بسم الله الرحمن الرحیم

فیزیولوژی و آناتومی قلب

قلب

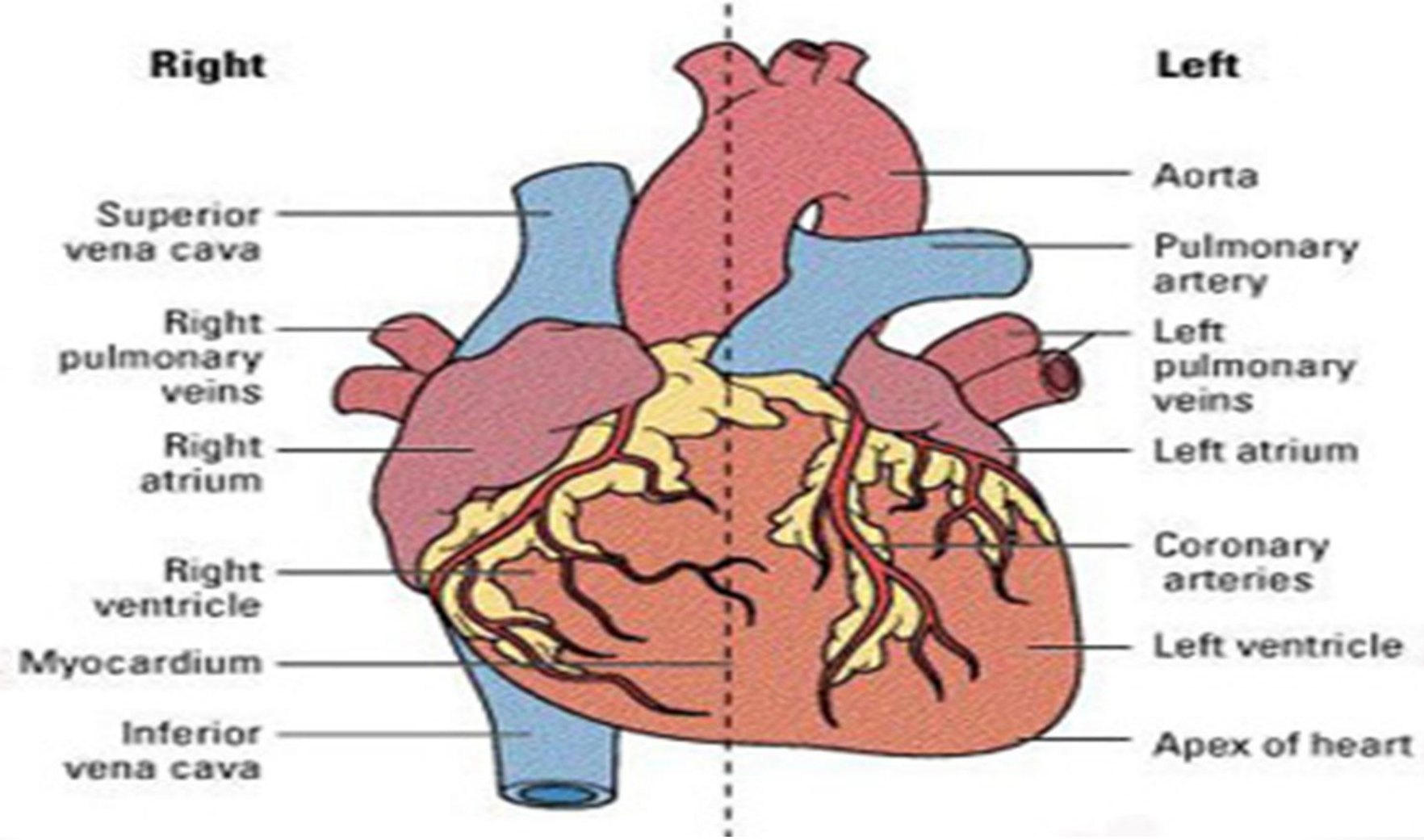
- یک عضو توخالی عضلانی است.
- در قسمت چپ قفسه سینه در جلوی ریه ها قرار دارد.
- قلب از سه لایه درست شده است:
  - لایه داخلی آندوکارد نام دارد
  - لایه میانی یا میوکارد
  - لایه خارجی قلب اپیکارد نام دارد.
- قلب در یک لایه فیبروزی نازک به نام پریکارد قرار دارد

وضعیت

- ***کناره های قلب***

- کناره تحتانی به طور عمده از بطن راست و بخش کوچکی از بطن چپ تشکیل شده است
- کناره چپ بطور عمده از بطن چپ و قسمت فوقانی دهلیز چپ تشکیل شده است.
- سطح قدامی بطور اصلی از بطن چپ قسمت فوقانی دهلیز راست و بخش نازک بطن راست تشکیل شده است.
- سطح خلفی قلب تقریباً از دهلیز چپ که چهار ورید ریوی دریافت می کند و قسمتی از دهلیز راست تشکیل شده است

The Heart: Outside



سیستم هدایتی قلب

سیستم هدایت کننده قلب از گره سینوسی، گره دهلیزی بطنی، دسته دهلیزی بطنی (هیس)، شاخه ها یا باندلهای راست و چپ و الیاف پورکنژ تشکیل شده است

- گره سینوسی دهلیزی و دهلیزی بطنی سلولهای تخصص یافته اند که امواج الکتریکی را تولید و به سلولهای میوکارد هدایت می کنند در نتیجه باعث انقباض میوکارد می گردند. به طور کلی سیستم هدایتی قلب دارای ویژگیهای زیر می باشند:
  - خود تنظیمی: توانایی تولید تکانه الکتریکی
  - قابلیت تحریک: توانایی سلول قلبی برای پاسخ به یک تحریک
  - قابلیت هدایت: توانایی انتقال تکانه الکتریکی از سلولی به سلول دیگر

- ***گره سینوسی دهلیزی*** در لایه ساب آندوکارد دیواره دهلیز راست درست زیر ورید اجوف فوقانی قرار گرفته است
- ***گره دهلیزی بطنی*** در دهلیز راست در نزدیک و بالای دریچه سه لتی قرار دارد
- تکانه های گره سینوسی دهلیزی از طریق راههای مخصوص که راههای بین گره ای نامیده می شود به سوی گره بطنی هدایت می شود. این راههای بین گره ای سه تا می باشند: قدامی (باخمن)، میانی (ونکباخ) و خلفی (ترول) مسیر بین گره ای خلفی طولانی تر می باشد.
- ***شاخه هیس*** که در بالای دیواره بین بطنی و طرف راست دیواره بین دهلیزی قرار دارد.
- ***باندلهای چپ و راست*** نقش هدایت ایمپالس های الکتریکی را به بطن ها دارند. ذکر این نکته اهمیت دارد که باندل یا شاخه چپ خود به دو شخه دیگر تقسیم می شود که شاخه چپ قدامی و شاخه چپ خلفی نامیده می شود.
- ***شبکه پورکنژ*** در انتهای باندلهای چپ و راست قرار دارند و با سلولهای عضلانی قلب در رابطه مستقیم می باشند
- ابتدا تکانه های الکتریکی در گره دهلیزی بطنی ایجاد می شود. سپس تکانه ها از طریق راههای بین گره ای به گره دهلیزی بطنی هدایت می شوند. گره دهلیزی بطنی پس از دریافت تکانه ها با کمی تأخیر تکانه ها را به وسیله دسته هیس و باندلهای چپ و راست به بطن ها هدایت می کند. پس از رسیدن تکانه ها به شبکه پورکنژ سلولهای عضلانی قلب منقبض می شوند

