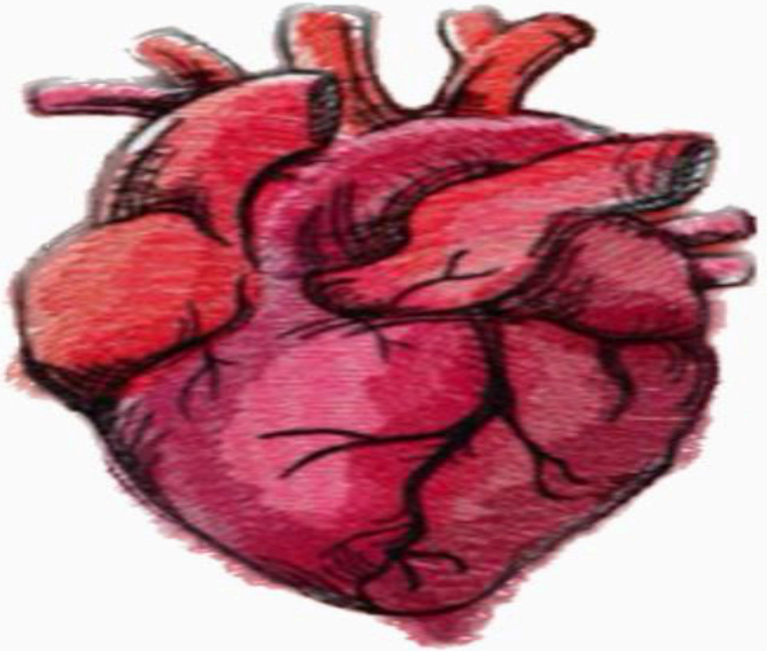
CARDIOVASCULAR SYSTEM



SUBJECT : فيسو

LEC NO. : *Lec4*

DONE BY : *Mass & raneem*

وقل رب زدني علماً

اقرو بصوت دكتور وليد 😂

The Electrocardiography (ECG) II

عدنا من جديد هسا
المحاضره بدها تركيز يا

بدي همتكم و يلا

Dr. Waleed R. Ezzat

Lecture Objectives:

1. Describe methods of recording ECG.
2. Explain the differences in QRST configuration in various leads.
3. State the right and left deviations of the electrical axis of the heart.

هسا الرسمي : هو
كيف نربط أسلاك جهاز
تخطيط القلب الى

اعطيكم تعريف عامي بعدين ندخل للرسمي

The leads:

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

كلمة
Standard
لأنها هي كلمه الأساسية .
bipolar
لأنها تقيس فرق الجهد بين نقطتين

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)

فهمتو؟
الحين لو اخلي ال *positive* *electrode* في مكان واحد بالجسم و خلص لا يكفي لكشف كل الحالات المرضيه لا بد من تغير موقعه
موقع شو ؟
ال*electrode* يا اذكياء 😌

قولو بسم الله يلا نكمل

الآن شويه خيال الحين ال *depolarization wave* يحس فيها ال *electrodes* و يكون الاتجاه للأعلى لما ال *depolarization wave* تقترب من الموجب و إذا ابتعدت كان الاتجاه للاسفل (قمه للاسفل) و هاد يلي حكيناها ان شاء الله ما تبخر خلال أخر ٢٤ ساعه 😢
(ما عليك دكتور لعبتنا الحفظ) الآن كمان شويه خيال بالرسم احسن

Positive electrode

١ اتجاه ال *depolarization* دغري عليها فأكيد رح تحس فيه
صح ؟
جربو قولو لا 🙂
أوضح من هيك مافي

٢ إذا ال *depolarization* *wave* اجت هيك رح يحس بيها لكن بدرجة اقل

٣ إذا اجت عامويديه ؟ ما رح يحس فيها ابداااا

٤ إذا أجت إلى عين الناظر او مبتعده عنه متذكرين فيزيا التوجيهي ؟
بعرف سؤال محرج نكمل 🙂
هون كمان ما رح نحس فيه

نحو عين الناظر

مبتعده عن عين الناظر

اما شو رسمه كانو يحكولي رسامه بالزمنات و صدقو 😠

لما ادرك ابو علم تخطيط القلب الاخ الفاضل *Eindhoven* هاي الحقيقيه(يلي بالمربع فوق) قرر ان يتخذ قرار بتغير طريقه ربط الإسلاك بالجسم ما يكتفي بطريقه ربط وحده (يلي هي من الإبط اليمين للشمال) فمذا فعل الاخ لحل هاي القضية 🤓🤔

شوفو على الرسم اسهل ⬇️

هسا رح
اشرحلكم ال٣
سلايدات الجايين

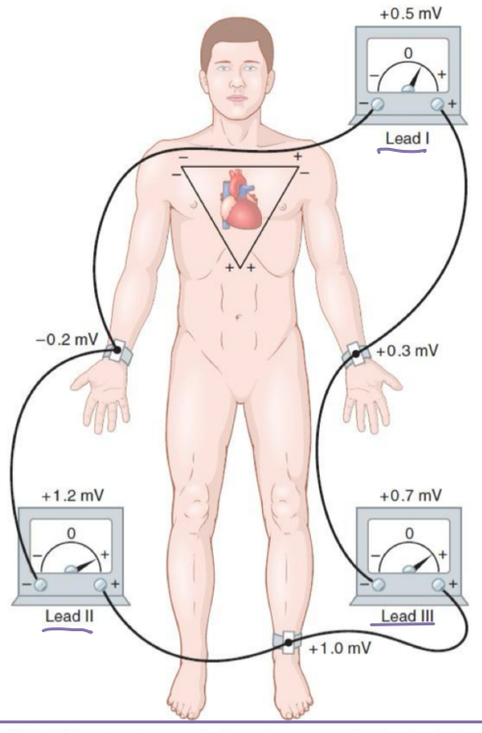
القلب قاعد بنص الصدر في مركز
مثلث متساوي الأضلاع
في مثلث Eindhoven زي يلي بالرسمه و القلب بالنص
قاعدة المثلث هي الكتف اليمين والكتف الشمال ورأس المثلث راح يكون بالضبط
تحت عظم القص يعني بال
Epigastric Region
فقال هذا المثلث متساوي الأضلاع اللي في مركزه موجود القلب راح
يكون للمثلث ثلاثة رؤوس

فلما اجا يقيس حكالك الجلفانوميتر فيه سلكين و أحطهم على اي راسين بالمثلث

- اول مره بخلي (lead1)سلك على الكتف اليمين و التاني على ألكتف الشمال
- تاني مره (lead2) سلك على ألكتف اليمين و التاني على ال epigastric region
- الثالث (lead3) الاول على كتف الشمال و التاني على ال epigastricregion

هسا ال *leads in hospital* بتكون عباره عن ستيكر دائري و بنصه قطعه معدنيه و السلك مربوط بالقطعه المعدنيه يلي بنص القرص
طيب يلي ما عنده من هاي القطع اللاصقه شو يعمل ؟ (يلطم بمزح يلا نكمل) يلي ما عنده بوخذوها على شكل اسواره باليد رح نشوفها بالمختبر يعني بدل ما نوخد السلك من ألكتف اليمين خذيه من السواره يلي بمعصم اليمين
ليش؟ فيش ليش 🙂 النتيجه وحده لانه اليد واصله ألكتف بالمعصم و اليد فيها سوائل و أملاح موصله للتيار الكهربائي

بخصوص الاخ يلي هو *epigastric region* منوخذه من الآجر اليمين او الشمال مافي فرق بس المتعارف عليه هو الشمال



