

Concetto base

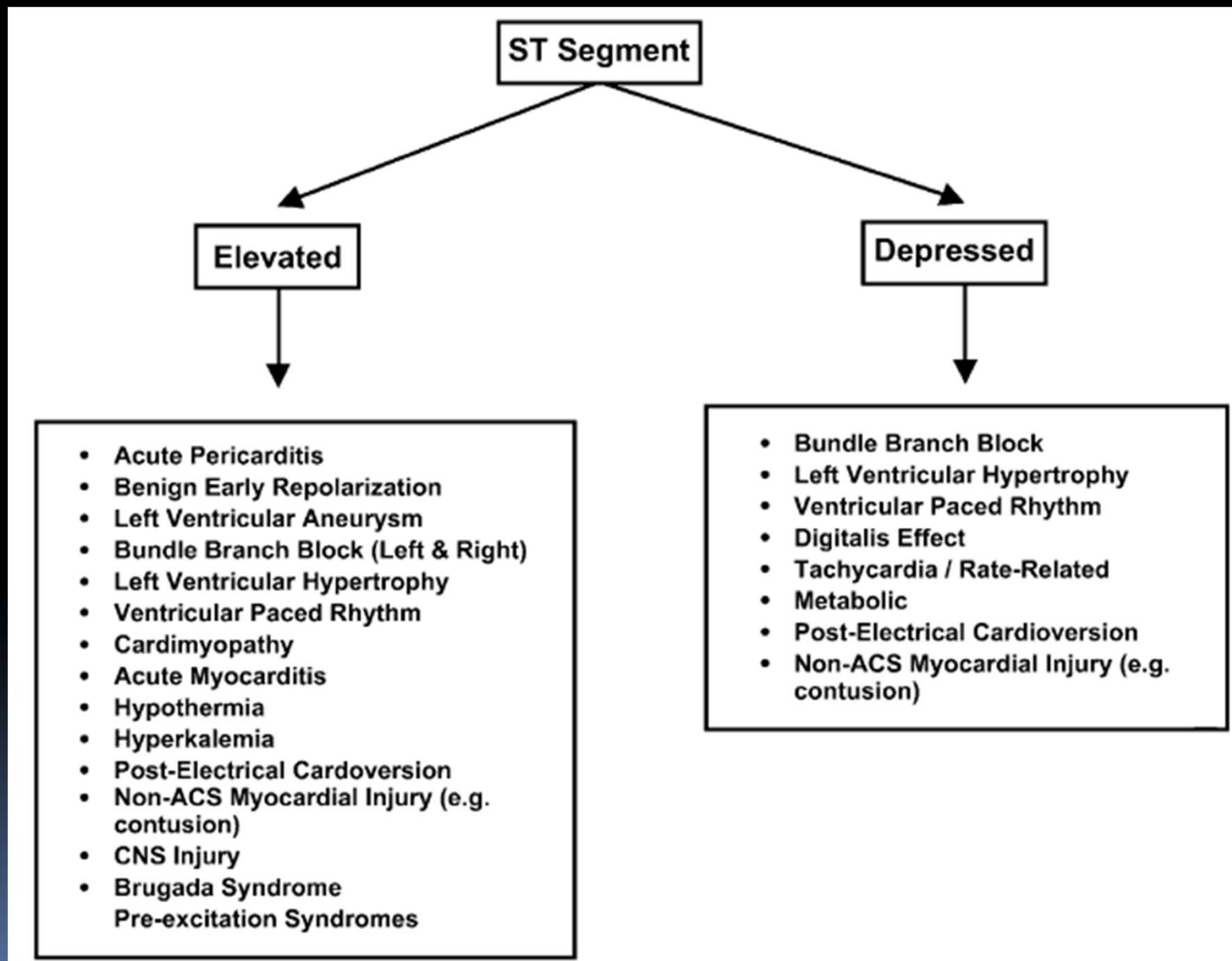
La specificità delle alterazioni dell' ST-T è data più dalle circostanze cliniche in cui vengono rilevate che da particolari cambiamenti di per sè

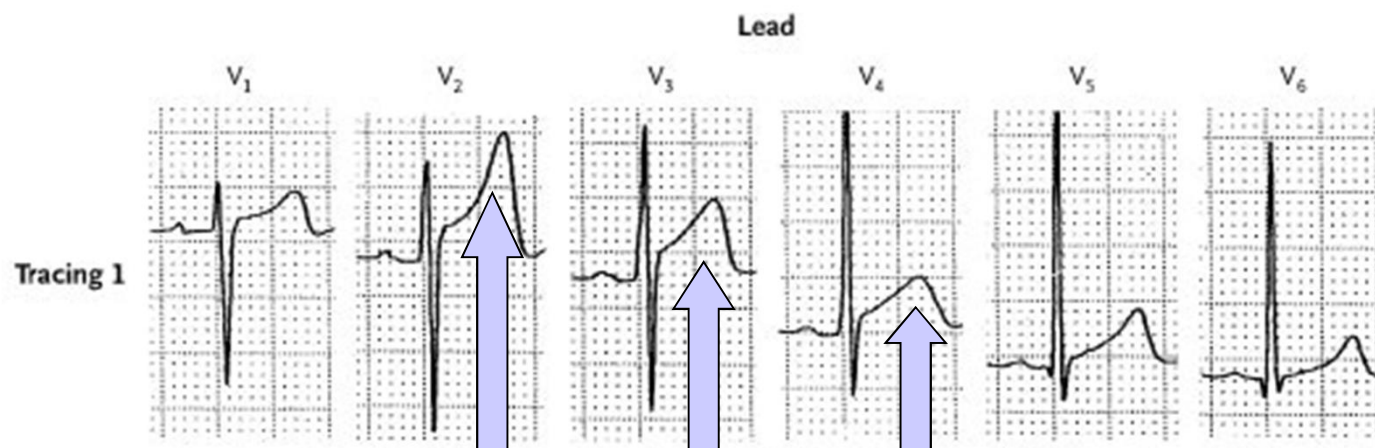
- La definizione: “alterazioni non specifiche dell’ST-T (ripolarizzazione ventricolare)” è frequentemente utilizzata quando non sono disponibili dati clinici da correlare all’ECG
- Ciò non significa che le alterazioni dell’ECG non siano importanti
- È responsabilità del **clinico curante** accertare l’importanza del dato ecgrafico

Fattori che modificano il TRATTO ST-T

- **Malattia miocardica intrinseca**
 - IMA, miocardite, cardiomiopatie infiltrative
- **Farmaci**
 - Digossina, chinidina, antidepressivi triciclici
- **Fattori neurogenici**
 - Stroke, ESA, traumi, tumori
- **Anomalie elettrolitiche di K, Mg, Ca**
- **Fattori metabolici**
 - ipoglicemia, iperventilazione
- **Anomalie della conduzione ventricolare**
 - Blocchi di Branca, WPW, ectopie

Alterazioni non ischemiche tratto ST





Sopra-ST senza alcun significato patologico.

Il 90% circa dei soggetti giovani presenta un sopra-ST in una o più derivazioni precordiali.

In questi casi, il tratto ST si presenta "concavo".

ID:

15-Mar-2013 11:31:42

Ospedale di Cervia

Frequenza 81 bpm
Intervallo PR 154 ms
Durata QRS 80 ms
QT/QTc 372/432 ms
Assi P-R-T 69 43 55

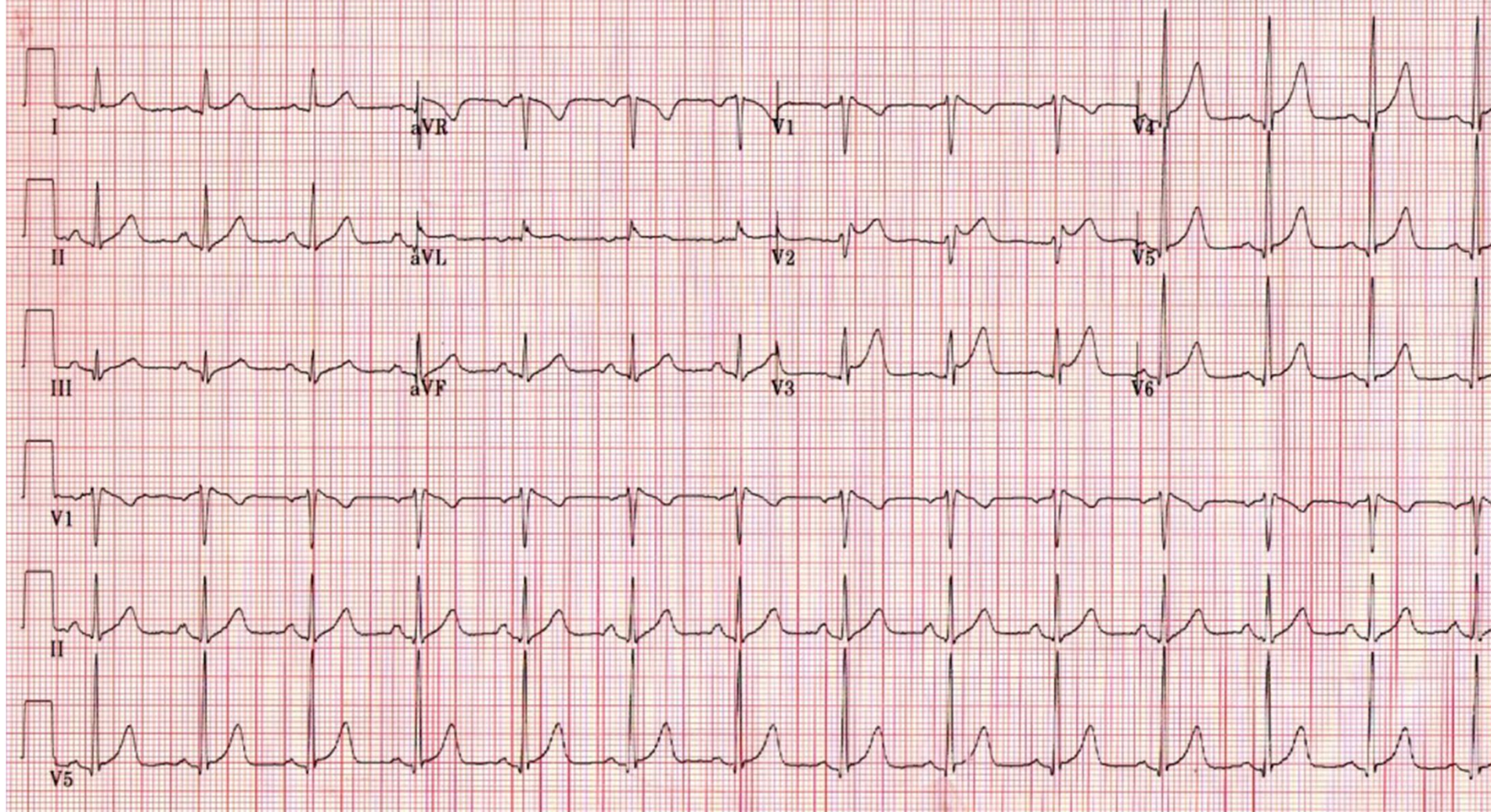
Ritmo sinusale

Sopraslivellamento di ST, probabilmente dovuto a ripolarizzazione precoce
ECG ai limiti della norma

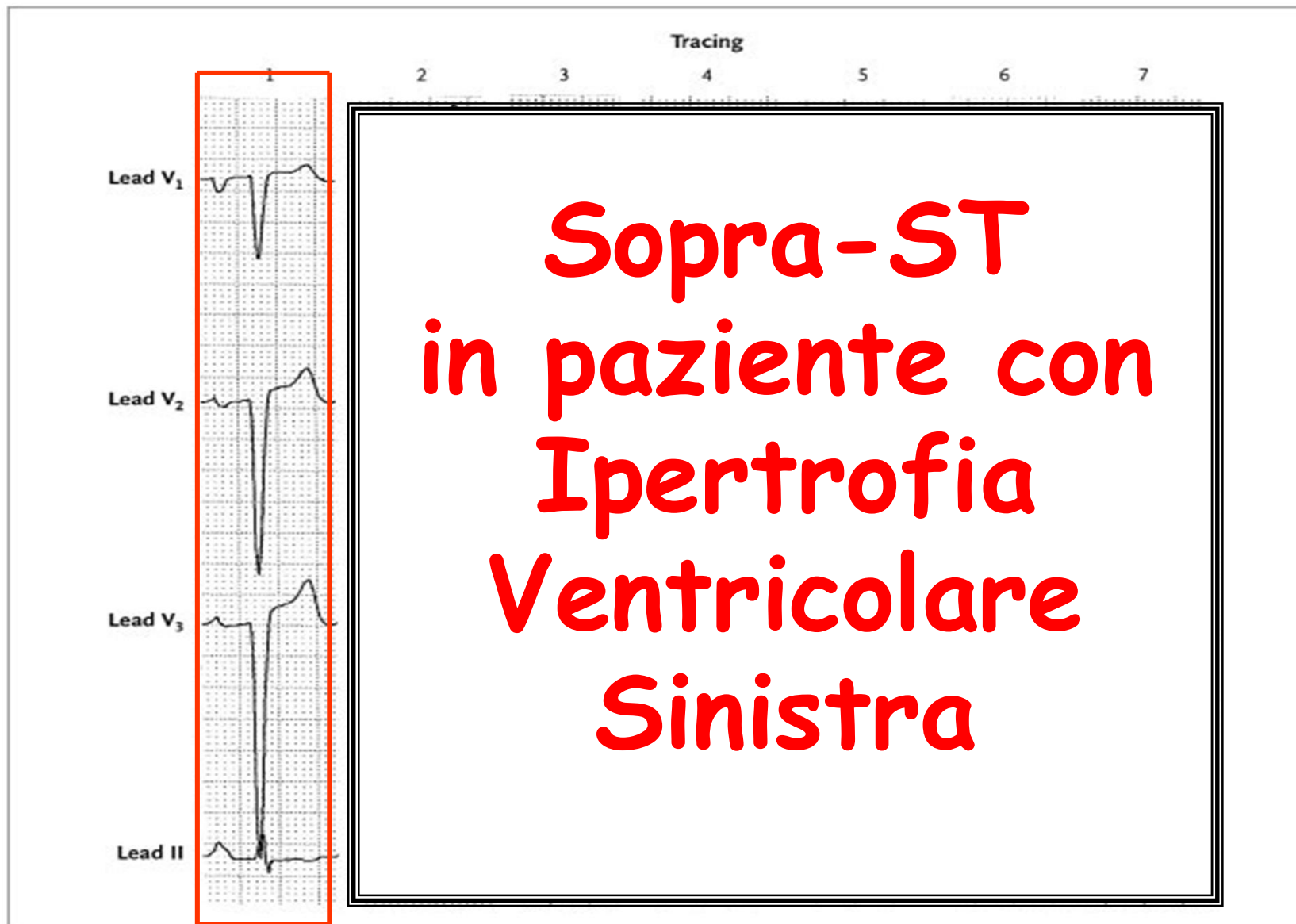
Indicazioni:

RIPOLARIZZAZIONE PRECOCE

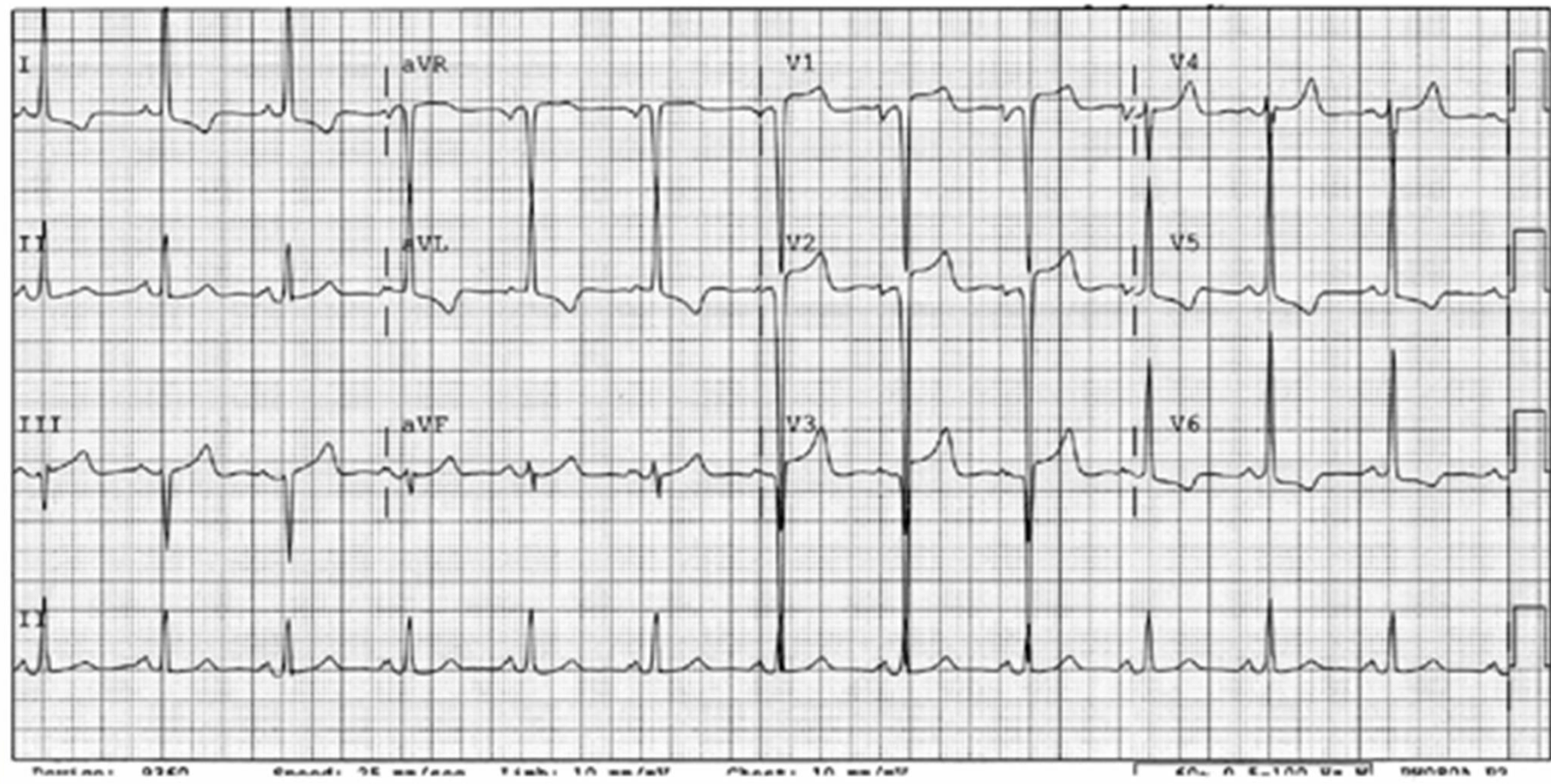
Non confermato

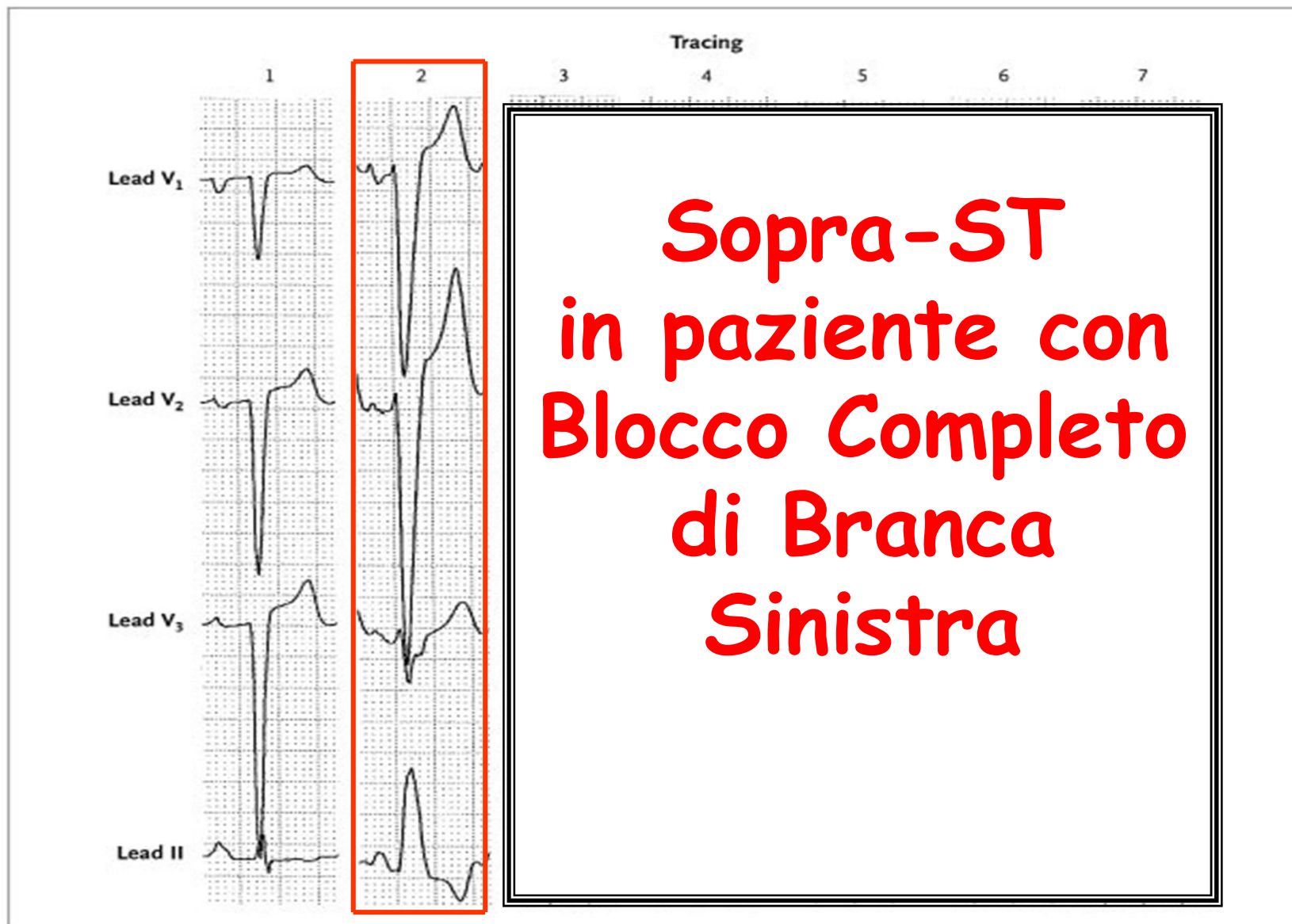


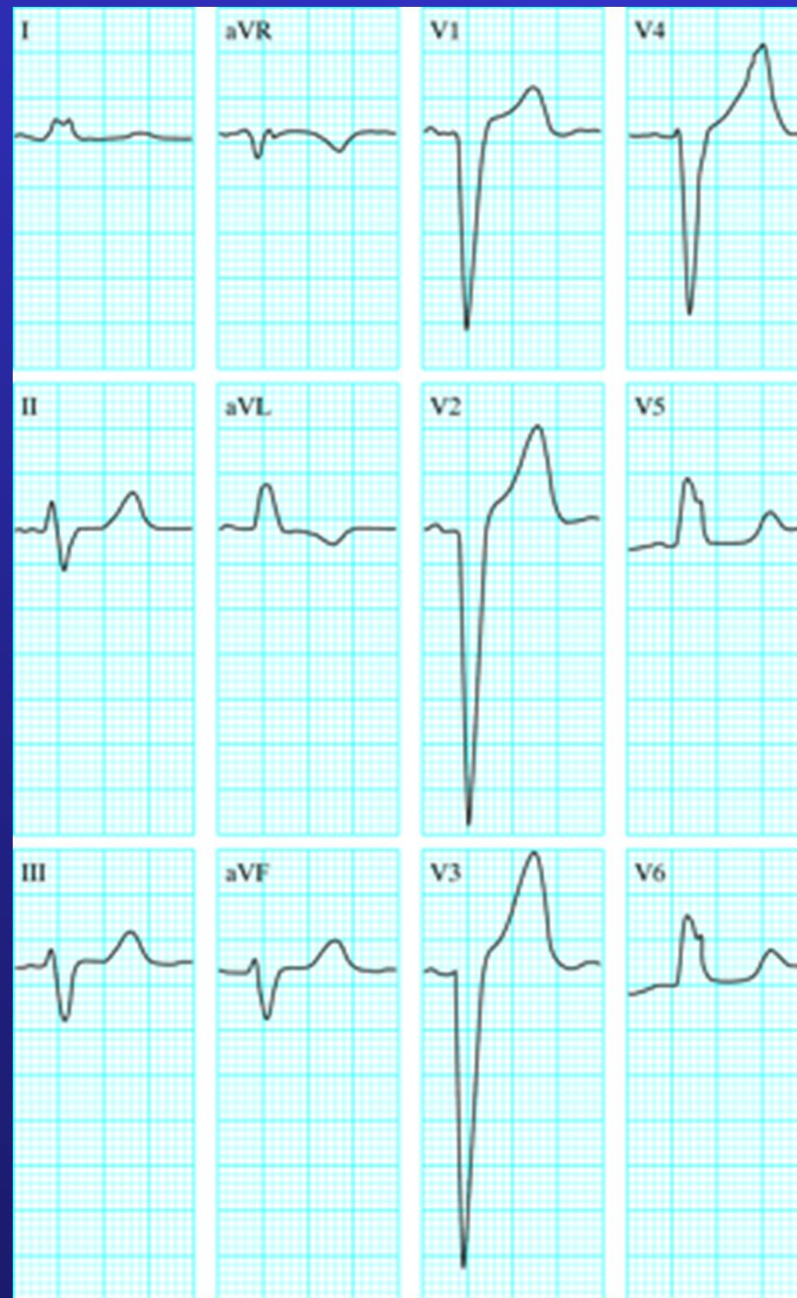


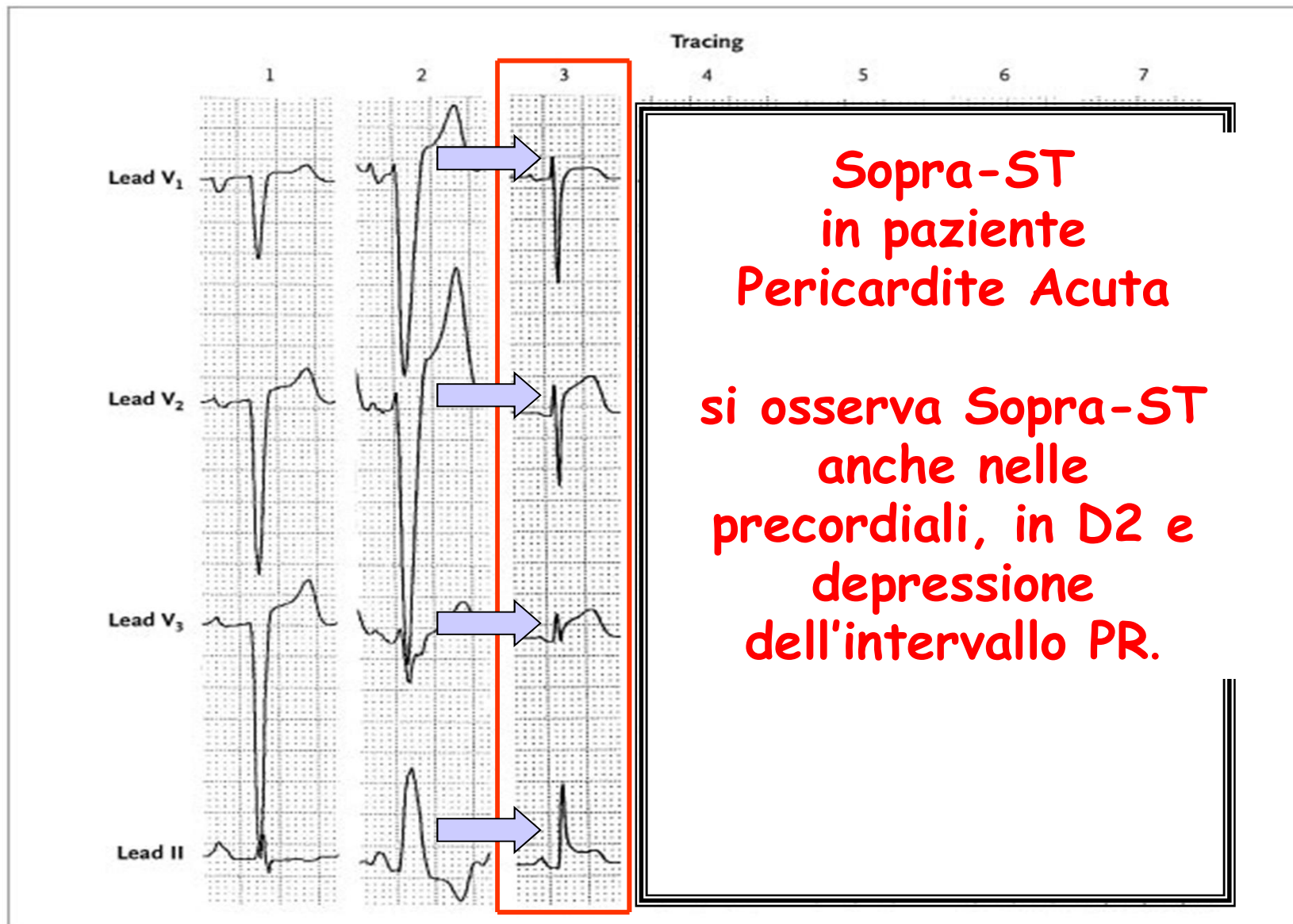


**Sopra-ST
in paziente con
Ipertrofia
Ventricolare
Sinistra**









Ecg & MIOPERICARDITE

[1] ECG stages

- [a] stage 1 – ST segment elevation & PR segment changes
- [b] stage 2 – ST segment normalization
- [c] stage 3 – T wave inversion
- [d] stage 4 – normalization