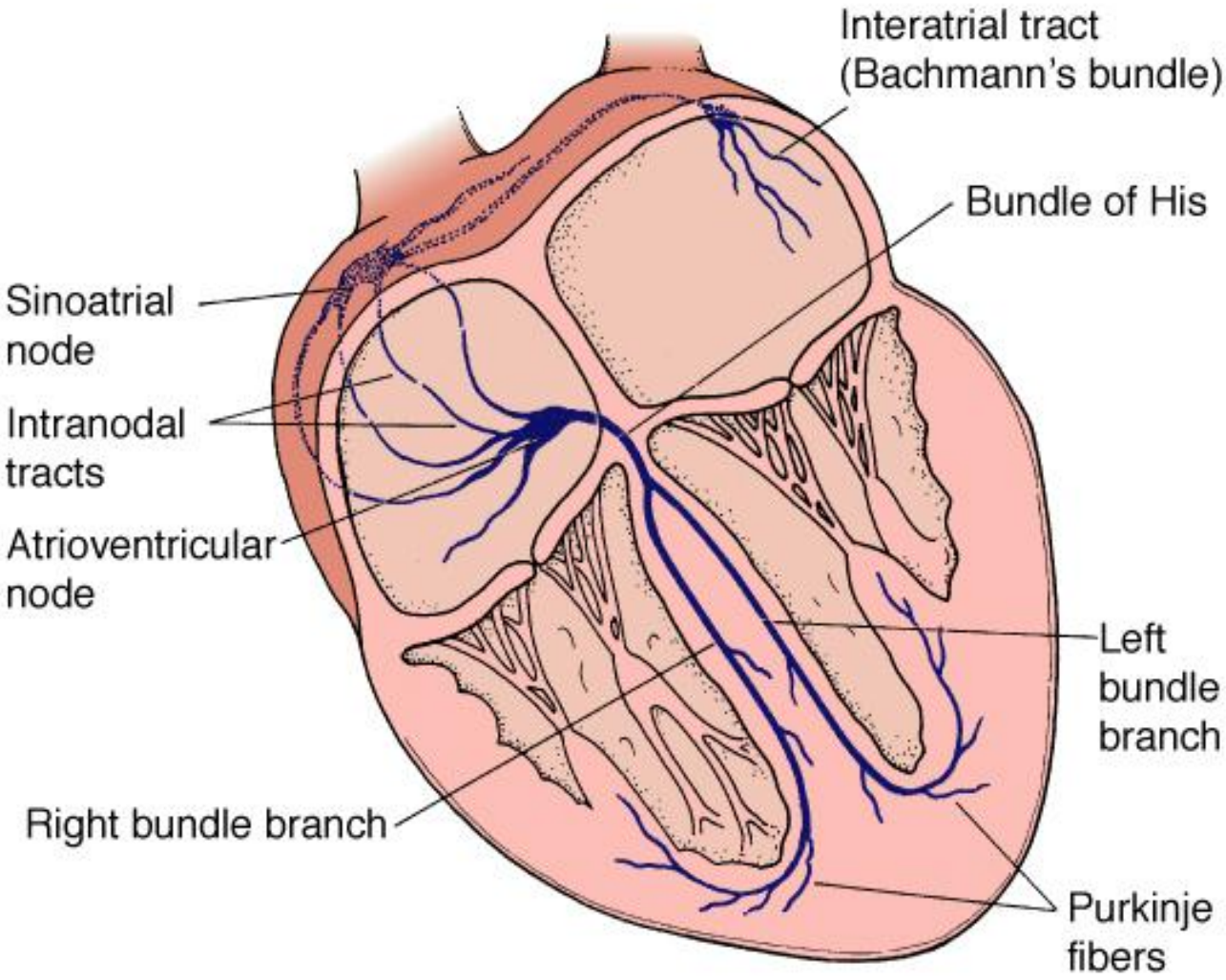


Figure 24-4 Electrical conduction system of the heart.

Copyright © 2005 Lippincott Williams & Wilkins. Instructor's Resource CD-ROM to Accompany Timby/Smith's Essentials of Nursing: Care of Adults and Children.

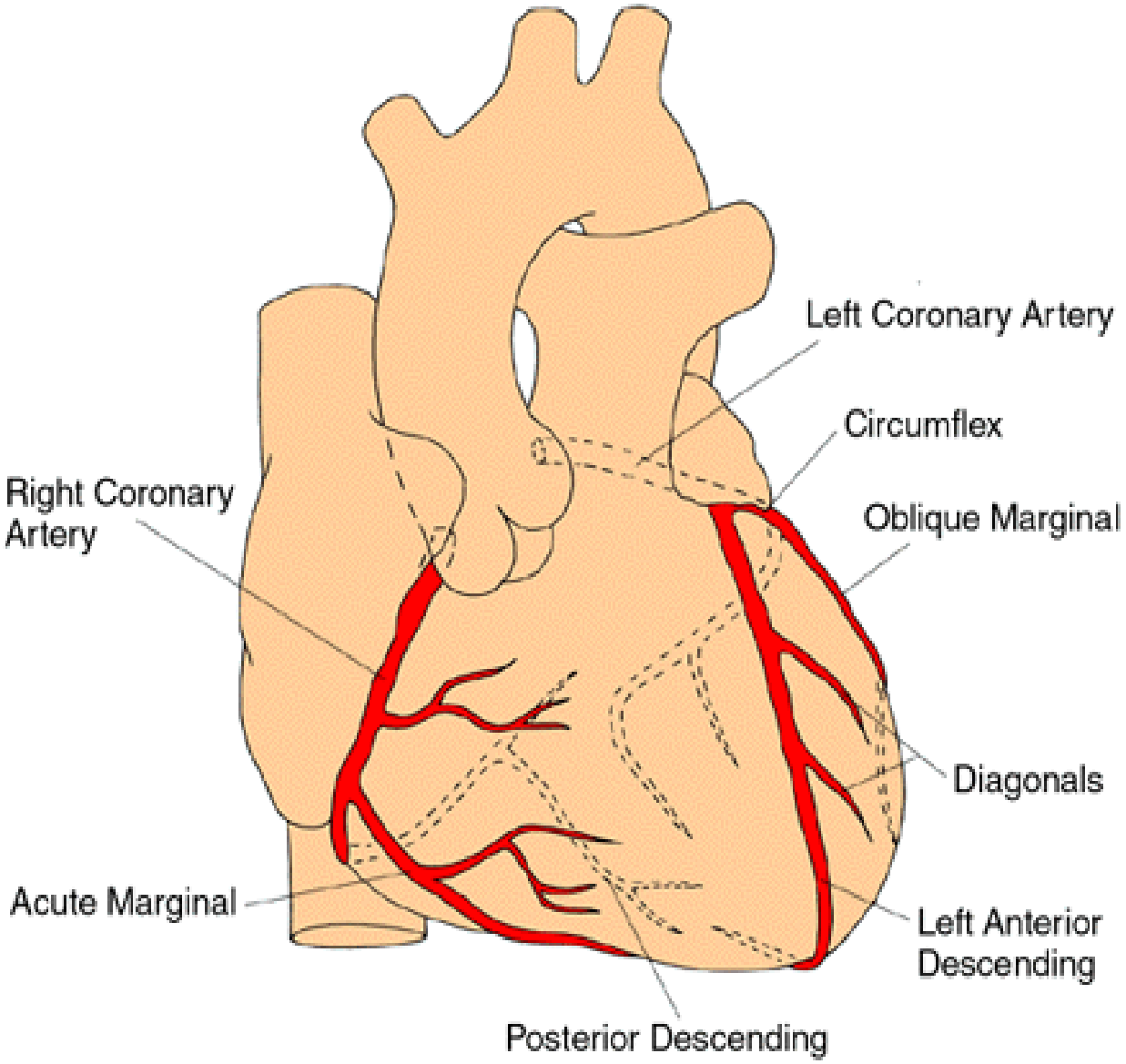
خونرسانی قلب

قلب بوسیله شریانهای کرونری و شاخه هایشان خونرسانی می شود. شریانهای قلب بلافاصله بالای لتهای دریچه آئورت از شریان آئورت سرچشمه می گیرند. بطور کلی دو شریان کرونری از آئورت جدا می شود به نام شریانهای کرونری راست و چپ. در ضمن شاخه های متعددی از این دو شریان جدا می شوند.

- ***شریان کرونری راست*** پس از جدا شدن از آئورت در ناودان بین دهلیز و بطن راست حرکت می کند و به سمت پایین می آید در کنار تحتانی قلب به طرف پشت حرکت می کند. این شریان دیواره خلفی بین دو بطن و گره دهلیزی بطنی را تغذیه می کند و در پشت قلب با انتهای شاخه سیرکمفلکس آناستوموز می شود.
- ***شریان کرونری چپ*** از آئورت جدا می شود پس از طی مسیر کوتاهی به دو شاخه انتهایی سیر کمفلکس و بین بطنی قدامی تقسیم می شود.

- **شاخه سیرکمفلکس** حول کنار چپ به پشت قلب رفته و درون ناودان دهلیزی بطنی ادامه می یابد و با انتهای شریان بین بطنی خلفی آناستوموز می دهد. گره دهلیزی بطنی در ۴۰ درصد افراد از شریان سیرکمفلکس جدا می شود.
- **شاخه شریان بین بطنی قدامی** این شریان در ناودان بین بطنی پایین می آید. این شریان به بطن چپ، قسمت قدامی دیواره بین بطنی، عضله پاپیلری و قسمتهایی از بطن راست خونرسانی می کند.
- ***ورید قلبی*** وریدهایی که خون وریدی میوکارد را تخلیه می کنند همنام شریانهایی که خونرسانی می کنند؛ نیستند. از این جنبه قلب مشابه مغز است. چندین ورید وجود دارد که بزرگترین آنها سینوس کروناری می باشد. که بیشترین خون قلب را دریافت می کند. این ورید پس از جمع آوری خون وریدی در دیواره خلفی دهلیز راست و در قسمت چپ سوراخ اجوف تحتانی باز می شود.

