



**EKG – interpretare și analiză.
Hipertrofiile cardiace.**

Ce trebuie sa știi despre EKG?

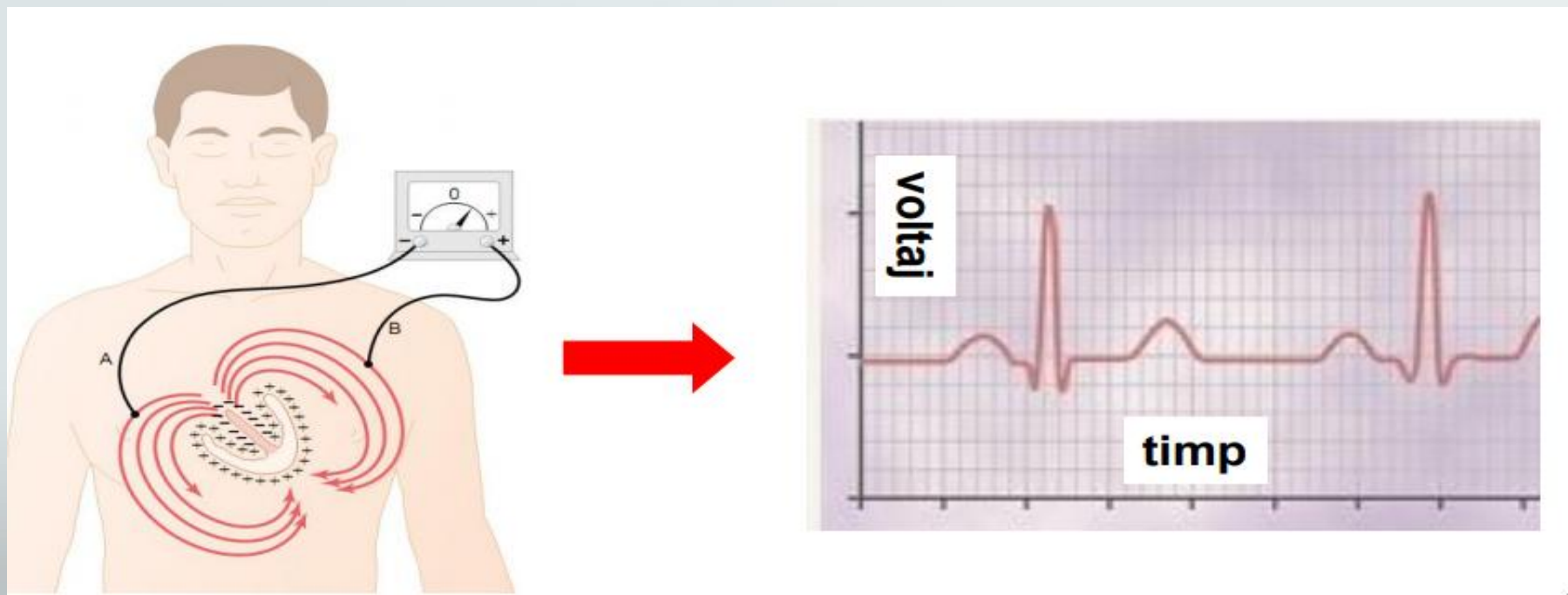
Electrocardiograma - înregistrarea grafică a variațiilor de potențial electric, care iau naștere la suprafața corpului, datorită activității cardiace.

EKG- se realizează cu ajutorul unor electrozi care sunt plasați la periferia câmpului electric creat de depolarizarea și repolarizarea atriilor și ventriculilor.

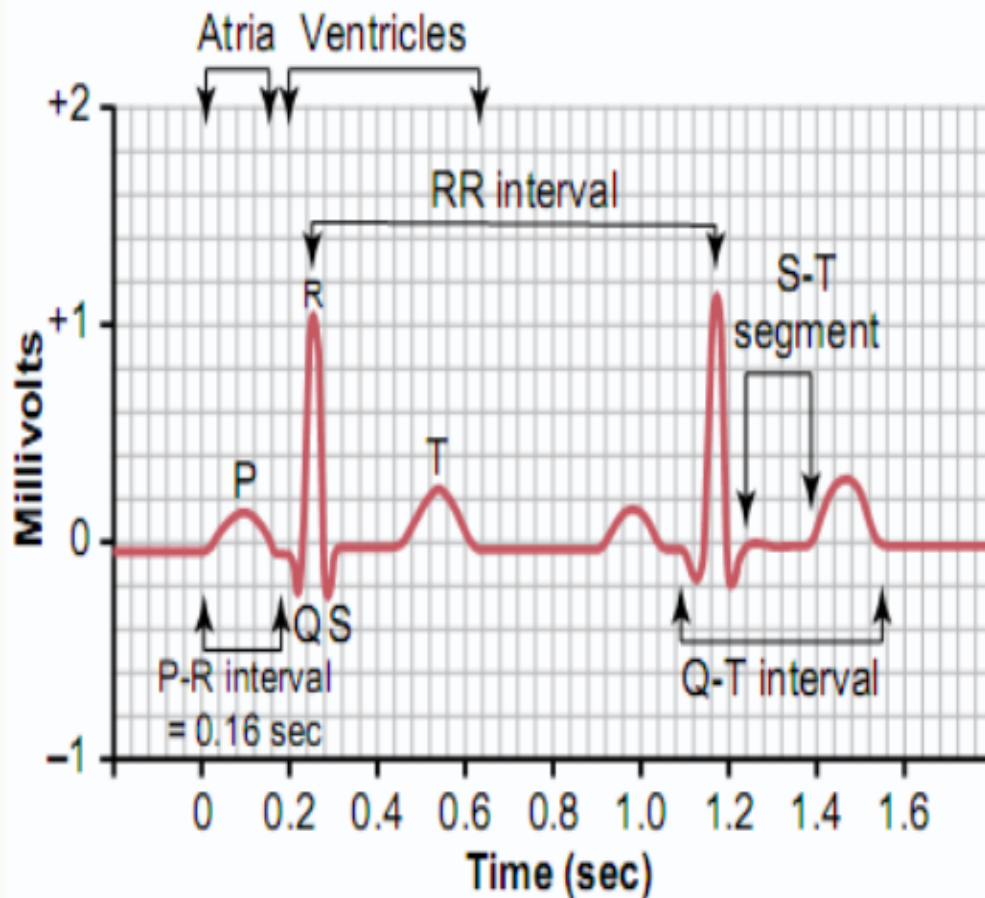
- Este neinvaziva, ieftina si versatila



- Fibrele miocardice genereaza variatii de potential electric pe parcursul fazelor activitatii cardiace.
- Cordul este suspendat intr-un mediu bun conductor electric; potentialele extracelulare sunt culese cu ajutorul electrozilor metalici plasati pe tegument, amplificate si inregistrate apoi de electrocardiograf.

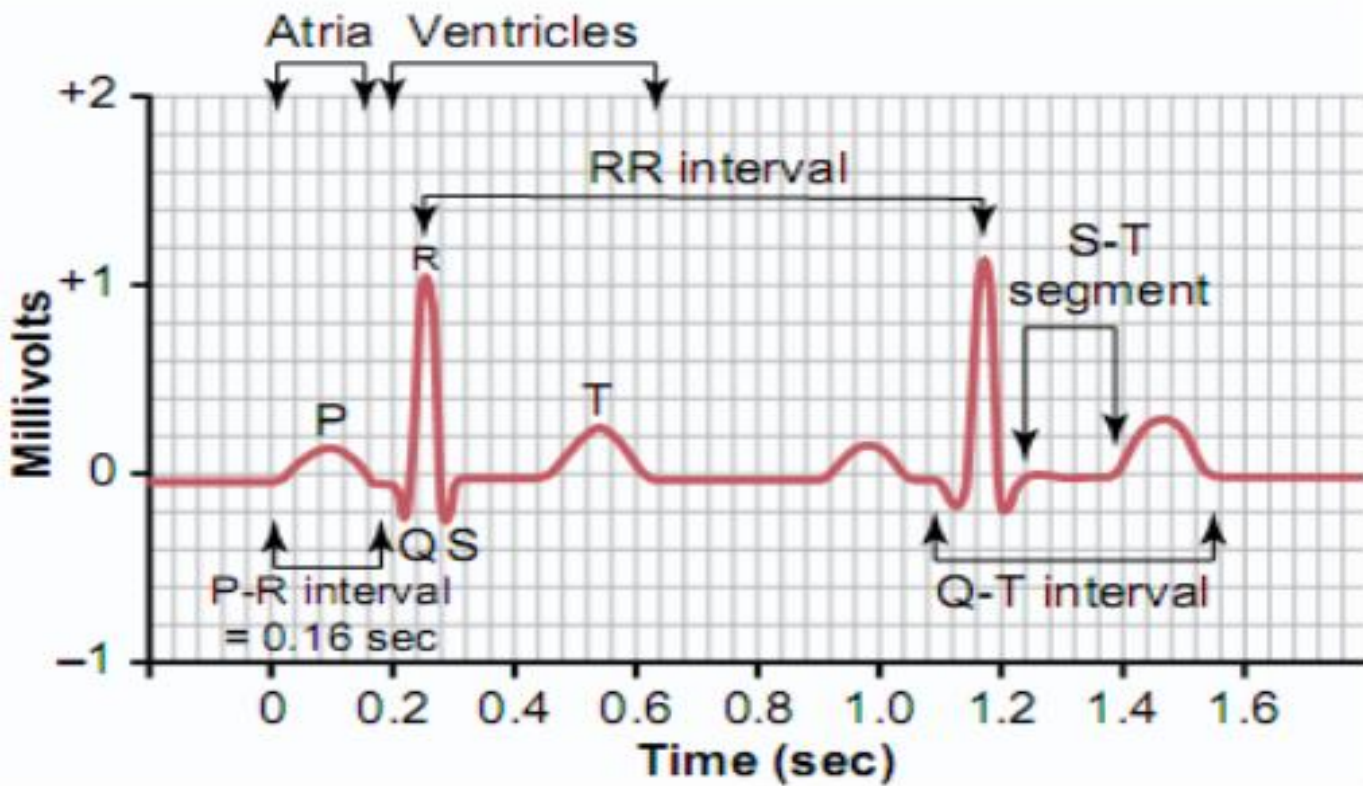


Caracteristici ale EKG normale



- Electrocardiograma normala este formata dintr-un numar de unde, pozitive si negative, conectate prin segmente de linii izoelectrice.

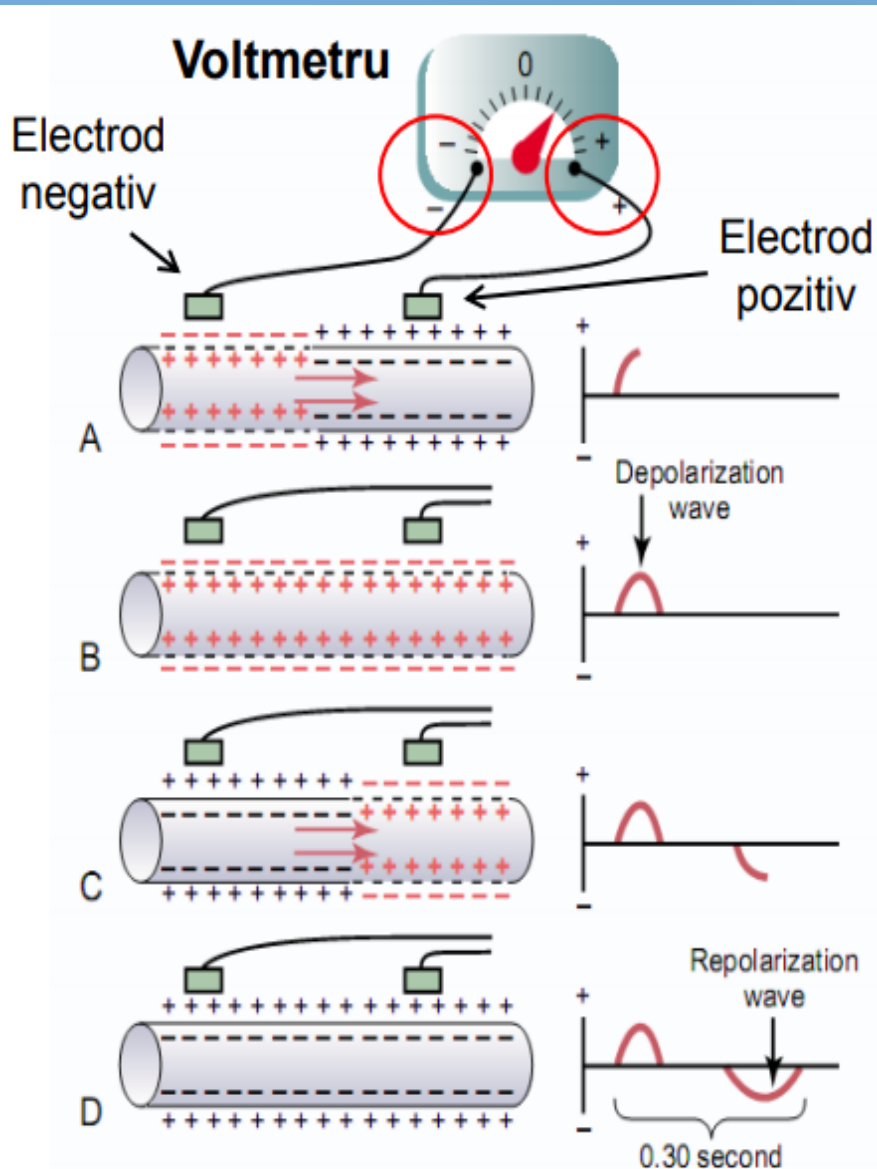
- Undele corespund depolarizarii si repolarizarii versantului extracelular al sarcolemei miocardiocitelor de lucru pe parcursul activitatii cardiace.



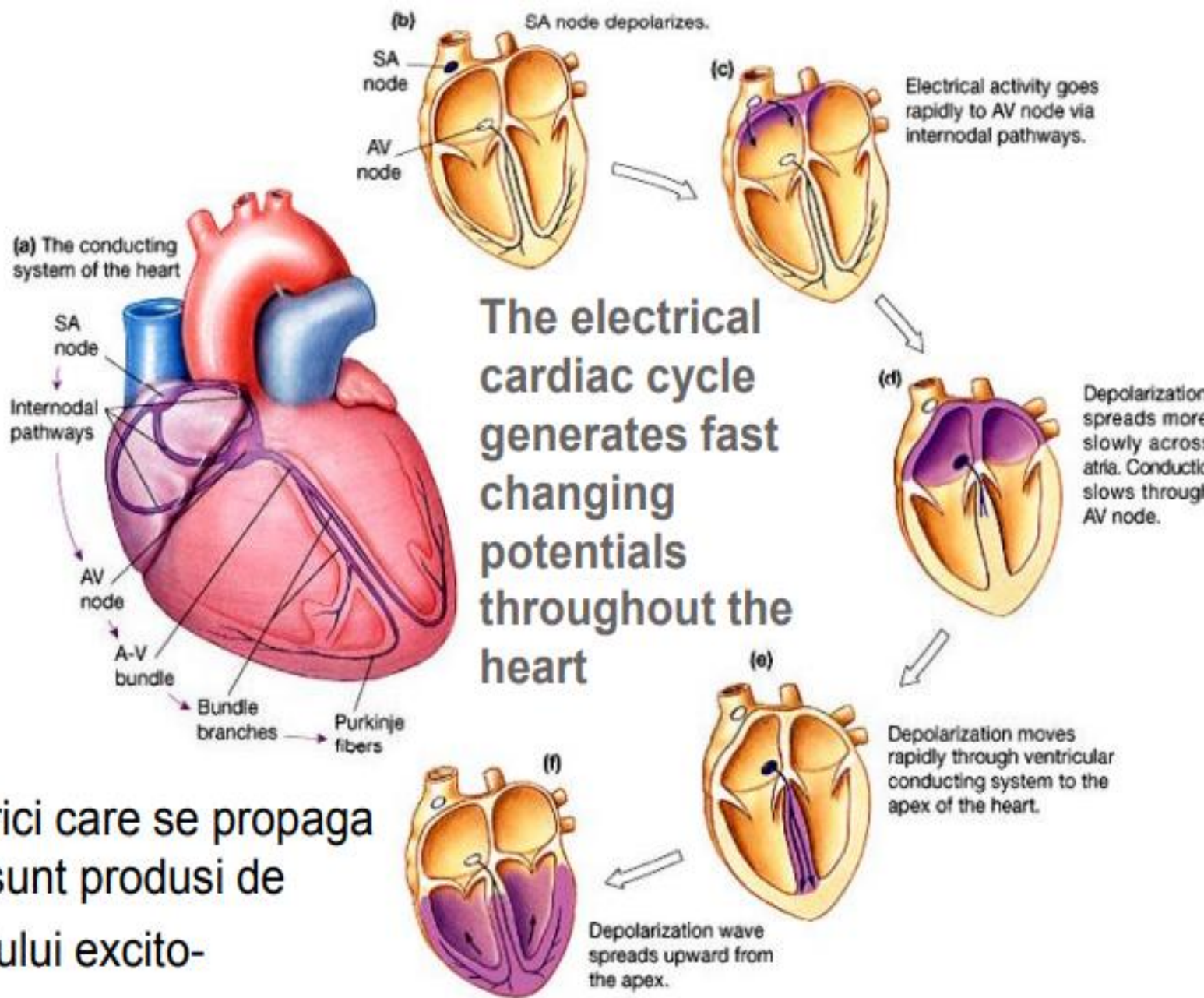
- Unda P – depolarizarea atriala
- Segmentul PQ – intervalul de timp dintre inceputul activarii atriale si inceputul depolarizarii ventriculare
- Complexul QRS – activarea ventriculara
- Unda T – repolarizarea ventriculara



Înregistrarea undelor ECG

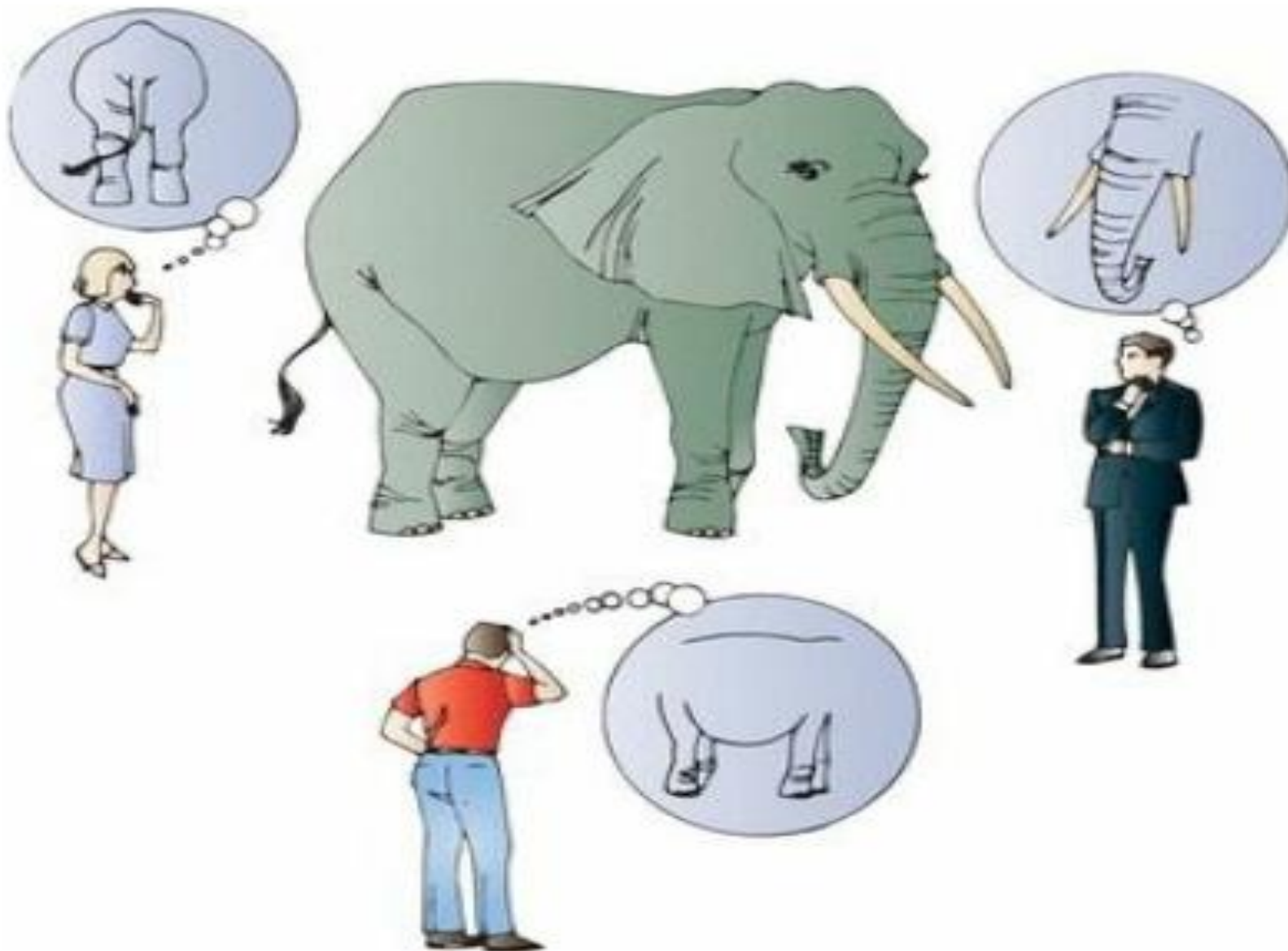


- Diferențele de potential produse de activitatea electrica a inimii sunt masurate de voltmetre
- Prin conventie, daca electrodul conectat la borna pozitiva se afla in zona de electropozitivitate a campului electric, iar cel conectat la borna negativa, in zona de electronegativitate, unda inregistrata pe electrocardiograma este pozitiva (A); in situatia inversa, se inregistreaza o unda negativa (C)
- Absenta unei diferente de potential intre cei doi electrozi conduce la inregistrarea unei linii izoelectrice (B,D)



Curentii electrici care se propaga prin miocard sunt produși de fibre ale tesutului excito-conducător
fibre miocardice de lucru

Cele 12 proiecții ale inimii



Sistemul derivațiilor electrocardiografice

- Electrozii sunt configurați sub forma mai multor derivații electrice
- O derivație înregistrează fluctuații ale voltajului extracelular generat între electrozii săi

Electrocardiograma standard folosește 12 derivații:

6 în planul frontal:

- **3 derivații bipolare sau derivațiile standard ale membrelor**
- **3 derivații unipolare (amplificate) ale membrelor**

6 în planul transversal:

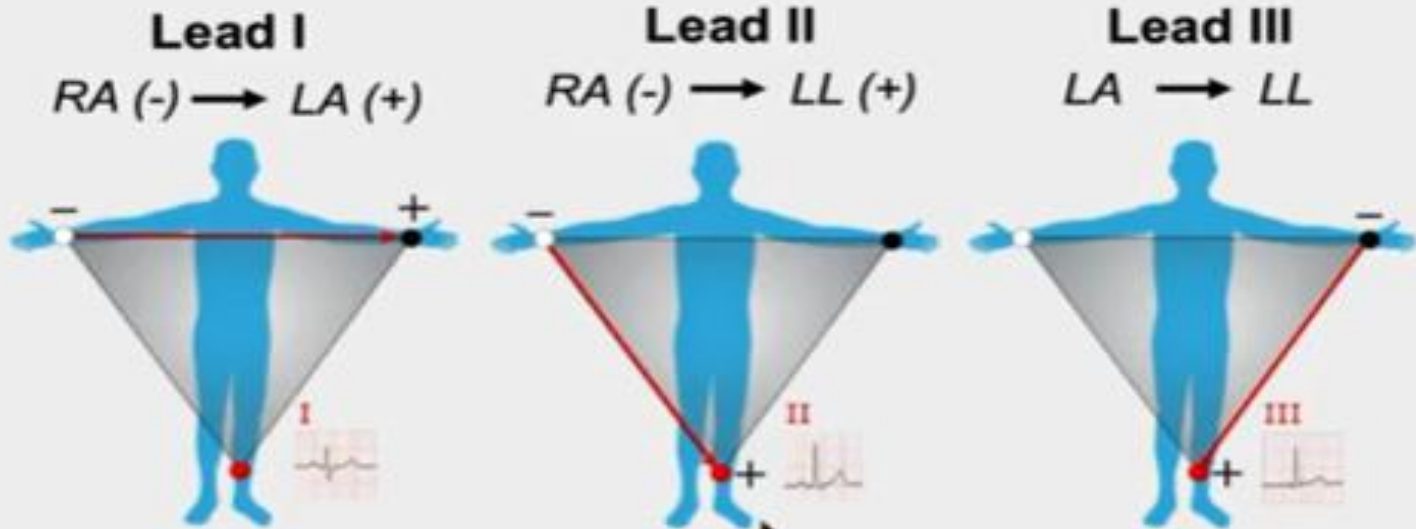
- **derivațiile unipolare precordiale**

Derivațiile bipolare standard

- Sunt derivații bipolare ale membrelor, standardizate de W. Einthoven, care explorează activitatea inimii în planul frontal.
- Utilizează 3 puncte de plasare a electrozilor activi:
 - membrul superior drept (R = right) – roșu
 - membrul superior stâng (L = left) - galben
 - membrul inferior stâng (F = foot) – verde
- Un al patrulea electrod va fi plasat pe membrul inferior drept, acesta fiind un electrod de pământare (negru).