[2] ST segment elevation (stage 1)

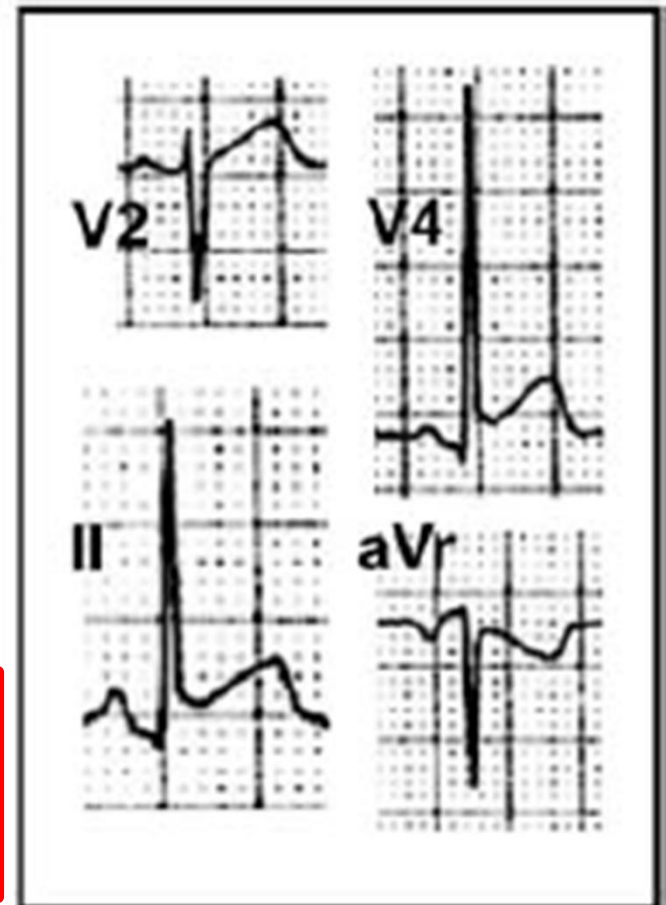
- [a] upward concavity of initial ST segment < 5 mm
- [b] widespread

[3] PR segment (stage 1)

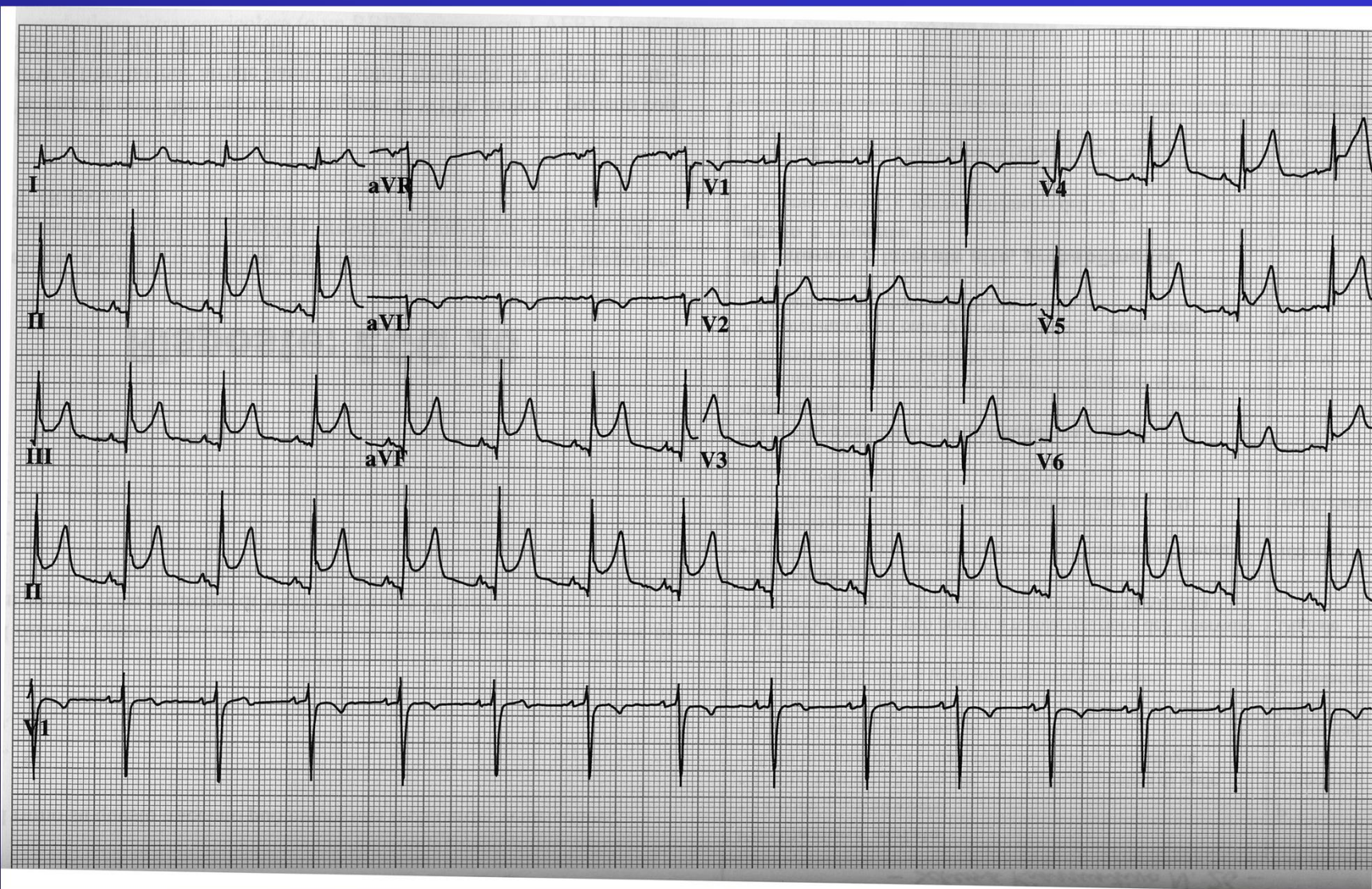
- [a] depressed in inferior & lateral leads
- [b] "reciprocal" elevation in lead aVr

[4] T wave (stage 1)

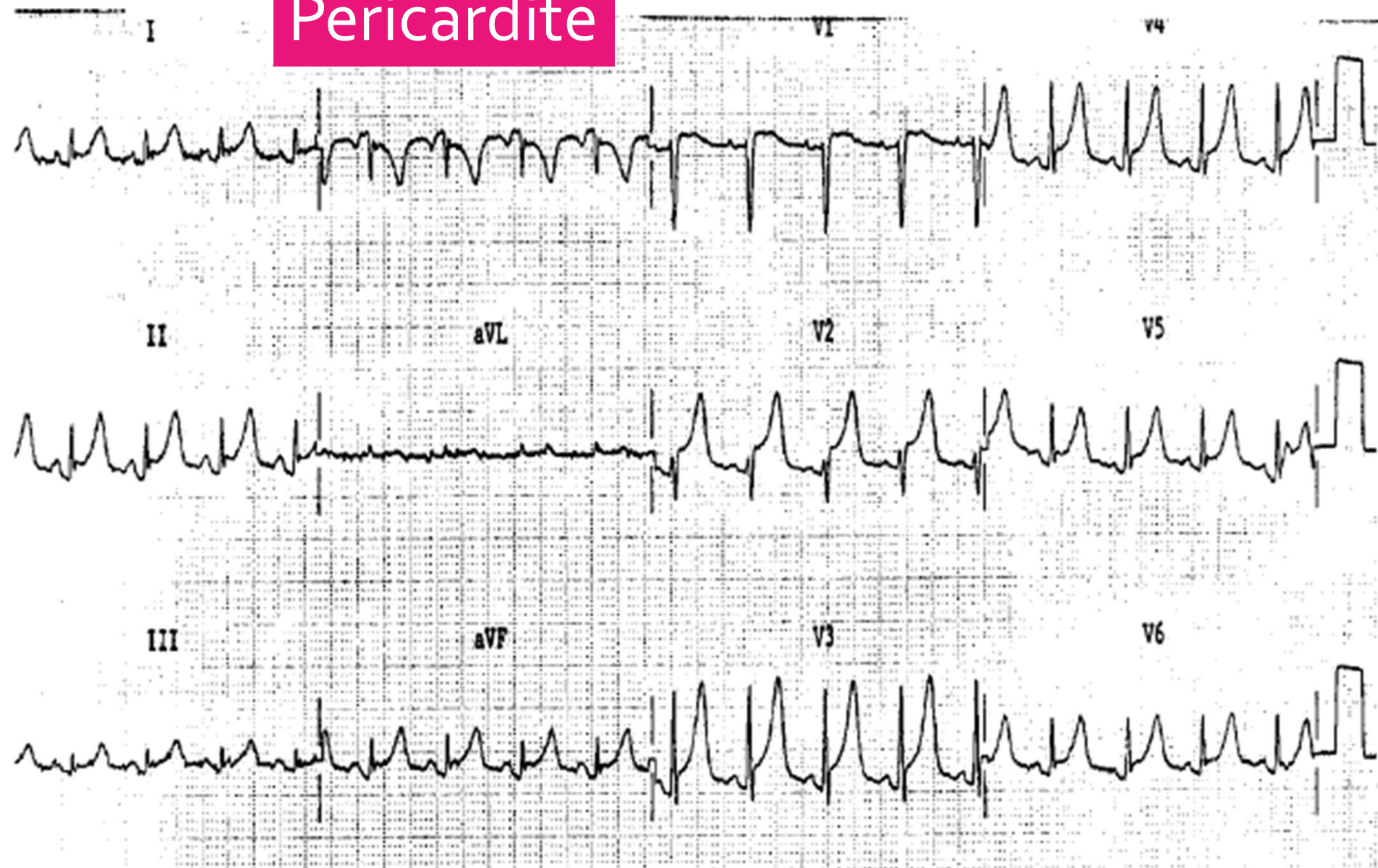
- [a] often prominent, particularly in precordial leads



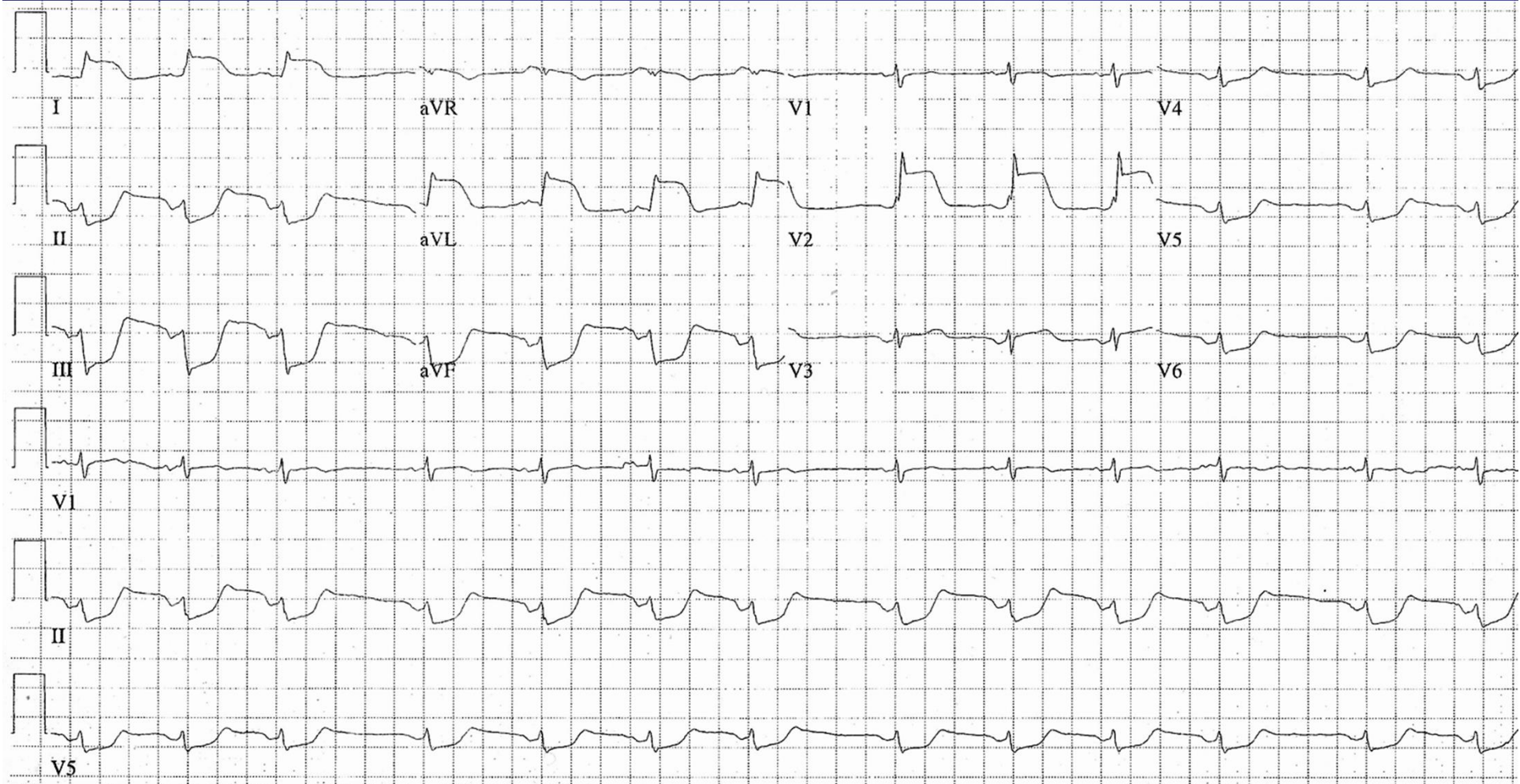
Uomo di 59 anni con precordialgia da diversi giorni e tosse