من هي اكثر نقطه سالبيه و مين اكثر نقطه ايجابيه يعني تاعلو نرجع لعالم الخيال لو تخيلت القلب بطاريه وين رح يكون الرأس الموجب و وين الرأس السالب بالقلب ؟
هسا حكينا انه القطب السالب بالبطارية هو القطب يلي بتتجمع فيه الإليكترونات و و الموجب هو يلي بتركض لعنده اليكترونات
يعني التيار يبدأ من المنطقه يلي فيها اليكترونات (سالبه) و ينتهي بالمنطقة يلي بتروحلها اليكترونات هاد بالبطارية
هسا بالقلب شو الوضع؟ ال اكشن بوتنشيل ببلش من ال *sa node (right atrium)* و ينتهي بال *apex of the heart* ❤️
لهيك اكثر منطقه سالبيه بالقلب هي ال *right atrium* و اكثر منطقه موجبه بال *heart is the apex*
و لحتى تطلع القراءه صح بحط القطب السالب على الطرف السالب و الموجب على الموجب

أنا هدفي اعرف الجهد عند كل نقطه مش بس الفرق بين نقطتين

أنا أريد اعرف الجهد ما اريد بس فرق الجهد
هسا احنا منستخدم الغلفانوميتر يلي بقيس فرق الجهد بين نقطتين بالسلكين تبعونه
طيب شلون من غلفانوميتر نقيس جهد نقطه
قالو عنا حيلة رهيبه 😌 قال مو المثلث يلي مشا عليه *Eindhoven* يعتمد على قانون *Kirchhoff* يعني اجمع الجهود عند زوايا المثلث يعني بديت من ألكتف الايسر و رجعت لعنده المحصله تساوي صفر فاجيب الغلفانوميتر يلي فيه سلك احمر و اسود و الاسود يلي بقيس فيه الطرف السالب بالعاده رح احطه عند العقد تبعت الجهود الثلاث يلي محصلتهم تساوي صفر و رح يقرا صفر و السلك الموجب رح احطه على نقطه رح يقيس جهد. النقطه نفسها بس لانه الطرف التاني يساوي صفر و صرنا نسمي السلك السالب للغلفانوميتر يلي بقيس الصفر نسميه *indifferent electrode* اي الفولتيه التي لا تتغير و السلك الموجب يلي بقدر اخليه وين ما يعجبني يسميه *exploring electrodes* و هاي الطريقه سميناها *unipolar lead* او *V lead* لانه بقيس جهد نقطه و ليس فرق الجهد بين النقطتين و هذا احدث ثوره عظيمه في علم ال *ECG* و اول نقاط اريد اعرفها هي رووس مثلث *Eindhoven* فخلا ال *exploring* مره على الكتف اليمين و سماه *VR (v because it is unipolar and R because of right side)* و بعدين حطه على الكتف الشمال رح تحصل *VL* و بعدها على ال *left foot* عشان أقيس ال *epigastric region* و بسميها *VF*.
هيك صار عنا *6lead* الثلاث القدام اول المحاضره و هدول

Einthoven's triangle

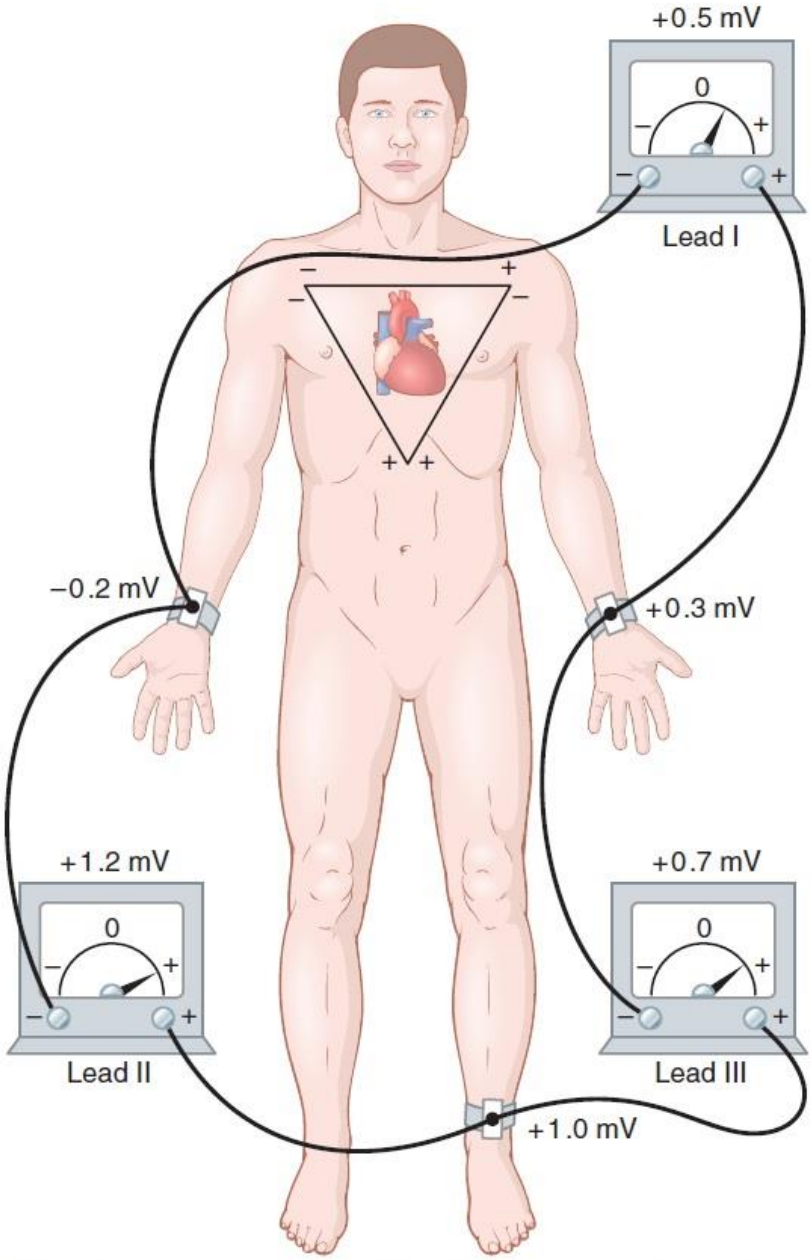
A diagrammatic equilateral triangle surrounding the heart in which the base of the triangle is directed upward and the head is down. The upper two apices of the triangle represent the electrical connection of the two arms (Lead I). The lower apex is the point at which the left leg connects.