Coronary Arteries of the Heart



الکتروکاردیوگرام

ثبت فعالیتهای الکتریکی قلب

- دانشمند برجسته به نام ویلیام ایثت‌اُوِر دو گیرنده حساس (الکترود) فعالیت الکتریکی قلب را بر روی کاغذ خط کَشی شده متحرک ثبت کرد. او امواج هر سیکل را به ترتیب حروف الفبا P, QRS, T نامید.
- امروزه ما می‌توانیم فعالیت الکتریکی قلب را ثبت کنیم. لذا یک وسیله تشخیصی مهم به نام الکتروکاردیوگراف در حدود سال ۱۹۰۱ به کار گرفته شد.

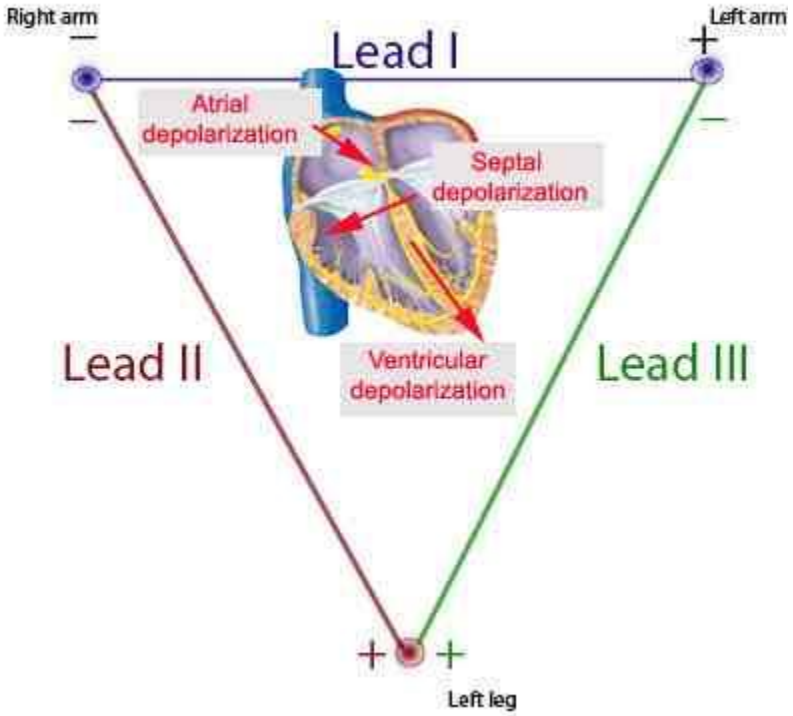
- با وجود اینکه گره دهلیزی بطنی و یا فیبرهای پورکنژ نیز ایمپالس ایجاد می‌کنند؛ گره سینوسی به عنوان ضربانساز قلب شناخته می‌شود؛ علت آن است که گره سینوسی حدود ۶۰ تا ۱۰۰ بار در دقیقه و گره سینوسی دهلیزی ۴۰ تا ۶۰ بار در دقیقه و فیبرهای پورکنژ ۱۵ تا ۴۰ بار در دقیقه دچار تخلیه الکتریکی می‌شوند. بنابراین گره سینوسی مسلط بوده در صورتی که گره سینوسی عمل نکند گره دهلیزی بطنی هدایت عمل را بدست خواهد گرفت و عمل پیس میکری را انجام خواهد داد.

لیدهای الکتروکاردیوگرام

- بطورکلی یک الکتروکاردیوگرام استاندارد دارای ۱۲ لید یا اشتقاق است. در پاره‌ای از موارد لیدهای دیگری که استاندارد نیستند نیز استفاده می‌شود. بنابراین یک الکتروکاردیوگرام استاندارد امواج الکتریکی خارج شده از قلب را از ۱۲ زاویه مختل مورد بررسی قرار داده و ثبت می‌کند.
- هر لید از دو الکترود مثبت و منفی تشکیل شده و در واقع دستگاه الکتروکاردیوگراف اختلاف پتانسیل بین این دو الکترود مثبت و منفی را ترسیم می‌کند. محور هر لید از الکترود منفی بطرف الکترود مثبت ترسیم می‌شود. از ۱۲ لید الکتروکاردیوگرام ۶ لید مربوط به اندام‌ها که با استفاده از الکترودهای دست و پایی ثبت می‌شود و ۶ لید مربوط به جلوی قلبی که با قرار دادن فنجان‌های مکنده الکترود در شش نقطه مختلف قفسه‌سینه بدست می‌آید، است.

لیدهای دو قطبی اندامها (D1,D2, D3)

- این لیدها از مهمترین لیدها بشمار می‌روند. هر یک از این لیدهای دو قطبی اندام دارای دو قطب مثبت و منفی می‌باشد. در نتیجه آنچه که ثبت می‌شود بیانگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از بدن است. لیدهای دو قطبی اندام شامل موارد زیر می‌باشد:
- **D1, I** اتصال الکترود مثبت به دست چپ و الکترود منفی به دست راست
- **D2, II** اتصال الکترود مثبت به پای چپ و الکترود منفی به دست راست
- **D3, III** اتصال الکترود مثبت به پای چپ و الکترود منفی به دست چپ
- پای راست را به سیم اتصال به زمین متصل می کنند که نقشی در بوجود آمدن الکتروکاردیوگرام ندارد ولی جلوی پارزیت را می گیرد.

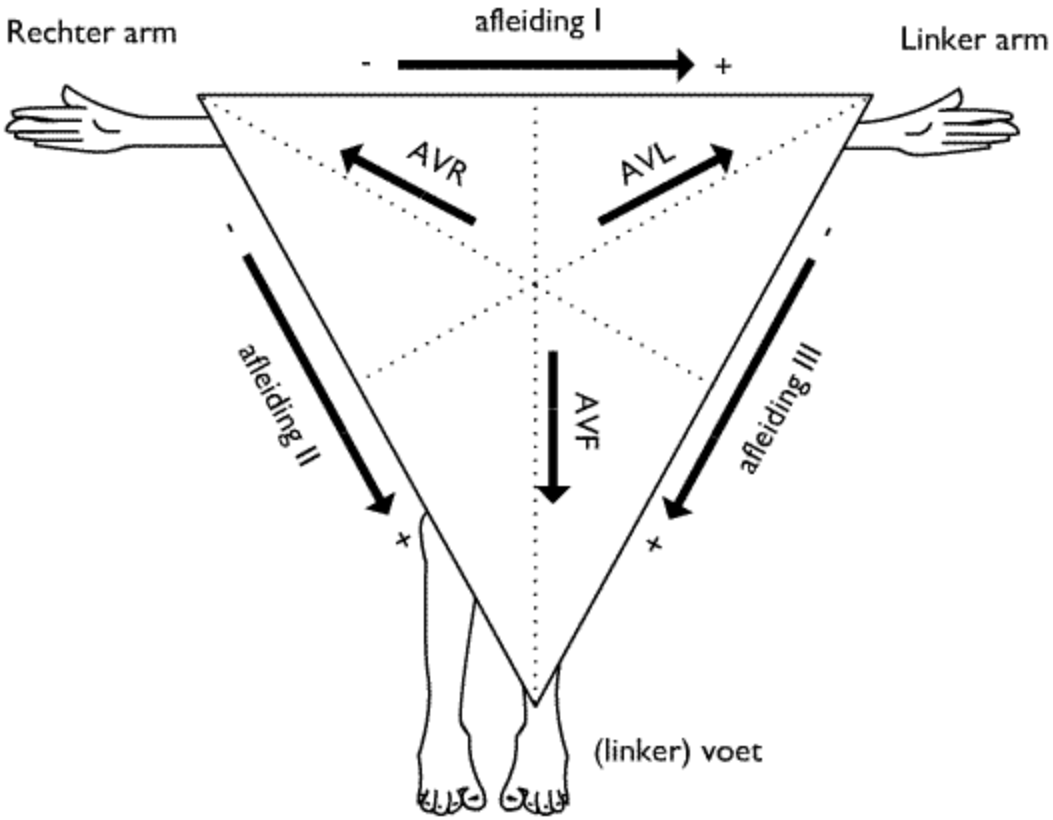

Right arm
Left arm
Lead I
Atrial depolarization
Septal depolarization
Ventricular depolarization
Lead II
Lead III
Left leg

- اگر محل الکترودها را در روی دست چپ، دست راست و پای چپ با محور لیدهای آنها در نظر بگیریم از به هم پیوستن محور این سه لید به یکدیگر مثلثلی حاصل می‌شود که قلب در مرکز این مثلث قرار دارد. این مثلث را به نام مثلث اینهوون می نامند.

