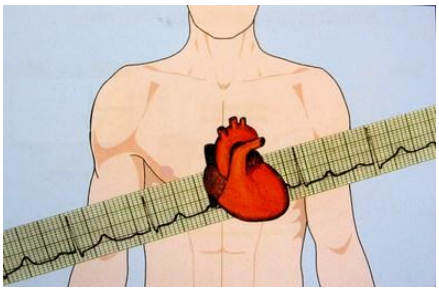
مروری بر الکترو فیزیولوژی قلب

ECG مخفف واژه‌ی electrocardiogram یا electrocardiograph است. این لغت در بعضی کشورها EKG نامیده می‌شود. الکتروکاردیوگراف دستگاهی است که جریانات الکتریکی قلب را از طریق الکترودهایی که روی مناطق مختلف پوست بدن قرار داده می‌شوند دریافت کرده و آن‌ها را به شکل یک نمودار ترسیم می‌کند. این نمودار الکتروکاردیوگرام نامیده می‌شود. الکتروکاردیوگرام از سال ۱۹۰۱ تاکنون به عنوان مهمترین ابزار تشخیصی پزشکی باقی مانده و تشخیص بسیاری از بیماری‌های قلبی را آسان کرده است.



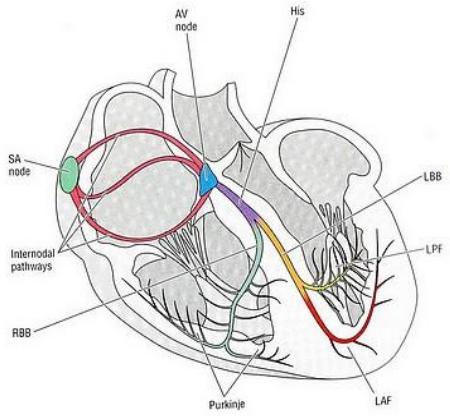
الکتروکاردیوگرام برای تشخیص بسیاری از اختلالات قلبی و غیر قلبی از قبیل ریتم‌های غیر طبیعی قلب، گرفتگی رگ‌های کرونر، سکته‌های قلبی، هیپرتروفی عضلات قلب، علل تنگی نفس، اختلالات الکترولیتی، اثرات داروها و ... کاربرد دارد.

مروری بر الکتروفیزیولوژی قلب :جریانات الکتریکی قلب

انقباض تمام ماهیچه‌های بدن در اثر یک تغییر الکتریکی به نام دپولاریزاسیون (depolarization) ایجاد می‌شود. اگر الکترودهایی را بر روی سطح پوست بچسبانیم، این جریانات قابل دریافت هستند. قلب نیز یک ماهیچه است؛ پس از این قانون مستثنی نیست. جریانات الکتریکی قلب، به شرط شل بودن سایر ماهیچه‌های بدن، توسط دستگاه الکتروکاردیوگراف قابل دریافت و ثبت هستند.

سیم‌کشی قلب

جرقه‌ی هر چرخه‌ی قلبی در نقطه‌ای از دهلیز راست قلب به نام گره سینوسی- دهلیزی (sinoatrial node/ SA node) زده می‌شود. جریان الکتریکی تولید شده، سبب دپولاریزاسیون سلول‌های قلب می‌گردد، دپولاریزاسیون نیز انقباض سلول‌ها را به دنبال دارد. جریان الکتریکی از طریق مسیرهای هدایتی در نقاط مختلف قلب توزیع می‌شوند. این مسیرها را در شکل زیر می‌بینید:



جریان الکتریکی پس از خروج از گره سینوسی- دهلیزی توسط مسیرهای بین گره‌ای (internodal pathways) در دو دهلیز راست و چپ توزیع می‌شوند. سپس جریان برای عبور از دهلیزها و رسیدن به مناطق پایین‌تر (بطن‌ها) می‌بایست از ساختاری به نام گره دهلیزی- بطنی (atrioventricular node/ AV node) عبور کند. جریان الکتریکی در این نقطه مقداری توقف می‌کند و سپس وارد شاه‌راهی به نام شاخه هیس (bundle of His) می‌شود. در ادامه این شاهراه به دو مسیر به نام‌های شاخه‌های دسته‌ای راست و چپ (right and left bundle branches) تقسیم می‌شود که جریان را در بطن‌های راست و چپ توزیع می‌کنند. مسیرها، نهایتاً به الیاف‌های بسیار باریکی به نام الیاف پورکینژ (Purkinje fibers) می‌رسند که این الیاف امواج الکتریکی ا به سلول‌های میوکارد منتقل می‌کنند.

تولید جریان

هر کدام از این قسمت‌های اسم برده شده، علاوه بر توانایی انتقال جریانات الکتریکی ایجاد شده، خود نیز توانایی تولید ایمپالس‌های الکتریکی دارند. اما سرعت تولید ضربان در قسمت‌های مختلف این سیستم با هم متفاوت است. سرعت‌های ذاتی بخش‌های مختلف سیستم هدایتی قلب به شرح زیر است:

