فهرست

برای شروع ۹

۱ مبانی ۱۵

الکتریسیته و قلب ۱۶

سلول‌های قلب ۱۸

زمان و ولتاژ ۲۲

موج‌های P، کمپلکس‌های QRS، موج‌های T و بعضی خط‌های مستقیم ۲۴

نامگذاری خطوط مستقیم ۳۲

امواج و خطوط مستقیم EKG ۳۴

ساخته شدن امواج ۳۵

۱۲ نما از قلب ۳۹

سخنی در مورد بردارها ۴۹

EKG ۱۲ لیدی نرمال ۵۰

آگاهی از موج‌ها در نوار قلبی نرمال ۶۰

جذابیت‌های آینده ۶۲

۲ هایپرتروفی و بزرگی قلب ۶۵

مقدمه‌ای کوتاه ۶۵

تعاریف ۶۶

محور ۶۸

محور ۷۶

انحراف محور، هایپرتروفی و بزرگی ۷۹

بزرگی دهلیزی ۸۰

بزرگی دهلیز راست ۸۱

بزرگی دهلیز چپ ۸۲

بزرگی دهلیزی ۸۳

هایپرتروفی بطنی ۸۴

اختلالات رپلاریزاسیون ثانویه به هایپرتروفی بطنی ۹۱

هایپرتروفی بطنی ۹۳

www.abadisteb.pub

۳ آریتمی ۹۷
تظاهرات بالینی آریتمی‌ها ۹۸
چرا آریتمی‌ها رخ می‌دهند؟ ۹۹
نوار (استریپ)های ریتم ۱۰۰
چگونه تعداد ضربان قلب را با EKG تعیین کنیم ۱۰۳
پنج نوع اصلی آریتمی ۱۰۶
آریتمی‌های با منشأ سینوسی ۱۰۶
آریتمی‌های با منشأ سینوسی ۱۱۲
ریتم‌های نابه‌جا ۱۱۳
ریتم‌های بازچرخش ۱۱۴
چهار سؤال ۱۱۶
آریتمی‌های فوق بطنی ۱۱۸
آریتمی‌های بطنی ۱۳۶
آریتمی‌های بطنی ۱۴۳
آریتمی فوق بطنی در مقایسه با آریتمی بطنی ۱۴۴
تاکی‌کاردی بطنی در مقایسه با تاکی‌کاردی فوق بطنی با Aberrancy ۱۴۹
بررسی‌های الکتروفیزیولوژی (EPS) ۱۵۰
دفیبریلاتورهای کاشتنی ۱۵۱
دفیبریلاتورهای خارجی ۱۵۱
۴ بلوک‌های هدایتی ۱۵۹
بلوک هدایتی چیست؟ ۱۶۰
بلوک‌های AV ۱۶۱
بلوک‌های AV ۱۶۹
بلوک شاخه باندل ۱۷۰
بلوک شاخه باندل ۱۷۶
همی‌بلوک‌ها ۱۷۷
ترکیب بلوک شاخه باندل راست و همی‌بلوک‌ها ۱۸۱
بلوک‌هایی که کاملاً به ثمر نمی‌رسند ۱۸۴
نهایت بازی با بلوک‌ها: ترکیب بلوک‌های AV، بلوک شاخه باندل راست و همی‌بلوک‌ها ۱۸۵
ضربان‌سازها ۱۸۶
۵ سندرم‌های Preexcitation ۱۹۷
Preexcitation چیست؟ ۱۹۷

