

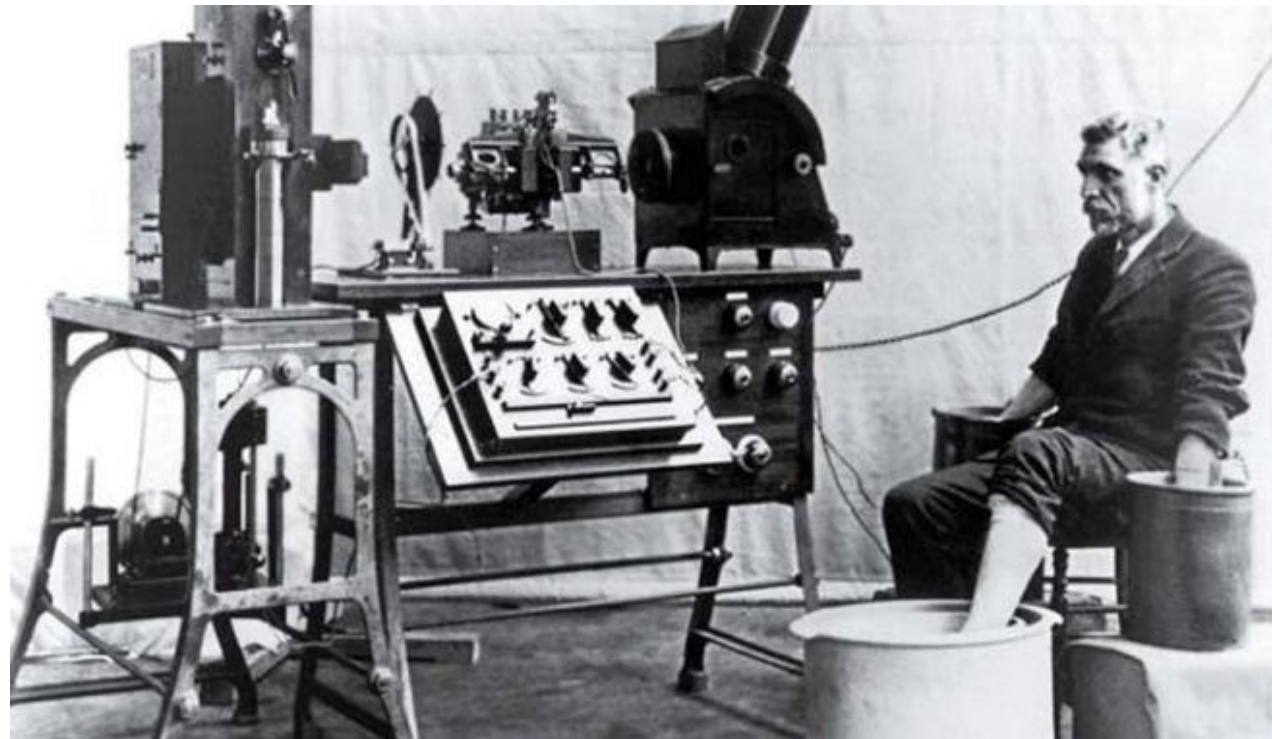
ELECTROCARDIOGRAMA



Index

1. **Història de l'electrocardiografia**
2. **Anatomia i fisiologia**
3. **Generalitats electrocardiograma (ECG)**
4. **Derivacions electrocardiograma**
5. **Paper electrocardiograma**
6. **Ones i segments**
7. **Lectura d'un ECG**
8. **Alteracions ECG:**
 - **Extrasístoles**
 - **Bradiarítmies**
 - **Taquiarítmies**
9. **Codi IAM**
10. **Algoritme bradicàrdia**
11. **Algoritme taquicàrdia**
12. **Algoritme suport vital avançat**

Inventor electrocardiàgraf

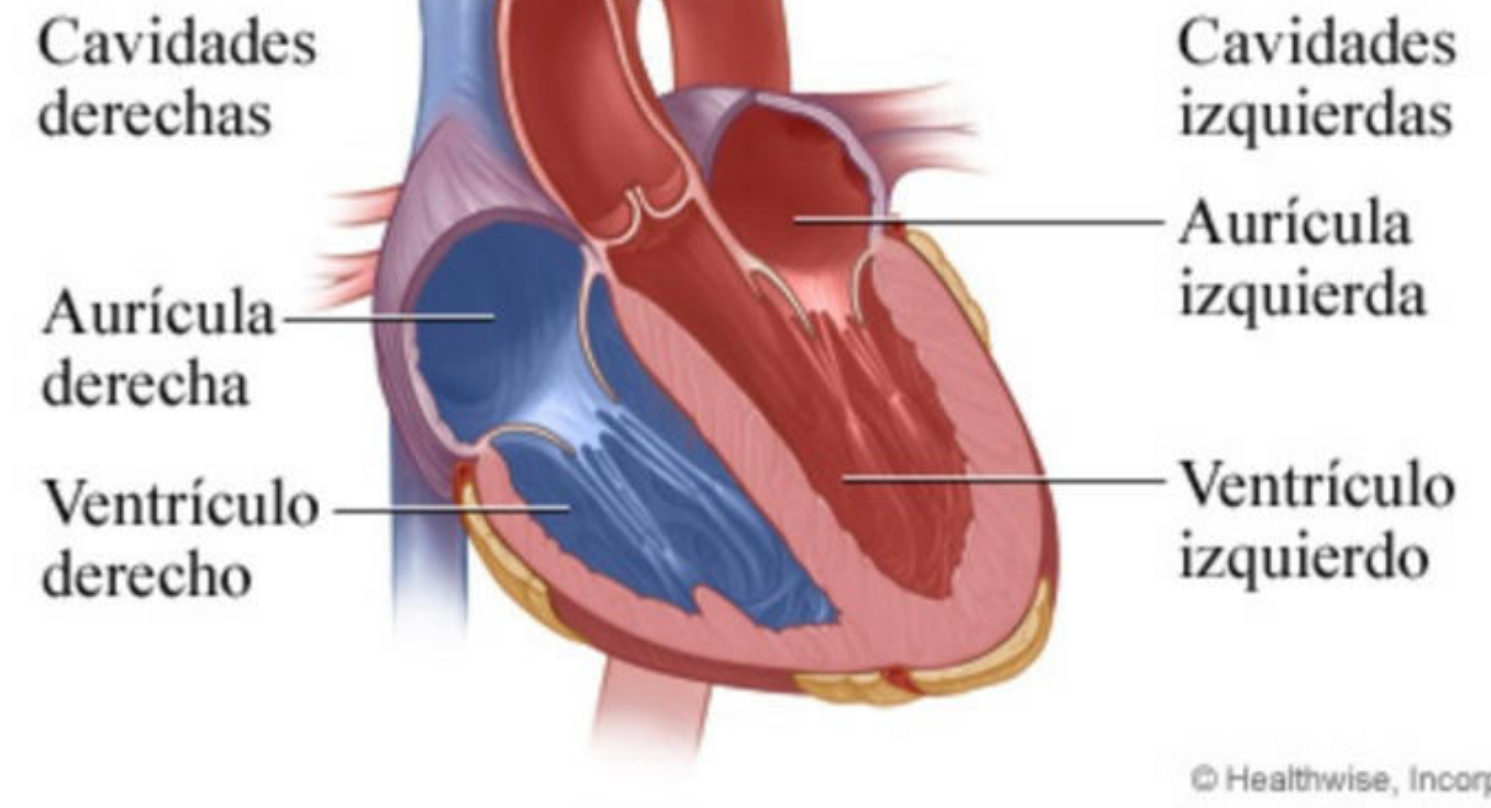
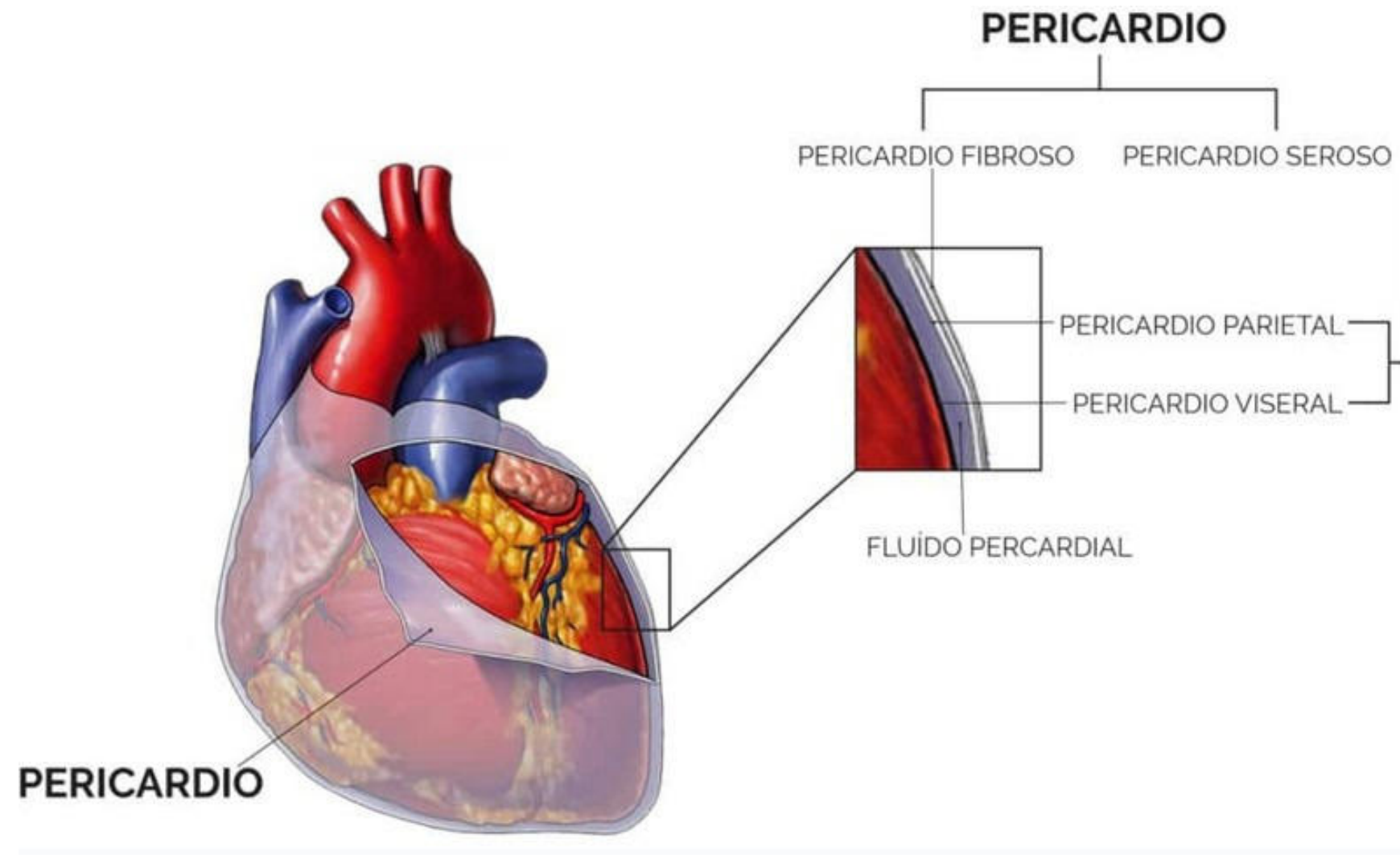


William Einthoven 1903 punt partida invent

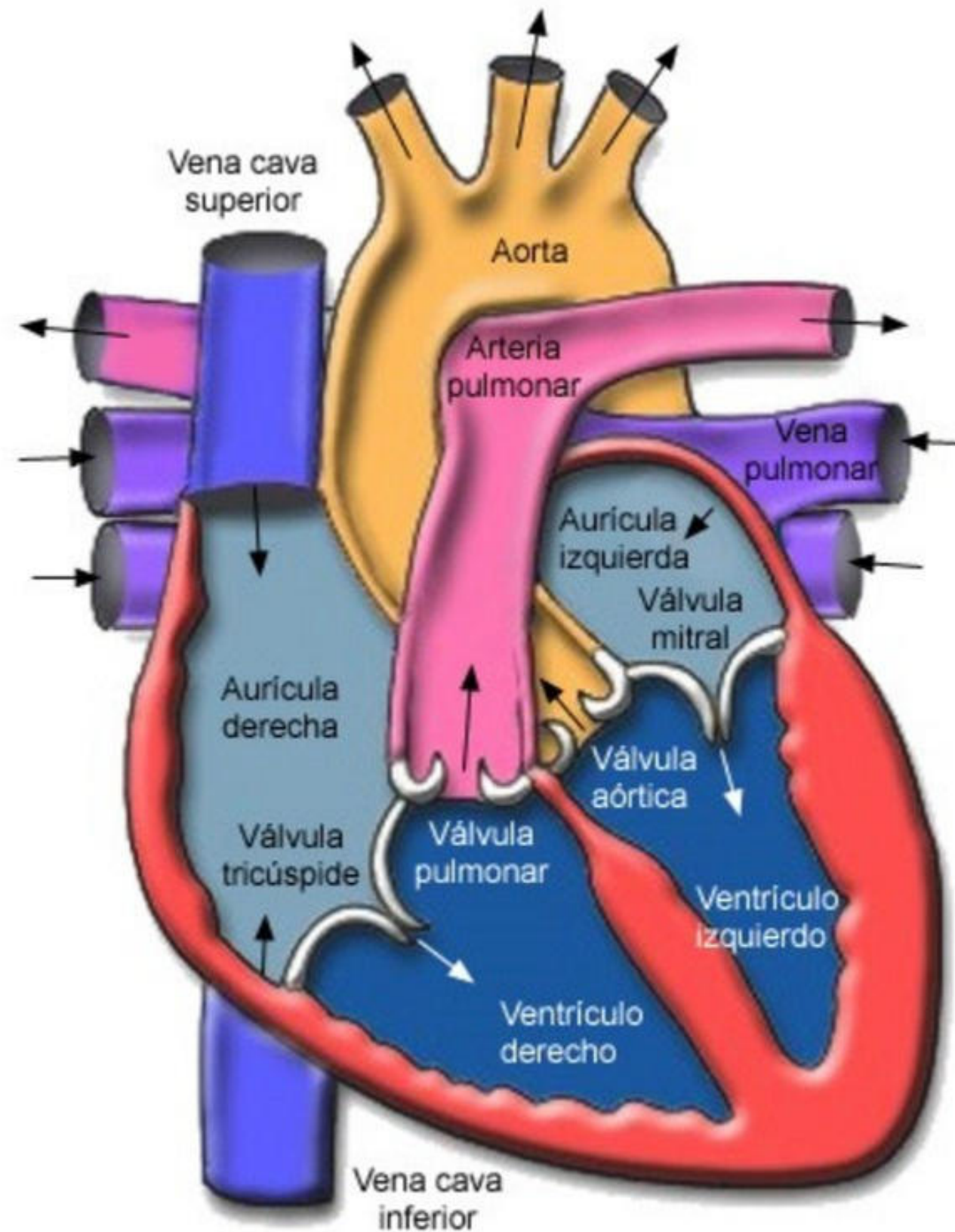
Electrocardiògraf pes 270Kg

Premi Nobel de Medicina 1924

Anatomía del cor



Anatomia del cor. Estructura i funció



Existeixen 4 vàlvules en el cor amb la mateixa funció: obrir per deixar passar la sang i es tanquen per impedir que retornin.

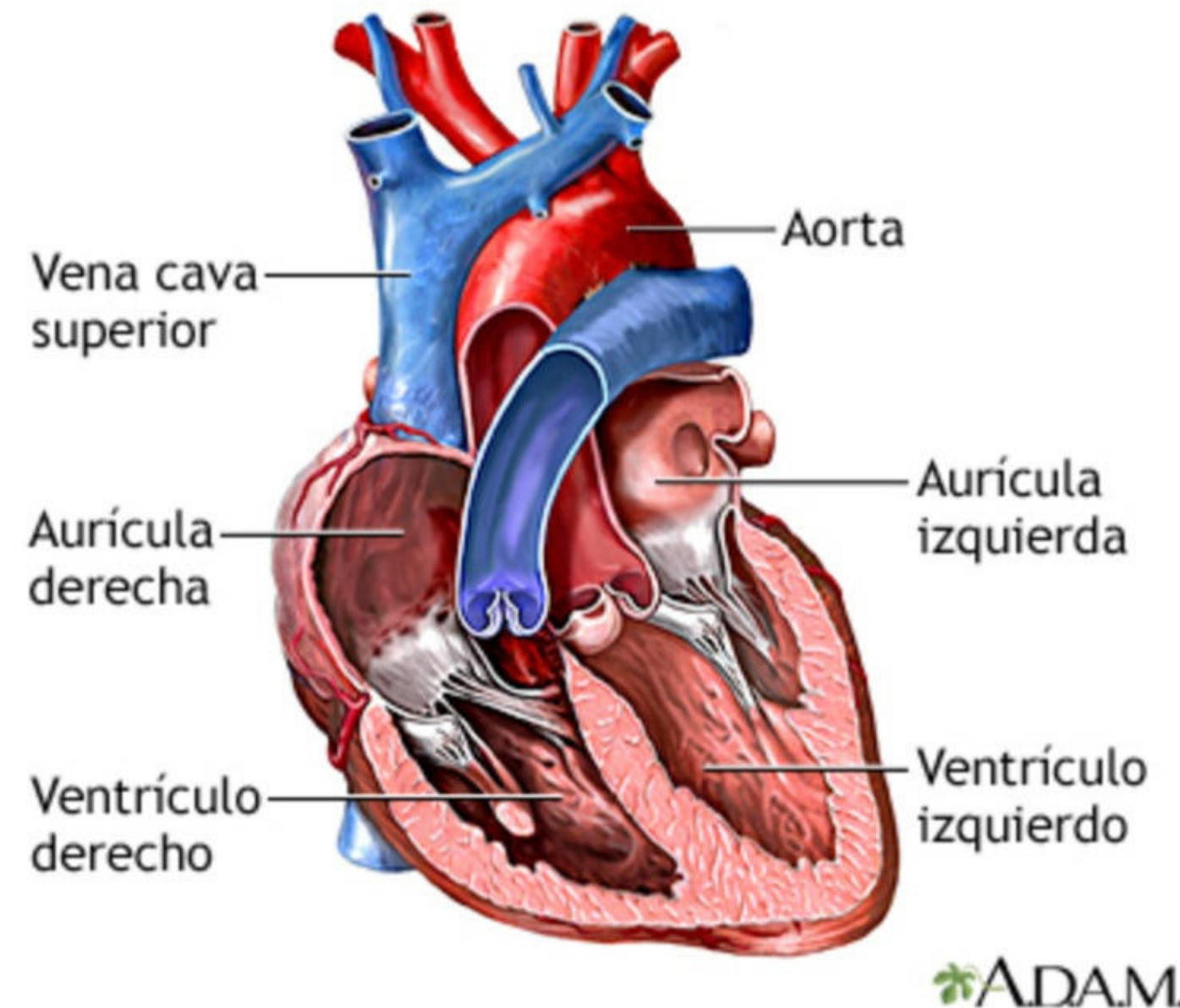
- **V. tricúspide i mitral** separen les aurícules i els ventricles.
- La **vàlvula pulmonar** separa ventricle dret i artèria pulmonar.
- La **vàlvula aòrtica** separa ventricle esquerre i artèria aorta.

Anatomia del cor

Forma de cono amb la punta dirigida cap a l'esquerra. Hi ha diferents vasos sanguinis que porten la sang al cor i la retornen:

- **Venes caves superior i inferior i venes pulmonars:** porten sang cap al cor.
- **Artèria pulmonar i aorta:** treuen la sang del cor

A la superfície del cor hi ha venes i artèries que irriguen el cor. El pes oscil·la sobre els 300gr.



Anatomia del cor

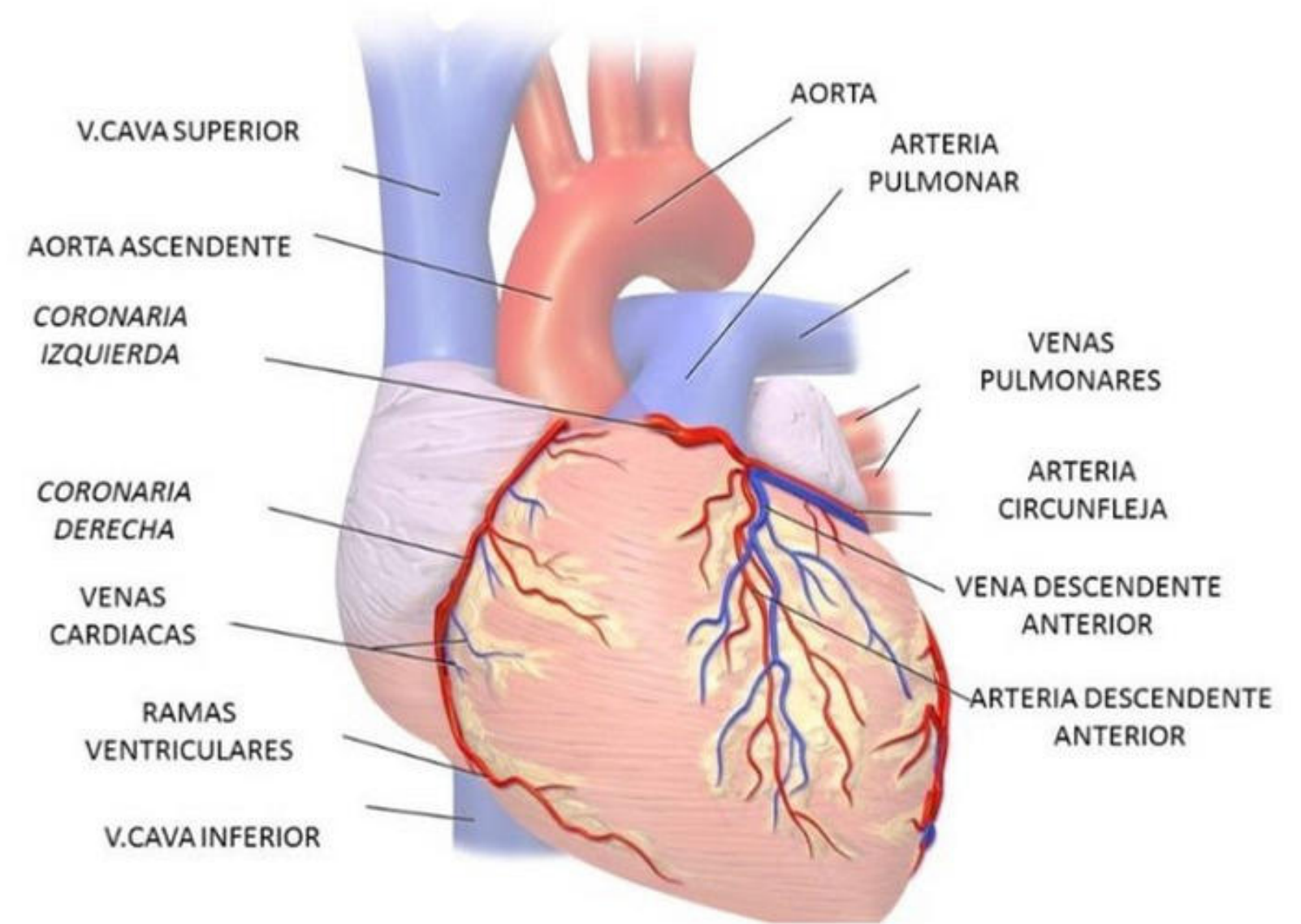
Artèria coronària dreta:

- Porta sang al ventricle dret
- Irriga part inferior ventricle esquerre
- Nutreix el nòdul sinusal

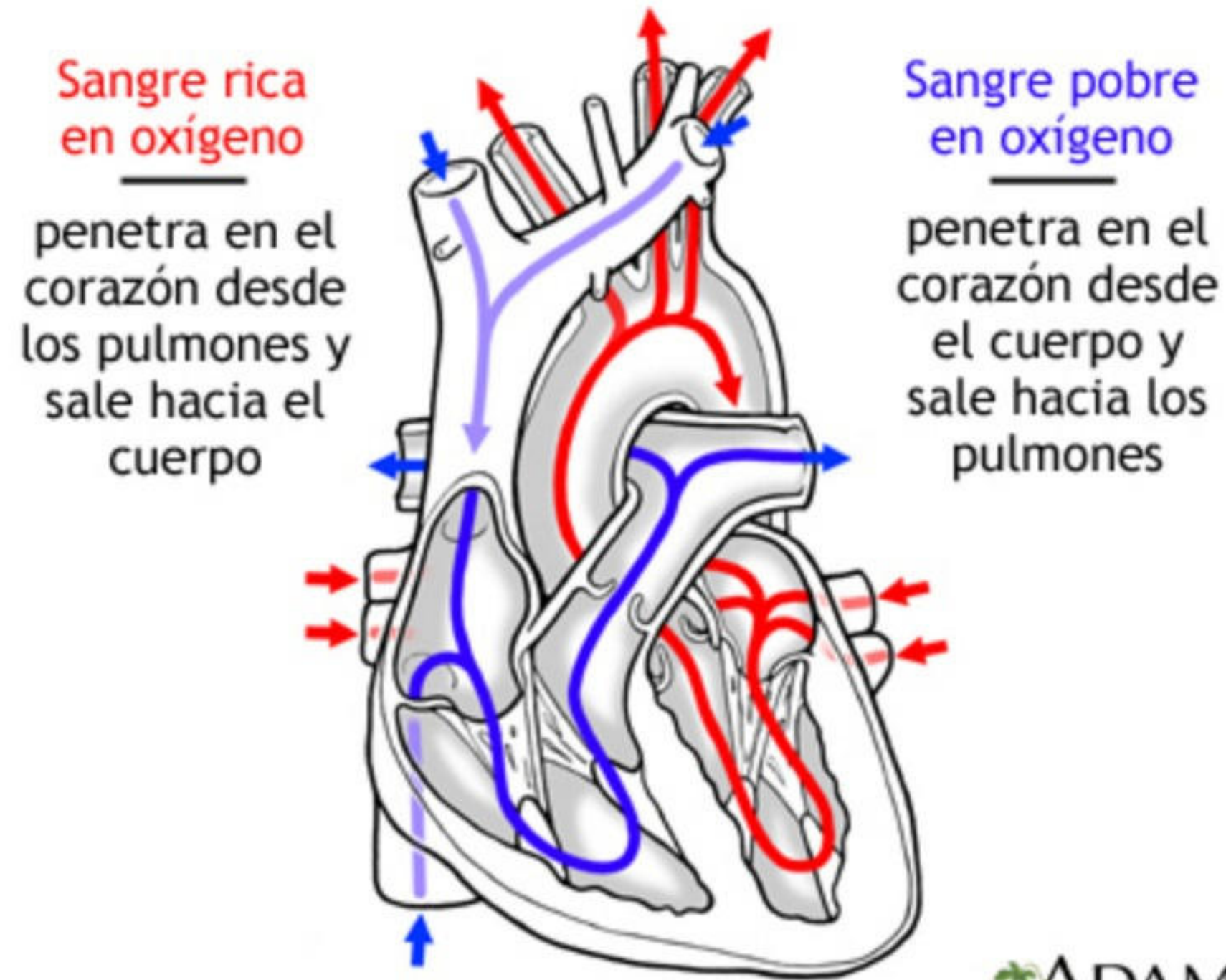
Tronc comú de la coronària esquerra:

Es divideix en dues branques:

- Artèria coronària descendent anterior
- Artèria circumflexa

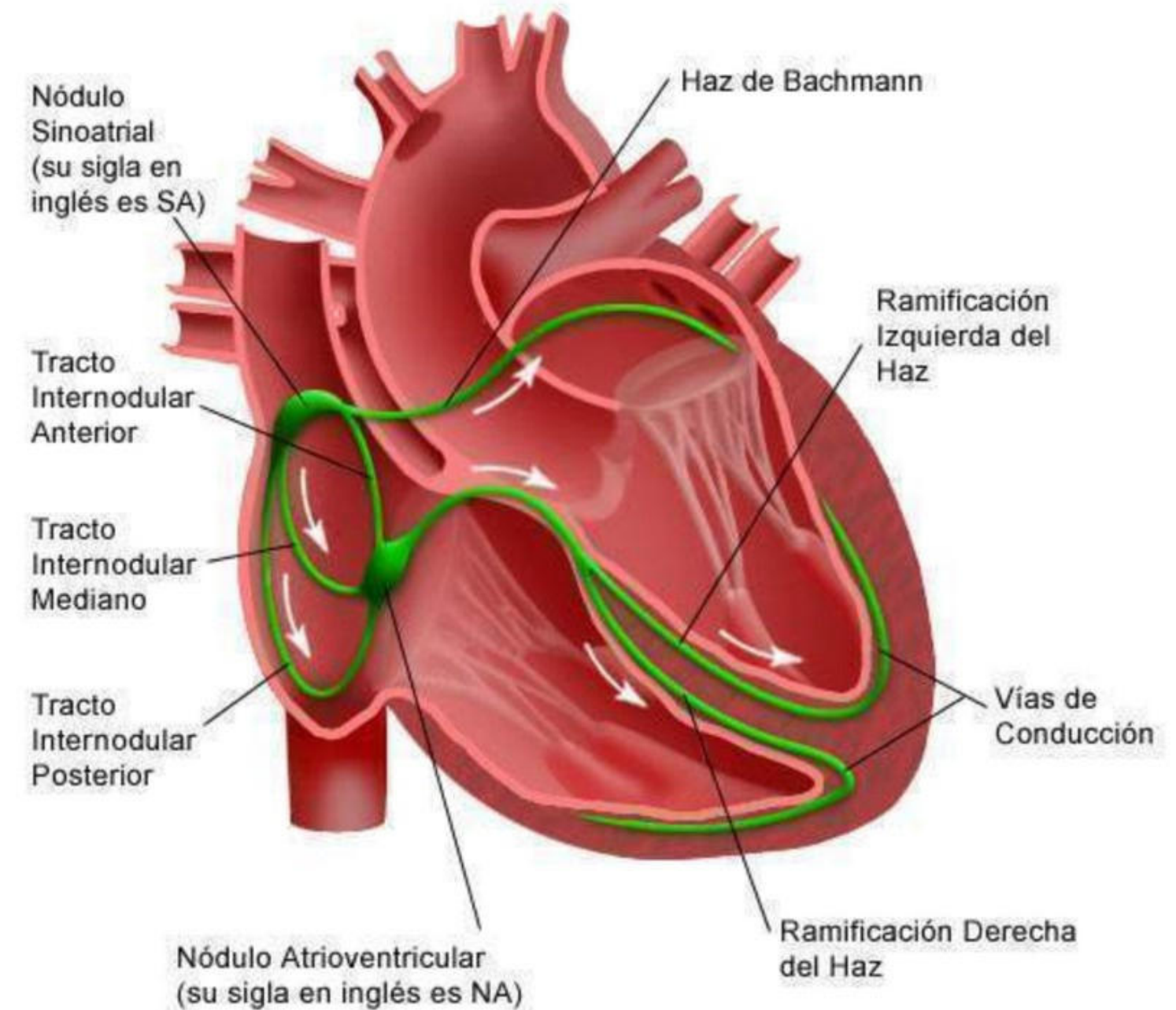


Anatomía del cor: Circulació de la sang



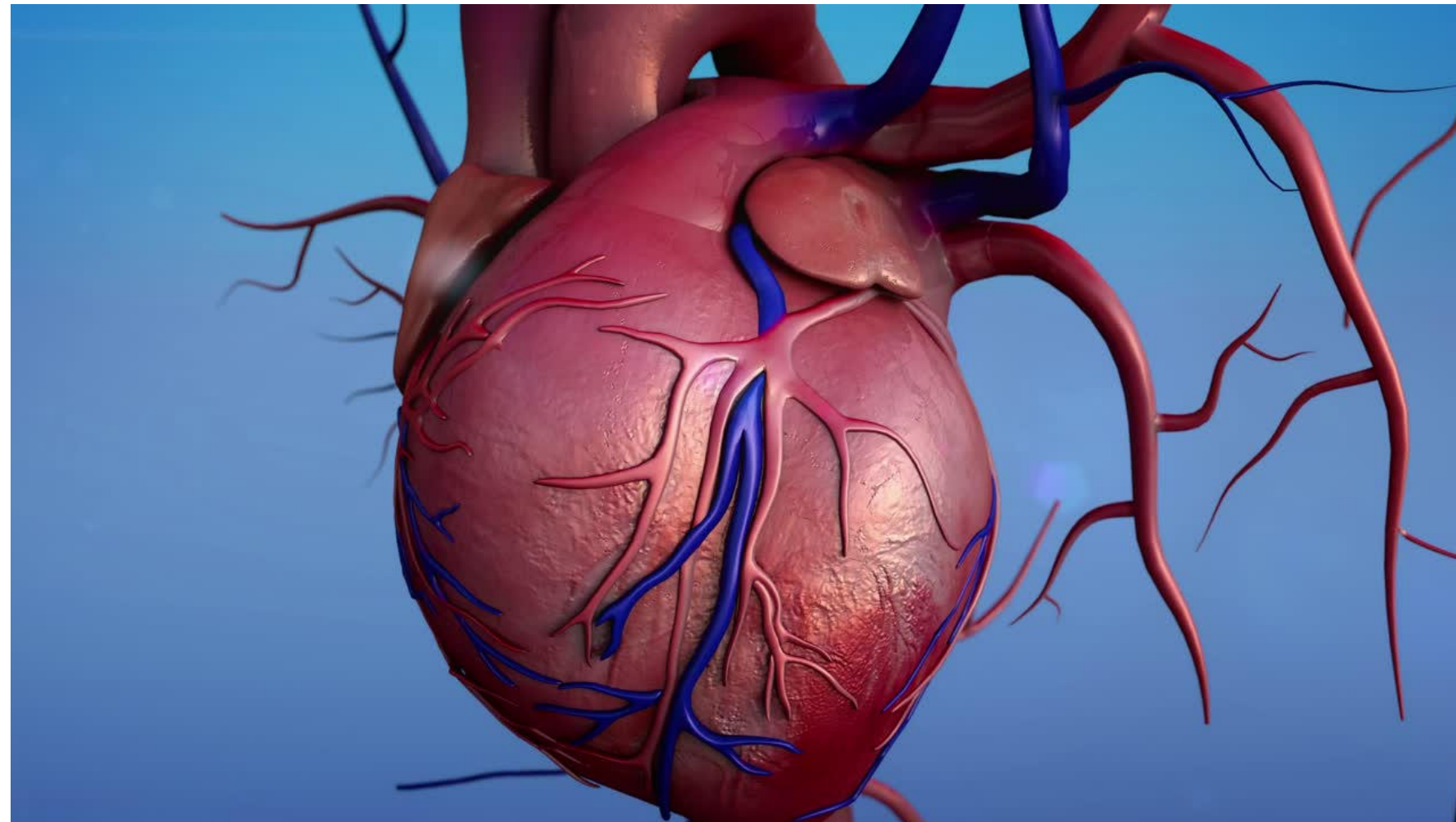
Sistema cardíac de conducció

- El cor necessita un sistema de producció d'estímuls i un sistema de conducció dels estímuls.
- L'impuls elèctric s'origina al **nòdul sinusal** (marcapàs cardíac), on hi ha unes cèl·lules que produeixen estímuls a una freqüència de 60-100 batecs per minut.
- El **nòdul AV** comunica les aurícules i els ventricles, i la seva funció és retardar el senyal per permetre que les aurícules es contraguin abans que els ventricles.