گره سینوسی	۶۰-۱۰۰
سلول‌های دهلیزی	۶۰-۸۰
پیوندگاه	۴۰-۶۰
سلول‌های بطنی	۲۰-۴۰

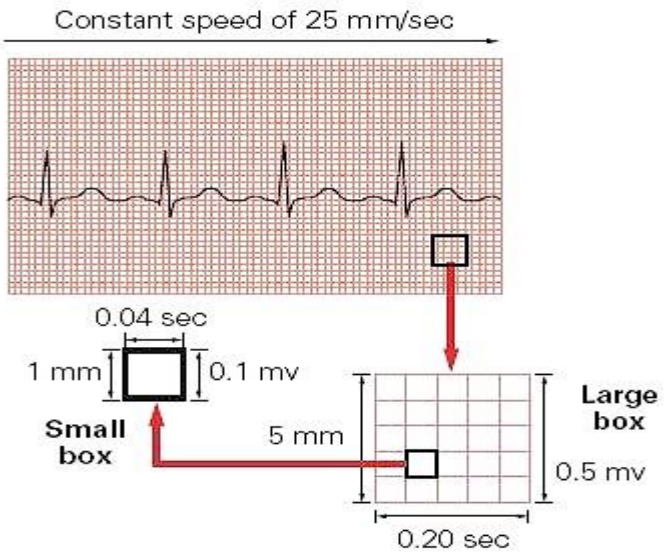
بر اساس یک خصوصیت فیزیولوژیک، هر کدام از این قسمت‌ها که با سرعت بیشتری ضربان تولید کند، سایر کانون‌ها را تحت کنترل خود درآورده و اجازه‌ی فعالیت به سایر مراکز ضربان‌سازی را نمی‌دهد. به این خاصیت سرکوب سرعتی (overdrive suppression) گفته می‌شود. به این ترتیب در حالت عادی گره سینوسی پیس‌میکر طبیعی قلب می‌باشد و در صورت ایجاد اشکال در این گره، به ترتیب سلول‌های دهلیزی، سلول‌های پیوندگاه و سلول‌های بطنی مراکز پشتیبانی بعدی را تشکیل می‌دهند.

همانطور که در ادامه خواهید دید، گاهی اوقات شروع جرقه‌ی الکتریکی از نقطه یا نقاط دیگری غیر از گره SA اتفاق می‌افتد. واژه ریتم برای توصیف منطقه‌ی ضربان ساز قلب استفاده می‌شود. ریتم طبیعی قلب چون از گره سینوسی منشاء می‌گیرد، ریتم نرمال سینوسی نامیده می‌شود.

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.



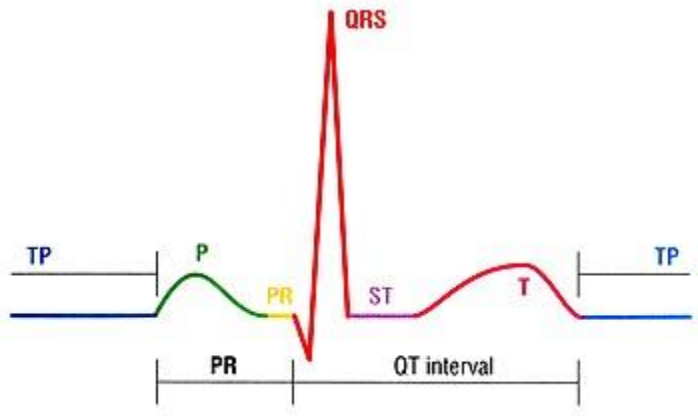
دستگاه الکتروکاردیوگراف به طور استاندارد، به نحوی تنظیم شده است که یک جریان الکتریکی با شدت یک میلی‌ولت موجی به اندازه‌ی ۱۰ میلی‌متر بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرام ترسیم خواهد کرد. بدین ترتیب هر مربع کوچک بر روی محور عرضی، معادل ۰/۱ میلی‌ولت و هر مربع بزرگ معادل ۰/۵ میلی‌ولت می‌باشد.

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.

شکل ECG و نام‌گذاری اجزای آن

الکتروکاردیوگرام یک فرد 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 بطن‌ها است. قسمت عمده‌ی این فاصله به علت وقفه‌ی ایمپالس در گره‌ی AV شکل می‌گیرد.

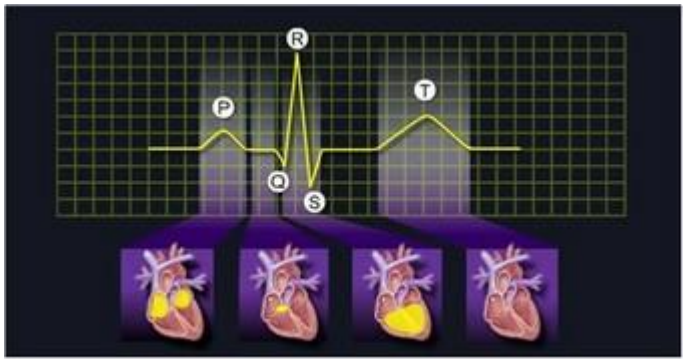
کمپلکس QRS: از مجموع سه موج تشکیل شده است و مجموعاً نشان دهنده‌ی دپلاریزاسیون بطن‌ها است. اولین موج منفی بعد از P، موج Q نام دارد. اولین موج مثبت بعد از P را موج R ، و اولین موج منفی بعد از R را S می‌نامند. چون هر سه موج ممکن است با هم دیده نشوند، مجموع این سه موج را با هم یک کمپلکس QRS می‌نامند.

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

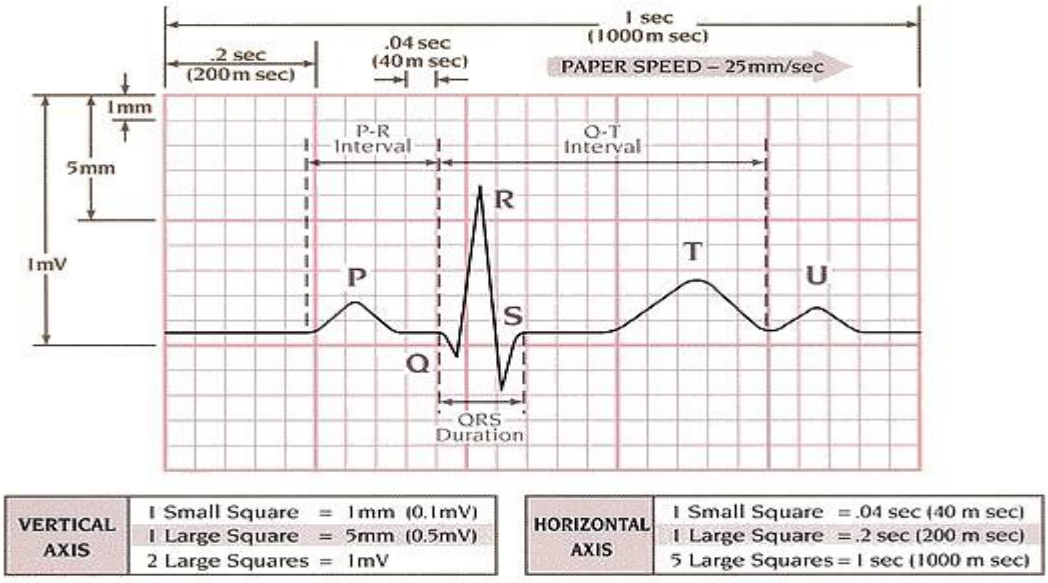
موج T: موجی گرد و مثبت می‌باشد که بعد از QRS ظاهر می‌شود. این موج نشان دهنده‌ی مراحل انتهایی رپولاریزاسیون بطن‌ها است.

