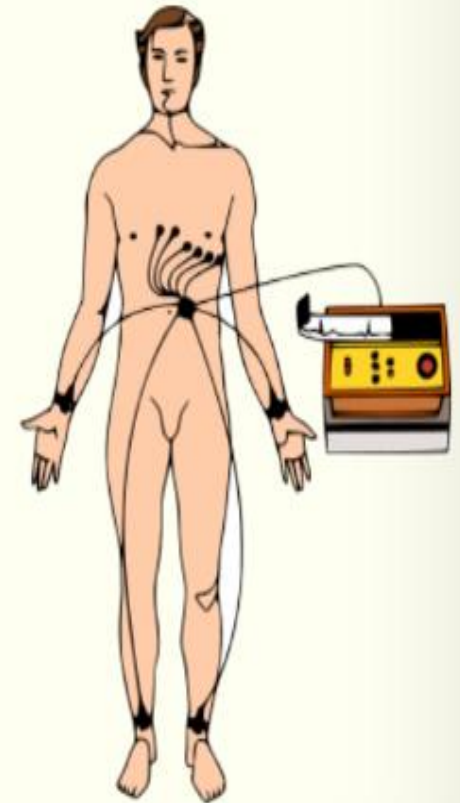


- البته همه این موج‌ها در همه لیدهای نوار قلب حضور ندارند.
- الکتروکاردیوگرام (Electrocardiogram) یا نوار قلب به نمودار ثبت شده تغییرات پتانسیل الکتریکی ناشی از تحریک عضله قلب گفته می‌شود.

الکتروکاردیوم ثبت شده با 12 لید



این امواج نمایشگر مراحل مختلف تحریکات قلبی هستند.

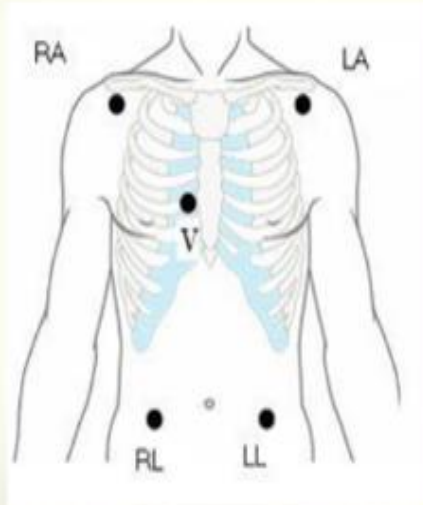


محل قرار گرفتن لیدها



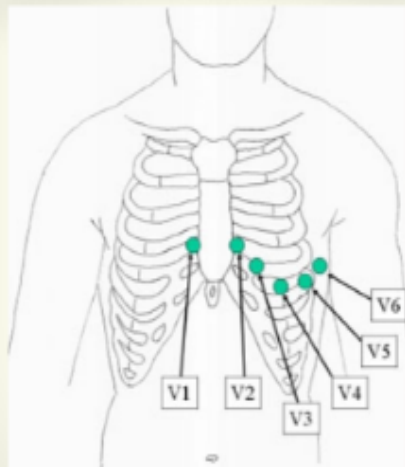
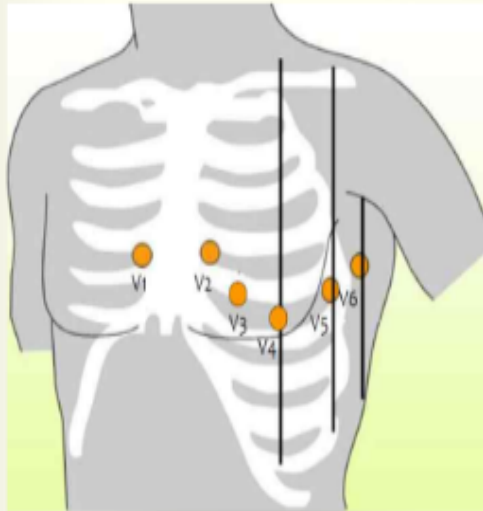
دستگاه نوار قلب دارای ۱۰ پروب (کابل) است :
۴ پروب مخصوص اندامها و ۶ پروب مخصوص
قفسه سینه:

پروب های اندام، رنگ و کد مخصوص خود را
دارد:



L دست چپ زرد
R دست راست قرمز
N پای راست مشکی
F پای چپ سبز

محل قرار گرفتن لیدها



- پروب های سینه ای شامل:

V1: در فضای بین دنده ای چهارم در لبه راست استرنوم

V2: در فضای بین دنده ای چهارم در لبه چپ استرنوم

V3: بین V2, V4

V4: در فضای بین دنده ای پنجم در خط مید کلاویکولار

V5: هم سطح V4 در خط مید اگزیلاری قدامی

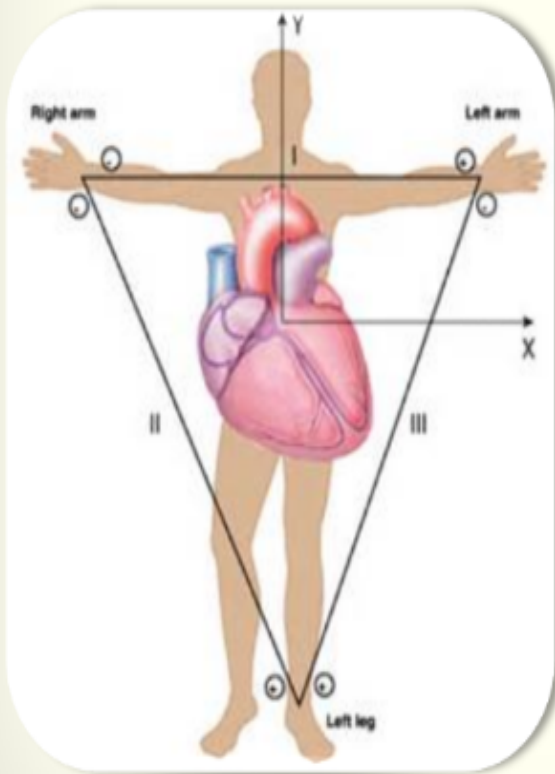
V6: هم سطح V4 در مید اگزیلاری

روش انجام کار

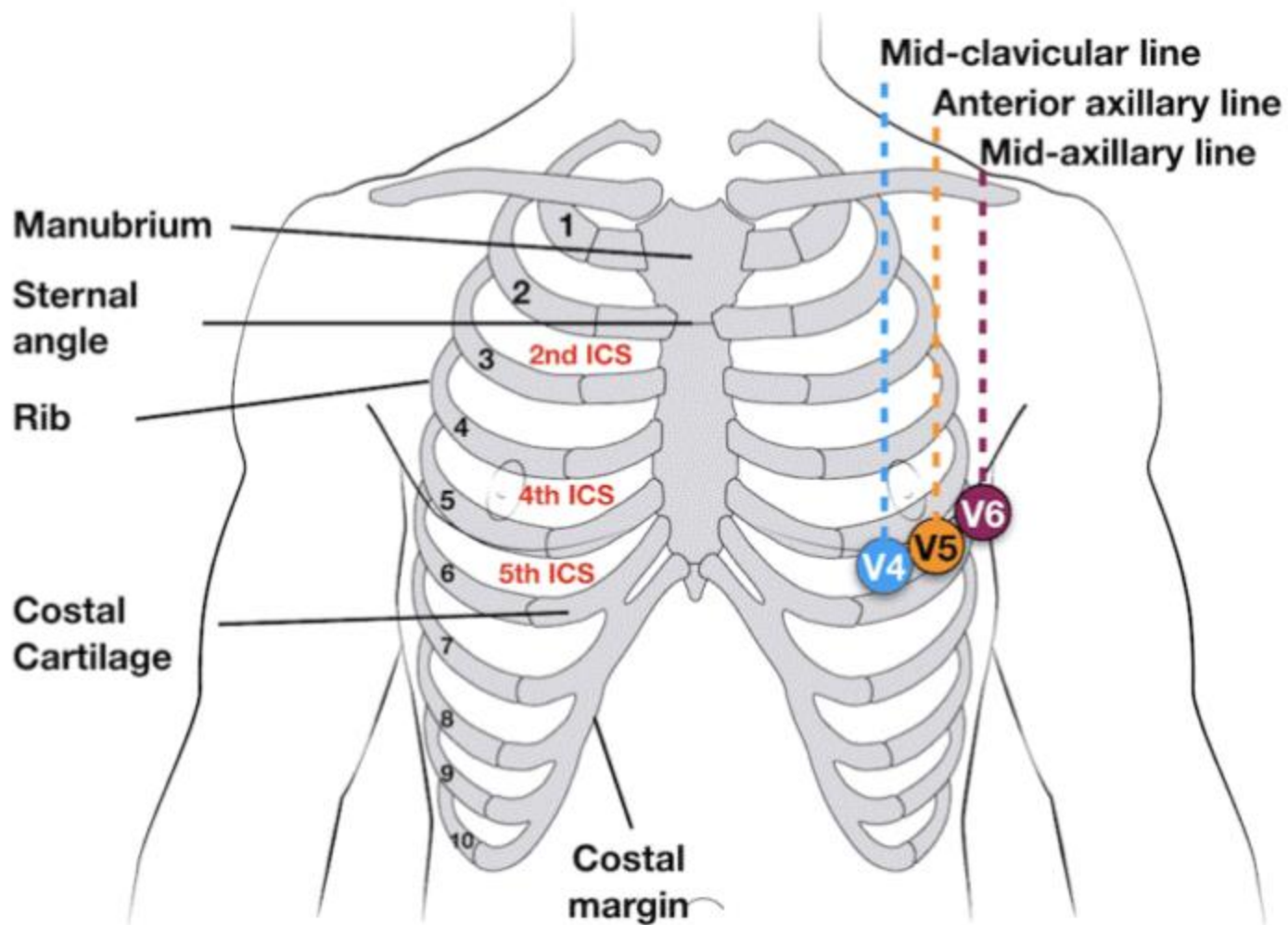
- ۱- روش انجام کار را برای بیمار (درحد سن) توضیح دهید.
- ۲- بهتر است که بیمار ساعت و سایر لوازم فلزی خود را در بیاورد.
- ۳- وسایل موردنیاز را آماده کنید.
- ۴- دمای محیط را کنترل کنید.
- ۵- پوشش بیمار و حریم خصوصی وی را حفظ و بیمار را در وضعیت راحت قراردهید.
- ۶- دستبندها را به ژل آغشته و به دور دستها و پاهای بیمار وصل کنید.

روش انجام کار

- ۷ دستگاه را روشن کنید و نوار را در شش لید مختلف بگیرید (I, II, III, aVR, aVL, aVF)
- ۸ روی سینه بیمار، محل قرارگرفتن لیدها را به ژل آغشته کنید.



- ۹- الکترودها را وصل کنید.
- ۱۰- لیدهای V1 تا V6 را بگیرید.
- ۱۱- ژل روی سینه بیمار را به آرامی پاک کنید.
- ۲۱- یک لید طولانی II بگیرید.
- ۳۱- دستبندها را باز کرده و محل را تمیز کنید.
- ۴۱- بیمار را در وضعیت راحت قرار دهید.
- ۵۱- نوار را ارزیابی کرده و اشتقاقهای مختلف را ثبت کنید.
- ۶۱- مراحل انجام کار و مشاهدات خود را ثبت کنید.