www.abadisteb.pub

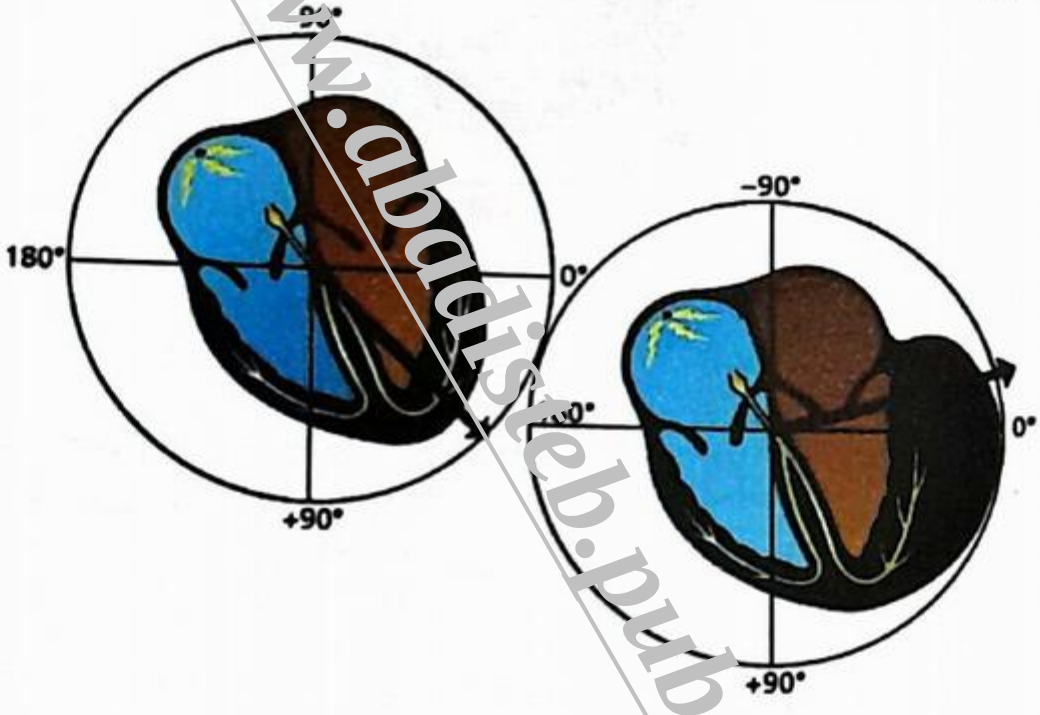
سندرم ولف- پارکینسون- وایت ۱۹۸
چرا Preexcitation اهمیت دارد؟ ۲۰۰
Preexcitation ۲۰۶
۶ انفارکتوس و ایسکمی میوکارد ۲۰۹
آنژین پایدار و سندرم‌های حاد کرونری ۲۰۹
چگونه انفارکتوس میوکارد را تشخیص دهیم؟ ۲۱۲
انفارکتوس میوکارد با بالا رفتن قطعهٔ ST (STEMI) ۲۱۴
تغییرات EKG در سیر STEMI در حال پیشرفت ۲۲۴
لوکالیزه کردن انفارکتوس ۲۲۵
آنژین بدون انفارکتوس ۲۴۰
محدودیت‌های EKG در تشخیص یک انفارکتوس ۲۴۳
تست استرس ۲۴۴
۷ نکات پایانی ۲۵۷
اختلالات الکترولیتی ۲۵۸
هایپوترمی ۲۶۳
داروها ۲۶۴
بحث بیشتر در مورد فاصلهٔ QT ۲۶۹
سایر اختلالات قلبی ۲۷۱
اختلالات ریوی ۲۷۶
بیماری سیستم عصبی مرکزی ۲۷۸
اختلالات خواب ۲۷۹
مرگ ناگهانی قلبی ۲۸۰
قلب ورزشکار ۲۸۳
غربالگری قبل از شروع ورزش برای ورزشکاران ۲۸۴
ارزیابی قبل از عمل ۲۸۵
شرایط متفرقه ۲۸۶
۸ جمع‌بندی ۲۹۵
روش ۹ مرحله‌ای برای خواندن EKG ۲۹۶
۹ چگونه تمرین کنیم؟ ۳۱۵
نمایه ۳۳۱

www.abadisteb.pub

انحراف محور، هایپرتروفی و بزرگی

چرا انحراف محور با هایپرتروفی و بزرگی ارتباط پیدا می‌کند؟ زیرا مفهوم انحراف محور در بهترین حالت به هایپرتروفی بطنی منتسب می‌گردد. بیایید در نظر بگیریم که به دنبال هایپرتروفی یک بطن چه اتفاقی در جریان الکتریکی روی می‌دهد؟

در قلب طبیعی، محور QRS بین ۰ و ۹۰+ درجه قرار می‌گیرد که بازتابی از غلبه الکتریکی بطن چپ بزرگتر بر بطن راست است. تصور کنید یک مرد ۶۵ ساله که سال‌هاست فشارخون بالای خود را درمان نکرده است، به علت سردرد و کم آوردن نفس پیش شما می‌آید و فشارخون بسیار بالا در حد ۱۹۰/۱۱۵ میلی‌متر جیوه از او کشف می‌کنید. این فشارخون بالای طول کشیده و شدید باعث شده بطن چپ برای مدت طولانی سخت کار کرده و دچار هایپرتروفی شود. در نتیجه، غلبه الکتریکی آن بر بطن راست هم بارزتر شده و بردار الکتریکی میانه بیشتر به سمت چپ کشیده شده است. نتیجهٔ این وقایع، انحراف محور به سمت چپ است.