Sistema de conducció

1. Contracció simultània de les aurícules
2. Temps perquè els ventricles acabin d'emplenar-se de sang
3. Contracció simultània dels ventricles



Electrofisiologia i sistema de conducció

El múscul cardíac té la capacitat de contraure's de forma automàtica i rítmica.

L'estímul elèctric comporta dues fases:

- **DESPOLARITZACIÓ** (contracció del cor)
- **REPOLARITZACIÓ** (relaxació del cor)

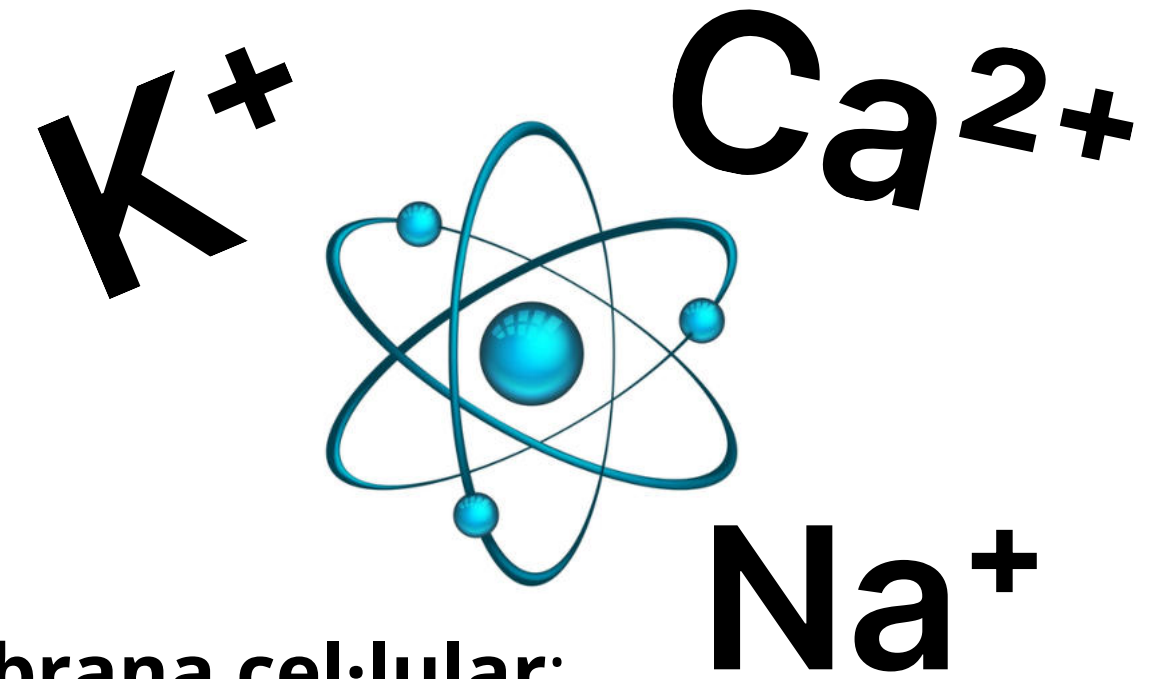
Aquests processos generen l'activitat elèctrica que registra l'ECG.

Aquests processos depenen del **moviment d'ions a través de la membrana cel·lular**:

- **Sodi (Na⁺)**
- **Calci (Ca²⁺)**
- **Potassi (K⁺)**

Fases del procés:

1. **Iniciació:** Impuls s'origina al nòdul sinoauricular (marcapàs natural).
2. **Conducció:** Impuls es transmet pel sistema de conducció cardíac.
3. **Activació:** es produeix la despolarització i la contracció.
4. **Recuperació:** es produeix la repolarització.



Potencial d'acció de la cèl·lula cardíaca

Quan una cèl·lula cardíaca rep un estímul elèctric es produeixen canvis en la permeabilitat de la membrana cel·lular.

Despolarització:

- Entrada de Na^+ i Ca^{2+} a l'interior de la cèl·lula.
- Provoca l'activació i contracció del múscul cardíac.

Període refractari:

- Durant aquest període de la cèl·lula no pot generar un nou impuls.

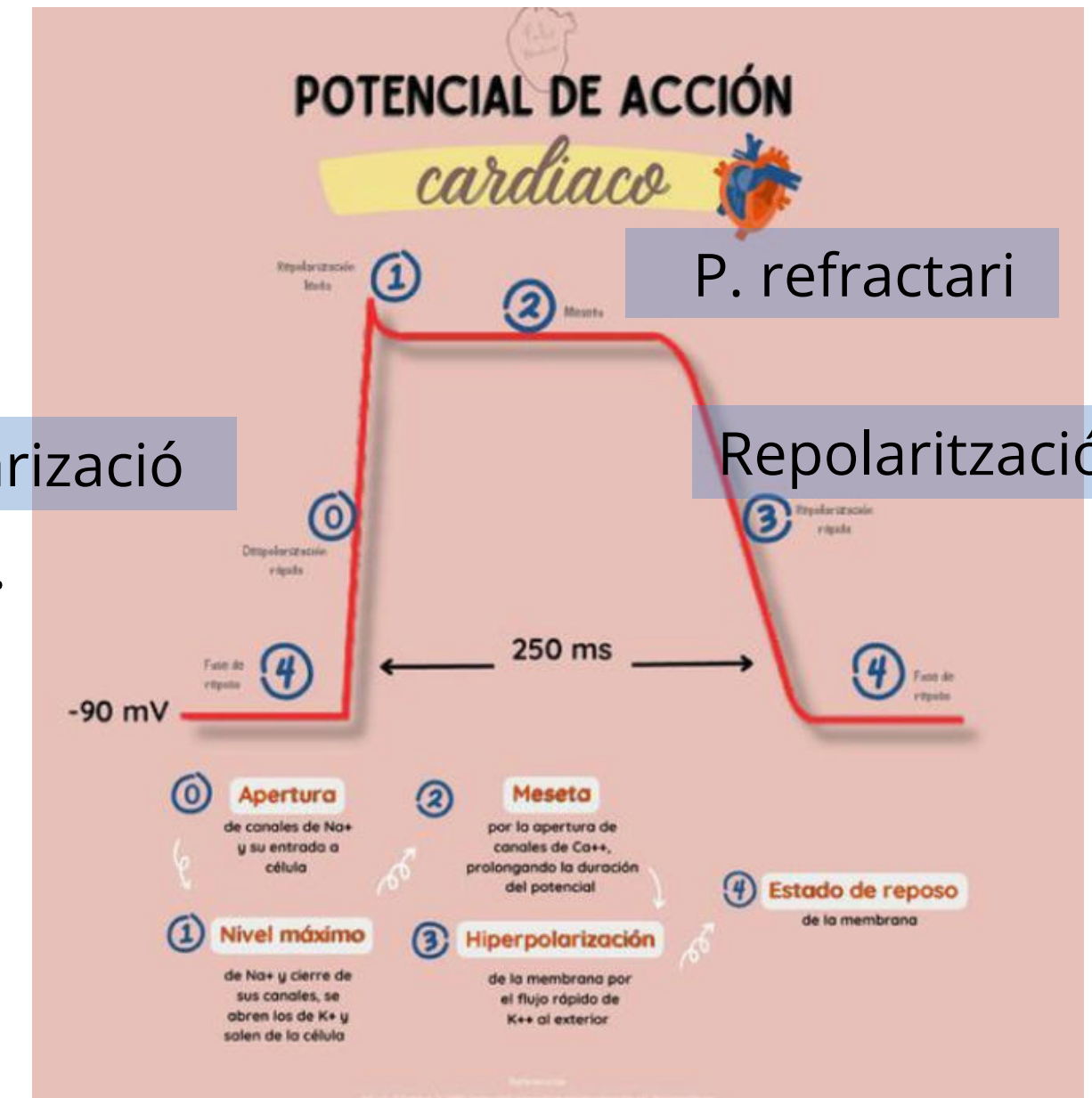
Repolarització:

- Sortida de K^+ cap a l'exterior de la cèl·lula.
- Permet que la cèl·lula recuperi el seu estat inicial.

Despolarització

P. refractari

Repolarització



El restabliment dels gradients iònics es realitza mitjançant mecanismes de transport actiu, com la bomba Na^+/K^+ ATPasa.

Generalitats del ECG

Electrocardiograma (ECG) és un registre gràfic de la activitat elèctrica del cor en un temps determinat, i s'obté a través d'un electrocardiògraf, on es registra mitjançant uns electrodes, els potencials elèctrics del cor.

Quan es pot fer un electrocardiograma?



- dolor toràcic
- sospita de arítmies cardíagues
- comprovar bon funcionament marcapàs
- alteracions dels ions
- abans intervenció quirúrgica

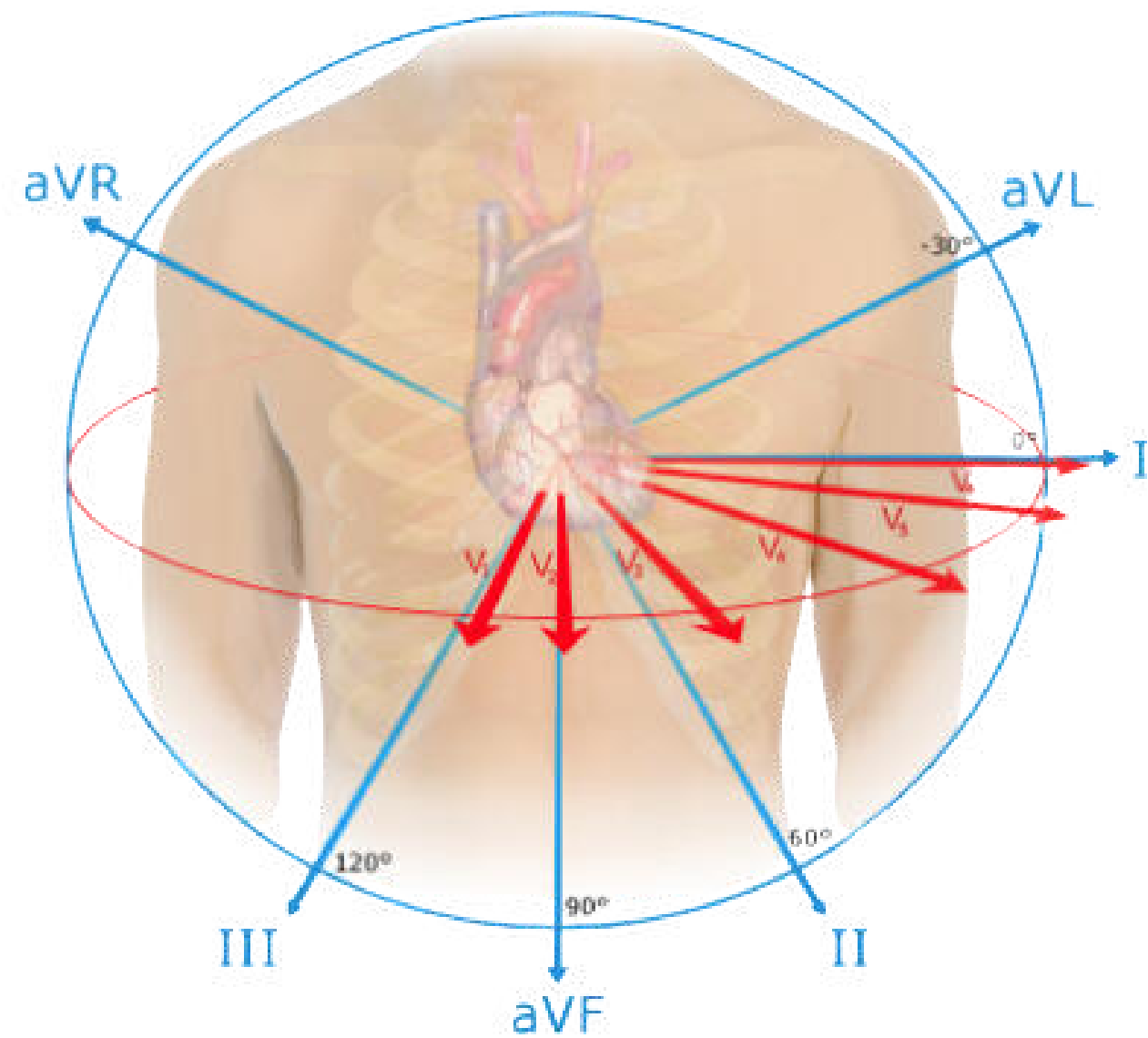
Generalitats del ECG

- Quan estímul elèctric s'aproxima a l'electrode explorador observem **ones positives**. En canvi, quan aquest electrode observa com estímul s'allunya, dibuixarà **ones negatives**. I si està a mig camí, surten **ones i complexes isodifàsics** (mateix component positiu i negatiu).
- Els electrodes tenen lloc específic per ser col·locats. Dels 10 electrodes que posem en treurem 12 derivacions (3 bipolars de extremitats, 3 unipolars de extremitats, 6 unipolars de precordials)

ECG és una prova complementària, és necessari interpretar-lo dins del context clínic de la persona atesa.



Derivacions cardíaques



Hi ha 12 derivacions en dos plans:

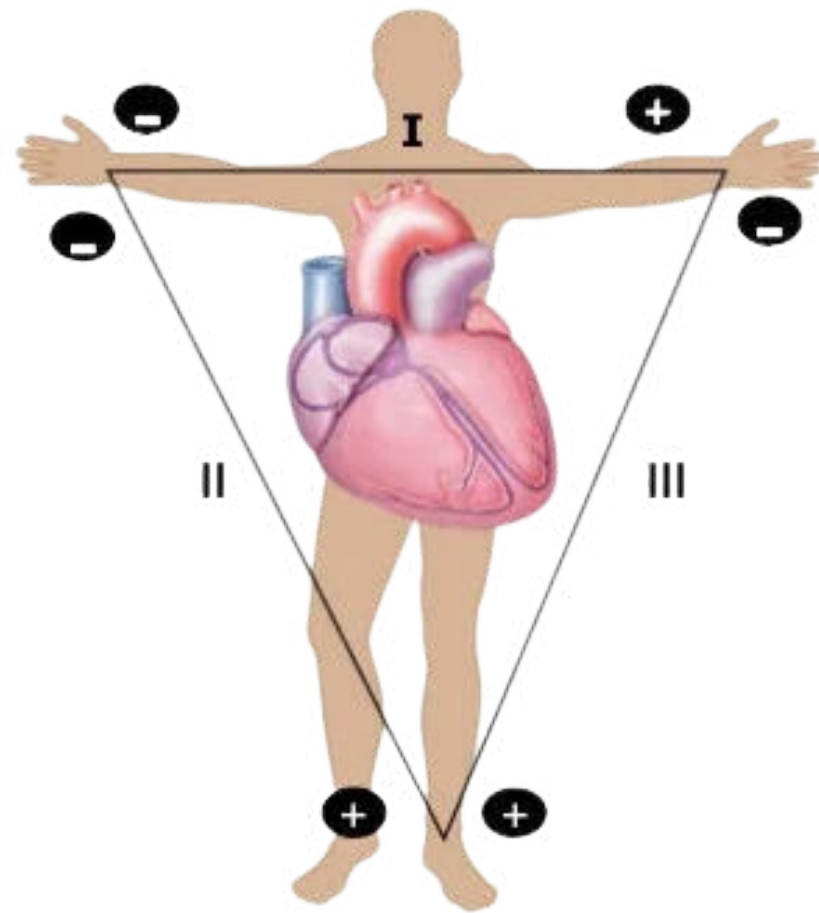
Pla frontal

- derivacions bipolars: DI, DII i DIII
- derivacions monopolars: aVR, aVL i aVF

Pla horitzontal

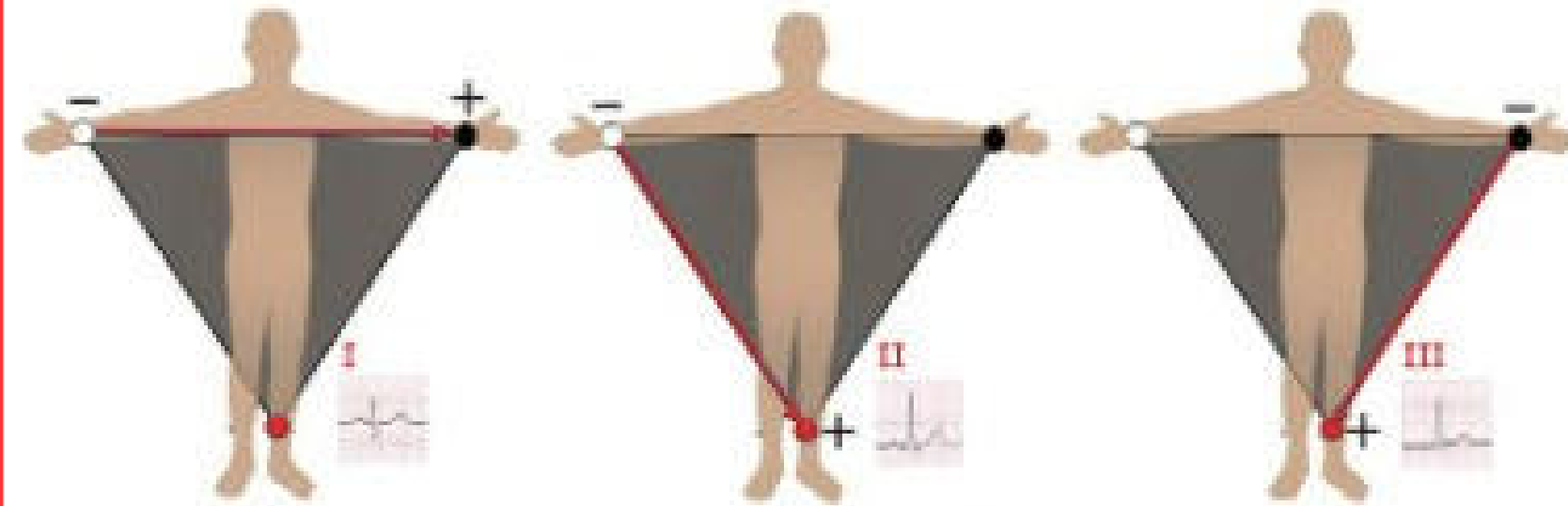
- derivacions precordials: V1 fins V6

Triangle Einthoven

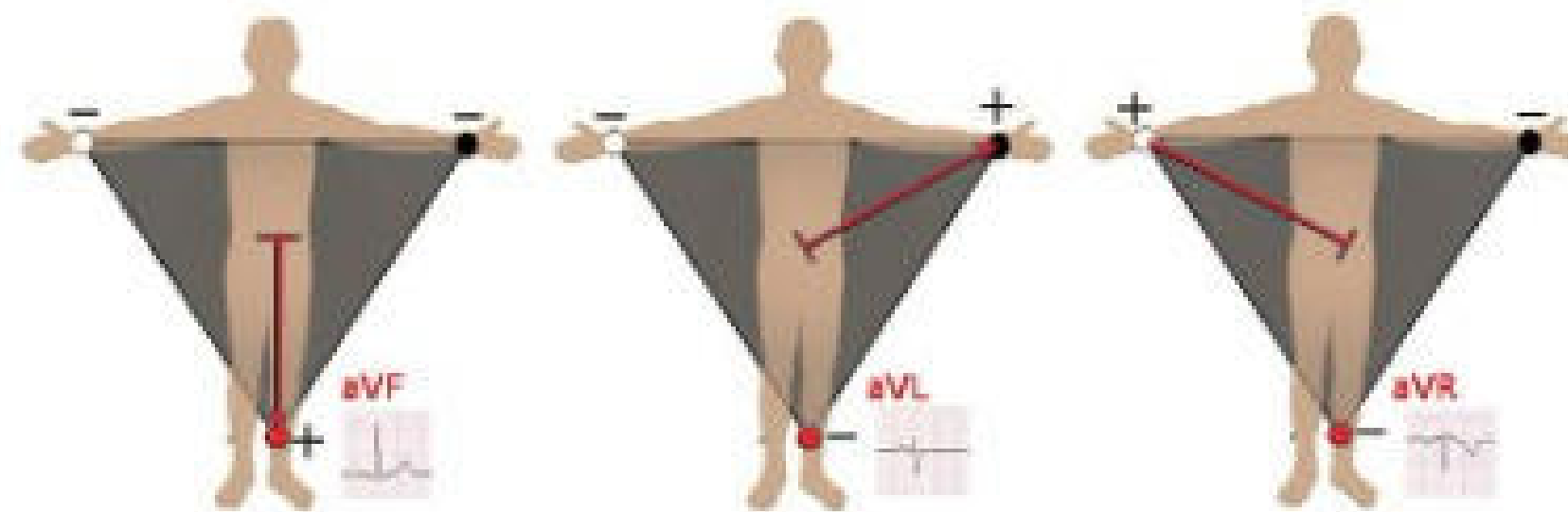


Goldberger

Derivacions bipolars. Pla frontal

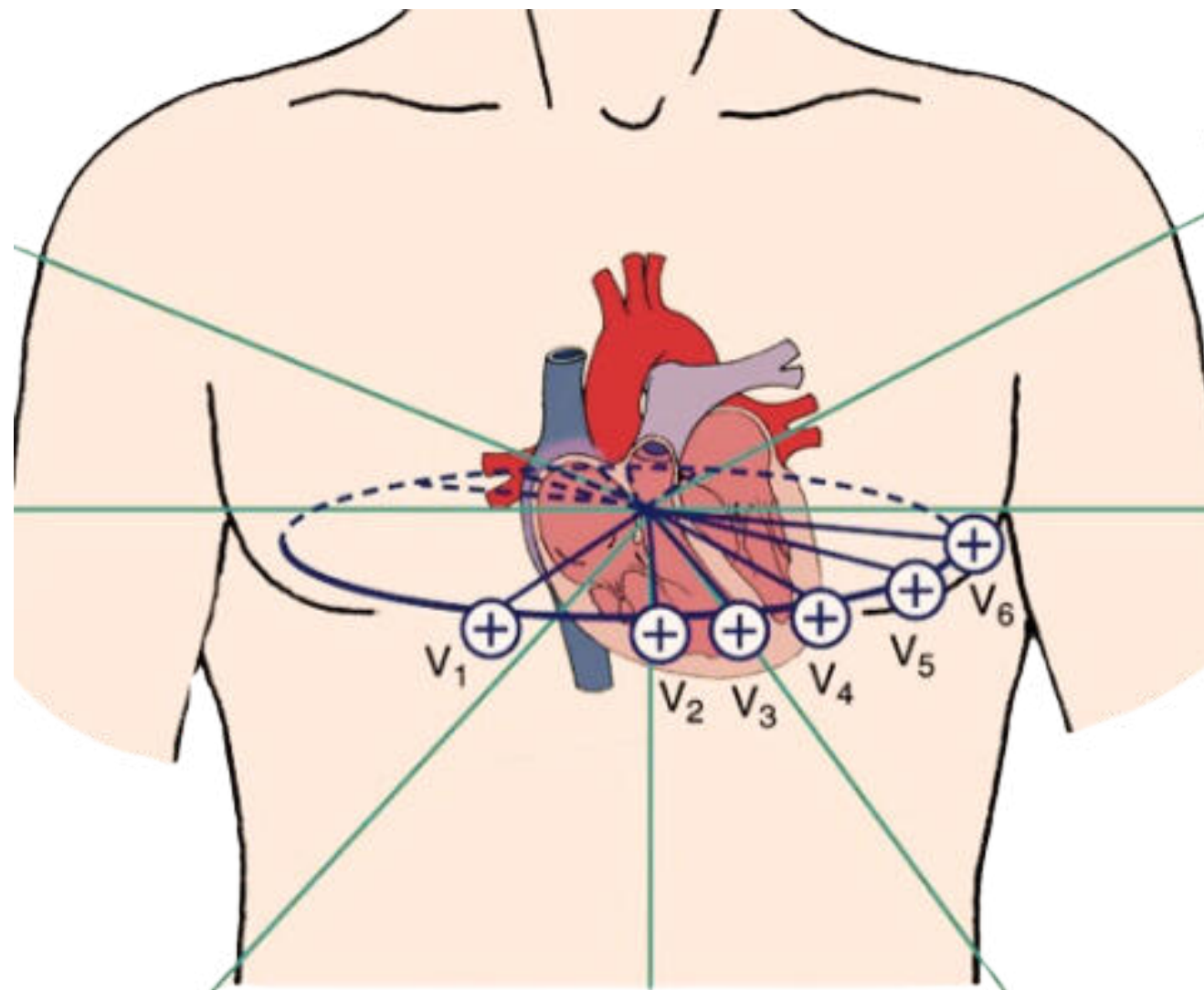


Derivacions monopolars. Pla frontal

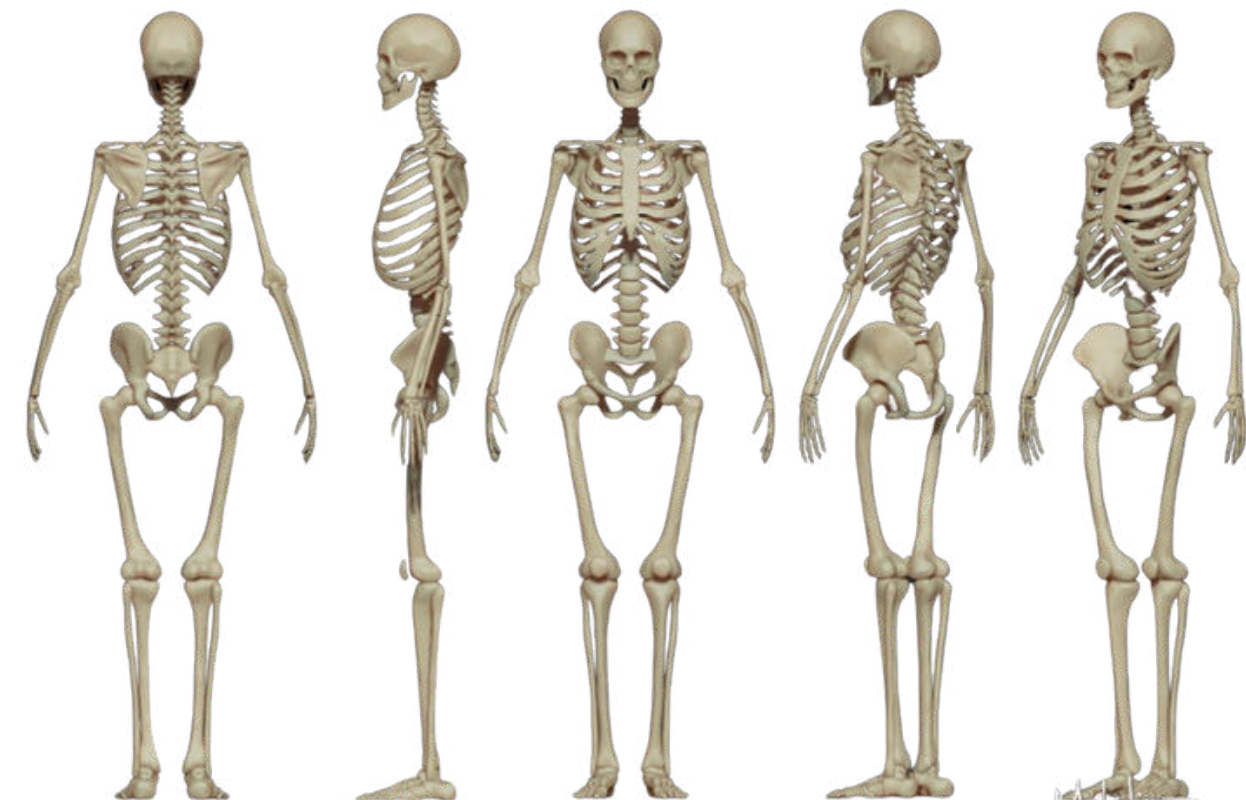


R: right
L: left
F: foot

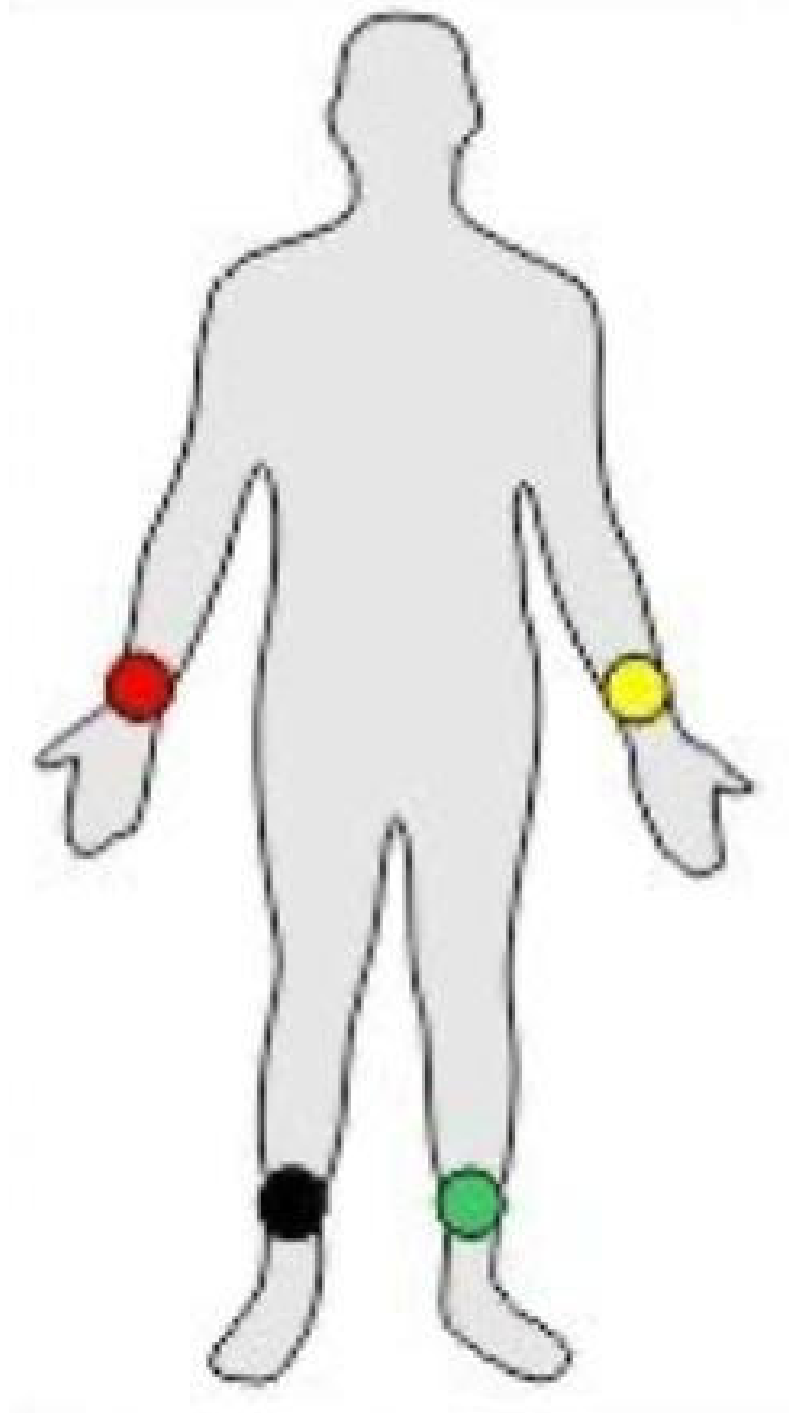
Derivacions monopolars. Pla Horitzontal



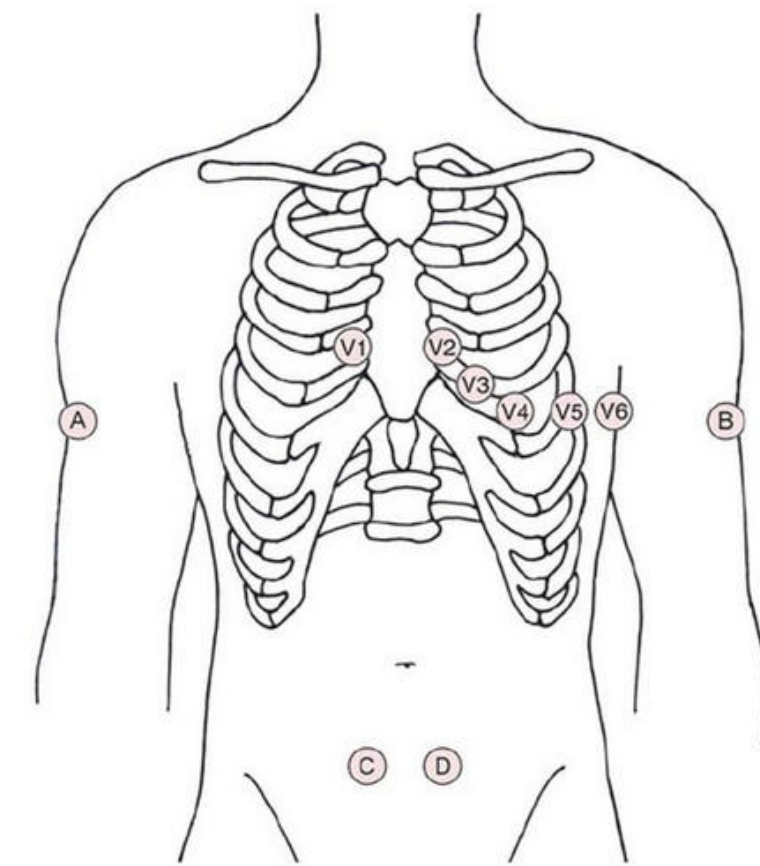
Han de col·locar-se en llocs estandaritzats per poder veure el cor des de diferents posicions.



