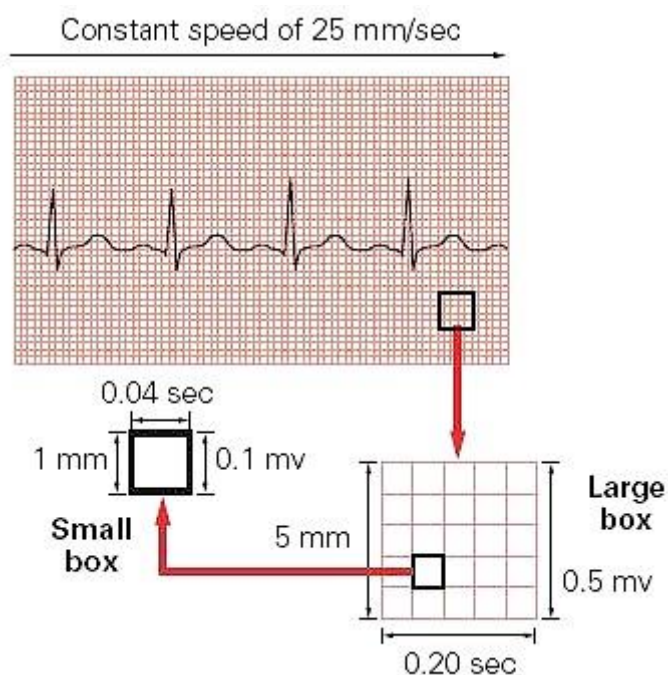


مبانی تفسیر الکتروکاردیوگرام

۱) 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 ۵ مربع ریز، با یک خط تیره از هم جدا شده‌اند، در نتیجه هر ۲۵ مربع ریز تشکیل یک مربع درشت‌تر را می‌دهند. هر ضلع مربع‌های بزرگ ۵ میلی‌متر طول دارد. بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرام، محور افقی نشان دهنده‌ی زمان و محور عرضی نشان دهنده‌ی شدت جریان الکتریکی است. دستگاه الکتروکاردیوگراف به طور استاندارد با سرعت ۲۵ میلی‌متر در ثانیه وقایع الکتریکی قلب را ثبت می‌کند. پس هر مربع یک میلی‌متری بر روی محور افقی، معادل ۰/۰۴ ثانیه، و هر مربع ۵ میلی‌متری معادل ۰/۲ ثانیه می‌باشد.



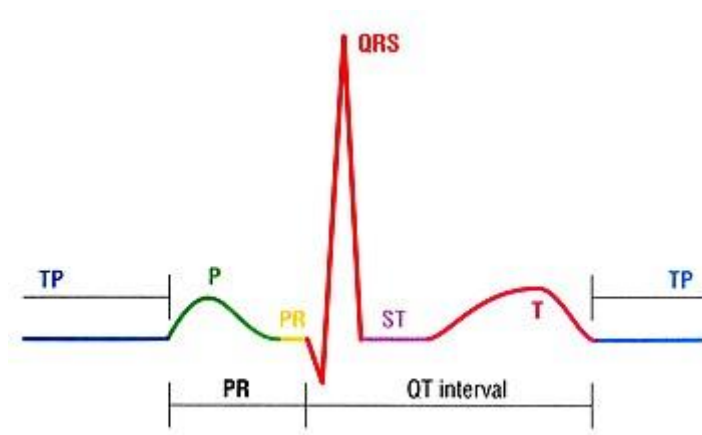
دستگاه الکتروکاردیوگراف به طور استاندارد، به نحوی تنظیم شده است که یک جریان الکتریکی با شدت یک میلی‌ولت موجی به اندازه‌ی ۱۰ میلی‌متر بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرام ترسیم خواهد کرد. بدین ترتیب هر مربع کوچک بر روی محور عرضی، معادل ۰/۱ میلی‌ولت و هر مربع بزرگ معادل ۰/۵ میلی‌ولت می‌باشد. اگر هیچ انرژی الکتریکی 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.

۲) شکل ECG و نام‌گذاری اجزای آن

الکتروکاردیوگرام یک دام طبیعی به شکل زیر بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرام نقش می‌بندد:



هر کدام از اجزای مشاهده شده بر روی شکل، نشان دهنده‌ی بخشی از فعالیت الکتریکی سلول‌های قلب می‌باشند. این اجزا به صورت قراردادی نام‌گذاری شده‌اند و در تمام دنیا به همین نام‌ها معروف هستند.