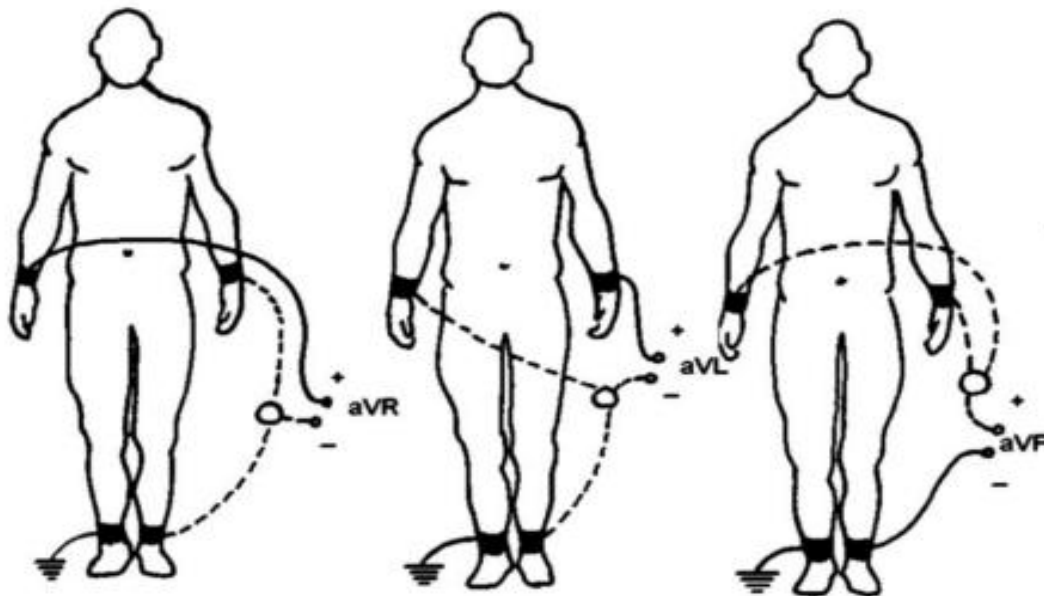
Derivațiile bipolare standard

- **Derivatia I** - Electrocul negativ este plasat pe bratul drept, cel pozitiv, simetric pe bratul stang
 - Defineste in planul frontal o axa la 0°
- **Derivatia II** - negativa la bratul drept, pozitiva la piciorul stang
 - Defineste in planul frontal o axa la 60°
- **Derivatia III** - Conexiunea negativa la bratul stang, pozitiva la piciorul stâng. Defineste in planul frontal o axa la 120°



Derivațiile unipolare (amplificate) ale membrilor

- Derivații ale planului frontal, compara potențialul înregistrat de un electrod al membrilor (brat stâng, brat drept, picior stâng) cu media celorlalti doi (metoda Goldberger)
- Doi electrozi sunt conectați la borna negativă a electrocardiografului prin intermediul unor rezistențe electrice, iar cel de-al treilea, considerat electrod activ, înregistrator, este conectat la borna pozitivă a aparatului.



- **aVR (augmented voltage right)**

- Electrodul pozitiv este plasat pe bratul drept

- Axa derivatiei este orientata in planul frontal la -150°

- **aVL (augmented voltage left)**

- Electrodul pozitiv este plasat pe bratul stang

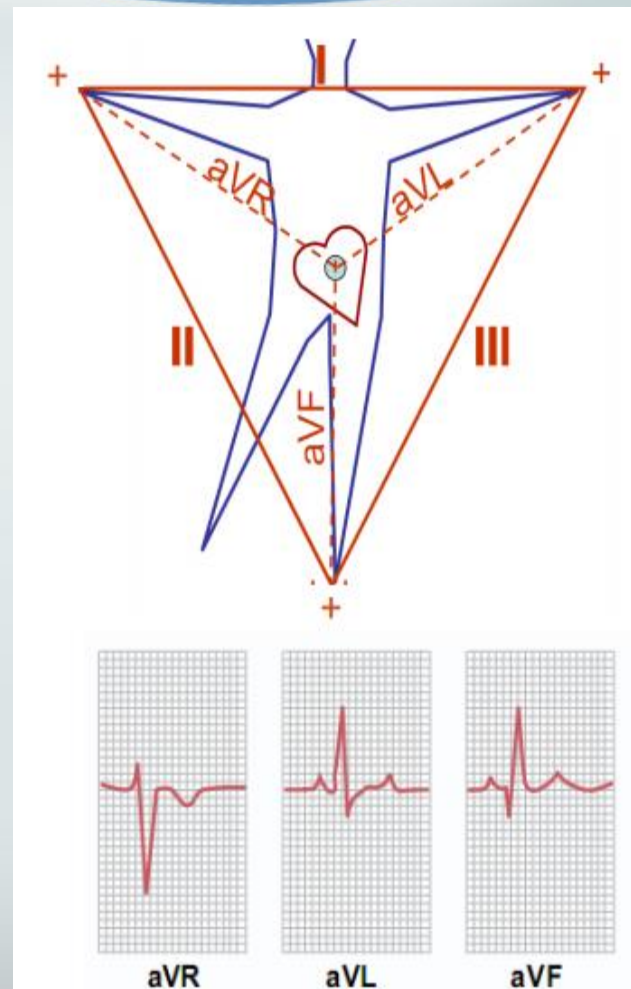
- Axa derivatiei este orientata in planul frontal la -30°

- **aVF (augmented voltage foot)**

- Electrodul pozitiv este plasat pe piciorul stang

- Axa derivatiei este orientata in planul frontal

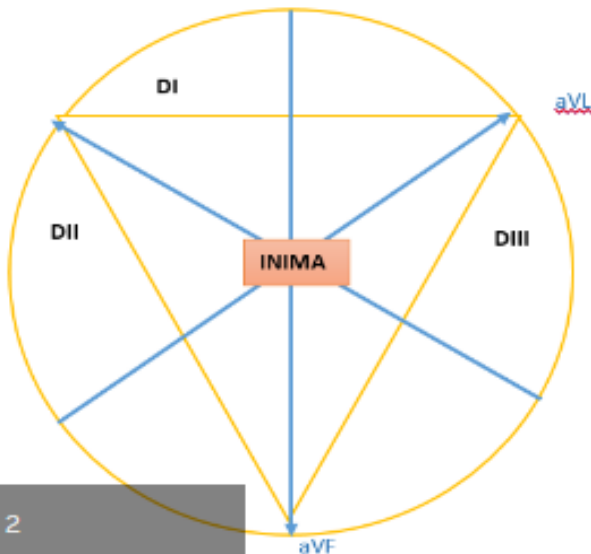
- la $+90^\circ$



Sistemul Hexaxial

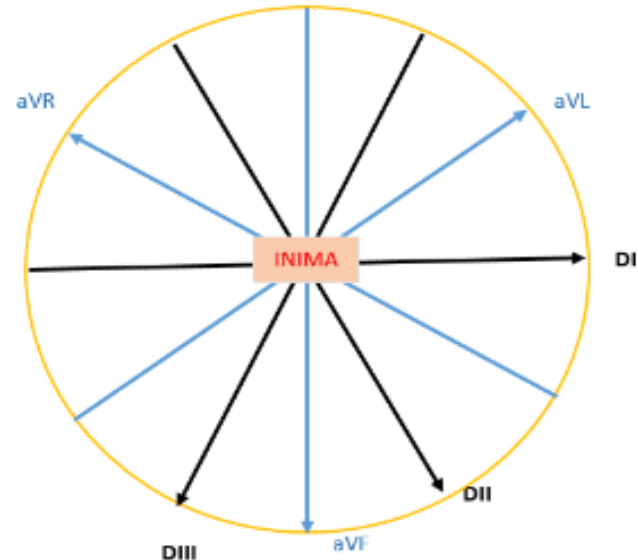
- **Derivațiile bipolare împreună cu cele unipolare** translate prin centrul inimii formează **sistemul hexaxial**:
 - derivațiile **II, III și aVF** sunt considerate **derivații inferioare** (electrodul + la F)
 - derivațiile **I și aVL** (împreună cu V5 și V6) sunt denumite **derivații laterale** (electrodul pozitiv la L)
 - **aVR** (electrodul pozitiv la R) este de sens opus față de celelalte derivații și explorează interiorul cavității ventriculare
 - **aVF** este **perpendiculară pe derivația I**
 - **aVL** este **perpendiculară pe derivația II**
 - **aVR** este **perpendiculară pe derivația III**

Sistemul triaxial



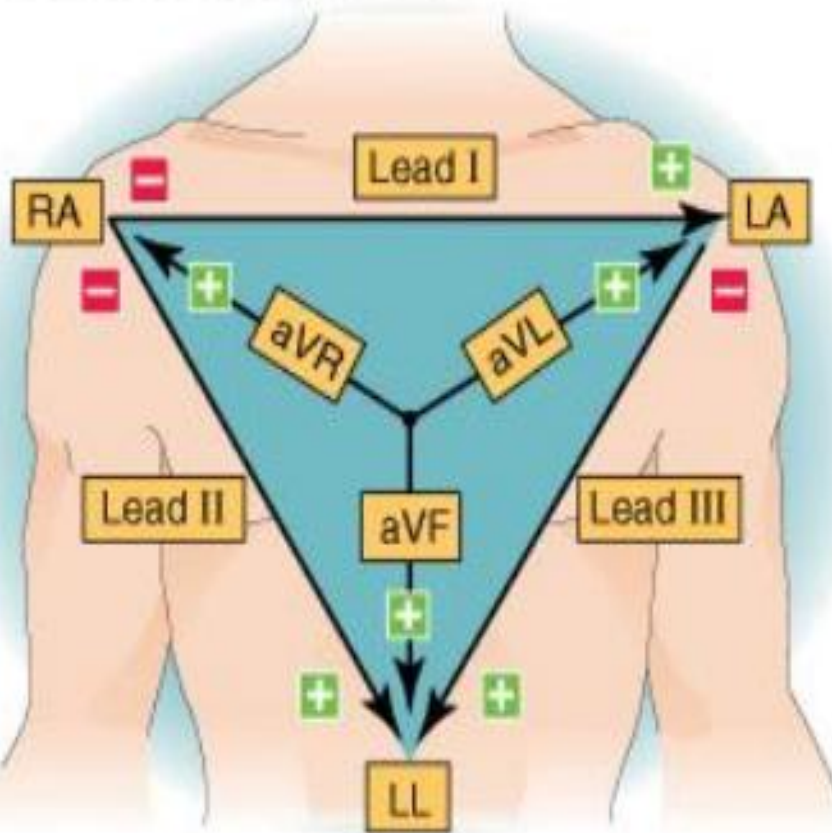
Prin translatarea
derivațiilor bipolare

Sistemul hexaxial

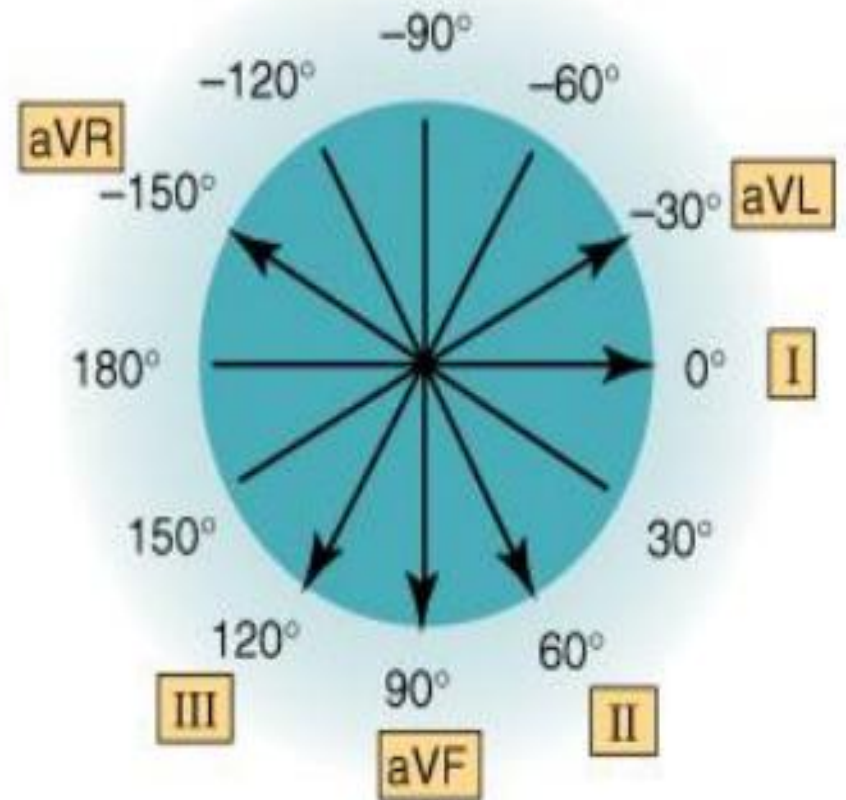


Sistemul Hexaxial

A EINTHOVEN'S TRIANGLE



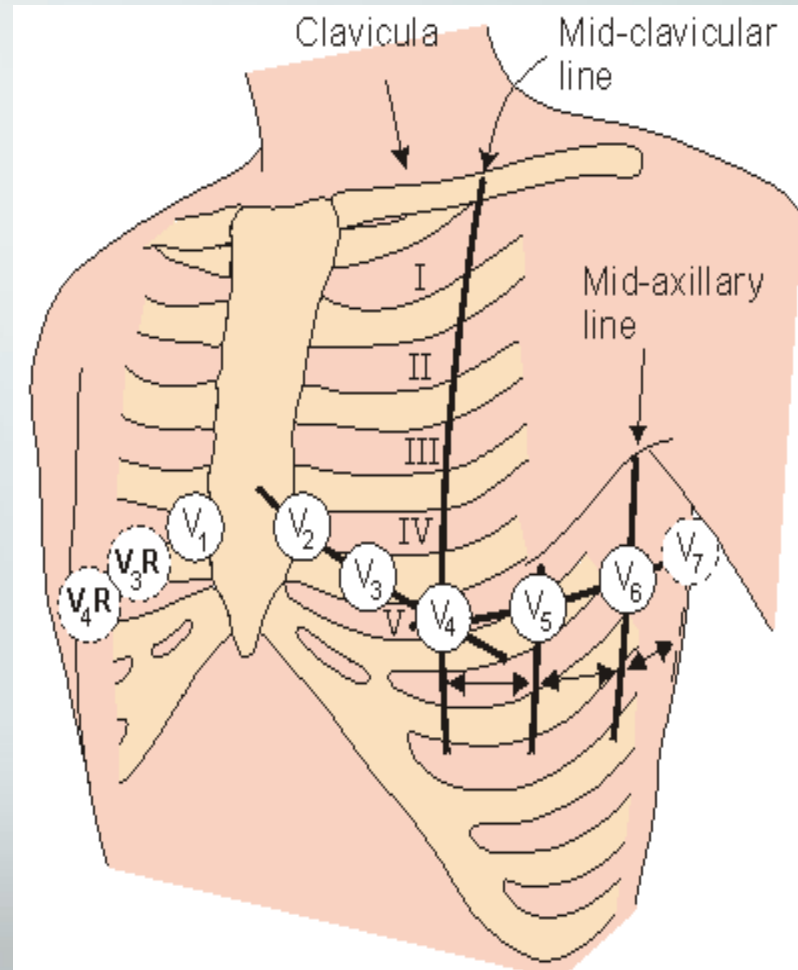
B CIRCLE OF AXES



Derivațiile precordiale

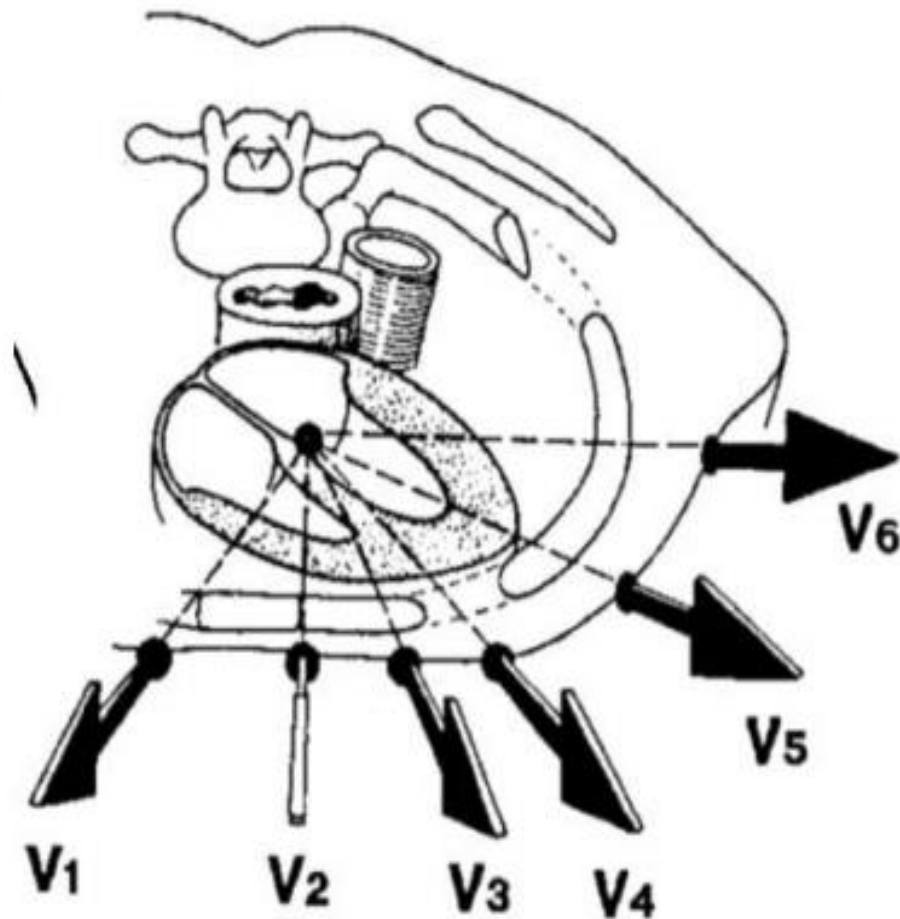
In mod obisnuit sunt utilizate sase derivatii precordiale (unipolare):

- V1: electrodul este plasat in spatiul IV intercostal parasternal drept
- V2: spatiul IV intercostal parasternal stang
- V4: spatiul V intercostal, pe linia medioclaviculara
- V3: la jumatatea distantei dintre V2 si V4
- V5: spatiul V intercostal, pe linia axilara anterioară
- V6: spatiul V intercostal pe linia axilara medie



Reprezentarea grafică în plan orizontal al axului electric în cele 6 derivate

- Derivatii precordiale sunt orientate în planul transversal, perpendicular pe planul derivatiilor frontale
- Suprafata cordului este situata în proximitatea peretelui toracic
 - Fiecare derivatie precordiala inregistreaza cu predilectie potentialul electric al miocardului din imediata sa vecinatate
 - Anomalii ventriculare relativ discrete, mai ales ale peretelui ventricular anterior, pot produce modificari electrocardiografice importante în derivatiile precordiale