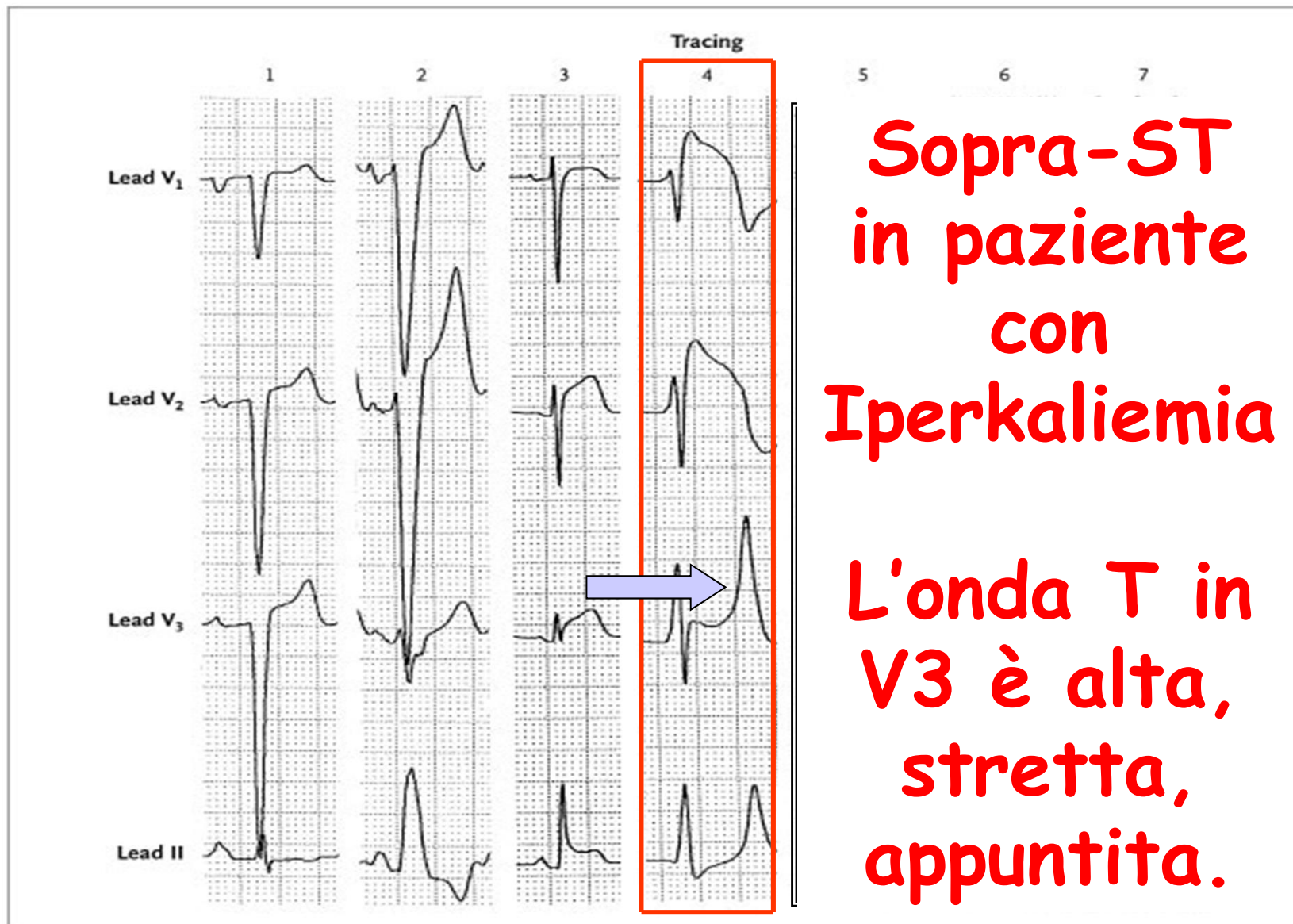


Pericardite

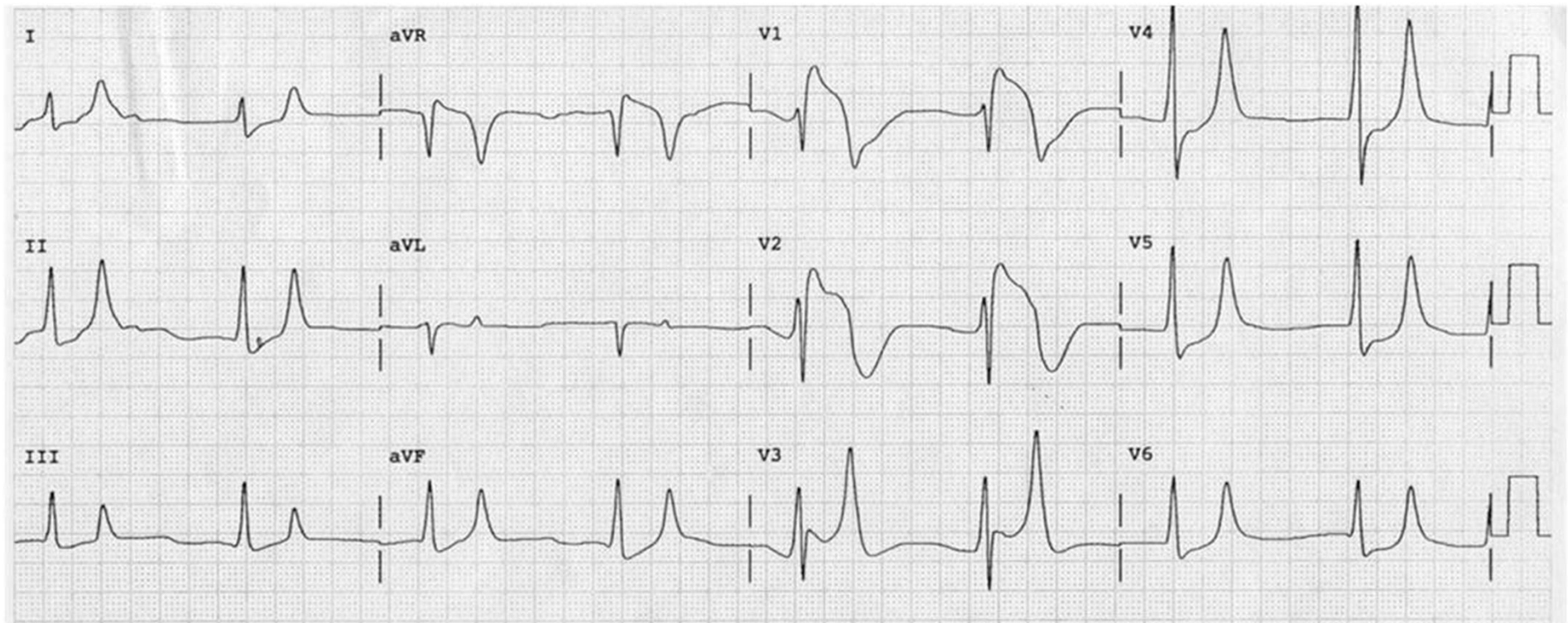


MIOCARDITE





IperK



Codice :
Cognome : LUPI ALFEO
Nome :
Nato/a il :
Età :
Sesso :
Razza :
Altezza :
Peso :

Richiesto da:
Indicazioni:

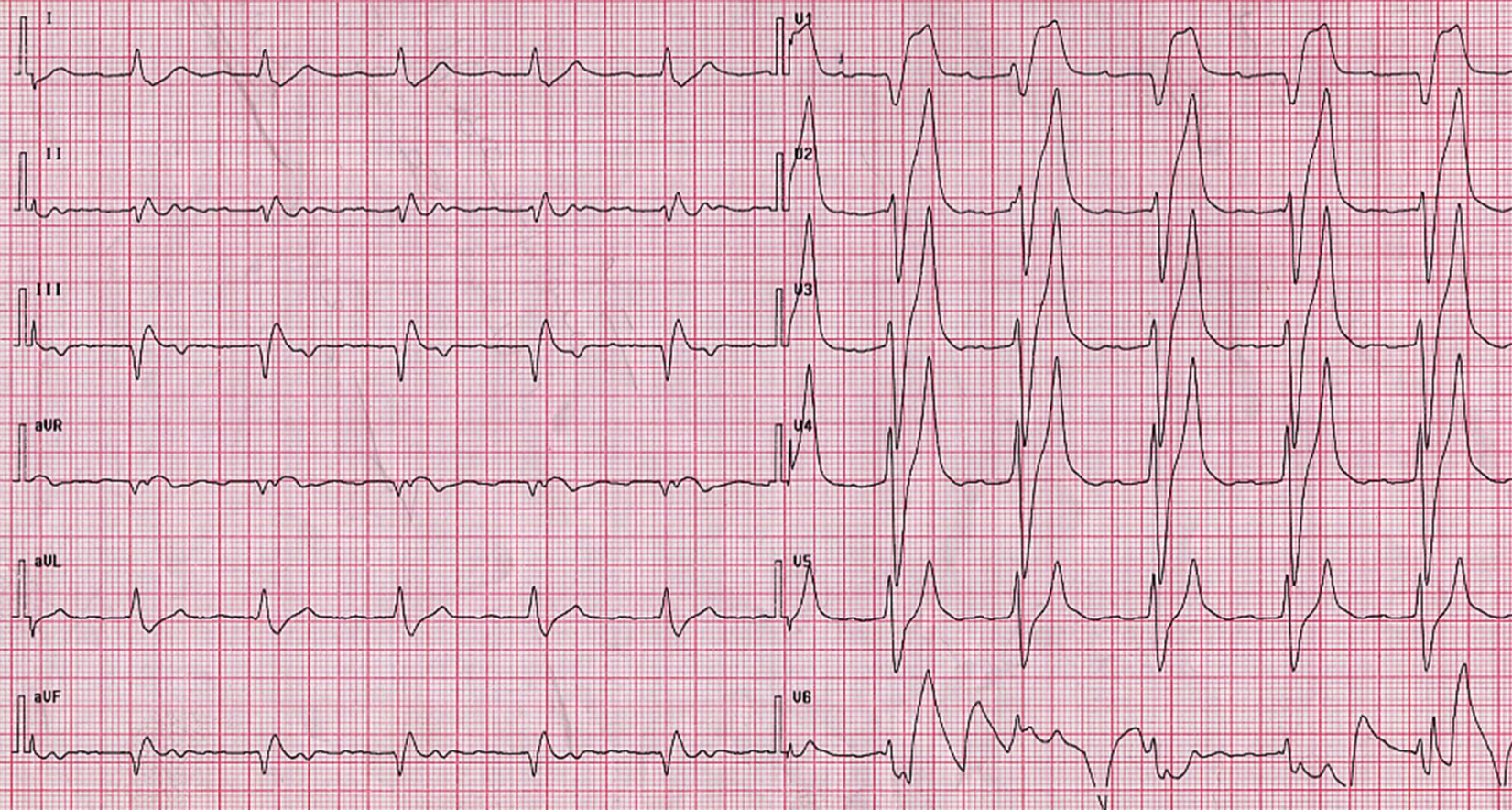
Terapia :