موج P: عبور جریان الکتریکی از دهلیزها، اولین موج ECG را ایجاد می‌کند. این موج P نام‌دارد. موج P در حالت طبیعی گرد، صاف و قرینه بوده و نشان دهنده‌ی دپولاریزاسیون دهلیزهاست.

فاصله‌ی PR: از ابتدای موج P تا شروع کمپلکس QRS به این نام خوانده می‌شود. این فاصله نشان دهنده‌ی زمان سپری شده برای رسیدن موج دپولاریزاسیون از دهلیزها به بطن‌هاست. قسمت عمده‌ی این فاصله به علت وقفه‌ی ایмпالس در گره‌ی AV شکل می‌گیرد.

کمپلکس QRS: از مجموع سه موج تشکیل شده است و مجموعاً نشان دهنده‌ی دپولاریزاسیون بطن‌هاست. اولین موج منفی بعد از P، موج Q نام دارد. اولین موج مثبت بعد از P را موج R، و اولین موج منفی بعد از R را S می‌نامند. چون هر سه موج ممکن است با هم دیده نشوند، مجموع این سه موج را با هم یک کمپلکس QRS می‌نامند.

قطعه‌ی ST: از انتهای کمپلکس QRS تا ابتدای موج T را قطعه‌ی ST نام‌گذاری کرده‌اند. این قطعه نشان‌دهنده‌ی مراحل ابتدایی رپولاریزاسیون بطن‌هاست.

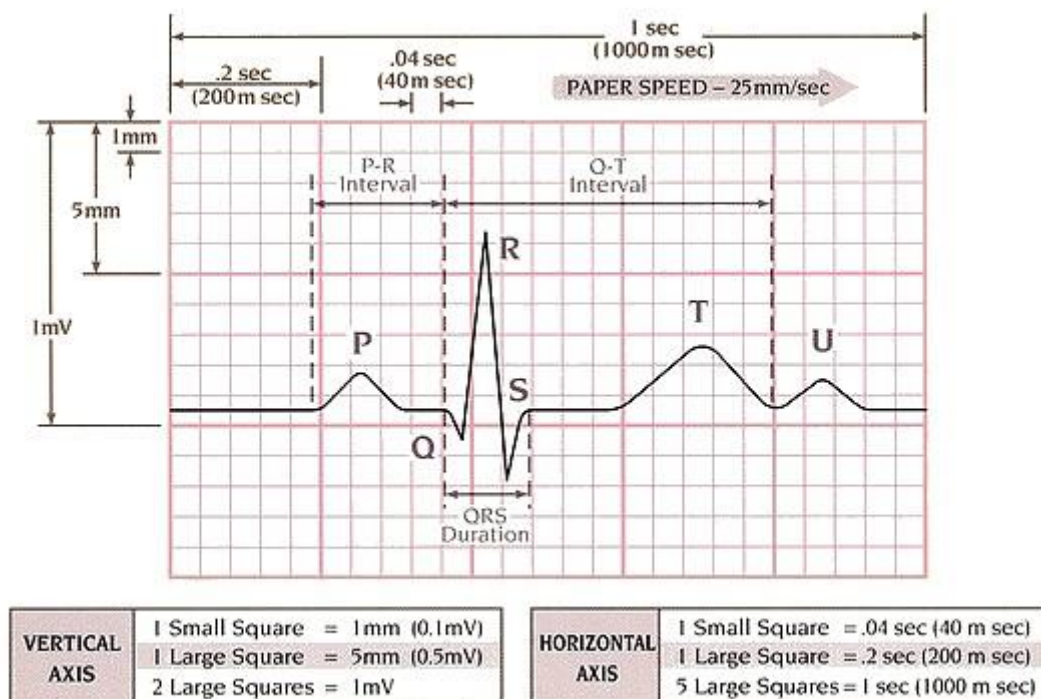
موج T: موجی گرد و مثبت می‌باشد که بعد از QRS ظاهر می‌شود. این موج نشان دهنده‌ی مراحل انتهایی رپولاریزاسیون بطن‌هاست.

فاصله‌ی QT: از ابتدای کمپلکس QRS تا انتهای موج P می‌باشد و نشان دهنده‌ی زمان لازم برای مجموع فعالیت بطن‌ها در طی یک چرخه‌ی قلبی است.

موج U: موجی گرد و کوچک می‌باشد که بعد از T ظاهر می‌شود. این موج همیشه دیده نمی‌شود.



همانطور که متوجه شده‌اید، هر گونه انحراف از خط ایزوالکتریک را یک موج می‌نامند. بخشی از خط ایزوالکتریک که بین دو موج قرار می‌گیرد، قطعه (segment) و به مجموع یک قطعه و حداقل یک موج فاصله (interval) گفته می‌شود.