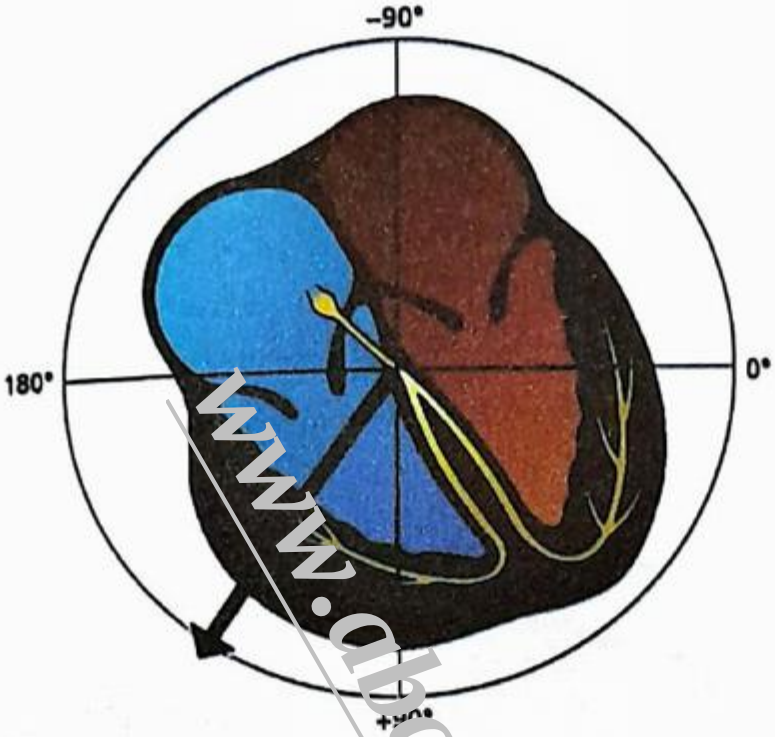


در هایپرتروفی بطن چپ محور الکتریکی بیشتر به سمت چپ متمایل شده و منجر به انحراف محور به چپ می‌شود.

هایپرتروفی بطن سمت راست شیوع بسیار کمتری داشته و نیازمند تغییری بزرگ در سهم بطن راست است تا بتواند بر نیروهای الکتریکی تولید شده توسط بطن چپ که به‌طور معمول، غالب است، غلبه کند. با این وجود، چنین اتفاقی در مبتلایان به بیماری انسدادی مزمن ریوی شدید که منجر به ایجاد فشارخون بالای شریان ریوی شود یا در مبتلایان به بیماری قلبی مادرزادی تصحیح نشده همراه با اضافه بار حجم یا اضافه بار فشار شدید در بطن راست، می‌تواند رخ دهد. اگر بطن راست زیاد هایپرتروفیه

www.abadisteb.pub

شود، می‌تواند در EKG باعث جابه‌جایی محور QRS شود. محور الکتریکی میانه جریان به سمت راست کشیده می‌شود و نتیجهٔ آن انحراف محور به سمت راست است.



در هایپرتروفی بطن راست محور الکتریکی به سمت راست جابه‌جا شده و انحراف محور به راست ایجاد می‌کند.

اکنون زمان مناسبی است تا سه تغییری را که می‌توانند برای یک موج در EKG با بزرگی یا هایپرتروفی رخ دهند، مجدد بیان کنیم:

۱. موج می‌تواند مدت طولانی‌تری داشته باشد.
۲. موج می‌تواند عمق و دامنه بیشتری داشته باشد.
۳. محور الکتریکی موج می‌تواند از حالت طبیعی انحراف داشته باشد.

کرایتریای خاص EKG برای تشخیص بزرگی دهلیزی و هایپرتروفی بطنی وجود دارد که در صفحات بعد شرح داده شده است.