Derivacions extremitats



- Vermell: canell dret (RA)
- Groc: canell esquerre (LA)
- Negre: turmell dret (RL)
- Vermell: turmell esquerre (LL)



Gabriel M. Khn, 2015

A new electrode placement method for obtaining 12-lead ECGs
Publicat a Openheart by BMJjournals

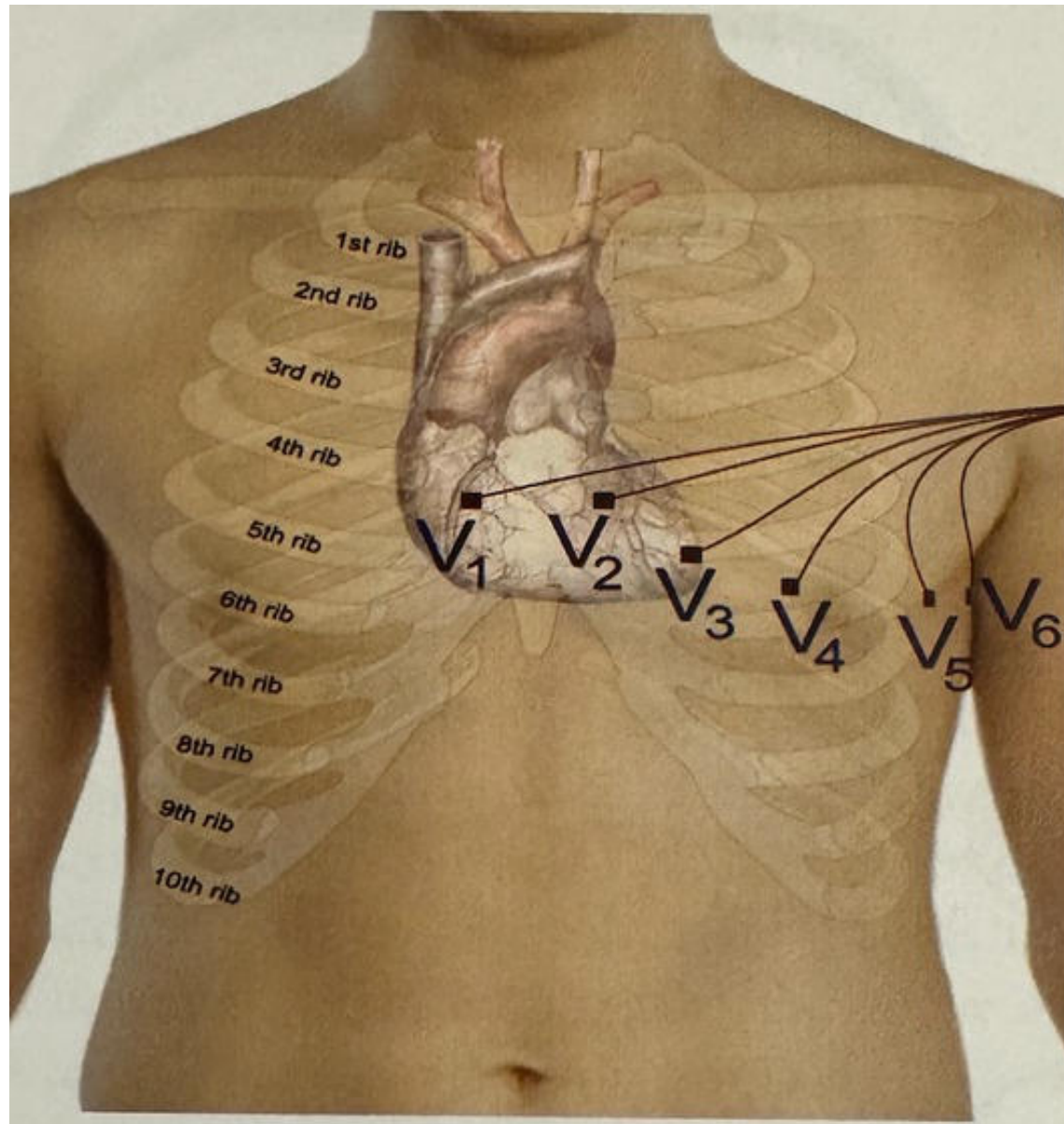
Derivacions precordials



Ángulo de Louis



Derivacions precordials



V1: 4t espai intercostal, línia paraesternal dreta

V2: 4t espai intercostal, línia paraesternal esquerra

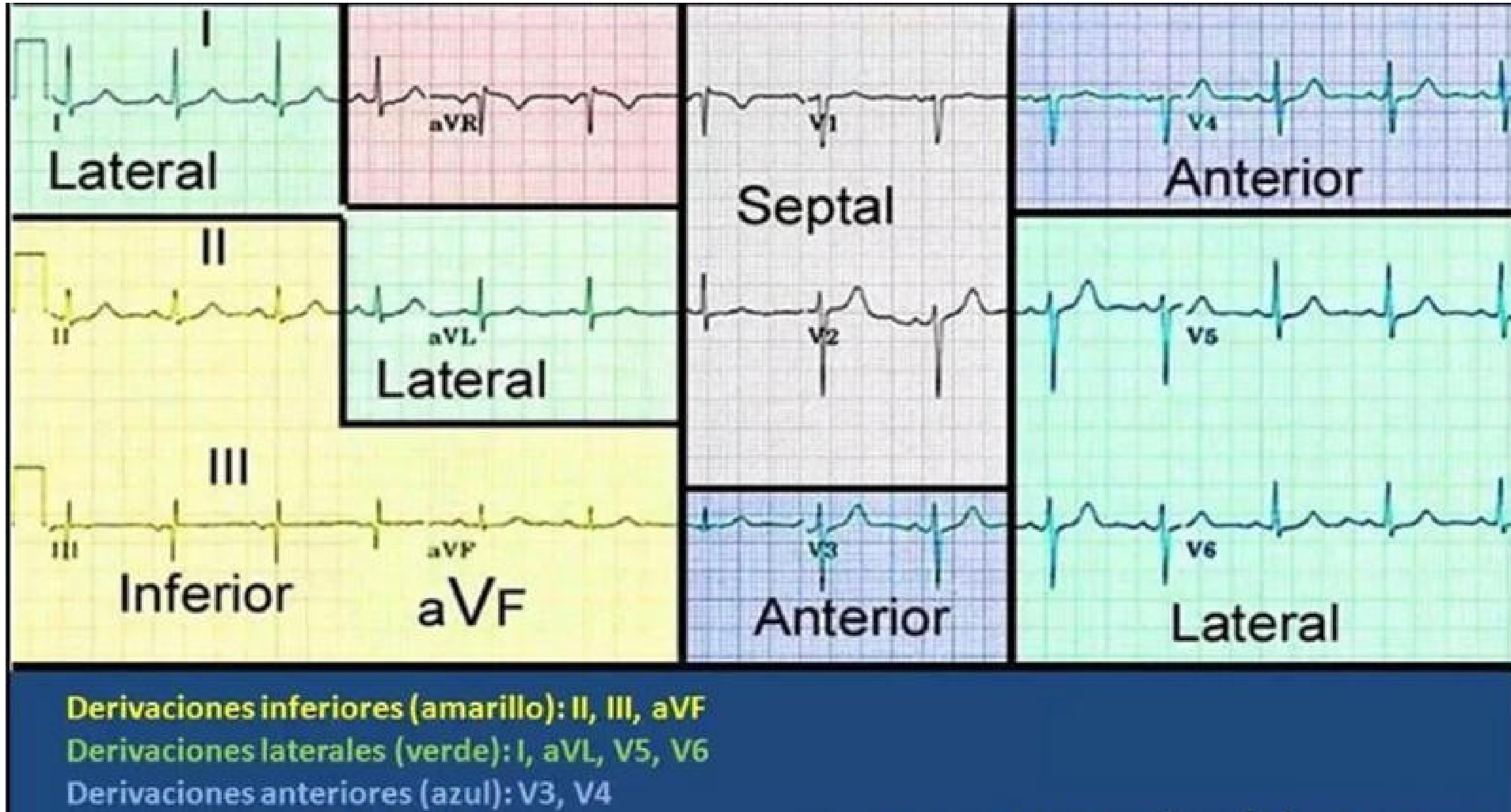
V3: entre V2 i V4

V4: 5è espai intercostal, línia mitja clavicular esquerra

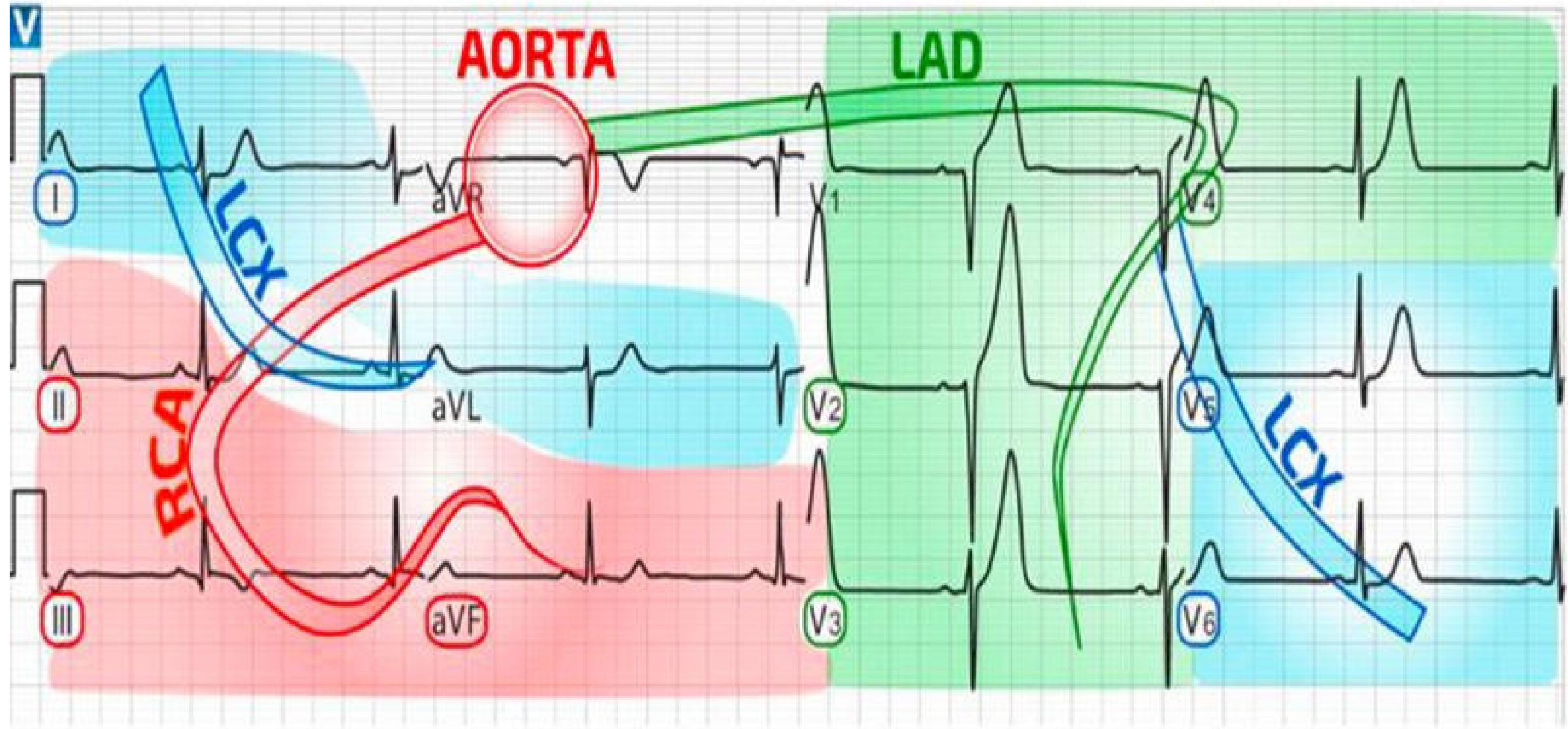
V5: 5è espai intercostal, línia axil·lar anterior esquerra

V6: 5è espai intercostal, línia mitja axil·lar esquerra

Derivacions



Derivacions



RCA: Artèria coronària dreta
LCX: circumflexa
LAD: Artèria descendent esquerra

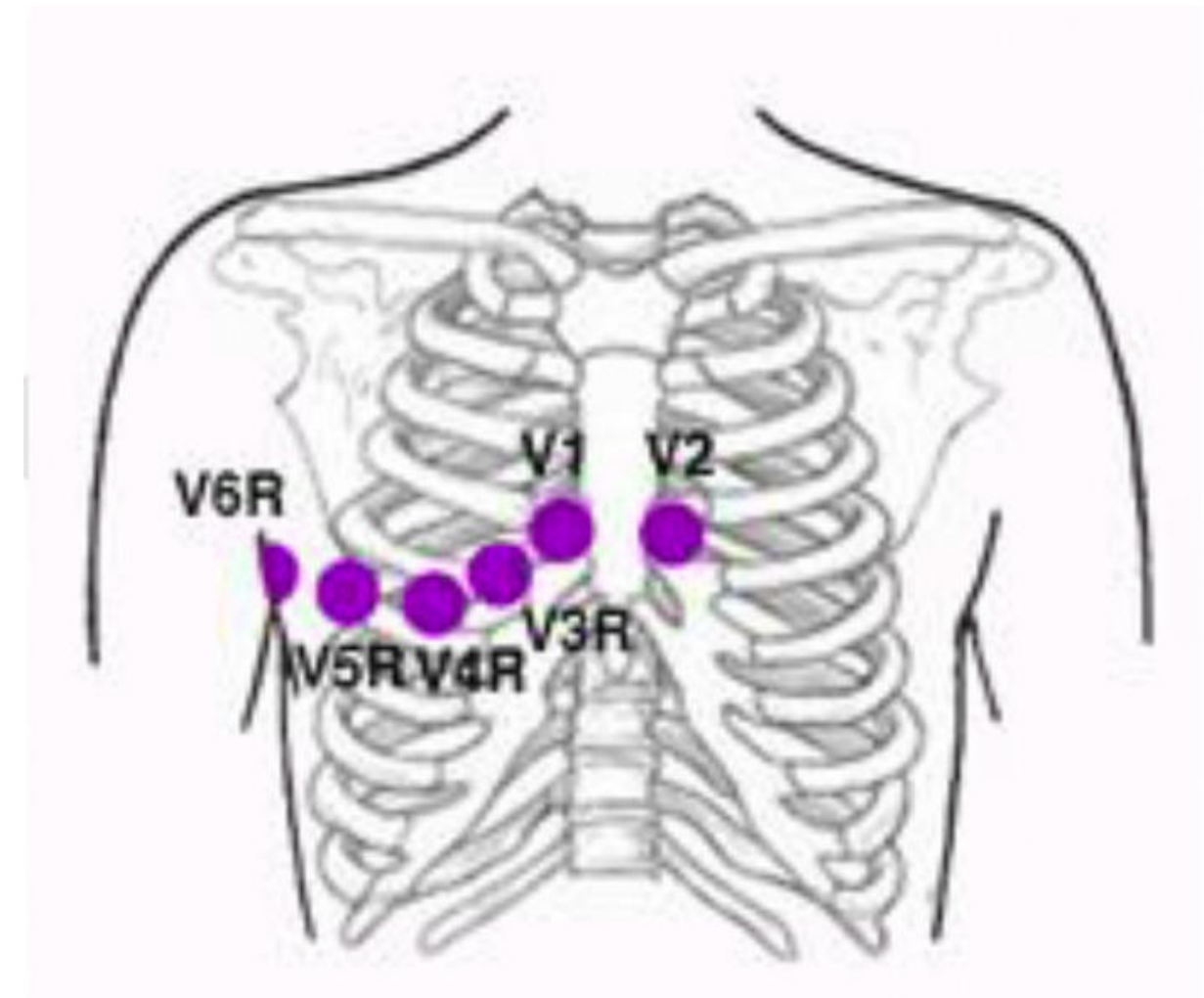
Derivacions dretes

- Davant sospita de infart ventricle dret
- Principal sospita de afectació VD vindrà per la clínica del pacient
- Si es pot, s'hauran de fer davant afectació de cara inferior per oclusió artèria coronària dreta

Col·locació electrodes:

- V1,V2 igual que ECG normal
- S'anomenen amb una R
- Resta derivacions, mateixa posició però al costat dret del tòrax

hTA
bradicàrdia
distensió jugular



Derivacions posteriors

- Davant sospita de infart cara posterior
- V4, V5, V6 es traslladen a l'esquena
- V7, V8, V9

si depressió
ST a V1-V3



Monitoratge

Els monitors cardíacs registren l'ECG en temps real mitjançant elèctrodes enganxats a la pell. Els elèctrodes es col·loquen segons un codi de colors (RA, LA, RL, LL):

- **RA:** sota clavícula dreta
- **LA:** sota clavícula esquerra
- **LL:** part inferior esquerra abdomen
- **RL:** part inferior dreta abdomen

Permeten veure i interpretar ritmes anormals i programar alarmes.

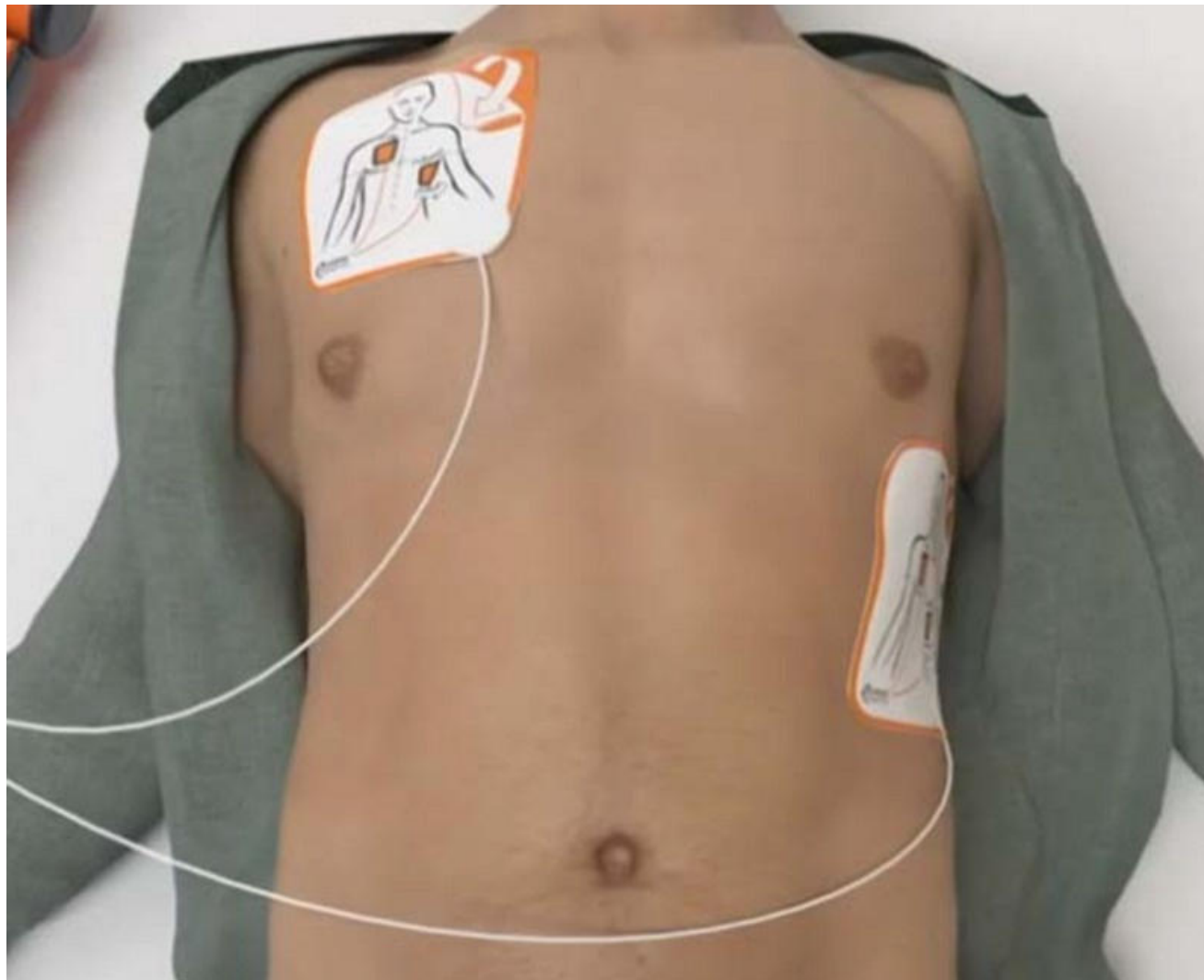


Quan engeguem monitor s'ha de seleccionar derivada que volem visualitzar a la pantalla: **derivada II** (visualitzar bé les ones P i complexos QRS)

Monitoratge

Casos d'emergència:

Monitorar amb els pegats dels monitors desfibril·ladors o amb les pales, així ens permet realitzar desfibril·lació de forma molt ràpida.

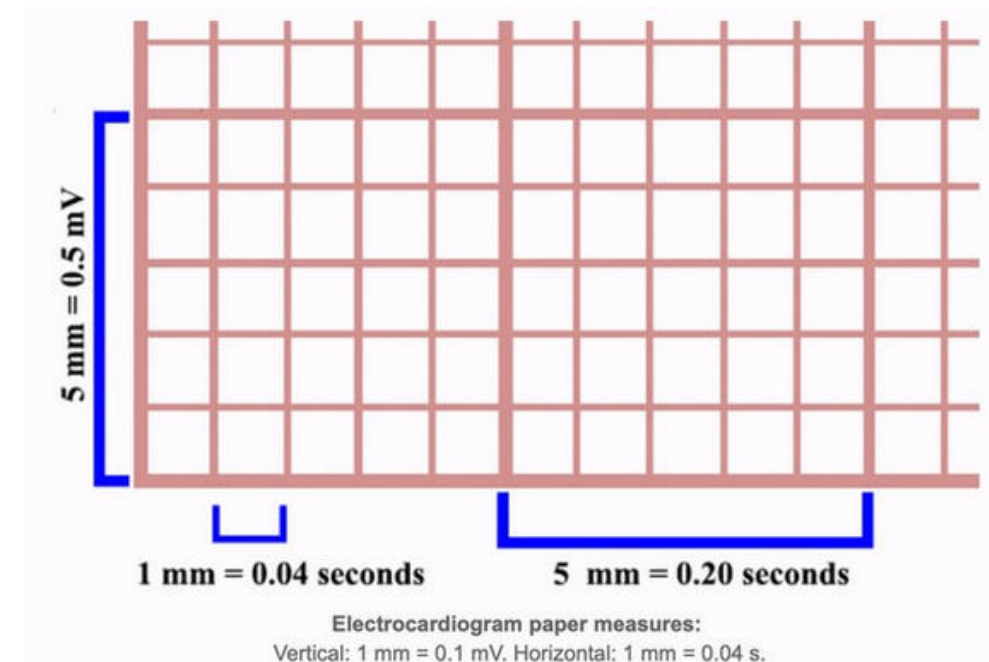
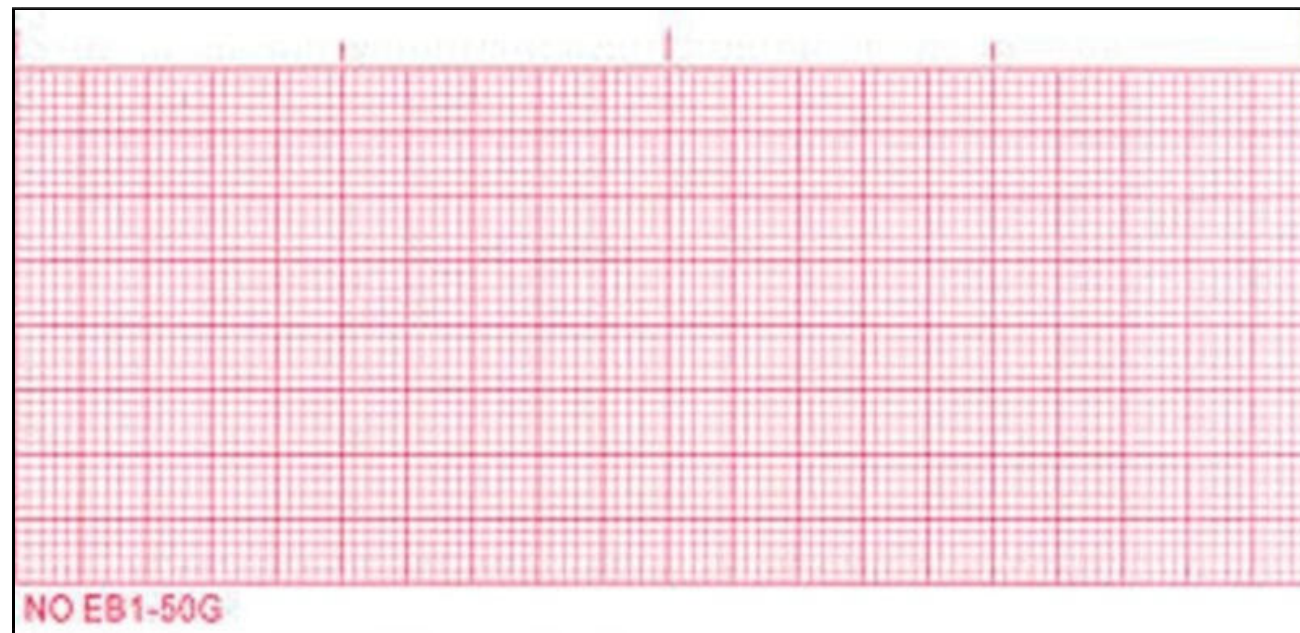


Paper del electrocardiograma

Definició ECG: Registra l'activitat elèctrica del cor en un paper mil·limetrat.

Paper de l'ECG:

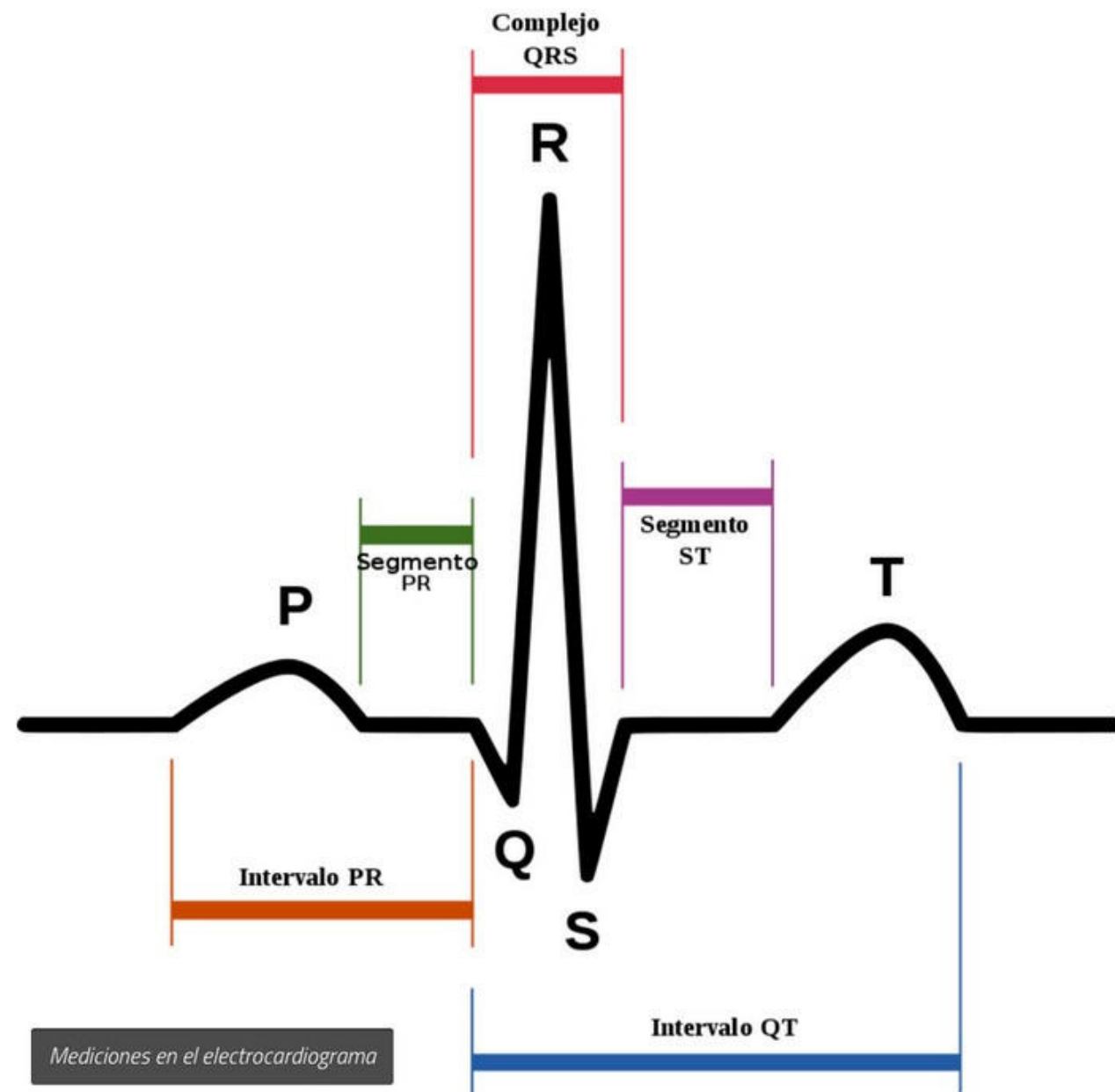
- Quadriculat mil·limetrat amb línies horitzontals i verticals a intervals d'1 mm.
- Mesures: sentit horitzontal (temps en segons o mil·lisegons) i sentit vertical (voltatge o amplitud (mV))
- **Velocitat paper:** 25mm/s (5 quadrats per seg) // Voltatge: 10mm = 1mV
- **Quadrat petit (1 mm):** Horitzontal: 0,04 s // Vertical: 0,1 mV.
- **Quadrat gran (5 mm):** Horitzontal: 0,20 s // Vertical: 0,5 mV.