Einthoven's law:

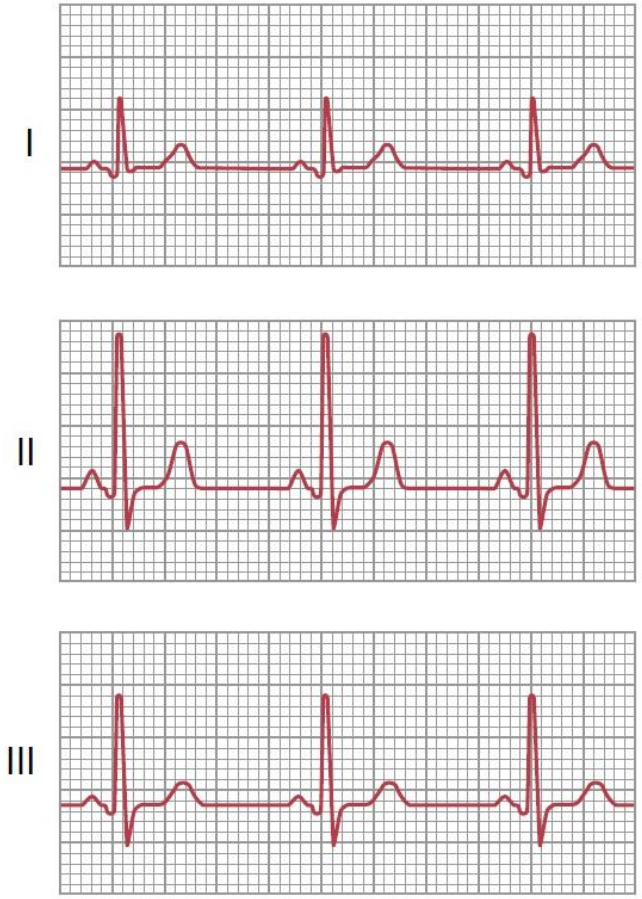
voltage in Lead I + Lead III= voltage in Lead II

إذا معي تنين بطلع الثالث من هاد القانون

بال٣ *leads* ال*R* دائما فوق و
أعلى اشي ب *lead 2* هاد الوضع
الطبيعي لأغلب البشر



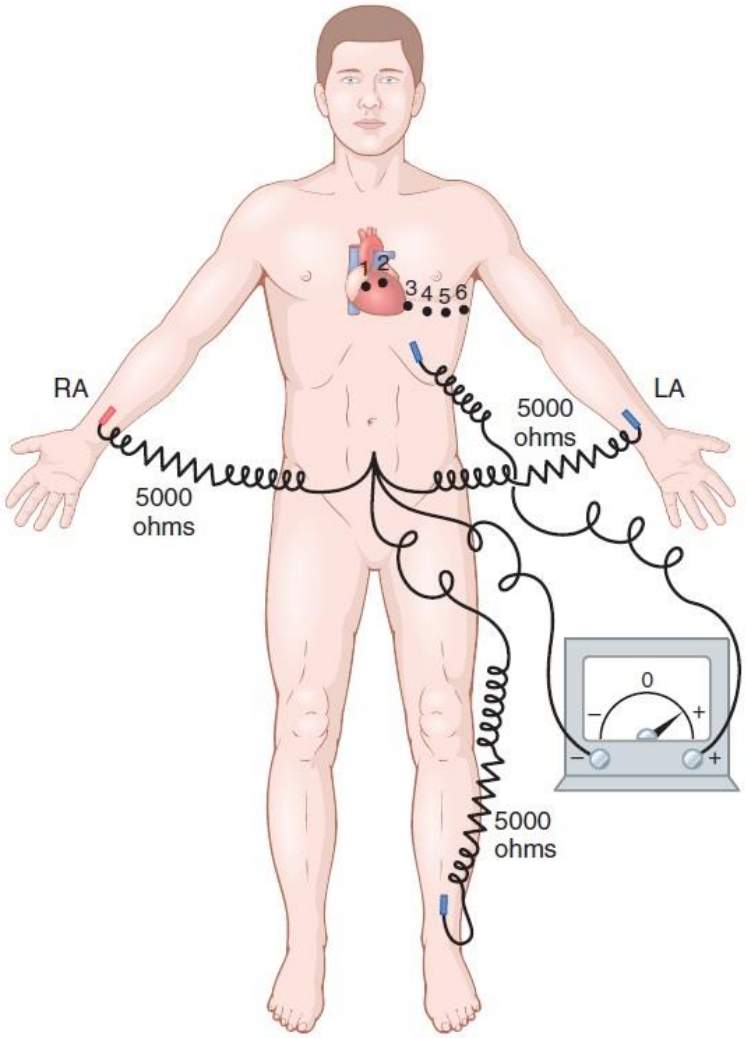
Conventional arrangement of electrodes for recording the standard electrocardiographic leads. Einthoven's triangle is superimposed on the chest.



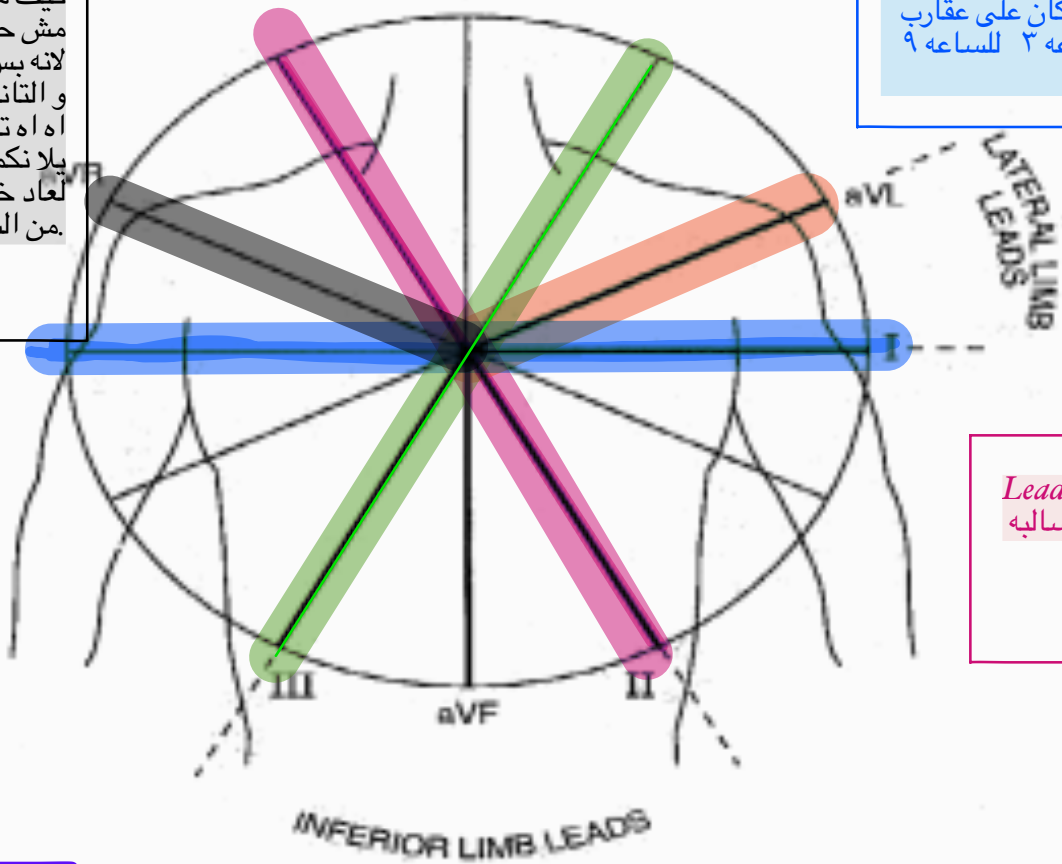
Normal electrocardiograms recorded from the three standard electrocardiographic leads (I–III).

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).



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



VR

رح ننظر من الكتف اليمين
هسا احنا قلنا انه خط النظر من الموجب للسالب صح ؟
اه صح كملي
تمام هسا وين قلنا السالب؟
👌 مركز المثلث ممتاز
كيف ما فهمت؟
مش حكينا انه الغلفانوميتر قطبين موجب و لانه بس منقيس نقطه وحده *uni* سالب و سميناه و التانيه يلي هي القطب السالب تساوي صفر ؟
اه اه تذكرنا الرسمه يلي بالسلايد فوق
يلا نكمل لعاد
لعاد خط النظر هون من الكتف لمركز المثلث يعني من الساعه ١٠.

