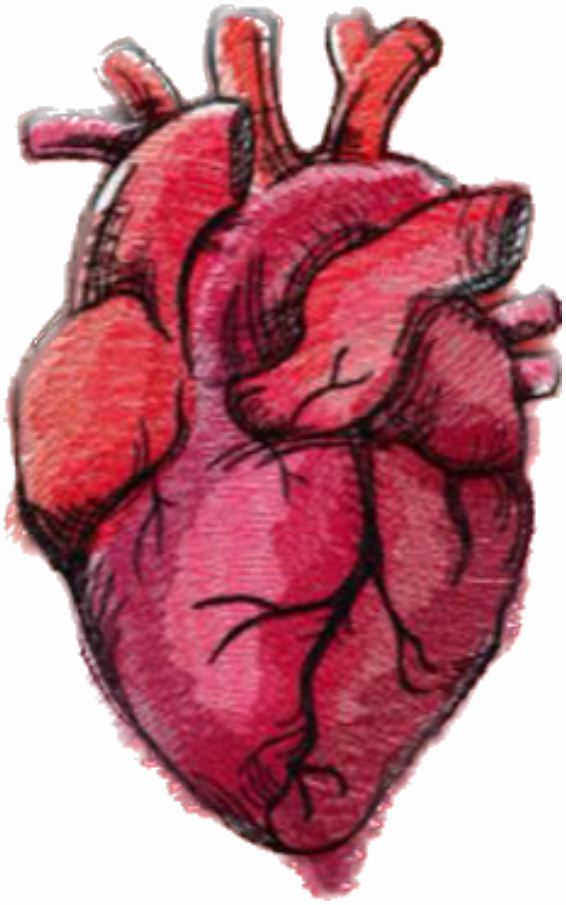
النادي الطبي

CARDIOVASCULAR SYSTEM



SUBJECT : _____

LEC NO. : 4

DONE BY : Tabark Aldaboubi

وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

SCAN ME!

1

تعريفه هو طرق ربط اسلاك الغلفانوميتر بالجسم

The leads:

The electrical connections between electrodes placed on certain points on the patient's body and electrocardiograph for recording electrocardiograms.

هي ورقة تخطيط القلب (النتيجة الي بتطلع من الجهاز Electrocardic gram

هي الطرق اللي بوصل فيها Einthoven

Standard bipolar limb leads:

They are lead I, II, and III. Each records the differences in potential between two limbs. This means that the electrocardiogram represents a record of a potential difference between two locations on different sides of the heart.

Lead I → Rt. arm (-ve) and left arm (+ve)
Lead II → Rt. arm (-ve) and left leg (+ve)
Lead III → left arm (-ve) and left leg (+ve)

2

حطي القلب بمركز مثلث متساوي الاضلاع
قاعدة المثلث للاعلى (النقطة الرابطة بين الكتف اليمين واليسار)
راسه للاسفل (epigastric)

Einthoven's triangle

A diagrammatic equilateral triangle surrounding the heart in which the base of the triangle is directed upward and the head is down. The upper two apices of the triangle represent the electrical connection of the two arms (Lead I). The lower apex is the point at which the left leg connects.

Einthoven's law:

voltage in Lead I + Lead III= voltage in Lead II

نفس الحكي للرسمات تحت

ما في اختلاف لأنه اليد زي السلك (موصل)

* اول طريقة lead 1 وضع السلك الموجب في اليد او الكتف اليسار والسلك السالب في اليد اليمين
عند وضع السلك في اليد او في الكتف نفس الاشي لانه اليد تعمل كسلك واحد وموصلة للكهرباء
وعند وضع السلك في القدم او في الepigastric region برضه نفس الاشي

الطريقة الثاني lead 2 وضع السلك الموجب في الepigastric او في القدم والسلك السالب في الكتف اليمين

كل اليدين تعتبر موصل

الطريقة الثالثة lead 3 وضع السلك الموجب في القدم والسالب في الكتف اليسار

سميت الطرق الثلاثة ب Standard bipolar limb leads.