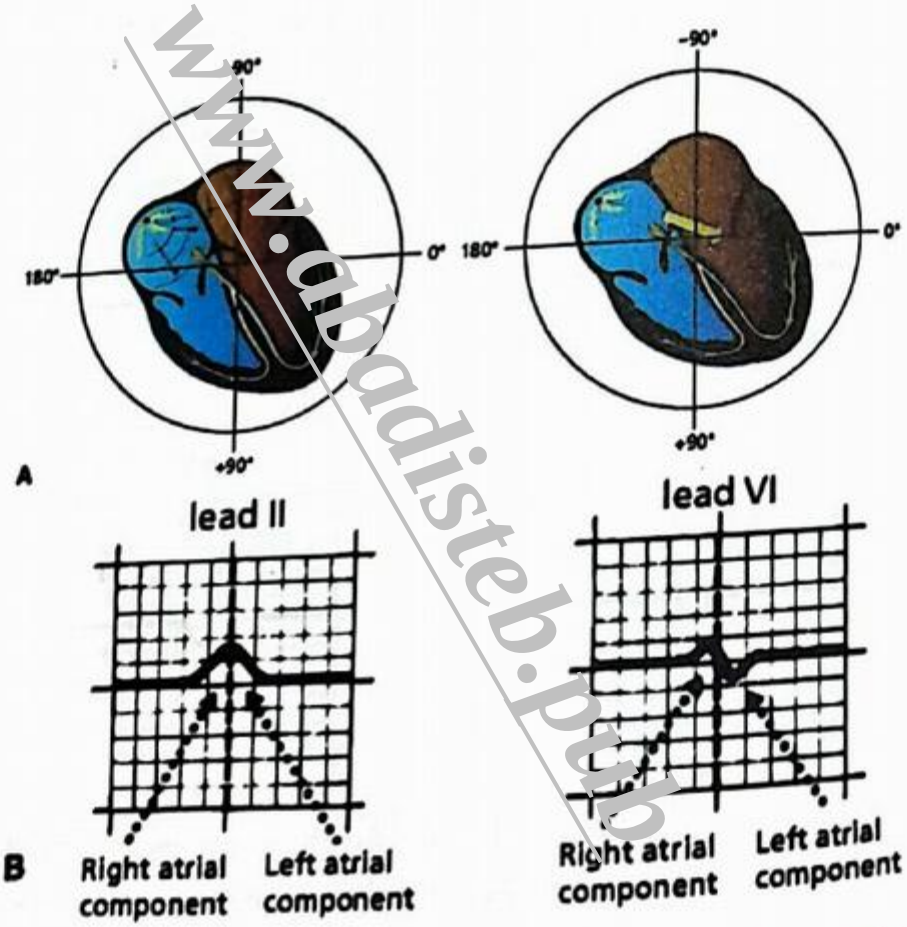
بزرگی دهلیزی

موج P طبیعی کمتر از ۰/۱۲ ثانیه طول می‌کشد و بزرگترین دامنه ارتفاع آن (یعنی ولتاژ)، خواه مثبت یا

www.abadisteb.pub

منفی، نباید از ۲/۵ میلی‌متر تجاوز کند. اولین قسمت موج P نشانگر دپلاریزاسیون دهلیز راست و قسمت دوم نشانگر دپلاریزاسیون دهلیز چپ است.

تقریباً تمام اطلاعاتی که برای ارزیابی بزرگی دهلیزی نیاز دارید از لیدهای II و V_1 به دست می‌آید. لید II مفید است چرا که تقریباً موازی جریان در دهلیز (موازی بردار میانهٔ موج P) قرار گرفته است. بنابراین این لید بزرگترین موج مثبت را ثبت کرده و به هر گونه اختلال در دپلاریزاسیون دهلیزی بسیار حساس است. لید V_1 مفید است چرا که عمود بر جریان الکتریکی قرار گرفته و بنابراین دوفازی است و اجازهٔ جداسازی آسان قسمت‌های مربوط به دهلیز راست و چپ را می‌دهد.



www.abadisteb.pub

(A) دپلاریزاسیون نرمال دهلیز. (B) موج P نرمال در لید II و V_1. اولین جزء موج P نشانگر دپلاریزاسیون دهلیز راست و دومین جزء مربوط به دپلاریزاسیون دهلیز چپ است.