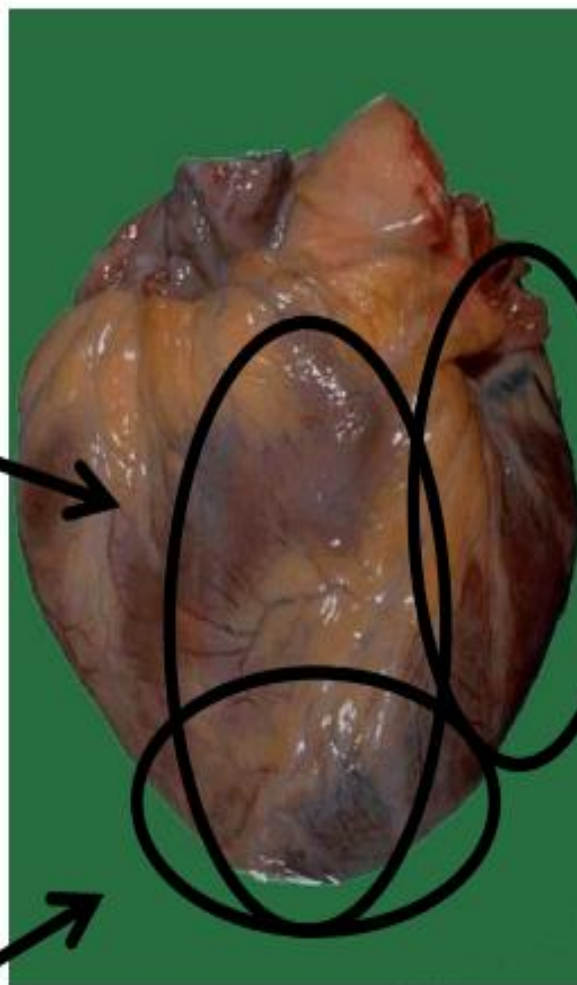


Miocardul anterior

Derivatiile V1 – V4

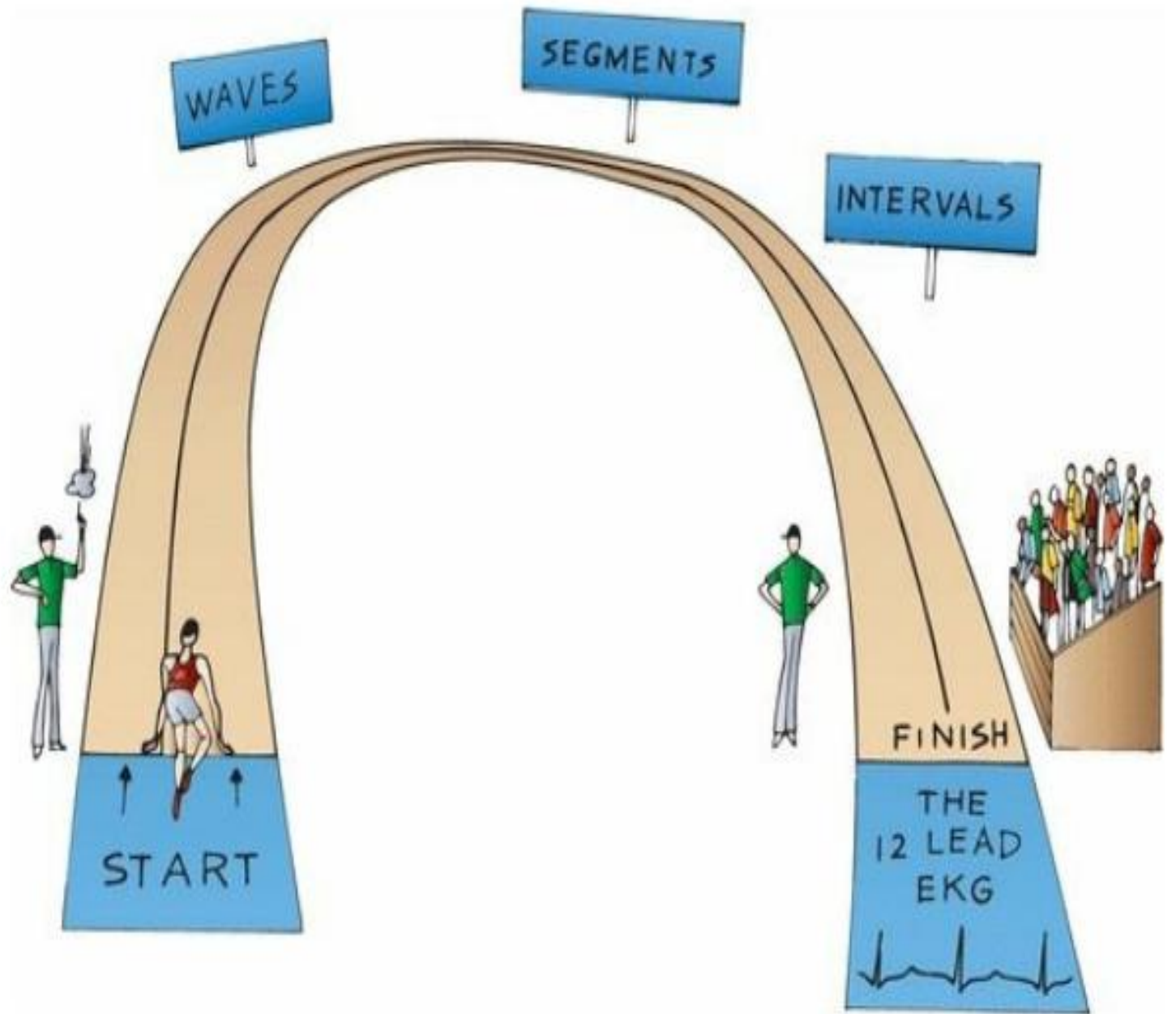
Miocardul inferior

Derivatiile II, III, aVF



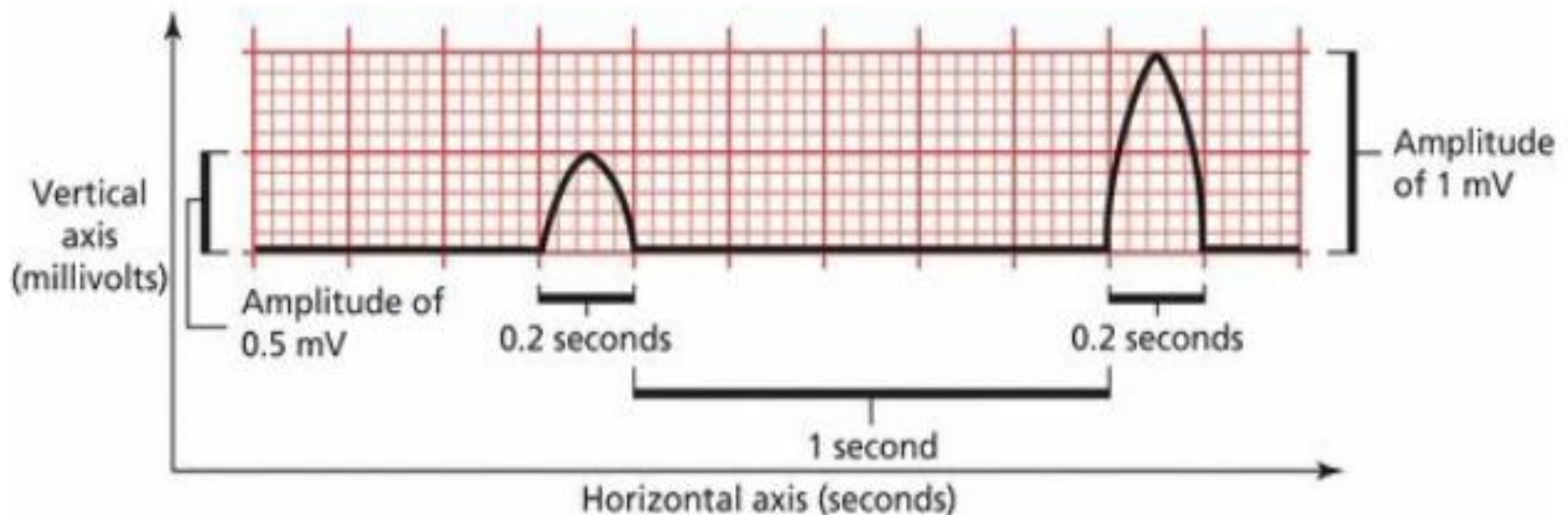
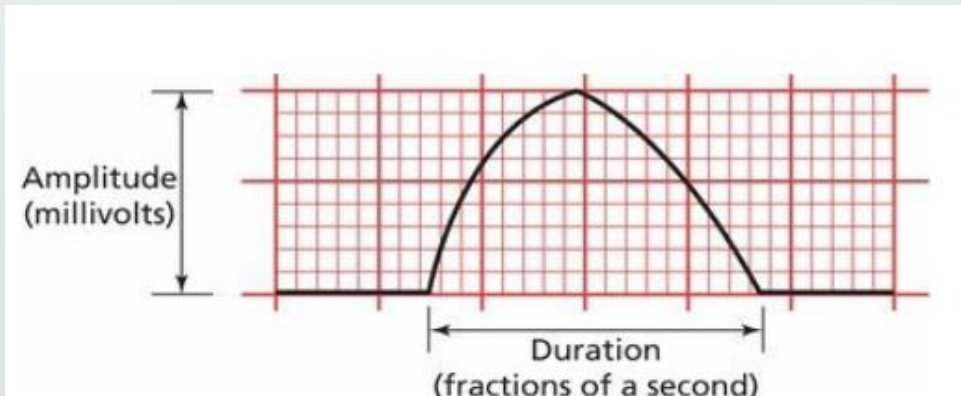
Miocardul lateral

**Derivatiile I,
aVL, V5, V6**



Timp si voltaj

- Undele care apar pe un EKG reflecta activitatea electrica a celulelor miocardice

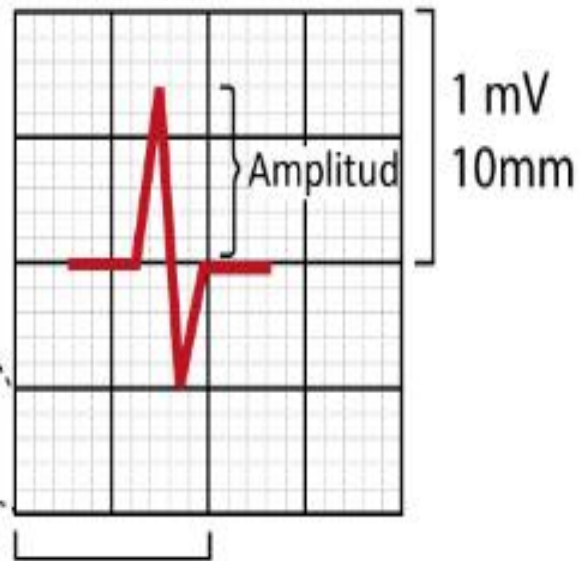


50 mm/s

┌──────────┐ 0,2 seconds

┌───┐ 0,1 seconds

┌─┐ 0,02 seconds

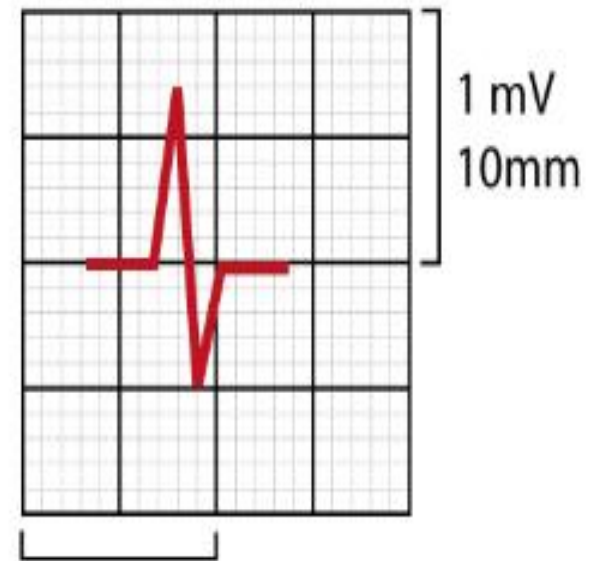


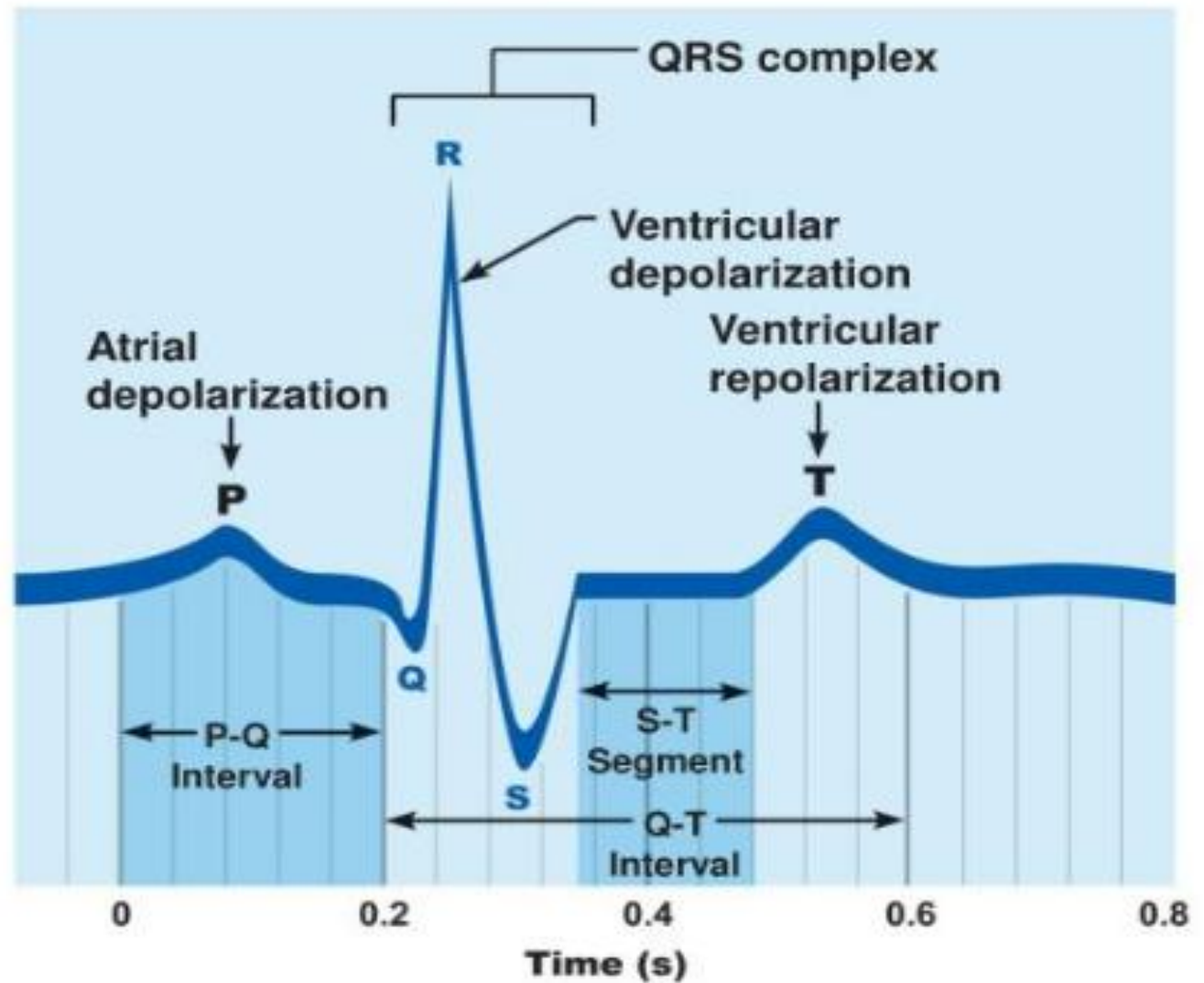
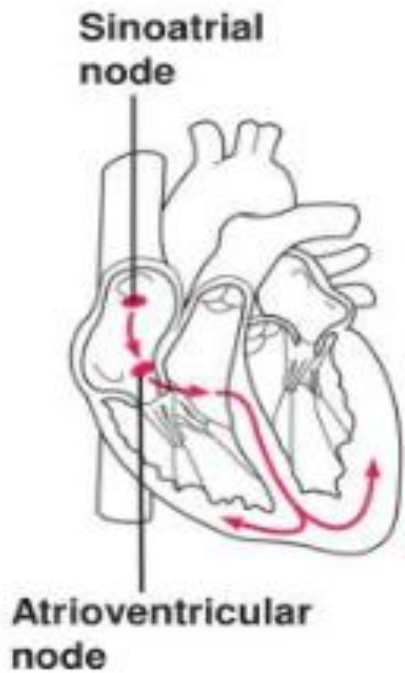
25 mm/s

┌──────────┐ 0,4 seconds

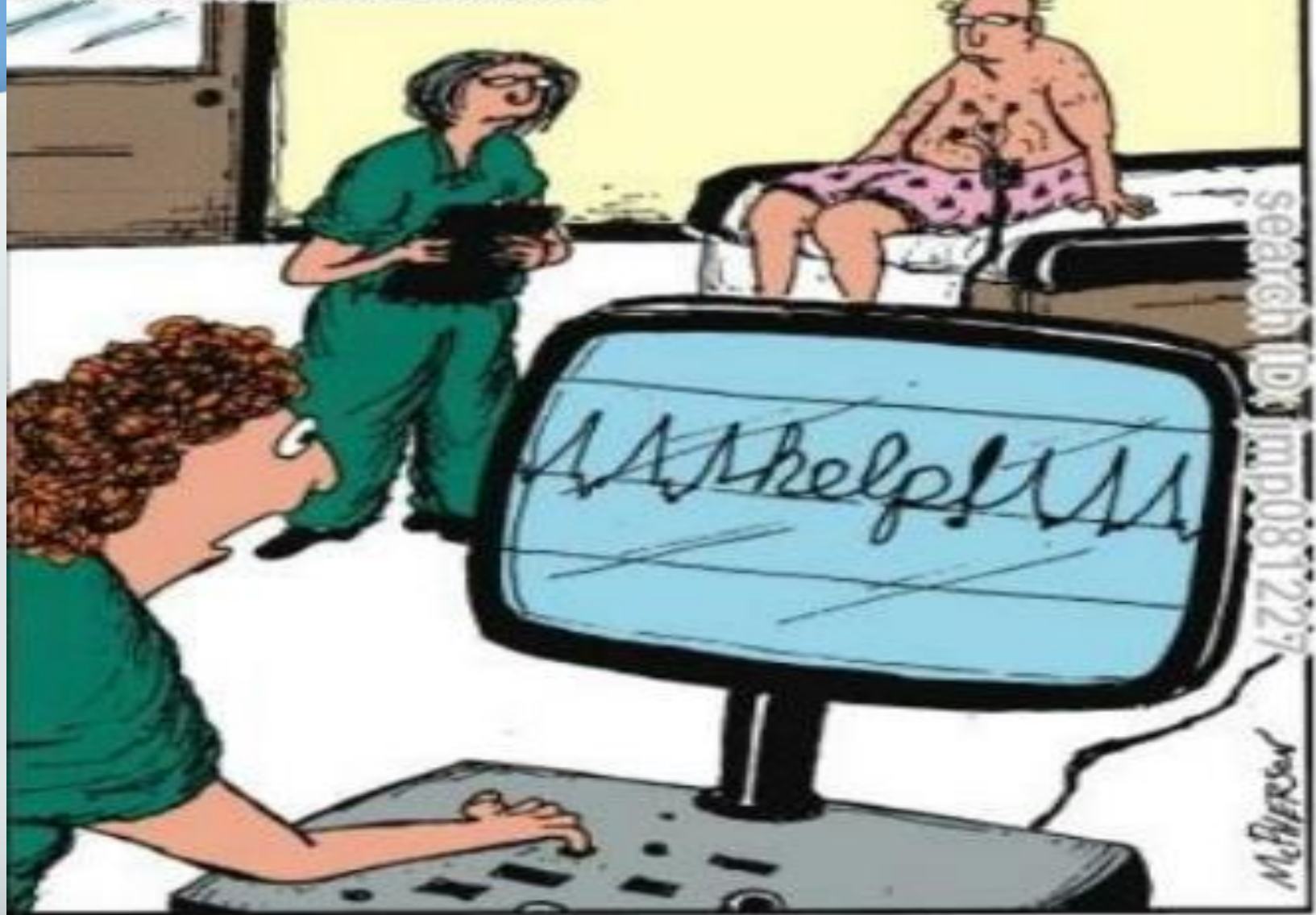
┌───┐ 0,2 seconds

┌─┐ 0,04 seconds





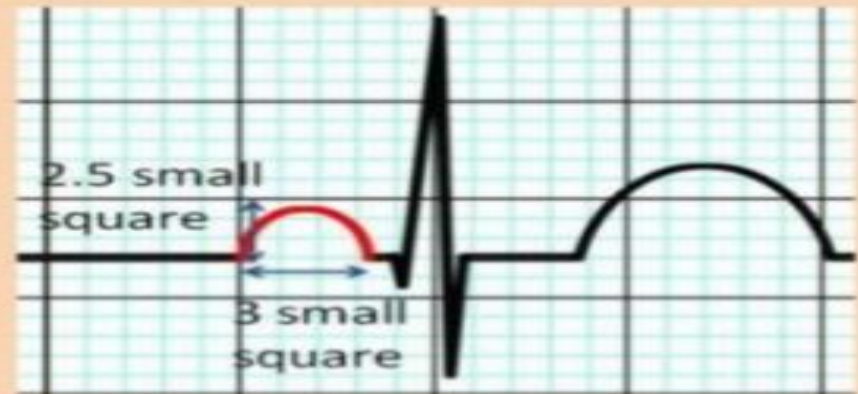
© Original Artist [redacted] by Universal Uclick via CartoonStock.com 12-27
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



"Hey, Lori! Take a look at Mr. Geckler's EKG!"

Unda P- caracteristici

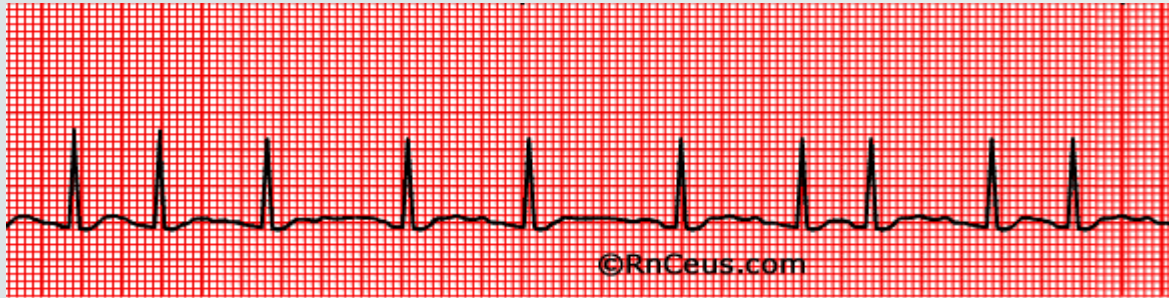
- Rotunjita, uneori bifazica (V1, V2), sau discret bifida (V5, V6, aVL), datorita ansincronismului partial al activarii atriale
- pozitiva in derivatiile I,II, aVL, aVF, V4 – V6
- negativa in aVR
- Durata: < 0.12 s
- Amplitudinea:
 - < 2.5 mm (0.25mV) in derivatele unipolare
 - < 1.5 mm (0.15mV) in derivatele precordiale



Normal P- wave

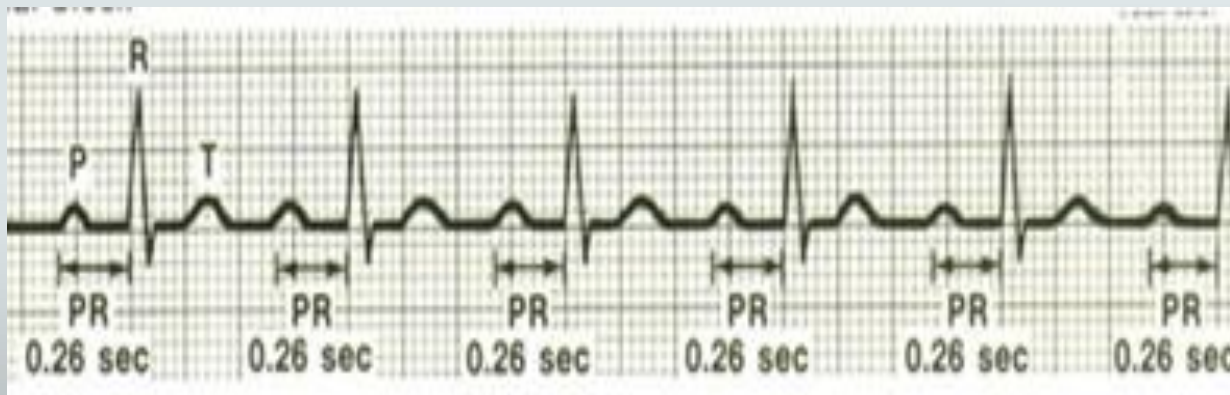
Unda P patologică

- fibrilație atrială
- flutterul atrial
- supraîncărcările atriale stângi ("P mitral ")
- supraîncărcările atriale drepte



Intervalul PQ

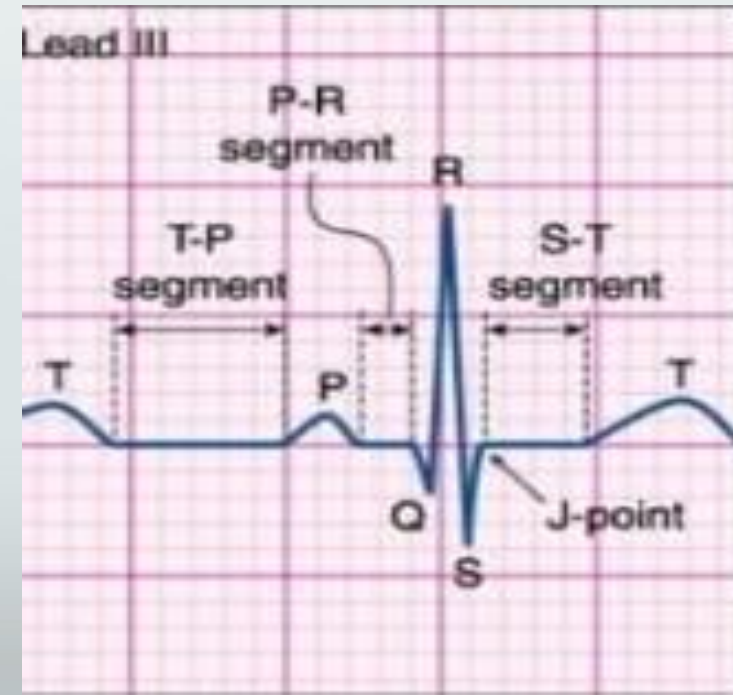
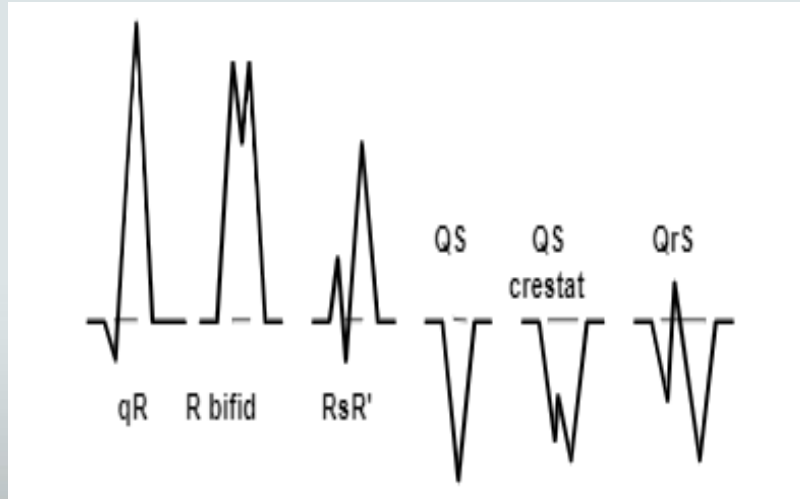
- timpul necesar conducerii impulsului electric de la NS la ventriculi.
- între 0.12-0.21 sec.
- variază fiziologic în funcție de vârstă (mai scăzută la tineri), și frecvența cardiacă (scade în tahicardie)



Complexul QRS

- depolarizarea ventriculară, care începe cu porțiunea stângă septului interventricular și apoi se propagă în ventriculi de la vârfuri spre baze și de la endocard spre epicard.
- durează între 0,06- 0,1 sec

Denumirea complexelor undelor QRS



Complexul QRS

Unda Q

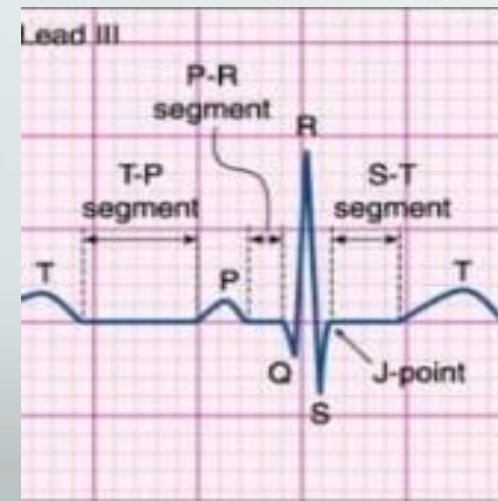
- Prima unda negativa a complexului
- Durata: $< 0.03 - 0.04$ s; exceptie: in derivatiile V1, V2 orice Q este anormal
- Amplitudine: $< \frac{1}{4}$ unda R , $< 0.2 - 0.3$ mV

Unda R

- Prima unda pozitiva a complexului
- Forma si dimensiunea nu sunt clar standardizate; amplitudinea cea mai mare in V5 si/ sau V6
- O a doua unda pozitiva este notata R'