- V₁** 4th intercostal space to the right of the sternum
- V₂** 4th intercostal space to the left of the sternum
- V₃** directly between the leads V₂ & V₄
- V₄** 5th intercostal space at midclavicular line
- V₅** Level with V₄ at left anterior axillary line
- V₆** Level with V₅ at left midaxillary line
(directly under the midpoint of the armpit)
- V_{4R}** 5th intercostal right midclavicular line

چگونه لیدهای (نوار قلب) سمت راست را وصل کنیم؟

لیدهای سمت راست، را زمانی متصل می‌کنیم که شک به بروز انفارکتوس‌های میوکارد دیواره‌ی سمت راست قلب داشته باشیم. باز هم مثل الکتروکاردیوگرام خلفی، بهتر است که از دستگاه‌های ۱۵ یا ۱۸ لید برای این کار استفاده کنیم اما می‌توانیم با تغییر محل لیدهای دستگاه ۱۲ لید هم عمل کنیم.

الکتروکاردیوگرام سمت راست، تصویر آینه‌ای از الکتروکاردیوگرام کلاسیک و سمت چپ است. تمامی نقاطی که در الکتروکاردیوگرام سمت چپ مشخص کرده بودید را دقیقا در سمت راست اعمال کنید. دقت کنید که محل اتصال لید V۱، فضای بین دنده‌ای چهارم سمت چپ است. (در الکتروکاردیوگرام کلاسیک سمت چپ، لید V۱ در سمت راست قرار می‌گرفت.) لیدهای اندامی بدون تغییر باقی می‌مانند. دقت کنید که در تنظیمات دستگاه یا کاغذ نوار قلب حتما مشخص کنید که الکتروکاردیوگرام سمت راست است و نه سمت چپ!

انواع لیدهای الکتروکاردیوگرام

- **لیدهای ECG:**

- هر زوج الکتروود یک لید است.

- در بیمارستان ۱۲ لید

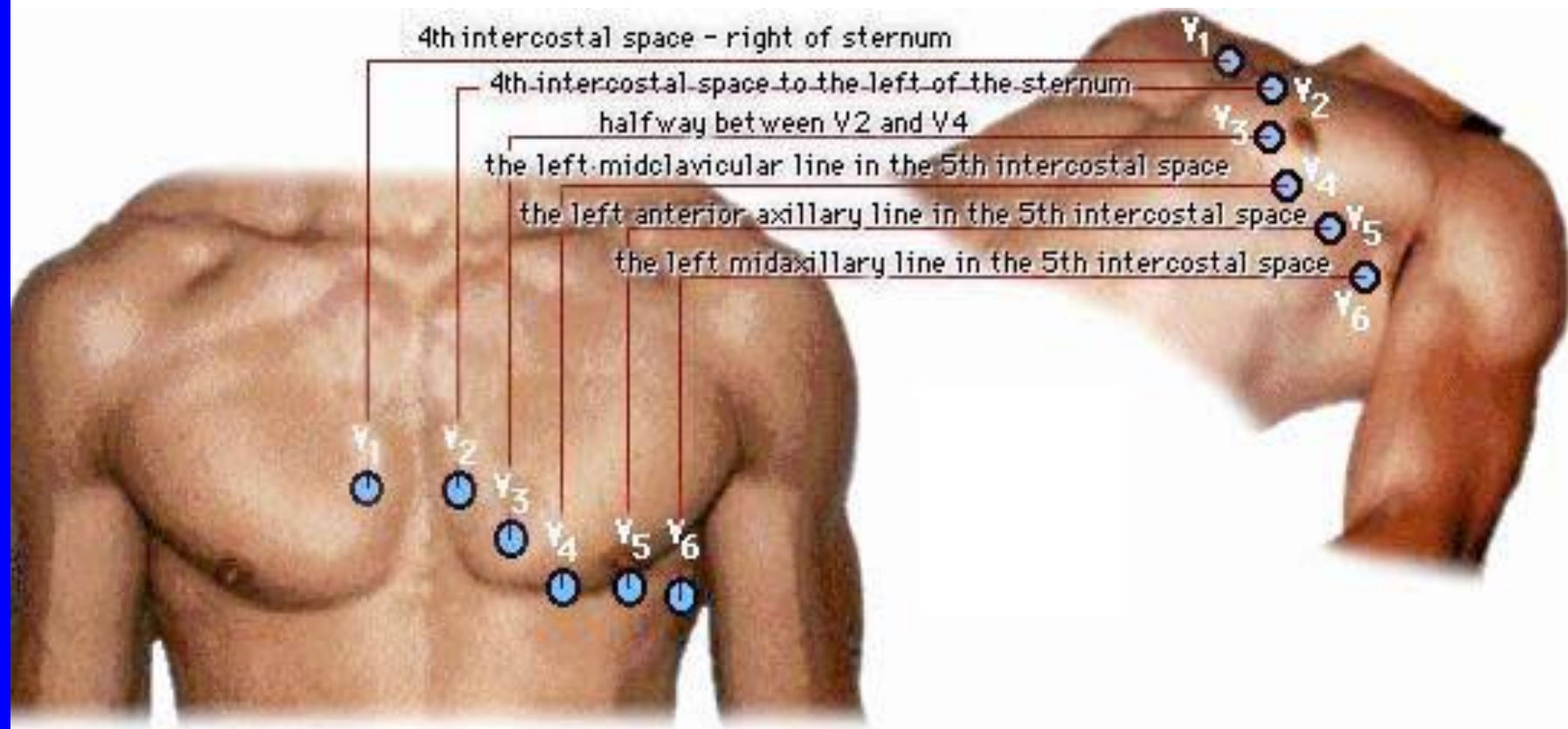
- فوریت ها ۳ لید

- البته برای پیدا کردن اختلالات ریتم تهدید کننده حیات یک لید کافی است.

- با ورود درمان ترومبولیتیک و تفسیر کامپیوتری

- ECG های ۱۲ لیدی در عمل در حال گسترش است .

Precordial Leads



- جهت تعیین محل انفارکتوس
- انحراف محور قلب یا بزرگی قلب
- تفاوت های راست به چپ در هدایت یا تولید تکرانه
- کیفیت یا وجود فعالیت انقباض
- به بیش از یک لید نیاز است.

- تکانه های مثبت به صورت موج های بالا رونده و
- تکانه های منفی به صورت موج های پایین رونده و در نوار قلب ثبت می شود.
- **آرتیفکت ها :** *Artifact* (امواج مصنوعی و ساختگی)