لیدهای یک قطبی

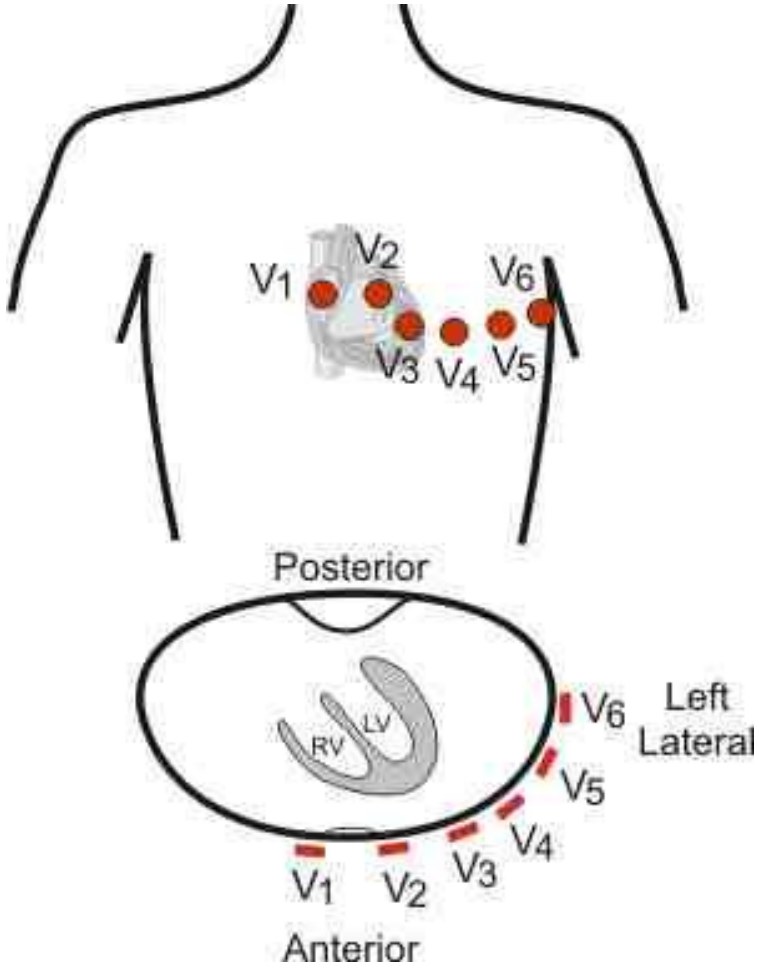
- الکترود مثبت به نقطه‌ای از بدن مانند اندام‌ها وصل می‌شود و از الکترودهای دو اندام دیگر به عنوان زمینه مشترکی از قطب منفی استفاده می‌شود. از طرف دیگر چون مقدار نیروی الکتریکی که بدست می‌آمد؛ کم بود، لذا دانشمندان بر آن شدند که پتانسیل الکتریکی حاصله را اضافه نمایند. به این دلیل این لیدها را لیدهای اندامها با پتانسیل اضافه شده می‌نامند. لیدهای یک قطبی انداها شامل موارد زیر می‌باشد:
- لید تقویت شده راست AVR
- لید تقویت شده دست چپ AVL
- لید تقویت شده پای چپ AVF

ECG-afleidingen volgens de driehoek van Einthoven:



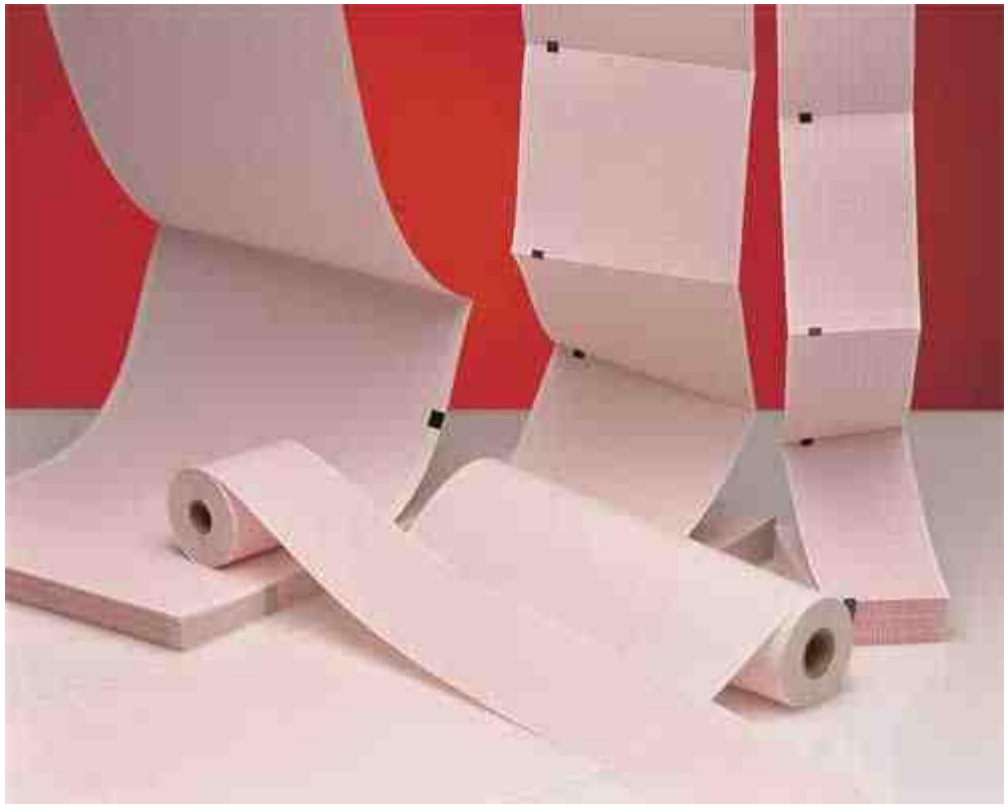
لیدهای جلوی قلبی

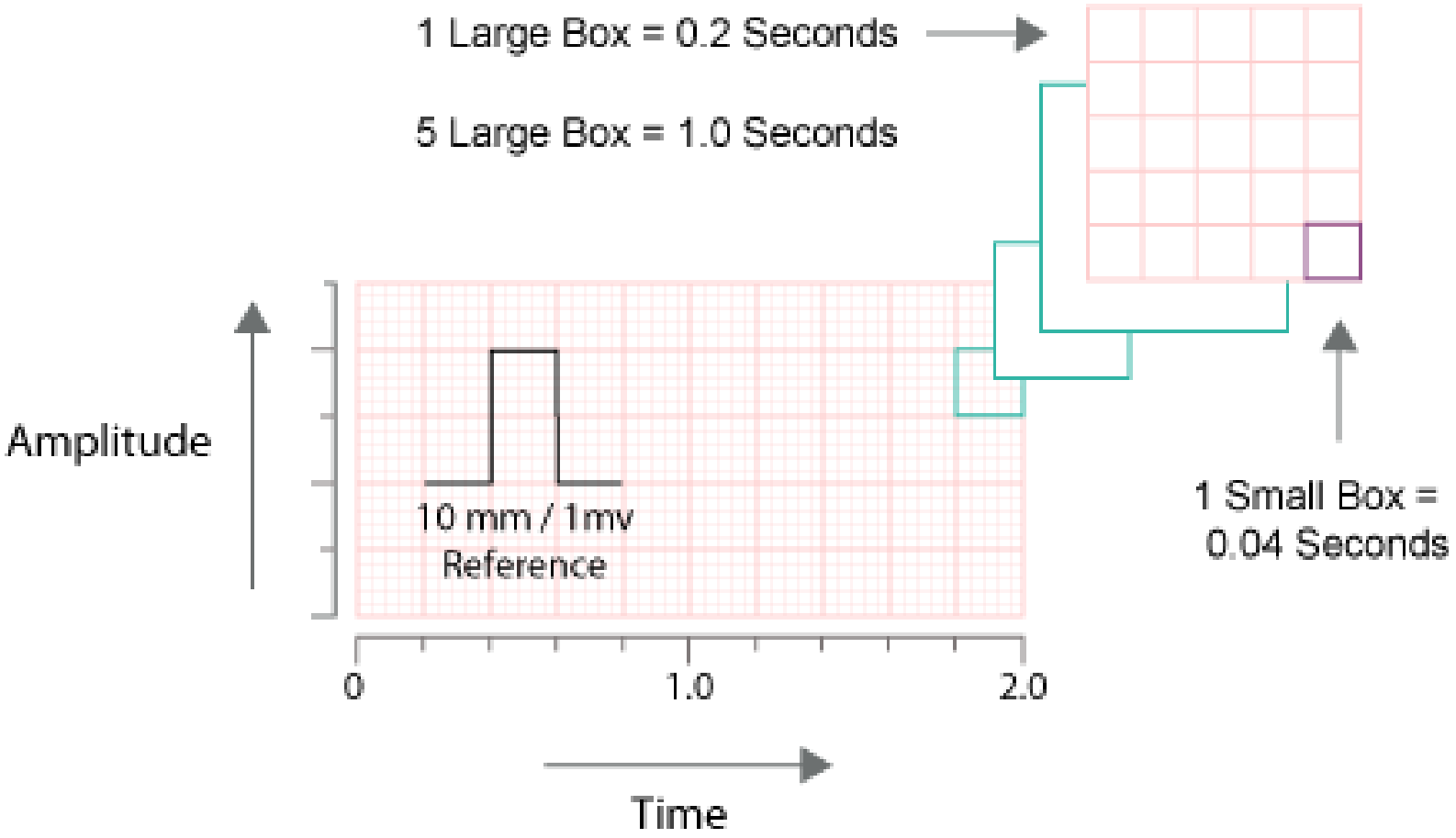
- لیدهای جلوی قلبی ۶ عدد هستند هر یک از این لیدها دارای دو قطب هستند. قطب مثبت لید به یکی از نقاط جلوی قلب متصل می‌شود و قطب منفی به سه اندام دیگر متصل می‌شود. در واقع لیدهای جلوی قلبی نیز یک قطبی هستند. لیدهای جلوی قلبی شامل موارد زیر هستند:
  - V_1 در چهارمین فضای بین دنده‌ای در کنار راست استخوان جناغ
  - V_2 در چهارمین فضای بین دنده‌ای در کنار چپ استخوان جناغ
  - V_3 بین V_2 و V_4 قرار می‌گیرد.
  - V_4در پنجمین فضای بین دنده‌ای روی خط میان ترقوه‌ای چپ
  - V_5در پنجمین فضای بین دنده‌ای روی خط قدامی زیر بغل چپ
  - V_6 در پنجمین فضای بین دنده‌ای روی خط میانی زیر بغل چپ