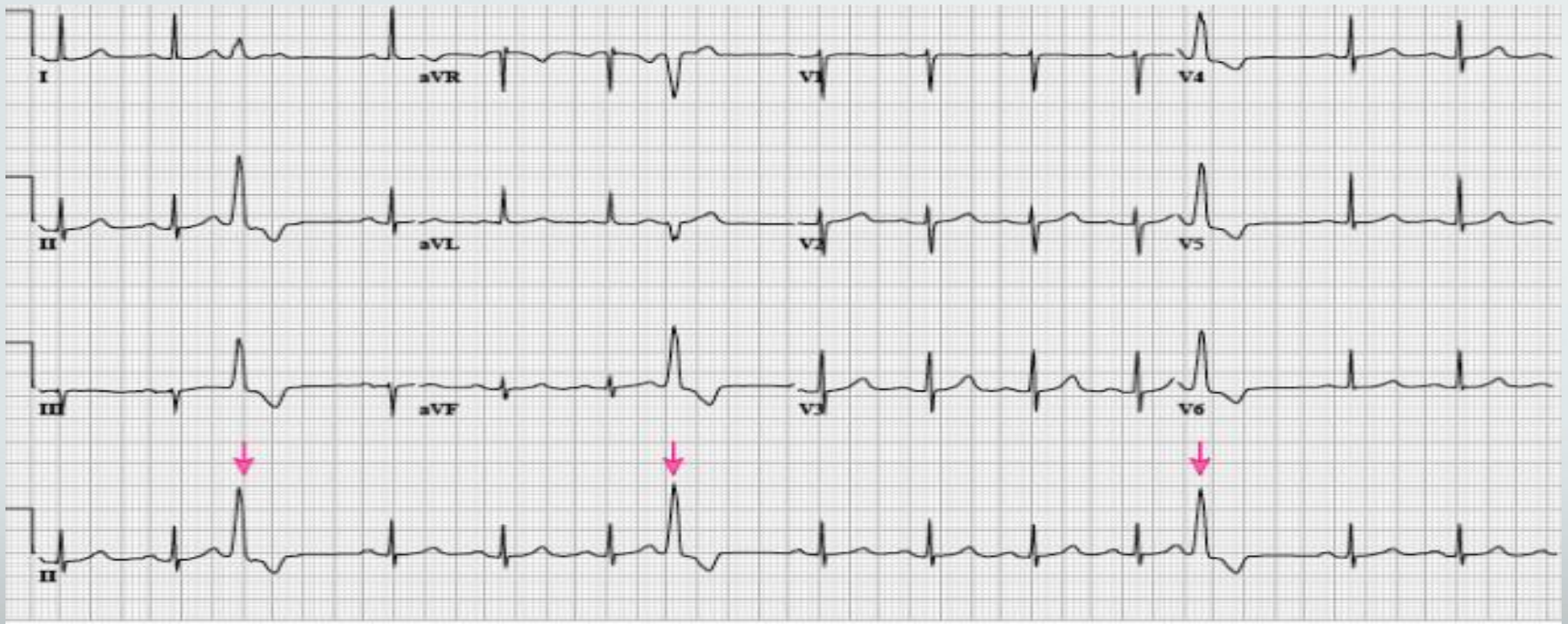
Unda S

- A doua unda negativa a complexului daca exista unda Q, sau prima unda negativa in caz contrar
- Durata: < 0.04 s
- Amplitudinea cea mai mare in V1 si/ sau V2



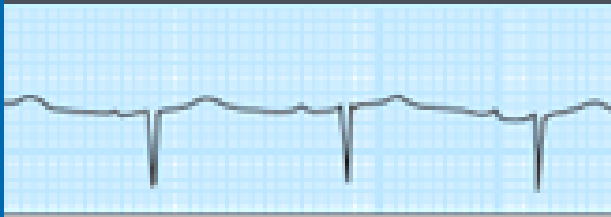
Patologiile complexului QRS

- hipertrofiile ventriculare
- blocurile de ramura
- extrasistolii ventriculare

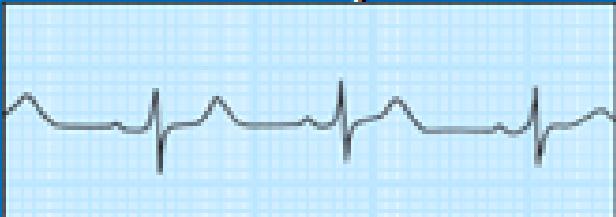


Unda R

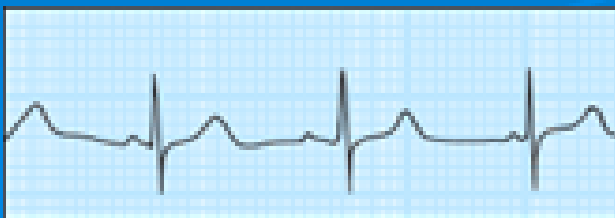
- Lead V_1



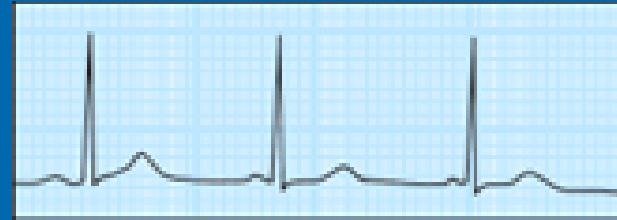
- Lead V_2



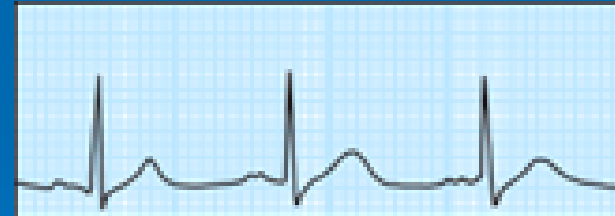
- Lead V_3



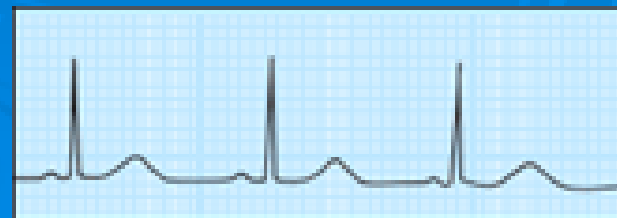
- Lead V_4



- Lead V_5



- Lead V_6



Segmentul ST

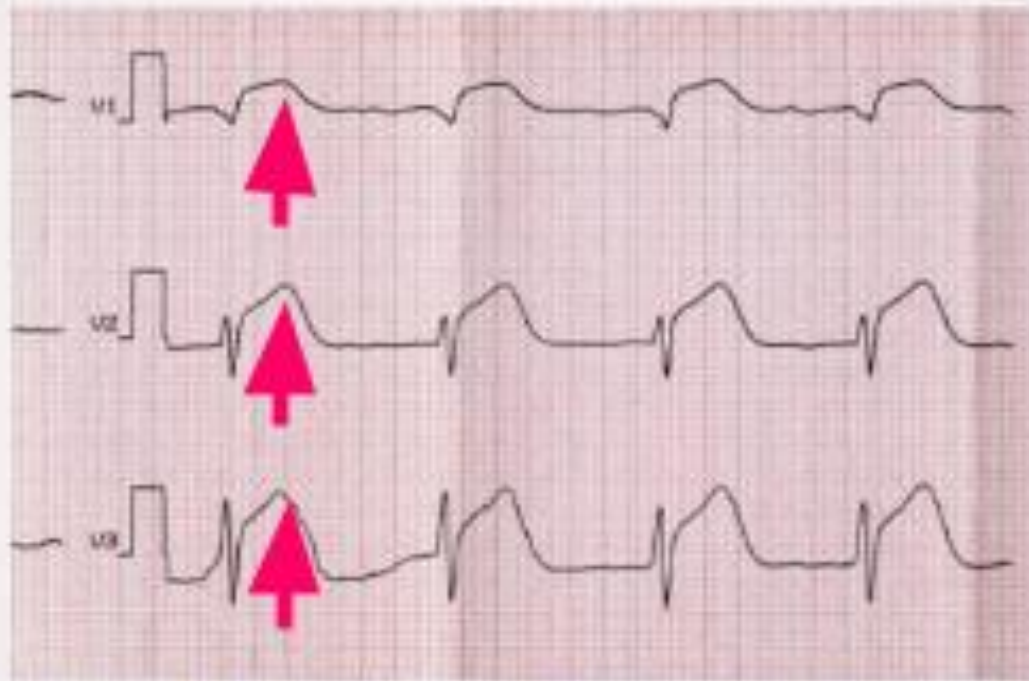
- este orizontal sau ușor ascendent
- reprezintă timpul de la sfârșitul depolarizării ventriculare pînă la începutul repolarizării ventriculare
- deviațiile de pînă la 1 mm în V1, V2 și pînă la 2 mm în celelalte derivații se consideră ca fiind normale.

Patologia cuprinde deviațiile segm. ST (supra- sau subdenivelări)

Tipuri de subdenivelări a segm.ST



ST ELEVATION



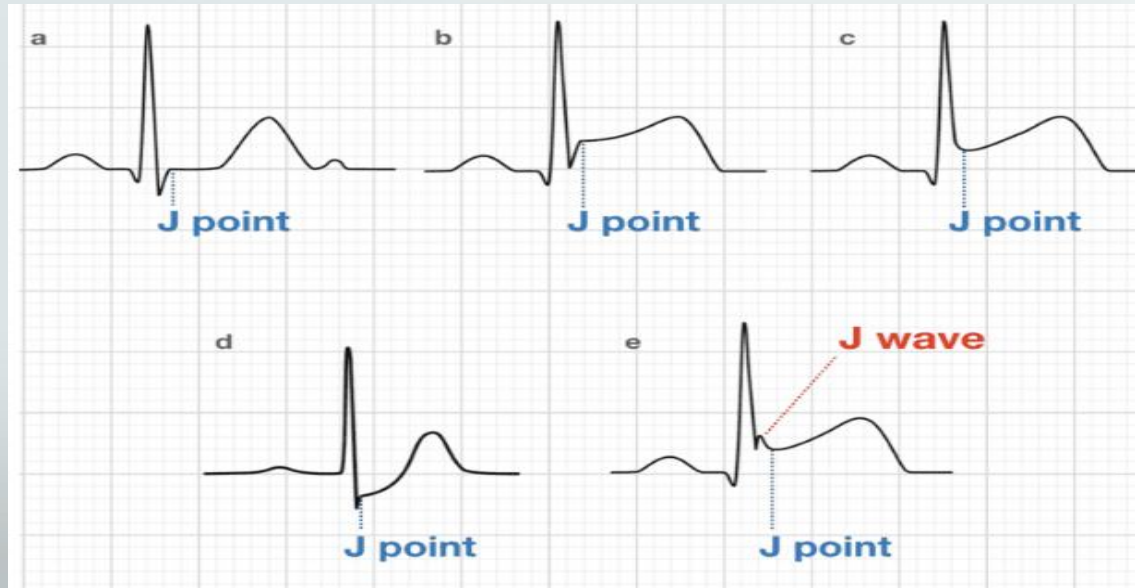
**THIS ECG SHOWS ST ELEVATION ACROSS THE ANTERIOR LEADS
(ANTERIOR MYOCARDIAL INFARCTION)**

Joncțiunea RS – T (punctul J)

- este punctul în care complexul ventricular ia sfârșit și începe segmentul ST.

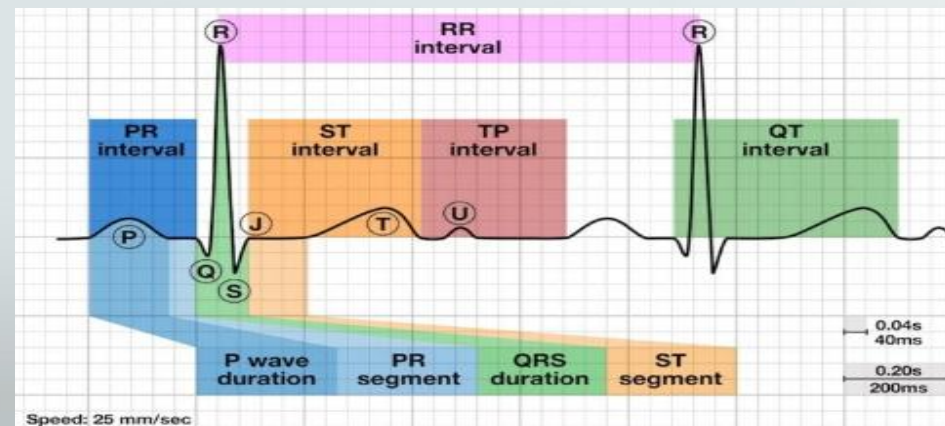
Poate fi supra sau subdenivelat față de linia izoelectrică cu maxim 0,5 mm în frontale și maxim 1 mm în precordiale.

Denivelarea care depășește aceste valori sugerează leziunea miocardică.



Unda T

- reprezintă repolarizarea ventriculară
- este pozitivă în majoritate derivațiilor (cu excepția aVR, III și V1)
- este mai înaltă în V6 decât în V1, în I decât în III
- amplitudinea ei nu depășește 5 mm în derivațiile membrelor și 10 mm în derivațiile precordiale
- reprezintă cea mai instabilă componentă a traseului EKG
- deoarece inversia se asociază de obicei cu subdenivelarea segm. ST, a fost atribuită denunțarea comună cu modificări ST-T



Unda T inversată

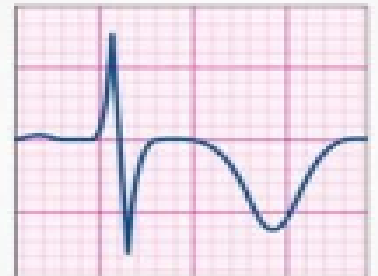
1. Stări fiziologice: fumat, anxietate, tahicardie, hiperventilare
2. Boli extracardiace
 - sistemice (hemoragie, șoc)
 - cerebrale (accident vascular)
 - abdominale
 - respiratorii (embolism pulmonar)

Cauze specifice:

1. Modificări primare: factori farmacologici (digitala, chinidina), boli miocardice, pericardice, ischemie
2. Modificări secundare: hipertrofie ventriculară, bloc de ramură, sindrom WPW

Inversia undei T nu are specificitate diagnostică.

Este important să fie analizată în context clinic general.



Unda T înaltă

- Este considerată înaltă atunci când depășește 5 mm în derivațiile standard și 10 mm în cele precordiale

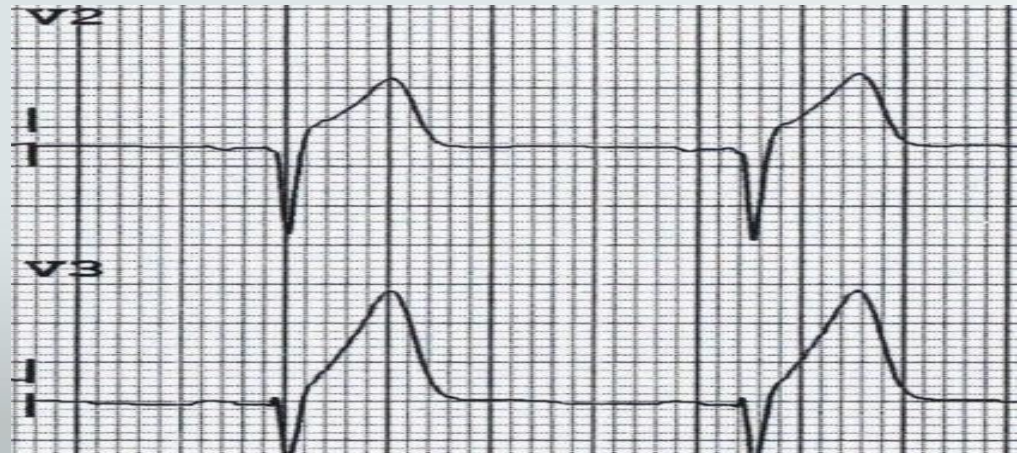
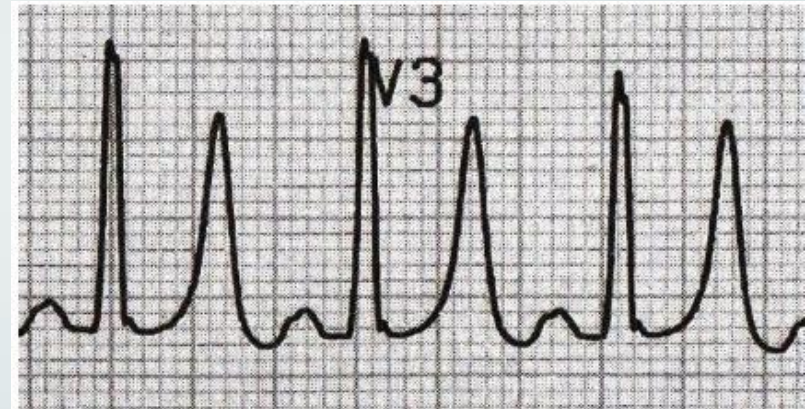
Cauzele undelor T înalte:

- Hiperpotasemia
- Ischemie/leziune miocardică

Infarct supraacut

Angina Prinzmetal

Insuficiență coronariană



Intervalul Q-T

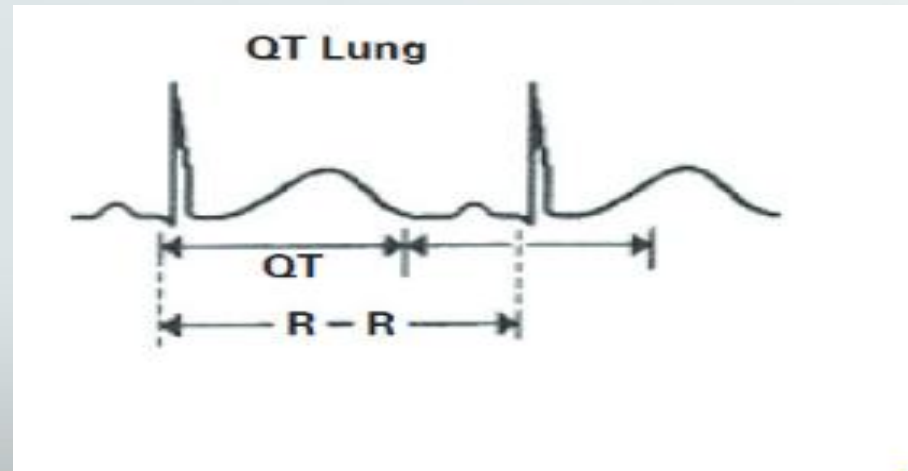
- este măsura totală a activității electrice ventriculare
- cuprinsă între 0,35-0,43 sec (lungimea depinde de vârstă, sex și frecvență cardiacă)
- este mai scurt la tineri, mai lung la vârstnici

Cauza scurtării intervalului Q-T:

- hiperpotasemia
- hipercalcemia
- tratament cu digitală

Intervalul Q-T prelungit

1. Cauze congenitale
2. Cauze dobândite
 - Deficit de electroliți
 - Tratament cu antiaritmice
 - Boala coronariană (infarct miocardic)
 - Miocardită
 - Bradiaritmii

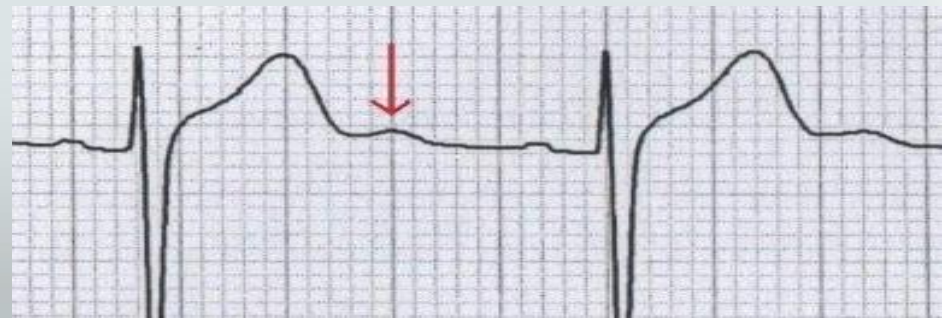


Unda U

- reprezintă o mică deflexiune care urmează undei T, care este generată de post-potențiale dezvoltate în anumite regiuni ale miocardului ventricular
- durata normală este între 0.15 și 0.25 sec, iar amplitudinea este sub 2 mm
- forma undei U este rotundă, având același sens cu unda T din derivația respectivă

Cauza undei U înalte: hipopotasemia, medicamentele cardiovasculare, psihotrope (antidepresive ciclice)

Cauza undei U inversate: ischemia miocardică, supraîncărcarea sistolică și diastolică a VS

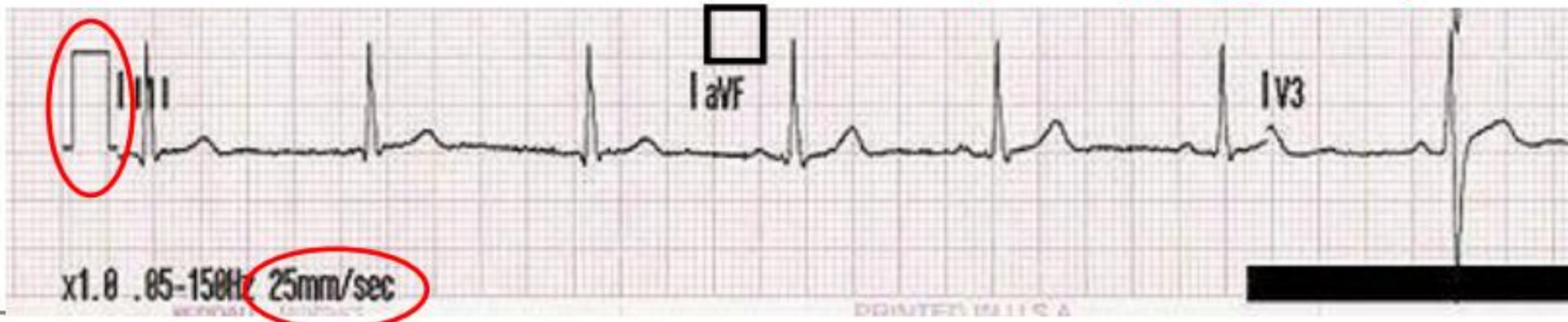
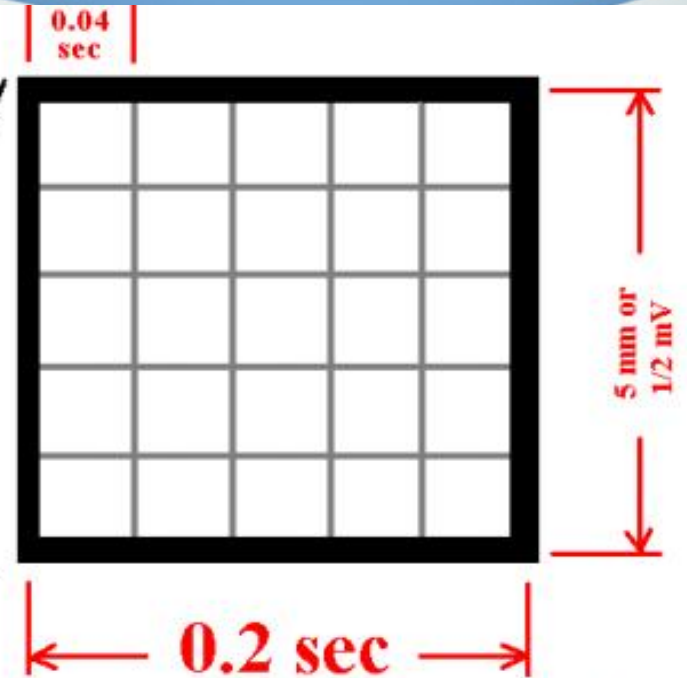


Algoritm pentru interpretarea EKG

- Numele pacientului, data înregistrării
- Se evaluează calitatea înregistrării, etalonarea și viteza înregistrării
- Ritmul cardiac, regularitatea după interv. R-R
- Frecvența cardiacă
- Axa electrică a cordului
- Se măsura intervalele
- Se analizează morfologia și interrelația dintre elementele EKG (P, P-Q, Q, QRS, ST, T, QT)

Calibrarea de voltaj și timp

- Pe verticala
 - 1 mm (un patrat mic) = 0.1 mV
 - 10 mm (doua patrate mari) = 1 mV
- Pe orizontala
 - Un patrat mic = 0.04 s
 - Un patrat mare = 0.20 s



Determinarea ritmului cardiac

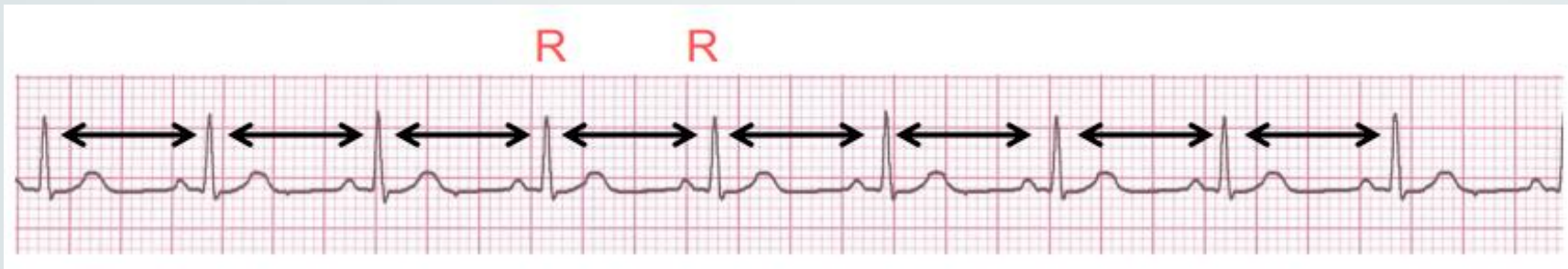
- **ritmul poate fi regulat sau neregulat**
 - există undă P în fața fiecărui complex QRS?
 - fiecare undă P este urmată de complex QrS?
 - toate undele P au aceeași morfologie?
 - ritmul este regulat sau neregulat



-unda P prezentă în mod regulat, există undă P ce precede fiecare complex QRS, atunci e **ritm sinusal**

Determinarea regularității

- Se verifica egalitatea intervalelor R-R (folosind o rigla sau semne de marcare pe o hartie)
- Ritmul este regulat (R-R sunt echidistante)?