- **Einthoven's law:**

voltage in Lead I + Lead III= voltage in Lead II

القانون بحكي انه لو جمعت فرق الجهد او الفولتية في lead 1 وجمعتها للفولتية في lead 3 راح تعطي نفس فولتية lead 2 والقانون مأخوذ حسب قانون كيرشوف الي بحكي انه في دورة كهربائية مغلقة اذا بدأت من نقطة وعدت لها بكون مجموع فرق الجهد صفر وهذا يعني انه لو رحت مباشرة من الكتف اليمين للepigastric حسب الطريقة الثانية نفس لما تروح بالطريقتين 1 و3 من الكتف اليمين ثم لليسار ثم للepigastric

Note: the most negative region in body is rt shoulder and most positive region is leg or epigastric region.

* هناك عالم اسمه einthoven ويلقب بأبو علم تخطيط القلب وهو اول من قام بعملية التخطيط باقتراض مثلث يسمى einthoven triangle

حكى مو معقولة نسجل تخطيط القلب من وضعية وحدة الي ذكرناها بالمحاضرة الماضية فاكتشف بالتجريب انه وضع الاسلاك بطريقة وحدة الي هي من الابط اليسار لليمين ما بتكفي لا بد من وضع الاسلاك بطريقة اخرى ليش !

ال recording يصعد للاعلى اذا كانت ال depolarization مقتربة لل positive electron wave

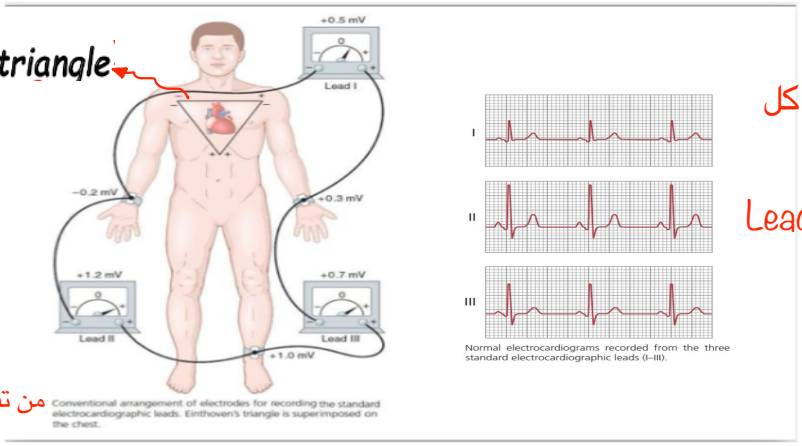
اما اذا كانت مبتعدة بالمساواة عن اليمين واليسار فكيف نسجلها ! انه نساوي الربط لل + electrone بعدة جهات

وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

CAN ME!

Einthoven's triangle



Conventional arrangement of electrodes for recording the standard electrocardiographic leads. Einthoven's triangle is superimposed on the chest.

يعني كلهم نفس بعض بس كل الاختلاف بكون بالاطوال بتبين اكبر qRS ال Lead 2

من تفريغ يقين بس الدكتور ما حكاه عنا

Rt shoulder potiental = -0.2 mv

Lt shoulder potiental= +0.3 mv

Epigastric or leg = +1 mv

في Lead 1 حسبوا فرق الجهد بين القطبين يعني طرحوا ال0,3 وال0,2- لانه بالطريقة الاولى كانت الاسلاك موصلة بالكتف الشمال واليمين وطلع +0.5 mv وحسب التخطيط الي نتج منها كان فرق الجهد نص واخذنا بالمحاضرة الي قبل انه كل 0.1 mv يساوي مربع على الورقة يعني 1 مم مربع عشان هيك مثلا في 1 بكون ارتفاع R في التخطيط اقل منه في باقي الطرق يعني ارتفاعها في الشكل 1 بكون 5 مربعات

في lead 2 نفس الاشي بس جهد الكتف اليمين والقدم اليسار وطلع +1.2 mv

وفي lead 3 برضه بس القدم اليسار والكتف اليسار وطلع +0.7 mv

وحسب القانون لو نحسب lead 1 and 3 بطلعوا مساويين لل2 lead بالفولتية

كل طريقة بتغطي منطقة معينة من القلب زي الكاميرا وتسمى خط النظر يعني بتفرجينا الكهربا في المنطقة الي بتغطيها من القلب وبالصورة كل سهم يمثل خط نظر كل طريقة وكل وحدة بتكشف اذا في خلل في هاي المنطقة الي بتغطيها او لا