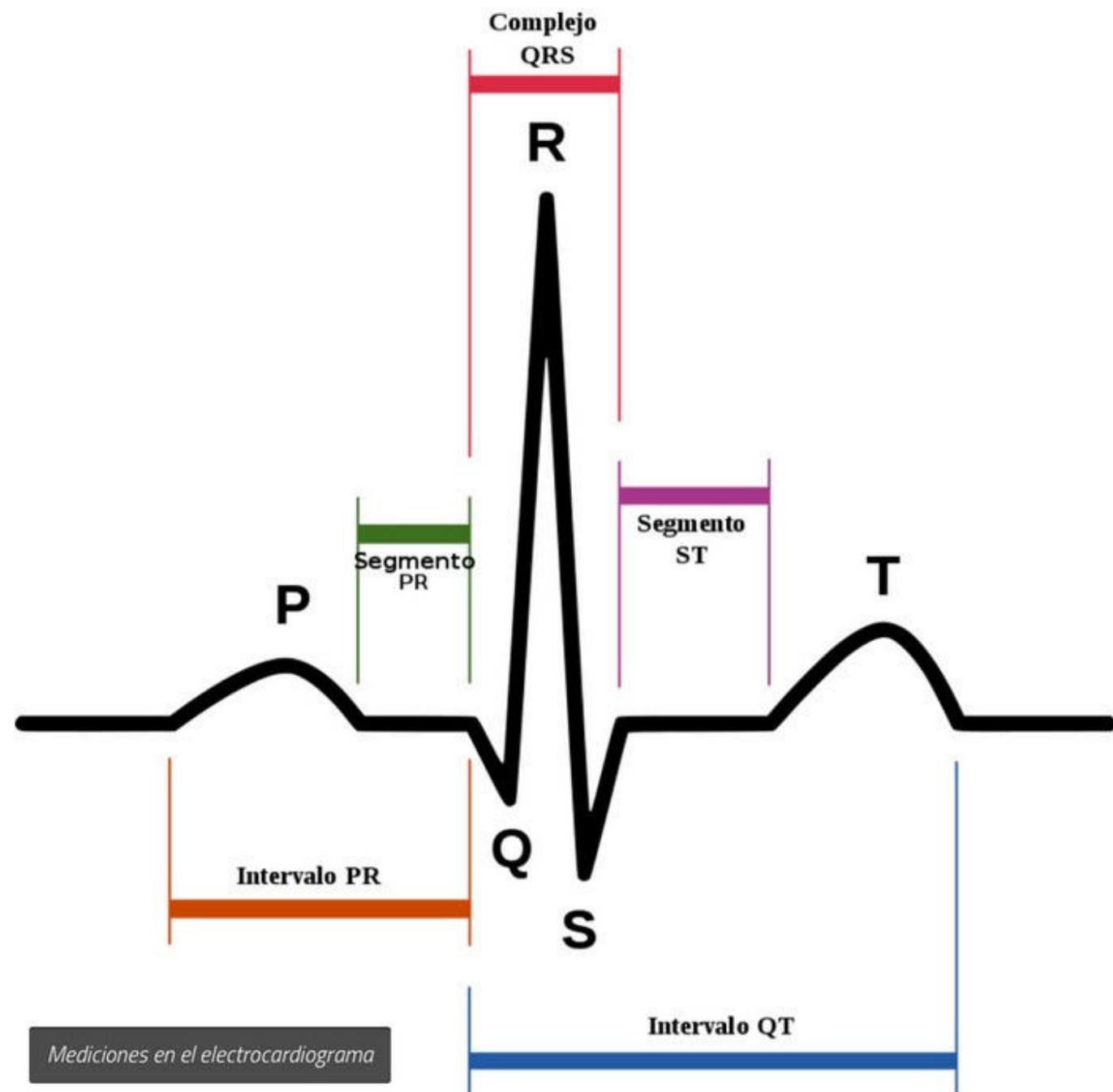
Ones i segments

HR: 75



- **Ona P:** Primera ona del cicle, correspon a la despolarització de les aurícules. Duració màx. 0.12 seg i 2.5mm voltatge. Sempre és positiva, excepte a aVR. S'observa millor a V1 i DII.
- **Ona Q:** Primera ona negativa del complex QRS. És estreta (<0.04seg) i poc profunda (<2mm).
- **Ona R:** Primera ona positiva del complex QRS.
- **Ona S:** Ona negativa que apareix després de la R.
- **Ona T:** Repolarització ventricles. Sempre positiva excepte en aVR. Ona T normal és asimètrica.

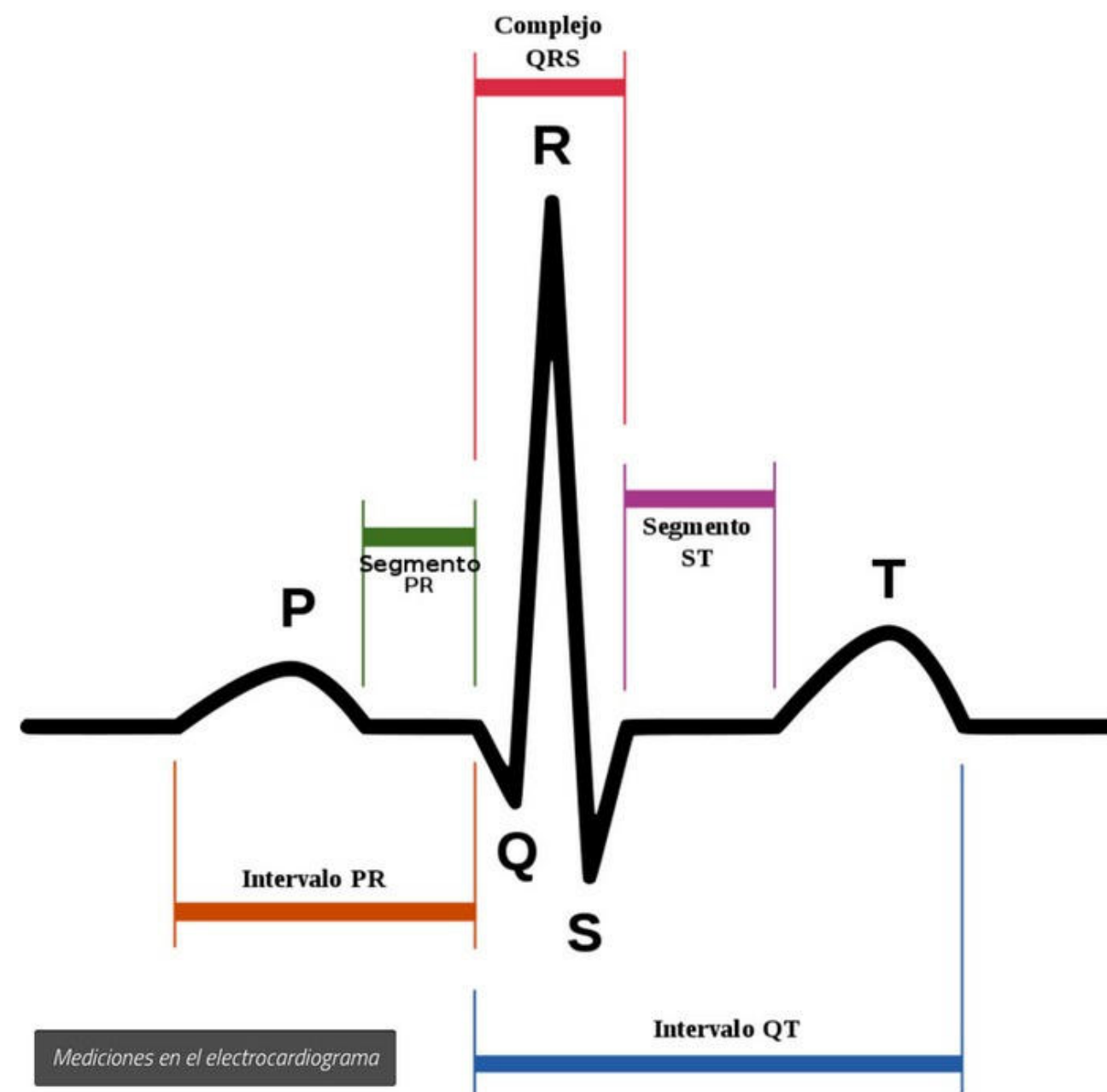
Complex QRS



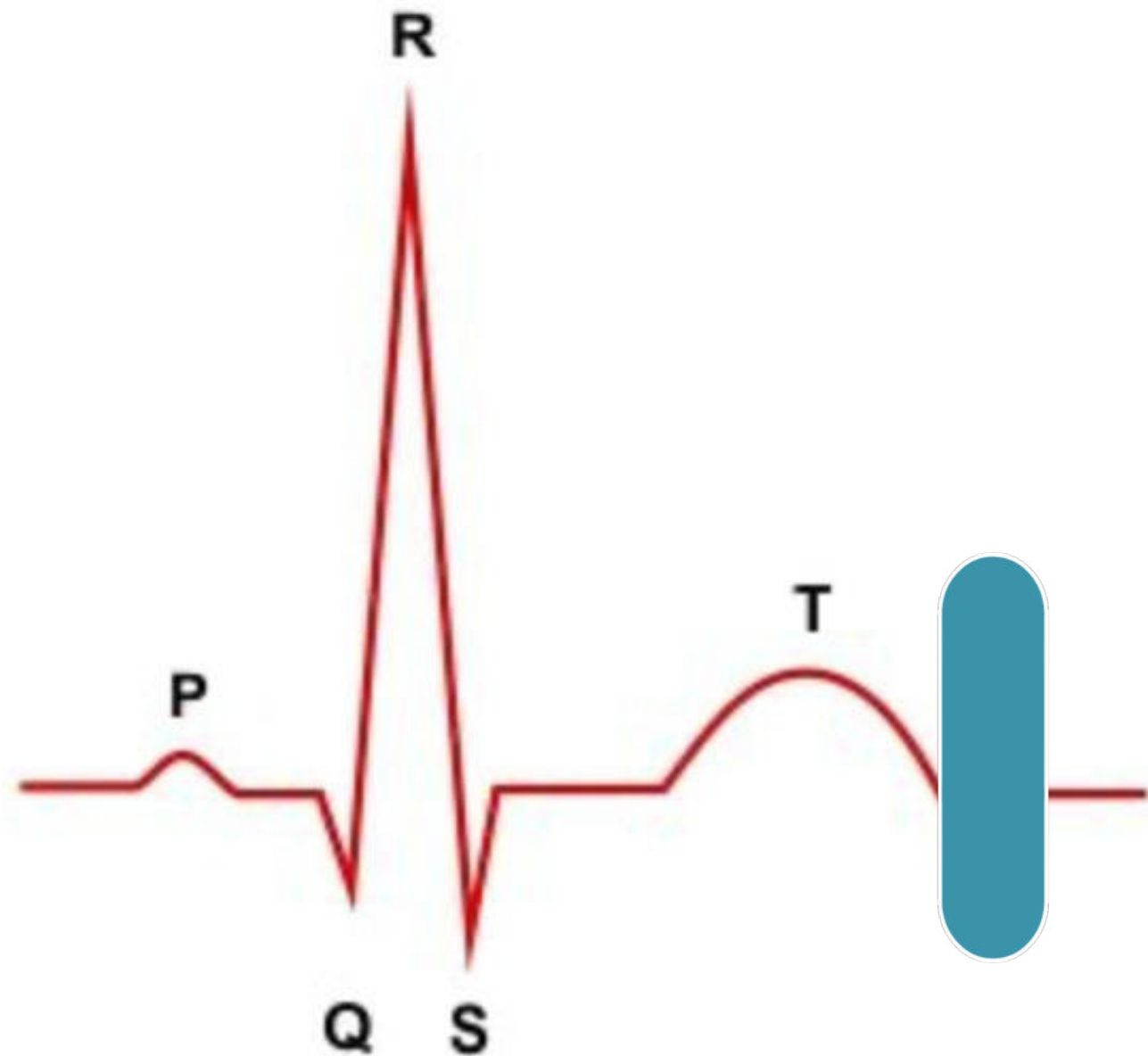
- **Complex QRS:** Despolarització ventricular. Duració inferior a 0.12 seg (2.5mm). I en funció de la derivada, es pot observar diferents morfologies.

Segment vs interval

- **Interval:** porció on inclou ones i segments.
- **Segment:** línia (isolèctrica generalment) que enllaça una ona amb una altra sense incloure cap d'elles.



Ona U



- **Ona U:** es desconeix origen exacte. Habitualment positiva i s'observa a les derivacions precordials després d'ona T. Ona de baixa amplitud i freqüència.

Interval PR

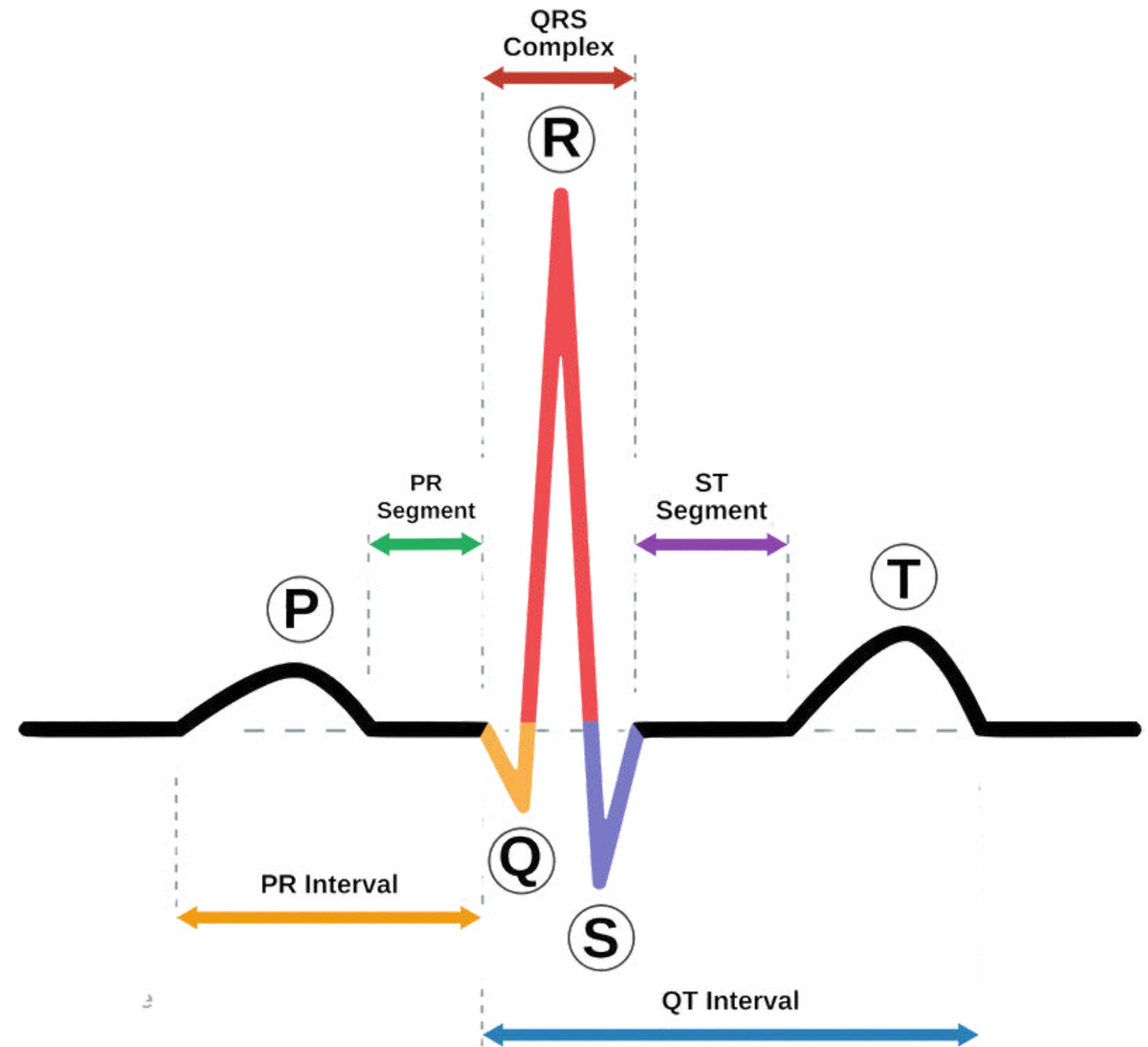
- Despolarització de les aurícules i el seu període refractari.
- Inici ona P fins inici complex QRS.
- Valor normal entre 0.12 - 0.20 segons.

Segment PR

- Distància final ona P i inici ona Q.
- Isoelèctric.

Segment ST

- Isoelèctric.
- Final complex QRS i inici ona T.
- Per valorar elevació o no segment ST, observar punt J.

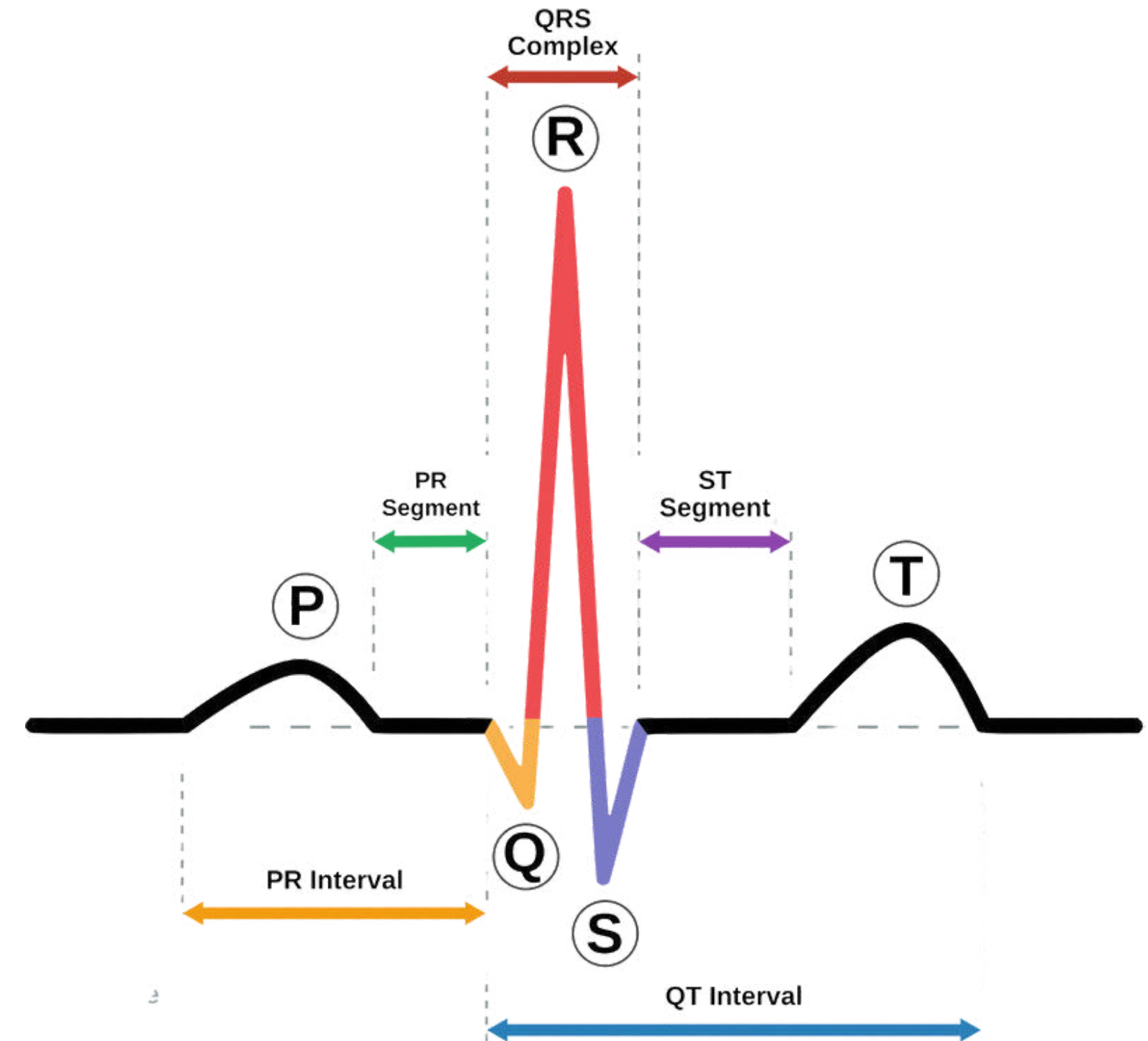


Interval RR

- Distància entre dues ones R.
- Duració ve determinada per la FC.
- ECG normal: RR sempre constant.

Interval QT

- Distància entre inici complex QRS i final ona T.
- Representa la sístole elèctrica ventricular.



Lectura d'un ECG

1. **Calibració estàndard**

2. **Ritme**

3. **Freqüència cardíaca**

4. **Morfologia ona P**

5. **Interval PR**

6. **Eix elèctric comple QRS**

7. **Duració complex QRS**

8. **Morfologia complex QRS**

9. **Progressió ona R en precordials**

10. **Voltatge complex QRS**

11. **Segment ST**

12. **Ona T**

13. **Interval QT**

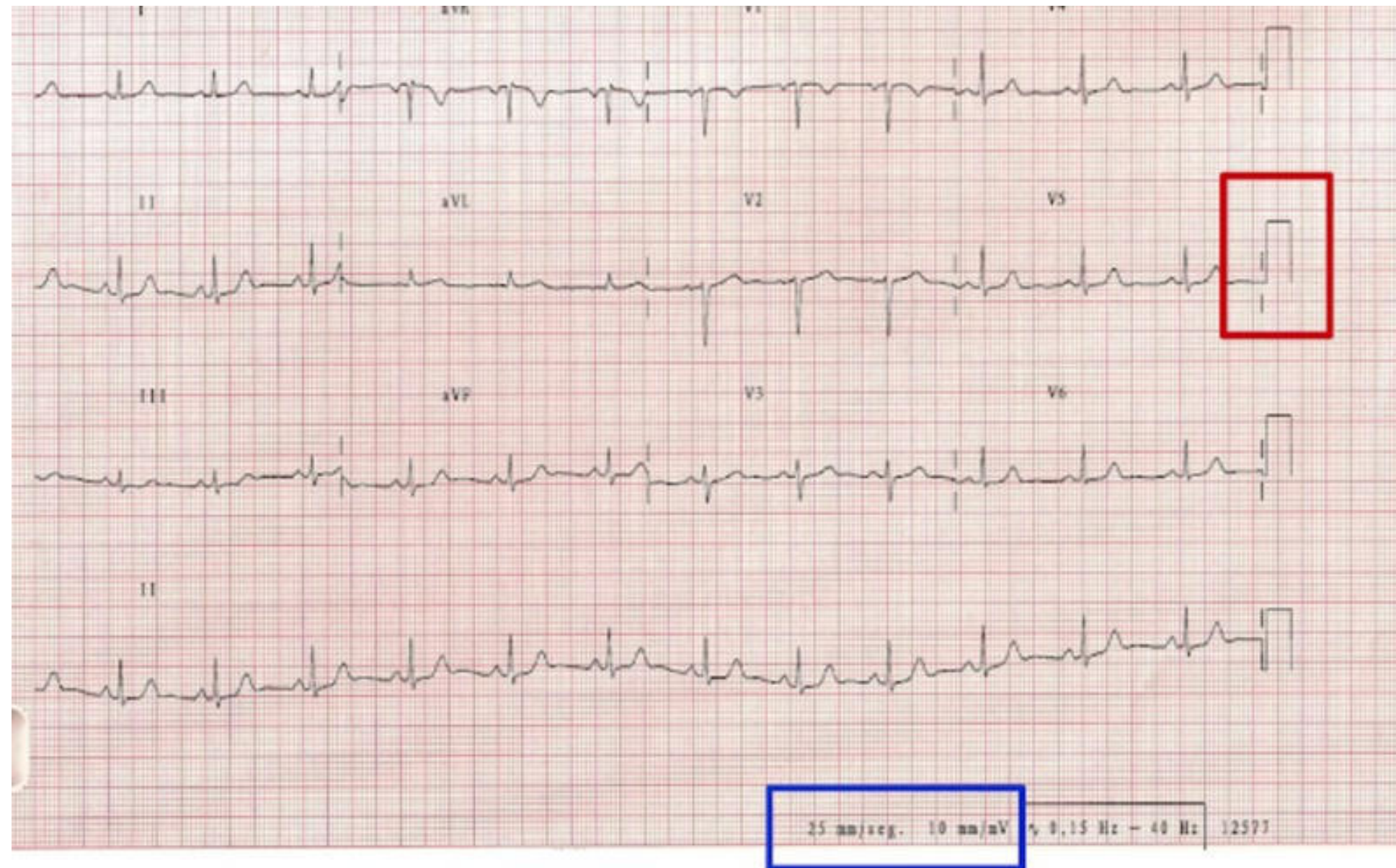
14. **Ona Q patològica**

15. **Interpretació ECG**

Lectura d'un ECG

1. Calibració standard

25mm/s i 10mm/mV

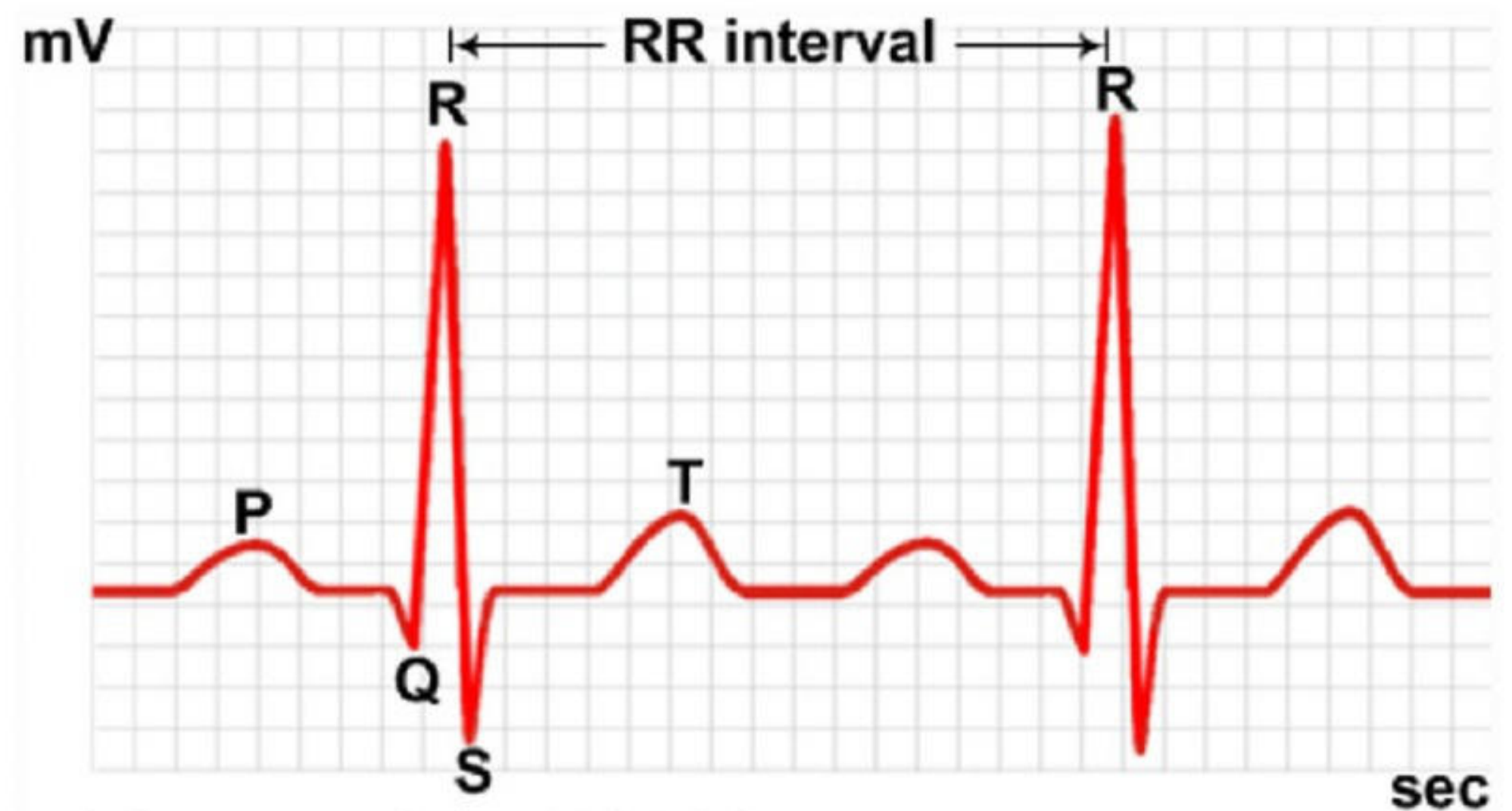


Lectura d'un ECG

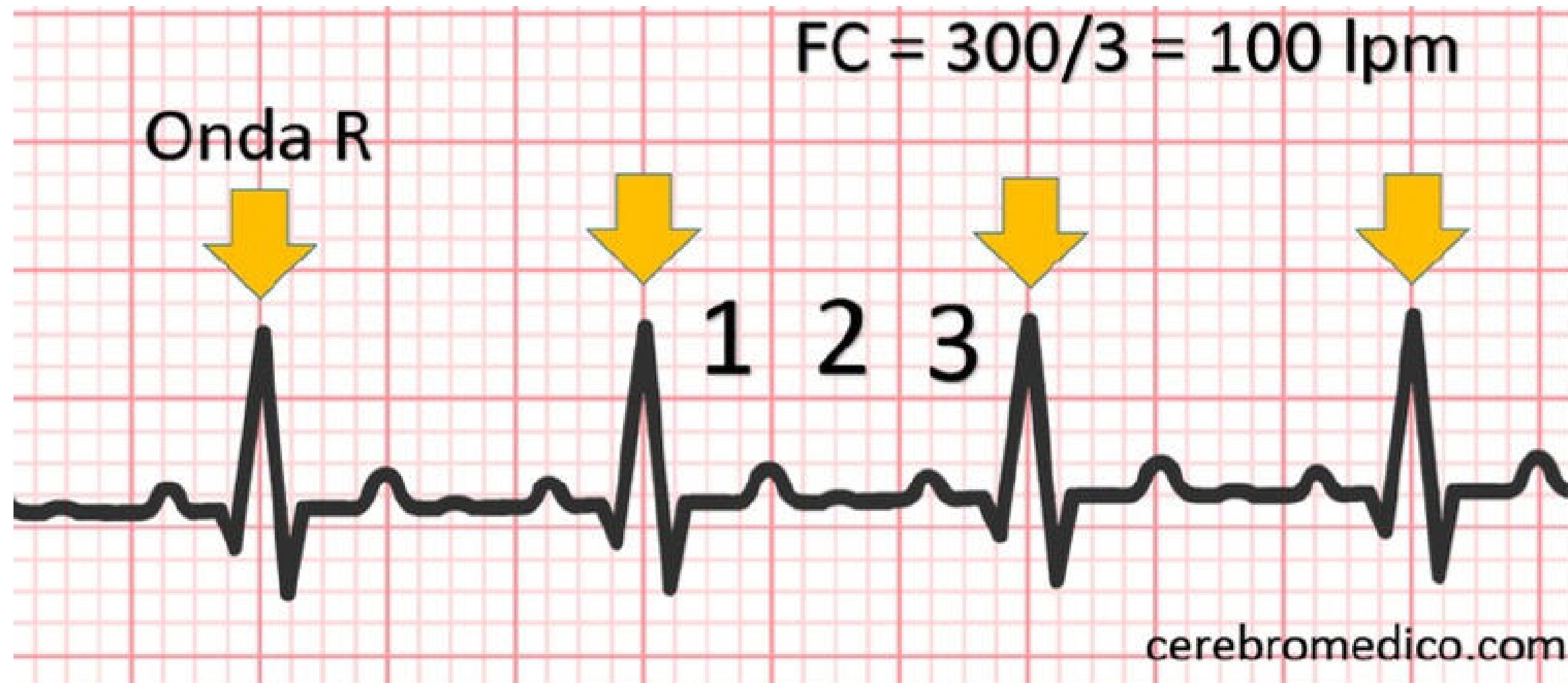
2. Ritme

Mesurar distància interval R-R:

- Mateixa distància: REGULAR
- Distància variable: IRREGULAR



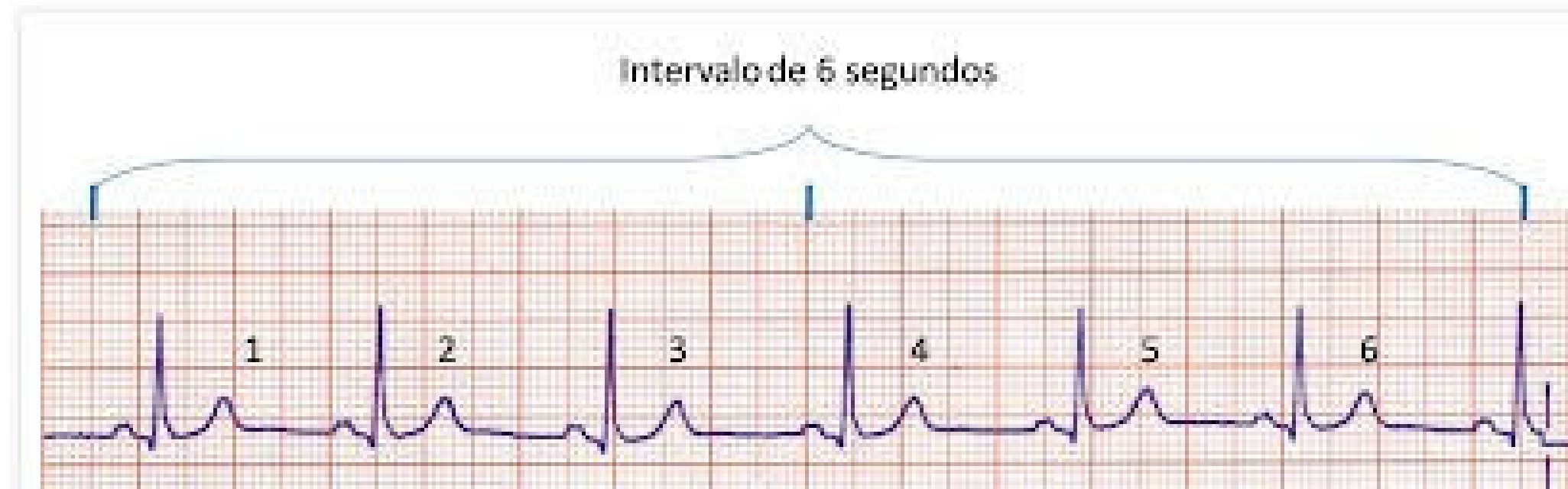
Lectura d'un ECG



Lectura d'un ECG

Regla dels 6 segons:

- 6 segons = 30 quadrats grans
- Comptar quants complexos QRS hi ha dins dels 30 quadrats grans (6 segons)
- Número complex es multiplica per 10

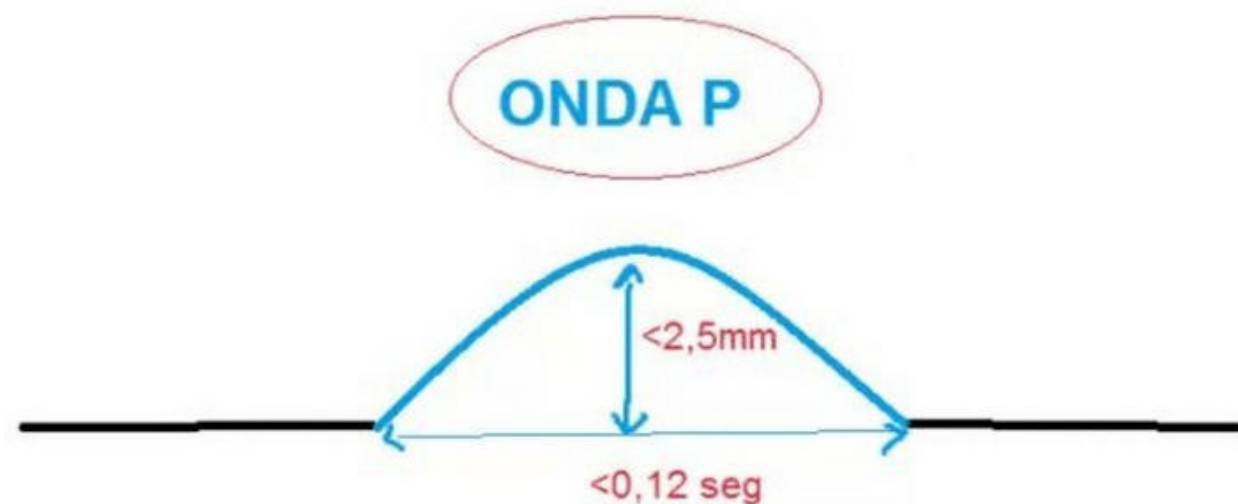


$$6 \times 10 = 60 \text{ batecs per minut}$$

Lectura d'un ECG

4. Morfologia ona P

- Comprovar que hi hagi ona P, ubicar-la i saber com és
- Ona P positiva a totes les derivades excepte aVR que és negativa.
- Ona P isodifàsica en V1.
- Precedeix del complex QRS
- Mesura de 0,12 segons i 2,5mm d'alt

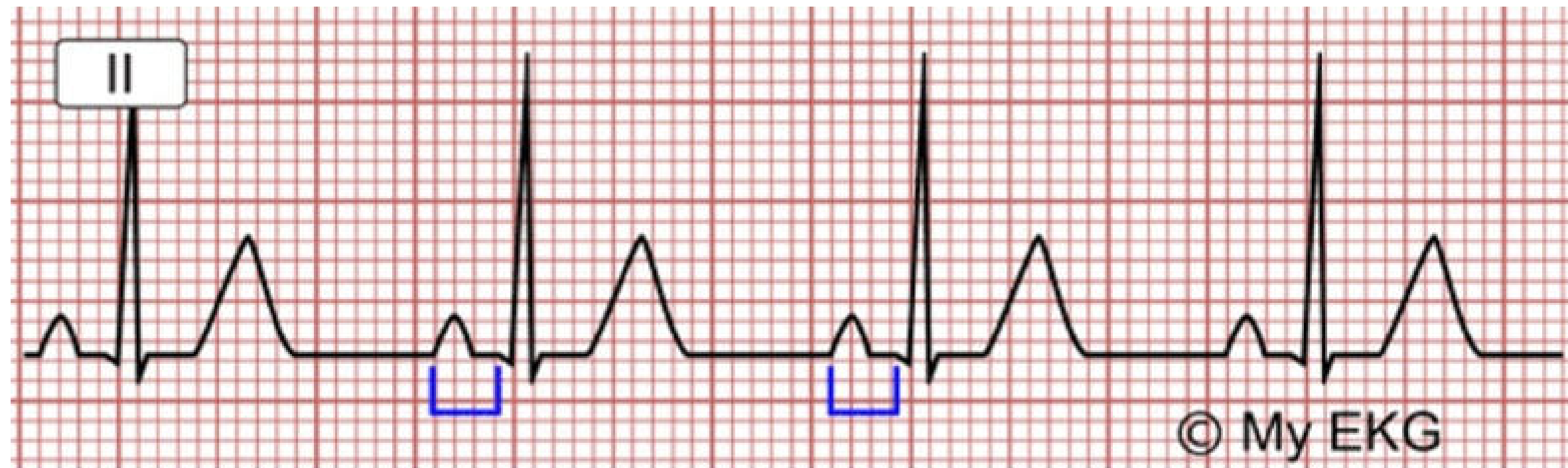


	Normal	Derecha	Izquierda
II	<p>RA LA</p>	<p>RA LA</p>	<p>RA LA</p>
V ₁	<p>RA LA</p>	<p>RA LA</p>	<p>RA LA</p>

Lectura d'un ECG

5. Interval PR

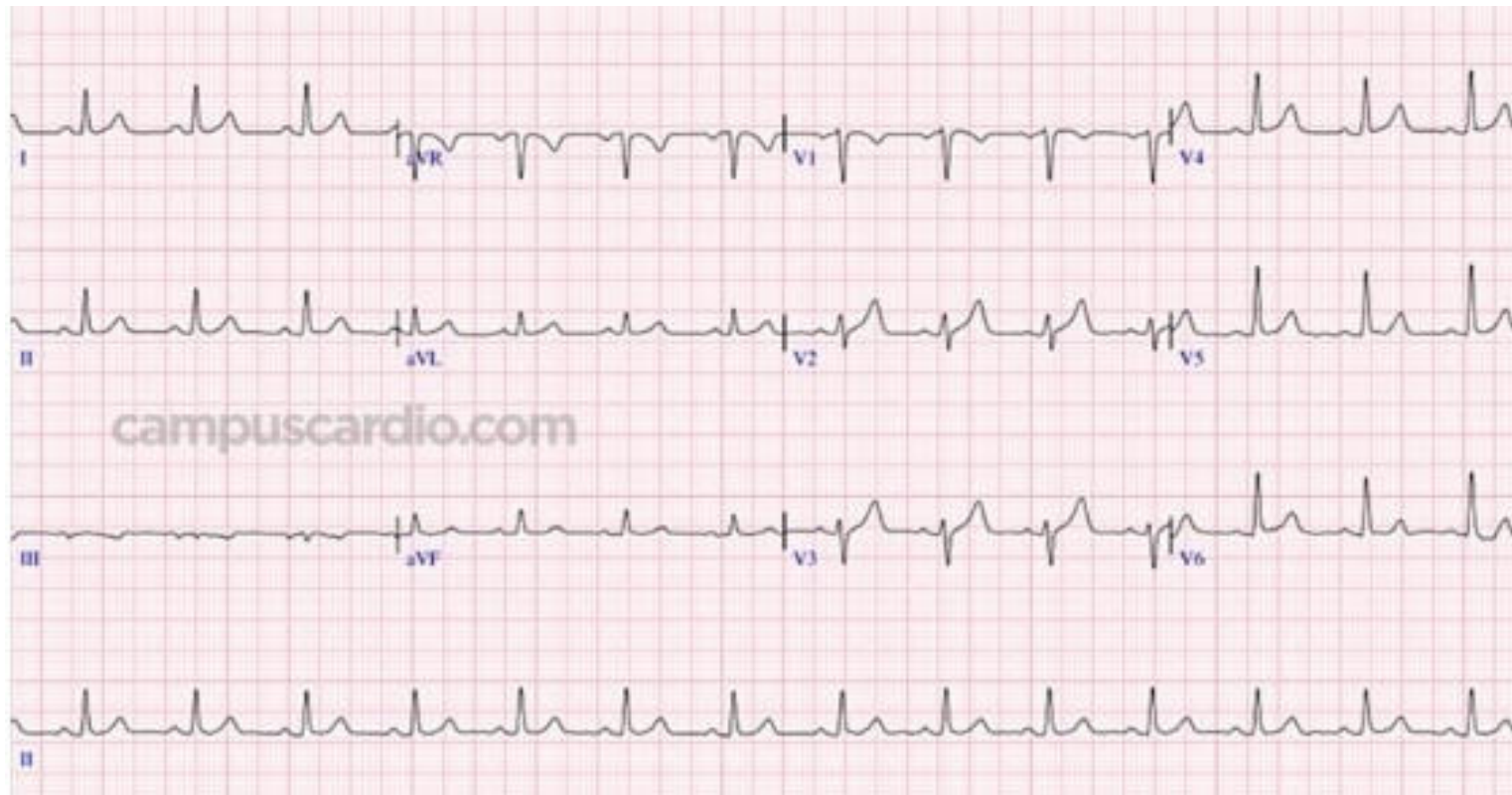
- Es mesura des de l'inici de ona P fins inici complex QRS.
- Mesura de 0,12 - 0,20 segons.



Lectura d'un ECG

7. Duració complex QRS

- Complex QRS estret o ample.
- Complex QRS normal $<0,12$ segons



Complex QRS estret



Complex QRS ample

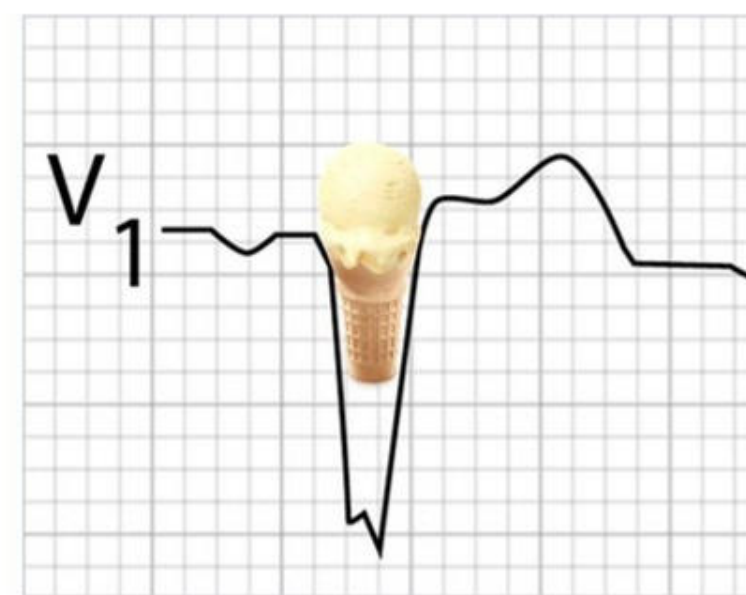
Lectura d'un ECG

8. Morfologia complex QRS

Comprovar si complex QRS té una forma normal o pot presentar morfologia de bloqueig de branca.



BRDHH



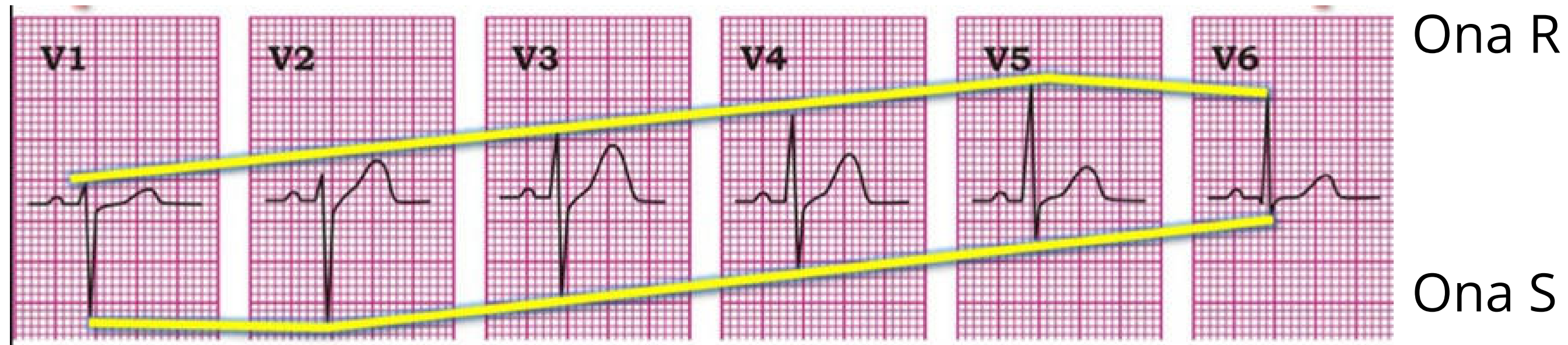
BRIHH

Es produeix quan una de les dues branques de Hiss no condueix. Sempre hi ha una branca que condueix, per tant, aquest bloqueig no afecta a la contractibilitat del ventricle. Però a vegades pot provocar bloqueig AV.

Lectura d'un ECG

9. Progressió ona R en precordials

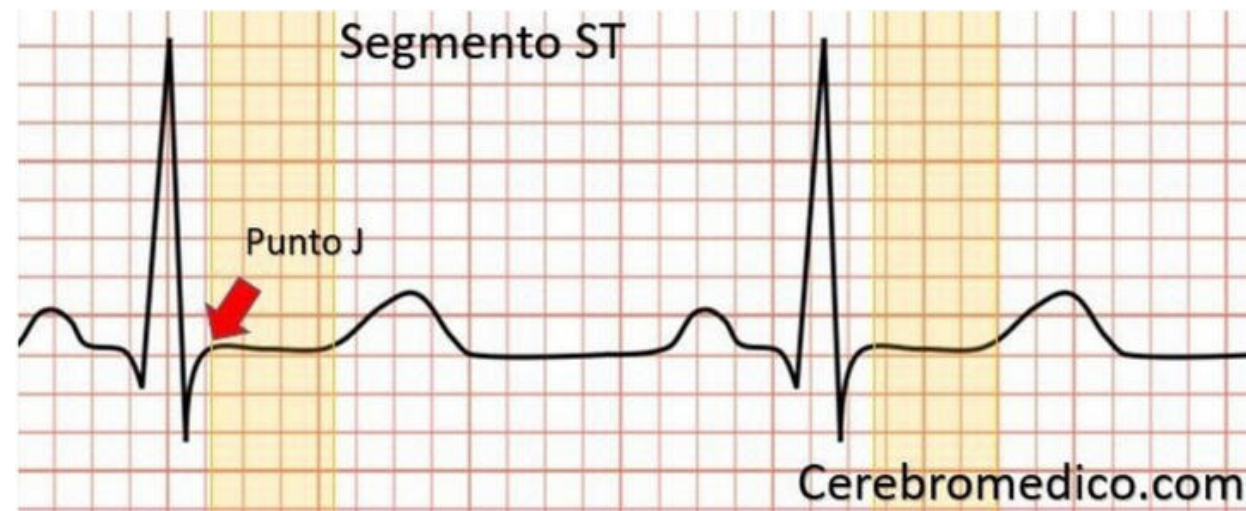
- Ona R va augmentant de mida a mesura que avancem de V1 a V6.
- Ona S va disminuint quasi fins desaparèixer a V5.
- En ECG normal, V3 és isodifàsic.



Lectura d'un ECG

11. Segment ST

Comprovar que segment ST està a la línia isoelèctrica.



Elevació segment ST



Descens segment ST

Lectura d'un ECG

12. Ona T

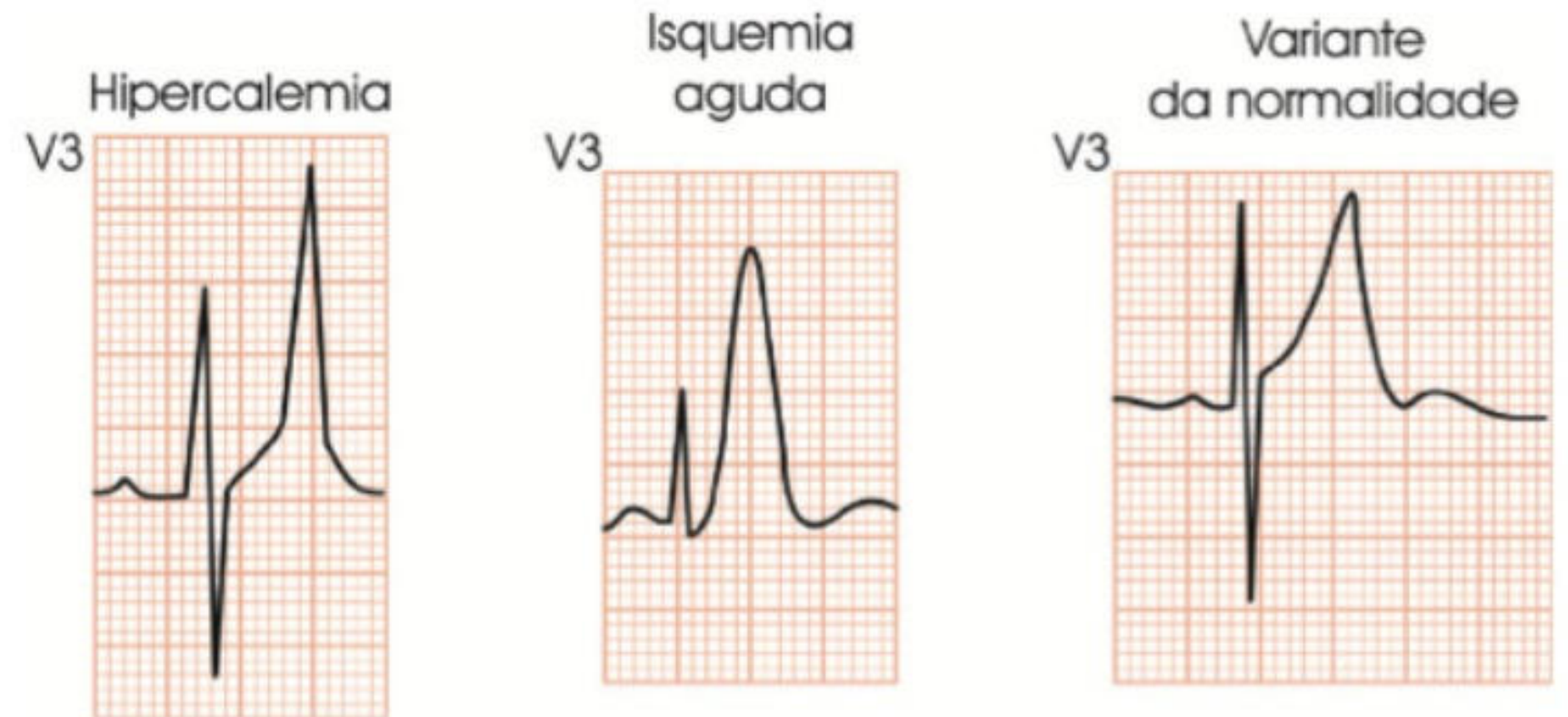
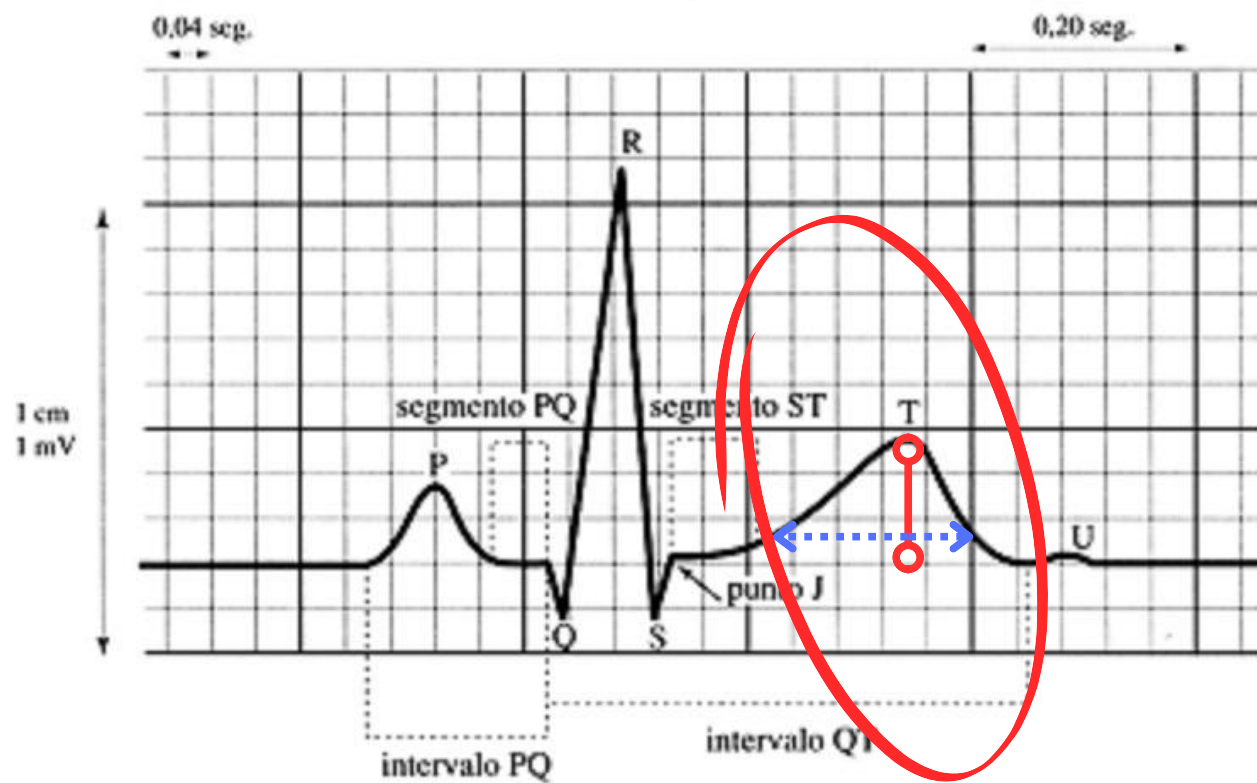
Sempre positiva excepte en aVR.

Normalitat:

- Ona T negativa a DIII
- Ona T negativa de V1 a V4 (patró juvenil)

Ona T normal és **asimètrica**.

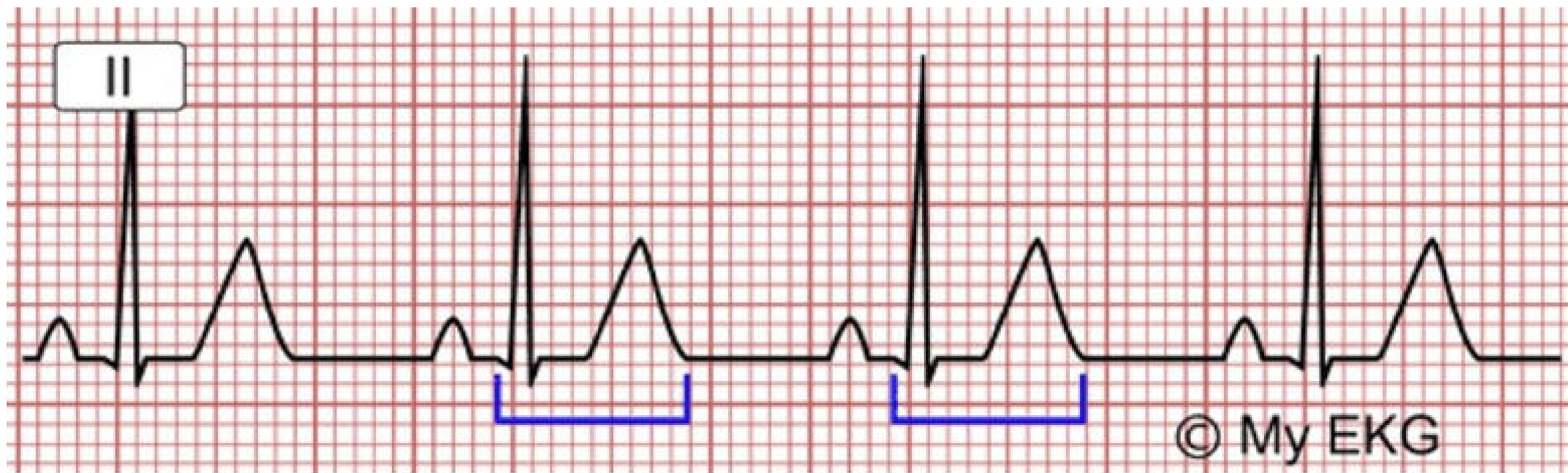
T picuda: hiperpotassèmia
QT curt: hipercalcèmia



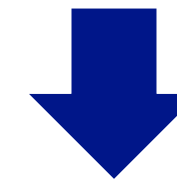
Lectura d'un ECG

13. Interval QT

- Es calcula des de l'inici complex QRS fins final ona T.
- Pot variar en funció de FC, s'ha d'adaptar amb interval QT corregit.
- QT corregit mesura de 0,35- 0,48 segons.



QT allargat



alteracions electrolítiques
fàrmacs
risc arrítmies ventriculars greus

Ritme sinusal

Ritme normal del cor

Ritme regular

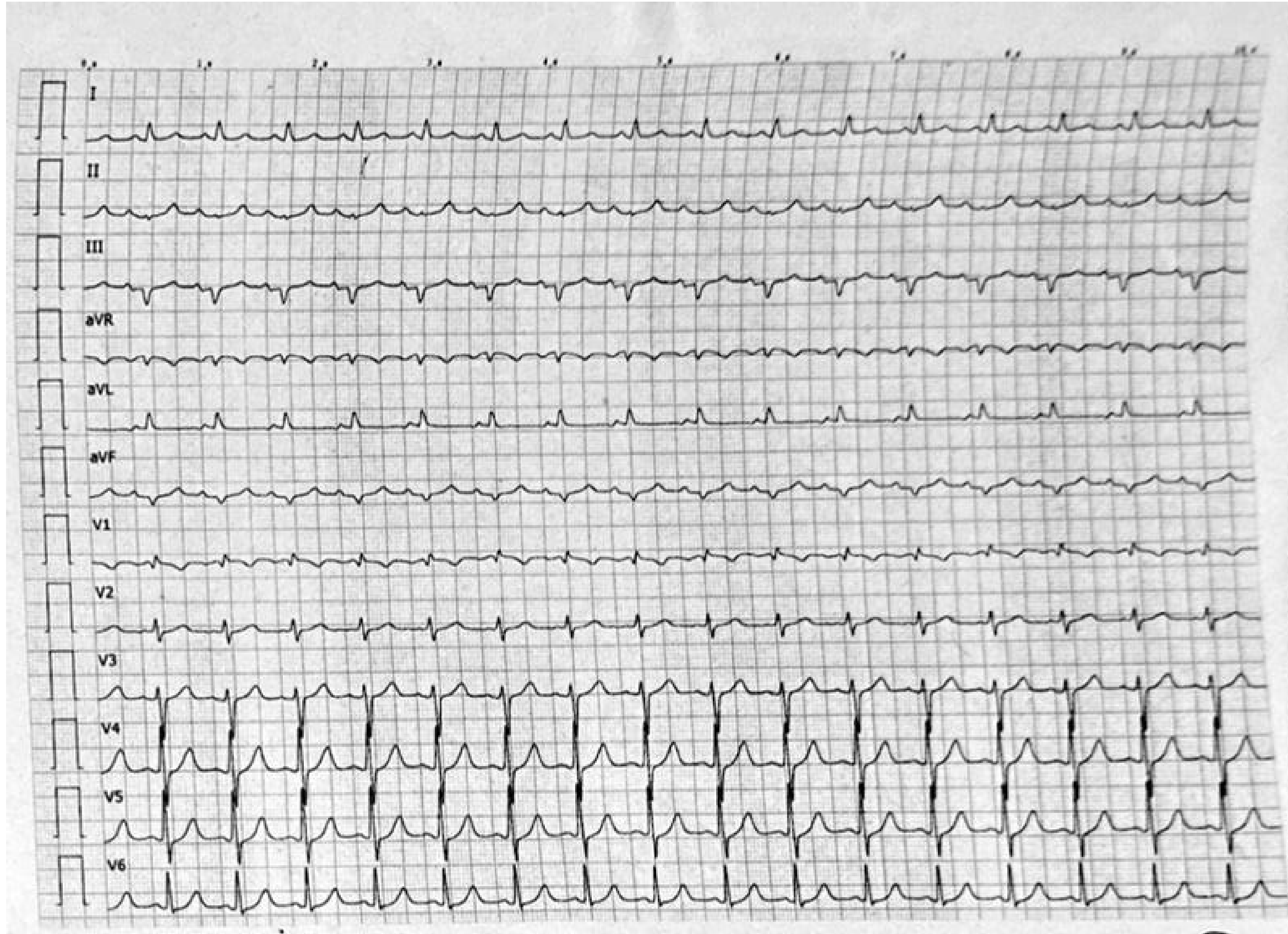
Presència ones P a tots els complexos

FC entre 60-100x'

Després de Ona P sempre hi ha d'haver complex QRS



Ritme sinusal



Arítmies

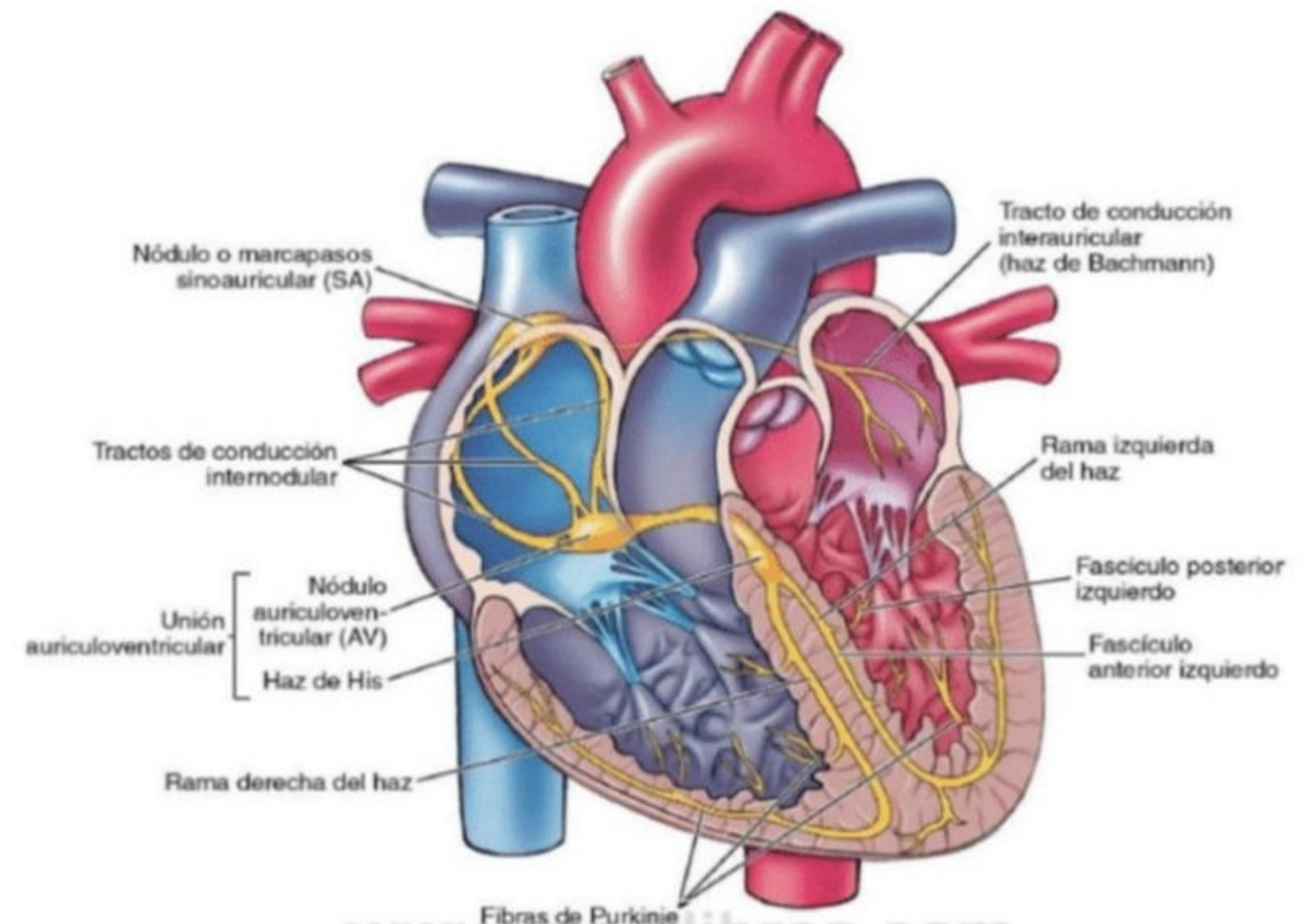


Alteracions ECG

Ritme normal del cor es genera al nòdul sinusal i condueix a la resta del teixit específic de manera seqüencial i rítmica. Qualsevol alteració en la generació de l'impuls elèctric, la conducció o la regularitat implica l'existència d'una **arítmia cardíaca**.

