

عنوان پروژه: نرم افزار تلفن همراه جاوا سیمبین تشخیصی بیماریهای قلبی تاکی کاردی سینوسی و برادیکاردی سینوسی و آریتمی سینوسی از روی سیگنال ارسالی از نوار قلب ECG با استفاده از الگوریتم Pan & Tompkins

شرح پروژه:

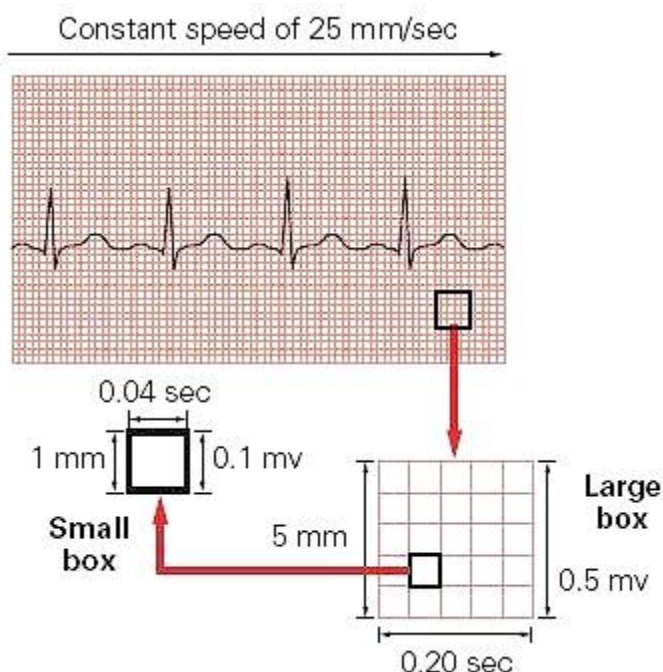
در این نرم افزار سیگنالی که از طریق ،از دستگاه ECG(الکتروکاردیوگرام) به دست آمده را با استفاده از الگوریتم موردنظر پردازش و بررسی میکند و با نمونه سیگنال قلب فرد سالم مقایسه کرده و مشخص میکند که سیگنال ارسالی از فرد بیمار دارای کدامیک از بیماریها است

در این پروژه ما سه سیگنال رو با مختصات برداری(دامنه(ولتاژ) و زمان(ثانیه)) مشخص داریم که هر یک با اعمال این الگوریتم بر روی آن تبدیل به یک سیگنال با شکل موج ضربه می شود که بامشاهده فاصله زمانی آنها و محدوده هایی که در برنامه نوشته ایم ، می توان با پردازش ومقایسه بر روی این شکل موج ها تشخیص بیماری را داد.

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.



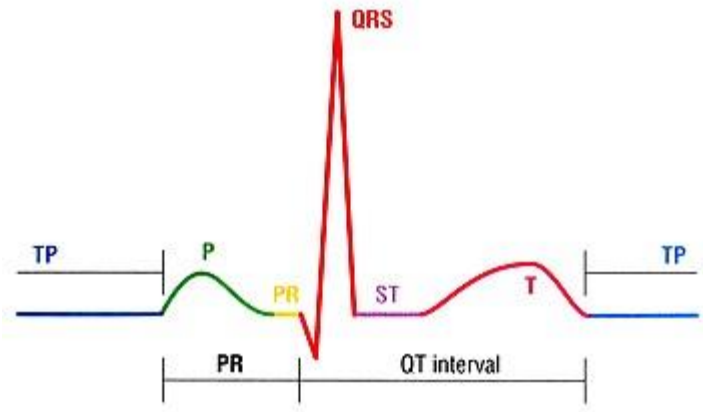
دستگاه الکتروکاردیوگراف به طور استاندارد، به نحوی تنظیم شده است که یک جریان الکتریکی با شدت یک

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.