V1
V2
V3
V4
V5
V6
Posterior
RV
LV
V6
V5
V4
V3
V2
V1
Left
Lateral
Anterior

کاغذ الکتروکاردیوگراف

- الکتروکاردیوگرام روی کاغذ مخصوصی ترسیم می‌شود. که بصورت شطرنجی طراحی شده است. کوچکترین مربعات به مساحت یک میلی‌متر مربع می‌باشد. پنج مربع کوچک بین خطوط مشکی ضخیم وجود دارد. بنابراین مربع بزرگ که با خطوط مشکی پرنگ مشخص می‌شوند هر ضلع آن ۵ میلی متر طول دارد. در روی کاغذ الکتروکاردیوگرام دو محور را می‌توان در نظر گرفت یک محور افقی که مربوط به زمان بر حسب ثانیه و دیگری محور عمودی که مربوط به ولتاژ الکتریکی برحسب میلی‌متر است. بُعد افقی هر مربع کوچک نماینده ۰/۰۴ ثانیه است و بُعد عمودی مربع کوچک نماینده یک میلی‌متر می‌باشد. بنابراین یک مربع بزرگ ۰/۲۰ ثانیه می‌باشد و ۵ میلی متر هم ارتفاع دارد.
- برای استاندارد نمودن دستگاه سرعت عبور کاغذ معمولاً ۲۵ میلی‌متر در ثانیه تنظیم می‌شود ولی می‌توان سرعت آن را کم یا زیاد کرد.




1 Large Box = 0.2 Seconds
5 Large Box = 1.0 Seconds
Amplitude
10 mm / 1mv
Reference
1 Small Box =
0.04 Seconds
0
1.0
2.0
Time

آمادگی قبل از گرفتن نوار قلب بیمار

- ۱۵ دقیقه استراحت کند
- به دلیل اینکه دستگاههای جدید زیاد حسا نیستند نیاز به جدا کردن اشیا فلزی نمی باشد
- استفاده از ژل نباید از آب استفاده کنیم زیرا ژل رساناتر می باشد و آب پا رازیت زیادی ایجاد می کند
- بیمار در حالت استراحت باشد و بدن خود را شل کند
- گرفتن یک تاریخچه مختصر قبل از گرفتن نوار قلب

مرور اجمالی بر امواج الکتریکی قلب

© TemplatesWise.com

- موج P
- فاصله PR
- کمپلکس QRS
- موج T
- موج U

موج P (دپلاریزاسیون دهلیزی)

- اولین موج ضربه الکتریکی قلب در الکتروکاردیوگرام و نشانه دپولاریزاسیون دهلیزها
- ارتفاع و طول آن ۲/۵× ۲/۵ خانه کوچک
- شکل آن مدور
- این موج در لید I,II مثبت، در لید III بصورت منفی یا بای-فازیک و در لید AVF بصورت مثبت

فاصله PR

- این فاصله از ابتدای موج P تا ابتدای کمپلکس QRS
- در حالت طبیعی ۰/۱۲ ثانیه یعنی سه خانه کوچک تا ۰/۲۰ ثانیه (۵ خانه کوچک)

کمپلکس QRS

- از ابتدای موج Q یا R تا انتهای موج S یا R
- زمان کمپلکس QRS حدود ۰/۰۵ تا ۰/۱۰ ثانیه (۱/۵ تا ۲/۵ خانه) می‌باشد.
- ارتفاع و ولتاژ ارتفاع کمپلکس QRS کاملاً متغیر است.
- در شخص سالم کمپلکس QRS بصورت RS در لیدهای V_1 ,V_2 می‌باشد و در لیدهای V_5,V_6 بصورت QR می‌باشد.

موج Q

- اولین موج منفی بعد از موج P موج Q است.
- موج Q در صورتی که عرض آن از ۰/۰۴ ثانیه و ارتفاع آن از ۱/۳ موج Rبیشتر باشد غیر طبیعی است.
- به طور طبیعی در لیدهای III و V_5,V_6 مشاهده می شود.

مدت زمان VAT
Ventricular Activation Time

- به زمان فعال شدن بطن در لید مورد نظر گفته می‌شود.
- این فاصله در لیدهای سمت چپ جلو سینه‌ای یعنی V_5, V_6 از ۰/۰۴ ثانیه و در لیدهای راست جلو سینه‌ای یعنی V_1,V_2 از ۰/۰۲ ثانیه نباید بیتشر باشد

قطعه ST

- این قطعه از پایان کمپلکس QRS تا شروع موج T می‌باشد.
- این قطعه بیانگر مرحله ابتدایی رپولاریزاسیون بطنی است و بر روی خط ایزوالکتریک قرار دارد.
- بالا رفتن قطعه ST به میزان یک میلی‌متر و پایین رفتن آن به میزان ۰/۵ میلی‌متر غیر طبیعی است.