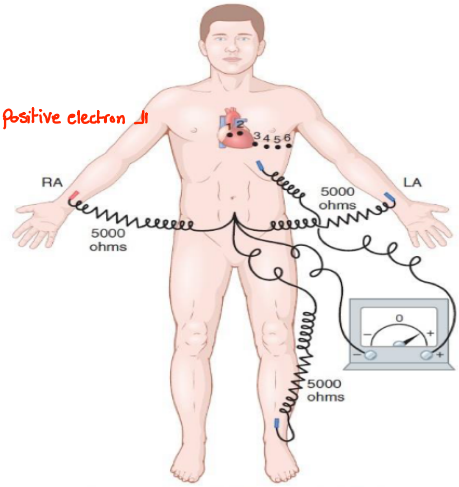
Cardiovascular system

SCAN ME!

The Unipolar (V) leads

- The unipolar lead records the potential difference between an exploring (+ve) electrode and an indifferent (-ve) electrode.
- They are nine leads, six unipolar chest leads (precordial leads) designated V1-V6 and three unipolar limb leads; VR, VL, and VF.
- Some special unipolar leads are also used in medical practice. (Note that; VR+VL+VF= O).

positive electron الي بتنتقل اسمه



Connections of the body with the electrocardiograph for recording chest leads. LA, left arm; RA, right arm.

6

استمرت الطرق الثلاثة الي فوق هي المستخدمة من ال ١٩٠٠ الى الحرب العاملية الثانية (معلش تثقفوا بالتاريخ شوي 😂😭)بال ١٩٤٠ ظهر عالم اسمه ويلسون قرر يقيس الجهد وليس فرق الجهد لانو ممكن الاشارة تكون تختلف ، حكولوا العلماء انه الغلفانوميتر مصمم لقياس فرق الجهد فكيف بدك تقيس الجهد ! حكا في حيلة الي هي انه يخلي السلك الي بقيس ال negative دايما ع قيمة صفر حتى تنجح الحيلة هاي لازم نحصل ع صفر من وين الصفر !من قانون كيرشوف مجموع فروق الجهد بأي دائرة مغلقة يساوي صفر سلك من اليد اليمين ، سلك من اليد الشمال ، سلك من القدم الشمال ال ٣ اسلاك بتجمعوا بعقدة وحدة صارت الفولتية صفر اما السلك الثاني الموجب بحطوا وين ما بدي ع الجسم وبقيس الجهد بالنقطةالتي سيوضع عليها

في هاي الleads وضع السلك الموجب وهنا صار اسمه exploring electrode على اماكن مختلفة بالجسم والسلك السالب وصله في باليد اليمين واليسار والقدم اليسار وربطهم على شكل عقدة مع بعض ووصلهم بالسلك السالب ولاته كلهم بمثلوا دورة كهربائية مغلقة فجهدهم كلهم مع بعض صفر (VR+VL+VF= O) وسمى هذا السلك indifferent والقيمة منه صفر ما بقرأ اشي يعني زي كأنه بس سلك واحد شغال عشان هيك اسمها unipolar

left
VL

لما وضع السلك الموجب في الكتف اليمين طلع معه جهد يسمى VR وفي الكتف اليسار طلع VF وفي القدم طلع

Right

هيك صاروا 6 leads الثلاثة القديمات ولان خط نظرهم عامودي على الارض فسموهم اسم اخر وهو الvertical plane leads والثلاثة الي فوق (الجداد) خط نظرهم بكون عامودي على خط نظر الleads القديمة.

unipolar

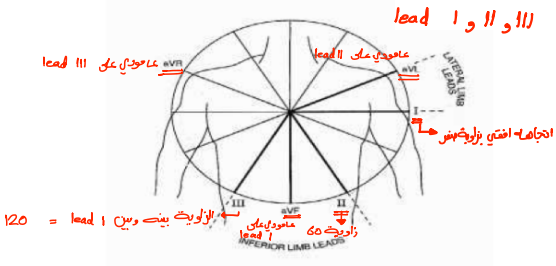
وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