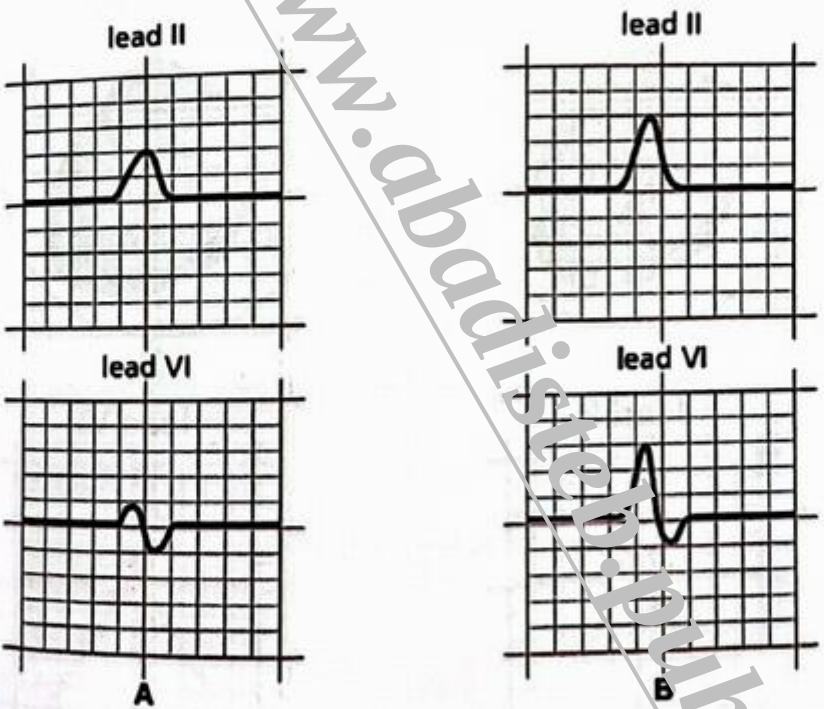
بزرگی دهلیز راست

با بزرگی دهلیز راست، ارتفاع اولین قسمت موج P افزایش می‌یابد. عرض موج تغییر نمی‌کند چرا که بخش انتهایی موج P مربوط به دهلیز چپ است و تغییر نکرده باقی می‌ماند.

علاوه بر این، بزرگی دهلیز راست می‌تواند باعث غلبه دهلیز راست بر دهلیز چپ از لحاظ الکتریکی شود. ممکن است بردار دپلاریزاسیون دهلیزی به سمت راست کشیده شده و محور موج P به سمت راست یا حتی فراتر از ۹۰+ درجه کشیده شود. بنابراین بلندترین موج P در لید II نبوده و در لید aVF یا لید III ظاهر می‌شود.

در زیر، تصویر کلاسیک بزرگی دهلیز راست در لیدهای II و V_1 نشان داده شده که P پولمونل نام گرفته است چرا که اغلب به دلیل بیماری شدید ریوی ایجاد می‌شود.

بزرگی دهلیز راست با وجود موج‌های P با ارتفاع بیش از ۲/۵ میلی‌متر در حداقل یکی از لیدهای تحتانی II ، III و aVF تشخیص داده می‌شود.



(A) موج P نرمال در لیدهای II و V_1. (B) بزرگی دهلیز راست. به افزایش ارتفاع قسمت اول موج P (دهلیز راست) دقت کنید. قسمت انتهایی موج P مرتبط با دهلیز چپ است و به همین دلیل طول کلی موج P اساساً تغییری نمی‌کند.