موج T

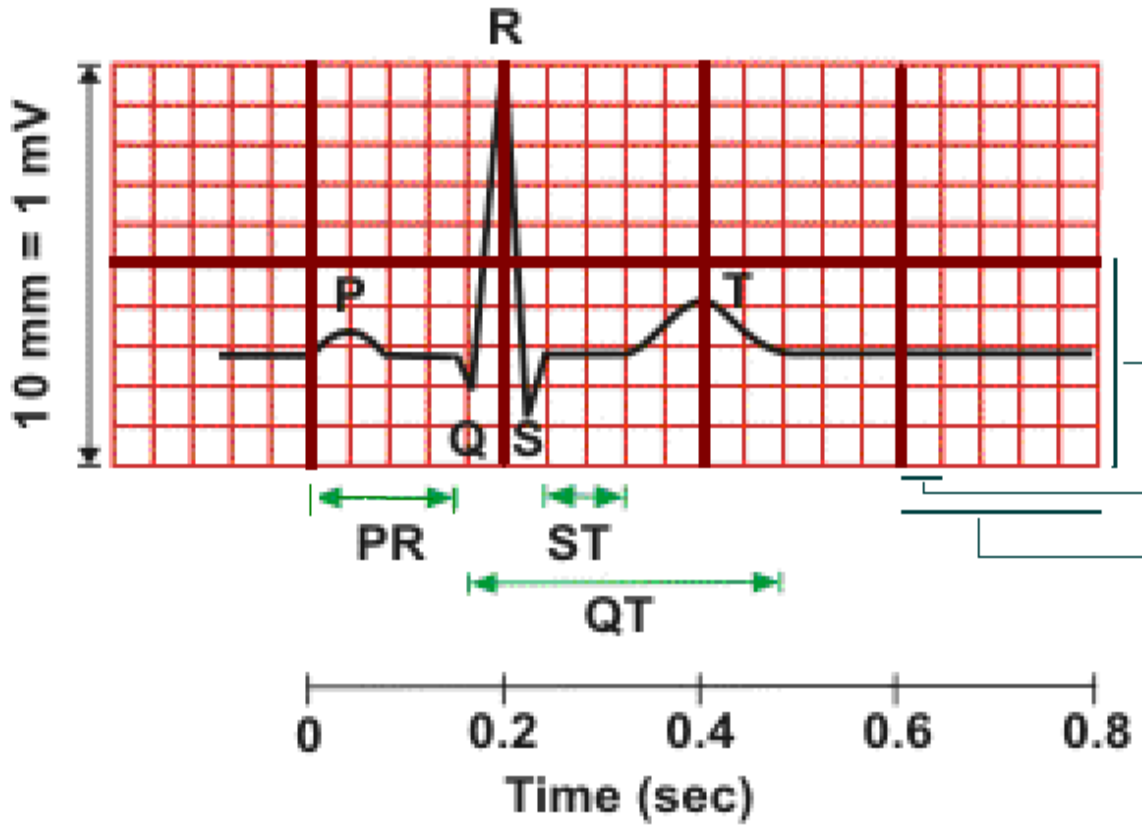
- موج T نماینده رپولاریزاسیون بطن‌ها
- شکل موج Tمعمولاً کمی غیر قرینه بوده
- قله آن مدور
- جهت موج Tمعمولاً در لیدهای I، II و لیدهای جلوی قلبی مثبت
- در لید AVR ، III و V_1 منفی یا وارانه
- ارتفاع موج T در لیدهای اندامها از ۵ میلی‌متر و در لیدهای جلوی قلبی از ۱۰ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند.
- فاصله زمانی آن حدود ۰/۱۶ تا ۰/۱۹ ثانیه می‌باشد.

فاصله QT

- از ابتدای موج Q تا انتهای موج Tمی‌باشد.
- فاصله زمانی QT حدود ۰/۳۲ تا ۰/۴۰ ثانیه است.
- این مدت زمان برحسب تعداد ضربان قلب متغیر است.
- اندازه گیری QT واقعی:
- $\frac{QT}{\sqrt{R-R}}$

موج U

- موج کوچک با ولتاژ کم
- جهت آن معمولاً هم جهت با موج T
- ارتفاع آن $\frac{1}{10}$ ارتفاع موج T
- در لید V_2, V_3 بهتر دیده می‌شود



ثانيه=S
ميليمتر= mm
ميلي ولت= mv
فاصله=interval
قطعه=Segment

0/5 mv=5mm

0/04 S

0/2 S (5X 0/04)

: Normal

P wave (0.08 - 0.10 s)

QRS (0.06 - 0.10 s)

P-R interval (0.12 - 0.20 s)

Q-T interval (≤ 0.44 s)

PR Segment (0/02-0/12 s)

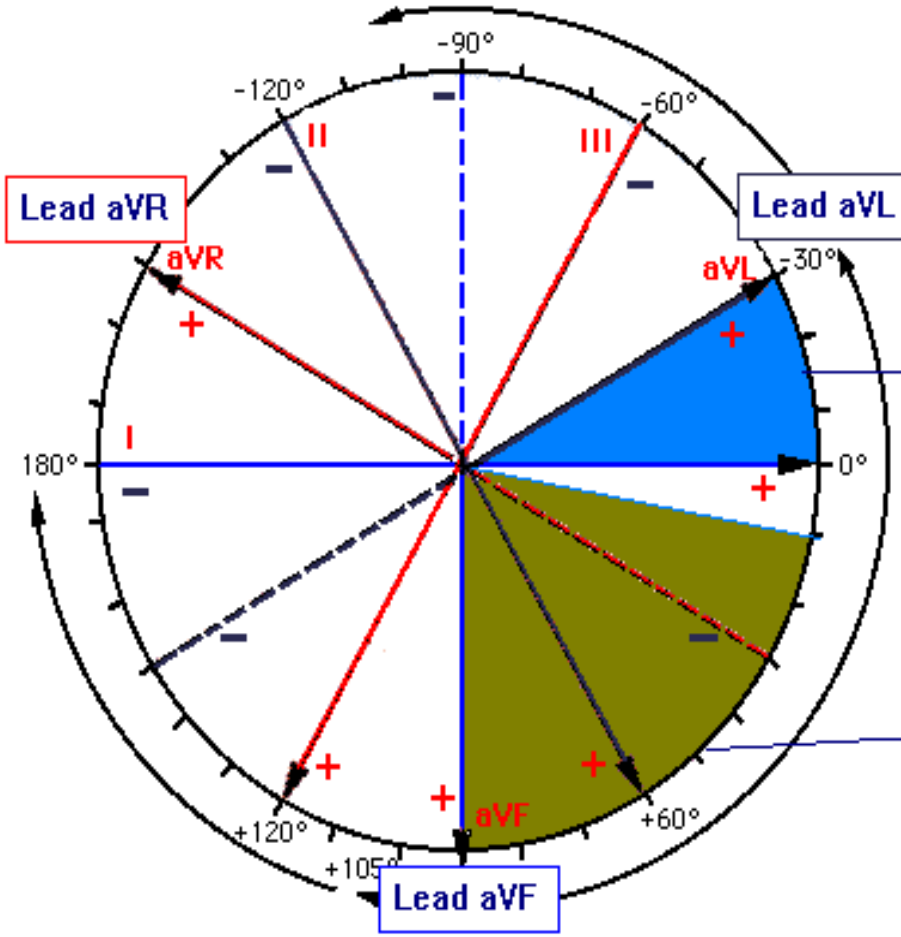
تعیین تعداد ضربان قلب

- عدد ۳۰۰ را بر تعداد مربع بزرگ بین دو کمپلکس QRS تقسیم می‌کنیم. روش بعدی اینکه عدد ۱۵۰۰ را بر تعداد مربع کوچک بین دو کمپلکس QRS تقسیم می‌کنیم.
- تعیین تعداد ضربان قلب بوسیله خطوط نشانه عمودی بالای کاغذ الکتروکاردیوگراف: بر روی حاشیه بالای نوار الکتروکاردیوگارف علایم کوچکی وجود دارد که به معنی فواصل سه ثانیه‌ای است. اگر دو فاصله سه ثانیه‌ای را در نظر بگیریم در کل قطعه نوار شش ثانیه‌ای خواهیم داشت. فواصل بین موج R تا موج R بعدی را در این نوار شش ثانیه‌ای می‌شماریم. سپس تعداد این فواصل را در ده ضرب می‌کنیم. این روش در تعیین سرعت ضربان قلب در برادی‌کاردی بسیار کاربرد دارد.

محور قلب

- محور جهت انتشار جریان الکتریکی را که در داخل قلب گسترش می‌یابد تا میوکارد را منقبض کند نشان می‌دهد.
- برای نشان دادن جهت حرکت دپولاریزاسیون از محوری که آن را بردار می‌خوانیم استفاده می‌شود.
- بردار متوسط بصورت طبیعی بطرف پایین و چپ بیمار است
- محور بردار متوسط نرمال برحسب درجه بین صفر تا ۹۰+ قرار دارد؛ البته بسیاری از متخصصین قرار گرفتن این محور را بین ۳۰- تا ۱۱۰+ درجه را نیز طبیعی می‌دانند.
- اگر محور الکتریکی قلب بین زاویه صفر تا ۹۰- درجه قرار گیرد انحراف به چپ گویند. اگر محور الکتریکی قلب بین زاویه ۹۰+ تا ۱۸۰+ قرار گیرد انحراف به راست می‌گویند. اگر محور الکتریکی قلب بین زاویه ۹۰- تا ۱۸۰+ قرار گیرد انحراف به راست شدید گویند.