Les **arítmies** se solen classificar en funció de la FC en bradiarítmies i taquiarítmies, i alhora en subtipus:

- **bradicàrdies** es poden dividir en malalties de nòdul sinusal i en bloquejos auriculo-ventriculars.
- **taquicàrdies** en supraventriculars i ventriculars.

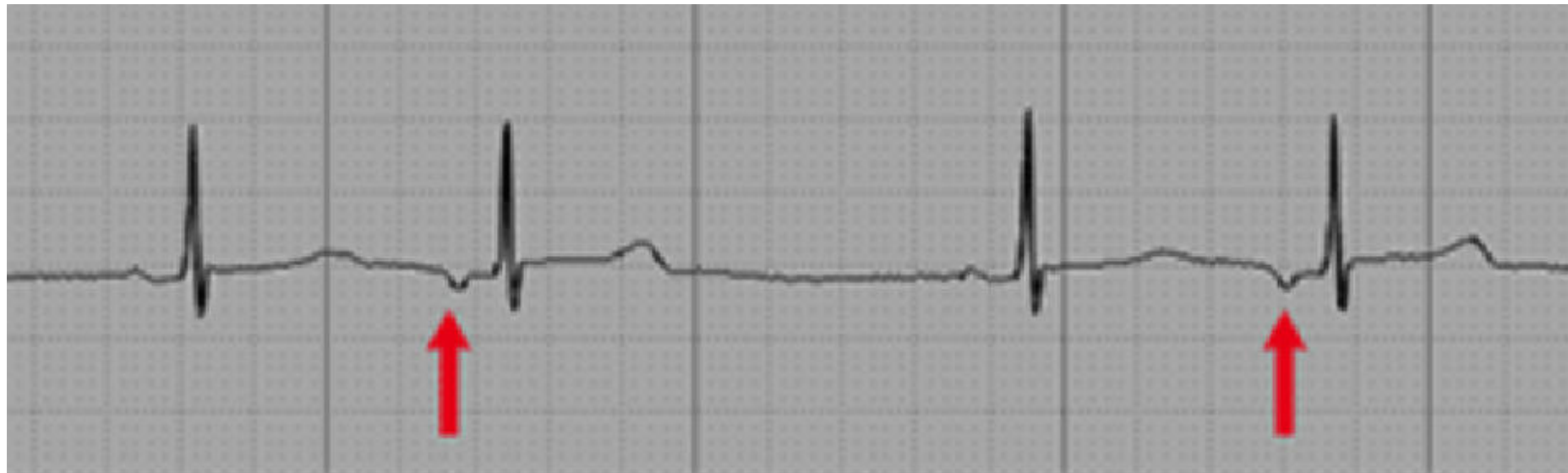


Extrasístoles

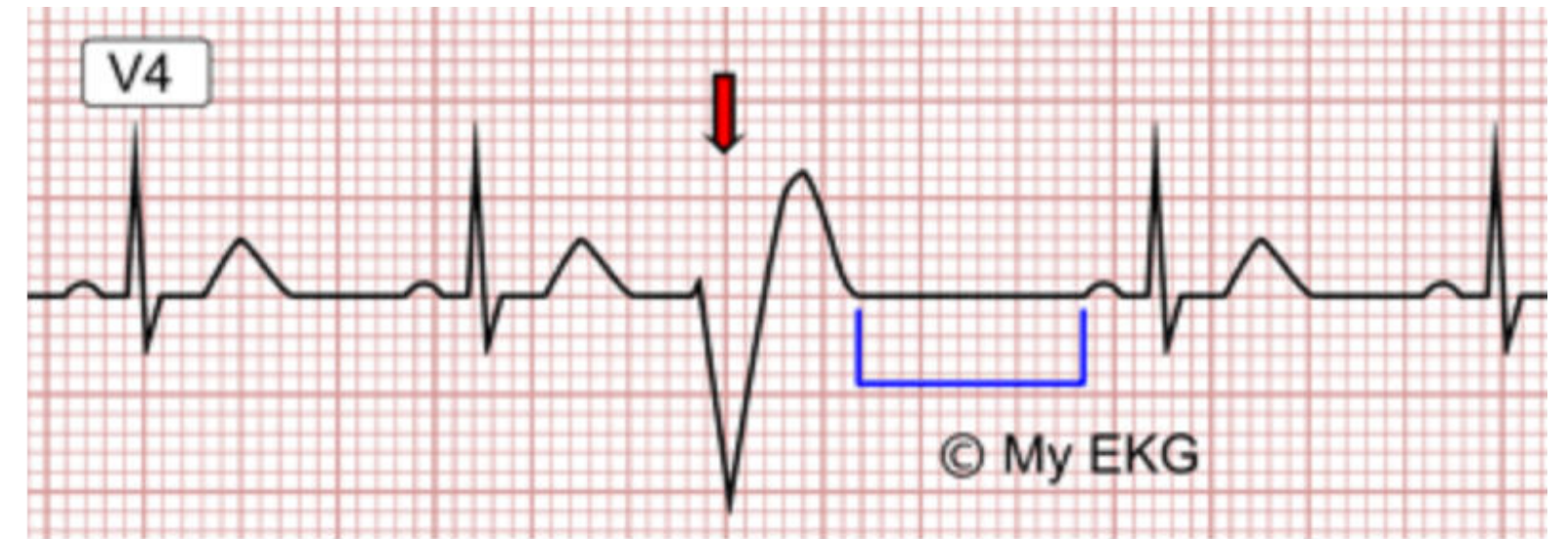
Batecs extras que realitza el cor.

Tipus:

- Estret (<120 ms o 3 mm): origen supraventriculars i veiem quasi sempre ona P.
- Ample (>120 ms o >3 mm): origen ventricular, i no van precedits d'ona P.



extrasístole supraventricular



extrasístole ventricular

Extrasístoles

No indiquen necessàriament una malaltia del cor.

En pacients sense cardiopatia, les pot provocar: estrès, cafè, tabac, medicaments...

En pacients cardíopates poden desencadenar arítmies més greus.

Com actuarem?

Monitorar (si cal)

Control de constants vitals Tractament:

- Tractar la causa.
- Si donen simptomatologia i/o superen la seva freqüència >10 per minut:
propranolol (USVA).

Bradiarítmies

- FC per sota 60 batecs per minut.
- Persona pot estar asimptomàtica o patir mareig, cansament o pèrdua consciència

Bradicardia sinusal

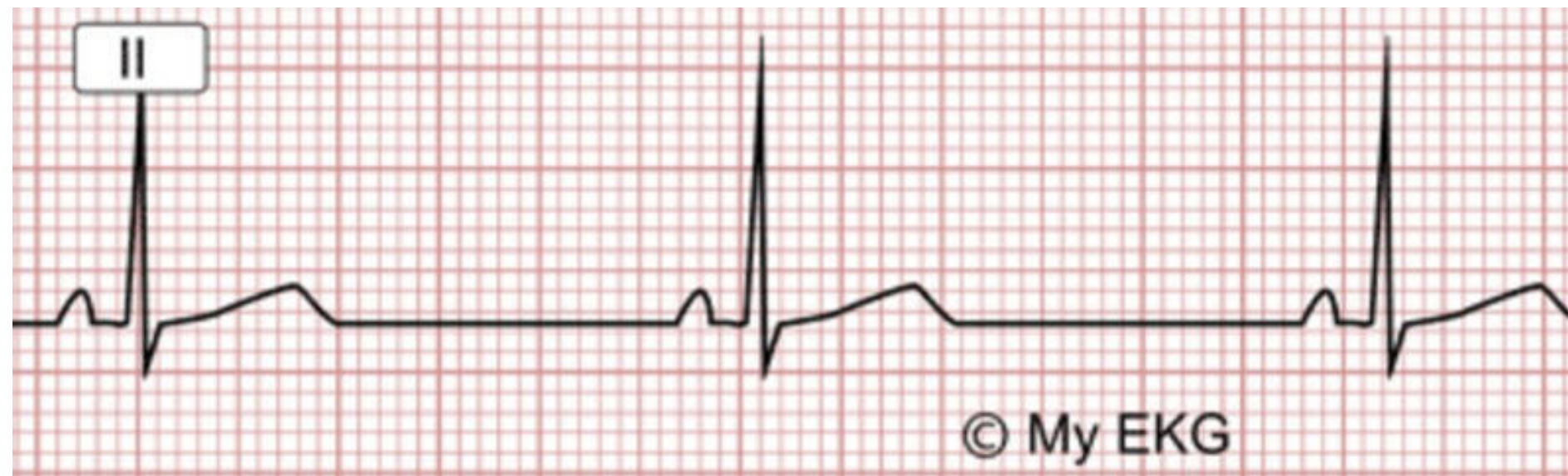
Trastorns de la conducció

Bloqueig AV 1r grau

Bloqueig AV 2n grau

Bloqueig AV 3r grau

- **Bradicàrdia Sinusal:** FC <60x'. Si resposta és apropiada té capacitat d'augmentar la FC amb l'exercici, en canvi, si resposta inapropiada, no augmenta FC amb exercici



Com actuarem?

Monitorar

Assegurar-se que no sigui un bloqueig

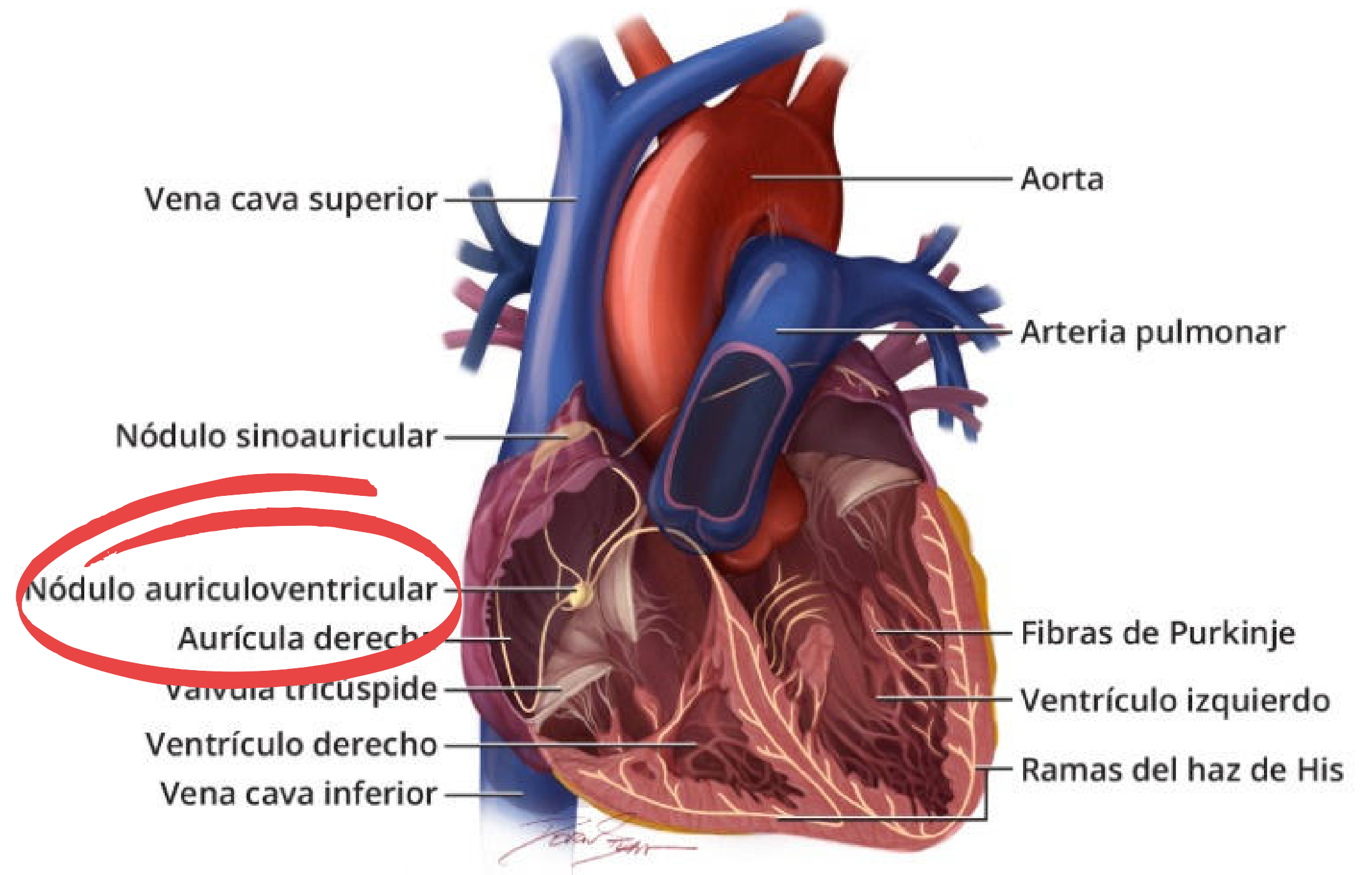
Prendre les constants vitals

Només es tracta si té hemodinàmia inestable.

Preparar atropina EV per si de cas (fa pujar la FC). → SVA

Avisar metge

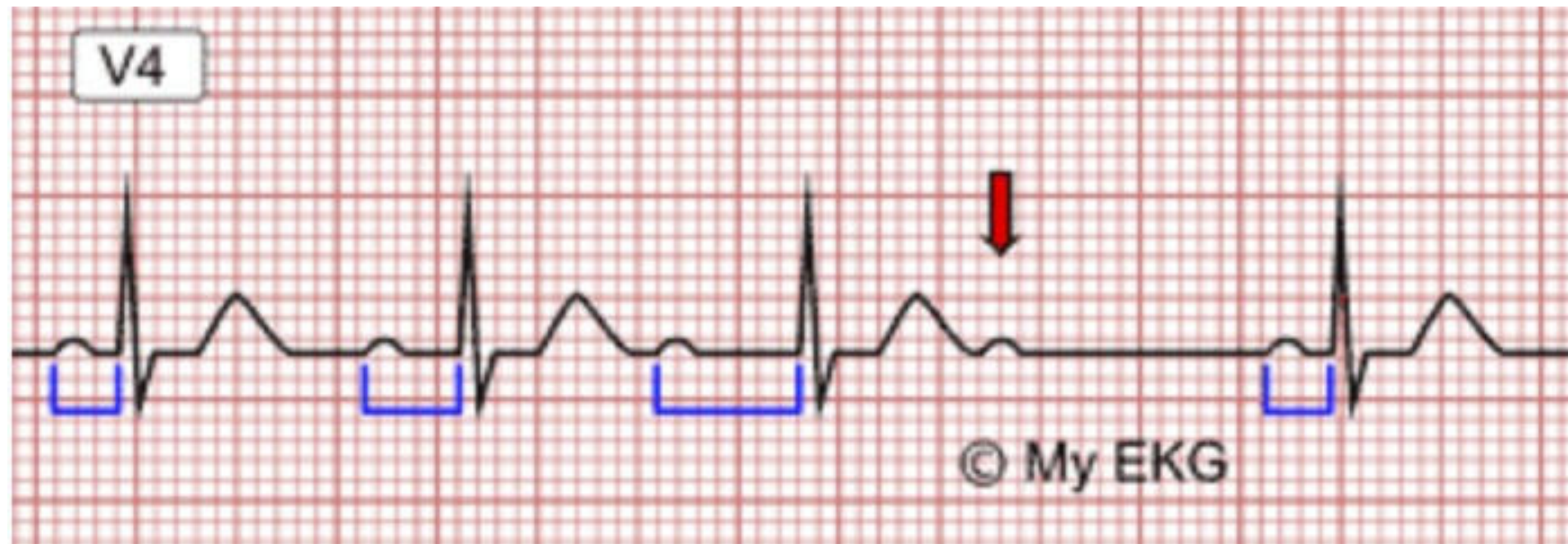
Alteracions en la conducció AV



- **BAV 1r grau:** Retard conducció pel nòdul AV. Interval PR > 0.20seg. Ona P sempre seguida de complex QRS. Interval PR constant



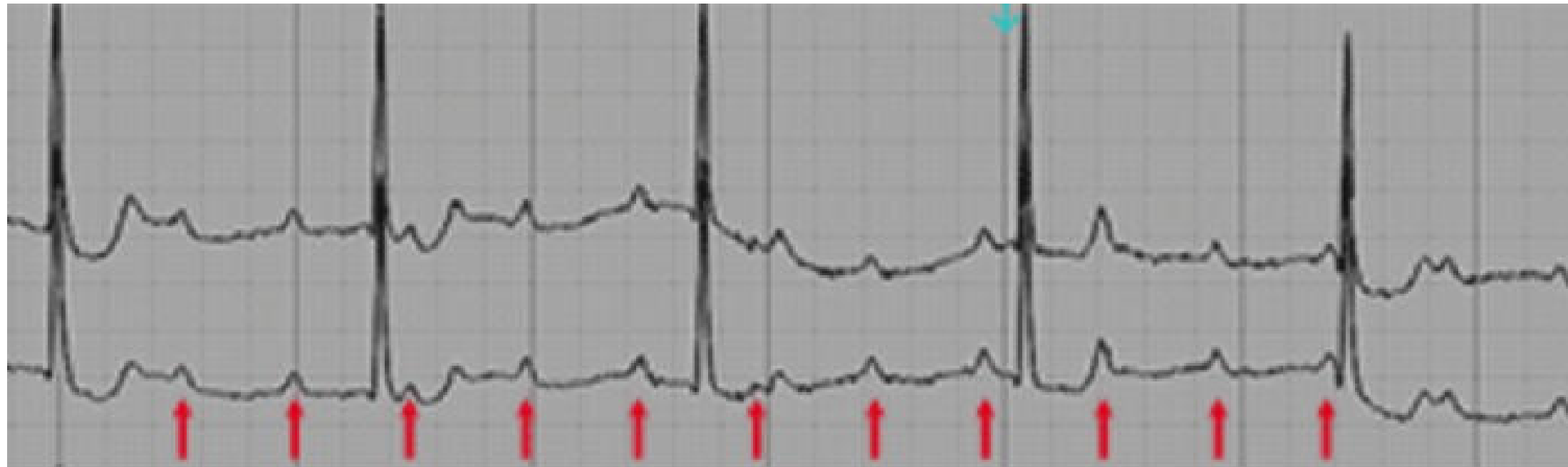
- **BAV 2n grau Mobitz I:** Interrupció intermitent de l'estímul al pas pel nòdul auriculoventricular. Allargament progressiu interval PR fins que una ona P no condueix.



- **BAV 2n grau Mobitz II:** indica cardiopatia, i pot convertir-se en BAV 3r grau. Interval PR és constant i hi ha ones P que no condueixen. Pot ser regular o ocasional i aleatòria.



- **BAV 3r grau:** cap estímul dels atris auriculars aconseguir passar el NAV i les aurícules i ventricles bateguen cadascú pel seu compte a freqüència pròpia. Ritme ones P a una FC normal i ritme QRS més lent, però permet que el cor segueixi funcionant.



Alteracions en la conducció AV

TRACTAMENT:

- Monitorar en pacients simptomàtics
- Administrar fàrmacs que augmentin l'activitat cardíaca (Atropina, Isoproterenol, Ventolín...)
- Marcapàs extern o intern (tractament definitiu)
- Intentar tractar la causa que ha provocat el bloqueig (hiperpotassèmia, intoxicació per Digoxina...)

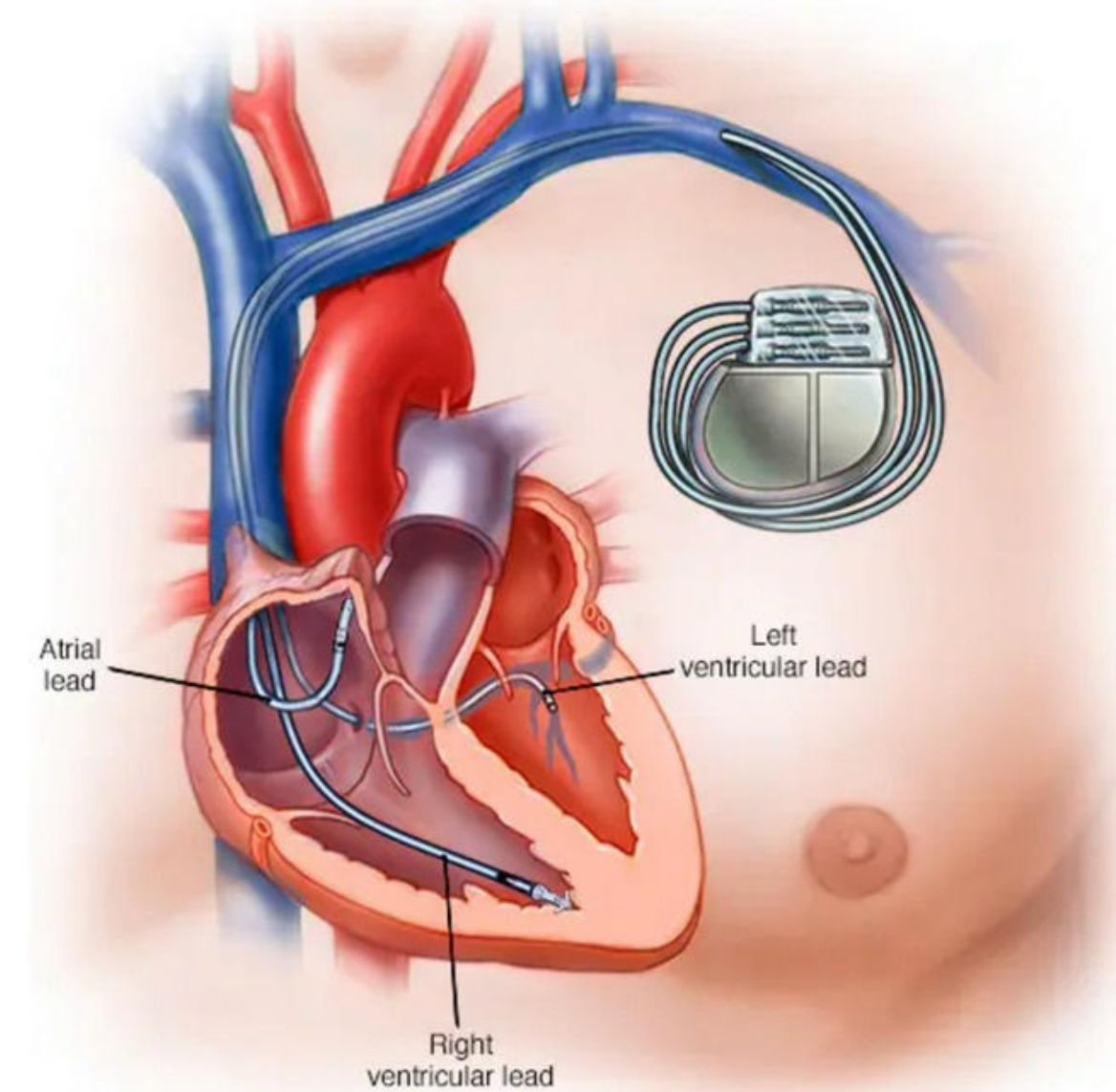
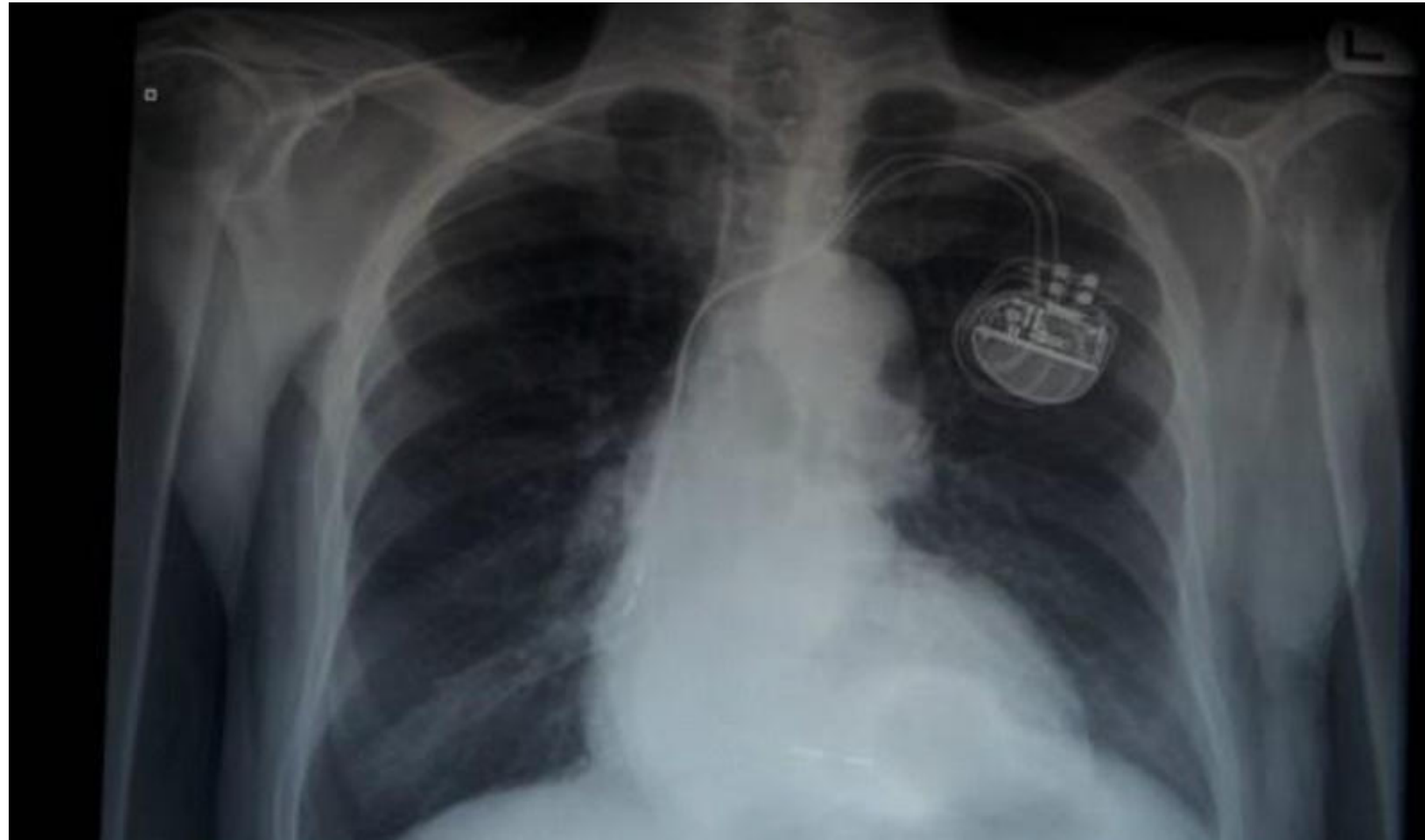
Marcapàs (MCP)

Es col·loca quan el MCP natural falla: nòdul sinusal (NS).

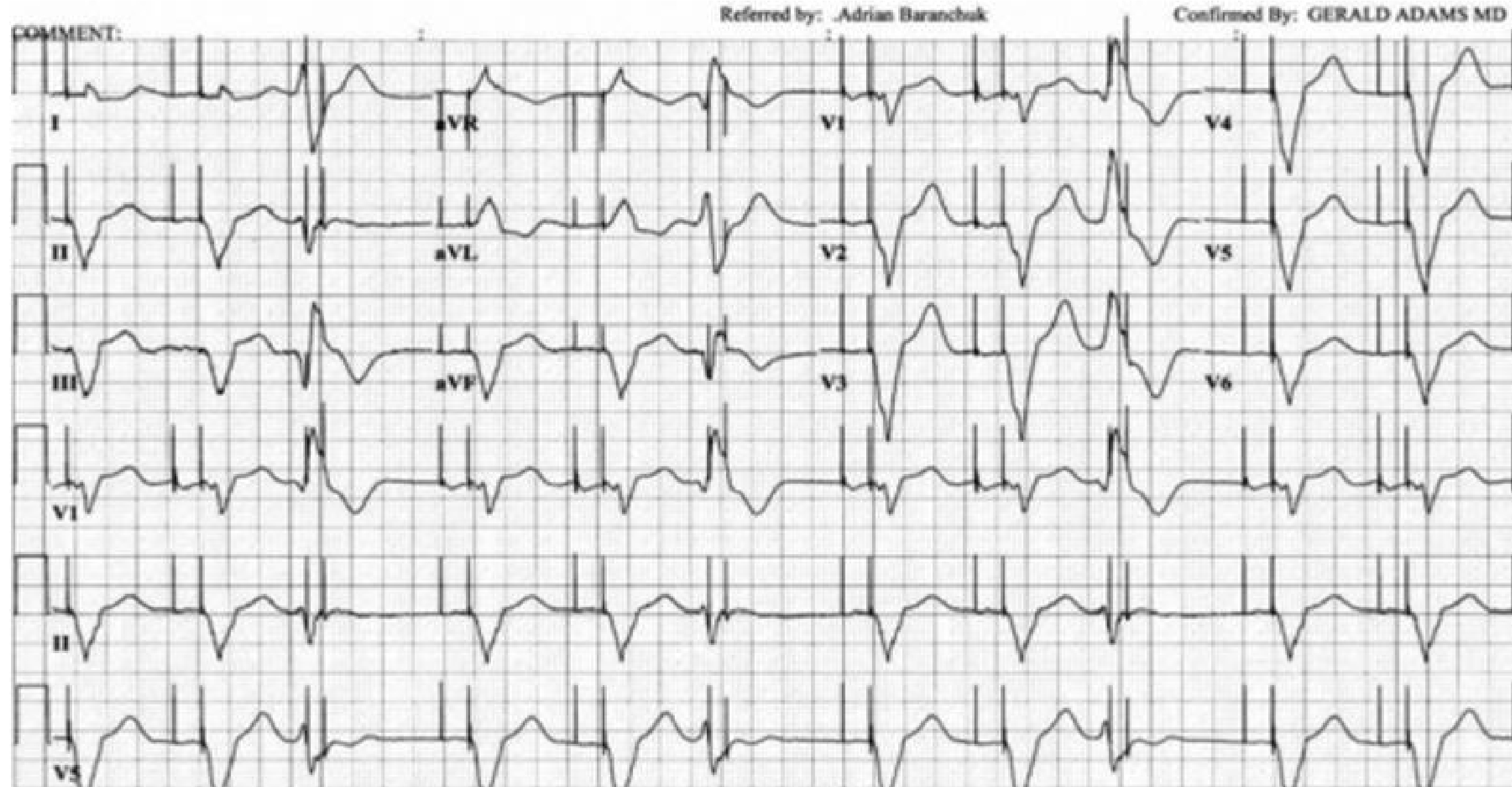
Un MCP controla els impulsos elèctrics del cor.