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.



VERTICAL AXIS	
	1 Small Square = 1mm (0.1mV)
	1 Large Square = 5mm (0.5mV)
	2 Large Squares = 1mV

HORIZONTAL AXIS	
	1 Small Square = .04 sec (40 m sec)
	1 Large Square = .2 sec (200 m sec)
	5 Large Squares = 1 sec (1000 m sec)

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:

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

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.۴روش شایع، در زیر معرفی می‌شوند.

روش اول: روش ۶ ثانیه‌ای

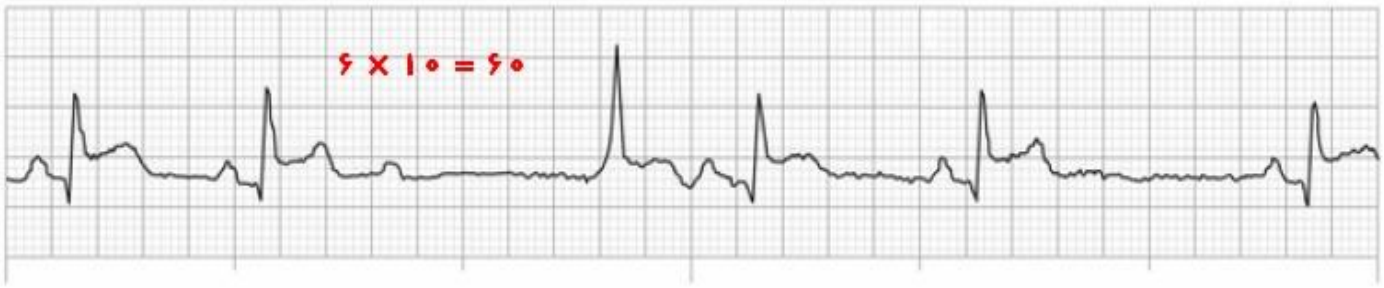
روش دوم: روش مربع‌های بزرگ

روش سوم: روش مربع‌های کوچک

روش چهارم: روش ترتیبی

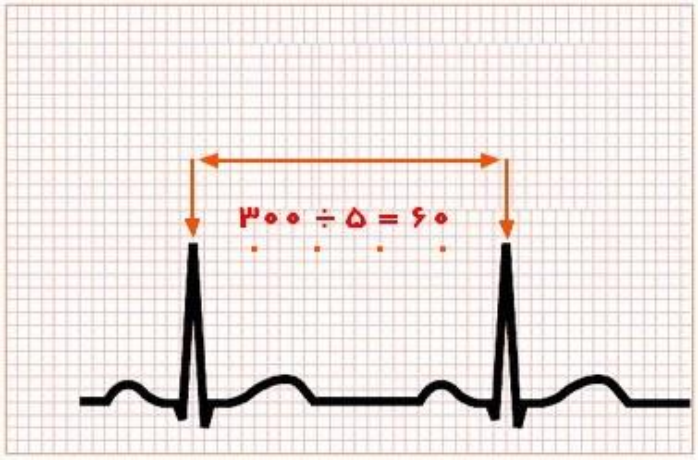
روش ۶ ثانیه‌ای

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.



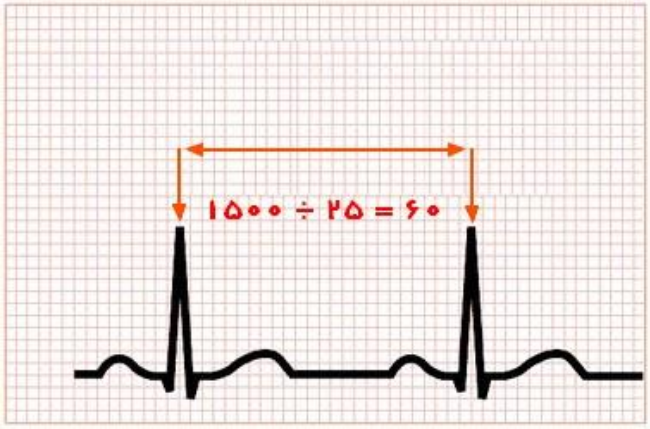
روش مربع‌های بزرگ

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.



روش مربع‌های کوچک

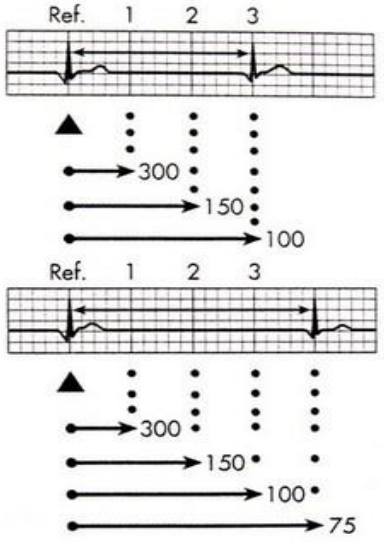
چنانچه گفته شد، هر مربع کوچک بر روی محور افقی معادل ۰/۰۴ ثانیه است. با این پیش زمینه، در این روش تعداد مربع‌های کوچک بین دو کمپلکس QRS متوالی شمرده و بر عدد ۱۵۰۰ تقسیم می‌شود.