– لرزش های عضلانی

– لرز

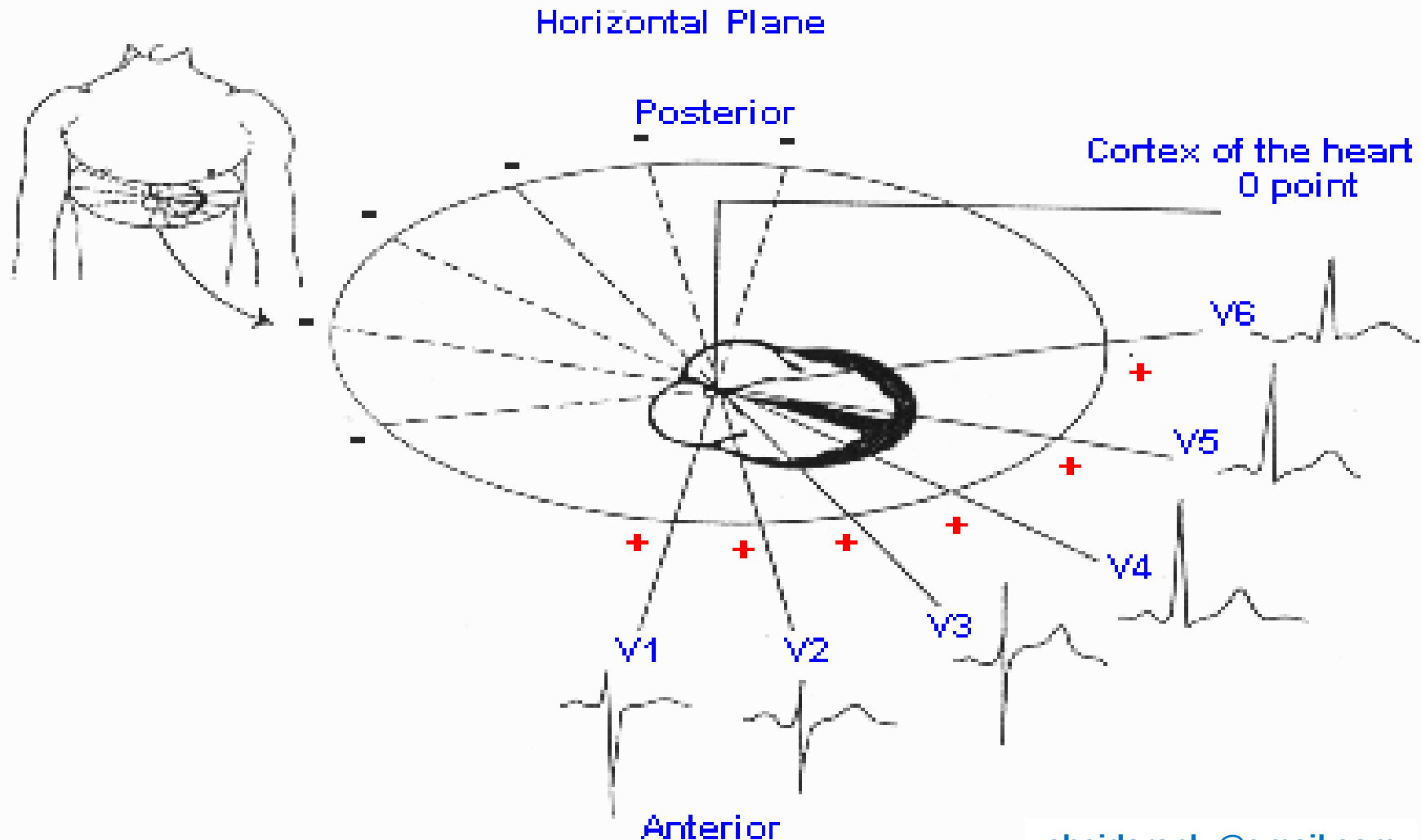
– حرکت بیمار

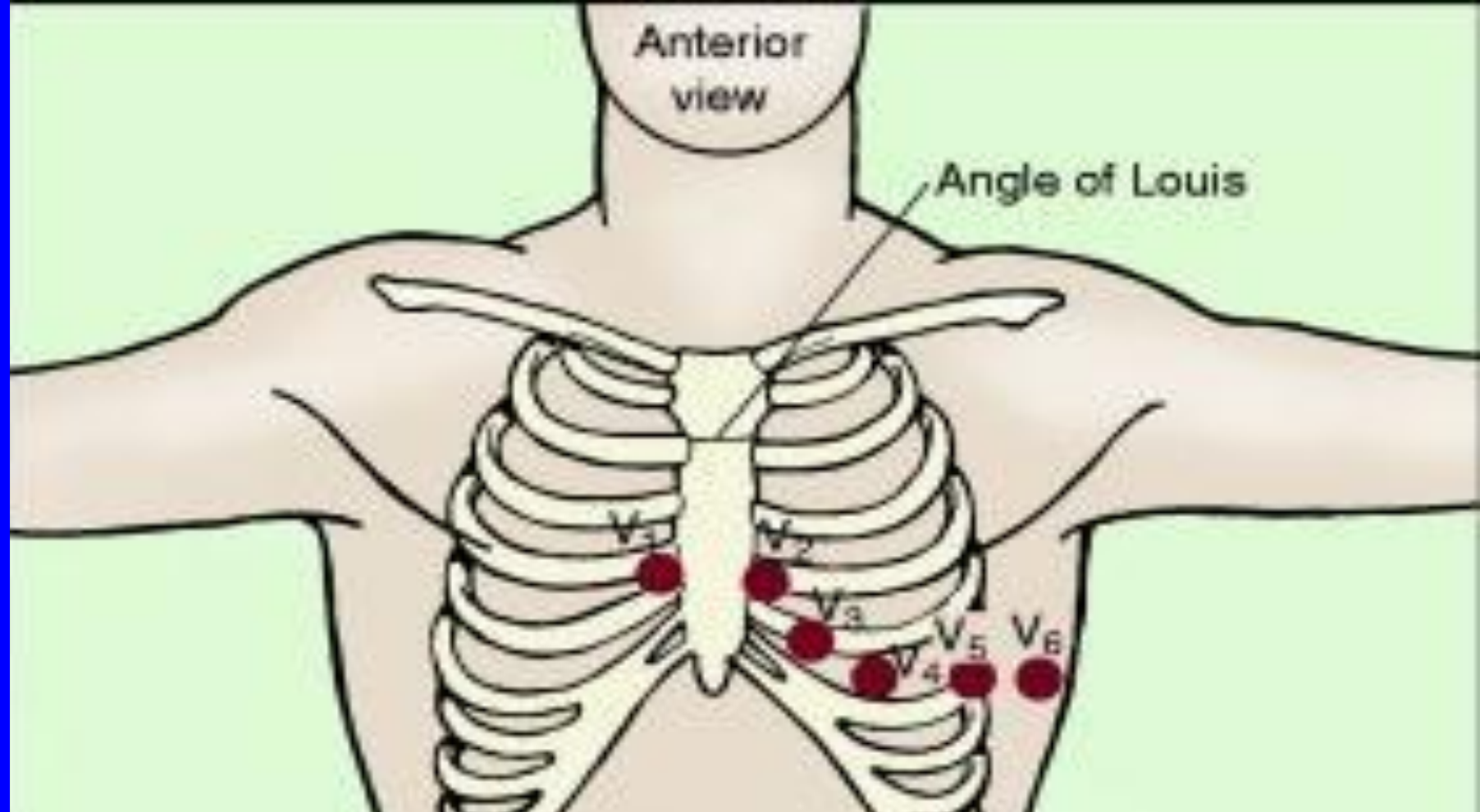
– شل شدن الکترودها

– بد کار کردن دستگاه

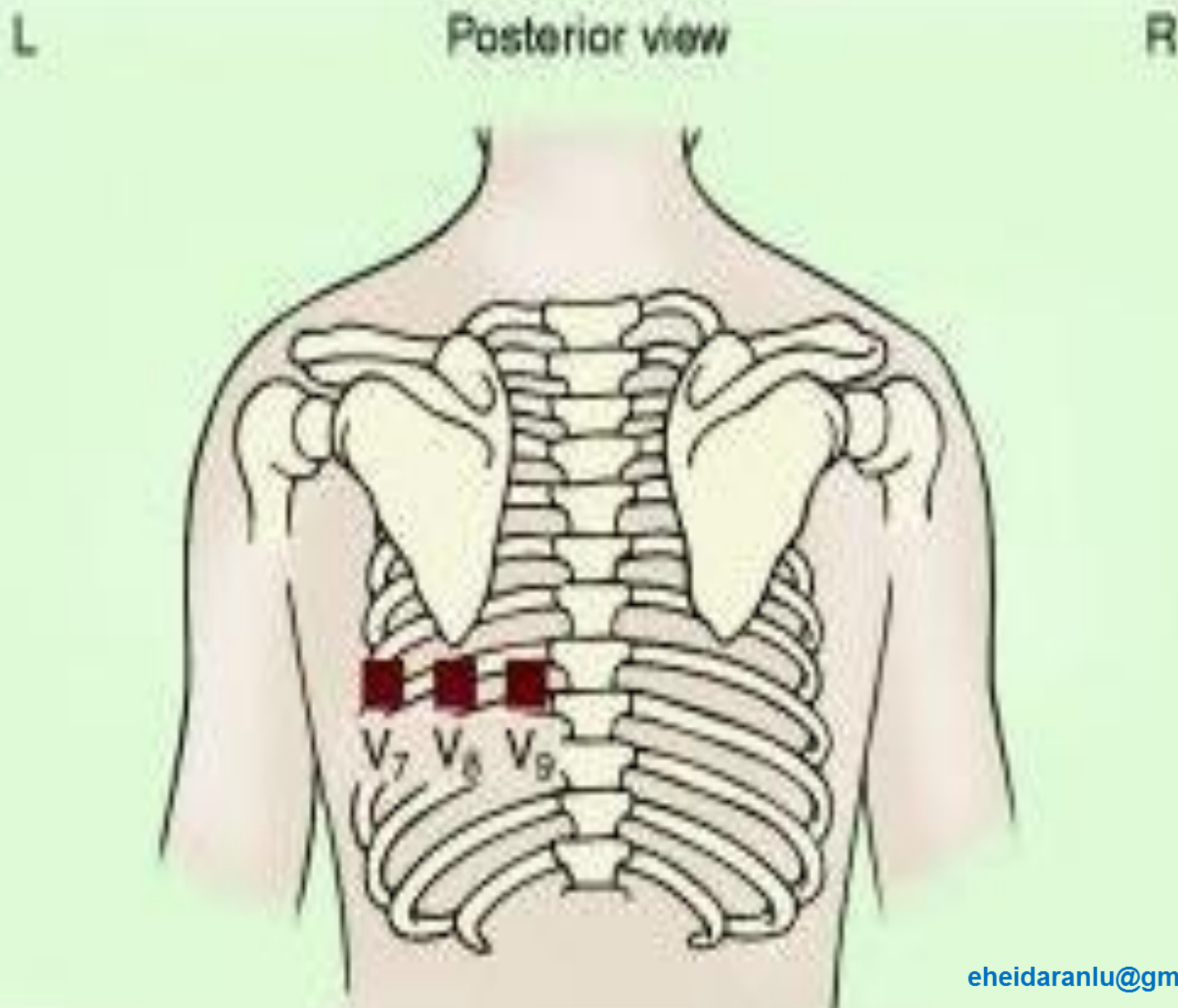
– تداخل و لتاژ

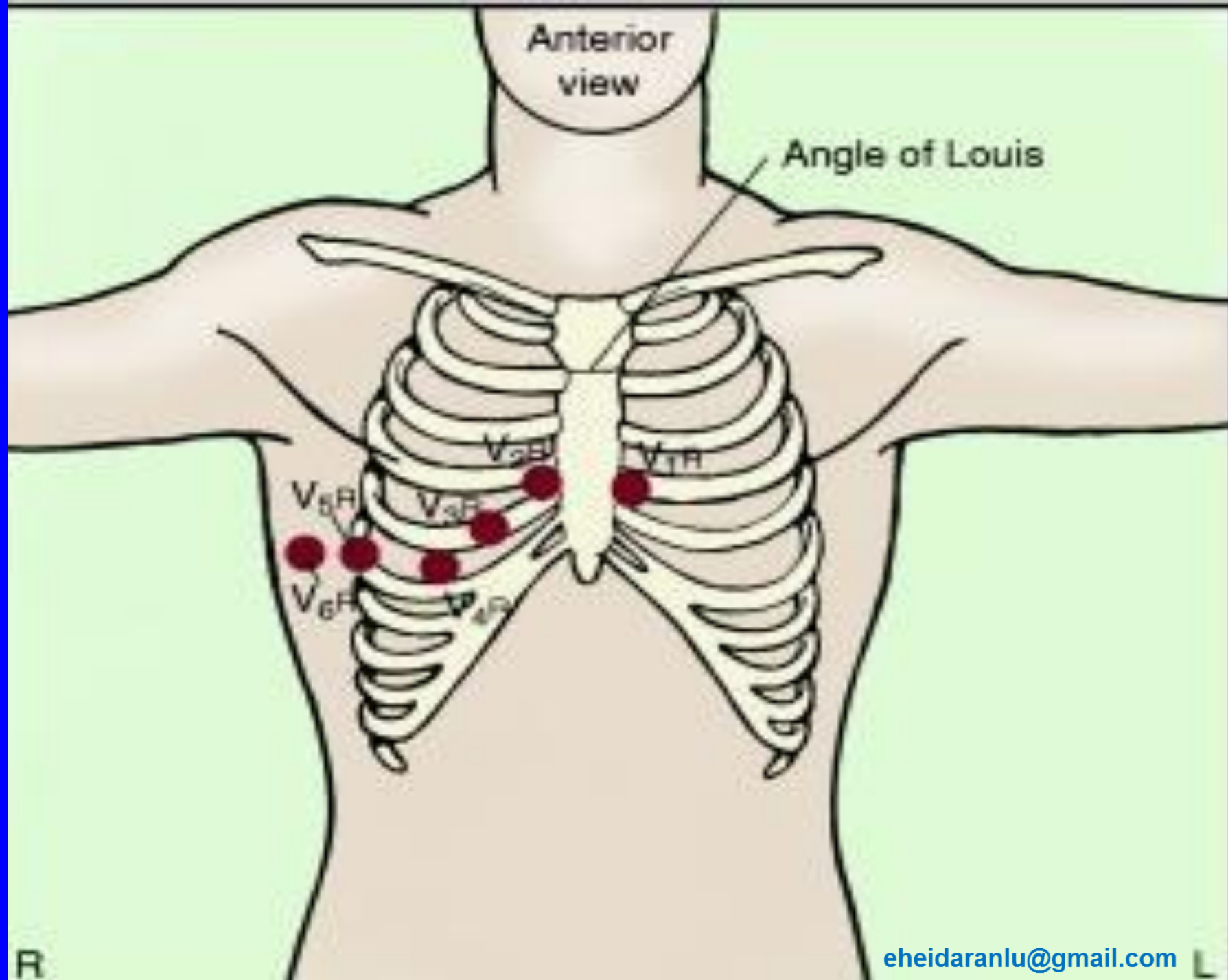
Precordial Leads= V1-V6

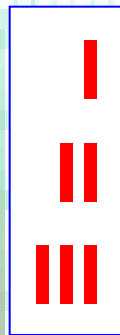




در محل مفصل شدن تنه و دسته جناغ، زاویه‌ای به نام زاویه جناغی یا **زاویه لوئیس** قرار گرفته است که مقداری به جلو تحدب دارد و دنده دوم سینه نیز به کناره آن از دو طرف متصل می‌گردد.







1- دو قطبی

Limbs Lead - 1

AVR
AVL
AVF

2- یک قطبی

Chest Lead - 2

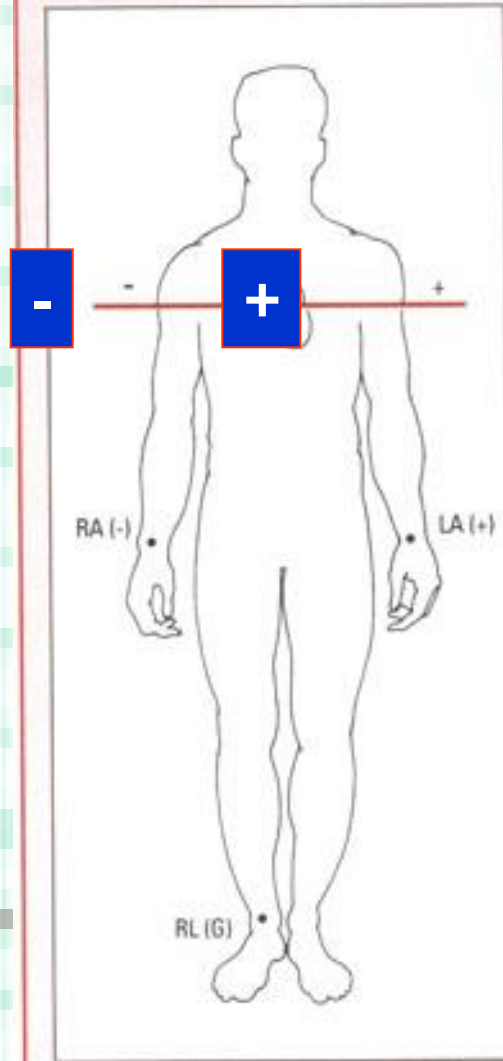
V1
V2
V3
V4
V5
V6

انواع
اشتقاقهای
قلبی

لید I : در این
اشتقاق الکترودها به
دست راست و دست
چپ وصل می شوند
. الکتروود منفی یا آند
به دست راست و
الکتروود مثبت یا کاتد
به دست چپ بسته
می شود .