Frecvența cardiacă

25 mm/s

25 small squares

$$\text{Heart rate} = \frac{1500}{\text{number of small squares}} = \frac{1500}{25} = 60 \text{ (bpm)}$$

25 mm/s

5 large squares

$$\text{Heart rate} = \frac{300}{\text{number of large squares}} = \frac{300}{5} = 60 \text{ (bpm)}$$

50 mm/s

25 small squares
5 large squares



$$\text{Heart rate} = \frac{3000}{\text{number of small squares}} = \frac{3000}{25} = 120 \text{ (bpm)}$$

$$\text{Heart rate} = \frac{600}{\text{number of large squares}} = \frac{600}{5} = 120 \text{ (bpm)}$$

Metoda

25 mm/s

25 small squares



$$\text{RR interval} = [\text{number of small squares}] * 0.04$$

$$\text{RR interval} = 25 * 0.04 = 1 \text{ (s)}$$

$$\text{Heart rate} = \frac{60}{\text{RR interval (in seconds)}}$$

$$\text{Heart rate} = 60 / 1 = 60 \text{ (bpm)}$$

50 mm/s

25 small squares



$$\text{RR interval} = [\text{number of small squares}] * 0.02$$

$$\text{RR interval} = 25 * 0.02 = 0.5 \text{ (s)}$$

$$\text{Heart rate} = \frac{60}{\text{RR interval (in seconds)}}$$

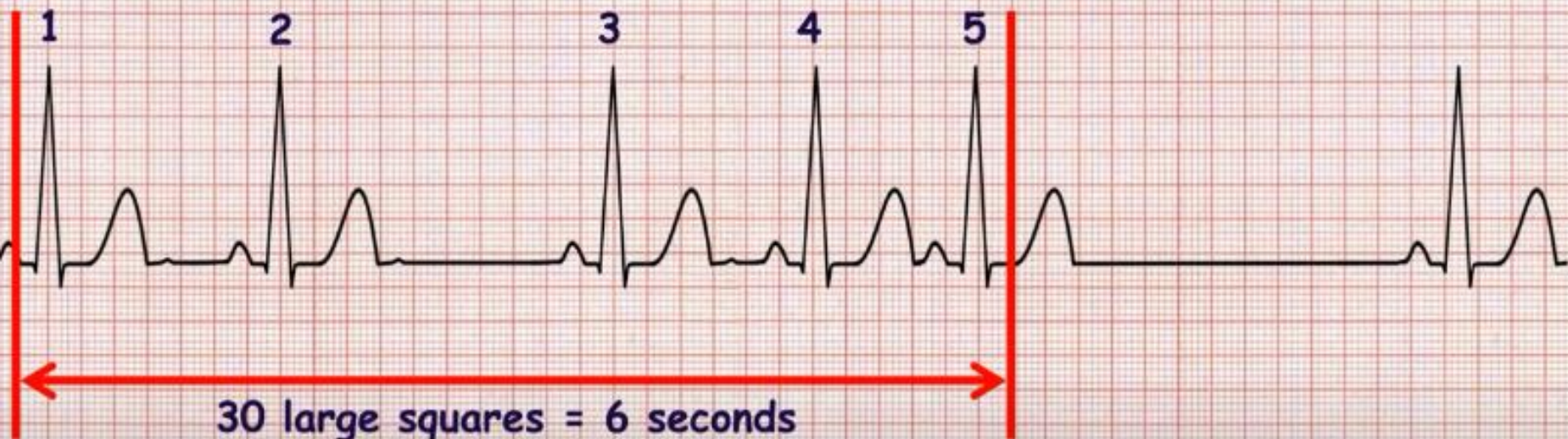
$$\text{Heart rate} = 60 / 0.5 = 120 \text{ (bpm)}$$

Ritm iregulat

25 mm/s

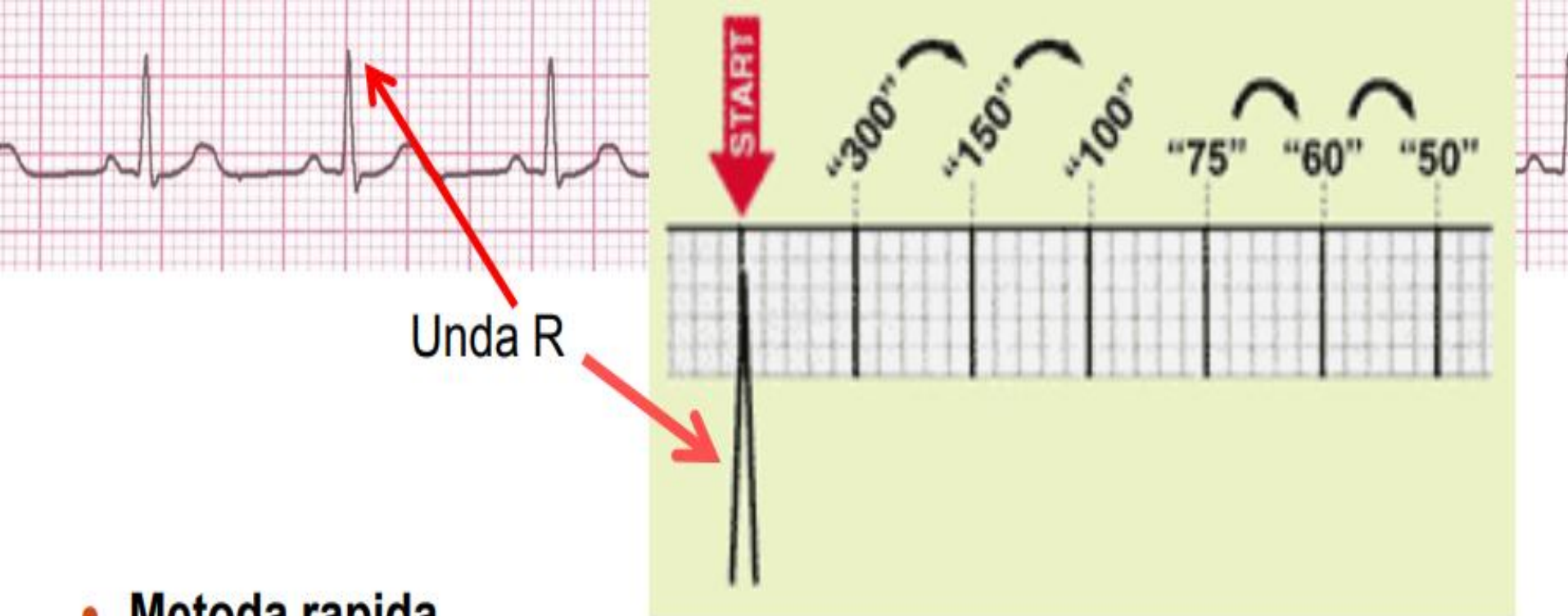
25 mm/s: 6 sec = 30 large squares

50 mm/s: 6 sec = 60 large squares



Heart rate = [number of QRS complexes per 6 s] * 10

Heart rate = 5 * 10 = 50 (bpm)



- **Metoda rapida**

- Se alege o unda R care se suprapune pe o linie groasa
- Se numara patratele mari pana la urmatoarea unda R. Daca a doua unda R este la 1 patrat mare de precedenta, FC este de **300 bpm**, la 2 patrate mari – **150 bpm**, la 3 patrate mari – **100 bpm**, la 4 patrate mari – **75 bpm**, etc.

In exemplul nostru, un pic sub 100 bpm → 94 bpm

Parametrii ritmului sinus



- Unde P normale
- Interval PR 0.12 - 0.21 s
- Regularitate regulat
- FC 60 - 100 bpm

Orice abatere de la acesti parametri indica prezenta unei aritmii cardiace

Axa electrica a cordului

- Reperezintă direcția forței electromotoare a cordului, care apare în diferite puncte ale inimii în perioada de excitare

Pentru determinarea axei electrice a cordului este necesar de a aprecia unghiul α .

- Axa normala a cordului se caracterizeaza cu α de la $+30^\circ$ pînă la $+70^\circ$.
- Axa verticală a cordului corespunde α de la $+70^\circ$ pînă la $+90^\circ$
- Devierea axei electrice a cordului în dreapta are loc în prezența unghiului α de la $+90^\circ$ pînă la $+180^\circ$.
- Axa electrică orizontală a cordului corespunde α , de la 0° pînă la $+30^\circ$.
- Devierea axei electrice a cordului în stînga are loc cînd α este egal de la 0° pînă la -90°

Determinarea tipului de electrocardiograma poate fi efectuat si dupa urmatoarele criterii:

- Axa electrica a cordului este deplasata spre stanga: $RI > RII > RIII$
- Axa electrica a cordului este deplasata in dreapta: $RIII > RII > RI$
- Axa electrica este normala: $RII > RI > RIII$

Determinarea axei electrice a cordului



**Predominantly
Positive**



**Predominantly
Negative**

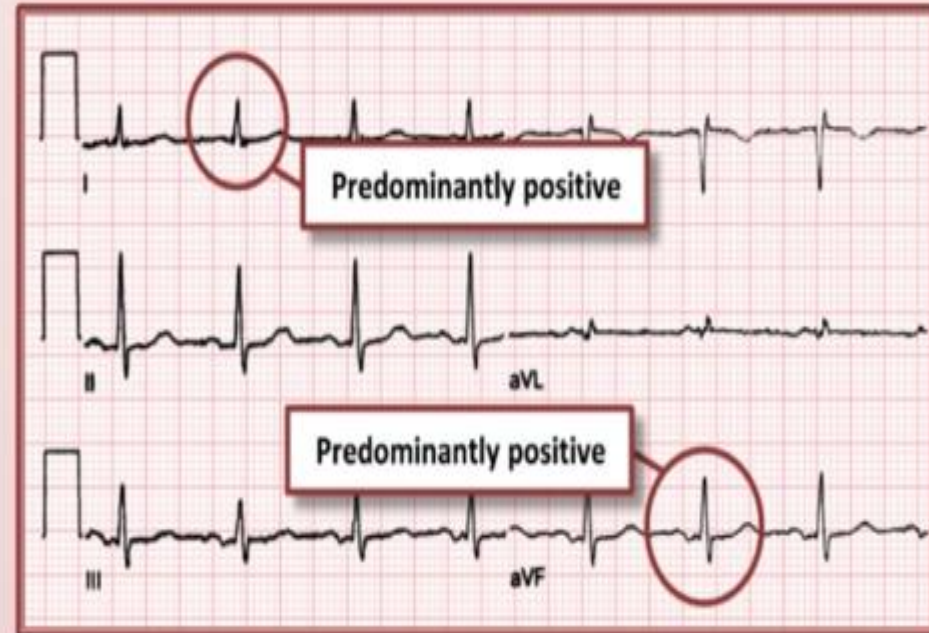


Equiphasic

Determinarea axei electrice a cordului

Examine the QRS complex in leads I and aVF.

		Lead aVF	
		Positive	Negative
Lead I	Positive	Normal Axis	LAD?
	Negative	RAD	Extreme



If QRS in I is + and QRS in aVF is -, examine QRS complex in lead II:

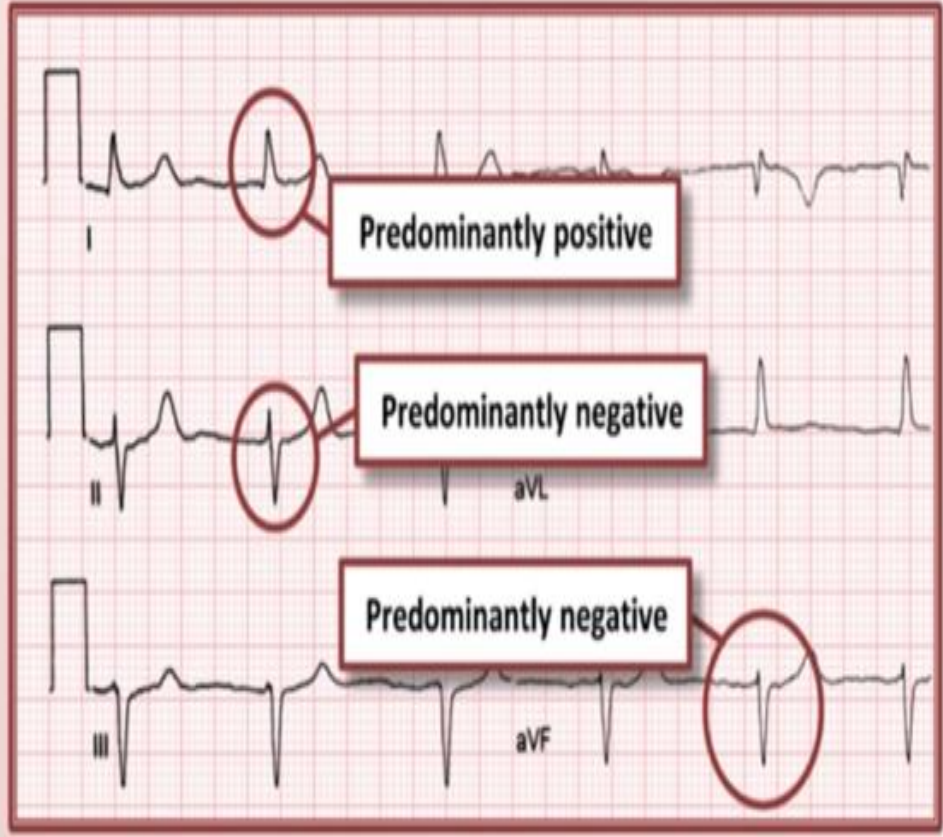
Predominantly positive → Normal (-30° to 0°)

Predominantly negative → LAD (-90° to -30°)

Normal Axis

Examine the QRS complex in leads I and aVF.

		Lead aVF	
		Positive	Negative
			↓
	Positive	Normal Axis →	
			LAD?
Lead I	Negative	RAD	Extreme



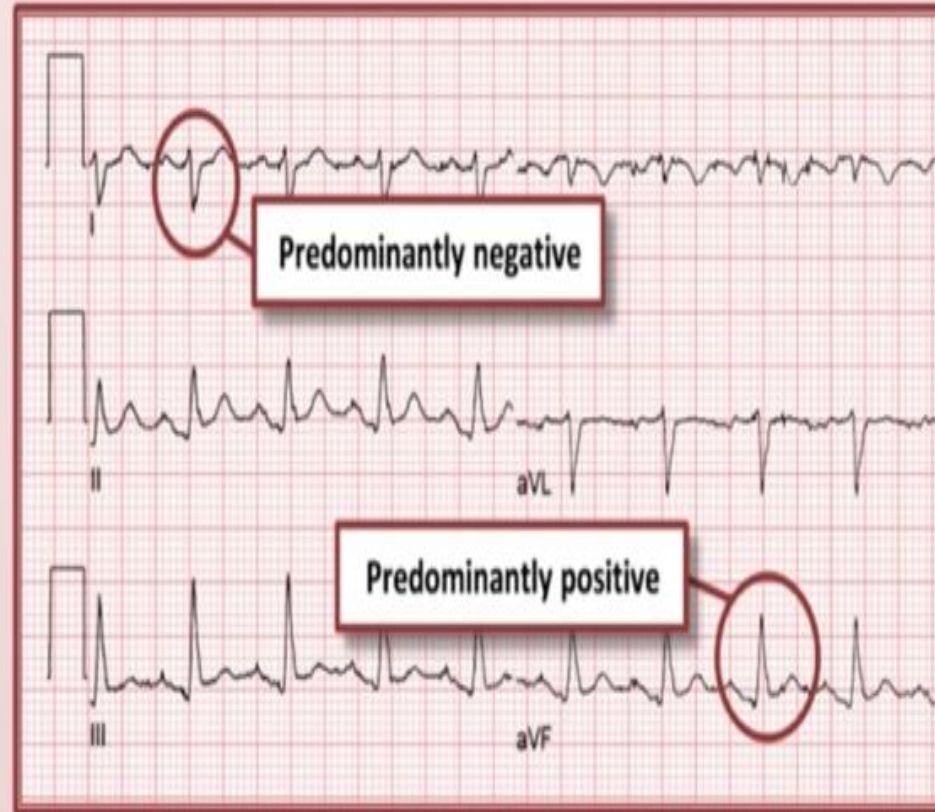
If QRS in I is + and QRS in aVF is -, examine QRS complex in lead II:

- Predominantly positive → Normal (-30° to 0°)
- Predominantly negative → LAD (-90° to -30°)

Left Axis Deviation

Examine the QRS complex in leads I and aVF.

		Lead aVF	
		Positive	Negative
Lead I	Positive	Normal Axis	LAD?
	Negative	RAD	Extreme



If QRS in I is + and QRS in aVF is -, examine QRS complex in lead II:

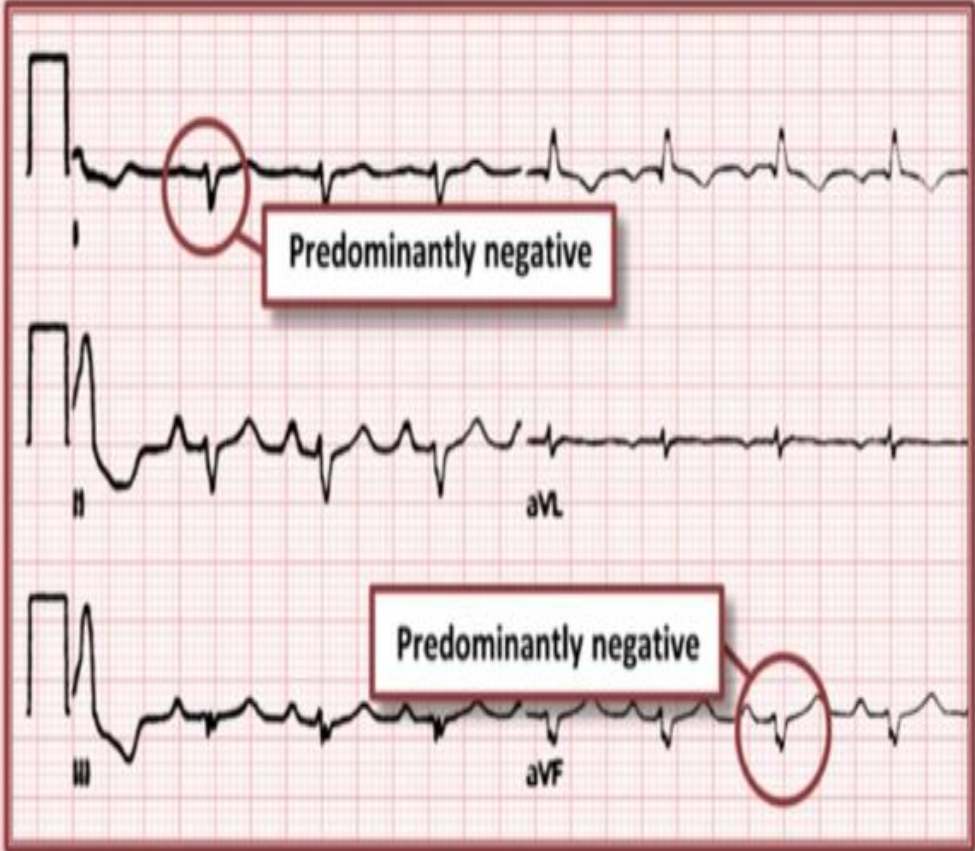
Predominantly positive → Normal (-30° to 0°)

Predominantly negative → LAD (-90° to -30°)

Right Axis Deviation

Examine the QRS complex in leads I and aVF.

		Lead aVF	
		Positive	Negative
Lead I	Positive	Normal Axis	LAD?
	Negative	RAD	Extreme



If QRS in I is + and QRS in aVF is -, examine QRS complex in lead II:

- Predominantly positive → Normal (-30° to 0°)
- Predominantly negative → LAD (-90° to -30°)

Extreme Axis Deviation

Schimbarea direcției axei electrice a cordului are loc din cauza:

- 1) Schimbării poziției cordului în cutia toracică (de exemplu la hiperstenici și în cazul poziției înalte a diafragmei inima ocupă o poziție mai orizontală ce provoacă devierea axei electrice în stînga).
- 2) Acțiunii respirației asupra poziției cordului (la inspirație diafragma coboară în jos și inima ocupă o poziție mai verticală, iar la expirație poziția cordului este orizontală).
- 3) Hipertrofiei miocardului.

Diagnosticul hipertrofiei miocardului

Semnele electrocardiografice de hipertrofie a miocardului sînt cauzate de trei factori principali:

1. schimbarea poziției cordului în cutia toracică
2. dereglarea proceselor de depolarizare
3. dereglarea proceselor de repolarizare.

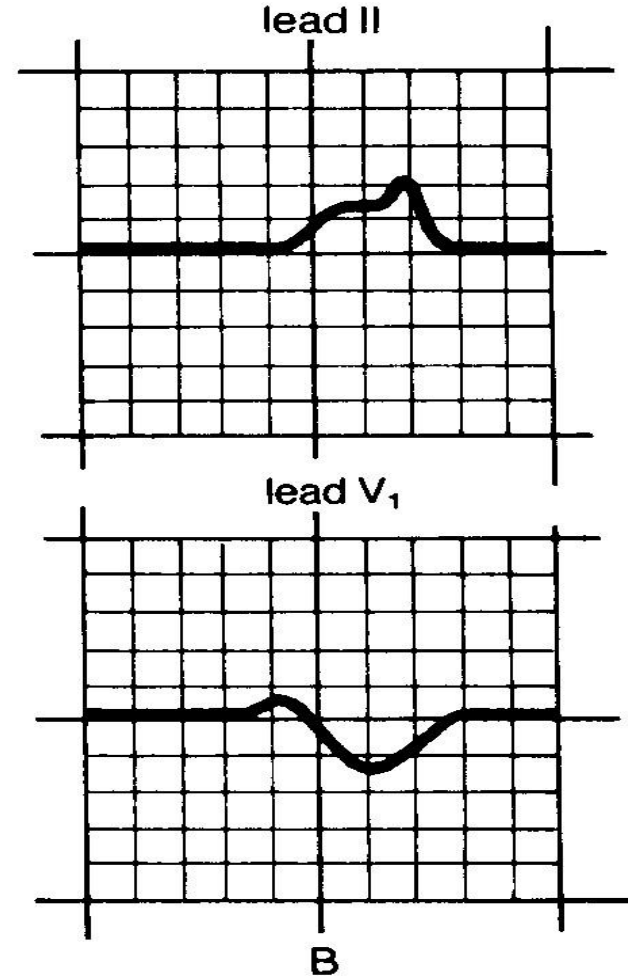
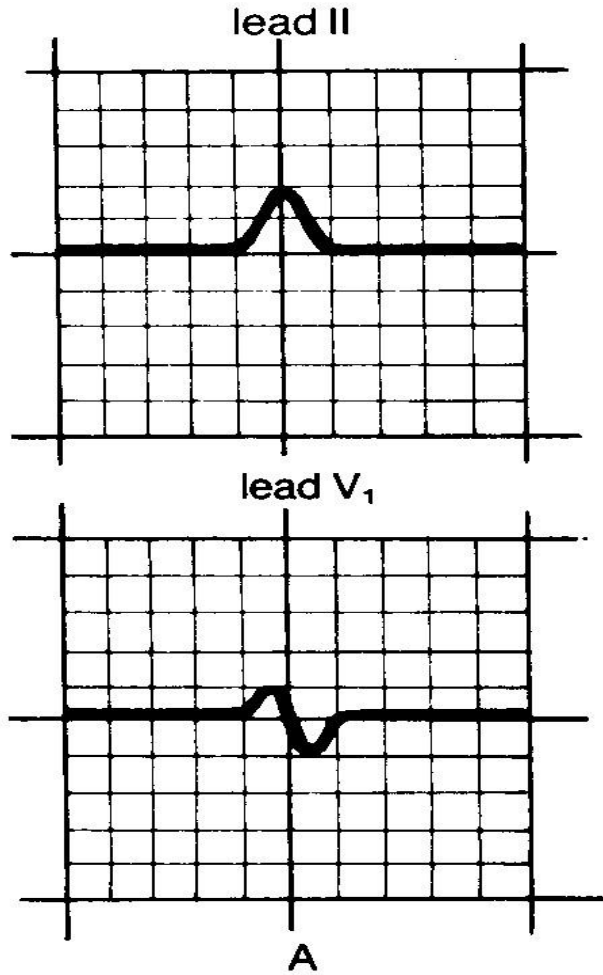
Schimbarea poziției cordului în cutia toracică are loc din cauza hipertrofiei ventricolului drept și sting.