تخيل معي انه القلب في مركز ساعه
lead1
يلي هو افقي و ينظر 👀 من الأبط الشمال لليمين يعني. إذا هاد الخط كان على عقارب الساعة رح أشوفه كانه الساعه ٣ للساعه ٩
من الجهه الموجبه للسالبه

VL
من الكتف اليسار للمركز يعني من الساعه ٢

Lead 2
انظر من الجهه الموجبه للسالبه

VF
Vertical lead
هاد جاي من الساعه *6*

شايفين هدول ال٦ *leads* هدول بفرجوني القلب من الجوانب بس و احنا بدنا مين يشوف القلب من الأمام و الخلف فقررو انه هدول ال ٦ ما بكفو لهيك زادو كمان ٦ 😖

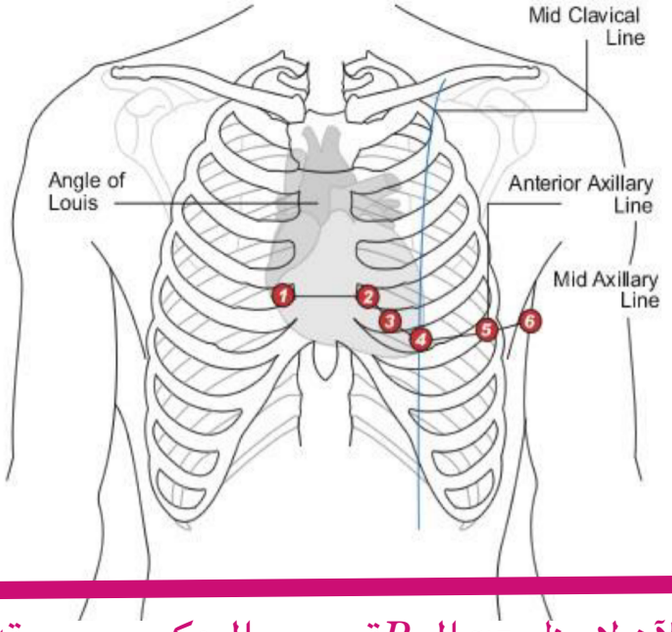
Lead3
من الساعه ٧

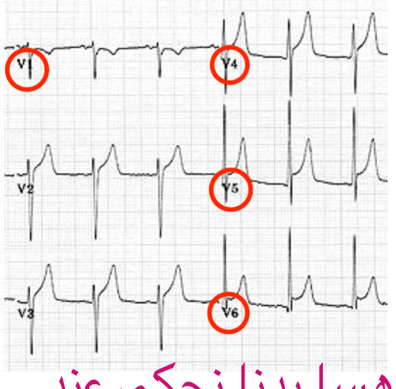
لهيك ال ٦ الجداد بشكل هلال رح نشوفهم بالمختبر (يادي ام هالمختبر يلي كلشي فيه) و سموهم ب *v1/v2/v3* الى *v6* و كمان عملوا ٦ زياده على الظهر من ورا يعني بالبدايه تحمسوا و سوو ١٢ ٦ قدام و ٦ ورا
بعدين بالتطبيق اكتشفو انه ال ٦ يلي على الظهر لا معنى لها و حذفوهم ليش؟
تتعموقوش بس اعرفو انه يلي ورا هو مراي ل يلي قدام بس بالعكس يعني نفس النتيجه
يعني تخيلو انه عندي نقطه على القلب من قدام إذا ال *depolarization wave* جاي لعند هالنقطه رح يصير يسجل للأعلى قمه لفوق

النقطة يلي على الظهر رح تسجل نفس الحركه بس لتحت يعني بتسجل. *Mirror image*
يعني مافي معلومه جديده نفس الاشاره بس عكس الاتجاه

تخطيط القلب الجديد فيه ١٢ *lead*

و هاد اكتشاف عظيم و من يومها تخطيط القلب بعتمد على هدول ال ١٢



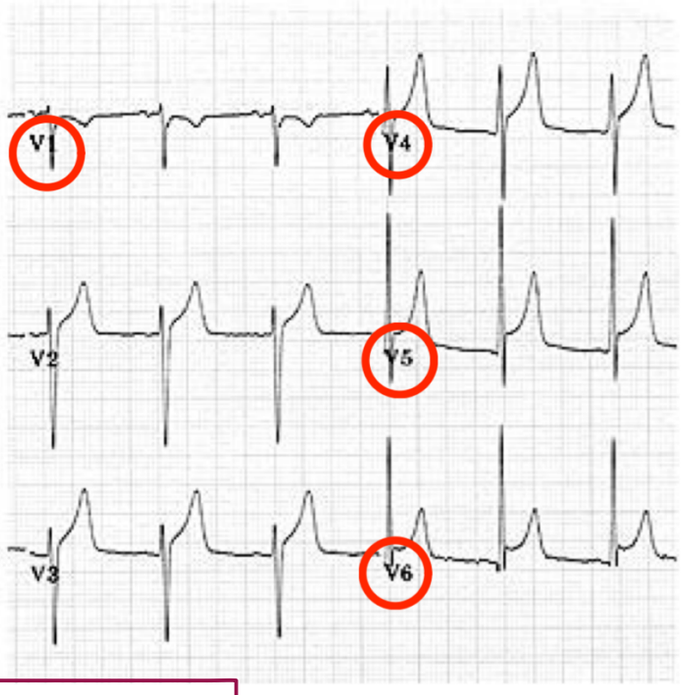


هسا بدنا نحكي عند هدول الستة يلي بسميهم *chests lead or precordial lead or transverspalne lead*

اول سته درسناهم اسمهم *vertical plane leads*

الآن لاحظو *v1* ال *R* قصير و ال *S* كبيره و عميقه
اما بالاخير *v6* العكس ال *R* كبيره و ال *S* قصيره تدرون ليش؟
لانه عند هاد الشخص ال *electric access* تبعه ماشي بهاد الاتجاه

كانه هاد ال *access* رايح على ابطه الشمال و هاد



لما *Eindhoven* طلع تسجيلاته لل *v1/v2/v3* شو الفرق بين تسجيلاته ؟ علما ان العناصر نفس العناصر *(p/qrs/t)*
الفرق انه هاد شوي اطول و هاد اقل
فالسؤال الكبير يلي اريدكم تحفظوه من الآن فصاعدا شو يلي يخلي الاشاره اكبر او اصغر و هاي اطول و هاي أقصر ؟؟؟

في ثلالث أشياء حفظوهم بصم هدول يغيرون بالاشاره

1. اول اشي حكيناه و هو اتجاه ال. *Depolarization wave*
يعني إذا ال *wave* هاي جاي اتجاه القلب عند نقطه ال *positive electrode*
رح تسجل اشاره قويه لفوق
زي قمه للأعلى

إذا كان هيك جاي يعني مش مباشره عليها رح نحلل هاي القوة
كيف يعني نحلل اشرحي ؟
يا سيدي يعني زي ما كنا نعمل بالتوجيهي إذا عطاني المحصله بحللها على محور السينات و الصادات و بسميهم على اسم المحصله يعني إذا المحصله اسمها ميم
بسمي ميم ساين ثيتا و ميم كو ساين ثيتا

Positive electrode

كل ما قلت الزاويه *x* بتزيد أقيمه يعني بكون اطول لفوق كل ما زادت يعني اتجهت للصادات رح تقل القيمه و و قل تسجيل الاشاره