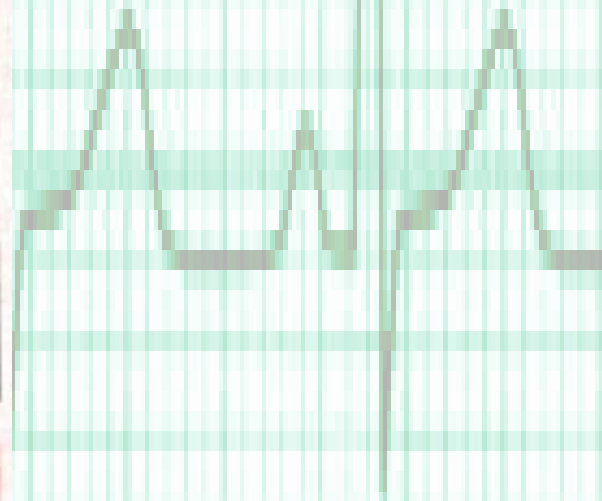
Lead I

This lead connects the right arm (negative pole) with the left arm (positive pole).



لیدهای دو قطبی

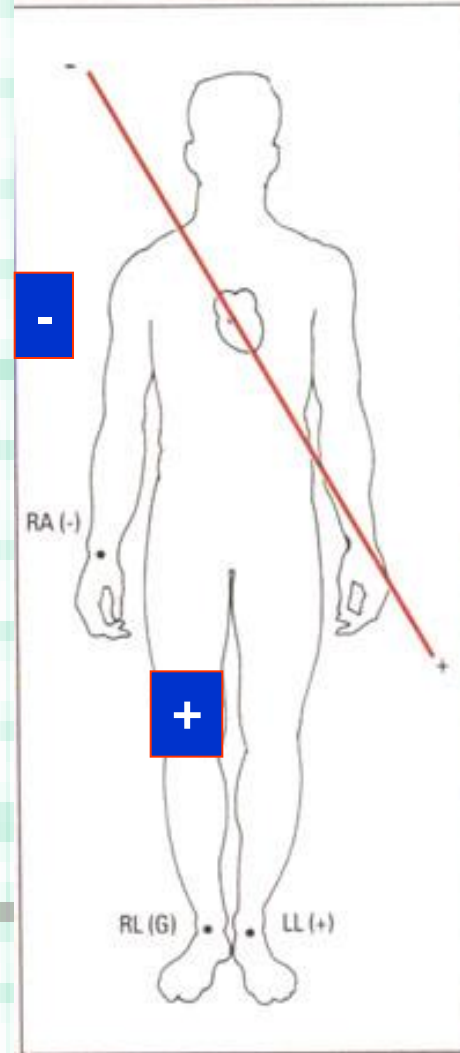
Lead I



لید II : این اشتقاق
بین دست راست و
پای چپ می باشد .
به دست راست
الکتروود منفی یا آند
بسته می شود و به
پای چپ الکتروود
مثبت یا کاتد .

Lead II

This lead connects the right arm (negative pole) with the left leg (positive pole).



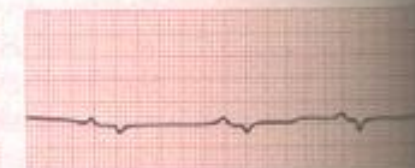
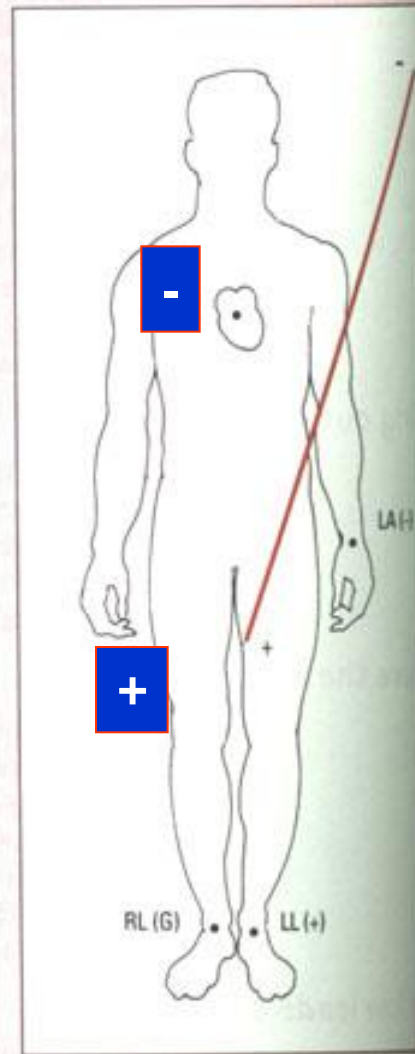
لیدهای دو قطبی

Lead II

لید III : این لید بین دست چپ و پای چپ بسته می شود . در این حالت به پای چپ الکتروود مثبت و به دست چپ الکتروود منفی بسته می شود .

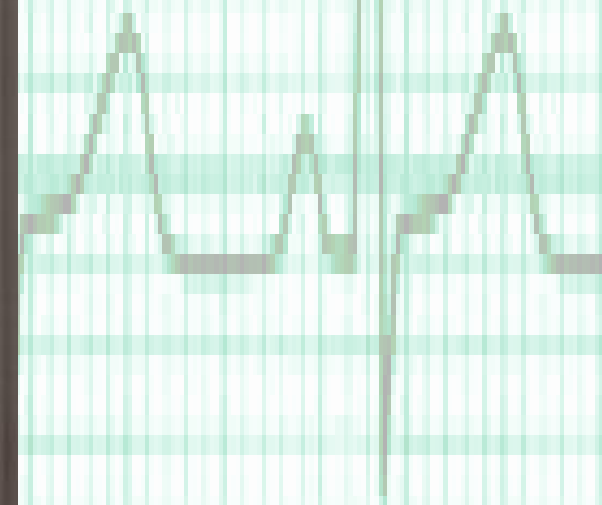
Lead III

This lead connects the left arm (negative pole) with the left leg (positive pole).



لیدهای دو قطبی

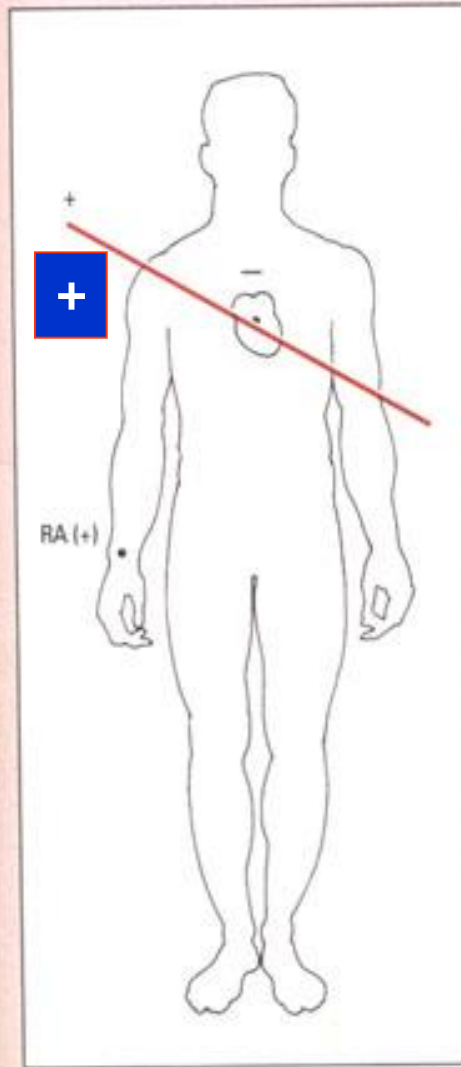
Lead III



aVR: در این
حالت الکتروود قرمز
به دست راست بسته
می شود .

Lead aV_R

This lead connects the right arm (positive pole) with the heart (negative pole).



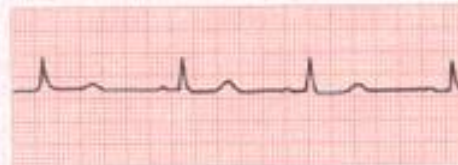
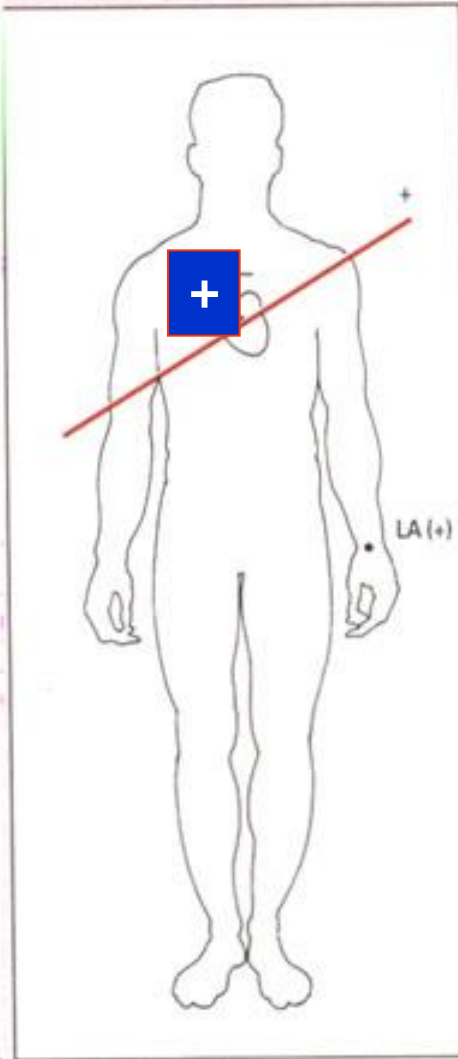
لیدهای یک قطبی

Lead AVR

aVL: در این لید
الکتروود زرد به دست
چپ بسته می شود .

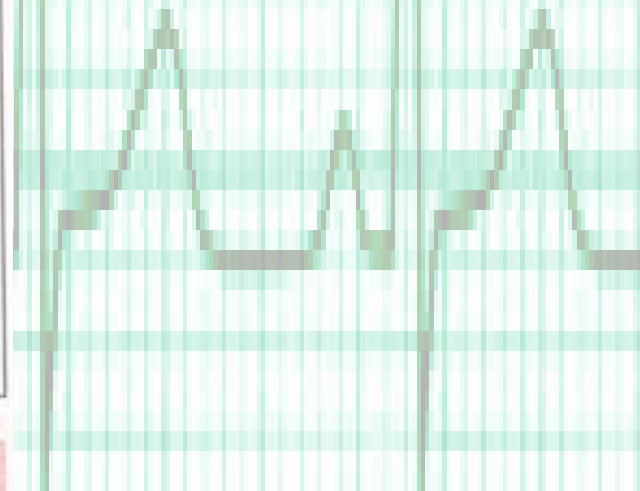
Lead aV_L

This lead connects the left arm (positive pole) with the heart (negative pole).