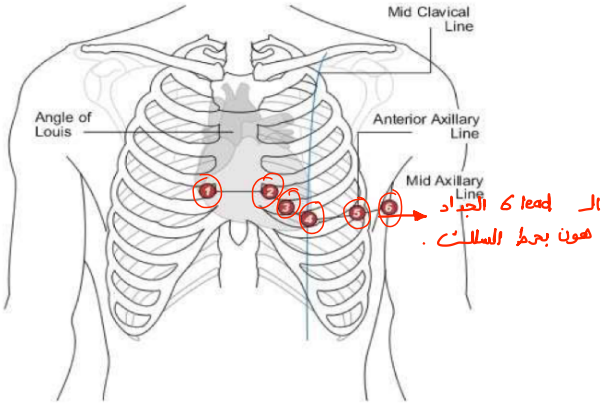
النادي الطبي

SCAN ME!

والصورة بتوضح خطوط نظر الـ3 leads الجداد وكيف متعامدين مع خطوط نظر القديمات.

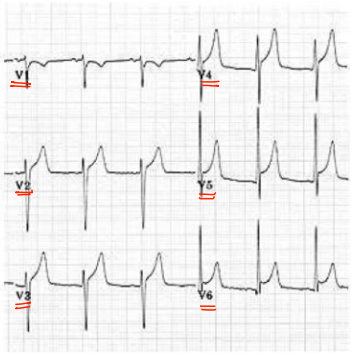


لكن لاحظ ويلسن انه كل الـ6 leads تنظر للقلب من الـlateral sides من الجوانب يعني وليس من الامام او الخلف فاخترع كمان 6 leads جديدة وسماها من v1 الى v6 وبرضه بسلك واحد والصورة بتوضح موقع السلك الموجب او الـelectrode v لكل وحدة وين بكون:



فالـV1 lead يكون سلكها الموجب في الـintercostal space 4 من اليمين (يتم تحديدها بالعد من عند موقع يسمى louis angle حيث الي جنبه تعتبر الـintercostal space الثانية) اما الـV2 lead يكون نفس الاول ولكن في الـintercostal space 2 من اليسار اما V3 lead سكله الموجب بين سلك v2 and v4 اما V4 يكون سلكه الموجب في تقاطع الـ Intercostal space الخامسة مع Mid clavicle line (خط بننزله من وسط الـclavicle) اما الـV5 يكون تقاطع Intercostal space الخامسة مع الخط الابطي الامامي اما الـV6 تقاطع Intercostal space الخامسة مع الخط الابطي الوسطي وكلهم زي بالصورة بعملوا زي شكل هلالي.

جميع هذه الـ6leads خط نظرها من مكان السلك الموجب تبعها الى مركز القلب وهي توازي الارض عشان هيك سموها الـchest leads او الـtransverse leads او الـ precordial leads وتم وضعها بنفس الاماكن لكن من الجهة الخلفية للقلب فأعطت نفس التسجيل بشكل معكوس زي صورة المراية انه الي اعلى للاسفل والعكس وعشان هيك لغوا انهم ينحطوا من الجهة الخلفية للقلب وبس صاروا 12leads كاملين(كل الي انذكروا).



والصورة بتوضح الاختلاف بين التسجيلات من ال 6 . transverse leads

وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

SCAN ME!

Augmented limb leads:

They are aVR, aVL, and aVF. The augmented limb lead records the potential difference between one apex and the other two apices of Einthoven's triangle. Such connection increases the size of potentials by 50% without any change in configuration from the non-augmented record.

الleads augmedted limb هي المضخمة يعني العالم راح حط السلك مثلا في الكتف اليمين والسلك السالب الي حكينا انه مربوط بالعقدة كان وقام من العقدة الكتف اليمين لانه وصل فيه السلك الموجب ولاحظ انه اعطته نفس القراءة تبعت الVR ولكن بشكل أكبر واوضح مكبرة ومضخمة يعني.