يعني ال *Rwave* تكون كبيره إذا ال *depolarization wave* جايه على ال*positive electrode* و العكس صحيح إذا ابتعدنا

ال *Rwave =zero* إذا كان عامودي على محور الصادات و ال *electrode* على السينات

2. ثاني عامل هو حجم ال *myocardial mass*
إذا ال *lead* أمام ال *left ventricle* و هو عالي رح تكون ال *r wave* عاليه
اما اذا ال. *Left ventricle* فيه *hypertrophy* رح تزيد الكهربائية

يعني كل ما تزيد حجم العضله بتزيد كهربائيتها
و هاد العامل التاني يلي اسمه
Myocardial mass

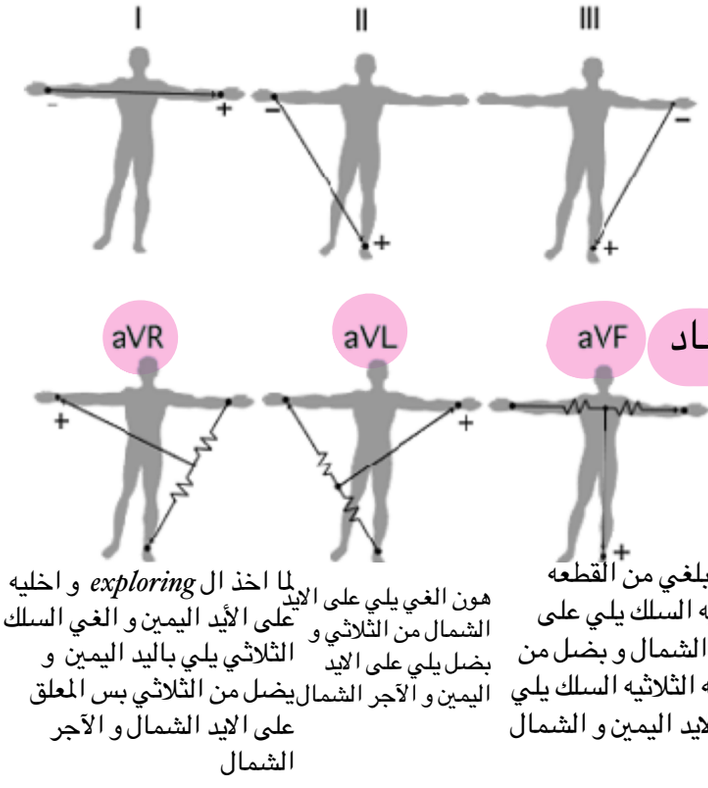
3. *how far is the lead*

هاد العامل الثالث
هسا الصدر مقطعه بيضوي و ليس دائري

الحين ودي اشوف خيالج الخصب (بصوت د وليد)مش كنا نحكي *VR* لانه حطينا ال *exploring* على أيد اليمين؟ صح كملي
يلا معي إذا اجيبب ال *exploring* و اخليه على ايدي اليمين هيك كم سلك في على ايدي اليمين ؟ تنين تبع الاكسبلور و التاني يلي على العقده الثلاثيه

و كذلك الايد الشمال عليها سلكين و حتى إذا بدي أقيس ال *VF* رح يكون على الاجر الشمال سلكين بالله منظر في سلكين على كل عضو؟
اكيد لا لهيك رح نلغي سلك منهم
ما منقدر نلغي ال *exploring* لانه هو القطب الموجب يلي بسجل لعاد مين 😏 لا تطلعو فيني اكيد منو
بلغي يلي رايح للعقده الثلاثيه يلي محصلتها تساوي صفر شافو لما يلغوه انه الاشاره تبقى زي ما هي بل تتضخم
هاد المقصود بال *Augmented leads*
رح نعرف بالمختبر ليش تضخمت

و الآن نحنا ما نستخدم إلا ال *augmented* ما ضل حدا يستخدم سلكين على عضو



كل تخطيط آلقلب الحالي هو هاد

وهون بلغي من القطعه الثلاثيه السلك يلي على الآجر الشمال و بضل من القطعه الثلاثيه السلك يلي على الايد اليمين و الشمال

هون الغي يلي على الايد الشمال من الثلاثي و بضل يلي على الايد اليمين و الآجر الشمال

لما اخذ ال *exploring* و اخليه على الأيد اليمين و الغي السلك الثلاثي يلي باليد اليمين و يضل من الثلاثي بس المعلق على الايد الشمال و الآجر الشمال

Augmented limb leads

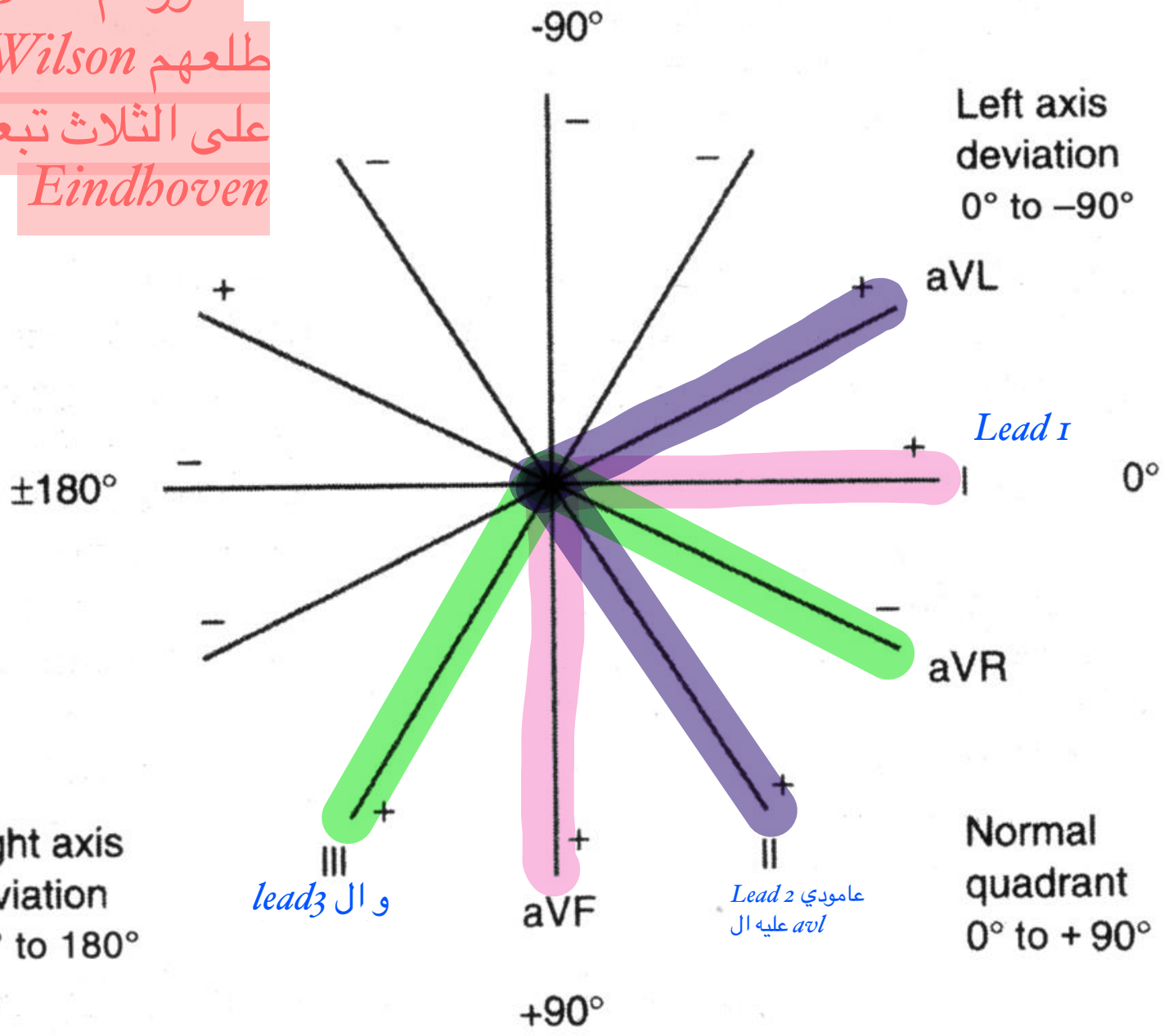
يعني الاشاره
كبيره ضخمناها

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.