لیدهای یک قطبی

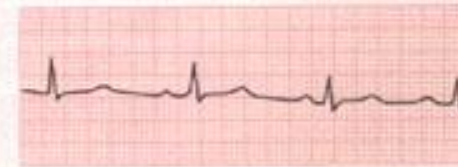
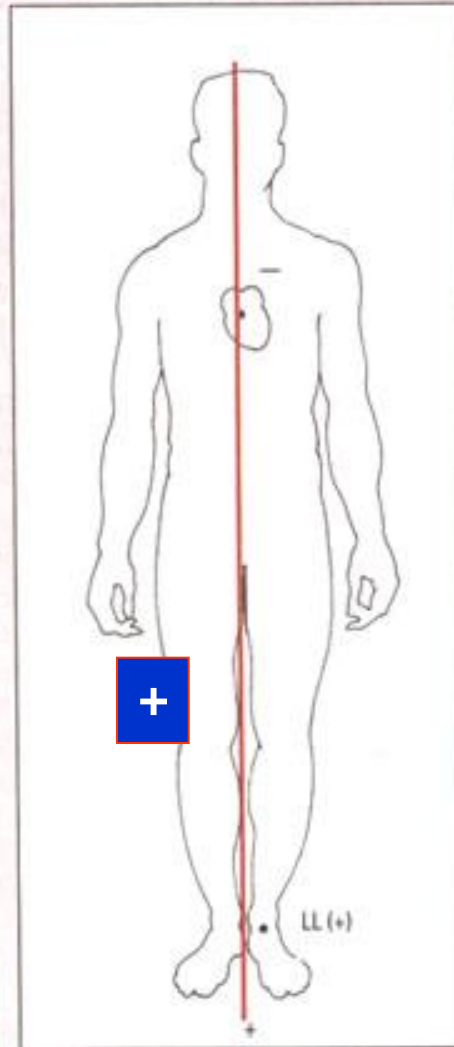
Lead AVL



aVF: در این استتاق
الکتروود سبز به پای
چپ وصل می شود .

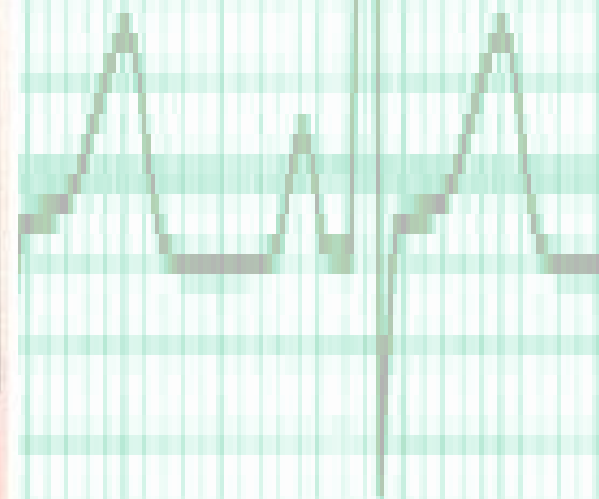
Lead aV_F

This lead connects the left leg (positive pole) with the heart (negative pole).



لیدهای یک قطبی

Lead AVF



Einthoven triangle

مثلث اینتھون (EINTHOVEN)

■ قلب در مرکز مثلثی واقع است که از وصل کردن دست راست، چپ و پای چپ حاصل شده و بنام مثلث اینتھون (Einthoven) خوانده میشود.

■ هر ضلع مثلث اینتھون را یک لید تشکیل میدهد و چنانچه این محورها در مرکز مثلث همدیگر را قطع نمایند با زاویه ۶۰ درجه از هم قرار میگیرند.

اصول صحیح گرفتن نوار قلب

دقت در صحیح بستن لیدها

شایعترین اشتباه تکنیکی، جابجا بستن لیدها بخصوص جابجایی لید دست راست و دست چپ می شود.

به **DI** و **aVR** دقت کنید: در حالت نرمال موج **P** و **QRS** در **DI** مثبت و در **aVR** منفی است؛

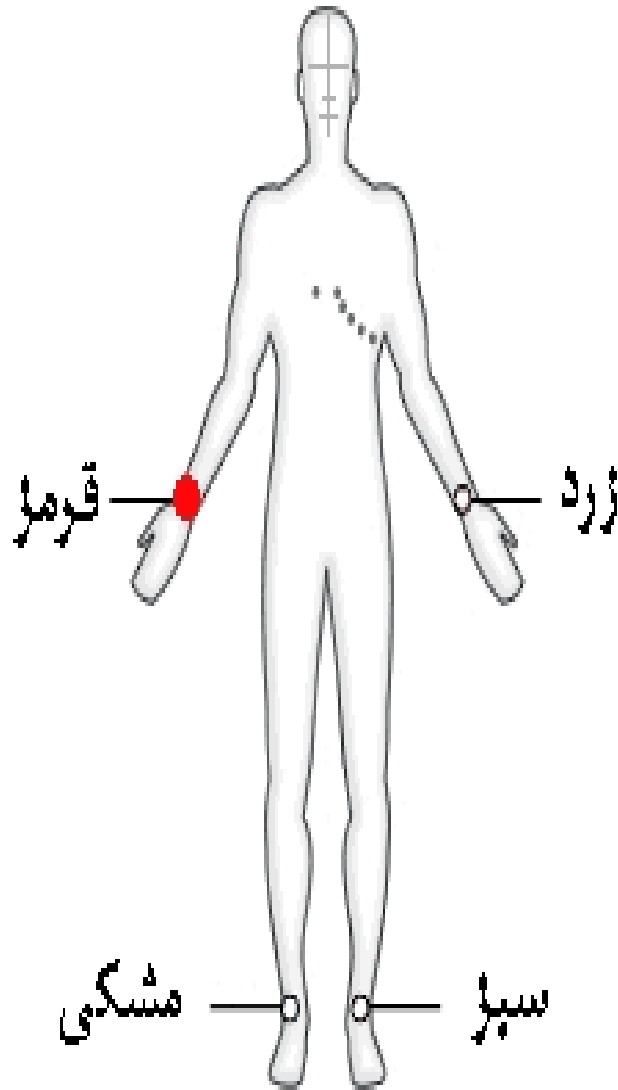
اگر این حالت برعکس بود:

- ۱- ممکنست دکستروکاردی باشد.
- ۲- احتمال بیشتر اشتباه بستن لید است.
- ۳- محل لیدها را مجدداً چک کنید.



کابل ECG شامل ۱۰ الکتروود است که از برآیند این ۱۰ الکتروود
میتوان سیگنال ۱۲ لید (کانال) قلبی را ثبت نمود.
۴ الکتروود مخصوص اندامها و ۶ الکتروود مخصوص قفسه سینه

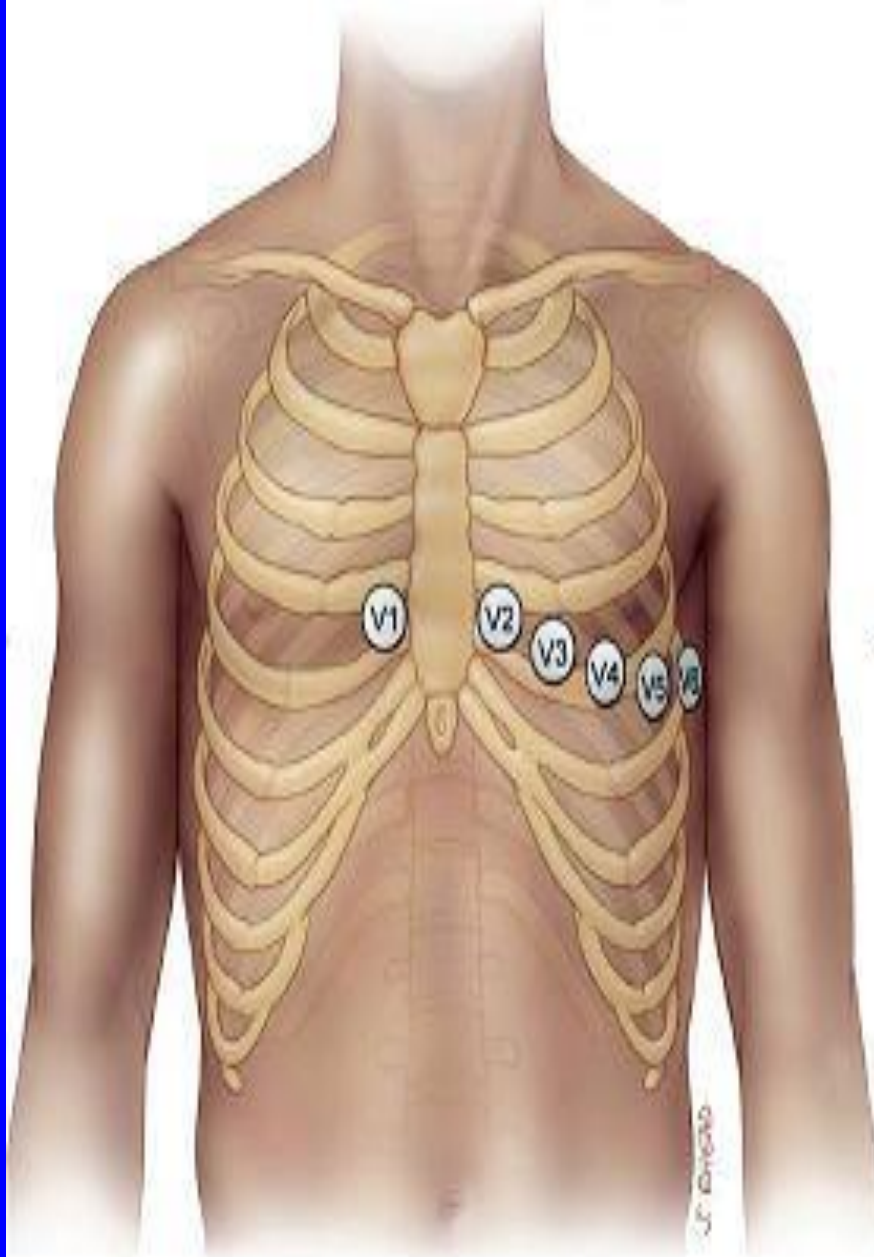
نحوه نصب الکترودهای گیره ای با استاندارد رنگی اروپا به ترتیب زیر می باشد:



- ۱ - دست راست - گیره **قرمز**
- ۲ - پای راست - گیره **مشکی**
- ۳ - پای چپ - گیره **سبز**
- ۴ - دست چپ - گیره **زرد**

برای حفظ کردن ترتیب گیره ها
کلمه **قمسز** (ابتدای رنگهای قرمز
، مشکی، سبز و زرد
بر عکس چرخش عقربه ساعت) را
به یاد داشته باشید.