Note

1. Any lead can be used to diagnose cardiac arrhythmias

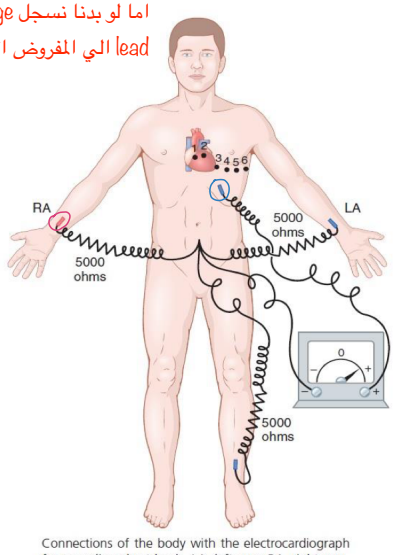
2. Diagnoses of damage in the ventricular or atrial muscle, or in the Purkinje conducting system requires to decide which lead is involved, since some leads can record the abnormalities in conduction while others may not be affected.

الملاحظة بتحكي انه اي lead ممكن استخدمه للكشف عن اضطراب في كهربائية القلب ولكن لو بدي اشوف اذا في ضرر في مكان معين من القلب لازم يكون الlead الي بدي استخدمه خطر نظره بمر بهاي المنطقة حتى يكشفلنا اياها وهاي اهمية انه يكون في 12 leads.

باضطراب دقات القلب او تسجيل مرور ال depolarization واحد عنده ضربة او ضربتين ثلاثة متتابعات زيادة بستخدم اي اشي من ال leads 12

اما لو بدنا نسجل damage يعني ال myocardium مقطوع عنها الدم فهاي المنطقة ما بتولد depolarization wave بس الي بكشفها ال lead الي المفروض ال depolarization جايه عليه (ال lead المقابل لمنطقة ال damage

اذا بدي اقيس ال VR لازم اوخذ السلك الي عليه دائرة زرقا واحط عند السلك الي عليه دائرة زهري يعني اخلي سلكين ع اليد اليمين السلك الي عليه زهري ذاهب للعقدة وللسلك الازرق بكون مزعج يكون في سلكين بنفس اليد ف لغو الي لونه زهري لاحظوا انه التسجيل بضل نفسه والاشارة بتكبر

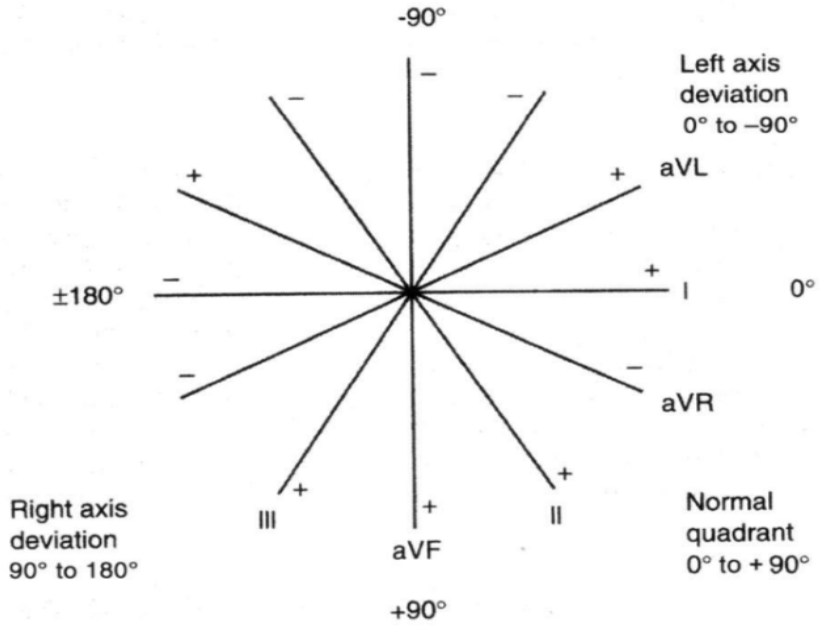


Connections of the body with the electrocardiograph for recording chest leads. LA, left arm; RA, right arm.

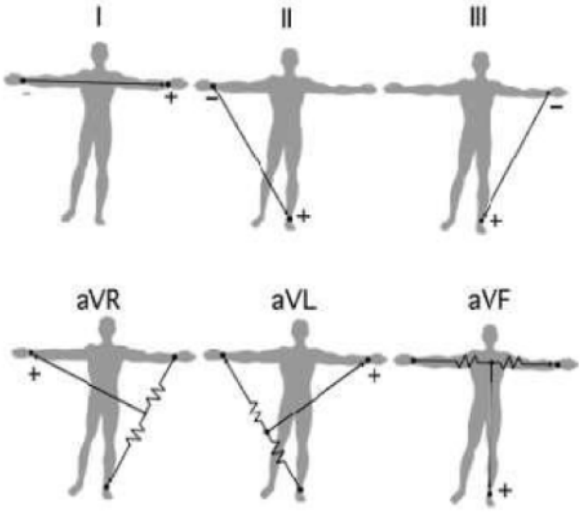
وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

SCAN ME!