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 نام دارد. موج P در حالت طبیعی گرد، صاف و قرینه بوده و نشان دهنده‌ی دیپلاریزاسیون 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 دیپلاریزاسیون از دهلیزها به بطن‌ها است. قسمت عمده‌ی این فاصله به علت وقفه‌ی ایмпالس در گره‌ی AV شکل می‌گیرد.

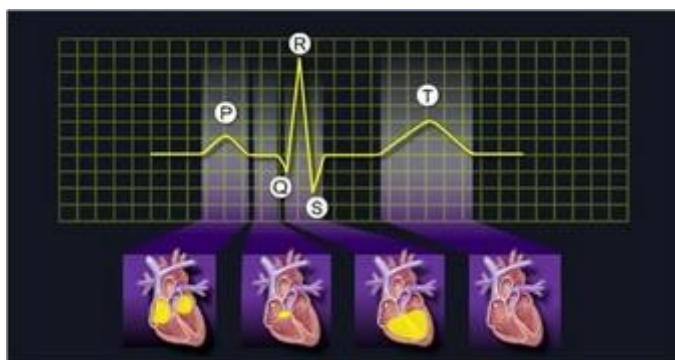
کمپلکس QRS: از مجموع سه موج تشکیل شده است و مجموعاً نشان دهنده‌ی دیپلاریزاسیون بطن‌ها است. اولین موج منفی بعد از P، موج Q نام دارد. اولین موج مثبت بعد از P را موج R، و اولین موج منفی بعد از R را S می‌نامند. چون هر سه موج ممکن است با هم دیده نشوند، مجموع این سه موج را با هم یک کمپلکس QRS می‌نامند.

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

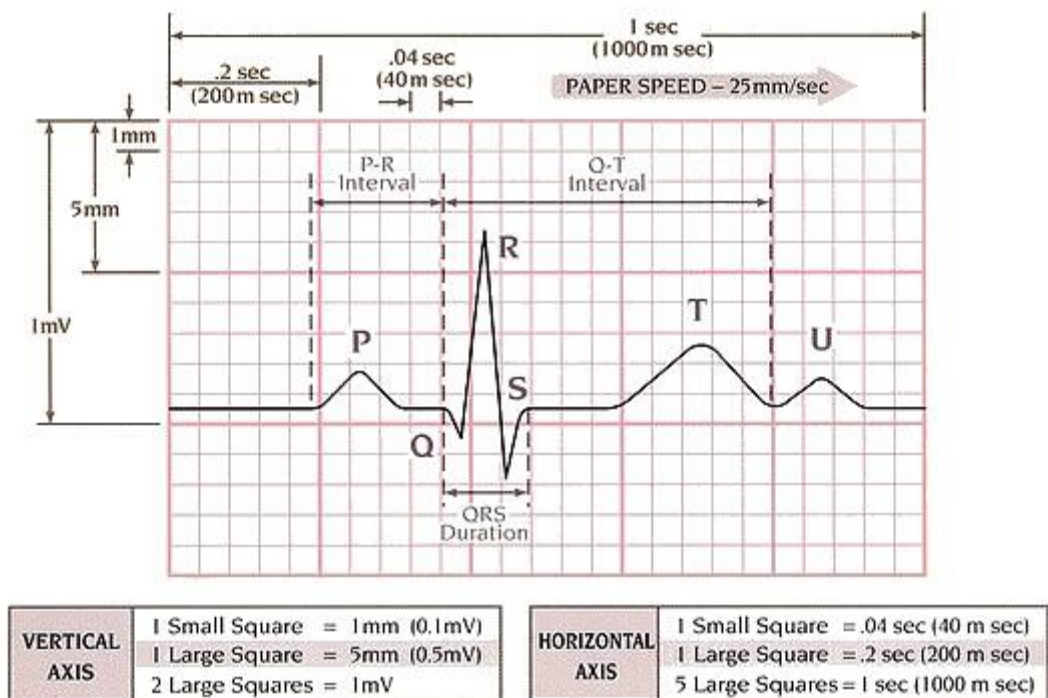
موج T: موجی گرد و مثبت می باشد که بعد از QRS ظاهر می شود. این موج نشان دهنده ی مراحل انتهایی ریپولاریزاسیون بطن ها است.