DSP.S.ORSOLA BOLOGNA

09:37 28/ Apr/2004
FC 132

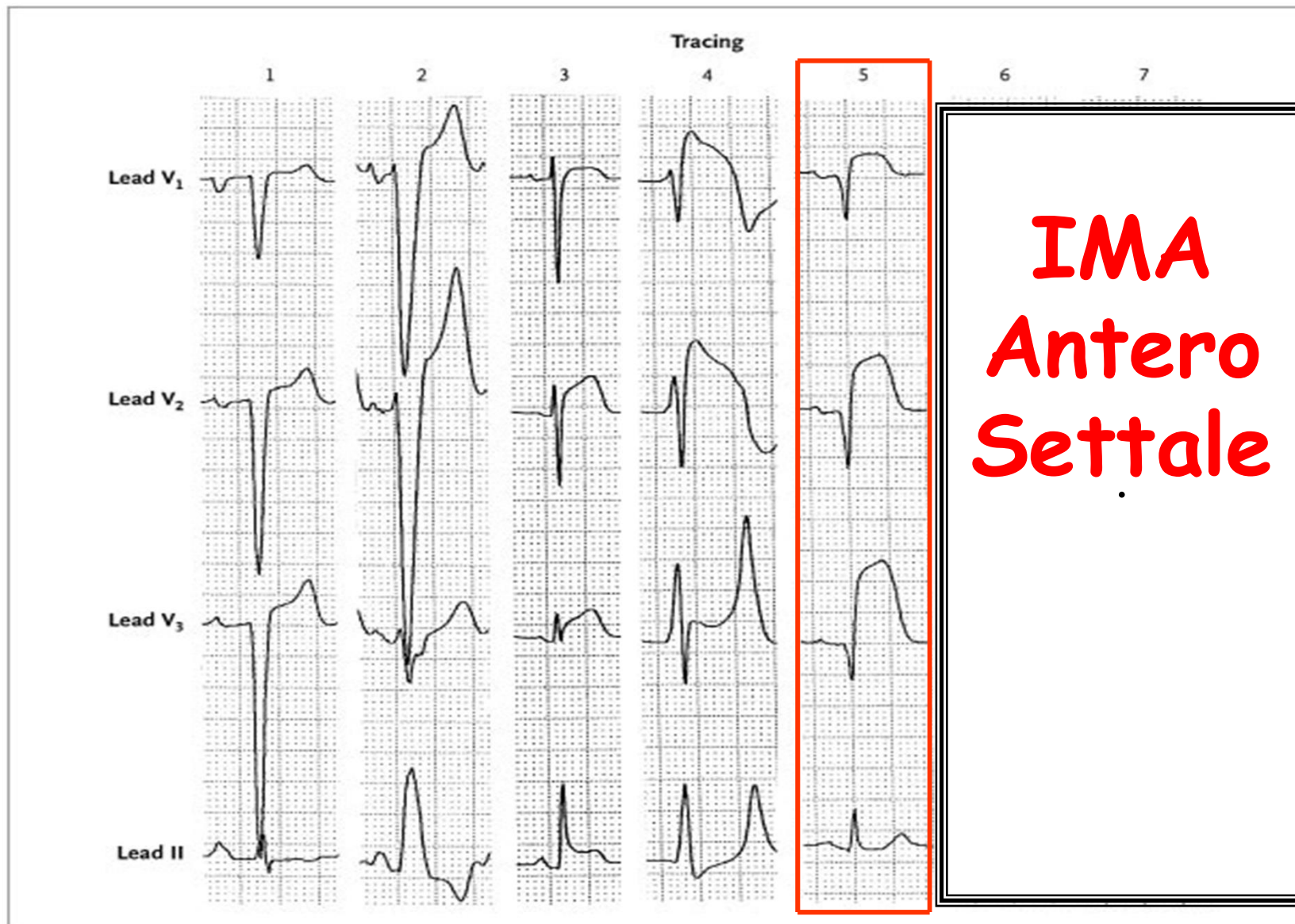
K+ 9,1

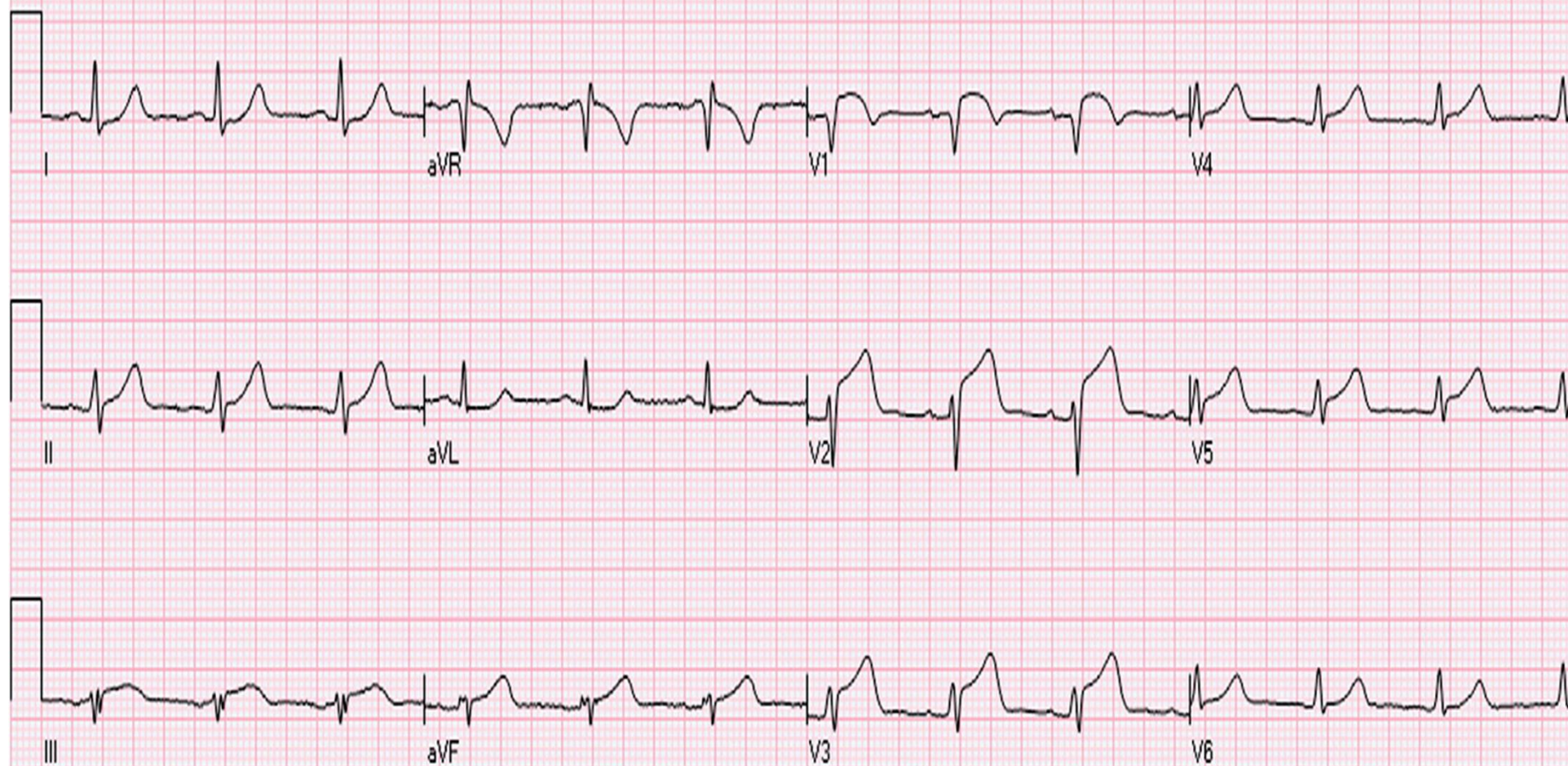
Il mangiatore di polase

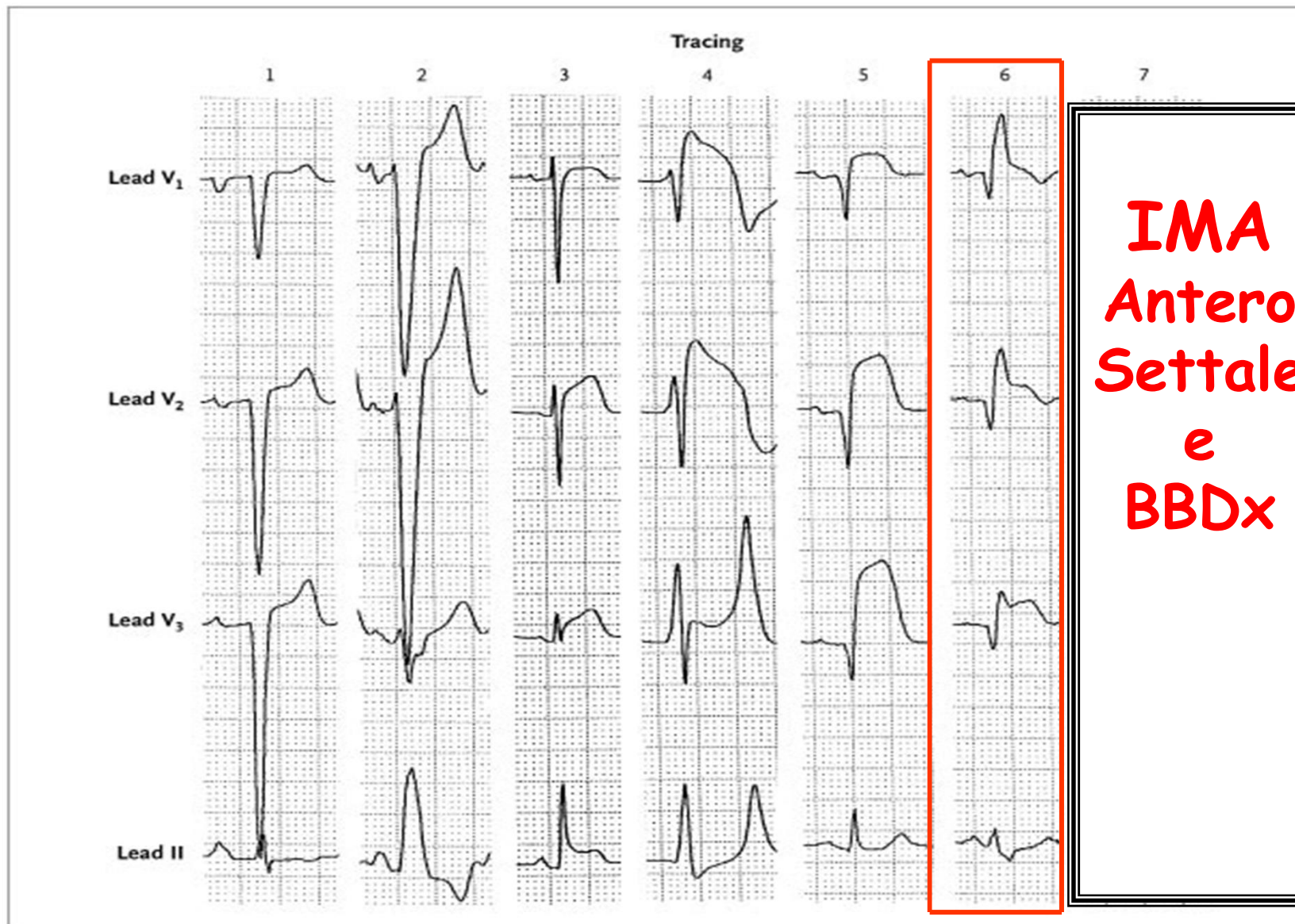


22.708

Simult. 10 mm/mV 25 mm/s AC F2 BL







Codice :
Cognome :
Nome :
Nato/a il :
Età :
Sesso :
Razza :
Altezza :
Peso :

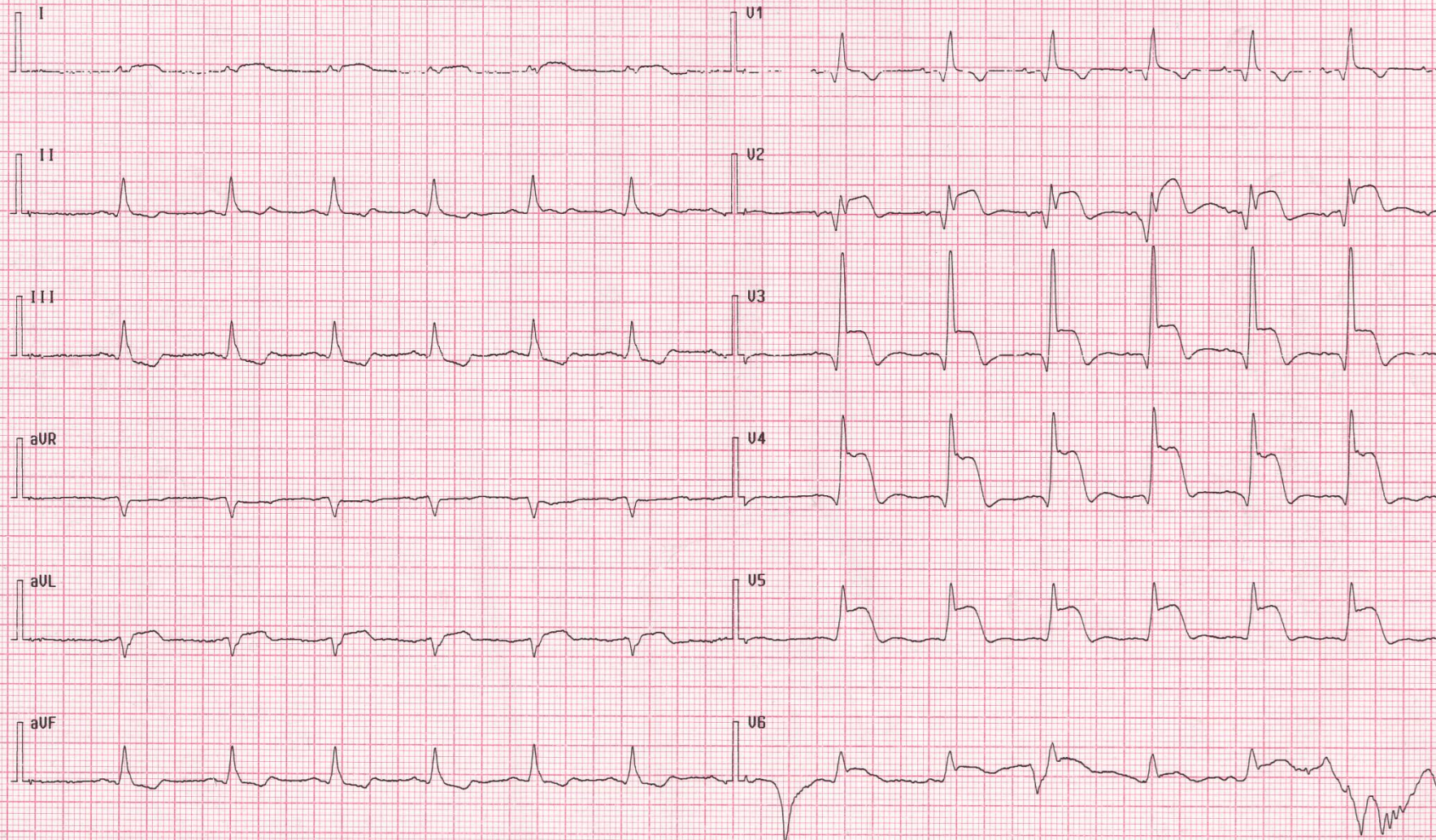
Richiesto da:
Indicazioni:

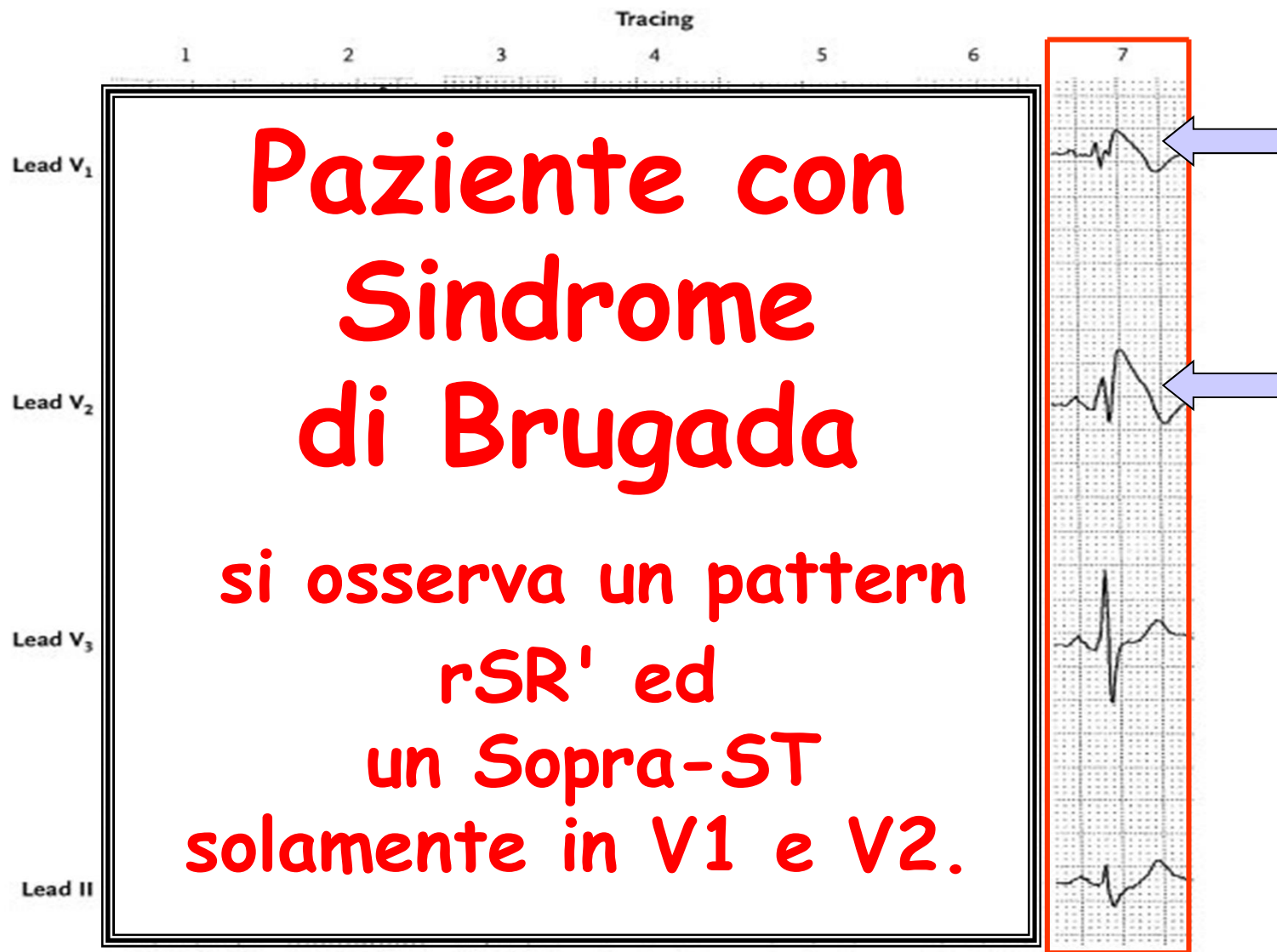
Terapia :

PA :

02:52 01/ Giu/2002

FC 77





04/05/2007 08:47:59

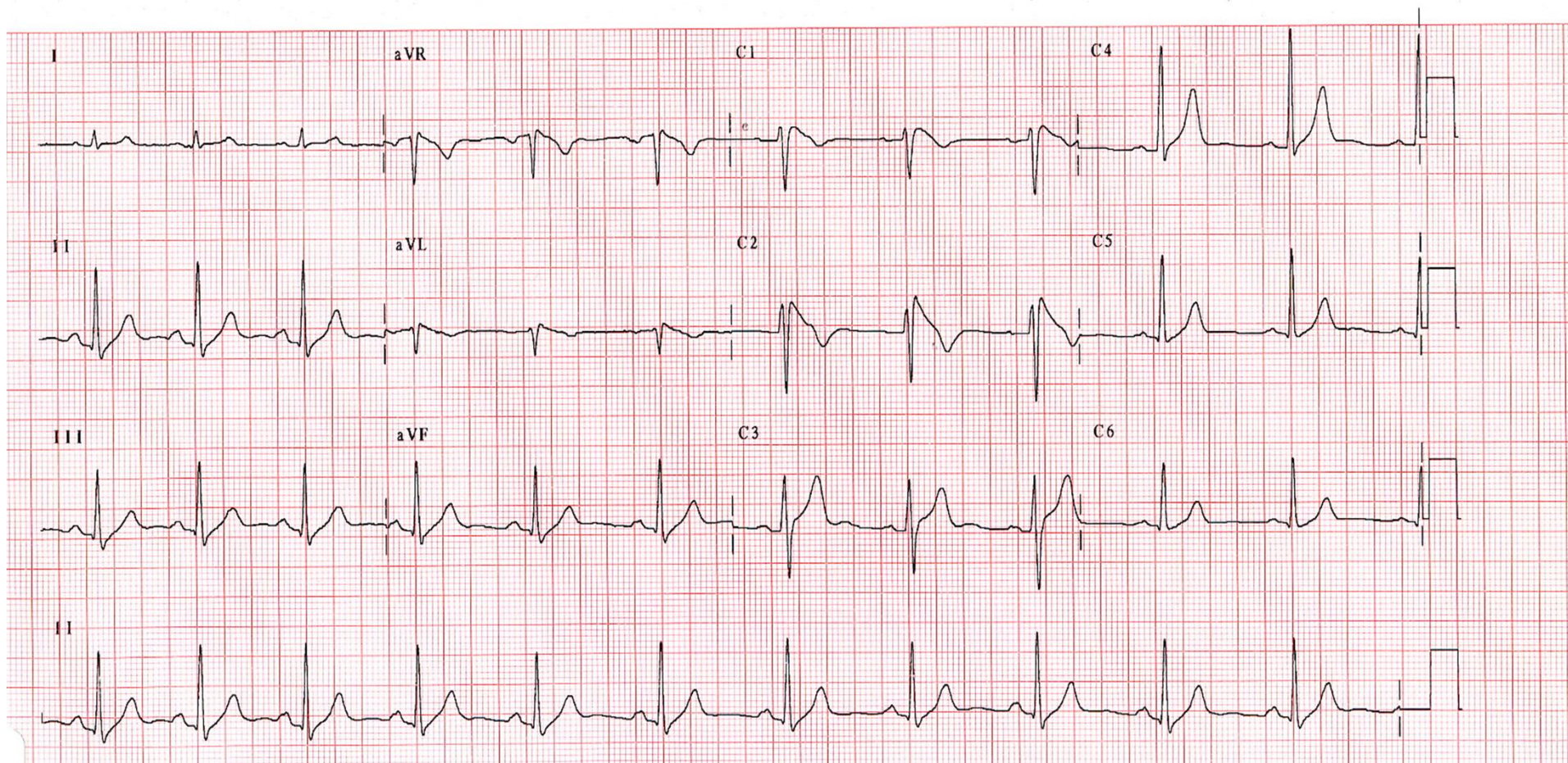
01/10/68

CARDIOLOGIA O MAGGIORE
Rep : ELETTROF

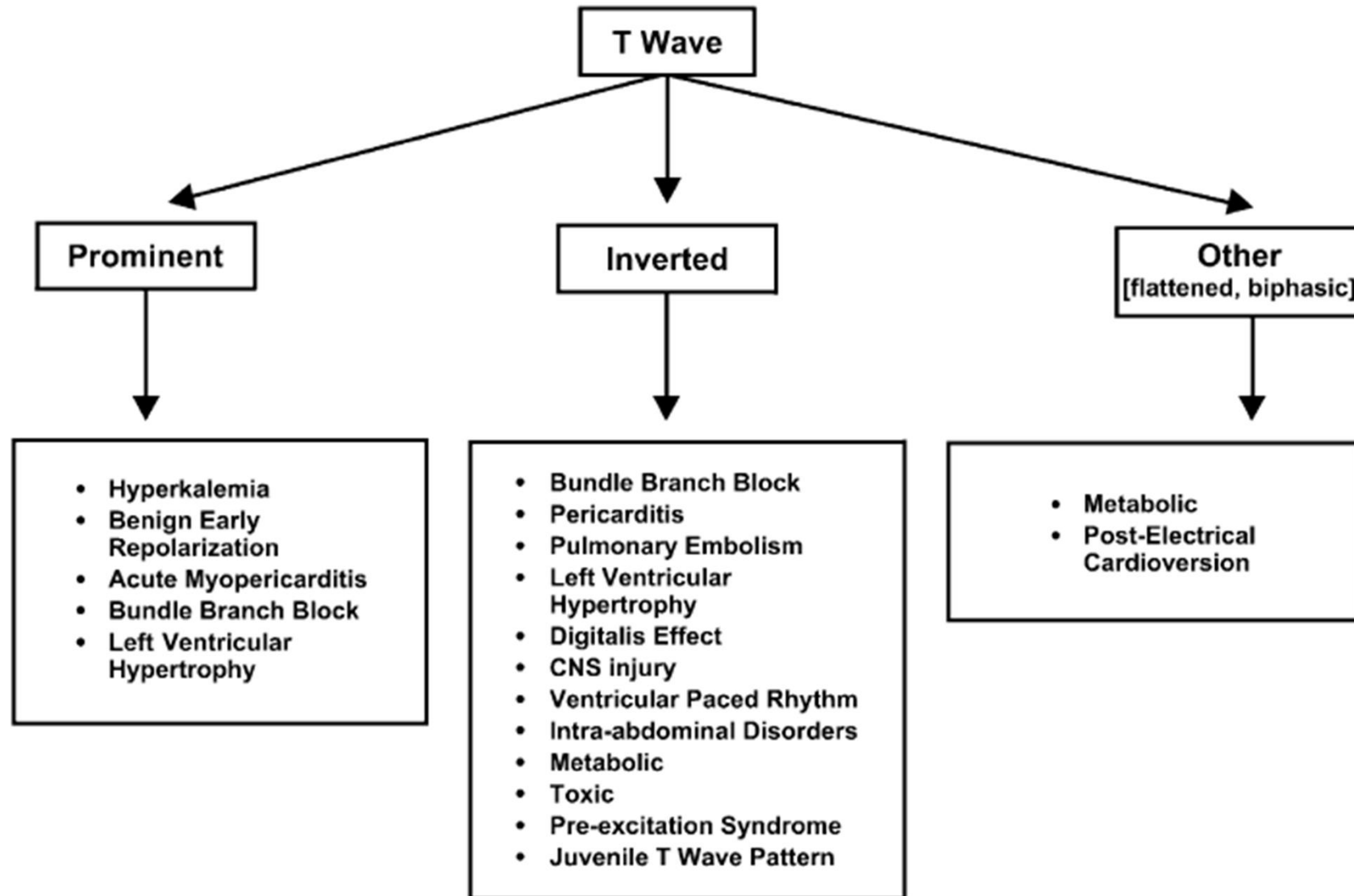
FC 69
P-R 178
QRSD 106
QT 404
QTc 433

--ASSI--

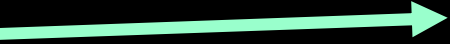
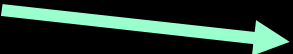

P 76
QRS 78
T 74



Alterazioni non ischemiche onda T

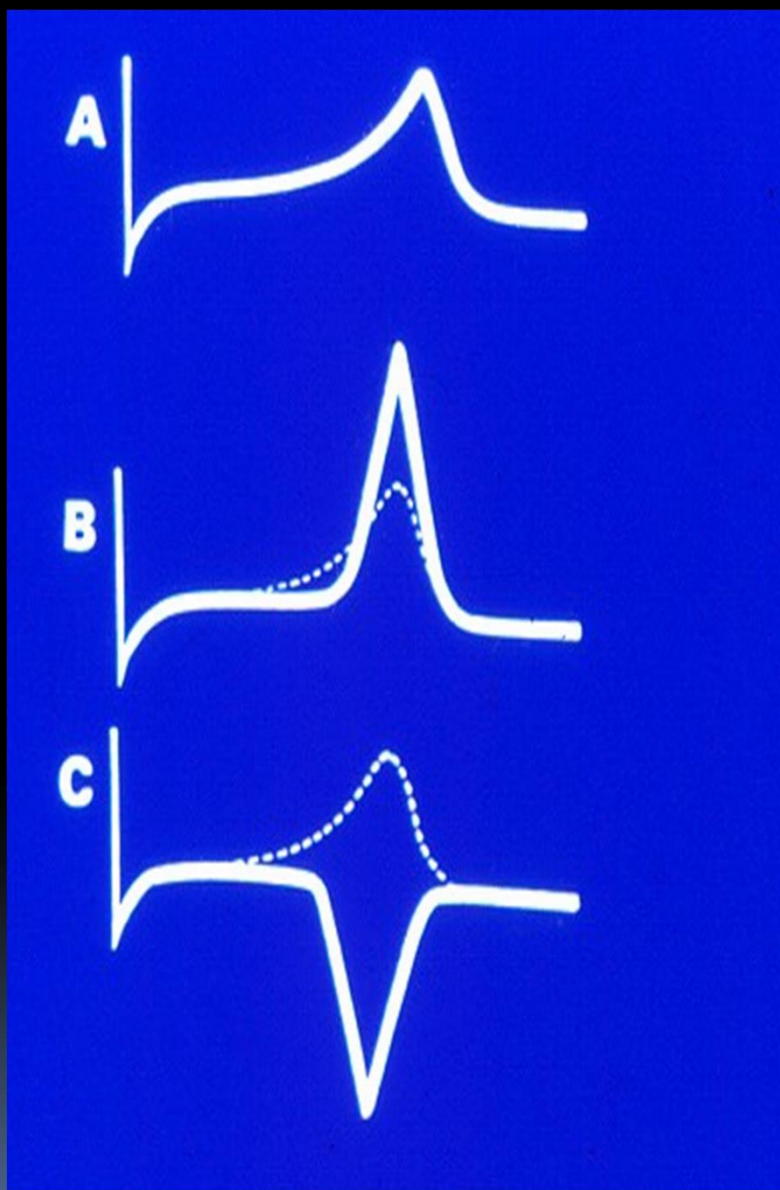


ONDA T normale

- FORMA:  ■ Asimmetrica, con inclinazione prossimale minore della distale.
- AMPIEZZA:  ■ Variabile
- DIREZIONE:  ■ Prevalentemente positiva nell'adulto normale (quasi sempre concorde al QRS)