خطوط النظر لكل الleads حيث مع عقارب الساعة تكون سالب وعكس تكون موجبة فال lead 1 خط نظرها بزاوية -30 وaVL يكون -60 وهكذا.



هاي الصورة بتوضح ال3 leads الاولى والثانية والثالثة والي تحت بتوضح الـ3leads المضخمة

وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

SCAN ME!

محور القلب الكهربائي هو اتجاه محصلة ال depolarization wave الي بالقلب كلها

The cardiac vector or axis

The depolarization wave or current flows from the depolarized toward the still polarized areas. Depolarization starts from the endocardial surface toward the epicardial surface whereas repolarization runs in the opposite direction. That's why the direction of the T wave is always up (except in aVR)

تنشأ من deplar wave وانه هذه الdepolarization wavesهو محصلة ال
و هذا السبب repolarization wave عكس الepicaridum ثم تنتقل للendocardiumال
aVR بتكون للاعلى دائمًا ما عدا الT waveانه ال

The vector is the summated generated potentials. It is represented by an arrow. The mean QRS vector is about +59 degrees, directed from the base of the heart toward the apex, i.e. the apex of the heart remains +ve with respect to the base of the heart. The vector can be drawn by using the hexagonal reference system.

لهيك lead 2 اله اعلى R wave

وهذا الvector يكون عند معظم الناس بزاوية 59 درجة قريب جدا من ال lead2 الي هي 60 درجة عشان هيك هي احسن lead ممكن يكشف عنه ولكن ممكن يختلف بين الناس ومعدل مكانه الطبيعي من زاوية 20- لزاوية 110

Normal range: -20° to +100°

Axis ≤ -30° → left axis deviation (e.g. left bundle branch block and inferior myocardial infarction).

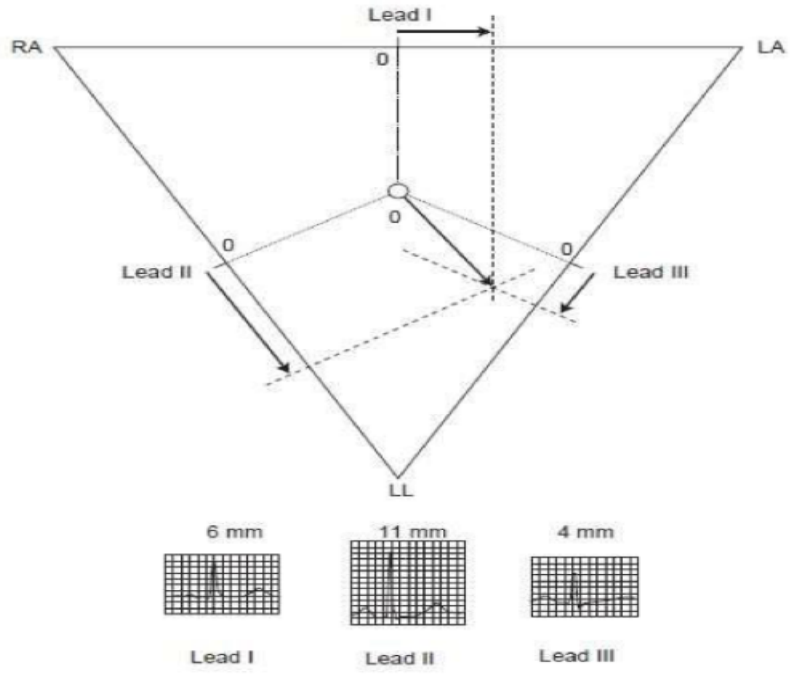
Axis ≥ +110° → Rt. axis deviation (e.g. Rt. vent. Hypertrophy and Rt. bundle branch block).