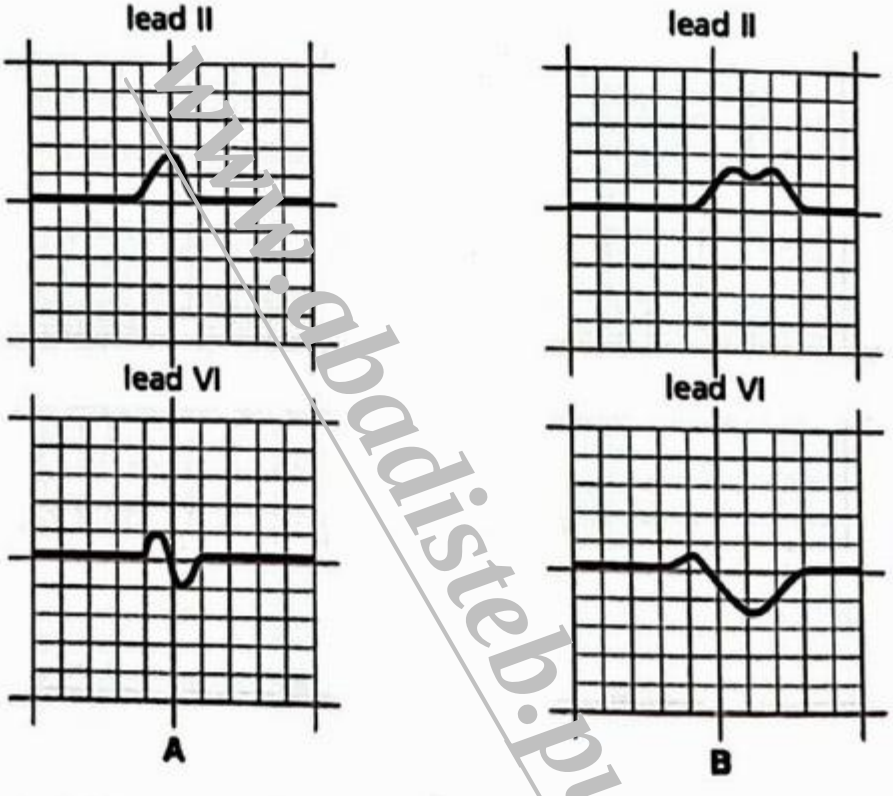
بزرگی دهلیز چپ

در بزرگی دهلیز چپ، دامنهٔ دومین قسمت موج P افزایش می‌یابد. تشخیص بزرگی دهلیز چپ نیازمند این است که قسمت پایانی (دهلیز چپ) موج P در لید V_1 بیش از ۱ میلی‌متر زیر خط ایزوالکتریک قرار گیرد (به یاد داشته باشید که لید V_1 روی طرف راست قلب قرار می‌گیرد، بنابراین وقتی که دهلیز چپ بزرگ شده دپلاریزه می‌شود، موج منفی بزرگتری در لید V_1 ایجاد می‌شود).

www.abadistebi.pub

با این حال، تغییر مشخص‌تر در موج P افزایش مدت زمان آن است. این افزایش زمان بدین خاطر رخ می‌دهد که دپلاریزاسیون دهلیز چپ مربوط به قسمت پایانی موج P بوده و دپلاریزاسیون طولانی به آسانی دیده می‌شود (با بزرگی دهلیز راست، دپلاریزاسیون طول کشیدهٔ دهلیز راست با قسمت دهلیز چپ موج P پوشانده می‌شود). بنابراین تشخیص بزرگی دهلیز چپ نیازمند این است که قسمت پایانی موج P حداقل به اندازهٔ یک خانهٔ کوچک (۰/۰۴ ثانیه) عرض داشته باشد.

تصویر الکتروکاردیوگرافیک بزرگی دهلیز چپ، P میترال نامیده شده است چرا که بیماری دریچه میترال یک علت شایع بزرگی دهلیز چپ است.



www.abadisteb.pub

(A) موج P نرمال در لیدهای II و V۱ (B) بزرگی دهلیز چپ. به افزایش مدت و ارتفاع قسمت انتهایی موج P که مرتبط با دهلیز چپ است دقت کنید.

بزرگی دهلیزی

برای تشخیص بزرگی دهلیزی، به لیدهای II و V۱ نگاه کنید.

بزرگی دهلیز راست با یافته‌های زیر مشخص می‌گردد:

۱. موج‌های P که عمقی بیش از ۲/۵ میلی‌متر در لیدهای تحتانی دارند.
۲. تغییری در مدت زمان موج P روی نمی‌دهد.
۳. انحراف احتمالی محور موج P به سمت راست دیده می‌شود.

بزرگی دهلیز چپ با یافته‌های زیر مشخص می‌گردد:

۱. عمق قسمت انتهایی (منفی) موج P افزایش یافته بوده و باید حداقل ۱ میلی‌متر زیر خط ایزوالکتریک در لید V_1 باشد.

۲. مدت زمان موج P افزایش یافته است و قسمت انتهایی (منفی) موج P باید حداقل یک خانهٔ کوچک (۰/۰۴ ثانیه) عرض داشته باشد.

۳. هیچ انحراف محور بارزی دیده نمی‌شود چرا که دهلیز چپ به صورت نرمال از لحاظ الکتریکی غالب است.

باید تأکید شود که شواهد الکتروکاردیوگرافیک بزرگی دهلیزی (مخصوصاً بزرگی دهلیز چپ) گاهی هیچ اثر پاتولوژیک آشکاری نداشته و در این موارد صرفاً بازتابی از اختلال هدایتی غیراختصاصی است. اختلالات محور موج P می‌تواند در مواردی که ریتم قلبی از منبعی به جز گره سینوسی آغاز می‌شود نیز، دیده شود، موردی که در ادامه بررسی خواهیم کرد. بنابراین تفسیر بزرگی دهلیز در EKG باید با در نظر گرفتن شرایط بالینی انجام شود (در هر شرایطی ایدهٔ خوبی است!)

هایپرتروفی بطنی

تشخیص هایپرتروفی بطنی نیازمند ارزیابی دقیق کمپلکس QRS در لیدهای بسیار است.