محل صحیح قرار دادن ۶ لید سینه ای



V1 در فضای بین دنده ای ۴ طرف راست قفسه سینه نزدیک جناغ (یک فضا بالاتر از نوک سینه) - **قرمز**

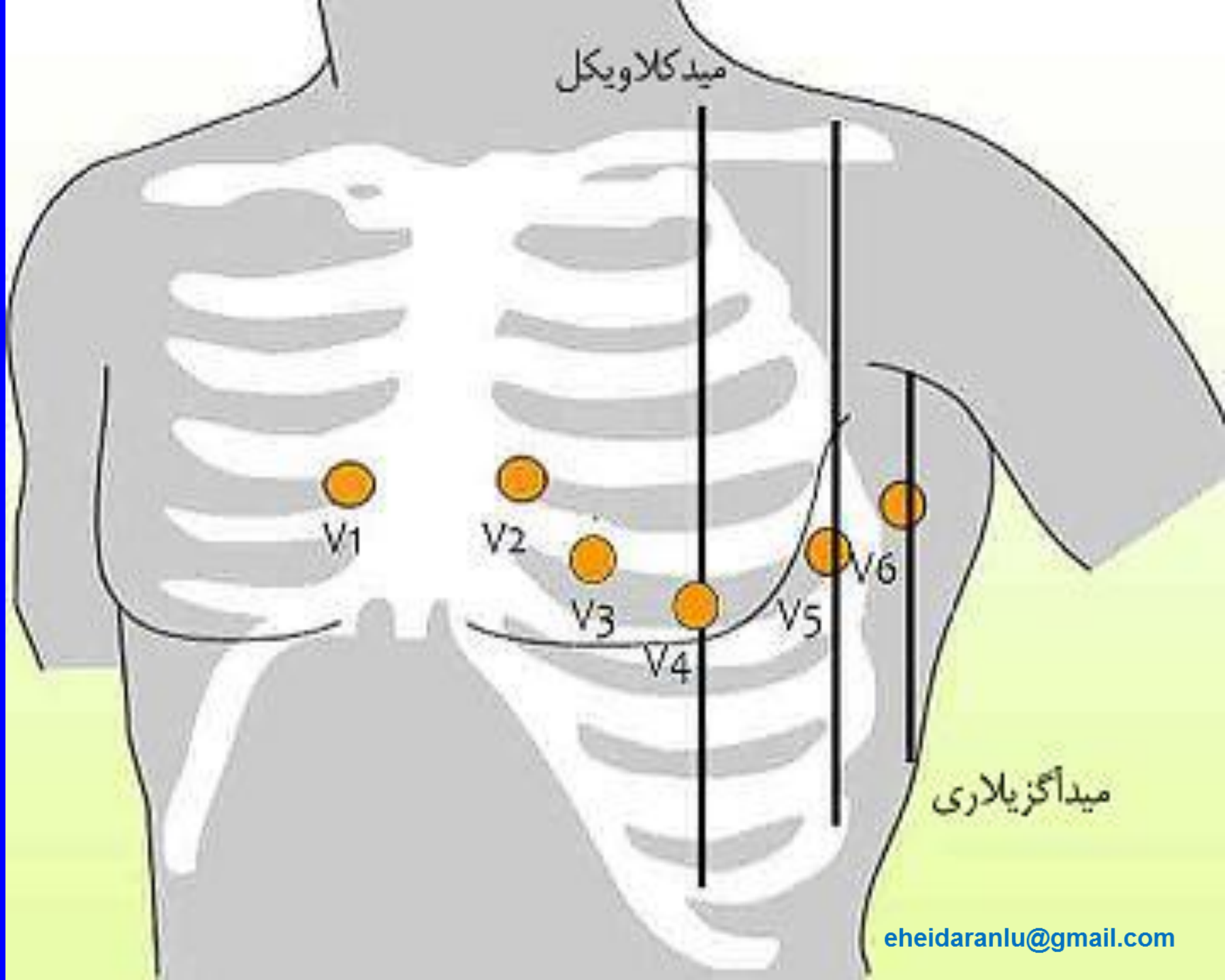
V2 روبروی **V1** در سمت چپ قفسه سینه نزدیک جناغ - **زرد**

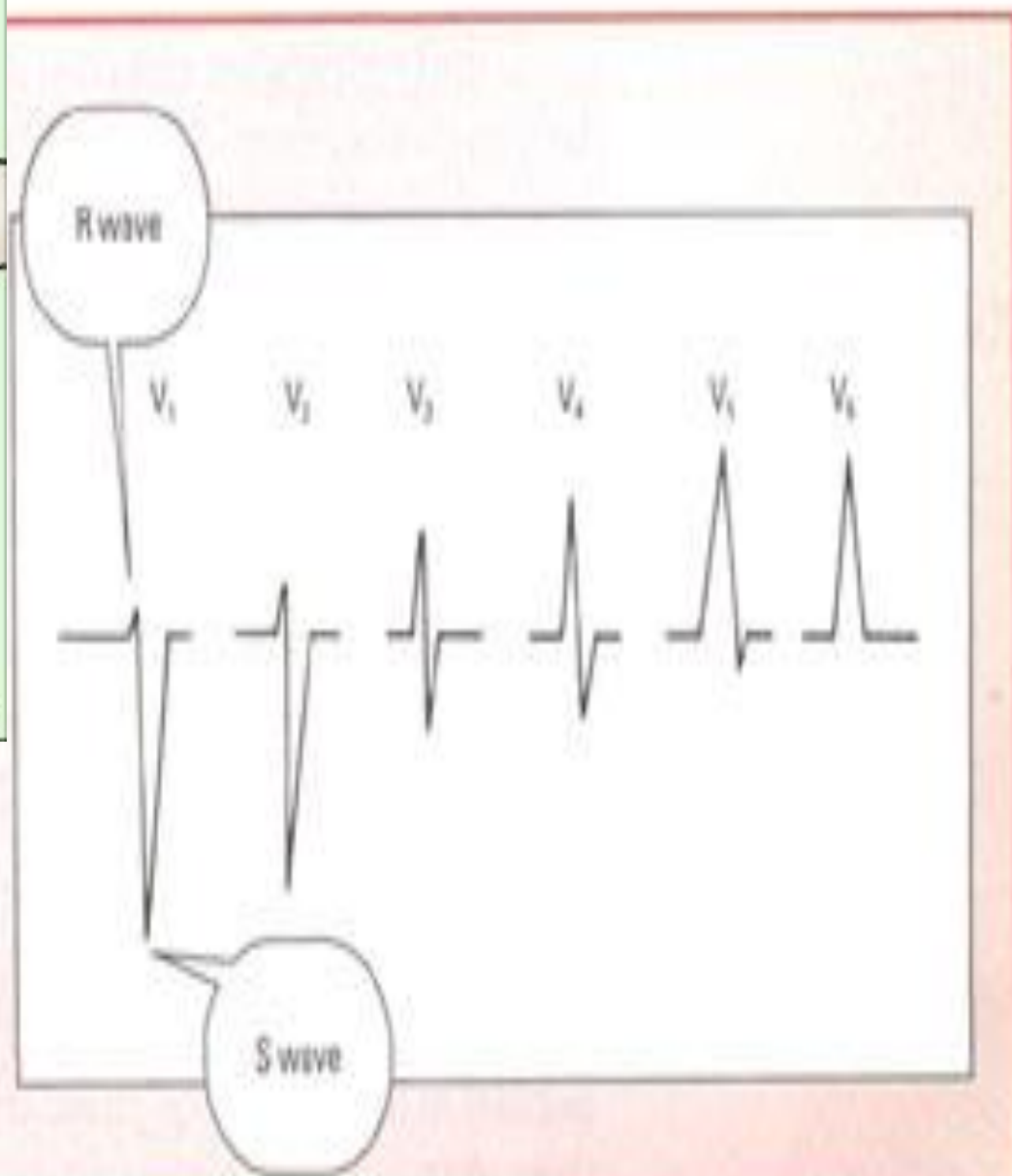
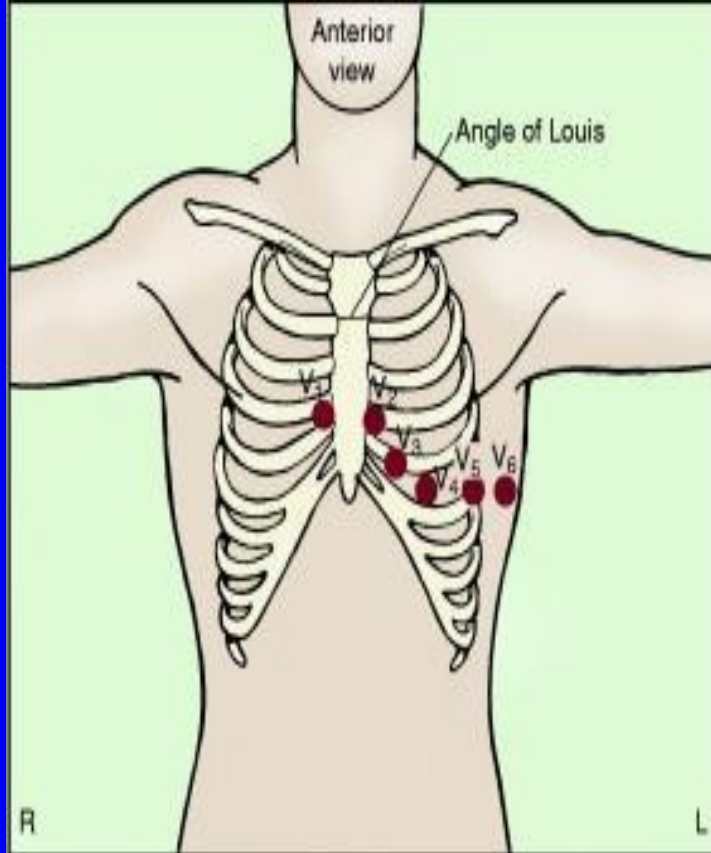
V3 زیر شماره ۲ یا انتهای جناغ سینه متمایل به قلب - **سبز**

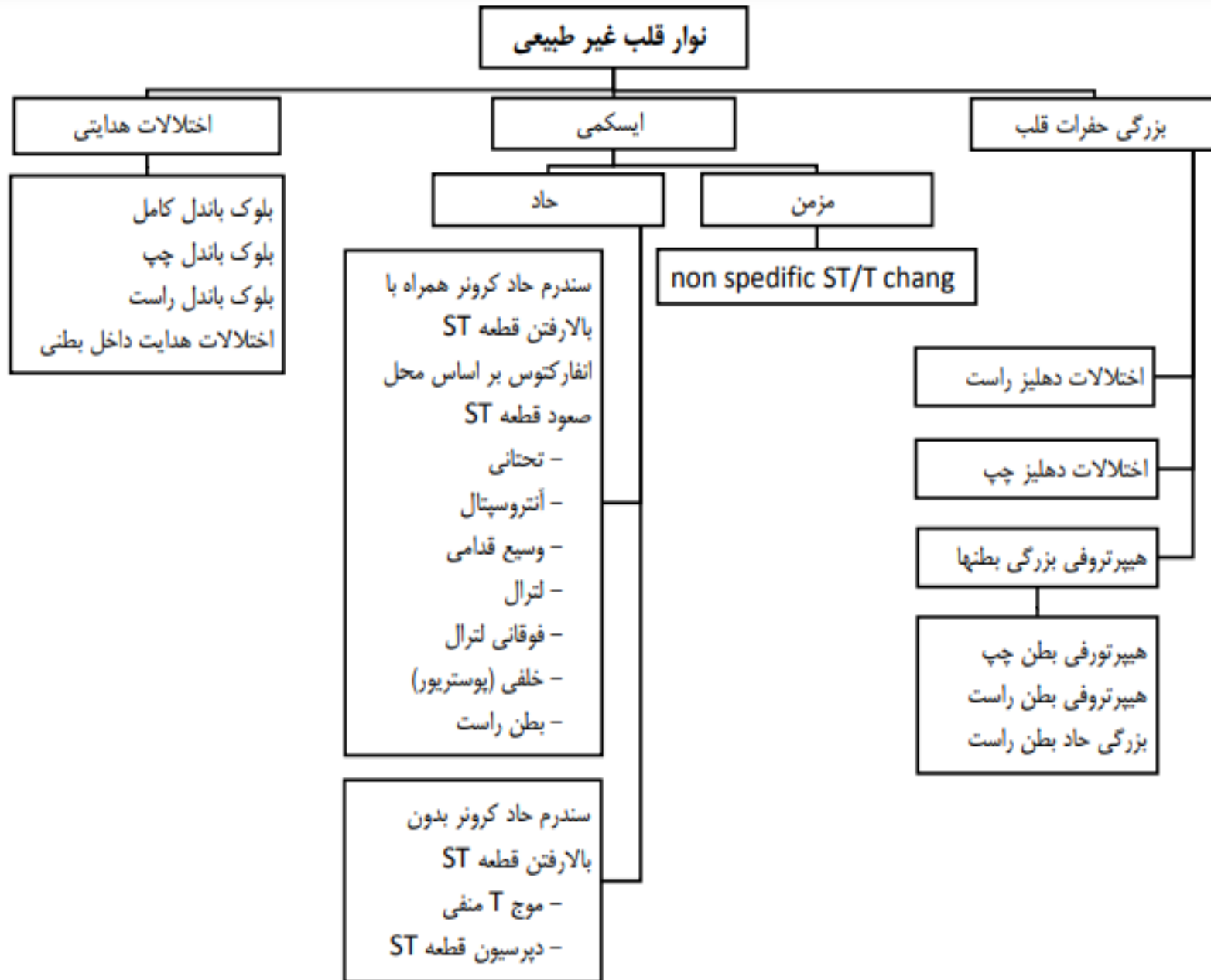
V4 زیر نوک سینه روی خط مید کلاویکل) - **قهوه ای**