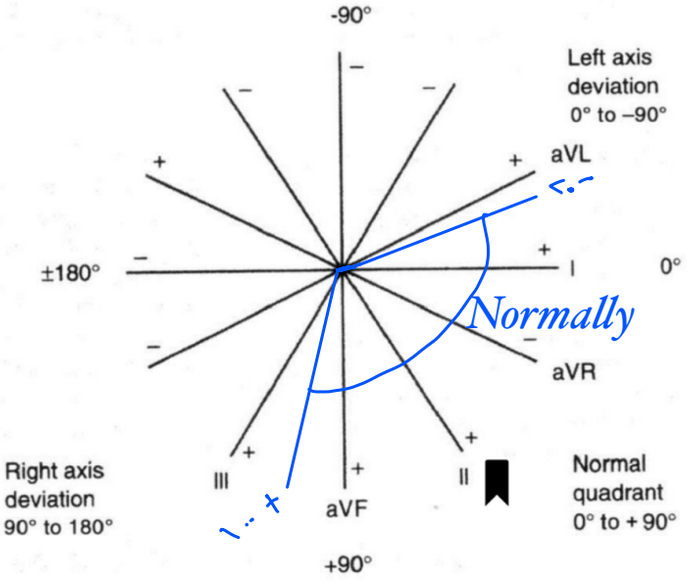
Note:

1. Any lead can be used to diagnose cardiac arrhythmias شرحها المحاضره الجاي رقمه ٥
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. كمان بالمحاضره ٦

محاورهم الثلاثه يلي
طلعهم *Wilson* عاموديه
على الثلاث تبعت
Eindhoven



بالرياضيات نقرا الزوايا عكس عقارب الساعه يعني صفر/٩٠/١٨٠ و هكذا اما بالفيسو مع عقارب الساعه فال٩٠ عنا صارت لتحت مكان الساعه ٦



What is the electrical access of the heart
مش ***anatomical access*** طبعا بختلف عن ال نفس الشي
depolarization المهم نرجع هسا نعتبر انه القلب فيه وحده هاي الوحده من وين رح تبتدي و وين رح ***wave*** ***electrical access*** تنتهي و وين اتجاهها هاد هو ال ***of the heart***
رح يكون اتجاهه لتحت ثم لليسار ***access*** هاد ال

طيب شو معدله بالبشر لو تقيس ل مليون انسان و تطلع ال **electrical access** و تقسمه على زاويته هيطلع+59 يعني مكانه وين ؟

على الساعه 5 تقريبا
إذا قلتلك انه المعدل في غالبيه البشر ٥٩ اي **lead** رح يطلع اعلى **R** ؟
الجواب هو **lead 2**

هسا عند مليون انسان ٥٩ طيب شو ال *normal range* ؟ رح يكون واسع جدا من -٢٠ إلى +١٠٠

The cardiac vector or axis

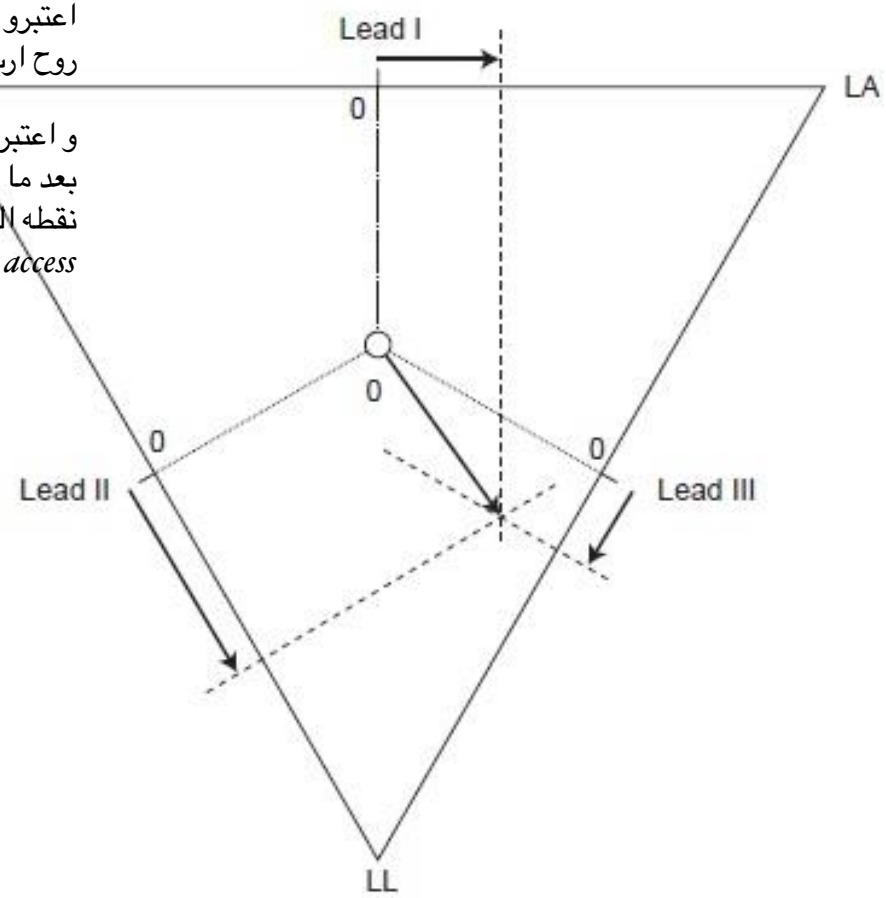
- The depolarization wave or current flows from the depolarized toward the still polarized areas. Depolarization starts from the endocardial surface toward the epicardial surface, whereas repolarization runs in the opposite direction. That's why the direction of the T wave is always up (except in aVR).
- 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.
- Normal range: -20° to +100°

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

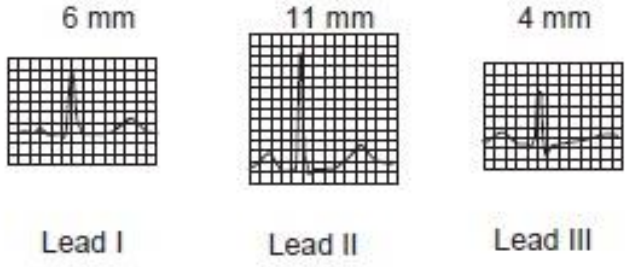
Axis ≥ +110° → Rt. axis deviation (e.g. Rt. vent. Hypertrophy and Rt. bundle branch block).