Útil quan el cor batega massa lent o té ritmes anormals.

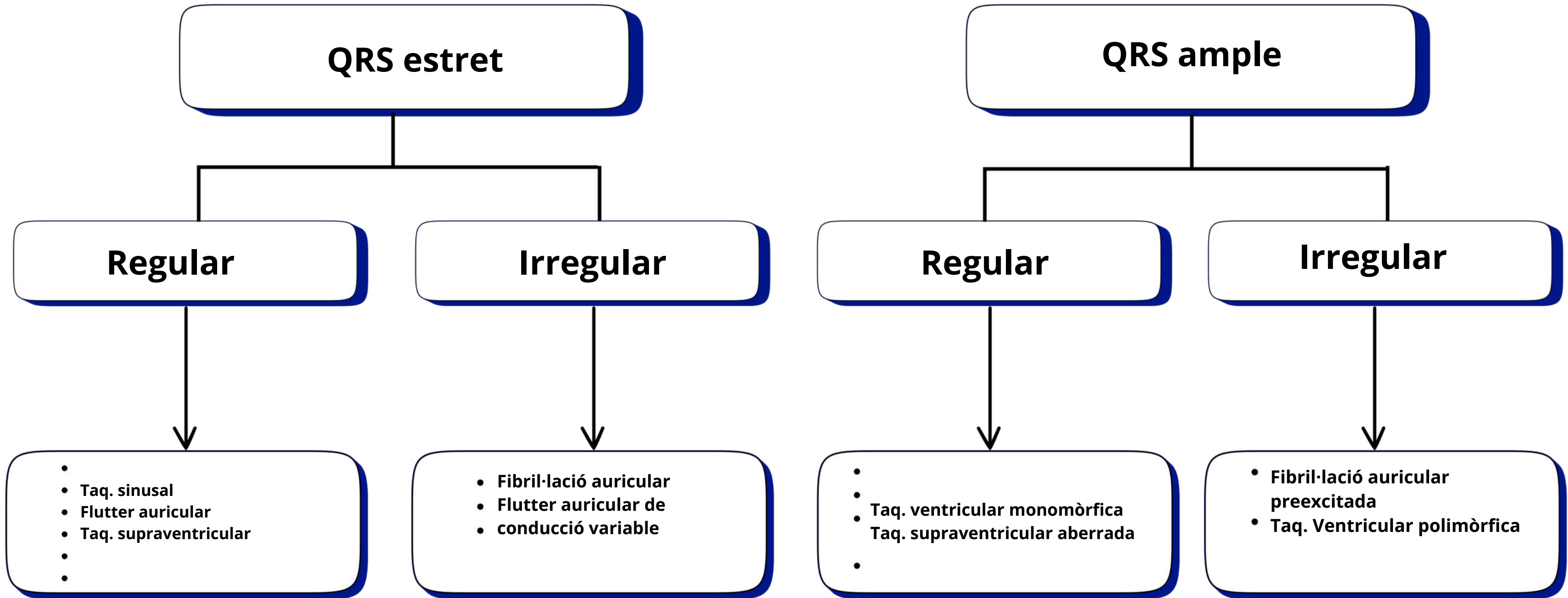
En el ECG l'impuls del MCP es veuen en forma d'espícules que són les que donen l'impuls elèctric.



Ritme de marcapàs

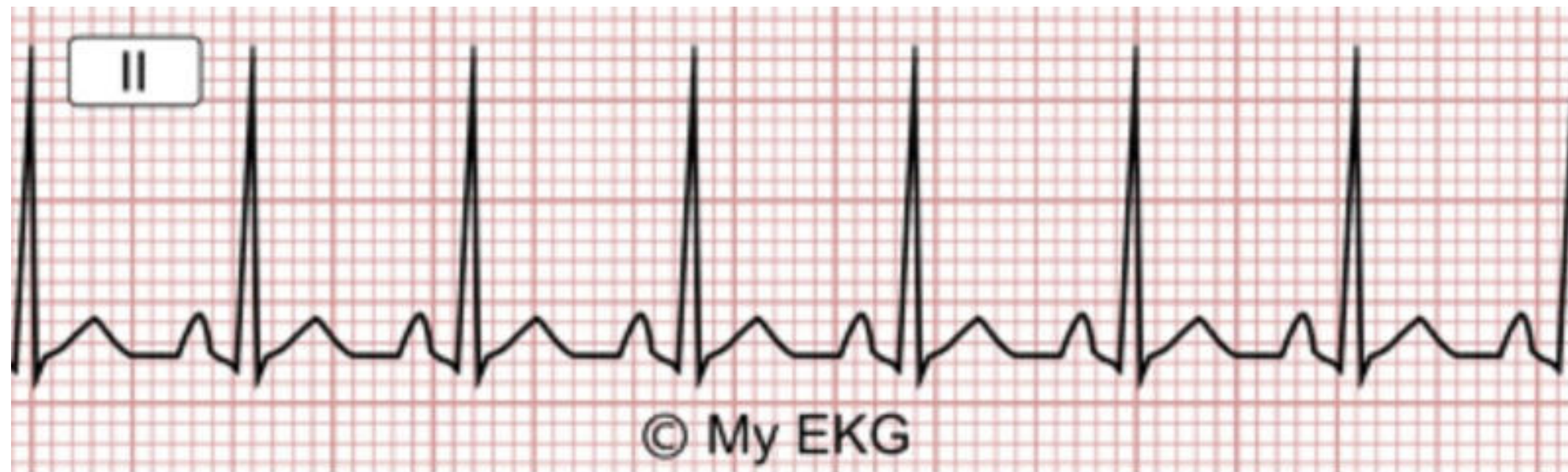


Taquiarítmies



Taquicàrdia sinusal: ritme originat al nòdul sinusal amb ones P normal i $FC > 100x'$. Ona P positiva en totes derivacions excepte aVR. Interval PR constant (0.12-0.20 seg).

Tractament: el de la causa precipitant.



Causes patològiques: ansietat, febre, hipoxèmia, anèmia, hipotensió, hipovolèmia, deshidratació, shock...

Causes fisiològiques: exercici, infància.

Tòxics: cocaïna, alcohol, heroïna, nicotina cafeïna, marihuana, morfina.

Taquicàrdia sinusal

Com actuarem?

Registrar ritme (monitor)

Assegurar-se que no sigui una altra arítmia

Prendre constants vitals

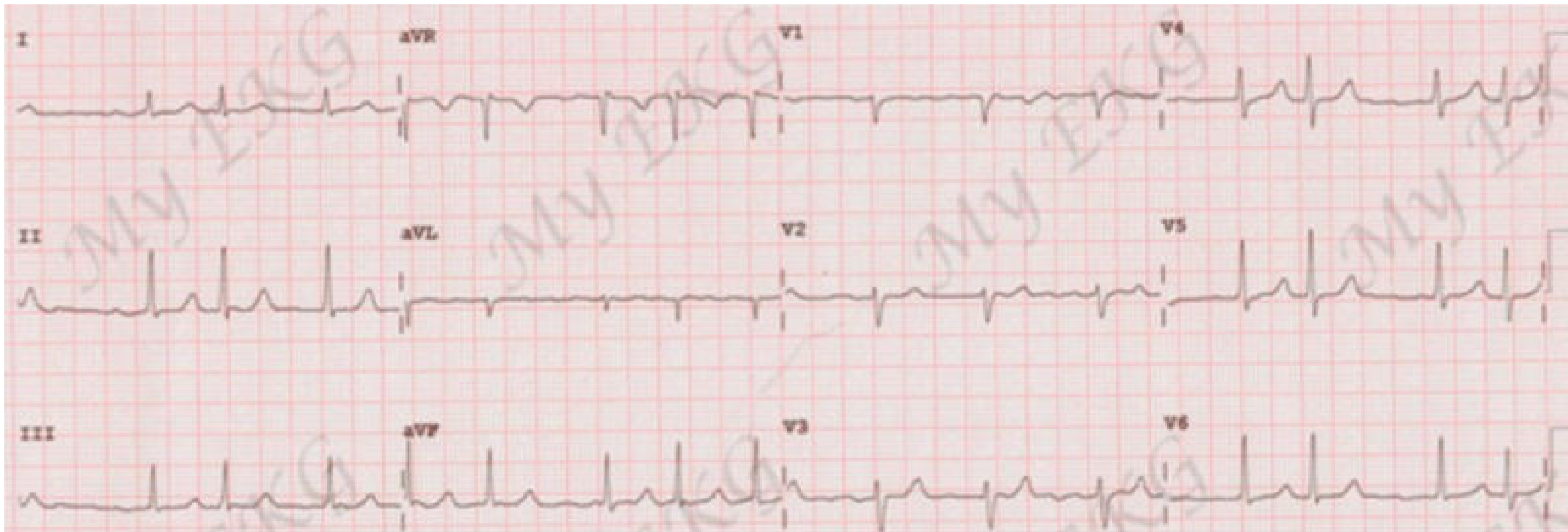
Valorar simptomatologia acompanyada (vegetatisme)

Avisar metge (si cal)

Tractament: Es tracta la causa de la taquicàrdia, no es poden utilitzar betabloquejants (propranolol) o el Verapamilo per disminuir la FC.

Fibril·lació auricular

Fibril·lació auricular: arítmia més freqüent. Les aurícules produeixen un gran nombre de descàrregues elèctriques, desorganitzades. Les descàrregues anul·len al nòdul sinusal i no existeixen ones P. L'ECG es caracteritza per absència de ones P i per un QRS de ritme irregular. Interval RR variable o irregular.



Fibril·lació auricular

Com actuarem?

- Prendre constants
- FC central (monitor) si és arrítmia de debut o va a FC alta o té vegetatisme
- ECG complet
- Avís metge

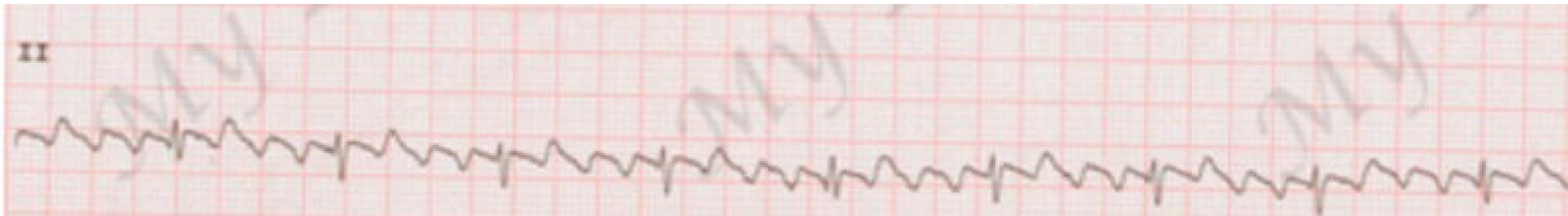
Tractament:

- Antiarítmics com la Amiodarona (intentar revertir a ritme sinusal) o la Digoxina (frena la FC).
- Anticoagular al pacient amb HBPM o Sintrom.

Flutter auricular

Flutter auricular: Aurícules prenen el control i anul·len el nòdul sinusal (no hi ha ones P). Les aurícules produeixen 300 ones per minut (ones F), de forma regular que adopten forma de dents de serra. El NAV deixa passar una F i genera QRS:

- si ho fa cada 2 ones F: 150x'
- si ho fa cada 3: 100x'
- si ho fa cada 4: 75x'



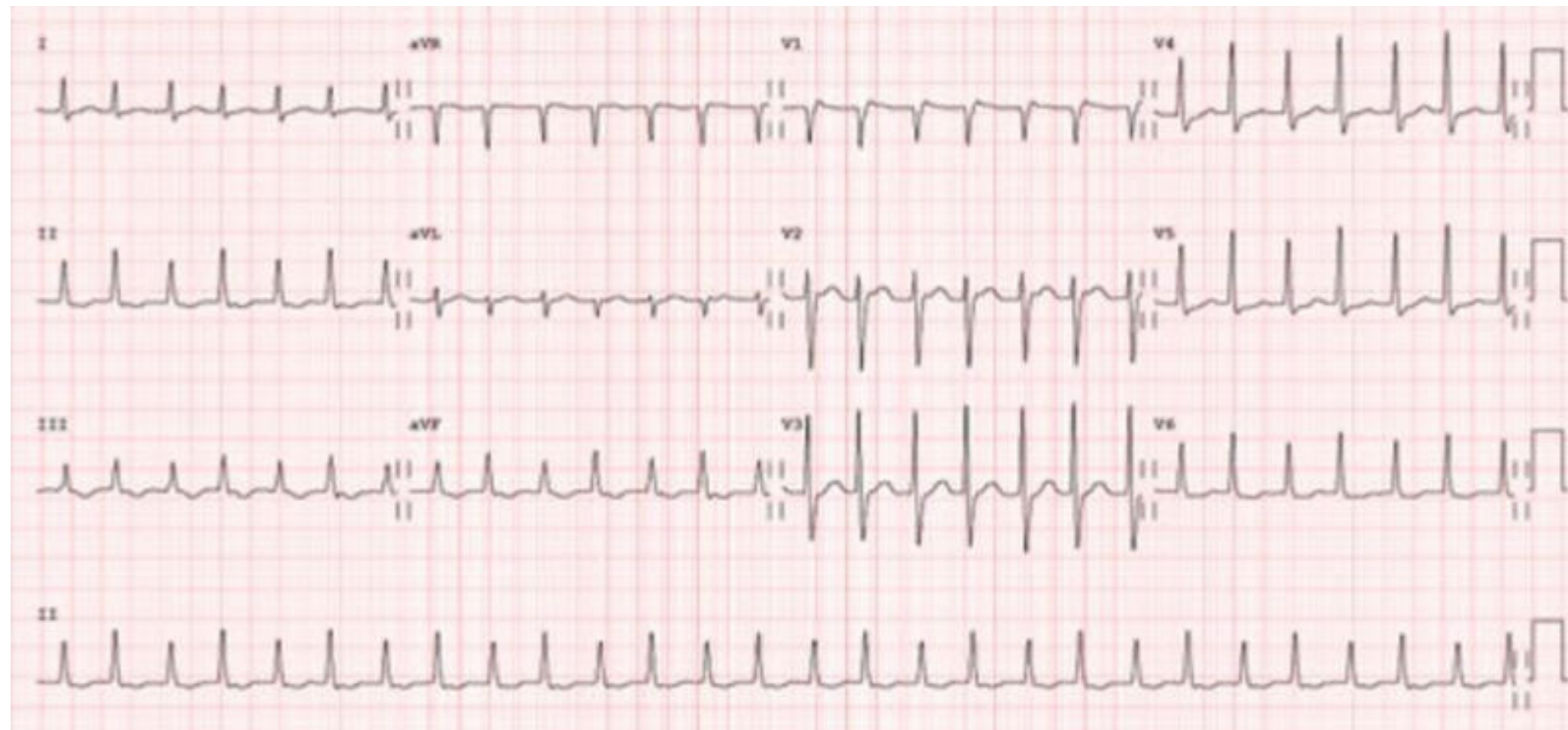
Taquicàrdia supraventricular paroxística (TPSV)

Inici sobtat. FC alta (150 i 250x'). Pols regular.

Síntomes: palpitations, mareig, falta aire, DT.

Causa: circuits de reentrada en el sistema elèctric del cor, on els impulsos elèctrics es mouen en bucle a la zona del nòdul AV o a les aurícules.

Tractament: maniobres vagals, adenosina o ablació.



Taquicàrdia supraventricular paroxística (TPSV)

Signo de la rana



Com actuarem?

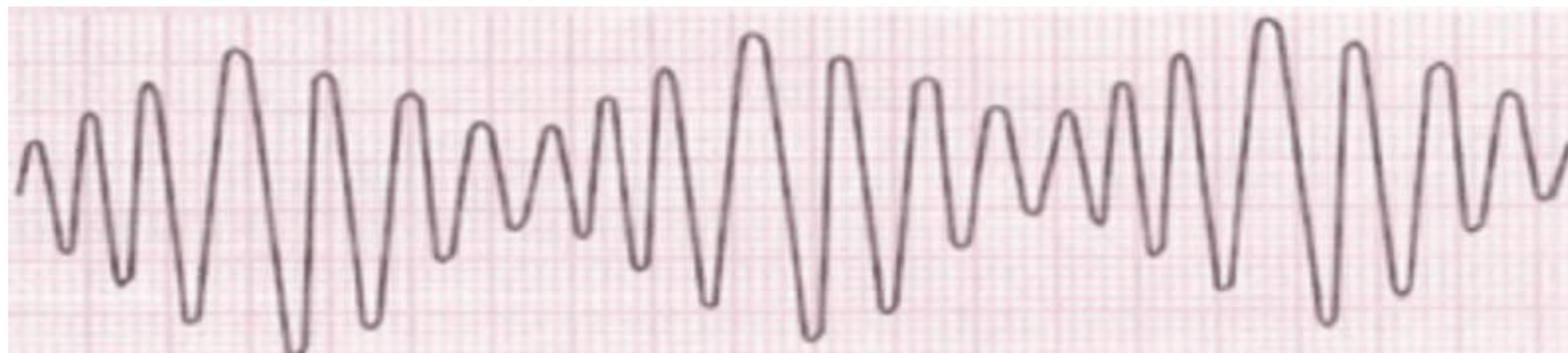
- Prendre constants FC central (monitor)
- si és arítmia de debut o va a FC alta o té vegetatisme
- ECG complet
- Preparar atropina si inici de maniobres de valsava

Tractament:

- Adenosina (antiarrítmic que para el nòdul A-V durant segons per tal que el cor torni a RS)
- Verapamil (antiarrítmic i frena la FC, calci antagonista)

Taquicàrdia ventricular

Taquicàrdia ventricular: Alguna part del ventricle pren el control del cor, i funciona ràpidament enviant electricitat cap a tot el ventricle, anul·lant el nòdul sinusal. QRS són amples i poden ser iguals (TV monomòrfica) o diferents (TV polimòrfica). Si taquicàrdia es manté durant més de 30seg, el pacient pot tenir mareig, síncope, d.toràcic o la mort. En TV polimòrfica, si QRS prenen formes molt diferents, com helicoides, es diu torsade de pointes.



torsade de pointes



Taquicàrdia ventricular

Taquicàrdia ventricular

Com actuarem?

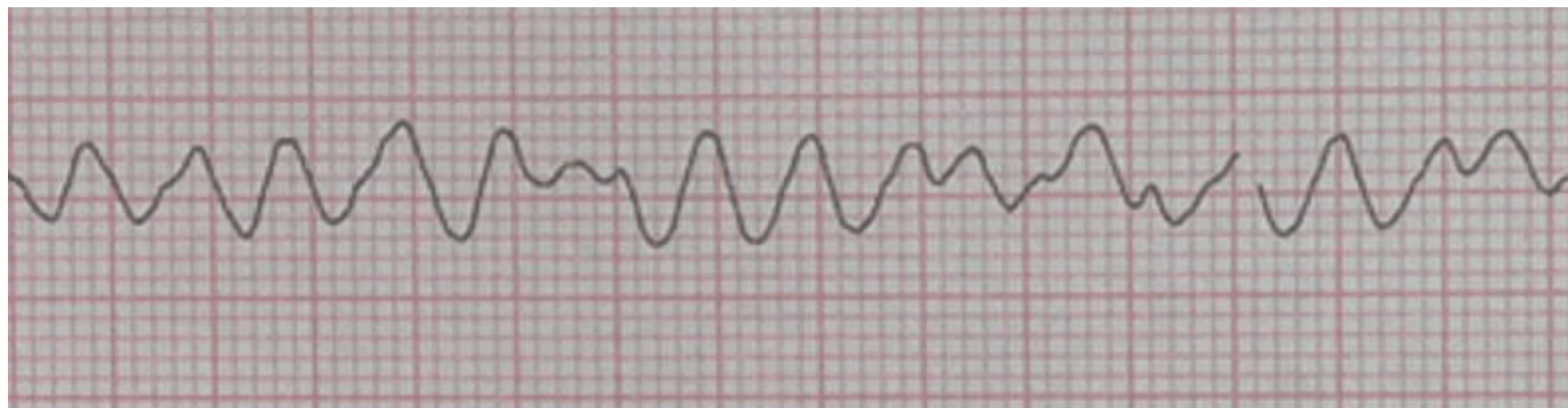
- Monitorar pacient
- Constants vitals
- Avís metge urgent

Tractament:

- Si pacient no té pols → DESFIBRIL·LACIÓ
- Si pacient amb hemodinàmia compromesa: Amiodarona

Fibril·lació ventricular

Fibril·lació ventricular: contraccions desordenades i no efectives dels ventricles. S'observa una activitat elèctrica en la que és incapaç de reconèixer cap ona ni complex. És un ritme caòtic.



Arítmia mortal en segons.

És el mecanisme de l'aturada cardíoc-respiratòria degut a la contracció ràpida i sincrònica dels ventricles que no poden bombejar bé.

Despolarització passa a FC >250x'.

No hi ha pols arterial, ni pressió arterial.

Pacient inconscient i amb signes d'hipòxia cerebral (convulsions, cianosis, relaxació d'esfínters...)

Fibril·lació ventricular

Com actuarem?

- Inici RCP
- Monitorar pacient
- Avís metge urgent

Tractament:

- DESFIBRILACIÓ (360 joules)
- Permeabilitzar via aèria
- RCP 30:2
- Ús de vasopresors a partir de 3a DF: Adrenalina
- Amiodarona a partir de 5a DF
- Descartar causes reversibles: 4T/4H*

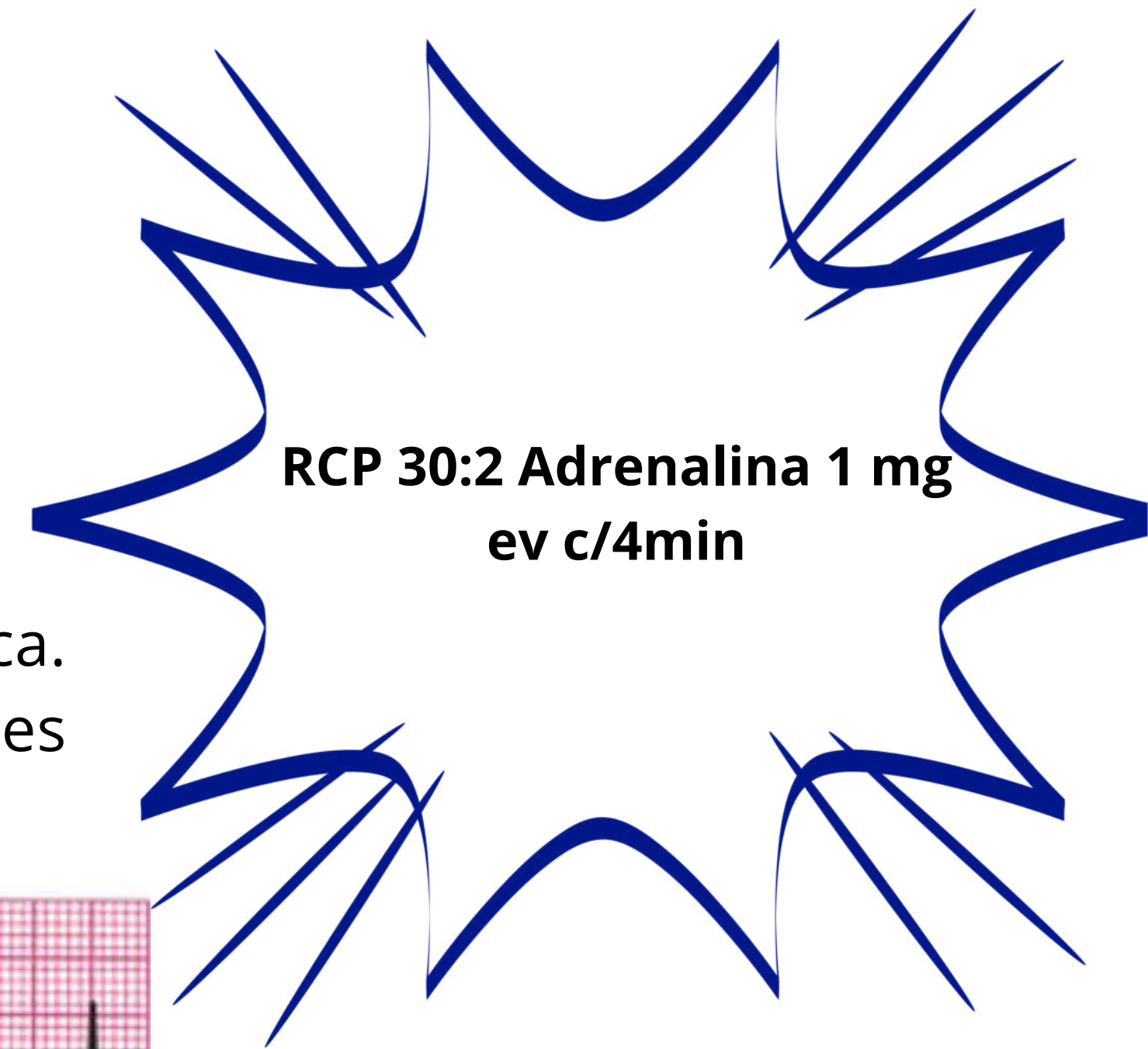
*CAUSES REVERSIBLES 4T/4H

H	T
Hipovolèmia	Neumotòrax a tenió
Hipoxia	Taponament cardíac
Hipo-Hiperpotassèmia	Tòxics
Hipotèrmia	Trombosis pulmonar o coronària

Asistòlia: absència d'activitat elèctrica del cor.



Activitat elèctrica sense pols: dissociació electromecànica. Hi ha activitat elèctrica però no contraccions cardíaques capaces de generar pols.



Cardioversió vs Desfibril·lació



Cardioversió

Xoc elèctric sincronitzat amb l'activitat elèctrica del cor, per restaurar el ritme normal en pacients amb arítmies amb pols.

Característiques:

- Pseudoanalgesia en el pacient.
- Es sincronitza amb l'ona R del QRS (per evitar induir FV).
- És una tècnica del SVA.

Rol del TES:

- Preparació pacient i monitorar amb monitor desfibril·lador.
- Col·laborar amb el personal USVA.

Flutter auricular i TPSV → 70-120 J

Taquicàrdia ventricular → 120-150 J

Fibril·lació auricular → Màxima energia

Desfibril·lació

Xoc elèctric no sincronitzat per aturar una arítmia letal i permetre que el cor recuperi un ritme normal.

Característiques:

- S'aplica davant aturada cardiorespiratòria.
- És una emergència vital.
- S'utilitza DEA o un monitor desfibril·lador.
- No cal sincronització amb el ritme cardíac.

Rol del TES:

- Reconèixer ritme desfibril·lable.
- Aplicar DEA segons protocol.
- Fer SVB mentre es prepara la descarga.

Ritmes
desfibril·lables



Fibril·lació
ventricular

Taquicàrdia ventricular
sense pols (TVSP)



Codi IAM

Codi IAM

És una obstrucció d'una o diverses artèries coronàries.

Causes:

- Colesterol
- Obesitat
- Sedentarisme
- Tabaquisme
- Hereditàries

Clínica:

Dolor toràcic retro-esternal irradiat a esquena, coll i ESE, possiblement a abdomen.

Durada perllongada de >30' .

Intensitat profunda.

Acompanyat de vegetatisme (mareig, diaforesis freda, vòmits, mal aspecte general).

Pot aparèixer amb repòs

No millora ni amb repòs ni amb cap posició.

S'ha de diferenciar del **DOLOR ANGINÓS**:

- Dolor centre-toràctic de característiques similars al dolor de IAM
- Durada <30'
- Pot aparèixer amb esforç físic
- Pot desaparèixer al fer repòs
- Aquí l'artèria no està del tot obstruïda, hi ha un estretament, menys reg sanguini; a més necessitats d'O₂ (exercici físic), apareix el dolor.

S'ha de diferenciar del **DOLOR TORÀCIC NO ANGINÓS**:

- Dolor mecànic (quan es mou augmenta el dolor, si apremem augmenta el dolor...)
- Dolor ansiós (apareix després d'algun disgust, baralla, mort d'un familiar...)
- Dolor per estrès (exposició a situacions d'estrès agut, o de llarga evolució)

ISQUÈMIA-LESIÓ-NECROSI

- **Isquèmia = T hiperpicuda**

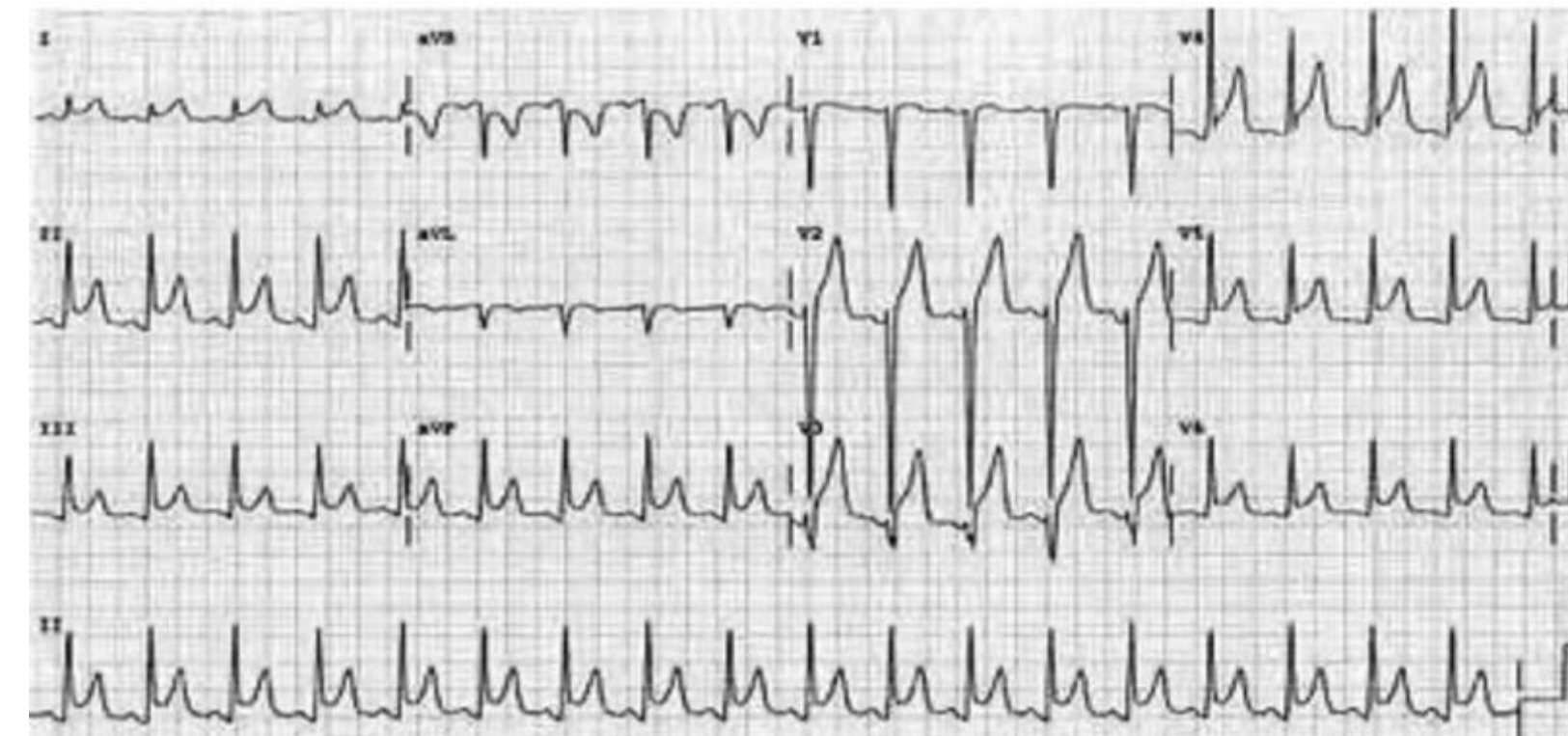
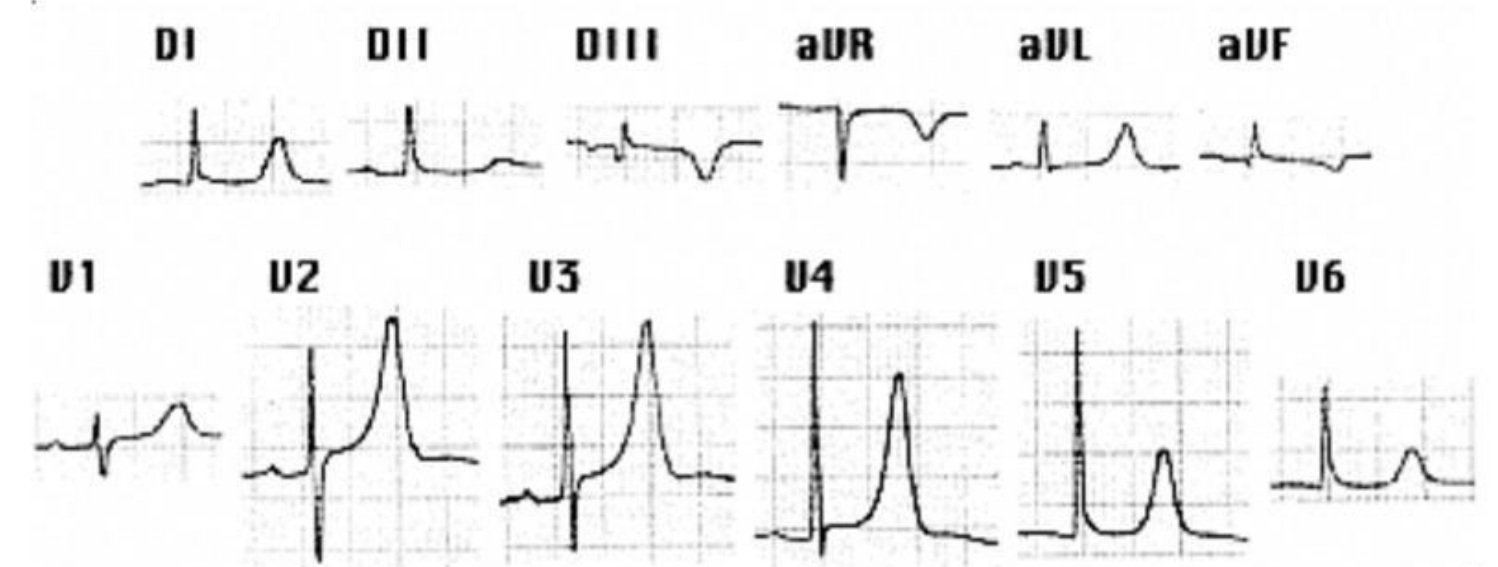
Disminució de O₂ al teixit per estretament de l'artèria.