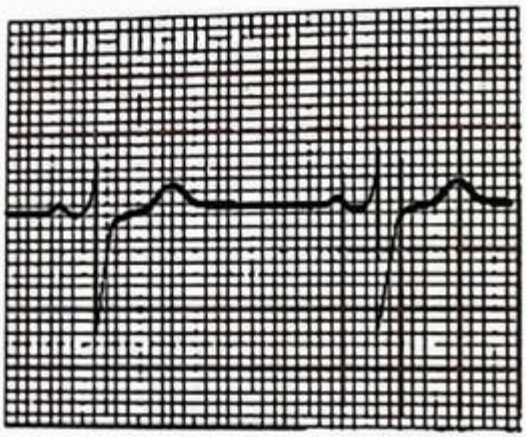
هایپرتروفی بطن راست

با نگاه کردن به لیدهای اندامی

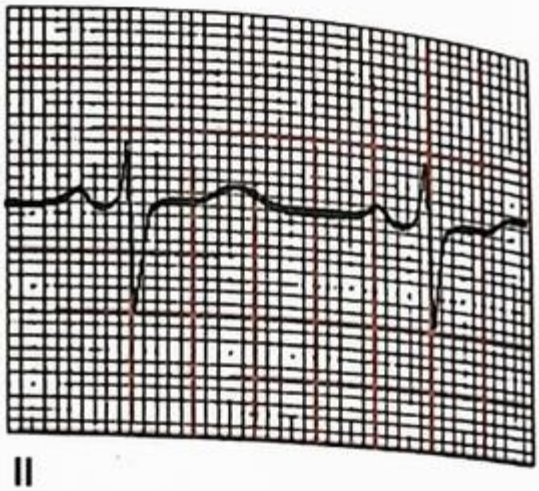
در لیدهای اندامی، شاخص‌ترین ویژگی همراه با هایپرتروفی بطن راست، انحراف محور به سمت راست است که در این صورت محور کمپلکس QRS که به صورت نرمال بین ۰ و ۹۰+ درجه است، بین ۹۰+ تا ۱۸۰+ درجه منحرف می‌گردد. این تغییر، بازتابی از غلبه الکتریکی جدید بطن راست است که معمولاً از لحاظ الکتریکی مغلوب است.

بسیاری از متخصصان قلب، بر این باورند که محور QRS باید از ۱۰۰+ درجه تجاوز کند تا تشخیص هایپرتروفی بطنی راست گذاشته شود. بنابراین، کمپلکس QRS در لید I (که در صفر درجه جهت‌گیری شده است) باید بیشتر منفی باشد تا مثبت.