Hipertrofia atriala stânga

Semnele electrocardiografice de hipertrofie a atrului stîng:

1. creșterea amplitudei undei P și zimțarea ei în DI, DII, aVL, V4-V6
2. mărirea duratei conductibilității intraatriale
3. Schimbarea formei undei P:
 - a* unda P zimțată în DI,DII, aVL, V4-V6
 - b* unda P bifazică în derivațiile V1-V2, schimbarea undei P în acest fel poartă denumirea de "P-mitral".

Hipertrofia atriala stânga



Hipertrofia atriala stânga

Se observă: suprasolicitarea de volum

- Valvulopatii mitrale, aortice
- HTA

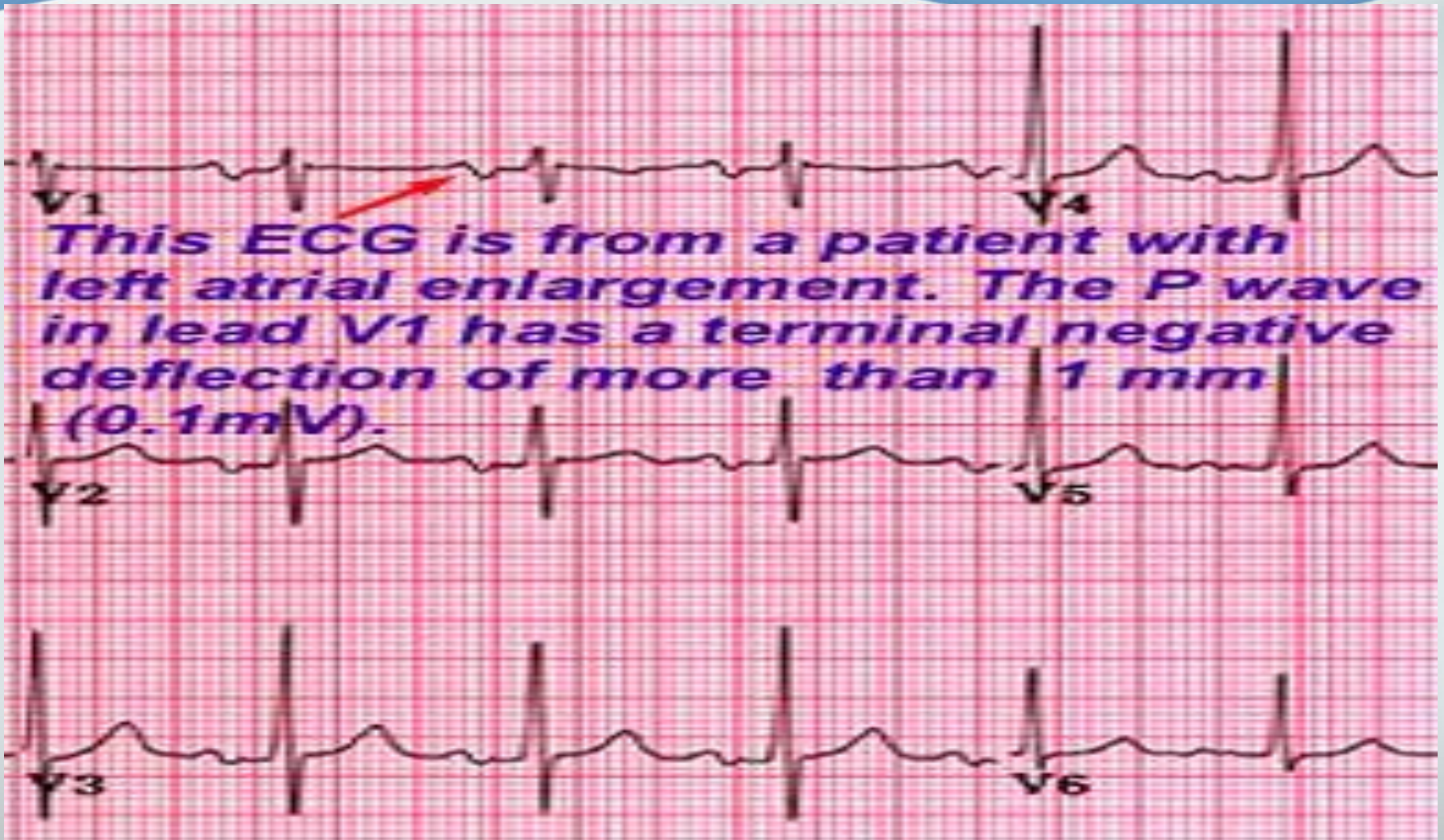
Lead II



Lead V₁



Hipertrofia atriala stânga



Hipertrofia atriala stânga

Vent. rate 59 BPM
PR interval 250 ms
QRS duration 38 ms
QT/QTc 356/392 ms
P-R-T axes 12 0 52

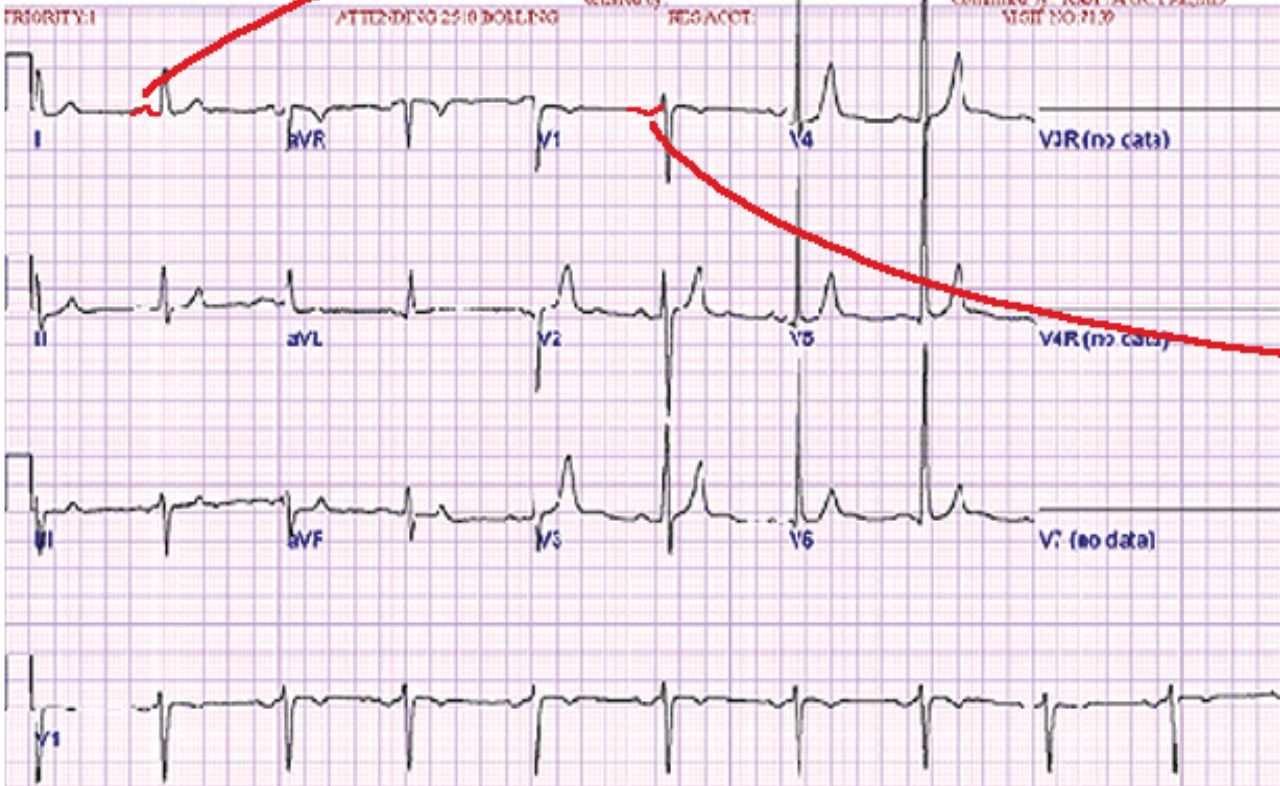
loc 25

Technician: TH
Test is: R/A/AD/ASYSTH/EM/EA

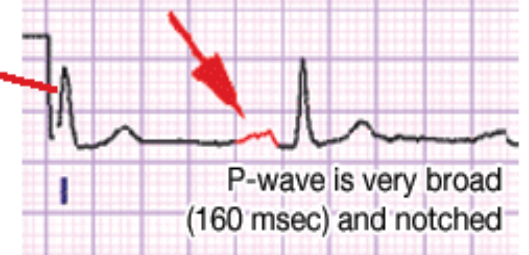
Referred by: REG ACOT

Confirmed by: RAJYA GCYJL MD
VIGIL NO: 21.29

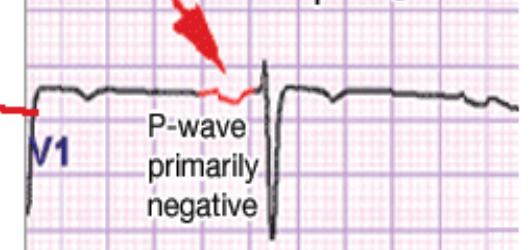
ATTENDING: DR. BOLLING



PRIORITY: I Lead I Magnified



V₁ Magnified



Note that the P-wave in lead I is very broad (about 160 msec) and notched, and that the P-wave in a V₁ is primarily negative.

These changes suggest left atrial enlargement.

LEFT ATRIAL ENLARGEMENT



CAUSE: STENOTIC
MITRAL VALVE



LEAD II

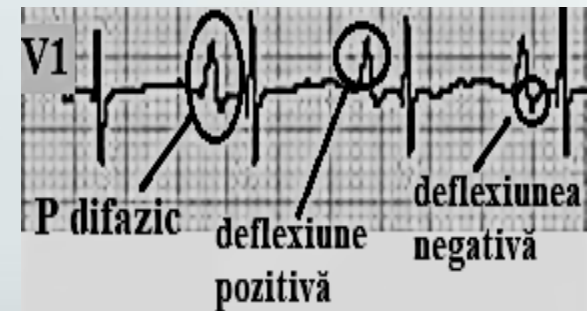


LEAD V1

Hipertrofia atriului drept

Factorii care provoacă hipertrofia atriului drept sânt:

- 1) Valvulopatiile cardiace congenitale (stenoza arterei pulmonare, ductul arterial comun si altele).
- 2) Hipertensiunea pulmonara, cord pulmonar cronic.
- 3) Valvulopatiile tricuspide - .insuficienta tr.
- 4) Insuficiența cardiacă și respiratorie.

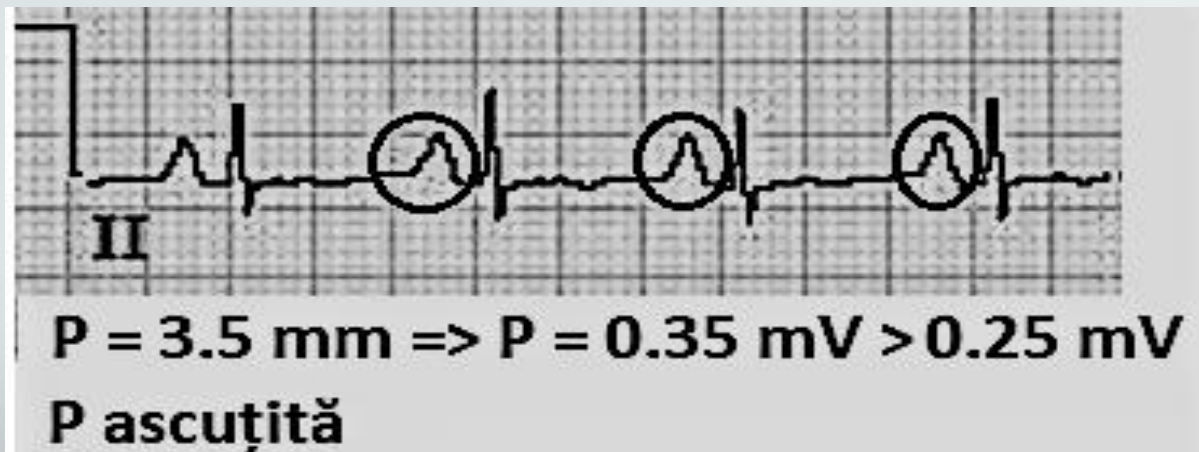


P difazic, deflexiunea pozitivă e mai mare decât cea negativă

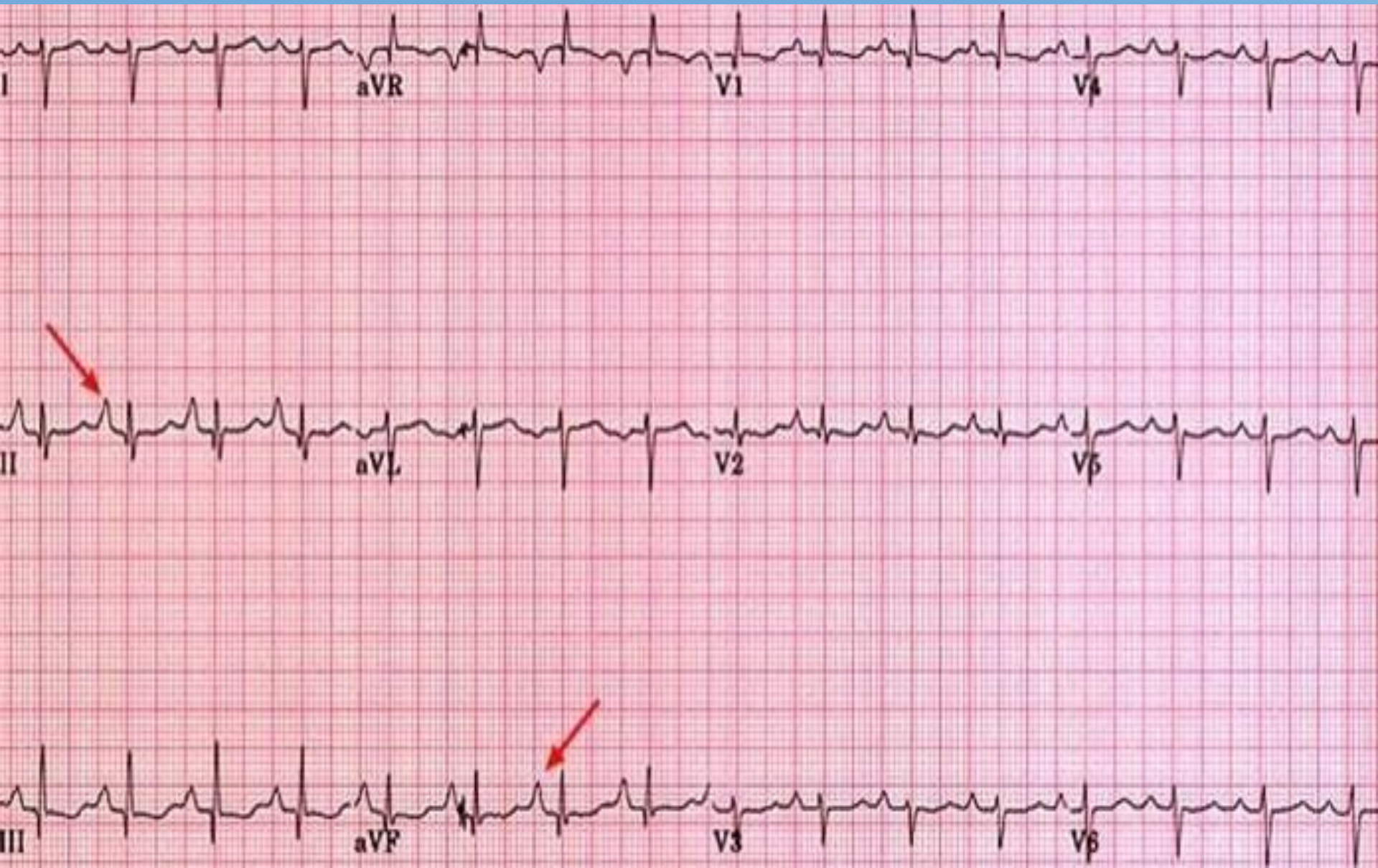
Hipertrofia atriului drept

Semnele electrocardiografice de hipertrofie a atriului drept:

1. creșterea amplitudei undei P ($\geq 3\text{mm}$) și aspect gotic în II, III, aVF
2. P de aspect gotic și amplitudine peste 2 mm în derivațiile V1-V2, aVF,
3. schimbarea undei P în felul acesta poartă denumirea de "P-pulmonar".



Hipertrofia atriului drept



Right Atrial Enlargement

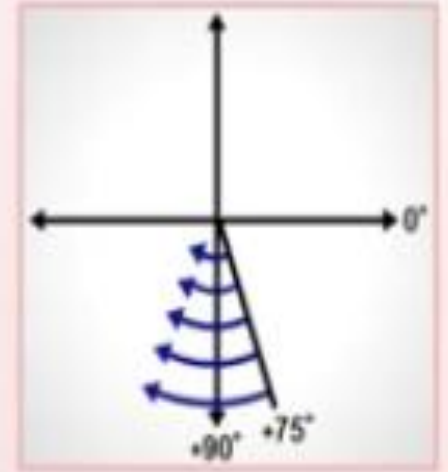
Lead II



Lead V₁

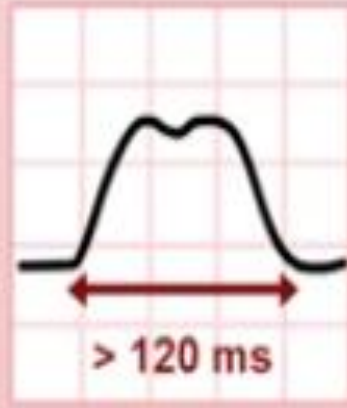


P wave axis



Left Atrial Enlargement

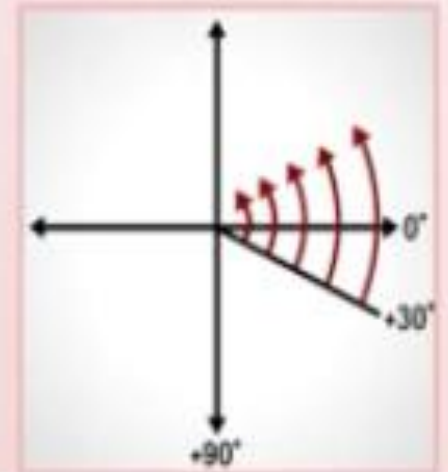
Lead II



Lead V₁



P wave axis



Hipertrofia ventriculară dreaptă

Stările patologice care provoacă hipertrofia ventricolului drept sînt:

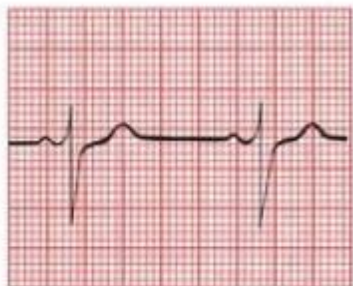
- Viciile cardiace congenitale (transpoziția vaselor mari, tetrada Faló, defectul septului ventricular, ductul arterial deschis)
- hipertensiunea pulmonară primară
- pneumopatiile congenitale
- cordul pulmonar cronic

Hipertrofia ventriculară dreaptă

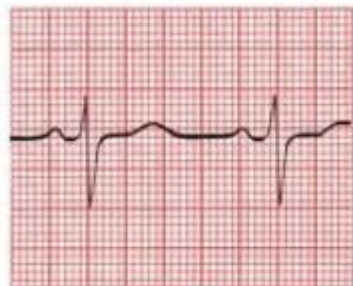
Semnele electrocardiografice de hipertrofie a ventriculului drept:

1. devierea axei electrice a cordului în dreapta $\alpha = +90^\circ$ până la $+180^\circ$
2. creșterea amplitudei undei R în II, III, aVF, V1, V2, V3
3. în derivațiile de standard amplituda undei R în III > II > I
4. în derivațiile exagerate de la membre unda R în aVF > aVL
5. în derivațiile precordiale amplituda undei R în V2-V3 > V4-V5-V6
6. creșterea amplitudei undei S în I, aVL, V4-V5
7. în derivațiile de standard amplituda undei S în I > II > III
8. în derivațiile amplificate de la membre unda S în aVL > aVF
9. în derivațiile precordiale amplituda undei S în V4-V5 > V2-V3
10. prezența undei T negative în V1-V2
11. deplasarea în jos a segmentului ST în V1-V2
12. creșterea duratei conducibilității intraventriculare în II, III, aVF, V2, V3