۳ خصوصیات امواج الکتروکاردیوگرام

به یاد سپاری اندازه‌های طبیعی هر کدام از اجزای الکتروکاردیوگرام برای تشخیص اختلالات ECG ضروری است. این اندازه‌ها در جدول زیر نشان داده شده‌اند که البته مختص به انسان است و نه دام. در دامها این مقادیر می‌تواند اندکی بسته به جثه و تعداد ضربان قلب و سن متفاوت باشد:

زمان (ثانیه)	ارتفاع (میلی‌متر)	
کمتر از ۰/۱۱	کمتر از ۲/۵	موج P
۰/۱۲ - ۰/۲	-	فاصله PR
۰/۰۶ - ۰/۱	متغیر	کمپلکس QRS
متغیر	کمتر از ۱ میلی‌متر اختلاف نسبت به خط ایزوالکتریک	قطعه ST
کمتر از نصف فاصلهی R-R	-	فاصلهی QT
متغیر	کمتر از ۵ در لیدهای اندامی کمتر از ۱۰ در لیدهای سینه‌ای	موج T
متغیر	کمتر از ۲	موج U

۴ نحوه‌ی خواندن الکتروکاردیوگرام

برای تفسیر و اصطلاحاً خواندن یک ریتم قلبی، مسالهی مهم توجه به تمام اجزا، امواج، قطعات و فواصل موجود بر روی نوار ریتم، قبل از قضاوت در مورد آن، می‌باشد. جهت جلوگیری از سردرگمی، شما می‌بایست یک توالی منطقی را در ذهن خود ترسیم، و در مواجهه با هر ریتم قلبی، از آن توالی پیروی کنید. ما روش ۵ مرحله‌ای زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

قدم اول: سرعت ضربان قلب را محاسبه کنید.

قدم دوم: نظم را پیدا کنید.

قدم سوم: امواج P را نگاه کنید.

قدم چهارم: به فواصل PR توجه کنید.

قدم پنجم: عرض کمپلکس‌های QR را مورد توجه قرار دهید.

قدم اول: محاسبه‌ی سرعت ضربان قلب

برای تعیین سرعت ضربان قلب از روی الکتروکاردیوگرام، روش‌های متعددی وجود دارند. ۴ روش شایع، در زیر معرفی می‌شوند.