تعالو نحكي كم قراءه الغلفانوميتر في *lead 1&2*
اعتبرو فرضا انه *lead 1* =٤ملي فولت.
روح ارسم سهم طوله ٤ و اعتبره *lead 1*

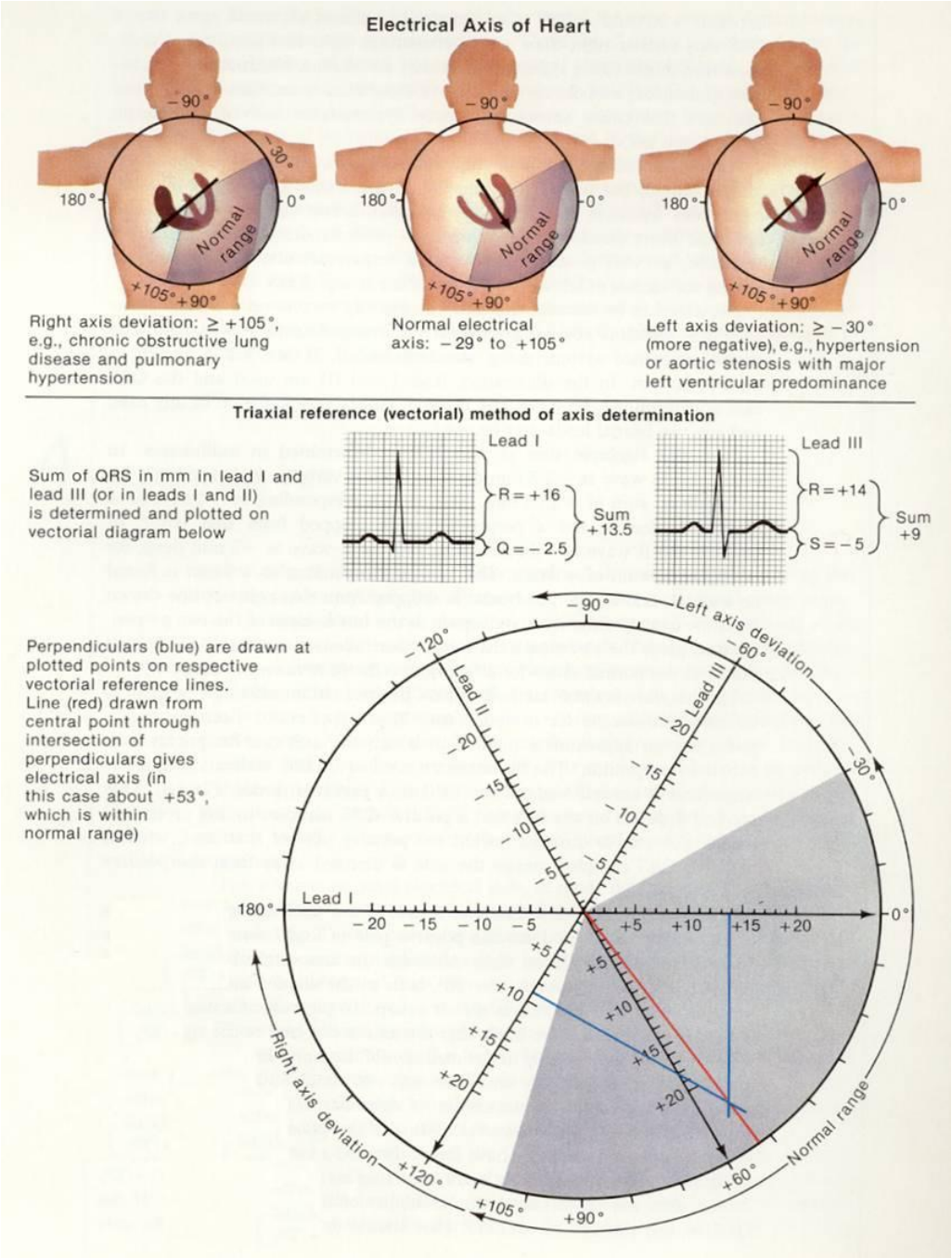
و اعتبر انه ال *lead2* =٨ ارسم سهم طوله ٨ سنتيمتر
بعد ما ترسم نزل سهم من قاعده كل سهم منهم و طلع
نقطه التقاء الاعمده يلي هي نفسها ال *electrical access* لهاد الشخص



طبعا انت كدكتور مش فاضي
بالمستشفى تمسك ورقه و قلم و ترسم
لهيك في طريقه اسهل نحدد إذا هاي
left or right access deviation



و هاي الطريقه هي يلي بالسالايد الجاي
⬇️



لاحظو عنده. *Left and right access deviation* لانه طلع عند ٣٠- و تجاوز ال ١١٠
كيف أميز بينهم ؟
بالوضع الطبيعي انه اعلى واحد هو يلي بالنص يلي هو *lead 2*
بس بال *left access deviation* هو الكبير و *Lead1*
Lead 3 is down

في حين المفروض ثلاثتهم لفوق

إذا *lead 1up and left* هاد *lead 3down access deviation*

بال *right access deviation* العكس
lead 1 down and lead 3 up

بعض الناس خصوصا إذا كان قصير إلقامه و ناصح و وزنه ١٢٠ كيلو من نصاحته ال *diaphragm* بدفع القلب للجنب اكثر يعني مايل اكثر *more horizontal*

اما لو كان طويل و نحيف بكون القلب عنده. *More ventricle*
حتى المراه نفسها قبل الحمل بس يكبر ال *Uterus* رح يدفع ال *diaphragm* يلي بدوره بدفع القلب و بصير *more horizontal*

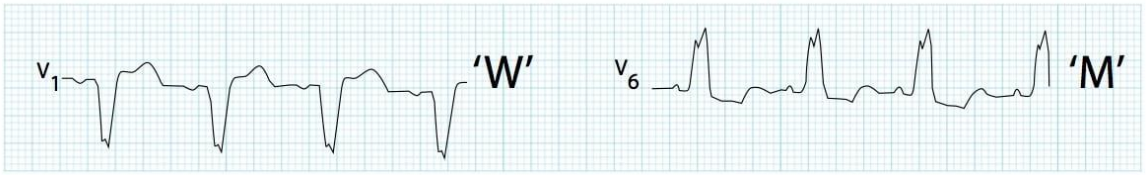
ليش بهمنا هاد ال *access* لانه في أمراض مرتبطه فيه
يعني لو طلع برا الرينج الطبيعي بنسبه عشره اكثر او عشره اقل رح يصير *access deviation*
لو راح لل-٣٠ بصير *left access deviation* يعني محور القلب راح للشمال عكس عقرب الساعات

اما *right access deviation* راح نحو الابط اليمين مع عقارب الساعات و تجاوز ال *110*