Hipertrofia ventriculului drept



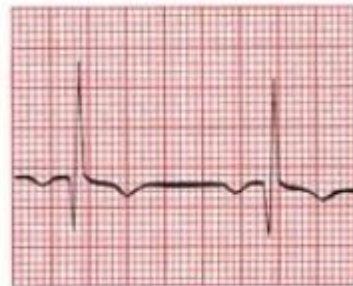
I



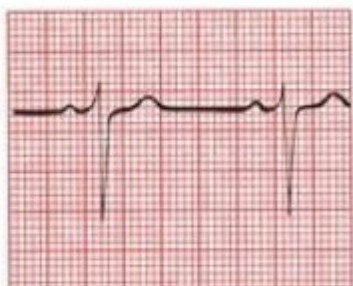
II



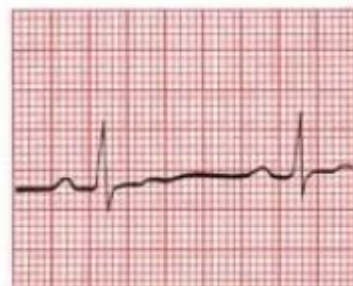
III



aVR



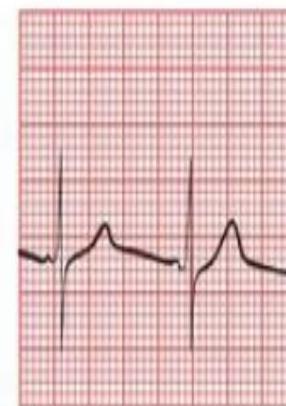
aVL



aVF



V1



V2



V3



V4



V5



V6

Right Ventricular Hypertrophy

I



II



III



aVR



aVL



aVF



V₁



V₂



V₃



V₄



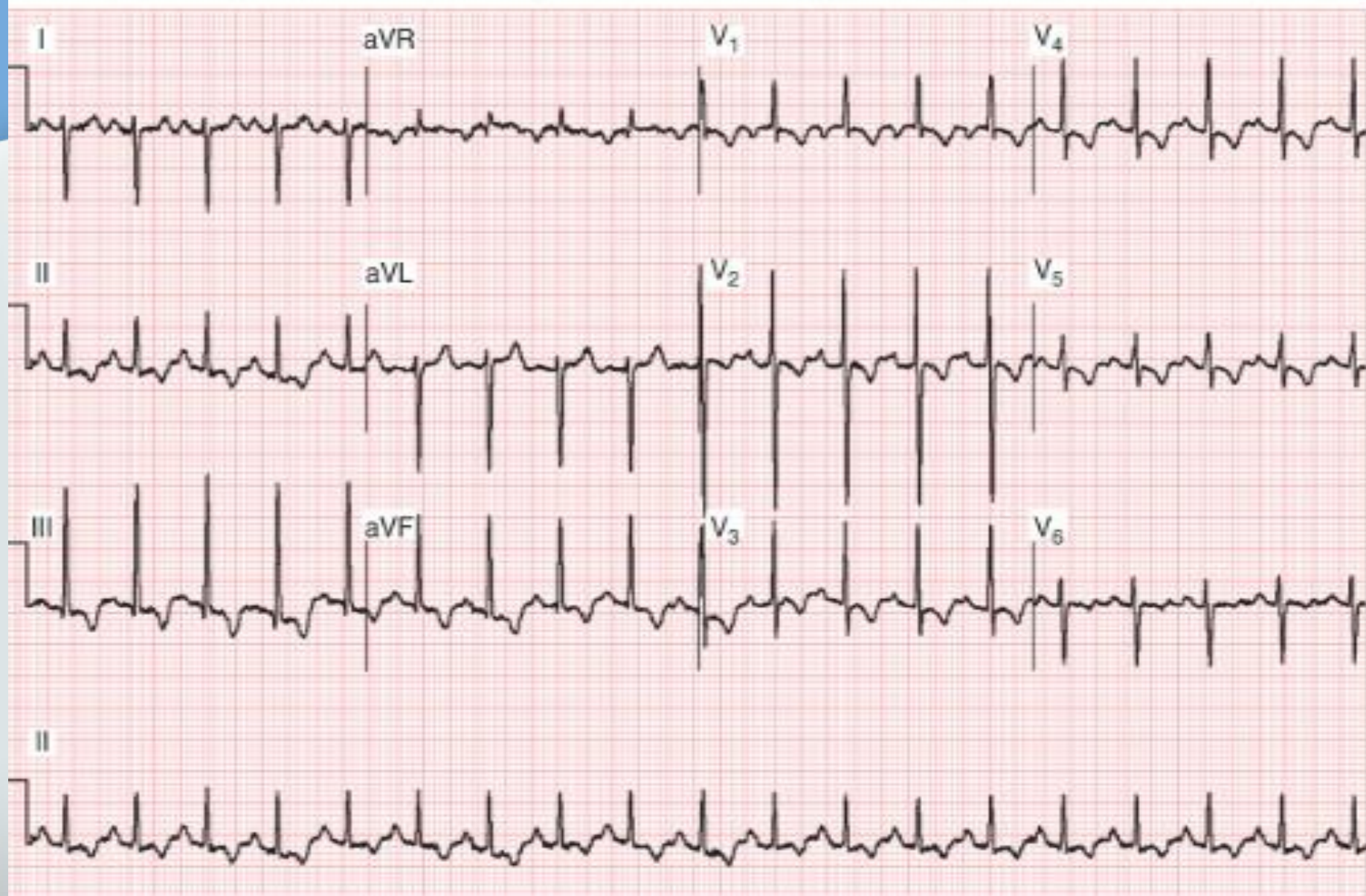
V₅



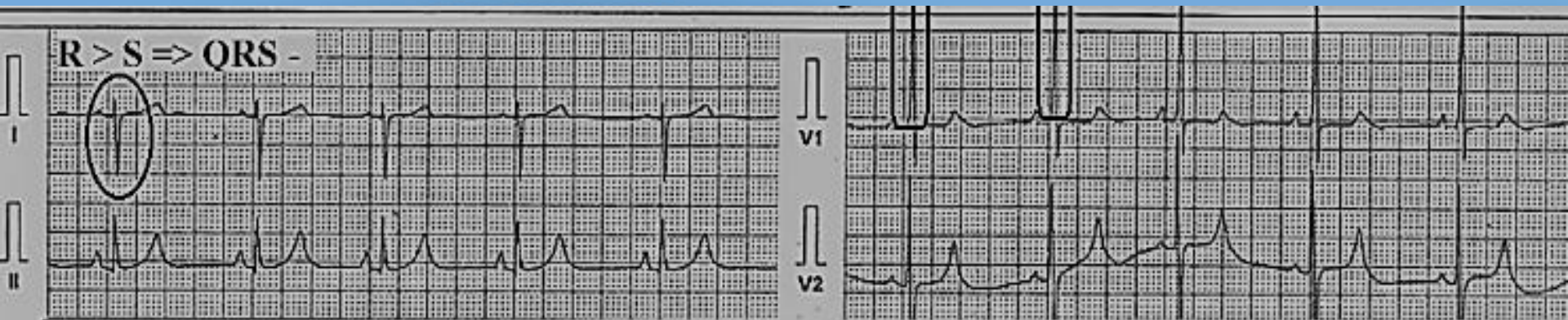
V₆



Severe Right Ventricular Hypertrophy



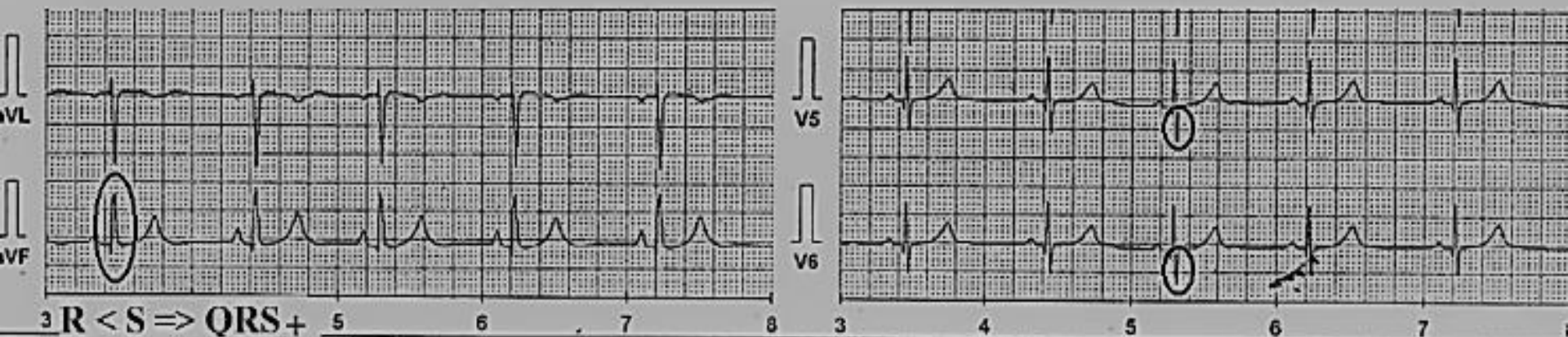
Hipertrofie ventriculară dreaptă



În V1, V2 unda R este înaltă $> 0,5$ mV

Axul este deviat la dreapta deoarece complexul QRS este negativ în DI și pozitiv în aVF

Unda S este adâncă în V5, V6



Hipertrofia ventriculară stângă

Hipertrofia ventricolului sting este întâlnită în următoarele afecțiuni:

1. hipertensiunea arteriala
2. valvulopatiile cardiace congenitale (coarctația și stenoza aortică, ductul arterial deschis, atrezia tricuspida).
3. valvulopatiile cardiace dobândite (insuficiența mitrală, stenoza și insuficiența aortică).

Hipertrofia ventriculară stângă

Criteria electrocardiografice:

- R in V5 or V6 + S in V1 or V2 > 35 mm (RV5-6 +SV1-2 > 35 mm)
(Indicele Sokolow-Lyon);
- R în V5 sau R V6 peste 25 mm;
- R in aVL peste 13 mm;
- R in I peste 15 mm;
- R in I+ SIII peste 25 mm
- subdenivelare de ST si T negativ, asimetric in I, aVL, V4-V5,
- devierea axului electric spre stânga (în 50%)

Criteriaile enumerate nu sunt absolute, deoarece voltajul QRS este influențat de diverși factori (grosimea peretelui toracic și vârsta pacientului).

- La persoanele sub 25 ani este relevant numai dacă Indicele Sokolow-Lyon depășește 40 mm.

Hipertrofia ventriculară stângă

S wave

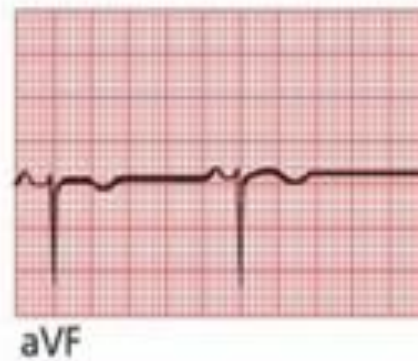
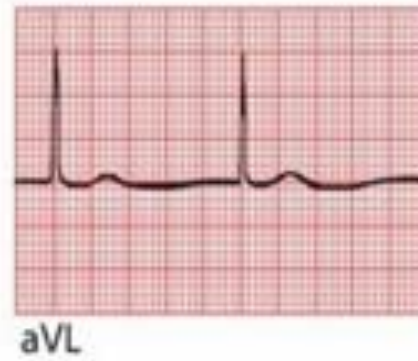
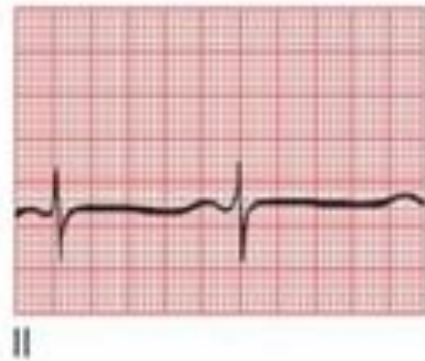
R in V6 > 20mm

R wave amplitude in V5 or V6 +
S wave in V1 or V2 > 35 mm
(RV5-6 + SV1-2 > 35 mm)

R wave amplitude in V6
exceeds the R-wave
amplitude in lead V5



Hipertrofia ventriculară stângă

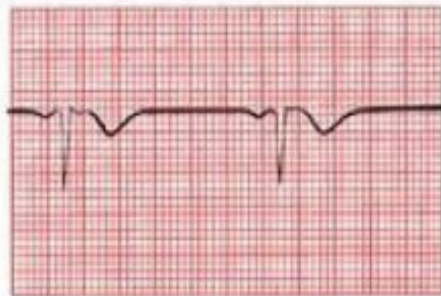


- Ambele hipertrofii ventriculare, dreapta si stânga, pot prelungi complexul QRS, rareori mai mult de 0,1 sec.

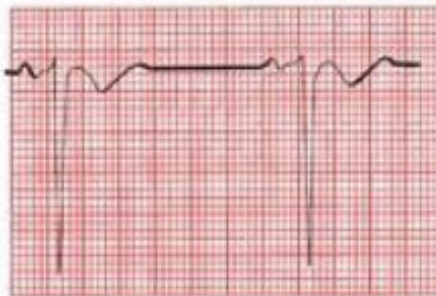
Există hipertrofie ventriculară pe traseul de mai jos?



I



aVR



V1



V4



II



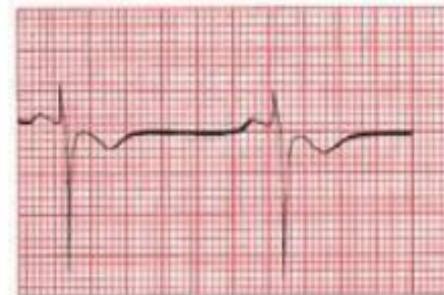
aVL



V2



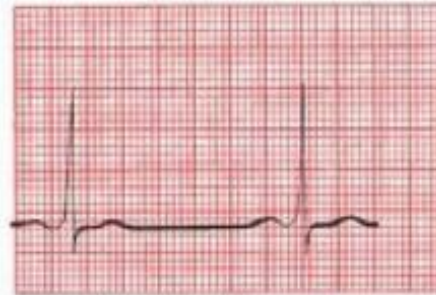
V5



III



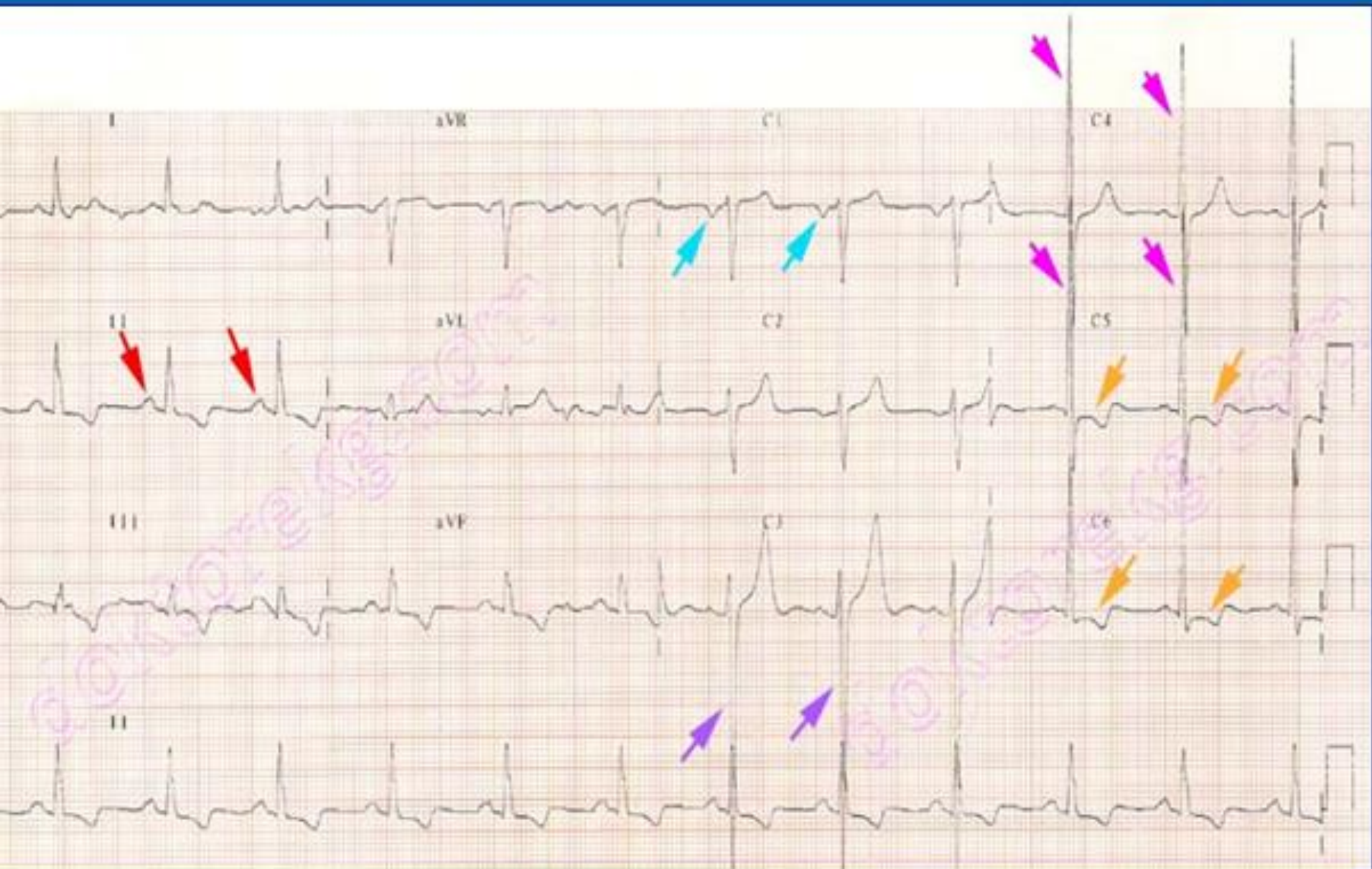
aVF



V3



V6



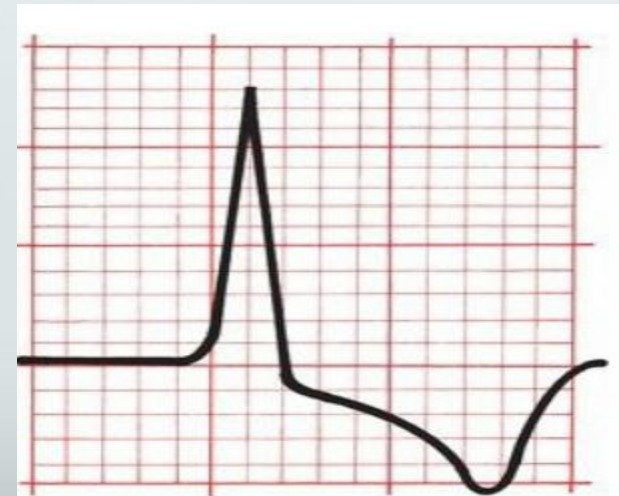
Anomalii secundare de repolarizare ale hipertrofiei ventriculare

Anomaliile secundare de repolarizare includ:

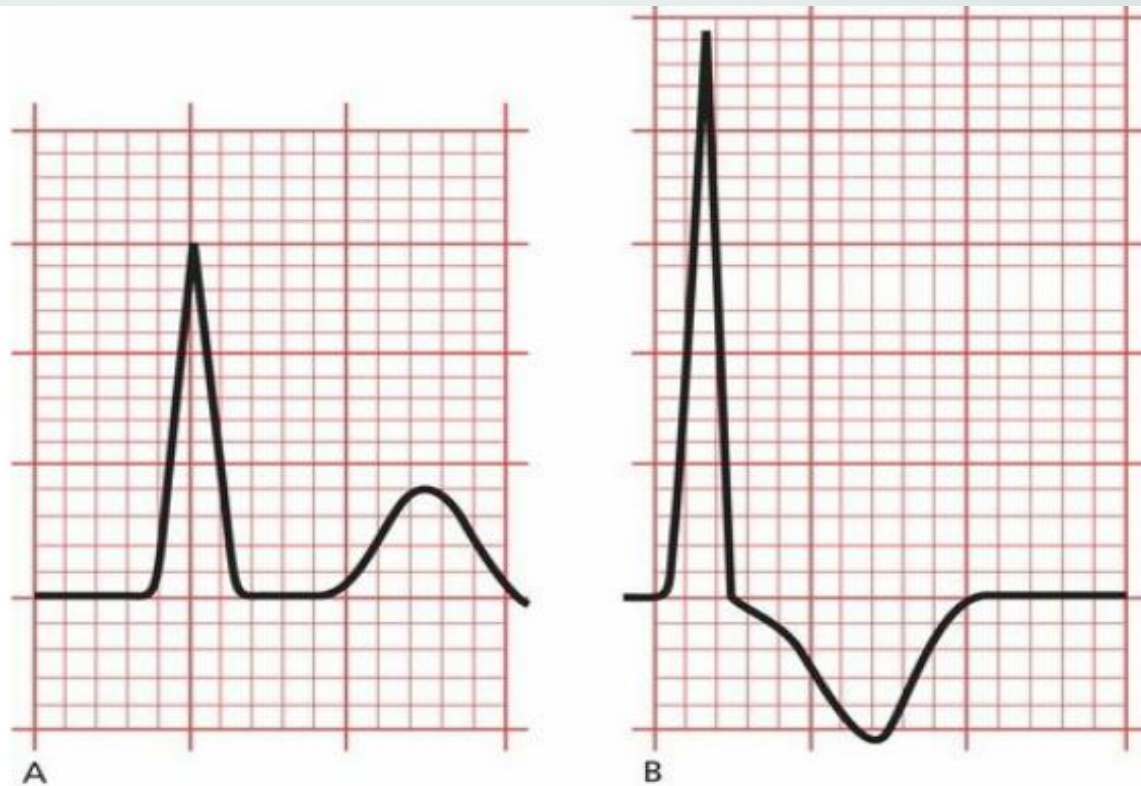
1. Subdenivelare de pantă a segm. ST
 2. Inversarea undei T
- Sunt cele mai evidente în derivațiile cu R înalte (sunt deasupra și reflectă cel mai direct forțele electrice ale ventriculului hipertrofiat)rea.

Repolarizarea ventriculară dreapta se observă: V1, V2

Repolarizarea ventriculară stângă: I, aVL, V5, V6



- Un pacient cu stenoza aortică, fără simptome clinice, poate manifesta ani de zile o formă stabilă de hipertrofie ventriculară stângă.



(A) Lead aVL in a patient with aortic stenosis and left ventricular hypertrophy. Note the tall R wave, meeting the criteria for left ventricular hypertrophy. The ST segment is flat, and the T wave is upright. (B) One year later, the same lead shows the development of secondary repolarization abnormalities, reflecting the onset of left ventricular failure. The ST segment is depressed, and the T wave is inverted. Note, too, that the amplitude of the R wave has increased.

17-OCT-1970 (23 yr)
Female Caucasian

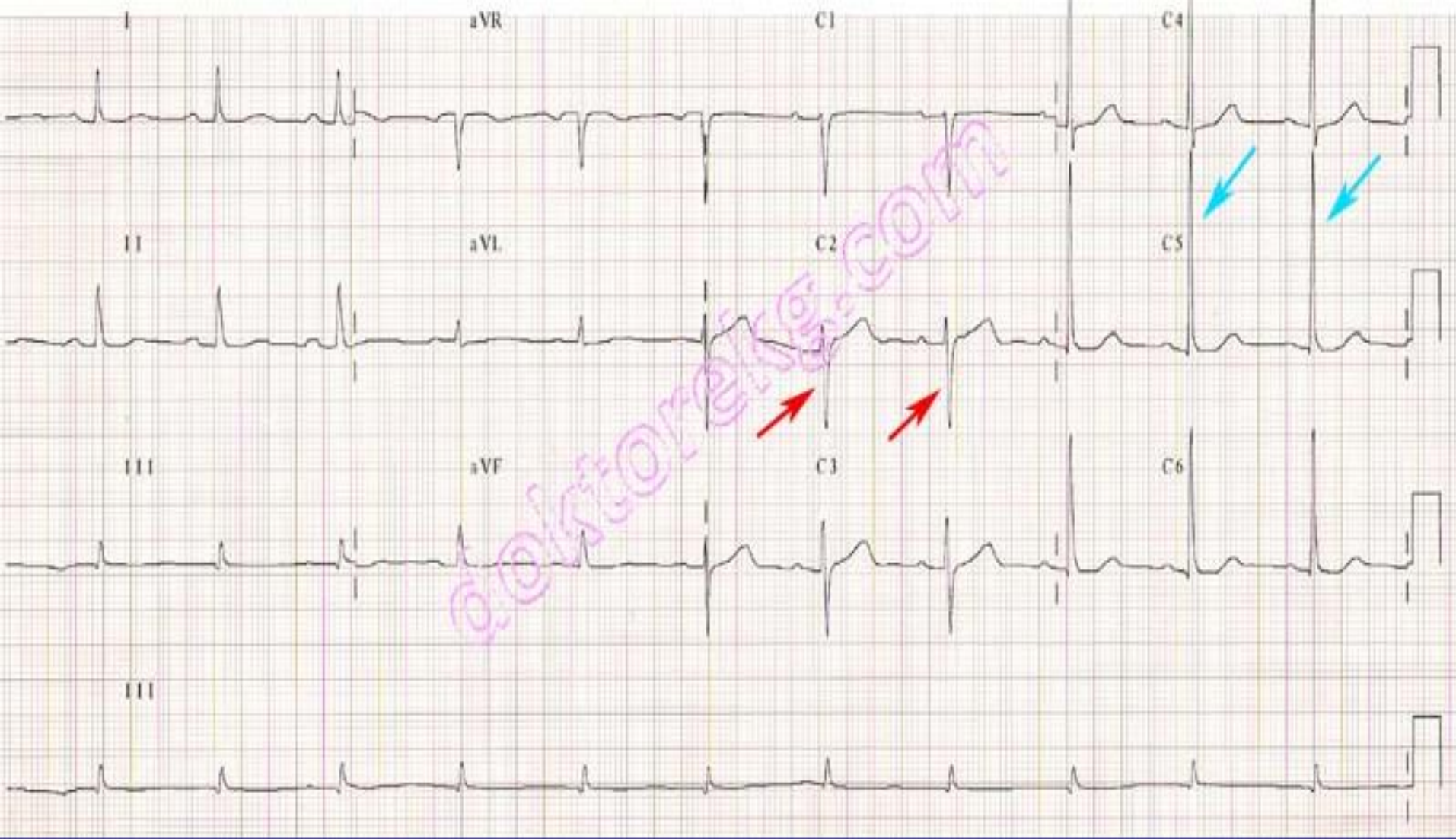


05-OCT-1994 21:37

© 1997 Frank G. Yanowitz, M.D.