- **Lesió = elevació ST o descens ST**

Disminució severa de O₂ per isquèmia severa, zona no funcional, rep aport sanguini de la circulació colateral, però no és suficient.

- **Necrosi = ona Q (3r-4t dia)**

Zona morta, no hi ha activitat elèctrica ni reg sanguini, per tant no hi ha O₂.



EVOLUCIÓ IAM

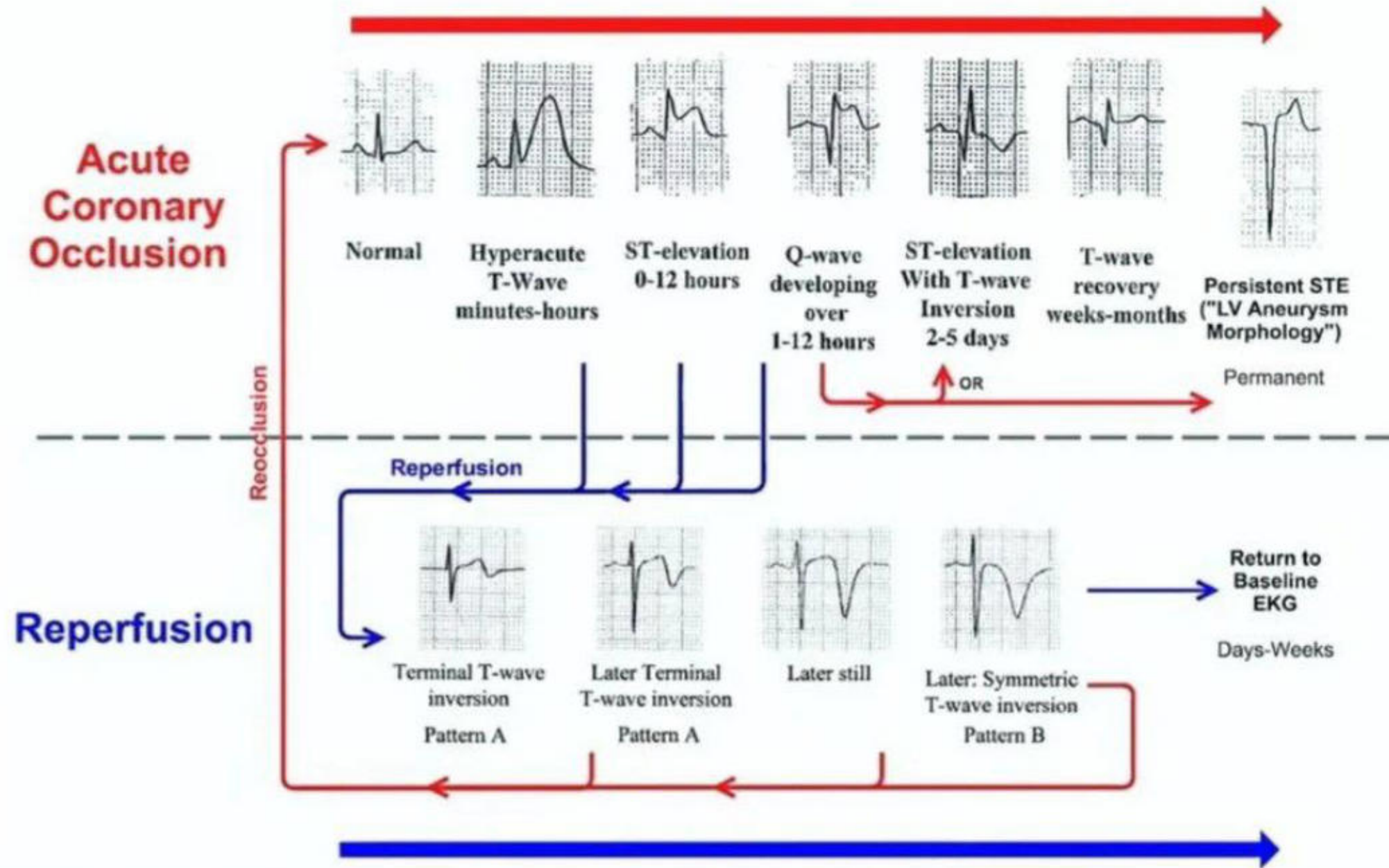


Hyperacute T waves
Time: minutes to hours

ST- Elevation
Time: 0-12 hours

Q-wave developing
Time: 1-12 hours

ST-elevation with T wave inversion
Time- 2-5 days



TRACTAMENT INICIAL SCA

- **Valoració integral** del/la pacient i història clínica completa.
- **Oxigenoteràpia:** Només si $SpO_2 < 90\%$.
- **Analgèsia:**

Opiacis: Poden alentir l'absorció intestinal dels fàrmacs antiagregants.

Precaució pels efectes secundaris. Individualitzeu en cas d'insuficiència cardíaca (utilitzeu dosi mínima efectiva).

Fentanil: 50-75 mcg i.v. Cada 5-10 min o bé,

Clorur mòrfic: 4-8 mg i.v. Amb dosis addicionals de 2 mg cada 5-15 min, màxim 15-20 mg.

- **Antianginosos:**

Nitroglicerina:

- Sublingual: 0,4 mg s.l.
- Intravenosa (adults) 10-60 µg/kg/h (diluïu-ne 10 mg en 50 ml de SG 5%. Inicieu amb 5 ml/h). Augmenteu la dosi cada 3-5 minuts fins aconseguir l'efecte desitjat o l'aparició d'efectes adversos. Dosi màxima 200 µg/minut (60 ml/h).

- **NO administreu Nitroglicerina:**

- Com a diagnòstic diferencial del dolor toràcic.
- TAS < 90 mmHg, FC < 50 bpm, sospita d'IAM ventriclle dret o presa en les últimes 24h d'inhibidors de la fosfodiesterasa (disfunció erètil).

- **Antiagregació:**

AAS: 150-300 mg v.o. mastegada. Si ingesta impossible: 450 mg i.v. d'Acetilsalicilat de Lisina. **No l'administreu** si al·lèrgia o contraindicació establerta.

Administració de 2n antiagregant, segons estratègia de reperfusió (veieu algoritme).

- **Anticoagulació:**

Si angiopàstia primària, bolus d'heparina sòdica (HNF) i.v. (70 UI/kg). Si fibrinòlisi, veieu apartat específic.

No l'administreu davant dubtes diagnòstics⁽²⁾, hemorràgia activa o criteris d'alt risc hemorràgic⁽³⁾.

- **Control de glicèmia.**

- **Control dels vòmits.**

CLASSIFICACIÓ DE KILLIP/KIMBALL

Killip I:
auscultació normal.

Killip II:
estertors crepitants i/o 3r soroll.

Killip III:
Edema agut de pulmó.

Killip IV:
Xoc cardíac.

FIBRINÒLISI PREHOSPITALÀRIA

- **Oxigenoteràpia:** Només si $SpO_2 < 90\%$.

- **Antiagregació:**

AAS 150-300 mg v.o. +

Clopidogrel (< 75 anys: 300 mg v.o., > 75 anys: 75 mg v.o.).

NO administreu Prasugrel ni Ticagrelor si fibrinòlisi.

- **Anticoagulació:**

Enoxaparina i.v.: < 75 a sense insuficiència renal (creatinina < 2,5mg/ml o < 2 mg en dones): Bolus de 30 mg i.v. seguit als 15 min. d'1 mg/kg s.c. (primeres dosis no superar 100 mg).

> 75 a i/o insuficiència renal: No bolus inicial, inicieu amb 0,75 mg/kg s.c. (màx. 75 mg).

- **Fibrinolític:**

Tenecteplasa (TNK), en < 10 minuts de l'ECG diagnòstic, en bolus ràpid (< 10 segons), ajustat al pes (**en > 75 a 50% de la dosi**):

Pes (kg)	Tenecteplasa (mg)	Volum solució	Volum solució > 75a (50%)
< 60	30 (amp. de 10 ml)	6 ml	3 ml
> 60 - 70	35 (amp. de 10 ml)	7 ml	3,5 ml
> 70 - 80	40 (amp. de 10 ml)	8 ml	4 ml
> 80 - 90	45 (amp. de 10 ml)	9 ml	4,5 ml
> 90	50 (amp. de 10 ml)	10 ml	5 ml

CONTRAIINDICACIONS ABSOLUTES DE LA FIBRINÒLISI

- Antecedent d'hemorràgia cerebral prèvia o AVC de causa desconeguda.
- AVC isquèmic en els últims 6 mesos.
- Neoplàsia o traumatisme en el SNC, malformació vascular intracranial coneguda.
- Traumatisme / cirurgia / dany en el darrer mes.
- Sospita de dissecció aòrtica.
- Trauma/cirurgia important o trauma craneofacial < 3 mesos.
- Sagnat actiu conegut (excepte menstruació).
- Sagnat gastrointestinal en l'últim mes.
- Puncions no compressibles recents (biòpsia hepàtica, punció lumbar, etc.).

CONTRAIINDICACIONS RELATIVES DE LA FIBRINÒLISI

- Accident isquèmic transitori en els darrers 6 mesos.
- Tractament anticoagulant oral.
- Gestació o primera setmana posterior al part.
- HTA refractària (TAS >180 mmHg i/o diastòlica >110 mmHg).
- Malaltia hepàtica avançada.
- Endocarditis infecciosa.
- Úlcera pèptica activa.
- Maniobles de ressuscitació perllongades o reanimació traumàtica.

U100.U00.4.D2.0036

V 03. abril 2023

CODI IAM



Atenció d'emergència a la malaltia cardiovascular



Autoria: Grup de Treball en Síndrome Coronària Aguda (SCA) del SEM. Disseny: M. Fabrega.

Salut/ emergències mèdiques

 **Generalitat de Catalunya**

Amb l'aval del:

 **PdMCV**
Pla director de les Malalties Cardíaco-Vasculares

CRITERIS ELECTROCARDIOGRÀFICS d'activació del CODI IAM

■ Nova elevació del segment ST al punt J en 2 derivacions contigües:

- ≥ 1 mm (0,1mV) a totes les derivacions, excepte V2-V3.
- Derivacions de V2-V3:
 - ≥ 2 mm en homes > 40 anys.
 - $\geq 2,5$ mm en homes < 40 anys.
 - $\geq 1,5$ mm en dones, independentment de l'edat.

■ Depressió del segment ST ≥ 1 mm en 8 o més derivacions de superfície + elevació del segment ST a aVR

- Sospita d'oclusió del tronc comú o malaltia multivas.

■ Elevació persistent del segment ST ≥ 0.5 mm en les derivacions V7-V9 amb descens especular de les derivacions V1-V3

- Sospita d'infart de miocardi posterior.

■ Elevació del segment ST en derivacions dretes

- Sospita d'infart de miocardi ventriclle dret.

■ Bloqueig de Branca Esquerra de Feix de His (BBEFH) de nova aparició

- Valoreu criteris d'Sgarbossa-Smith (més avall).

■ Bloqueig de Branca Dreta de Feix de His (BBDFH) de nova aparició

■ Patró de Winter

■ Ritme de marcapassos (BBEFH)

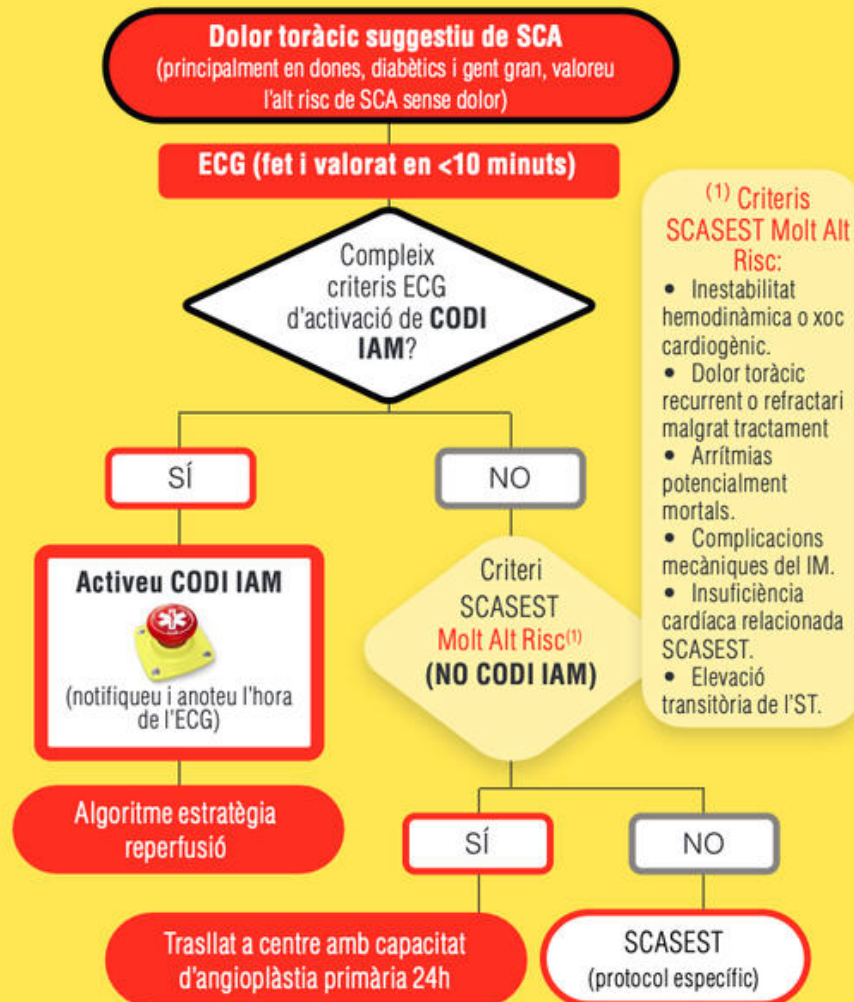
- Durant l'estimulació del ventriclle dret, l'ECG també mostra BBEFH i els criteris Sgarbossa-Smith també són aplicables però menys específics.

CRITERIS SGARBOSSA-SMITH:

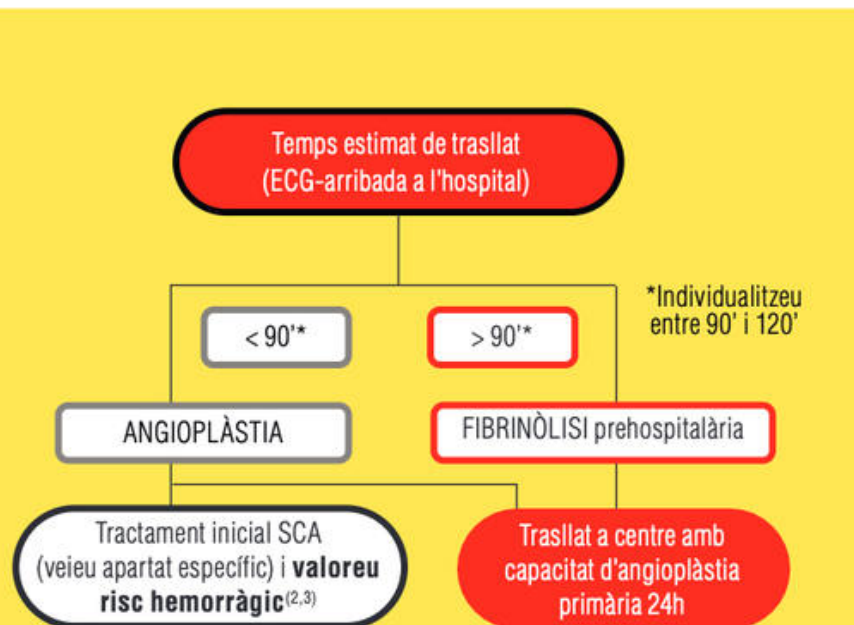
- Elevació concordant de l'ST amb el QRS > 1 mm a qualsevol derivació (5 punts).
- Descens concordant del l'ST amb el QRS > 1 mm a V1, V2 o V3 (3 punts).
- Elevació o descens discordant de l'ST amb el QRS, $> 25\%$ (2 punts).

Puntuacions iguals o superiors a 3 tenen una alta sensibilitat per diagnòstic IAM.

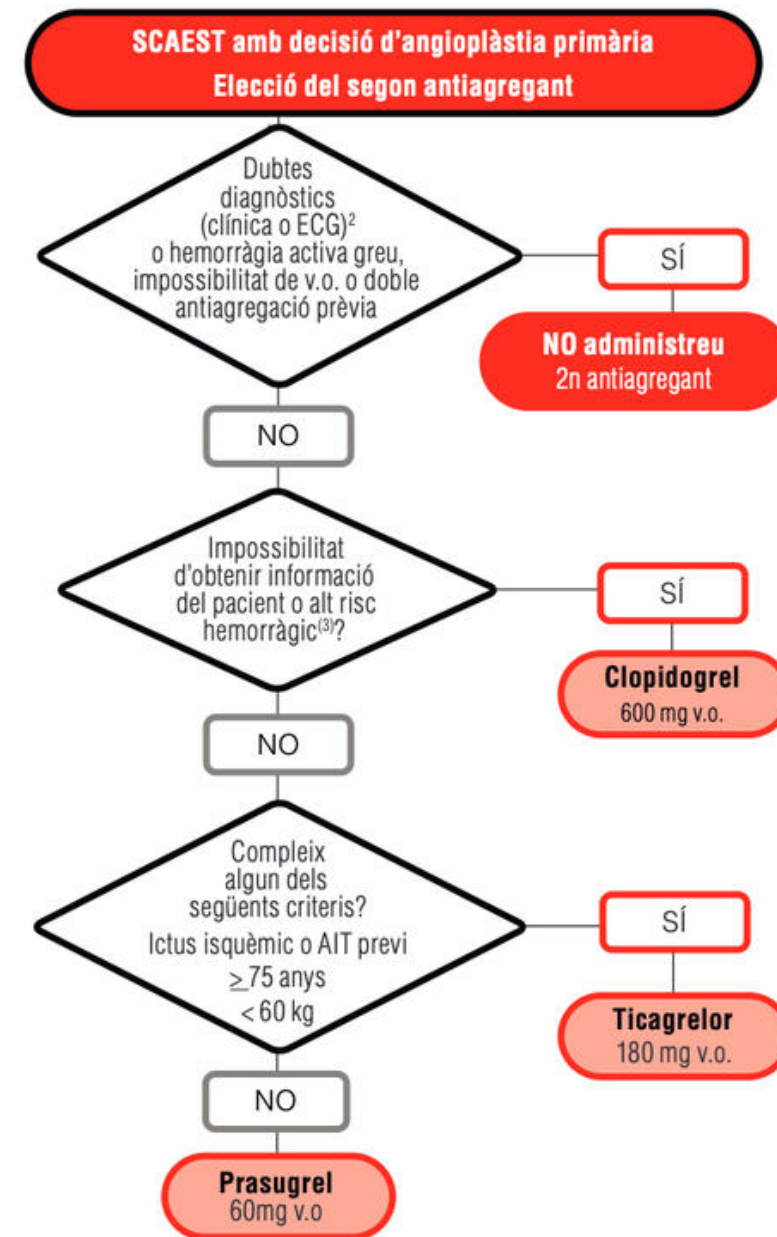
ALGORITME DIAGNÒSTIC



ALGORITME ESTRATÈGIA REPERFUSIÓ



ALGORITME 2n ANTIAGREGANT



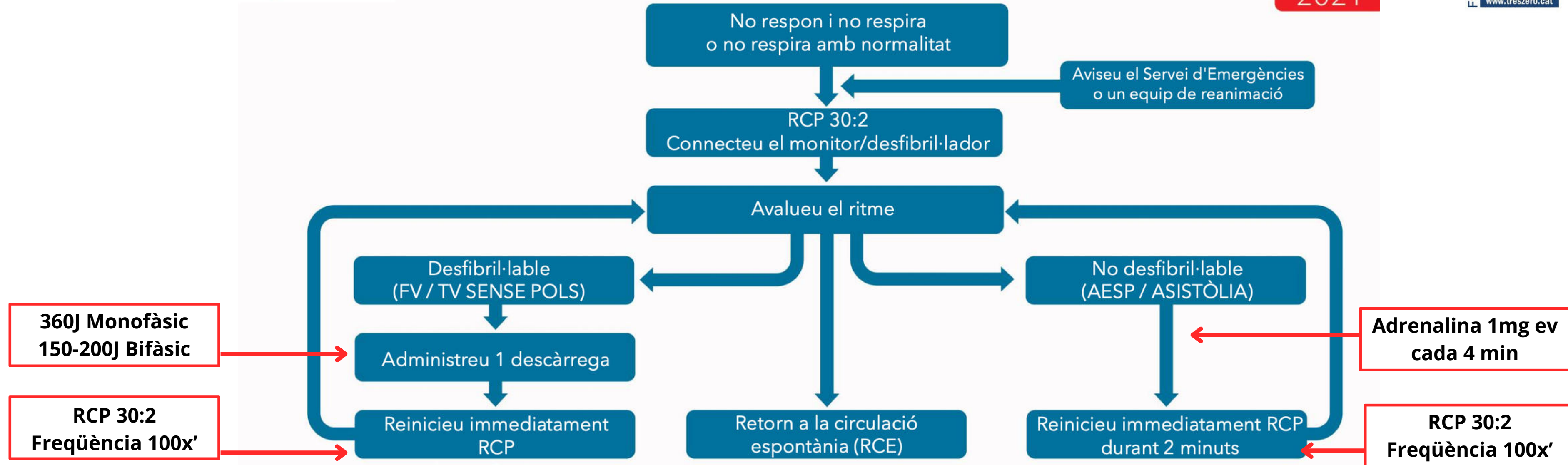
(2) NO ADMINISTREU antiagregants ni anticoagulants davant ECG dubtós, aturada cardíaca sense ECG clar, alta sospita d'elevació de ST per trastorn neurològic i Síndrome aòrtica aguda.

(3) Criteris d'alt risc hemorràgic

- Anticoagulació oral.
- Hemorràgia intracranial prèvia.
 - Hemorràgia greu (requerint hospitalització o transfusió) als últims 6 mesos.
 - Neoplàsia activa.
 - Cirurgia major o traumatisme greu a l'últim mes.
 - Insuficiència hepàtica severa (Child Pugh C).
 - Patologia terminal o fragilitat manifesta.

Algoritmes





**360J Monofàsic
150-200J Bifàsic**

**RCP 30:2
Freqüència 100x'**

**Adrenalina 1mg ev
cada 4 min**

**RCP 30:2
Freqüència 100x'**

Després de 3a DF:
adrenalina 1mg ev
amiodarona 300mg ev
(lidocaïna 100mg ev)
Cada 2 cicles:
adrenalina 1mg ev post DF
Amiodarona 150mg post 5a DF

**Descartar causes
reversibles (4H/4T)**

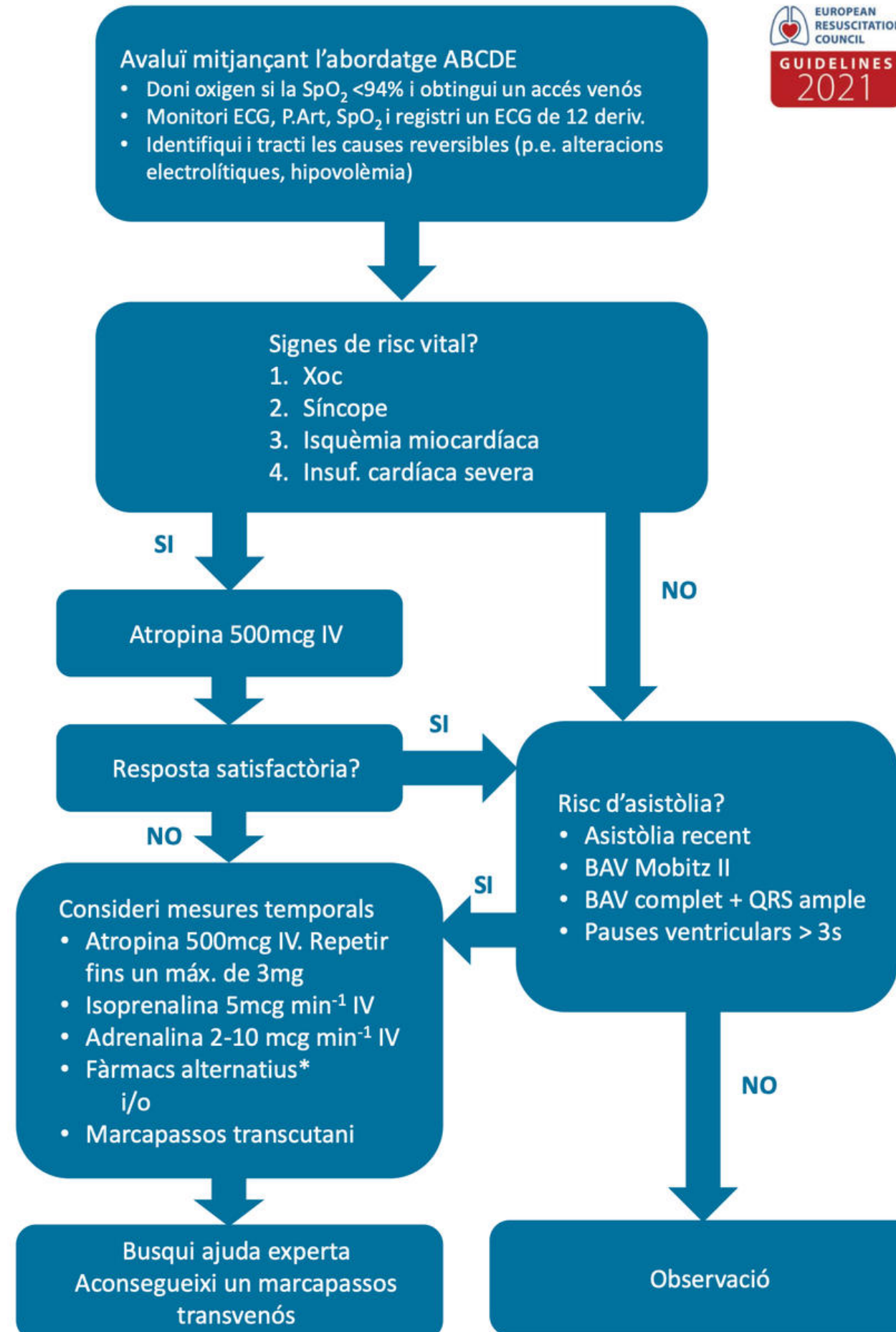
- Realitzi compressions toràciques d'alta qualitat**
- Administreu oxigen
 - Utilitzeu capnografia en forma d'ona
 - Compressions continuades si via aèria assegurada
 - Minimitzeu les interrupcions de les compressions
 - Accés intravenós o intraossi
 - Administreu adrenalina cada 3-5 minuts
 - Administreu amiodarona després de tres descàrregues
 - Identifiqueu i tracteu les causes reversibles

- Identifiqueu i tracteu les causes reversibles**
- Hipòxia
 - Hipovolèmia
 - Hipo/Hiperpotasèmia metabòliques
 - Hipotèrmia/Hipertèrmia
 - Trombosi - coronària o pulmonar
 - Pneumotòrax a tensió
 - Taponament cardíac
 - Tòxics
- Considereu l'ús de l'ecografia per identificar les causes reversibles**

- Considereu**
- Angiografia coronària percutània i ICP
 - Compressions toràciques mecàniques per facilitar la transferència/tractament
 - RCP extracorpòria

- Després de l'RCE**
- Utilitzeu l'abordatge ABCDE
 - Busqueu una SpO₂ de 94-98% i una PCO₂ normal
 - ECG de 12 derivacions
 - Identifiqueu les causes i tracteu-les
 - Control específic de la temperatura

Algoritme de la bradicàrdia



*Fàrmacs alternatius

- Aminofilina
- Dopamina
- Glucagó (si la causa de la bradicàrdia són els beta-blocadors o els antagonistes del Ca⁺⁺)
- Glicopirrolat (pot utilitzar-se en comptes de l'atropina)

TAQUICÀRDIA

VALORI AL PACIENT MITJANÇANT L'ABORDATGE ABCDE

- Doni oxigen si la SpO₂ < 94% i obtingui un accés venós
- Monitori: ECG, P.Art, SpO₂, i registri un ECG de 12 deriv.
- Identifiqui i tracti les causes reversibles (p.e. Alteracions electrolítiques, hipovolèmia)

Signes de risc vital?

1. Xoc
2. Síncope
3. Isquèmia miocàrdica
4. Insuf. cardíaca severa

SI

CARDIOVERSIÓ ELÈCTRICA SINCRONITZADA (fins a 3 intents)

- Sedació o anestèsia si conscient

Si no és efectiva:

- Amiodarona 300mg IV en 10-20min o procainamida 10-15mg/Kg en 20 min.
- Repeteixi la cardioversió

NO

El QRS és estret? (<0,12 s)

QRS ample?

Irregular

- **Les possibilitats són:**
- Fibril·lació Auricular amb blocatge de branca, tracti igual que les de complex estret
- TV polimòrfica, p.ex. Torsada de Puntes, doni sulfat de magnesi 2gr IV en 10 min.

Regular

Si TV (o ritme incert):

- Procainamida 10-15mg/Kg en 20 min
- Amiodarona 300mg en 10-60 min

Si diagnòstic previ de certesa de TPSV amb blocatge de branca o conducció aberrant:

- Tracti com les taquicàrdies regulars de complex estret

Si inefectiva:

- Cardioversió sincronitzada, fins a 3 descàrregues
- Sedació, anestèsia si conscient

QRS estret?

Regular

Maniobres vagals

Si no són efectives:

Adenosina (si no pre-excitació)

- 6mg en bolus ràpid
- Si inefectius, doni 12mg
- Si inefectius, doni 18mg
- Monitori l'ECG contínuament

Si inefectiva
Verapamil, diltiazem o un beta bloquejant

Irregular

Probable Fibril·lació Auricular:

- Control de la freqüència amb beta bloquejant o diltiazem
- Consideri la digoxina o l'amiodarona si insuficiència cardíaca
- Anticoaguli al pacient si > 48h d'evolució

L'electrocardiograma s'ha d'interpretar dins del context clínic. No mirem ECG, veiem persones