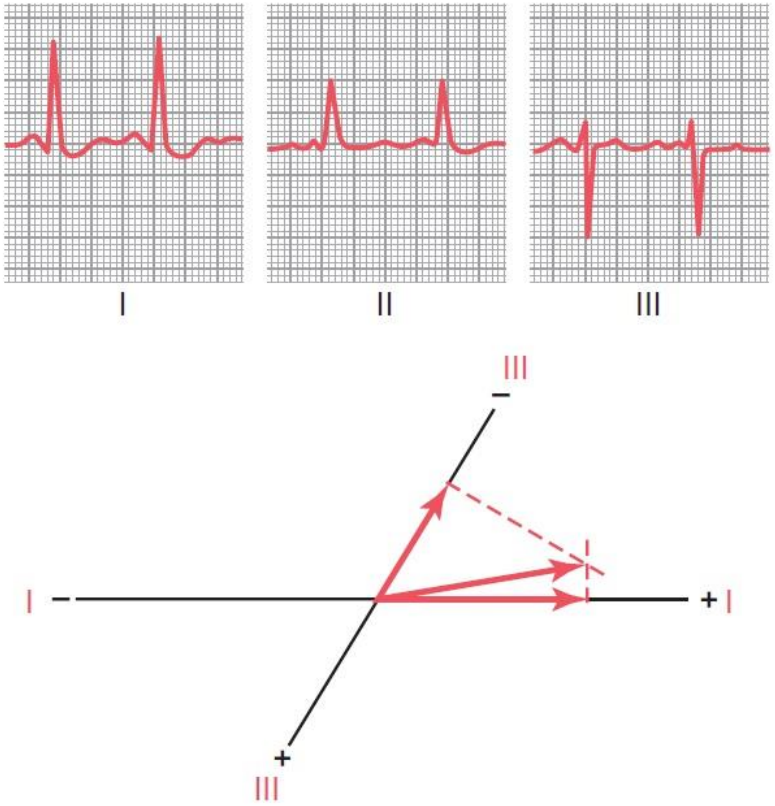
شو الامراض يلي تسوي انحراف لل *electrical access* ؟
اول اشي زياده ضخامه ال *myocardial* يعني لو صار
Left ventricular hypertrophy
أتوقع يصير *left access deviation*
و هكذا
و نرجع نقول انه ال*ecg* لا يكشف كلشي
مو معناته كل *left access deviation* هو *hypertrophy*

Clinical Significance of axis deviation:

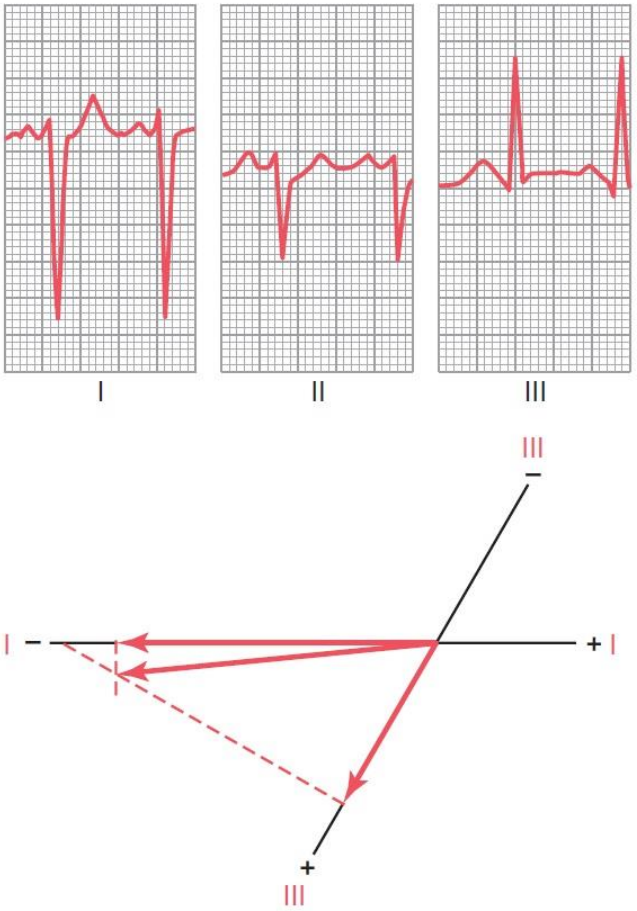
- Changes in the mean electrical axis may occur if the anatomical position of the heart is altered, if the relative mass of the right or left ventricle is enlarged (as it is in certain cardiovascular disturbances), or if there is conduction defects.
- Normally the axis tends to shift toward the left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



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



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



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.

Test Question:

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

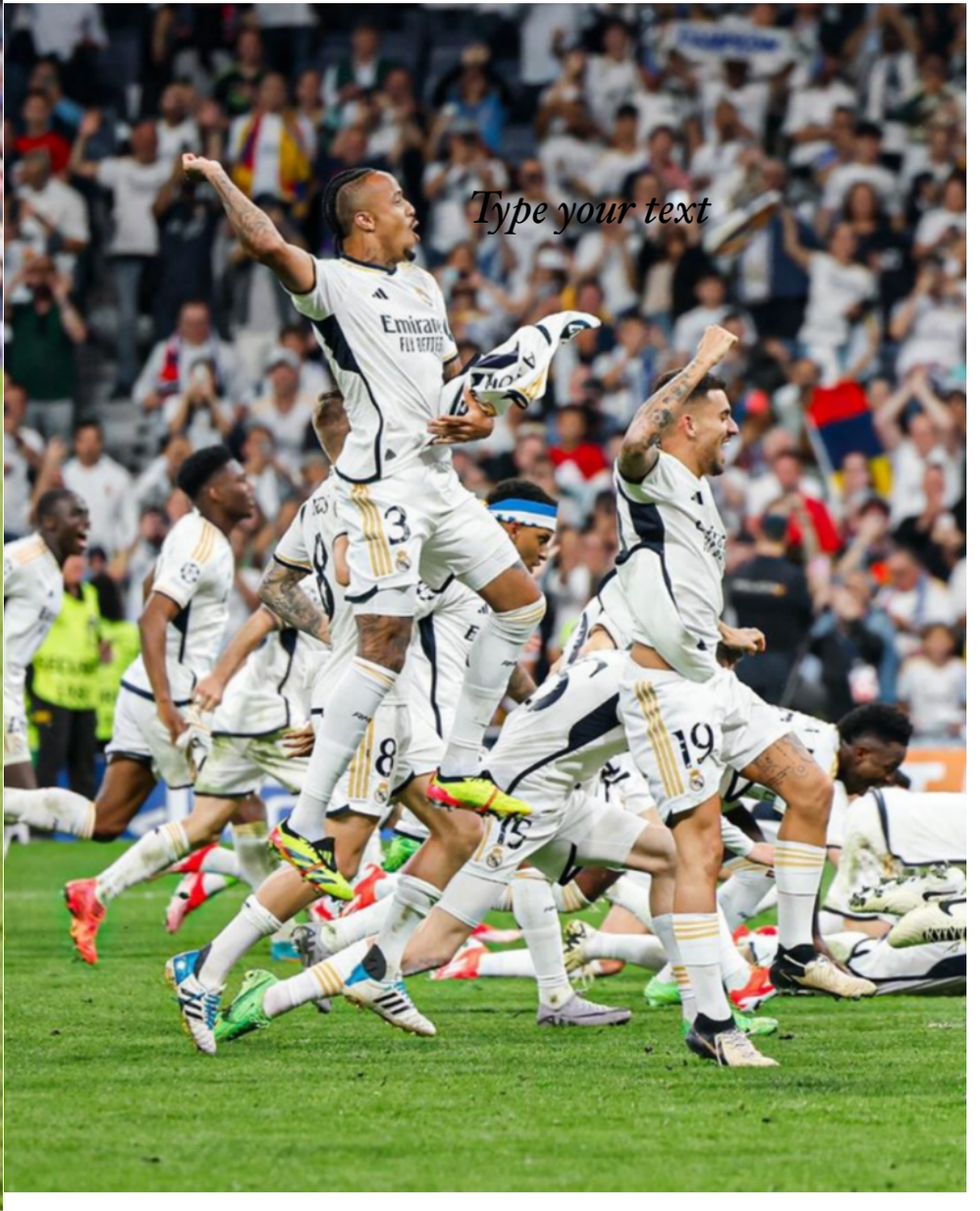
A. Depolarization of ventricles

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



Type your text