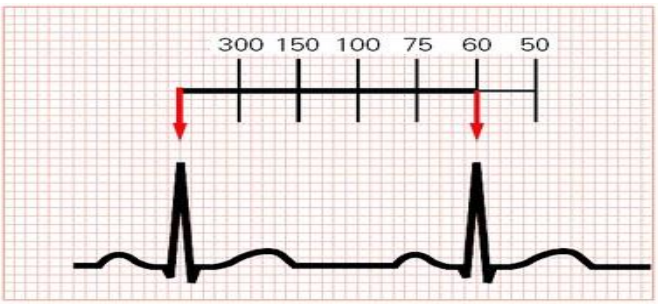


روش ترتیبی (sequential)

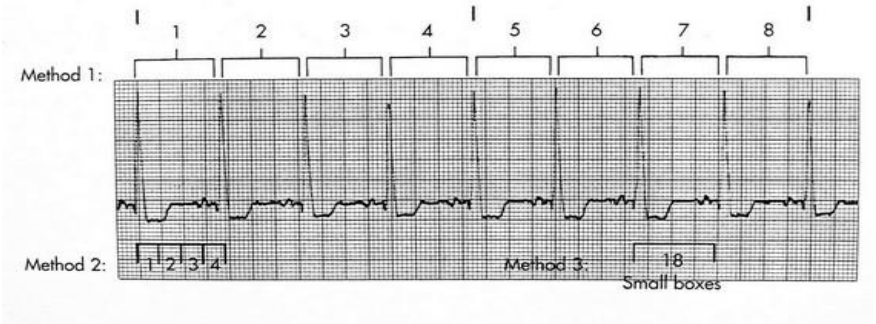
در این روش یک موج را که دقیقاً بر روی یک خط تیره‌ی بزرگ قرار گرفته است پیدا کنید. خطوط تیره‌ی بعدی به ترتیب معرّف ۳۰۰، ۱۵۰، ۱۰۰، ۷۵، ۶۰ و ۵۰ هستند. یعنی اگر موج R بعدی روی خط تیره‌ی بعد افتاده باشد، تعداد ضربان قلب ۳۰۰ و اگر روی خط تیره‌ی دوم افتاده باشد، تعداد ضربان قلب ۱۵۰ است، الی آخر. در بسیاری از 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 پرطرفدار می‌باشد.





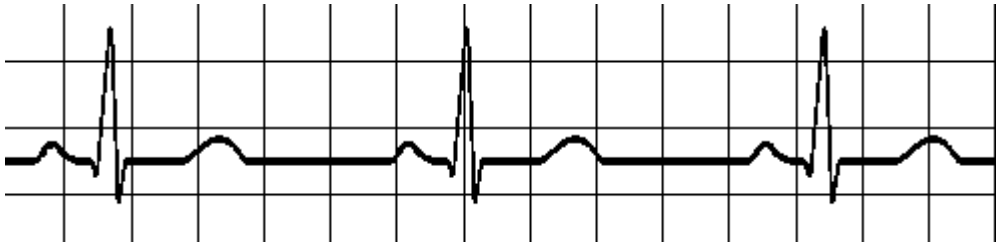
تعداد ضربان طبیعی قلب بین ۶۰ تا ۱۰۰ ضربه در دقیقه می‌باشد. اگر تعداد ضربان قلب از ۶ ضربه در دقیقه کم‌تر باشد، ریتم مورد نظر برادیکاردی (bradycardia) و اگر از ۱۰۰ ضربه در دقیقه بیش‌تر باشد، تاکیکاردی (tachycardia) نام دارد.



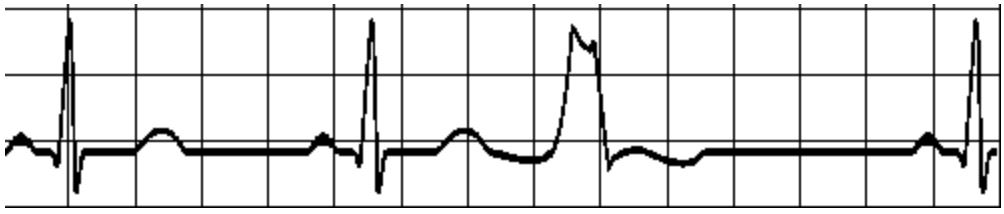
قدم دوم: تعیین نظم

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

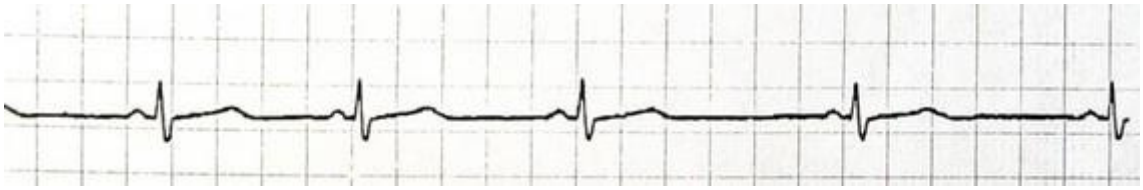
۱- کاملاً منظم



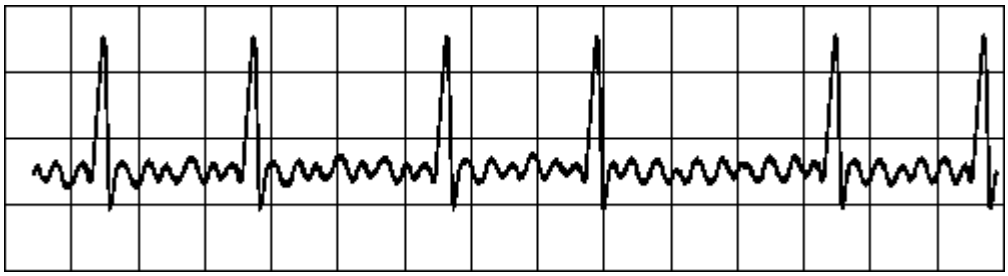
۲- گاهی نامنظم



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 فاصله‌ی PR

در این مرحله دو مورد زیر را بررسی کنید:

۱- فاصله‌ی PR چقدر است؟ (به یاد داشته باشید نرمال این فاصله ۰/۲- ۰/۱۲ ثانیه است)

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

قدم پنجم: عرض کمپلکس QRS

در این مرحله عرض کمپلکس QRS اندازه‌گیری می‌شود. این فاصله می‌بایست به طور طبیعی ۰/۰۴ تا ۰/۲ ثانیه باشد.