روش اول: روش ۶ ثانیه‌ای

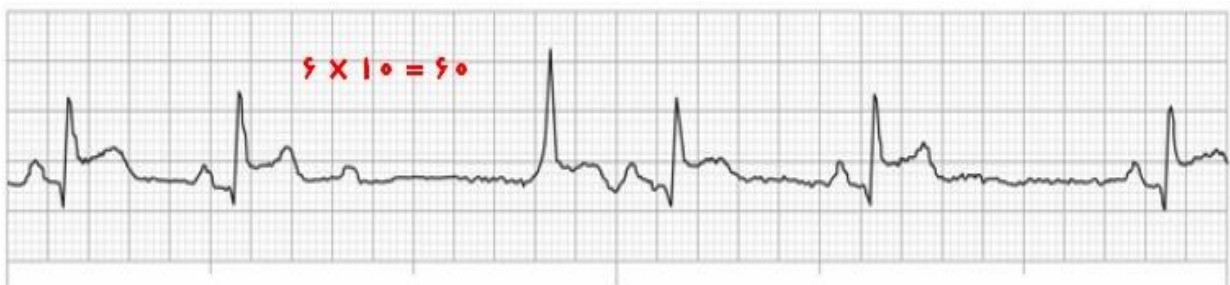
روش دوم: روش مربع‌های بزرگ

روش سوم: روش مربع‌های کوچک

روش چهارم: روش ترتیبی

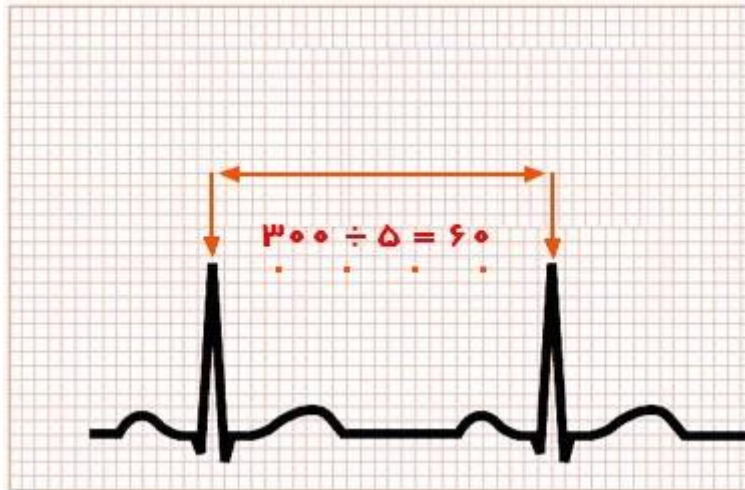
الف) روش ۶ ثانیه‌ای

این روش ساده‌ترین، سریع‌ترین و فراوان‌ترین روش اندازه‌گیری سرعت ضربان قلب از روی الکتروکاردیوگرام می‌باشد؛ که برای محاسبه‌ی ریتم‌های نامنظم و برادیکارد، نسبت به سه روش دیگر اولویت دارد. در این روش، ۶ ثانیه از یک نوار ریتم انتخاب می‌شود (۳۰ مربع بزرگ)، و سپس تعداد کمپلکس‌های QRS در این فاصله‌ی ۶ ثانیه‌ای شمرده و در عدد ۱۰ ضرب می‌شود تا تعداد ضربان قلب در یک دقیقه به دست آید.



ب) روش مربع‌های بزرگ

چنانچه گفته شد، هر مربع برگ بر روی محور افقی معادل ۰/۲ ثانیه است. با این پیش زمینه، در این روش تعداد مربع‌های برگ بین دو کمپلکس QRS متوالی شمرده شده و بر عدد ۳۰۰ تقسیم می‌شود.



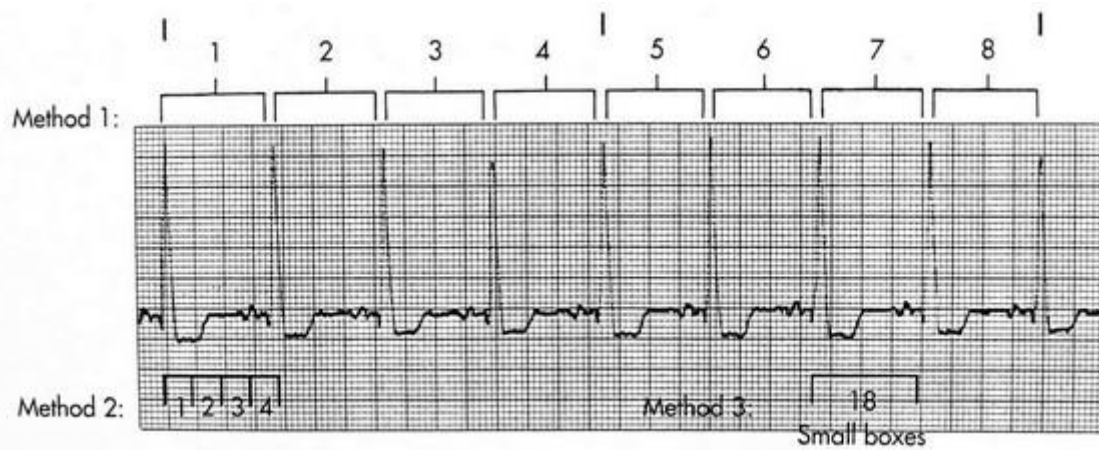
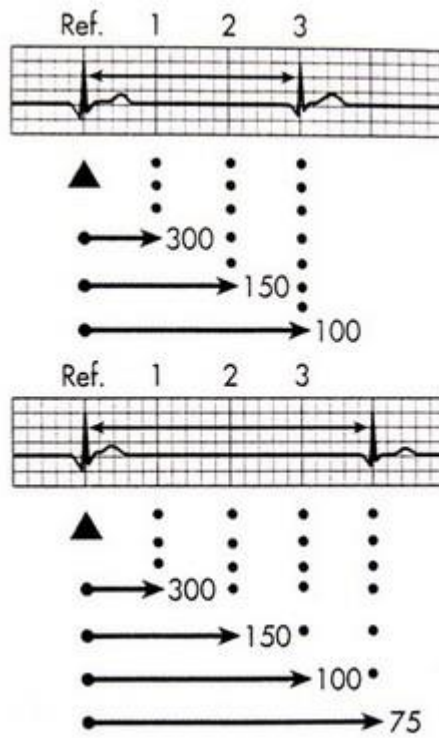
پ) روش مربع‌های کوچک

چنانچه گفته شد، هر مربع کوچک بر روی محور افقی معادل ۰/۰۴ ثانیه است. با این پیش زمینه، در این روش تعداد مربع‌های کوچک بین دو کمپلکس QRS متوالی شمرده و بر عدد ۱۵۰۰ تقسیم می‌شود.