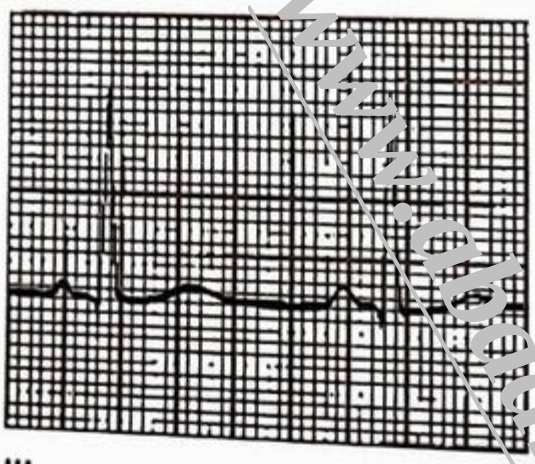
www.abadisteb.pub



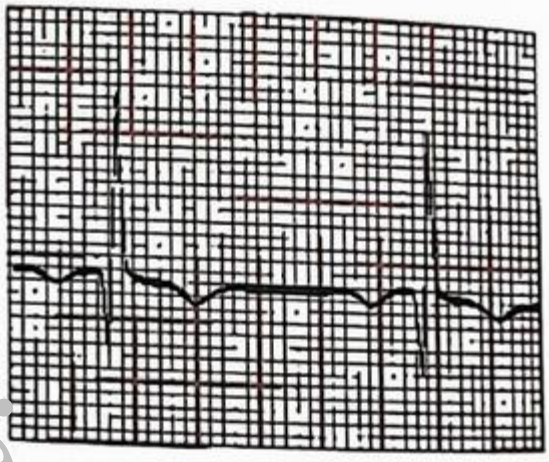
I



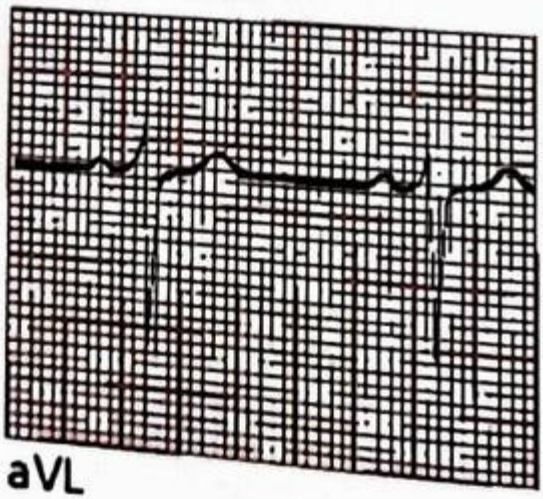
II



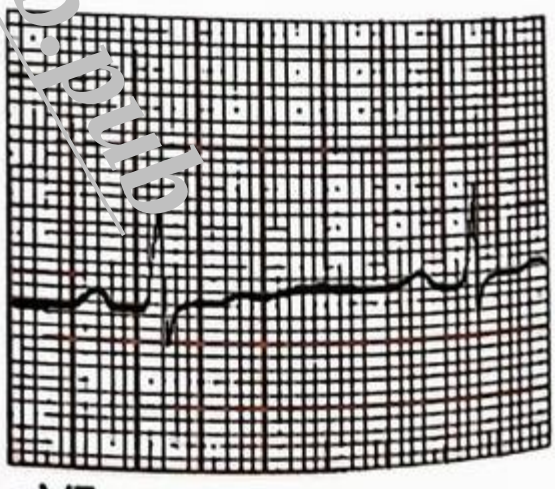
III



aVR

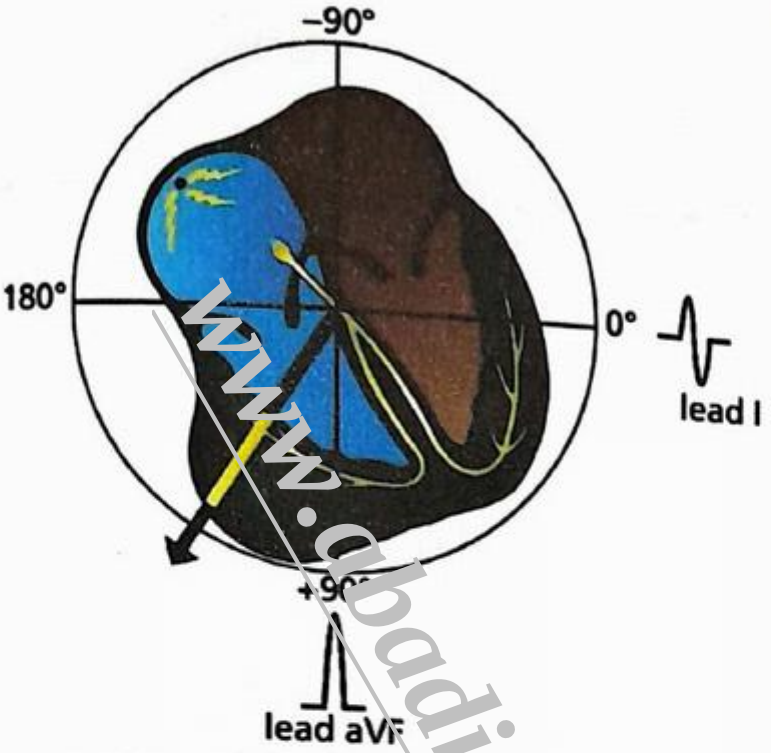


aVL



aVF

www.abadisteb.ir



www.abadisteb.pub

در هایپرتروفی بطن راست، محور کمپلکس QRS به راست منحرف می‌شود. EKG انحراف محور به راست را نشان می‌دهد. علاوه بر این، کمپلکس QRS در لید I، کمی منفی است، معیاری که بسیاری معتقدند برای تشخیص دقیق هایپرتروفی بطن راست، وجود آن ضروری است.

با نگاه کردن به لیدهای پره‌کوردیال

لیدهای پره‌کوردیال هم می‌توانند در تشخیص هایپرتروفی بطن راست مفید باشند. همانطور که انتظار می‌رود، الگوی طبیعی پیشرفت موج R، یعنی افزایش ارتفاع موج R با حرکت به سمت چپ از V_1 به V_5، مختل می‌گردد. به جای افزایش عمق موج R با نزدیک شدن لیدها به بطن چپ، عکس این حالت روی می‌دهد. موج R بزرگ در لید V_1 وجود دارد که روی بطن راست هایپرتروفیه قرار می‌گیرد و موج R کوچک در لیدهای V_5 و V_6 دیده می‌شود که روی بطن چپ نرمال اما هم اکنون از لحاظ الکتریکی منلوب قرار می‌گیرد. به طور مشابهی، موج S در لید V_1 کوچک است در حالی که موج S در لید V_6 بزرگ است.

این معیارها در ساده‌ترین حالت ممکن بیان شده‌اند:

- در لید V_1، موج R بزرگتر از موج S است.
- در لید V_6، موج S بزرگتر از موج R است.

شایع‌ترین علل هایپرتروفی بطن راست، بیماری ریوی و بیماری مادرزادی قلبی است.