Misure onda T

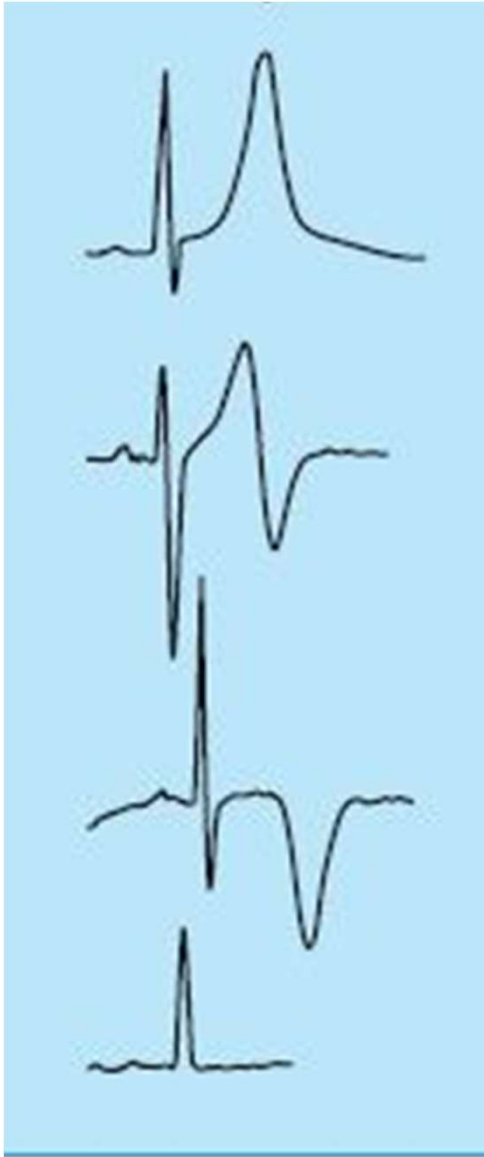
- Derivazioni precordiali: $< 1,0 \text{ mV}$
- Derivazioni periferiche: $< 0,5 \text{ mV}$
- Ampiezza maggiore negli uomini rispetto alle donne nella D2 e in V₄
- Ampiezza diminuisce con l'età



Derivazioni in cui l'onda T può normalmente essere invertita nell'ECG di un soggetto adulto:

- D₃, aVF
 - aVL
 - V₁
 - aVR
- Principalmente con asse orizzontale
 - Principalmente con asse verticale
 - Positiva, negativa, piatta.
 - Negli adulti è positiva in V₂ e deve esserlo anche in V₃
 - Normalmente vi è una negatività globale (P, QRS, T) in questa derivazione

Onde T patologiche:



T iperacuta: segno precoce di IMA

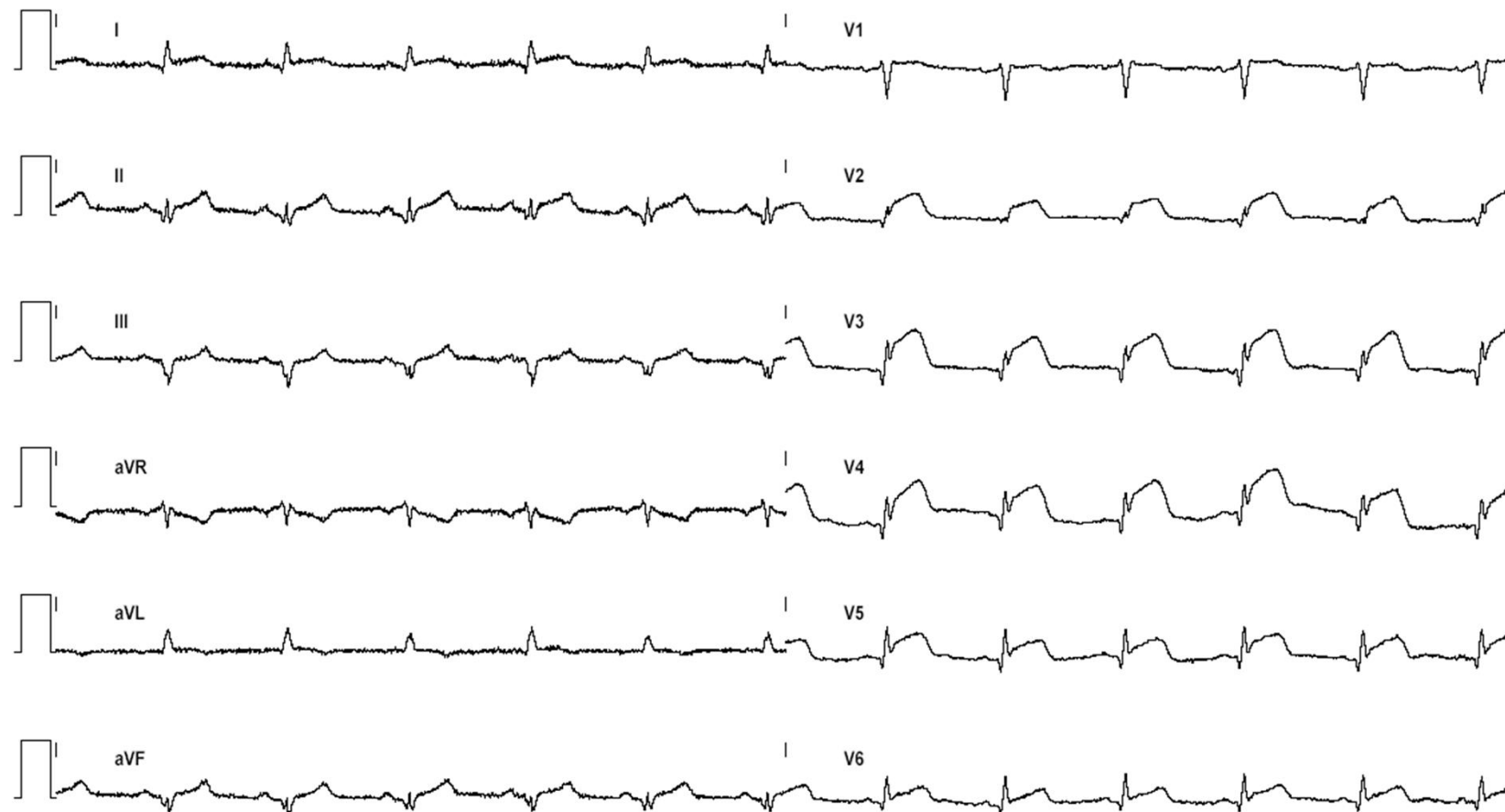
T bifasica

T negativa a branche simmetriche

T piatta

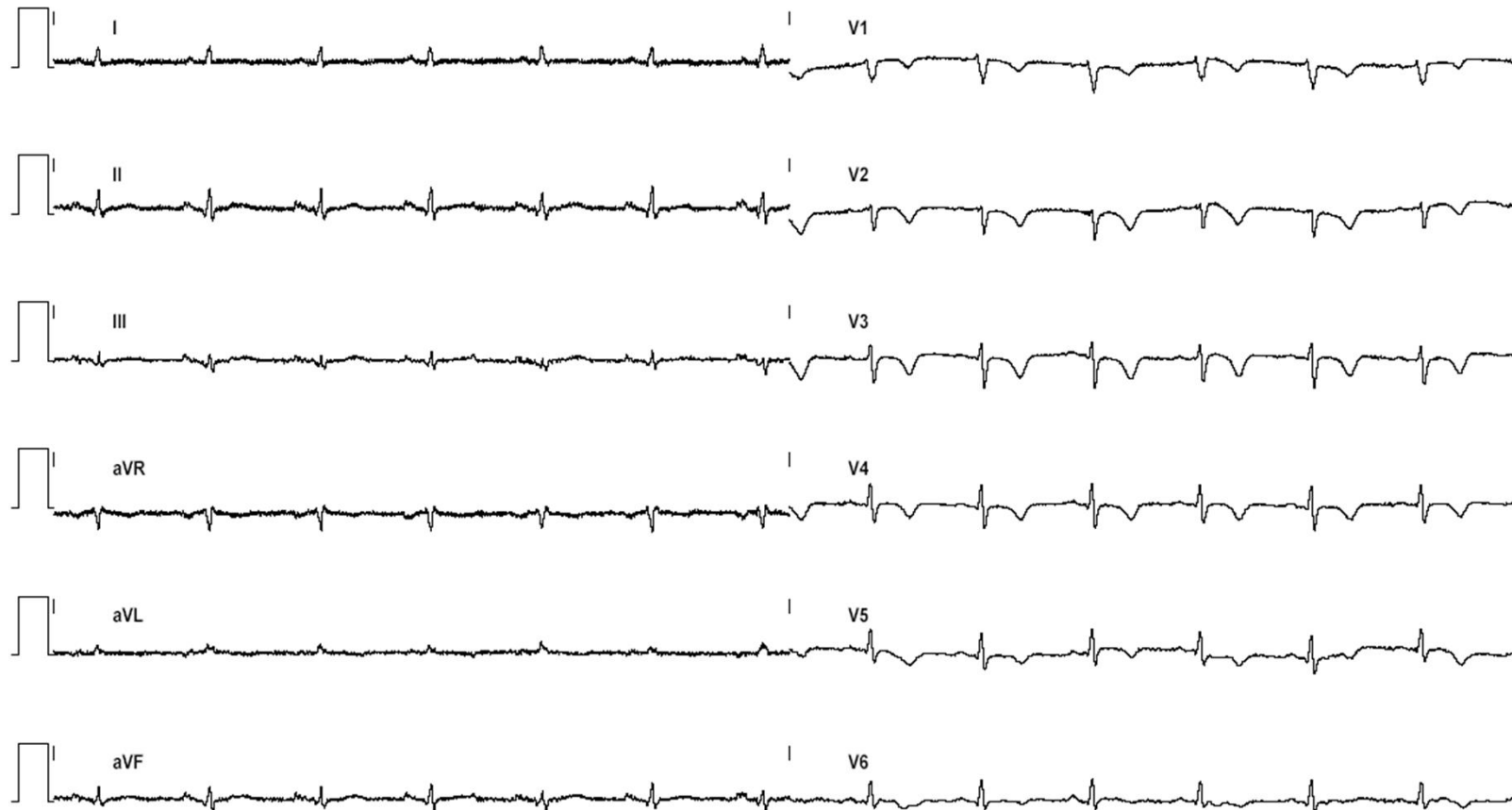
P.A.: Sesso: male vent rate: 73 BPM
Note Cliniche: PR int: 155 ms ECG ANORMALE
, QRS dur: 109 ms
, QT/QTc: 383/408 ms
TC/IP: ID: 766840 P-R-T axes: 58 -18 68

55 a, dolore toracico,
dispnea



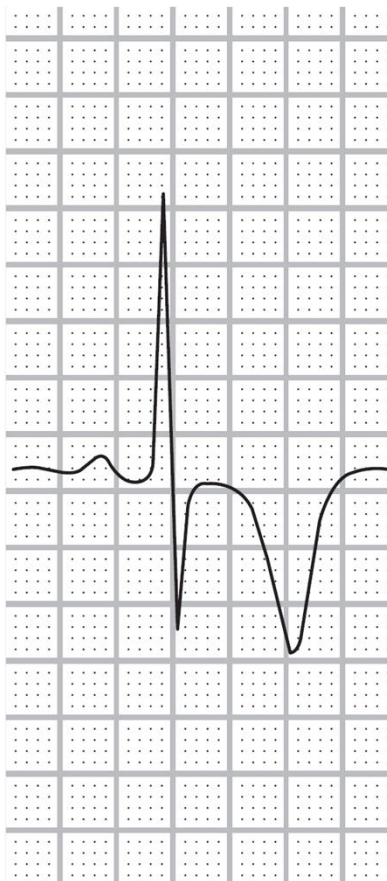
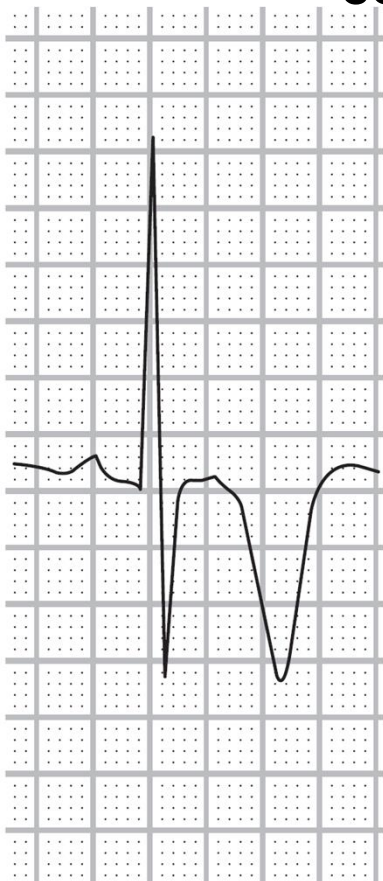
T negativa riperfusione

Stesso paziente, giorno dopo (Angioplastica con stent di DA)

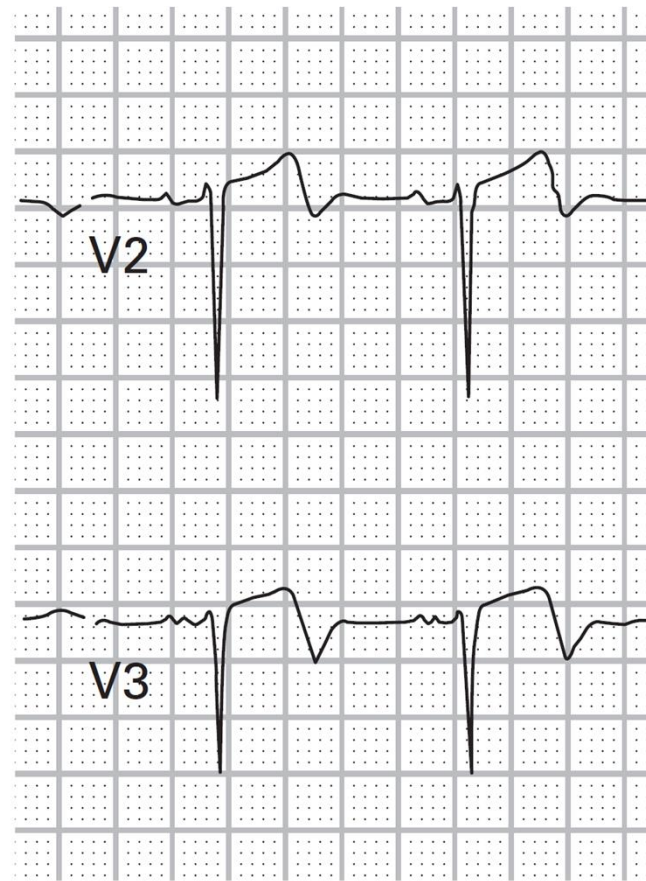


Pattern ECG della Sindrome di Wellens (de Zwaan – Wellens AHJ 1982)