ت) روش ترتیبی (sequential)

در این روش یک موج را که دقیقاً بر روی یک خط تیره‌ی بزرگ قرار گرفته است پیدا کنید. خطوط تیره‌ی بعدی به ترتیب معرف ۳۰۰، ۱۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۶۰ و ۵۰ هستند. یعنی اگر موج R بعدی روی خط تیره‌ی بعد افتاده باشد، تعداد ضربان قلب ۳۰۰ و اگر روی خط تیره‌ی دوم افتاده باشد، تعداد ضربان قلب ۱۵۰ است، الی آخر. در بسیاری از موارد چون موج R بعدی دقیقاً روی خط تیره واقع نمی‌شود، این روش یک محاسبه‌ی تخمینی است؛ اما چون به محاسبه‌ی خاصی احتیاج ندارد، روشی بسیار پرتعداد می‌باشد.



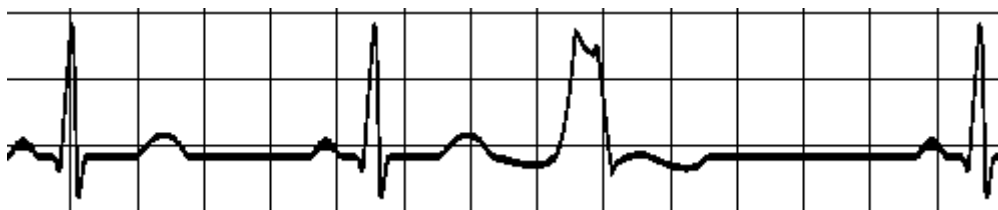
قدم دوم: تعیین نظم

در این مرحله به فواصل R-R نگاه کنید. ۴ وضعیت زیر ممکن است وجود داشته باشد:

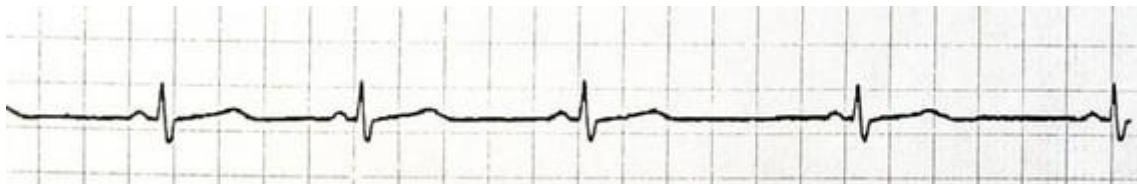
۱- کاملاً منظم



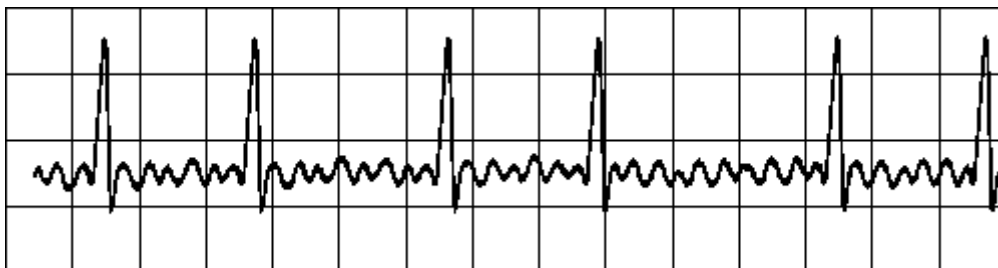
۲- گاهی نامنظم



۳- بی‌نظمی منظم



۴- کاملاً نامنظم



قدم سوم: بررسی امواج P

در این مرحله ۴ سوال زیر را از خود بپرسید:

- ۱- آیا امواج P دیده می‌شوند؟
- ۲- آیا شکل تمام امواج P به هم شبیه هستند؟
- ۳- آیا فواصل P-P منظم هستند؟
- ۴- آیا قبل از هر کمپلکس QRS یک موج P دیده می‌شود؟

قدم چهارم: تعیین فاصله ی PR

در این مرحله دو مورد زیر را بررسی کنید:

۱- فاصله ی PR چقدر است؟ (به یاد داشته باشید نرمال این فاصله $0/2 - 0/12$ ثانیه است)

۲- آیا فواصل PR در تمام نوار ریتم ثابت هستند؟

قدم پنجم: عرض کمپلکس QRS

در این مرحله عرض کمپلکس QRS اندازه گیری می شود. این فاصله می بایست به طور طبیعی $0/4$ تا $0/2$ ثانیه باشد. علاوه بر

این ببینید آیا این اندازه در تمام کمپلکس های QRS هم اندازه اند؟