V5 حدود ۲ سانتیمتر به سمت چپ (آنتریور آگزیلاری لاین در فضای پنجم) - **مشکی**

V6 زیر خط زیر بغل (روی خط مید آگزیلاری) - **بنفش**

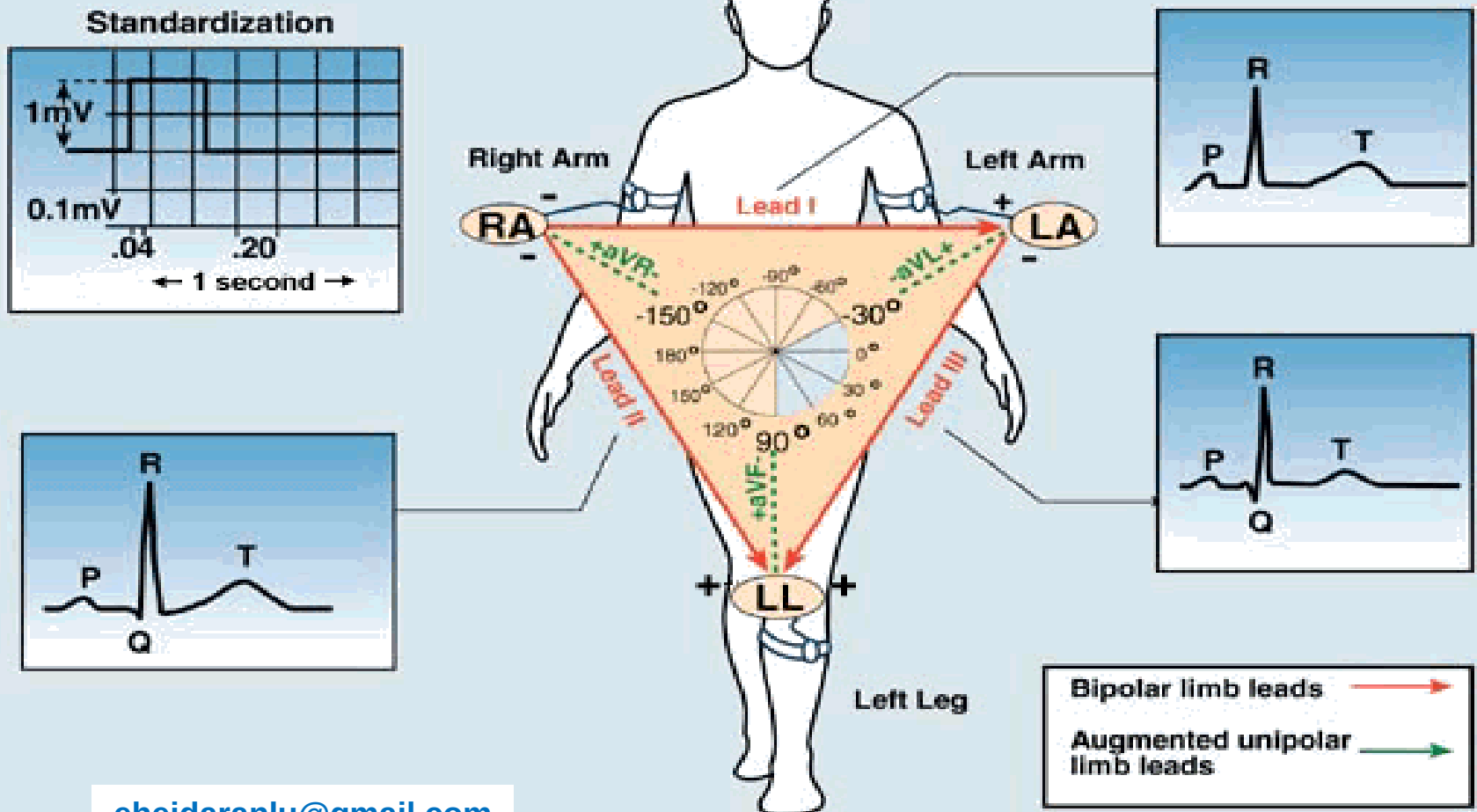






Leads 1, 2, 3

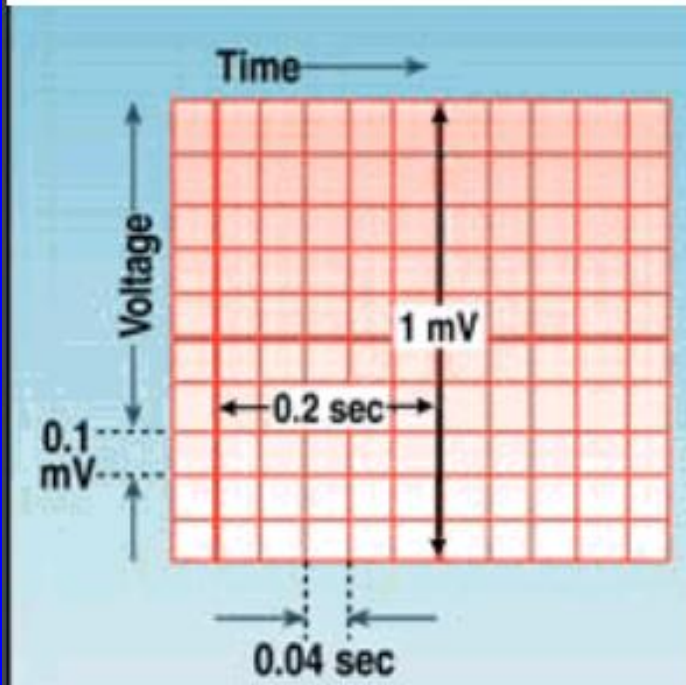
The Standard Limb Leads



تعريف: ترسیم و ثبت فعالیت الکتریکی قلب

کاغذ الکتروکاردیوگرافی:

کاغذ شطرنجی مخصوصی است که دارای خطوط افقی و عمودی به فاصله 1 mm بوده که در حالت استاندارد که دستگاه با سرعت 25 mm/sec می باشد، زمان هر خانه کوچک 0.04 sec است.



نکات قبل از گرفتن الکتروکاردیوگرام

۱. قبل از گرفتن ECG، در مورد بی خطر بودن آن با بیمار صحبت کنید.
۲. بهتر است بیمار ۵ دقیقه قبل از آن استراحت کند.
۳. اتاق بدون سر و صدا باشد.
۴. بهتر است همزمان از وسایل برقی در اتاق استفاده نشود. (یخچال. بخاری برقی. رادیو)
۵. تخت الکترو، بزرگ و راحت باشد.
۶. سیم اتصال به زمین دستگاه وصل باشد.
۷. سیم لیدها باید آزاد باشد و کشیده نشود.

۸. الکترودها با بدن بیمار کاملاً تماس داشته و روی استخوان و مناطق برجسته نباشند.

۹. بیمار در وضعیت سوپاین (خوابیده به پشت) قرار گیرد.

۱۰. اگر قطع عضو، بانداز یا سوختگی وجود داشت، لیدها به نزدیکترین محل منتقل شود و این مسئله روی نوار قلب قید شود.

۱۱. در بیماران با دکستروکاردی، جای دست راست و چپ عوض شده و لیدهای جلویی قلبی به سمت راست منتقل شوند.

۱۲. قبل از گرفتن مجدداً سرعت دستگاه، ولتاژ و محل لیدها را چک کنید.

۱۳. دقت کنید که در هر لید حداقل ۳ کمپلکس پشت سر هم گرفته شود تا تفسیر آن براحتی امکان پذیر باشد.

۱۴. **بهتر** است لید ۲ طولانی (D2 Long) جهت بررسی ریتم و ریت گرفته شود.

طرز بستن لیدها

قرمز: دست راست

سیاه: پای راست

زرد: دست چپ

سبز: پای چپ

بر اساس این نقاط ، اشتقاق‌های ۱۲ گانه استاندارد بوجود می‌آید

۱. لیدهای اندامی

DI= دست راست ، دست چپ

DII= دست راست ، پای چپ

DIII= دست چپ ، پای چپ

aVR= تقویت شده دست راست (Augmented)

aVL= تقویت شده دست چپ

aVF= تقویت شده پای چپ

۲. لیدهای جلوی قلبی

V1: چهارمین فضای بین دنده‌ای کناره راست استرنوم

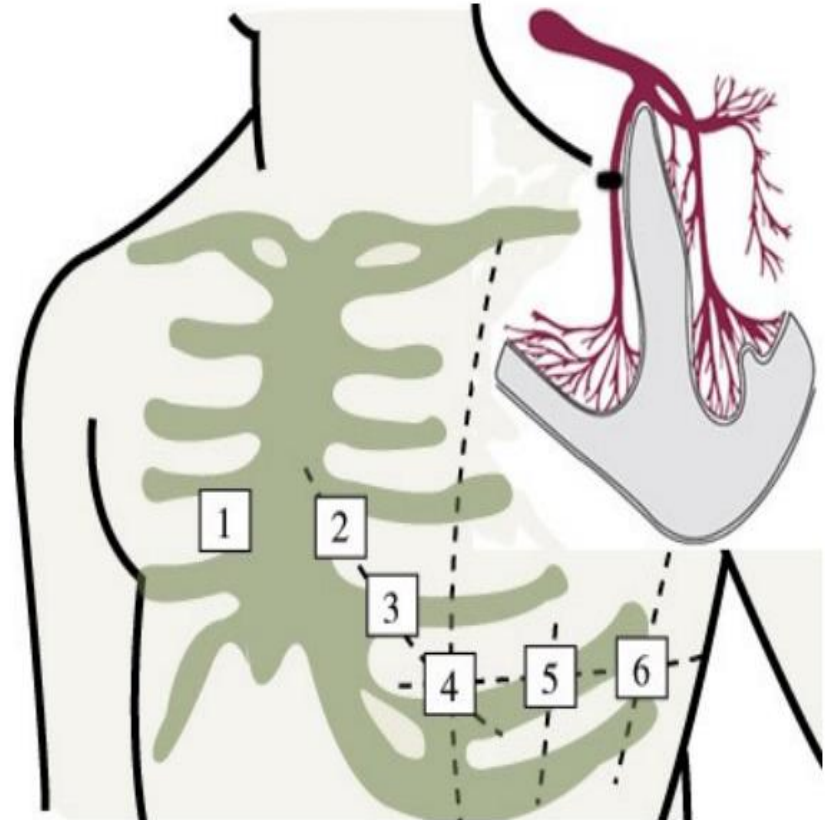
V2: چهارمین فضای بین دنده‌ای کناره چپ استرنوم