فاصله ی QT: از ابتدای کمپلکس QRS تا انتهای موج P می باشد و نشان دهنده ی زمان لازم برای مجموع فعالیت بطن ها در طی یک چرخه ی قلبی است.

موج U: موجی گرد و کوچک می باشد که بعد از T ظاهر می شود. این موج همیشه دیده نمی شود.



همانطور که متوجه شده اید، هر گونه انحراف از خط ایزوالکتریک را یک موج می نامند. بخشی از خط ایزوالکتریک که بین دو موج قرار می گیرد، قطعه (segment) و به مجموع یک قطعه و حداقل یک موج فاصله (interval) گفته می شود.



خصوصیات امواج الکتروکاردیوگرام

به یاد سپاری اندازه‌های طبیعی هر کدام از اجزای الکتروکاردیوگرام برای تشخیص اختلالات ECG ضروری است.

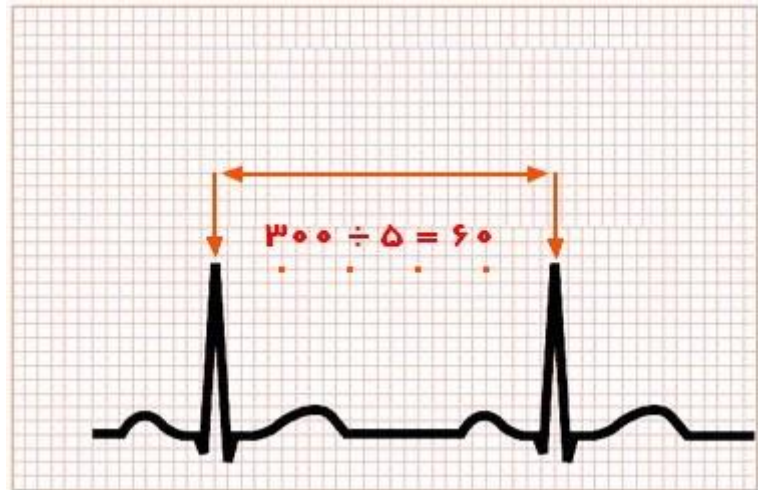
این اندازه‌ها در جدول زیر نشان داده شده‌اند:

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

نحوه‌ی خواندن الکتروکاردیوگرام

روش مربع‌های بزرگ

چنانچه گفته شد، هر مربع برگ بر روی محور افقی معادل $0/2$ ثانیه است. با این پیش زمینه، در این روش تعداد مربع‌های برگ بین دو کمپلکس QRS متوالی شمرده شده و بر عدد 300 تقسیم می‌شود.



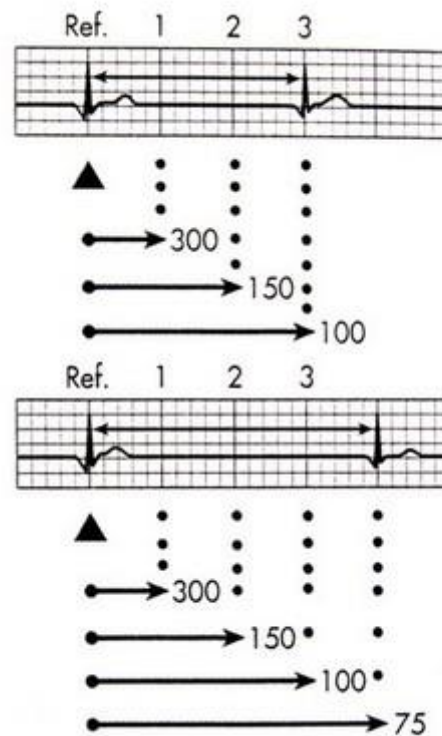
روش مربع‌های کوچک

چنانچه گفته شد، هر مربع کوچک بر روی محور افقی معادل $0/4$ ثانیه است. با این پیش زمینه، در این روش تعداد مربع‌های کوچک بین دو کمپلکس QRS متوالی شمرده و بر عدد 1500 تقسیم می‌شود.