S



انحراف به چپ طبیعی

انحراف به راست طبیعی

S

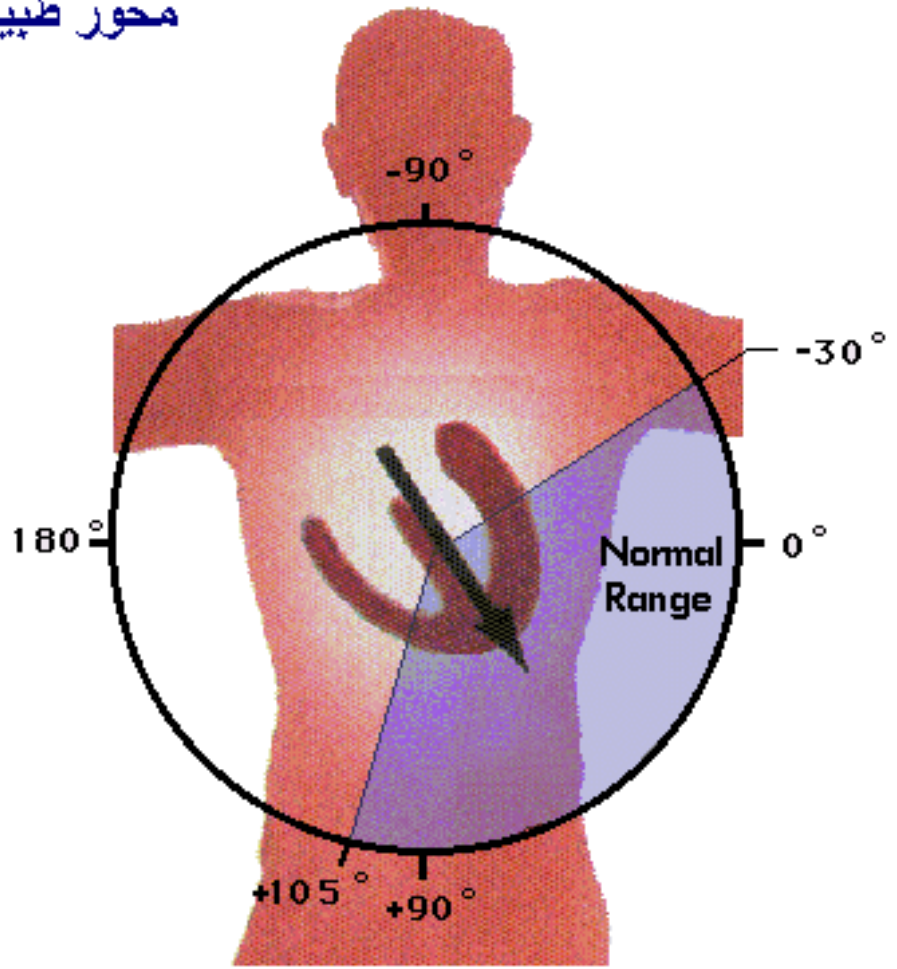
Normal Electrical Axis

محور طبیعی الکتریکی قلب

میزان طبیعی محور الکتریکی قلب:

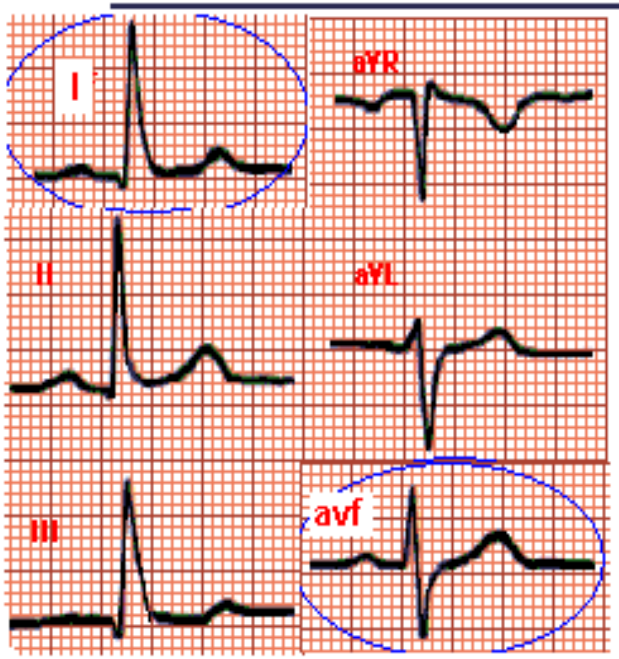
+105° تا -30°

می باشد.



S

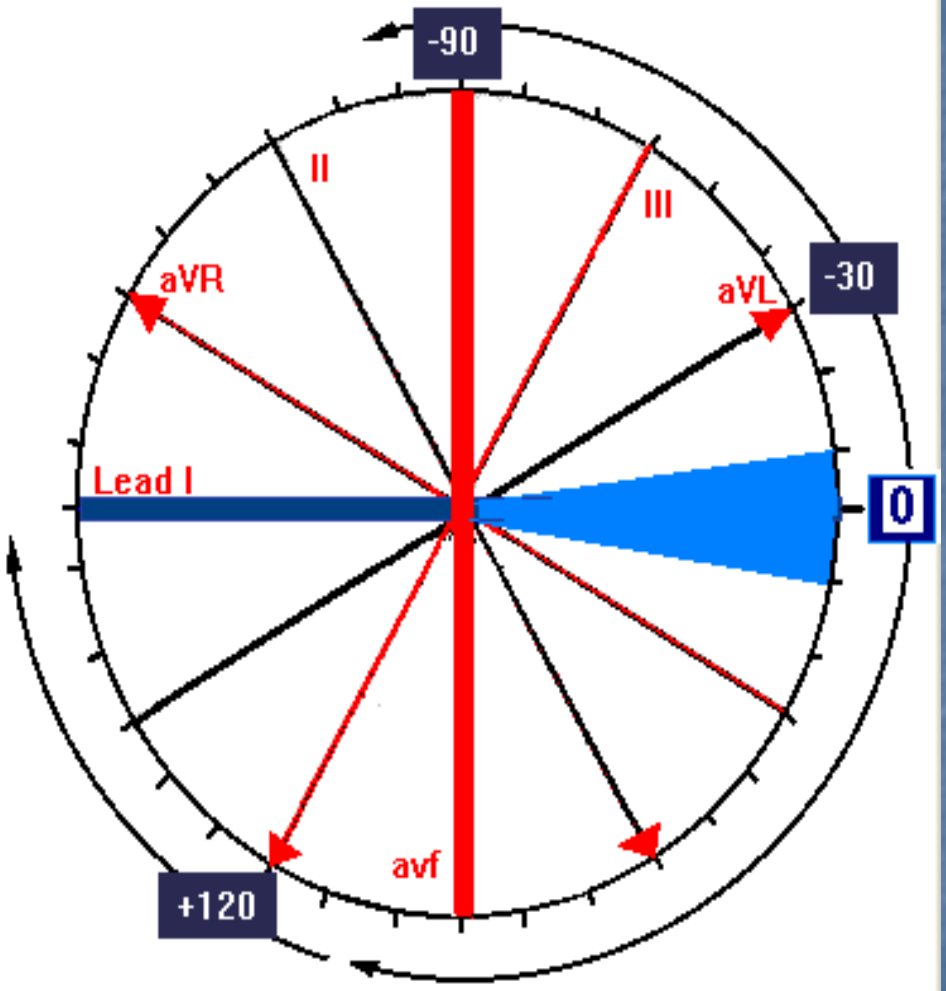
Horizontal (محور افقی)



avf : -7+7=0 I :+14

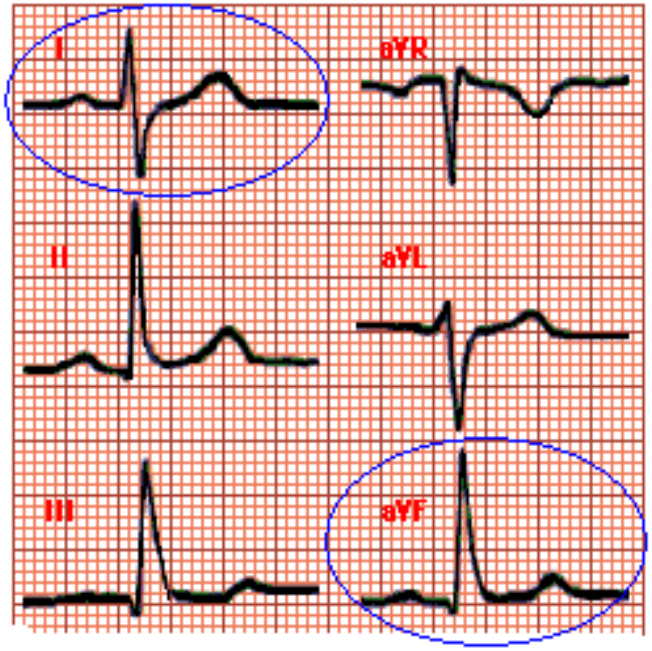
محور الکتریکی: 0

(بیشتر در افراد چاق دیده میشود)