اذا مكانه بزاوية اقل واكثر من المعدل الطبيعي بكون في حالة مرضية.

مع عقارب الساعة بكون right

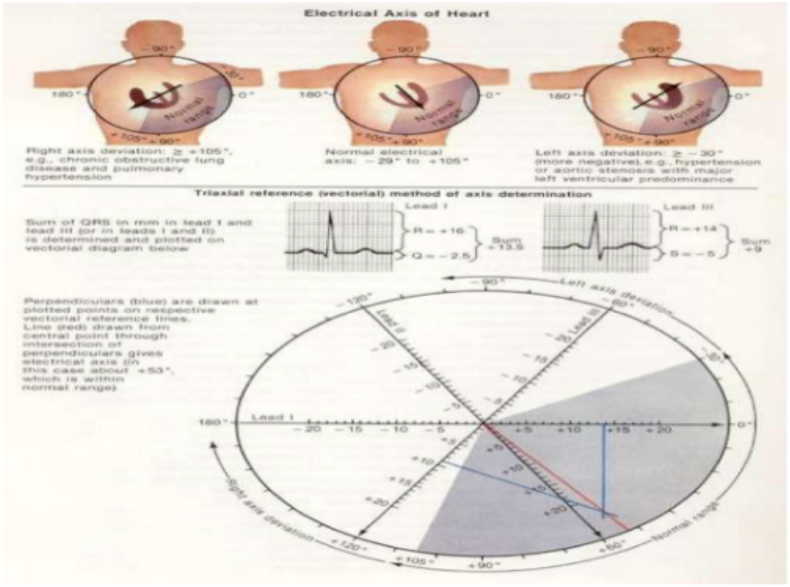
الحالات الي بتسبب left or right deviation غالبا بكون hypertrophy تضخم بعضلة القلب
العضلة المتضخمة تولد كهربائية اعلى
اذا تضخم البطين الايسر يولد كهربائية اعلى بخلي ال electrical يجي ناحية ال left اكثر وبعمل left deviation

وقل رب زدني علماً



هذه الصورة توضح كيف نرسم الelectrical axis بالاعتماد عالفولتية في ال leads 1 and 2 and 3 ونختار اثنين منهم بس لرسمه

بس ارسمهم بنزل من كل واحد عامود وبعمل نقطة تقاطع ومن كل راس سهم بتنزل عامود بتوصل بين



هاي الصورة بتوضح المكان الطبيعي المنطقة السكنية الي ممكن يوجد فيه ال electrical axis والحالات الي حكيناها انه ممكن يكون 110 او اعلى او انه اعلى من - 20 والحالات الي حكينا عنها

Cardiovascular system

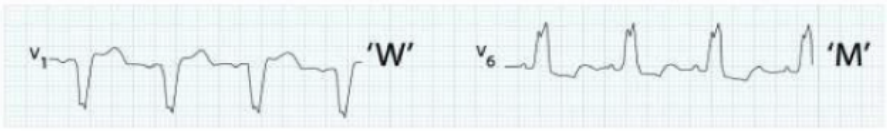
SCAN ME!

Changes in the mean electrical axis may occur if the anatomical position of the heart is altered, if the relative mass of the right or left ventricle is enlarged (as it is in certain cardiovascular disturbances), or if there is conduction defects. Normally the axis tends to shift toward the left (more horizontal) in short, stocky individuals Normally the axis tends to shift toward the right (morevertical) in tall, thin persons.

أهمية هذا الvector انه تغير موقعه عن الطبيعي بكشف عن حالات مرضية وانه ممكن يتغير بشكل بسيط في وضعيات الجسم مثل النوم والوقوف وانه بختلف عند الحمل عن بعد الحمل والخ وعادة عند الاشخاص القصيرين والي عندهم بداية بكون مائل لليسار بشكل افقي اكثر اقرب للزاوية صفر واذا الشخص طويل ونحيف بكون عامودي مائل لليمين اكثر

وزي ما حكينا بالمحاضرة قبل ال ECG غير كافي انه اتأكد من المرض فلازم فحوصات اخرى

The axis shifts toward the left in left ventricular hypertrophy, left anterior fascicular block (or hemiblock) and in left bundle branch block. This results in 'M'-shaped R wave in the lateral leads (i.e. lead I, V 5 ,and V 6) with absence of Q waves.