V3 : فضای بین V2 و V4

V4: پنجمین فضای بین دنده‌ای در خط میدکلاویکل چپ

V5: پنجمین فضای بین دنده‌ای در خط آگزیلر قدامی چپ

V6: پنجمین فضای بین دنده‌ای در خط آگزیلر میانی چپ

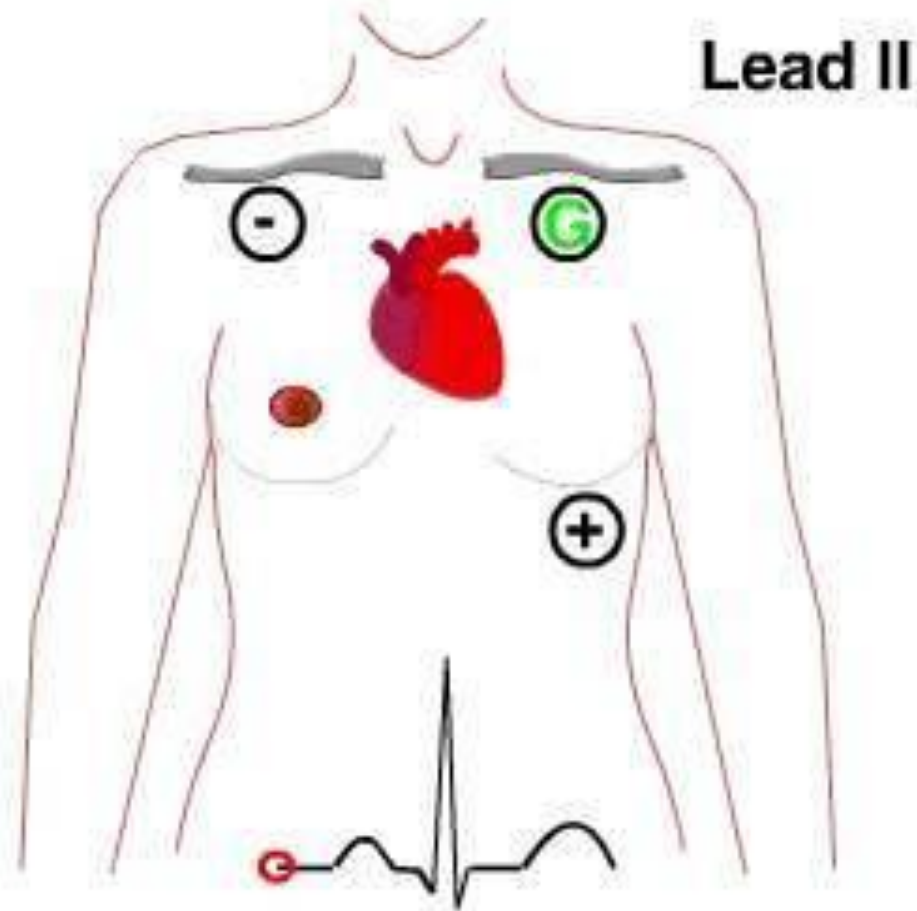


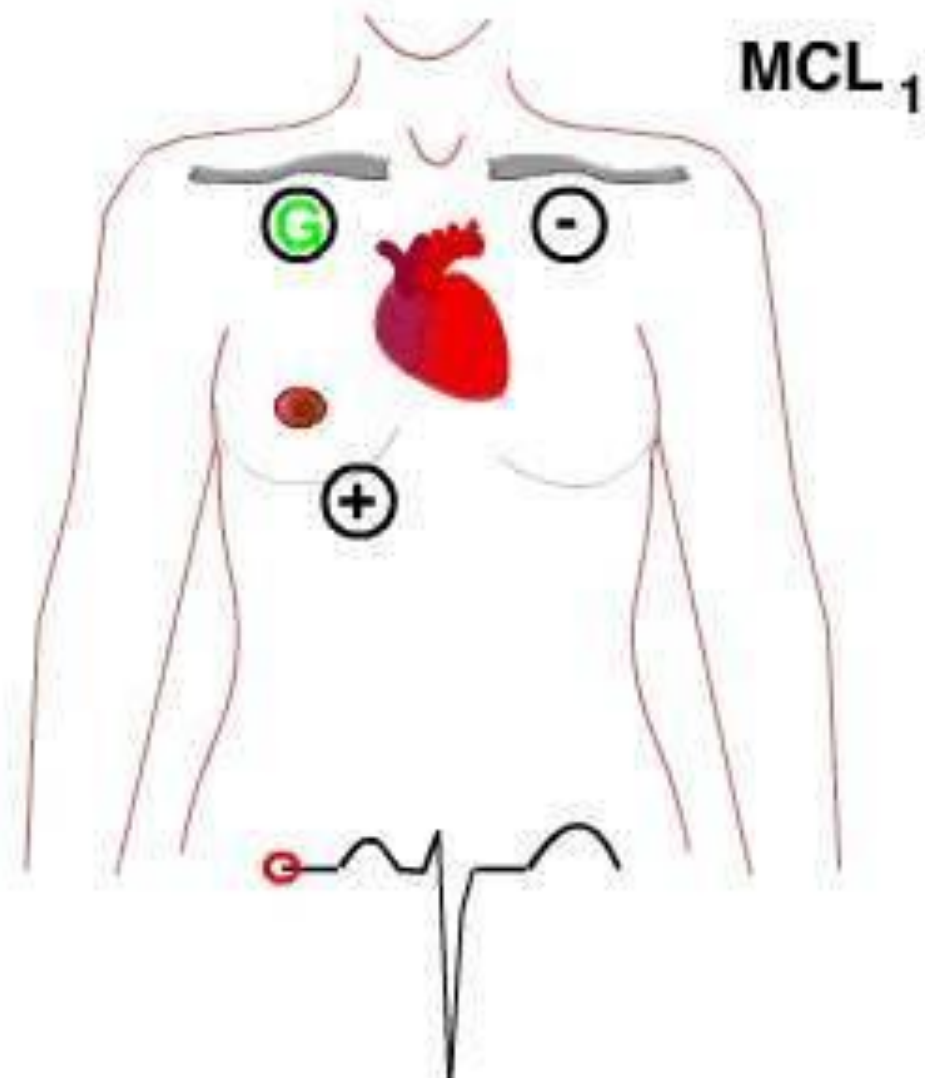
تکنیکهای مانیتورینگ

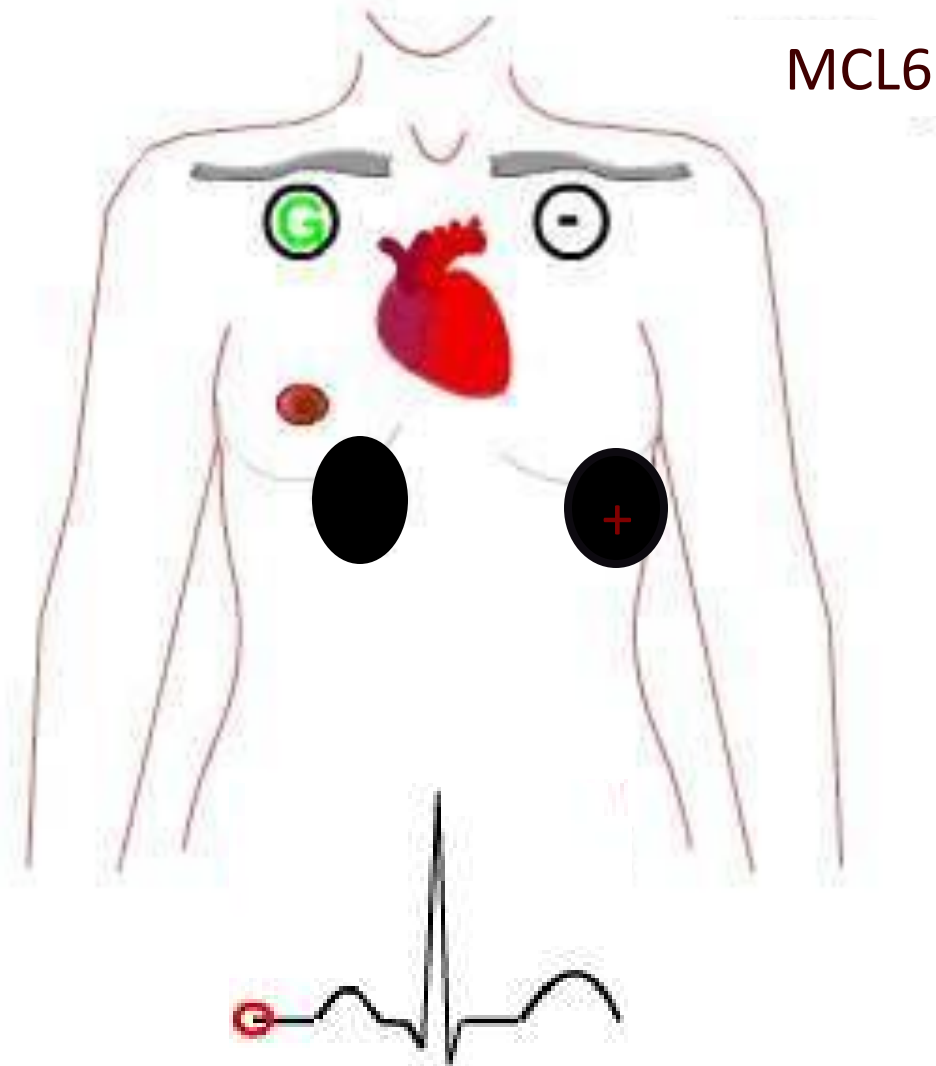
سه سیم 

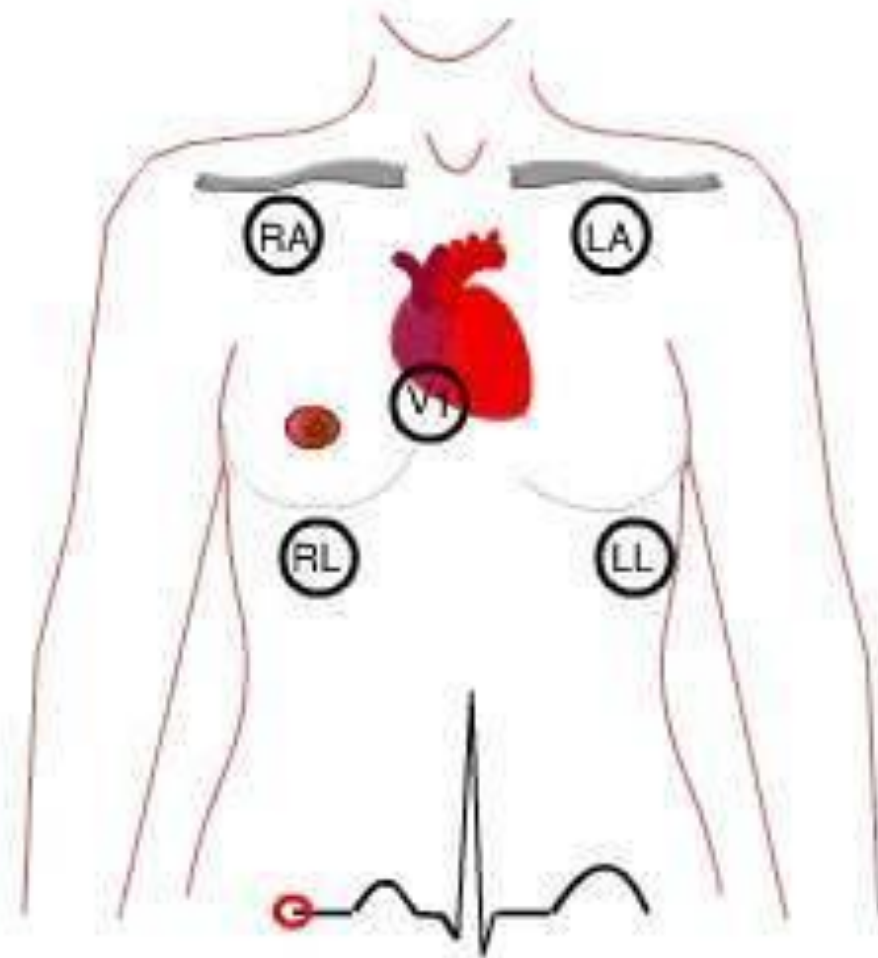
چهار سیم 

پنج سیم 









Five Lead Placement