S

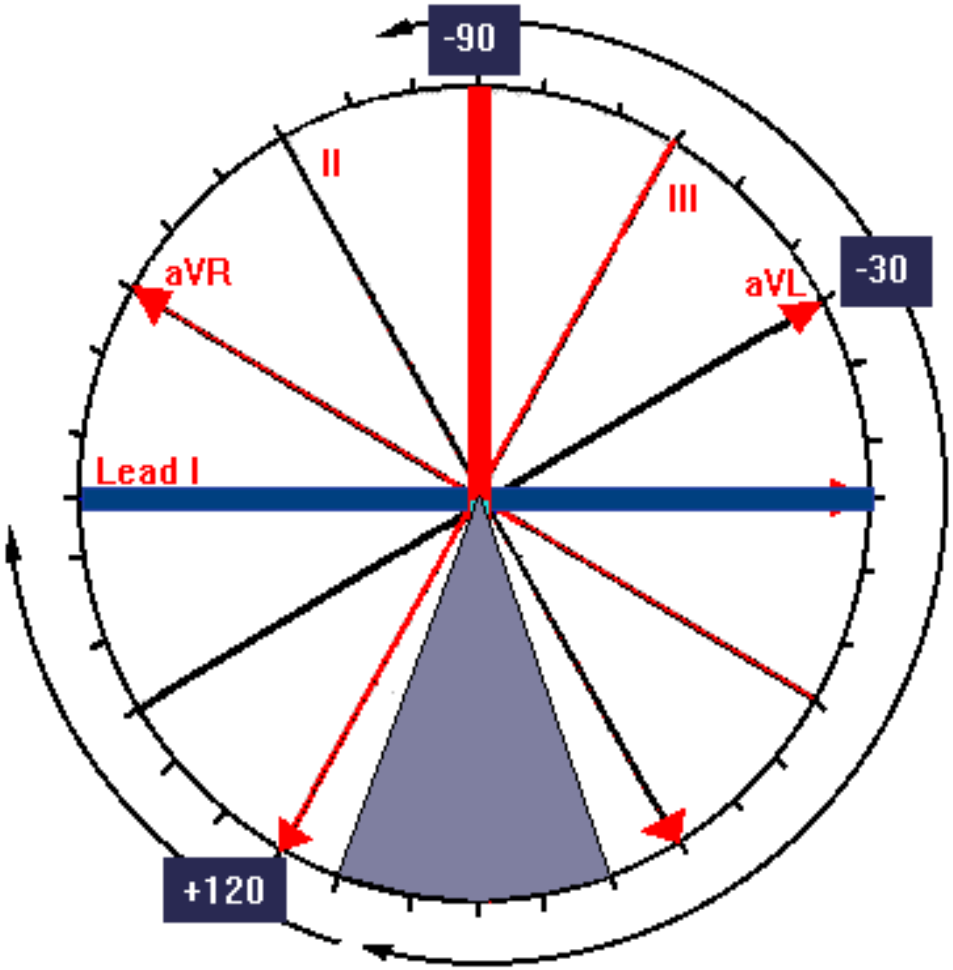
Vertical (محور عمودی)



I: -7+7=0 avf:+14

محور الکتریکی: +90°

(بیشتر در ورزشکاران دیده میشود)

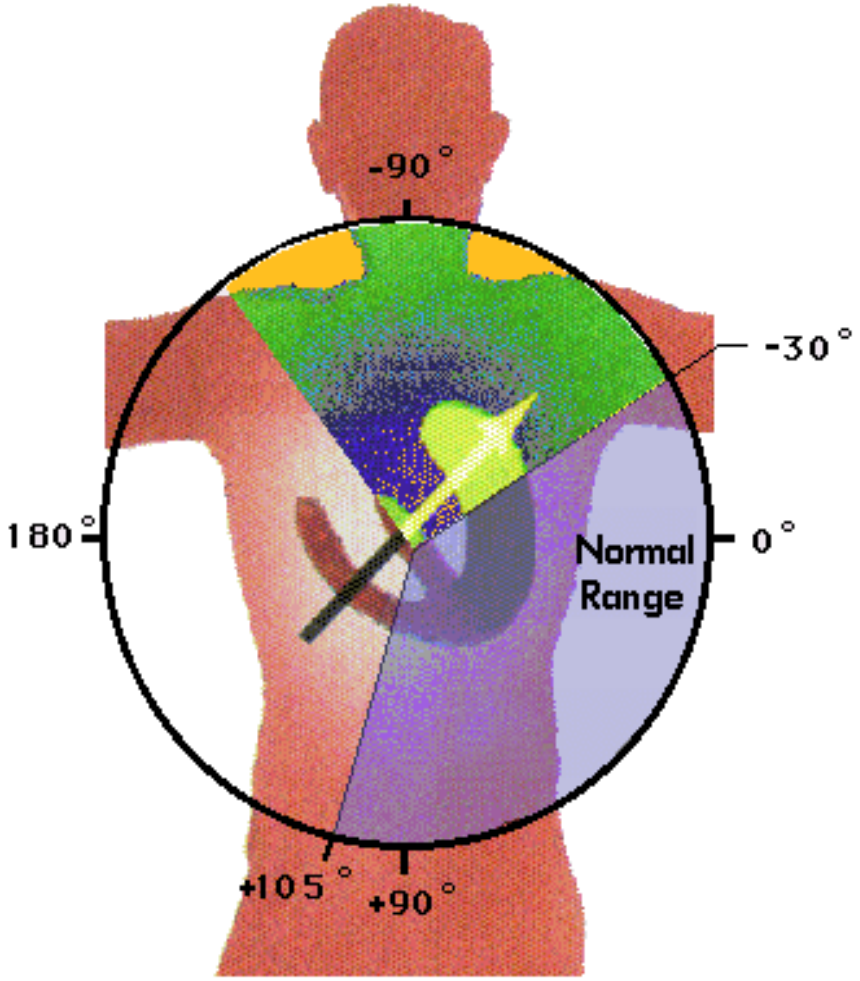


S

Left Axis Deviation

انحراف به چپ پاتولوژیك

محورالکتریکی $< -30^{\circ}$

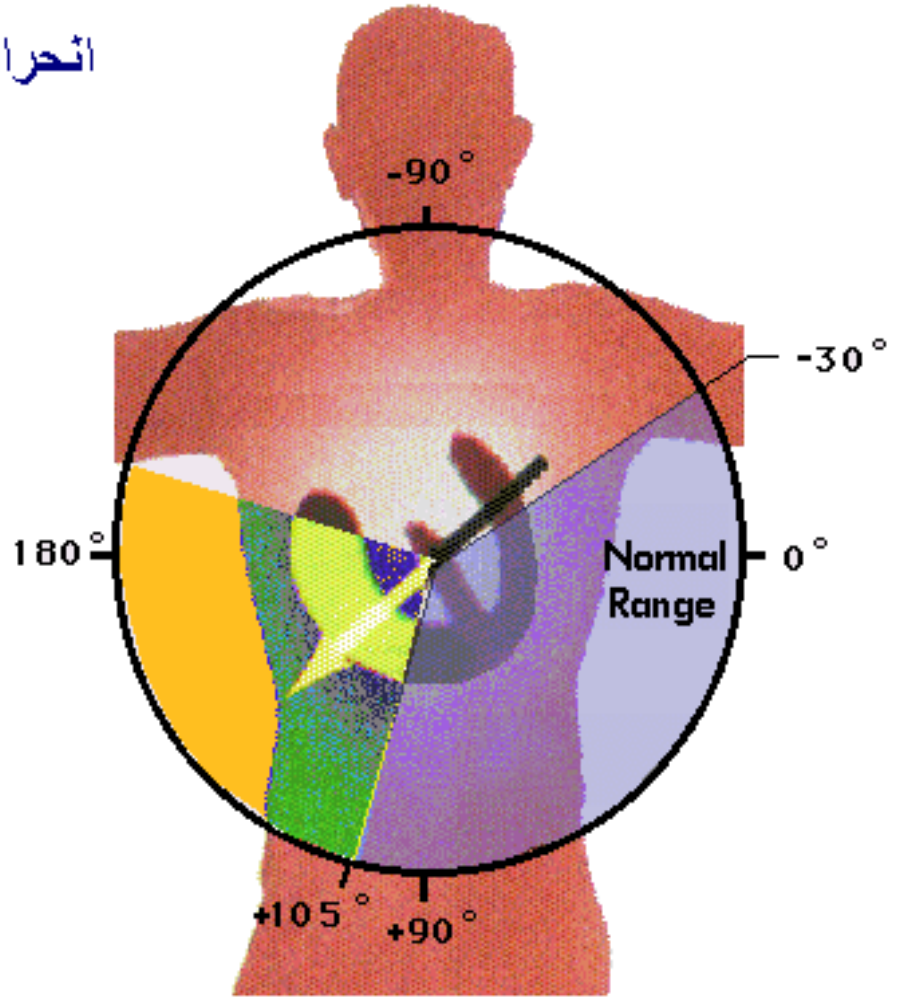


S

Right Axis Deviation

انحراف به راست پاتولوژیك

محور الكتريكي قلب > +105°



Normal ECG