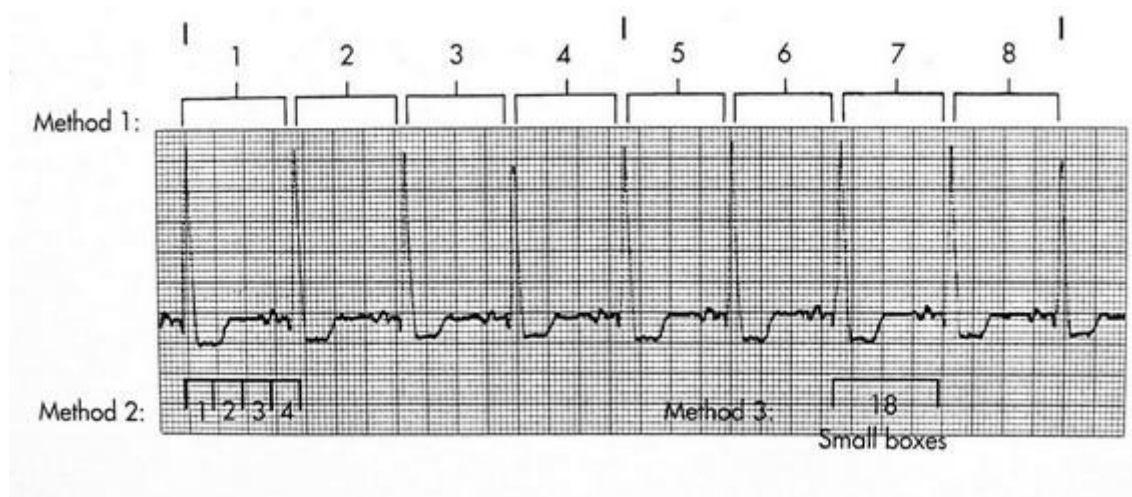


روش ترتیبی (sequential)

در این روش یک موج را که دقیقاً بر روی یک خط تیره بزرگ قرار گرفته است پیدا کنید. خطوط تیره بعدی به ترتیب معرف ۳۰۰، ۱۵۰، ۱۰۰، ۷۵، ۶۰ و ۵۰ هستند. یعنی اگر موج R بعدی روی خط تیره بعد افتاده باشد، تعداد ضربان قلب ۳۰۰ و اگر روی خط تیره 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.



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، تکیکاردی (tachycardia) نام دارد.