نفس الي حكينا انه في حالات بميل لليمين وحالات لليسار وانه في حالات الي بميل فيها لليسار بكون شكل الR wave زي حرف الM لها رأسيين يعني اذا كانت مقتربة من السلك الموجب واذا مبتعدة بتكون معكوسة على شكل حرف W

اذا بدنا نعرف مباشرة اذا في انحراف في الvector لليمين او لليسار في الحالة الطبيعية كل ال3 leads تكون للاعلى والاطول اي الاعلى فولتية يكون الثاني اما في الانحراف لليسار يكون lead 1 هو الاطول ويكون lead 3 للاسفل اما في حالة الانحراف لليمين بكون الlead 1 للاسفل هو والlead 2 والlead 3 للاعلى

- The axis shifts to the right in right ventricular hypertrophy, in left posterior fascicular block or in right bundle branch block.

وقل رب زدني علماً

Cardiovascular system

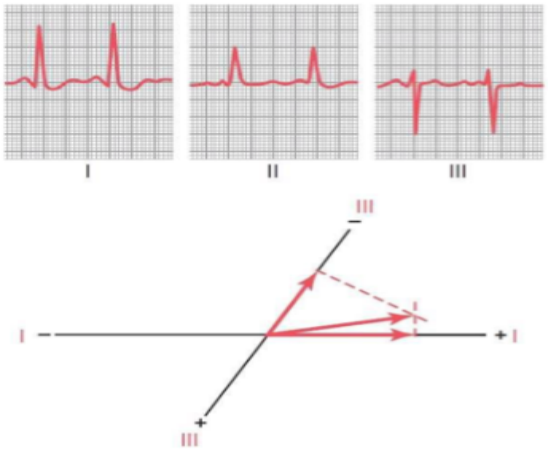
SCAN ME!

والصور بتبين الاولى انحراف لليسار والثانية لليمين :

R للاعلى ب lead 1

R للاعلى ب lead 2

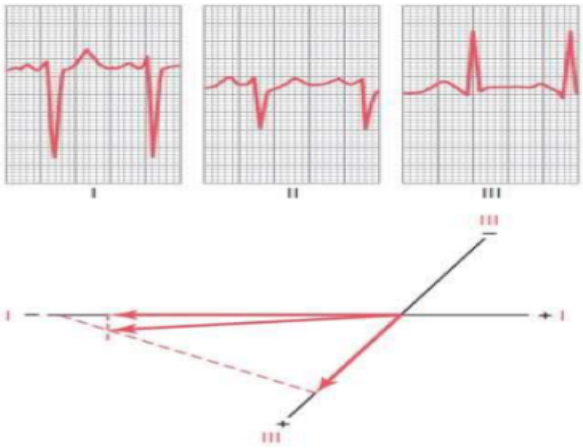
R للاعلى ب lead 3



Left axis deviation in a *hypertensive heart (hypertrophic left ventricle)*. Note the slightly prolonged QRS complex as well.

هون العكس بالضبط

الطبيعي يكونوا كلهم للاعلى



A high-voltage electrocardiogram for a person with *congenital pulmonary valve stenosis with right ventricular hypertrophy*. Intense right axis deviation and a slightly prolonged QRS complex also are seen.

Cardiovascular system

SCAN ME!

Test Question:

Q. The 'T' wave in ECG is above the isoelectric line because of?

A. Depolarization of ventricles

B. Depolarization of bundle of His

C. Repolarization of Purkinje fibers

D. Effect of the AV node on the conduction of the depolarization wave from atria to ventricles

E. The direction of ventricular repolarization wave is opposite to that of depolarization

الطريقُ وإن طال او صَعُب إلّا إننا مطالبون بالسعي حتى النهاية ،سوف نبذل قُصارى جُهدنا يقيناً منّا بأن الله لا يكلِّفُ نفسًا إلّا وسعها وسوف نقطف ثمار سعينا وحتى وإن تأخر مع كل اشراقة يوم جديد ... بداية جديدة ، استمروا بالسعي والمحاولة يا رفاق 🫂🌝

بارك الله بمسعاكم وخطواتكم 🙏🤍

لا تنسوني من دعواتكم

وقل رب زدني علماً