علاوه بر این ببینید آیا این اندازه در تمام کمپلکس‌های QRS هم‌اندازه‌اند؟

اکنون اطلاعات مربوط به هر ۵ مرحله را جمع‌بندی کنید. با کنار هم گذاشتن این اطلاعات تشخیص و تفسیر ریتم‌ها از روی نوار قلب دیگر کار مشکلی نیست. فقط توجه داشته باشید اطلاعاتی را از قلم نینداخته باشید:

قدم اول: تعیین سرعت ضربان قلب

- نرمال
- برادیکاردی
- تاکی‌کاردی

قدم دوم: تعیین نظم

- کاملاً منظم
- گاهی نامنظم
- بی‌نظمی منظم
- کاملاً نامنظم

قدم سوم: بررسی امواج P

- آیا امواج P وجود دارند؟
- آیا شکل تمام امواج P به هم شبیه هستند؟
- آیا فواصل P-P منظم‌اند؟
- یا قبل از هر کمپلکس QRS یک موج P وجود دارد؟

قدم چهارم: تعیین فاصله‌ی PR

- فاصله‌ی PR چقدر است؟
- آیا فاصله‌ی PR در تمام طول استریپ ثابت است؟

قدم پنجم: تعیین عرض QRS

- عرض کمپلکس QRS چقدر است؟
- آیا این اندازه در تمام QRSها ثابت است؟

در این بخش شش ریتم زیر بررسی می‌شوند:

- ریتم نرمال سینوسی۲- برادیکاردی سینوسی۳- تاکی‌کاردی سینوسی۴- آریتمی سینوسی۵- بلاک SA

۶- ایست سینوسی

۱- ریتم نرمال سینوسی (Normal Sinus Rhythm)

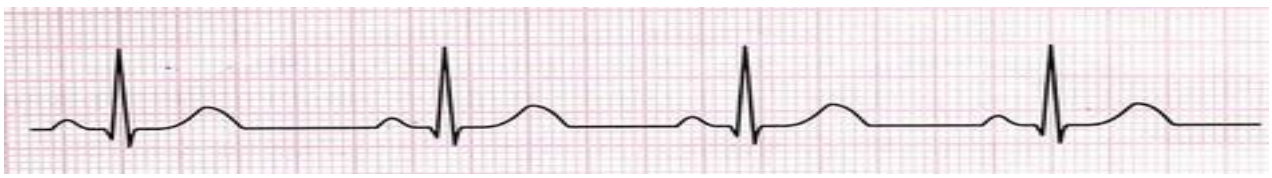
اگر ایمپالس‌ها با سرعت طبیعی در گره SA شکل بگیرند و مسیر طبیعی خود را طی کرده و تمام قلب را از این طریق دپولاریزه کنند، ریتم مورد نظر، ریتم نرمال سینوسی است.

خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	۶۰ تا ۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	کاملاً منظم
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۱۲-۰/۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۰۴-۰/۱۲ ثانیه، ثابت

۲- برادیکاردی سینوسی (Sinus Bradycardia)

در این ریتم گره سینوسی با سرعت کم‌تر از ۶۰ بار در دقیقه جریان‌های الکتریکی را تولید می‌کند؛ اما هدایت جریان از مسیر طبیعی صورت می‌گیرد. پس تمام خصوصیات آن مشابه ریتم نرمال سینوسی است، با این تفاوت که تعداد ضربان از ۶۰ضربه در دقیقه کم‌تراست.



خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	کم‌تر از ۶۰
نظم	کاملاً منظم
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۱۲-۰/۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۰۴-۰/۱۲ ثانیه، ثابت

درمان: معمولاً احتیاج به درمان خاصی ندارد؛ مگر اینکه باعث اختلال در وضعیت همودینامیکی شده باشد. در قدم اول تلاش می‌شود تا علت ایجاد این ریتم مشخص، و در جهت حذف و اصلاح آن اقدام شود. برای درمان معمولاً از داروی آتروپین به شکل داخل وریدی و در مواردی نیز از کاته‌کولامین‌ها یا دوپامین استفاده می‌گردد. در موارد نادری احتیاج به استفاده از پیس‌میکر می‌باشد.

۳- تاکی‌کاردی سینوسی (Sinus Tachycardia)

در تاکی‌کاردی سینوسی، گره SA با سرعتی بیشتر از ۱۰۰ ضربه در دقیقه ضربان تولید می‌کند؛ اما هدایت جریان از مسیر طبیعی صورت می‌گیرد. پس تمام خصوصیات آن مشابه ریتم نرمال سینوسی است، با این تفاوت که تعداد ضربان قلب از ۱۰۰ ضربه در دقیقه بیش‌تر می‌باشد.

خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	بیشتر از ۱۰۰	**فاصله PR**	۰/۲-۰/۰۱۲ ثانیه، ثابت
نظم	کاملاً منظم	**عرض QRS**	۰/۱۲-۰/۰۰۴ ثانیه، ثابت
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱		

درمان

این ریتم نیز همانند برادیکاردی سینوسی، در صورت عدم ایجاد اختلال در وضعیت همودینامیکی احتیاج به درمان خاصی ندارد و فقط در جهت شناسایی و حذف عوامل ایجاد کننده اقدام می‌شود. در مواردی که بیمار دچار علایم همودینامیکی شده باشد، از داروهای مسدود کننده‌ی کانال‌های کلسیمی یا بتابلاکرها استفاده می‌شود.

۴- آریتمی سینوسی (Sinus Arrhythmia)

در این بی‌نظمی، گره سینوسی با سرعت‌های متفاوتی اقدام به تولید ضربان می‌کند. اما هدایت جریان از مسیر طبیعی است. پس تنها تفاوت آن با ریتم نرمال سینوسی بی‌نظمی آن می‌باشد. این بی‌نظمی در بعضی افراد در حالت طبیعی، همراه با دم و بازدم عادی دیده می‌شود، به این نحو که در زمان دم فواصل R-R کوتاه و در زمان بازدم فواصل R-R بلندتر می‌شود.