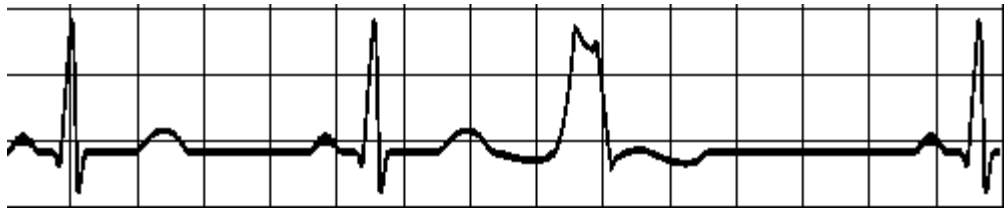
قدم دوم: تعیین نظم

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

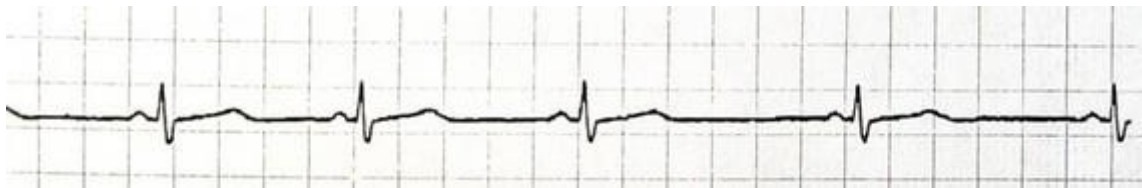
۱- کاملاً منظم



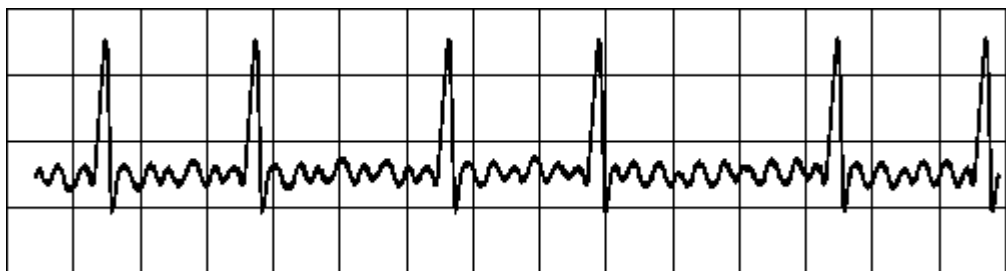
۲- گاهی نامنظم



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 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 $0.12 - 0.2$ 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 0.04 تا 0.12 ثانیه باشد. علاوه بر این ببینید آیا این اندازه در تمام کمپلکس های QRS هم اندازه اند؟

ریتم نرمال سینوسی (Normal Sinus Rhythm)

اگر ایمپالس ها با سرعت طبیعی در گره SA شکل بگیرند و مسیر طبیعی خود را طی کرده و تمام قلب را از این طریق دیپولاریزه 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	$0.12 - 0.2$ ثانیه، ثابت
عرض QRS	$0.04 - 0.12$ ثانیه، ثابت



برادیکاردی سینوسی (Sinus Bradycardia)

در این ریتم گره سینوسی با سرعت کم تر از ۶۰ بار در دقیقه جریان های الکتریکی را تولید می کند؛ اما هدایت جریان از مسیر طبیعی صورت می گیرد. پس تمام خصوصیات آن مشابه ریتم نرمال سینوسی است، با این تفاوت که تعداد ضربان از ۶۰ ضربه در دقیقه کم تر است.

خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	کم تر از ۶۰
نظم	کاملاً منظم
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۲-۰/۱۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۰۰۴-۰/۱۲ ثانیه، ثابت



موج نوار قلب دارای برادیکاردی سینوسی:

ریتم: منظم

فاصله PR: 0.16 ثانیه

فاصله QT: 0.50 ثانیه

کمپلکس QRS: 0.08 ثانیه

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.

تاکی کاردی سینوسی (Sinus Tachycardia)

در تاکی کاردی 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 بیش تر می‌باشد.

خصوصیات الکتروکاردیوگرام

سرعت	بیشتر از ۱۰۰
نظم	کاملاً منظم
امواج P	یک شکل، مثبت، نسبت ۱:۱
فاصله PR	۰/۲-۰/۱۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۱۲-۰/۰۴ ثانیه، ثابت



موج نوار قلب دارای تاکیکاردی سینوسی:

ریتم: منظم

فاصله PR: 0.14 ثانیه

فاصله QT: 0.34 ثانیه

کمپلکس QRS: 0.06 ثانیه

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 علائم همودینامیکی شده باشد، از داروهای مسدود کننده کانال‌های کلسیمی یا بتابلاکرها استفاده می‌شود.

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	۰/۰۲-۰/۱۲ ثانیه، ثابت
عرض QRS	۰/۰۰۴-۰/۱۲ ثانیه، ثابت



موج نوار قلب دارای آریتمی سینوسی:

ریتم: نامنظم

فاصله PR: 0.16 ثانیه

فاصله QT: 0.36 ثانیه

کمپلکس QRS: 0.06 ثانیه

اختلاف مابین کوتاهترین و بلندترین فواصل P-P و کوتاهترین و بلندترین فواصل R-R، بیشتر از 0.12 ثانیه است.

درمان

این بی‌نظمی معمولاً احتیاج به درمان ندارد.