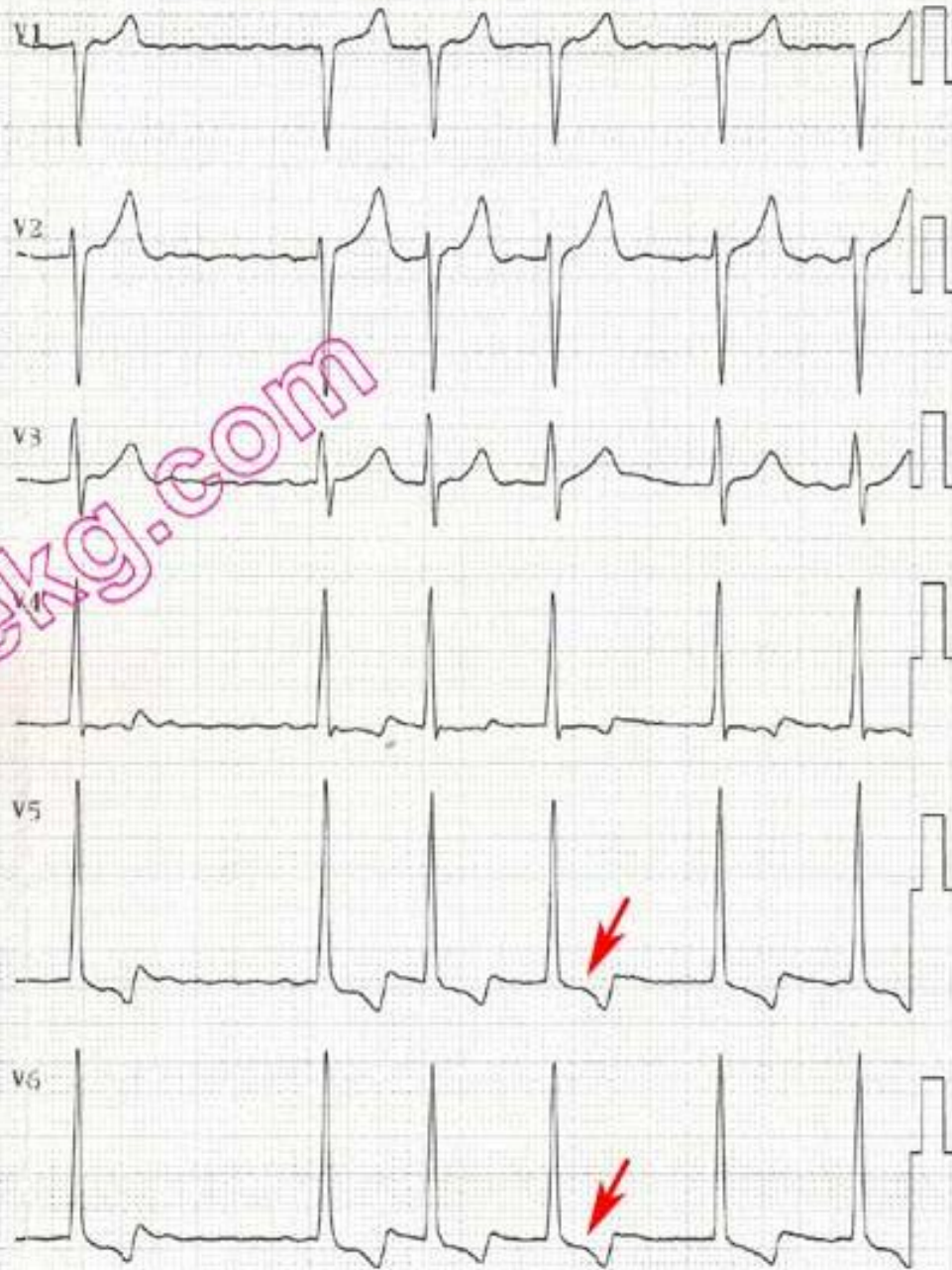
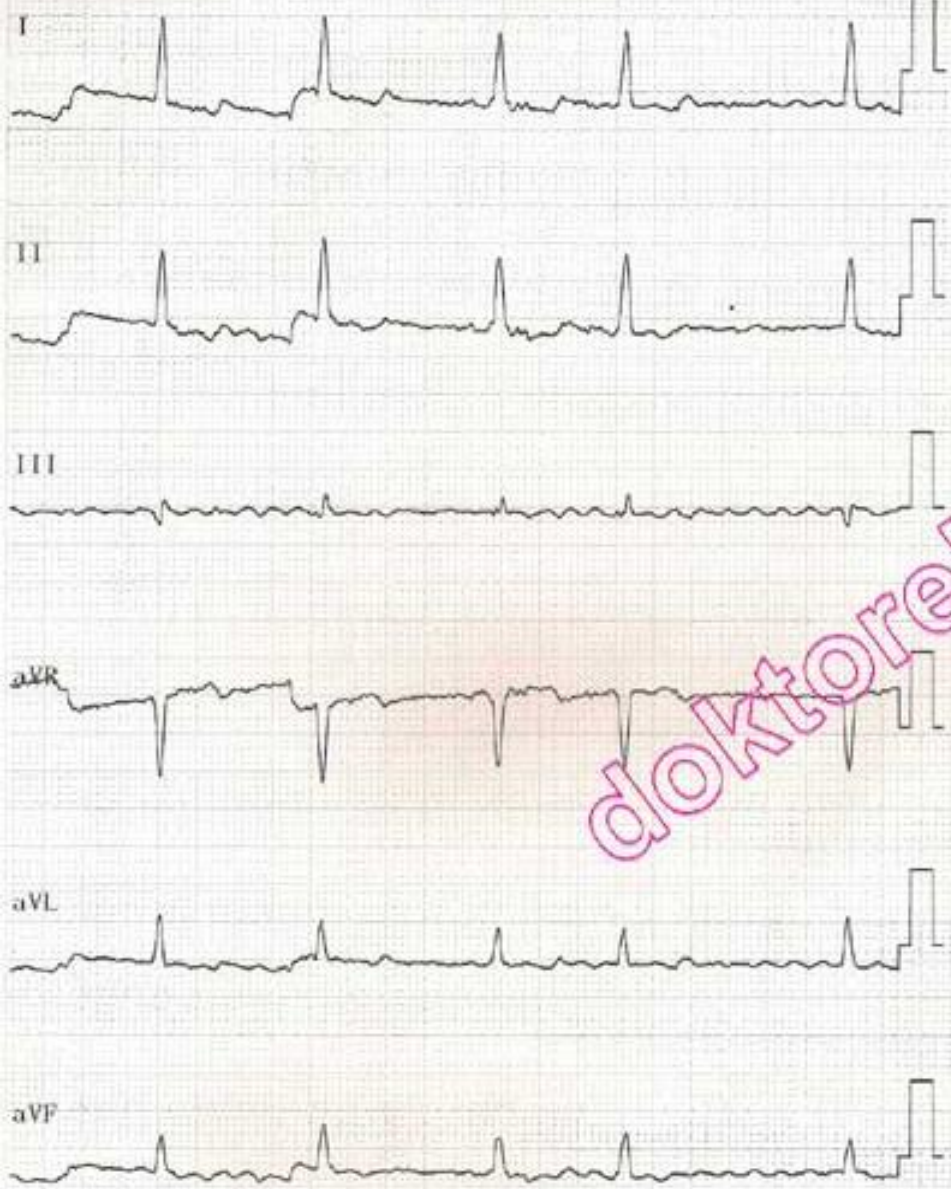




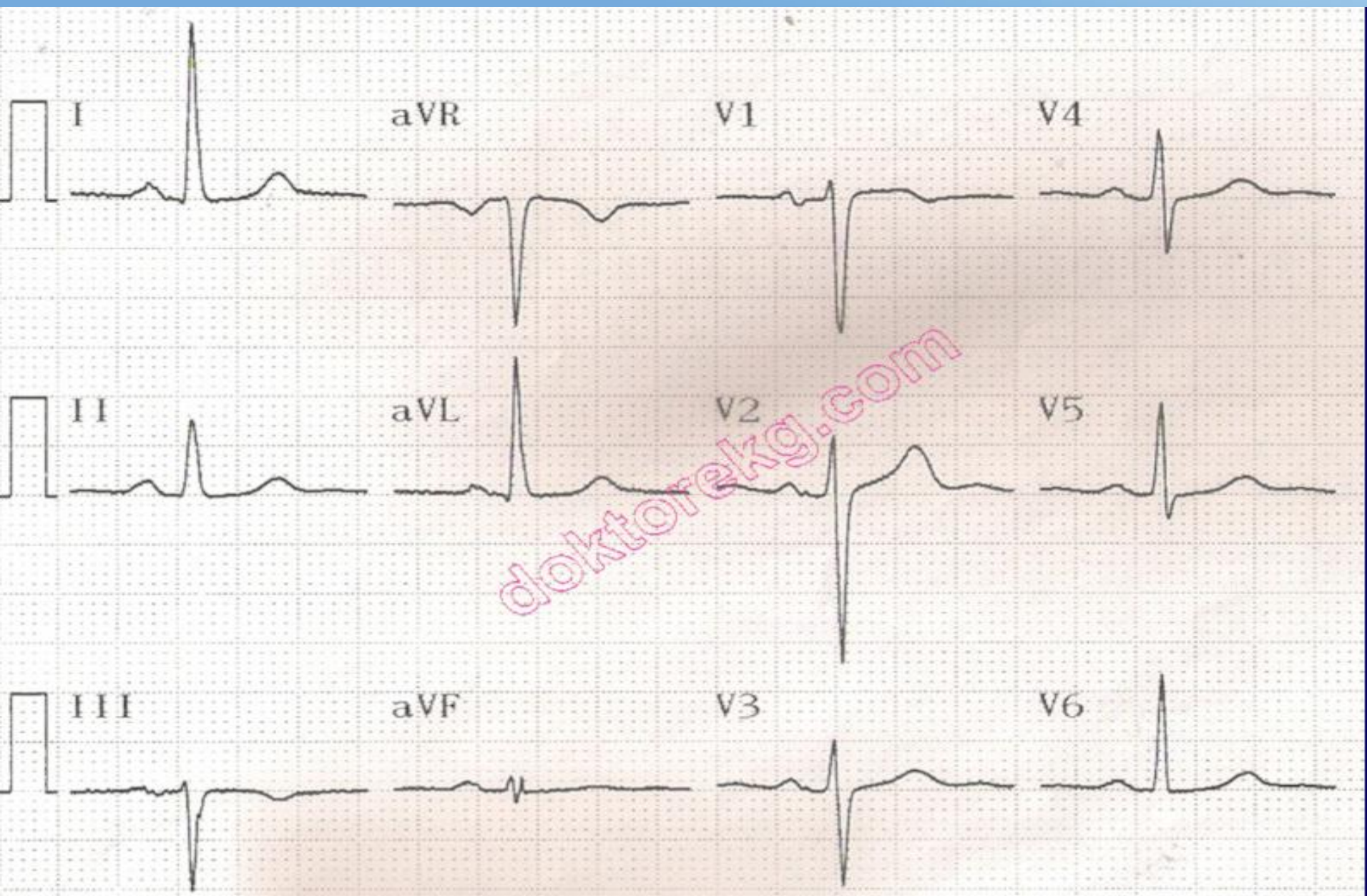


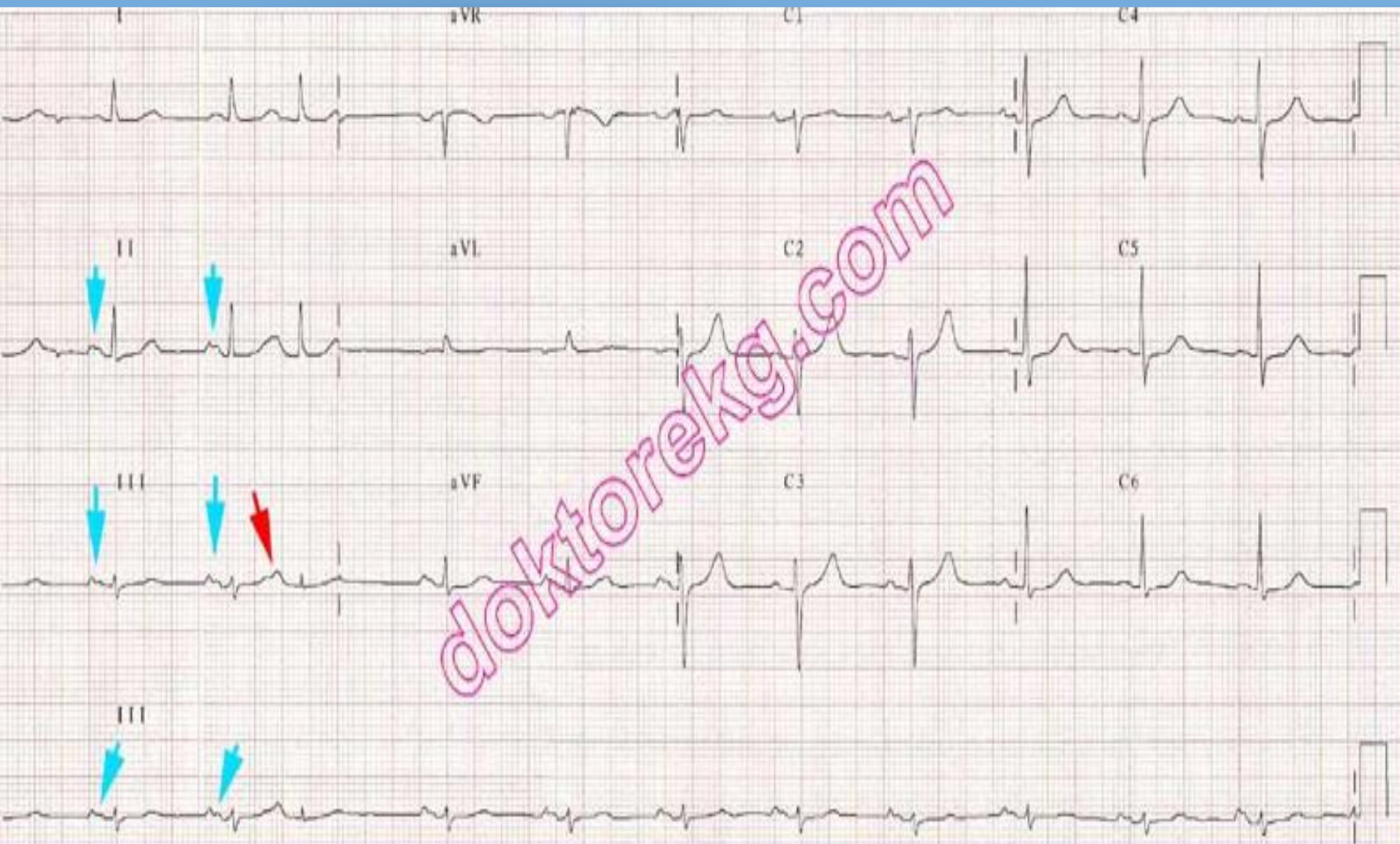
10 mm/mV 25 mm/s Filter: H50 d 25 Hz

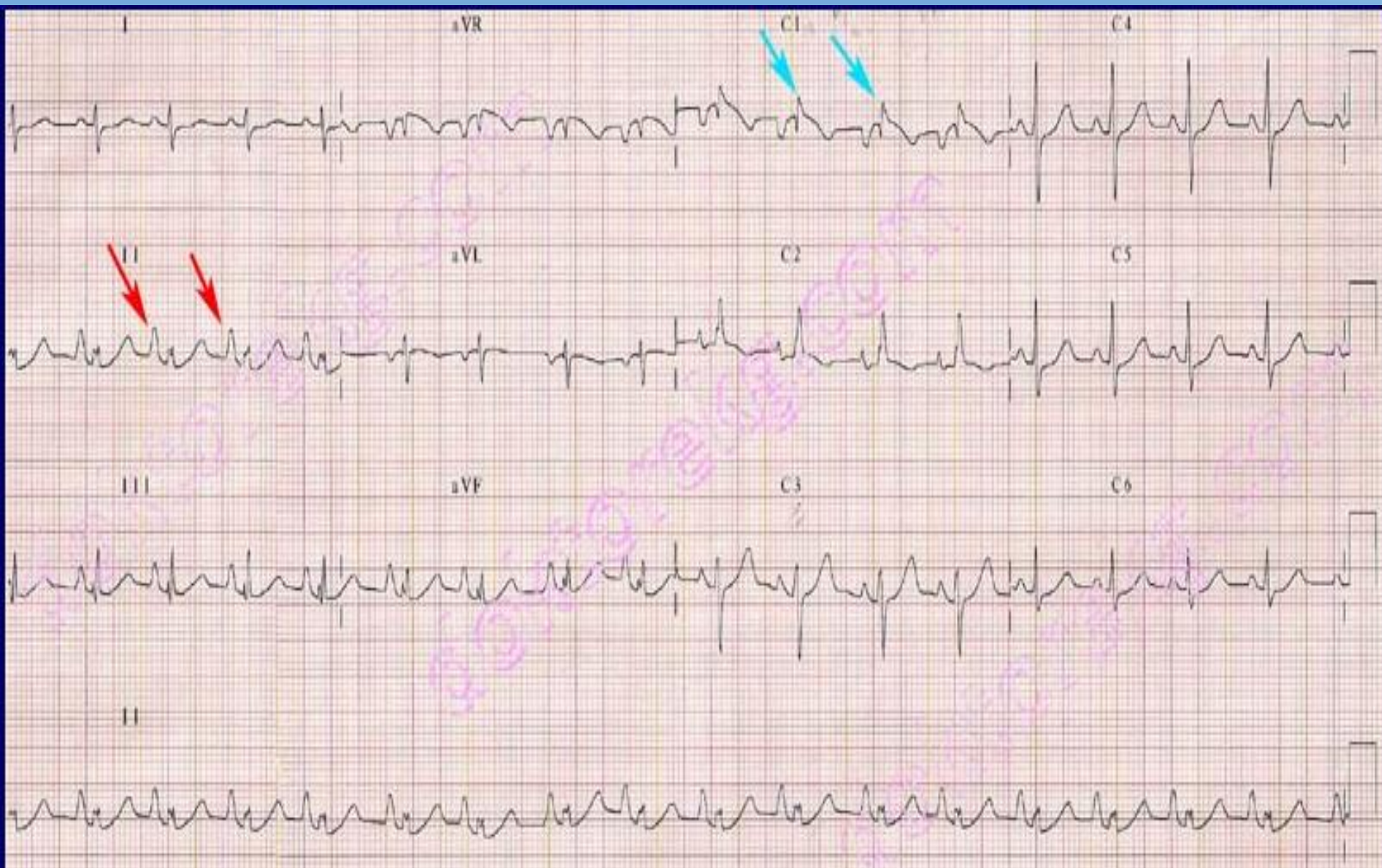
10 mm/mV



doktorekg.com

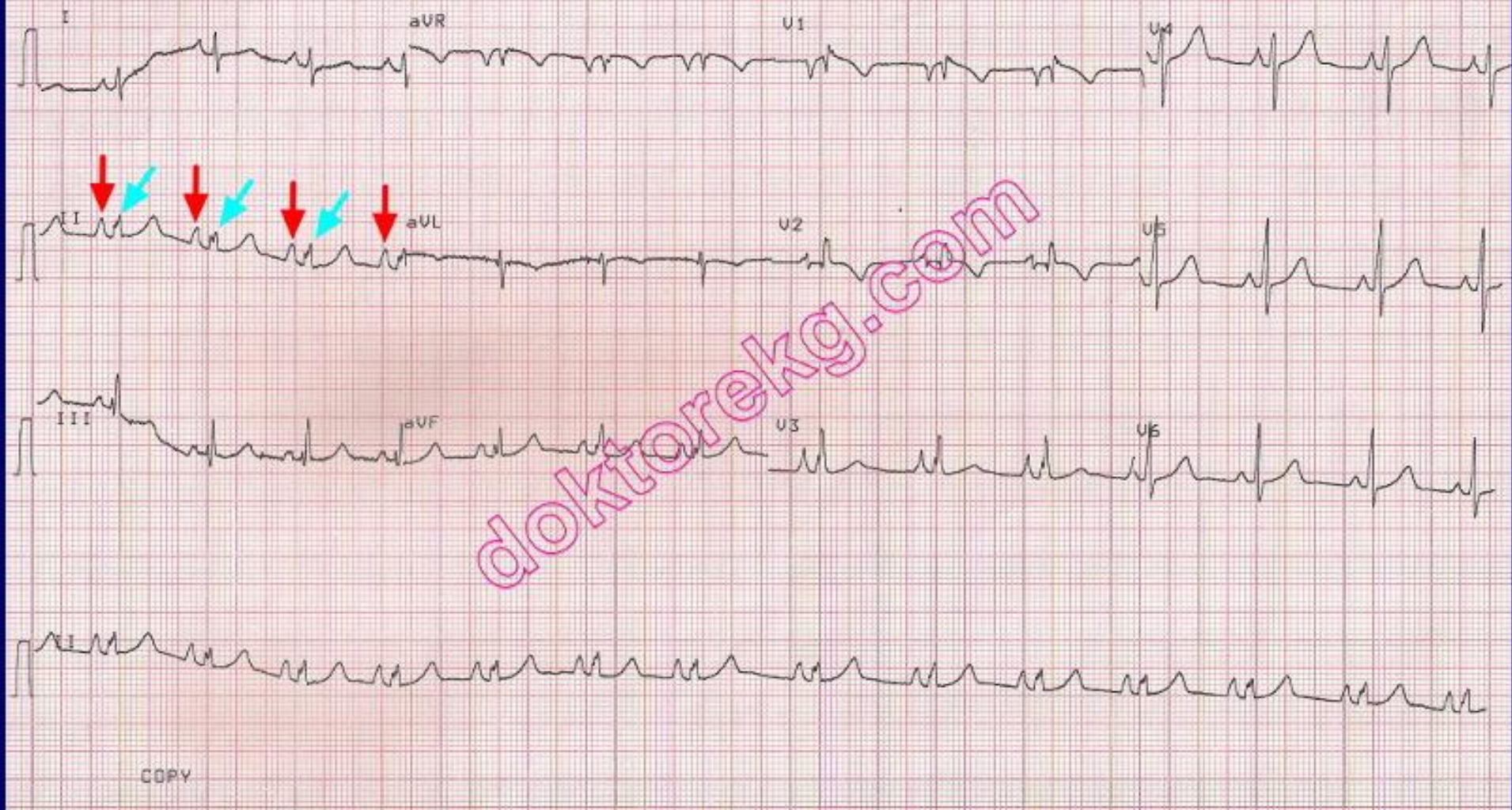






10 mm/mV

10 mm/mV



COPY



10-JUN-1915 (81 yr)
Female Caucasian

25-MAR-1997 14:40

© 1997 Frank G. Yanowitz, M.D.

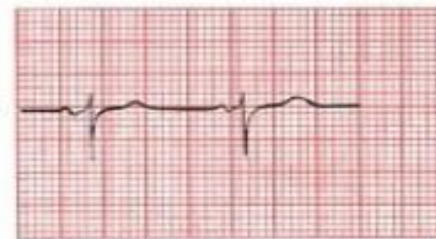
- Pacienta 53 ani se prezintă pentru o verificare de rutina
 - Ultima vizită la doctor, acum mai bine de 20 ani
 - Nu are acuze specifice, doar cefalee ocazională
 - Nu se știe a fi hipertensivă
 - Examen fizic : TA- 170/110mmHg
- EKG este util?



I



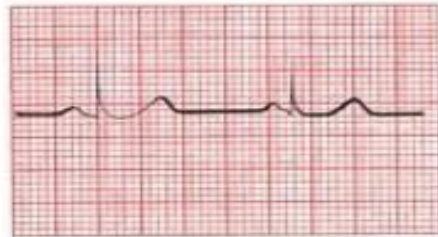
aVR



V1



V4



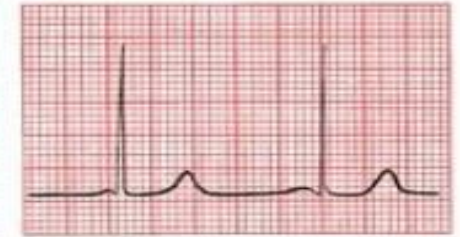
II



aVL



V2



V5



III



aVF

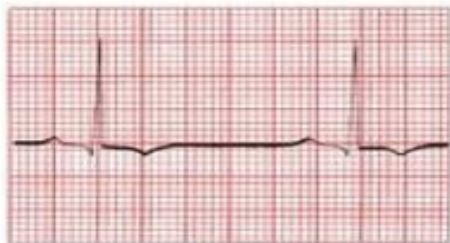


V3

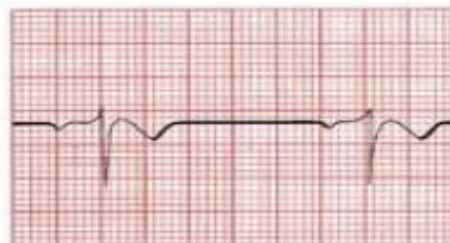


V6

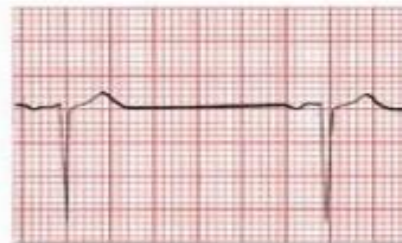
- Un alergător de maraton, 23 ani în timpul efortului urcând un deal, devine brusc palid, se ține strâns de piept și cade la pământ
- Este găsit de coleg fără puls, apneic se inițiază resuscitarea cardiopulmonară. Intervenția este salvatoare
- De ce s-a prăbușit?



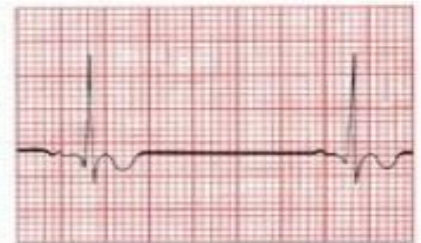
I



aVR



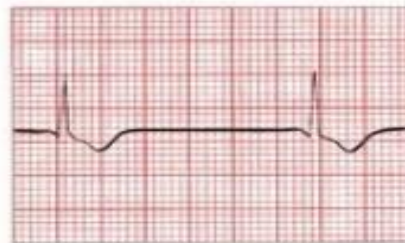
V1



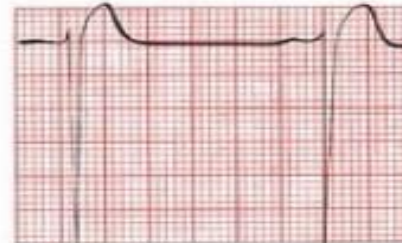
V4



II



aVL



V2



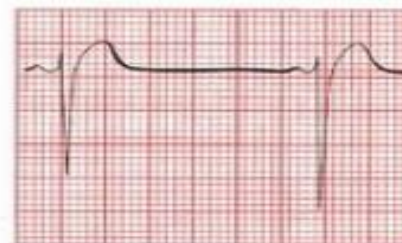
V5



III



aVF



V3



V6