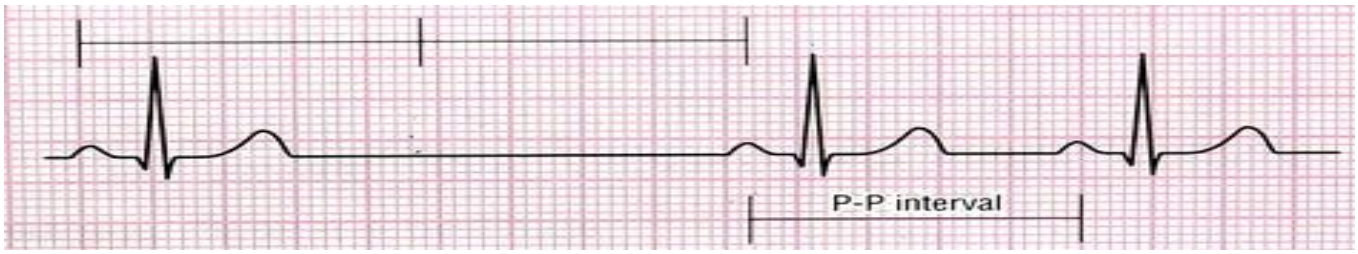
خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	۶۰ تا ۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	بی‌نظمی منظم(در زمان دم فواصل R-R کوتاه و در زمان بازدم فواصل R-R بلند می‌شود)
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۲-۰/۰۱۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۱۲-۰/۰۰۴ ثانیه، ثابت

درمان: این بی‌نظمی معمولاً احتیاج به درمان ندارد.

۵- بلوک گره سینوسی(Sinoatrial Block/ SA Block/ Sinus Exit Block)

در این بی‌نظمی ایمپالس در گره SA تولید، اما به علل مختلف از این گره خارج نمی‌شوند. پس یک یا چند ضربان از قلم می‌افتند.



خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	۶۰ معمولاً تا ۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	گاهی نامنظم(هر وقفه مضرب صحیحی از P-P است)
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۱۲-۰/۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۰۴-۰/۱۲ ثانیه، ثابت

درمان: اگر این بی‌نظمی گذرا و موقت باشد و از نظر همودینامیکی تاثیری ایجاد نکند، به درمان احتیاج ندارد و فقط در جهت شناسایی و حذف عوامل ایجاد کننده اقدام می‌شود. در صورت اختلال در وضعیت همودینامیکی از آتروپین و گاهی اوقات نیز از پیس میکر استفاده می‌شود.

۶- ایست سینوسی (Sinus Arrest)

در این بی‌نظمی به علت اشکال در سلول‌های ضربان ساز گره سینوسی، ضربانی در این گره تولید نمی‌شود.

خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	معمولاً ۶۰ تا ۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	گاهی نامنظم(وقفه مضرب صحیحی از P-P نیست)
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۲-۰/۰۱۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۱۲-۰/۰۰۴ ثانیه، ثابت

درمان: درمان این بی‌نظمی شبیه بلوک SA می‌باشد.

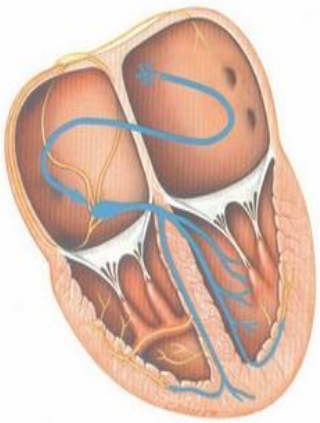
در این بخش ریتم‌هایی معرفی می‌شوند که از سلول‌های دهلیزی منشاء می‌گیرند. در این بخش ۶ ریتم زیر معرفی می‌شوند:

۱- ضربان زودرس دهلیزی۲- پیس‌میکر سرگردان۳- تاکی‌کاردی چند کانونی دهلیزی۴- تاکی‌کاردی حمله‌ای دهلیزی

۵- فلوتر دهلیزی۶- فیبریلاسیون دهلیزی

۱- ضربان زودرس دهلیزی (Premature Atrial Contracture/ PAC)

در این بی‌نظمی یک کانون نابجا در دهلیزها، زودتر از آن‌که ایمپالس بعدی از گره سینوسی خارج شود، جریانی را تولید می‌کند؛ این جریان از مسیر غیر طبیعی در دهلیزها و سپس از مسیر طبیعی در بطن‌ها توزیع می‌گردد.



خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	۶۰-۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	گاهی نامنظم
امواج P	یک موج P زودرس دیده می‌شود که از نظر شکل با بقیه Pها متفاوت است، نسبت ۱:۱
فواصل PR	PR مربوط به P زودرس با بقیه فوصل PR مفاوت است
عرض QRS	معمولاً ۰/۰۴ تا ۰/۱۲ ثانیه

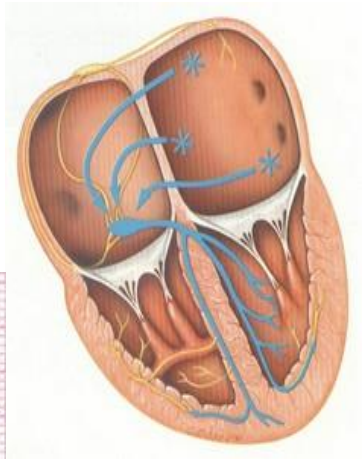
درمان

- این بی‌نظمی نیز مانند بسیاری از بی‌نظمی‌های دیگر، در صورت عدم ایجاد اختلالات همودینامیکی احتیاجی به درمان ندارد و فقط به شناسایی و حذف عوامل ایجاد کننده اکتفا می‌شود.

- در صورت زیاد بودن تعداد آن‌ها یا ایجاد اختلال در وضعیت همودینامیکی، از داروهایی نظیر مسدود کننده‌های کانال‌های کلسیمی، بتا بلاکرها و داروهای ضد اضطراب برای درمان این بی‌نظمی استفاده می‌شود.

۲ پیس‌میکر سرگردان (Wandering Pacemaker/ Multifocal atrial Rhythm)

در این بی‌نظمی، دیگر گره سینوسی ضربان‌ساز غالب قلب نیست؛ بلکه چند کانون در دهلیزها وجود دارند که با سرعت‌های متفاوتی ضربان تولید می‌کنند. هر کدام از این کانون‌ها که زودتر ایمپالس خود را تولید کند، باعث سرکوب شدن لحظه‌ای سایر کانون‌ها می‌شود. ایمپالس از مسیر غیر طبیعی دهلیزها و از مسیر طبیعی بطن‌ها را دپولاریزه خواهد کرد. ضربان بعدی از یک کانون دیگر منشا خواهد گرفت.



خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	۶۰-۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	کاملاً نامنظم
امواج P	اشکال متفاوت (حداقل سه شکل مختلف)، نسبت ۱:۱
فواصل PR	متغیر
عرض QRS	معمولاً ۰/۰۴ تا ۰/۱۲ ثانیه

درمان: جز شناسایی و رفع علل ایجاد کننده، معمولاً احتیاج به درمان دیگری ندارد.

۳- تاکی‌کاردی چند کانونی دهلیزی (Multifocl Atrial Tachycardia/ MAT)

همان پیس‌میکر سرگردان است که سرعت بطن‌ها بیش از ۱۰۰ بار در دقیقه است.

خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	بیش‌تر از ۱۰۰ بار در دقیقه
نظم	کاملاً نامنظم
امواج P	اشکال متفاوت (حداقل سه شکل مختلف)، نسبت ۱:۱
فواصل PR	متغیر
عرض QRS	معمولاً ۰/۰۴ تا ۰/۱۲ ثانیه

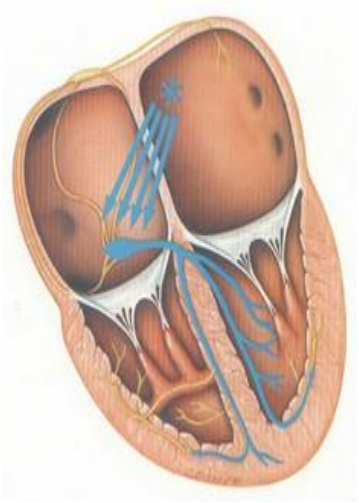
درمان

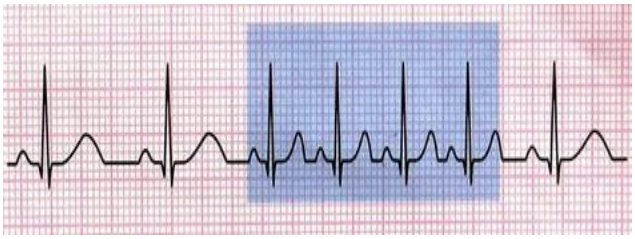
- شناسایی و حذف علل

- داروهایی مثل مسدود کننده‌های کانال‌های کلسیمی، بتابلاکرها یا داروهای ضد آریتمی مثل آمیودارون

۴- تاکی‌کاردی حمله‌ای دهلیزی (Paroxysmal atrial Tachycardia/ PAT)

در این بی‌نظمی یک کانون نابجا در دهلیزها به طور ناگهانی و با سرعتی بیش‌تر از ۱۰۰ ضربه در دقیقه شروع به فرستادن ایمپالس می‌کند. در نتیجه فرصت فعالیت را از گره سینوسی سلب می‌کند. ایمپالس‌های شکل گرفته، دهلیزها را از مسیر غیر طبیعی و بطن‌ها را از مسیر طبیعی دپولاریزه می‌کند.





خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	بیش از ۱۰۰ بار در دقیقه (معمولاً ۲۵۰-۱۵۰)
نظم	منظم
امواج P	شکل امواج P با امواج P سینوسی فرق می‌کند، نسبت ۱:۱
فواصل PR	با فواصل PR ضربان‌های عادی متفاوت است
عرض QRS	معمولاً ۰/۰۴ تا ۰/۱۲ ثانیه

درمان: به شدت علایم بستگی دارد. بسته به شرایط از درمان‌های زیر استفاده می‌شود:

- تجویز اکسیژن

- مانورهای تحریک کننده‌ی عصب واگ (مثل سرفه کردن، تحریک رفلکس gag، حبس کردن نفس، مانور والسالوا، ماساژ سینوس کاروتید و ...)

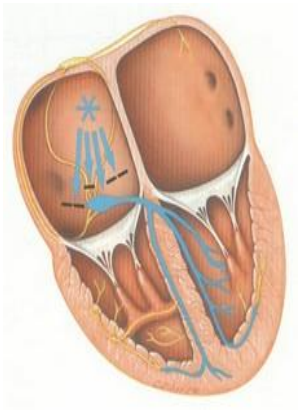
- داروهایی مثل مسدود کننده‌های کانال‌های کلسیمی و داروهای ضد آریتمی مثل آدنوزین

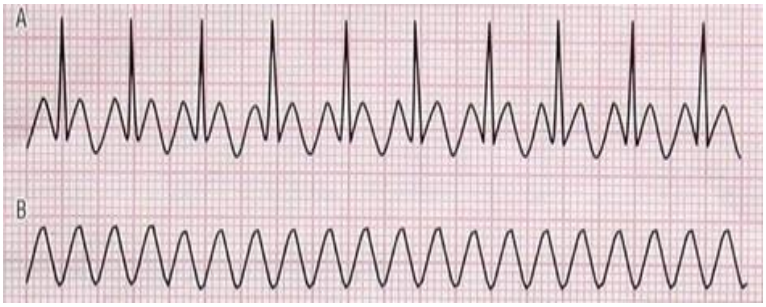
- شوک الکتریکی به صورت سینکرونایزه (synchronized / cardioversion)

۵- فلوتر دهلیزی (Atrial Flutter)

در این بی‌نظمی یک کانون نابجای دهلیزی با سرعتی در حدود ۳۰۰ بار در دقیقه اقدام به فرستادن ایمپالس به گره AV می‌کند (بمباران گره AV)؛ اما چون گره AV طبق یک خصوصیت محافظتی نمی‌تواند بیش از ۱۸۰ ضربان در دقیقه را

هدایت کند، سرعت ضربان دهلیزی با بطنی متفاوت است. بدیهی است در این بی‌نظمی دهلیزها از مسیر غیر طبیعی و بطن‌ها از مسیر طبیعی دپولاریزه می‌شوند.





خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	دهلیزی: ۴۵۰-۲۵۰ بطنی: ۱۷۵-۱۲۵
نظم	دهلیزها: منظم بطن‌ها: اغلب منظم، اما گاهی نامنظم
امواج P	امواج P وجود ندارند و به جای آن‌ها امواج فلوتر دیده می‌شوند (به شکل دندانه اره)، نسبت ۲:۱، ۳:۱، ۴:۱ الی آخر
فواصل PR	غیر قابل اندازه‌گیری
عرض QRS	معمولاً ۰/۰۴ تا ۰/۱۲ ثانیه

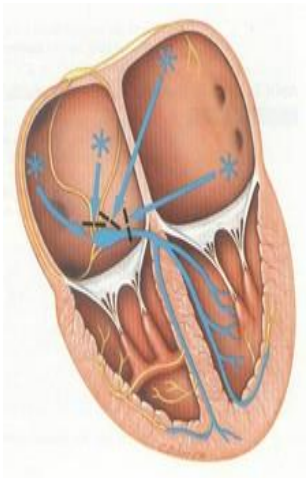
درمان

هدف اول درمان کاهش سرعت پاسخ بطن‌ها است. برای این منظور از داروهایی مثل مسدود کننده‌های کانال‌های کلسیمی و بتابلاکرها استفاده می‌شود.برای اصلاح این بی‌نظمی از داروهای ضد آریتمی مثل آمیوداروِن نیز ممکن است استفاده شود. در وضعیت‌های شدید از شوک الکتریکی سینکرونایزه استفاده می‌شود.

برای اصلاح این ریتم و برخی دیگر از آریتمی‌ها گاهی از روش‌های تهاجمی‌تر مثل ablation استفاده می‌شود.

۶- فیبریلاسیون دهلیزی (Atrial Fibrillation/ AF)

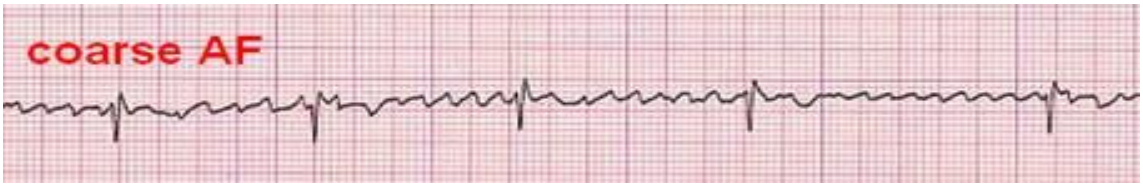
در این بی‌نظمی به جای یک کانون ضربان سازی، کانون‌های متعدد ضربان سازی در دهلیزها وجود دارند، که همه با هم با سرعت‌های بالا ایمپالس‌های الکتریکی را از خود خارج می‌سازند. در فیبریلاسیون دهلیزی، دهلیزها با سرعت ۶۰۰-۴۰۰ بار در دقیقه دپولاریزه می‌شوند. این سرعت بالا مانع از انقباض موثر ماهیچه‌های دهلیزی می‌شود. بسته به قدرت انتقال گره AV سرعت بطنی نیز متغیر خواهد بود.



خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	دهلیزی: ۶۰-۴۰۰ بطنی: متغیّر
نظم	کاملاً نامنظم
امواج P	دیده نمی‌شوند
فواصل PR	غیر قابل اندازه‌گیری
عرض QRS	معمولاً ۰/۰۴ تا ۰/۱۲ ثانیه

اگر خطوط بین امواج QRS ولتاژ کمی داشته باشند، فیبریلاسیون را نرم (fine) و اگر ولتاژ زیادی داشته باشند، فیبریلاسیون را زبر (coarse) می‌نامند.



درمان

AF در مقایسه با سایر ریتم‌های دهلیزی خطرناک‌تر است. در این بی‌نظمی چون انقباض دهلیزی موثری وجود ندارد، مقداری از خون همیشه در دهلیزها می‌ماند و علاوه بر کاهش برون ده قلبی (به علت از بین رفتن لگد دهلیزی)، احتمال تشکیل لخته در دهلیزها و ایجاد آمبولی ریوی و مغزی همواره وجود دارد.

- در فیبریلاسیون دهلیزی بیش از آنکه به فکر اصلاح بی‌نظمی باشیم، می‌بایست سرعت پاسخ‌های بطنی را کم‌تر کرد. برای این منظور بسته به وضعیت بیمار از مسدود کننده‌های کانال‌های کلسیمی، بتا بلاکرها و دیجوکسین استفاده می‌شود.

- برای اصلاح بی‌نظمی و بازگرداندن این ریتم به ریتم نرمال سینوسی از داروهای ضد آریتمی مثل آمیودارون، پروکائین آمید و ... استفاده می‌شود.

- در مواردی که وضعیت همودینامیکی بیمار مختل شده باشد (علایمی از قبیل تنگی نفس، درد قفسه‌ی سینه، کاهش فشار خون، سرگیجه و کاهش سطح هوشیاری)، از شوک الکتریکی سینکورونیزه جهت اصلاح ریتم استفاده می‌شود. در بیمارانی نیز که به درمان‌های دارویی پاسخ نمی‌دهند ممکن است از این روش استفاده شود.

- از روش‌های تهاجمی‌تر مثل ablation نیز در مواردی استفاده خواهد شد.

- بیماران دارای AF مزمن، برای پیشگیری از حوادث ناشی از تشکیل لخته، به صورت طولانی مدت می‌بایست از داروهای ضد لخته مثل وارفارین استفاده کنند.