**Più
comune**



Meno comune



Takotsubo (stress) Syndrome

**Apical
Ballooning**



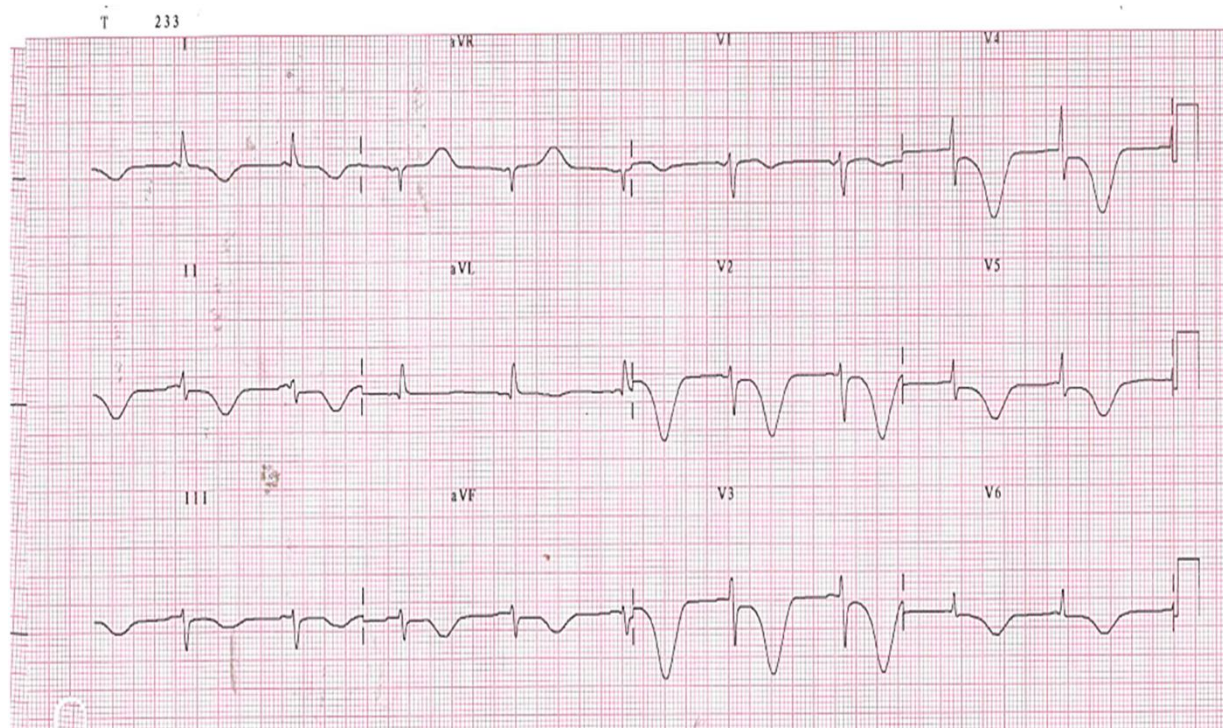
Trappola per Polpi (in giapponese)

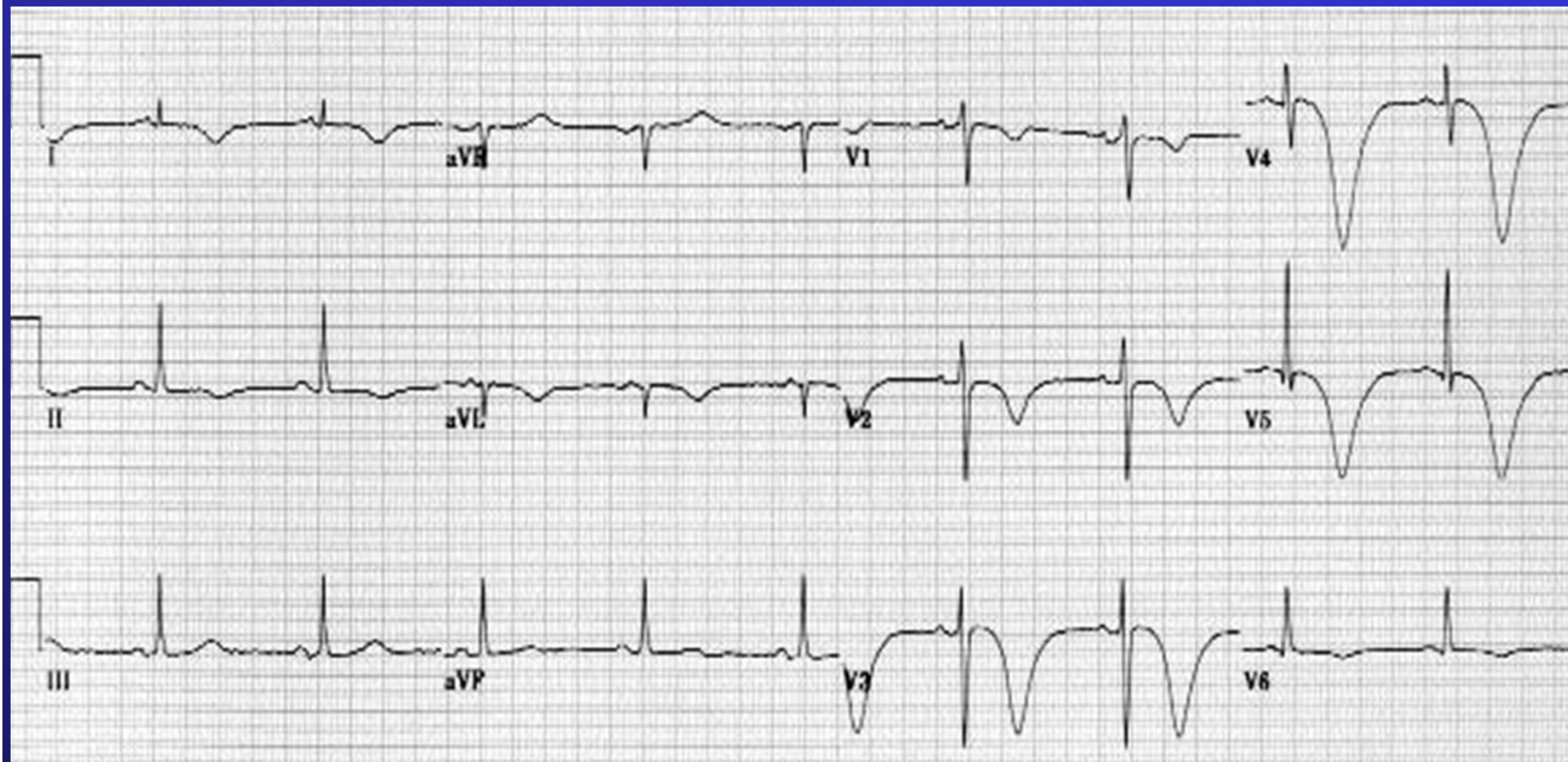
- Giappone, 1990
- 2-3% di tutte le SCA
- Donne post-menopausa (66 anni età media)

-Broken Hearted
-Happy Heart

ECG:

- ✓ Sopra ST
- ✓ T negative profonde
- ✓ Allungamento del QT





EMORRAGIA SUBARACNOIDEA

- **ALTERAZIONI ONDA T "T iperacute" -
diagnosi differenziale**

-Ipertrofia ventricolare sinistra

-Iperpotassiemia

-Ripolarizzazione precoce

-Infarto miocardico acuto

Ipertrofia ventricolare sinistra

- Criteri di voltaggio
 - Voltaggio cumulativo dell'onda S in V₁ e dell'onda R in V₅ e V₆ > 35 mm (3,5 mV) [indice di Sokolow]
- Pattern caratteristico
 - Sottoslivellamento discendente dell'ST con T simmetriche, invertite nelle derivazioni laterali
- 60 % dei pazienti ? Dipende dall'età

~~ANOTAZIONE~~

HAMODA

ID: WOSSLT

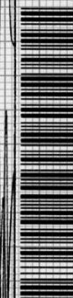
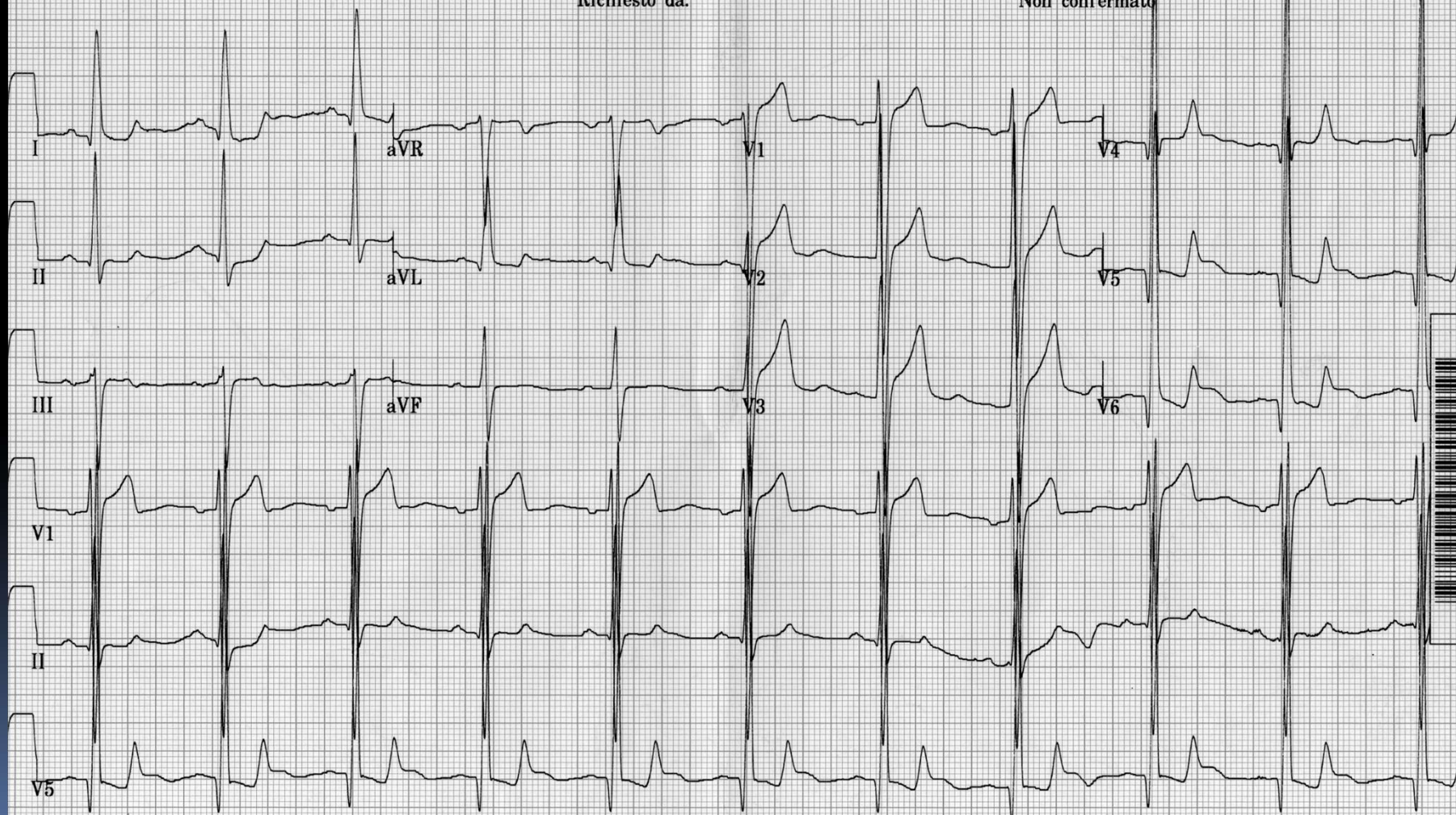
19-Jan-2010 12:01:25

Pronto Soccorso Ravenna

Frequenza 65 bpm
Intervallo PR 180 ms
Durata QRS 120 ms
QT/QTc 406/422 ms
Assi P-R-T 34 4 38

Richiesto da:

Non confermato



Più del 90 % dei maschi giovani hanno un sopraslivellamento del tratto ST da 1 a 3 mm in V₁-V₃ normalmente.

Il tratto ST è sovraconcavo

Più profonda è l'onda S del QRS maggiore sarà il sopraslivellamento

Ecg & IPERTROFIA VENTRICOLARE

[1] voltage criteria for LVH *

- [a] $S(V1 \text{ or } V2) + R(V5 \text{ or } V6) > 35 \text{ mm}$
- [b] age > 35 years

[2] poor precordial R wave progression

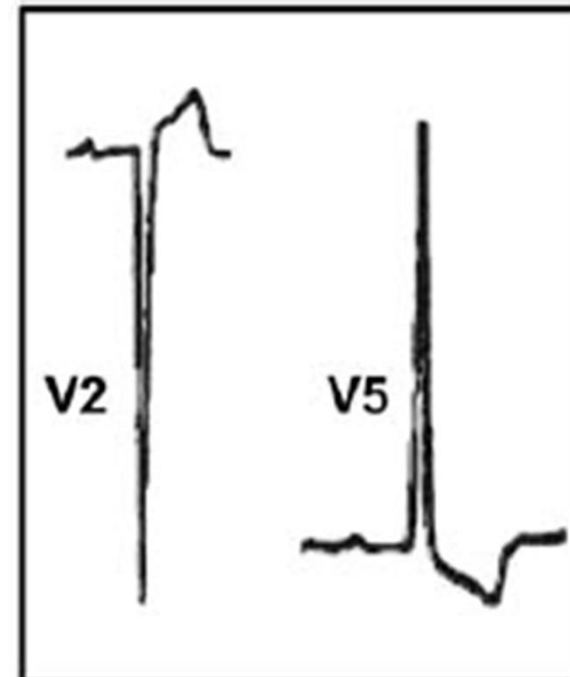
- [a] QS complex (V1 - V3)
- [b] transition complex (V2 - V4)
- [c] RS or R wave (V4 - V6)

[3] leads V1 - V3

- [a] ST segment elevation
- [b] upward concavity of initial ST segment $\sim 5 \text{ mm}$
- [c] prominent upright T wave

[4] leads V4 - V6 (ST segment - T wave complex)

- [a] initially convex upward
- [b] followed by gradual downward sloping into inverted, asymmetric T wave
- [c] with abrupt return to baseline

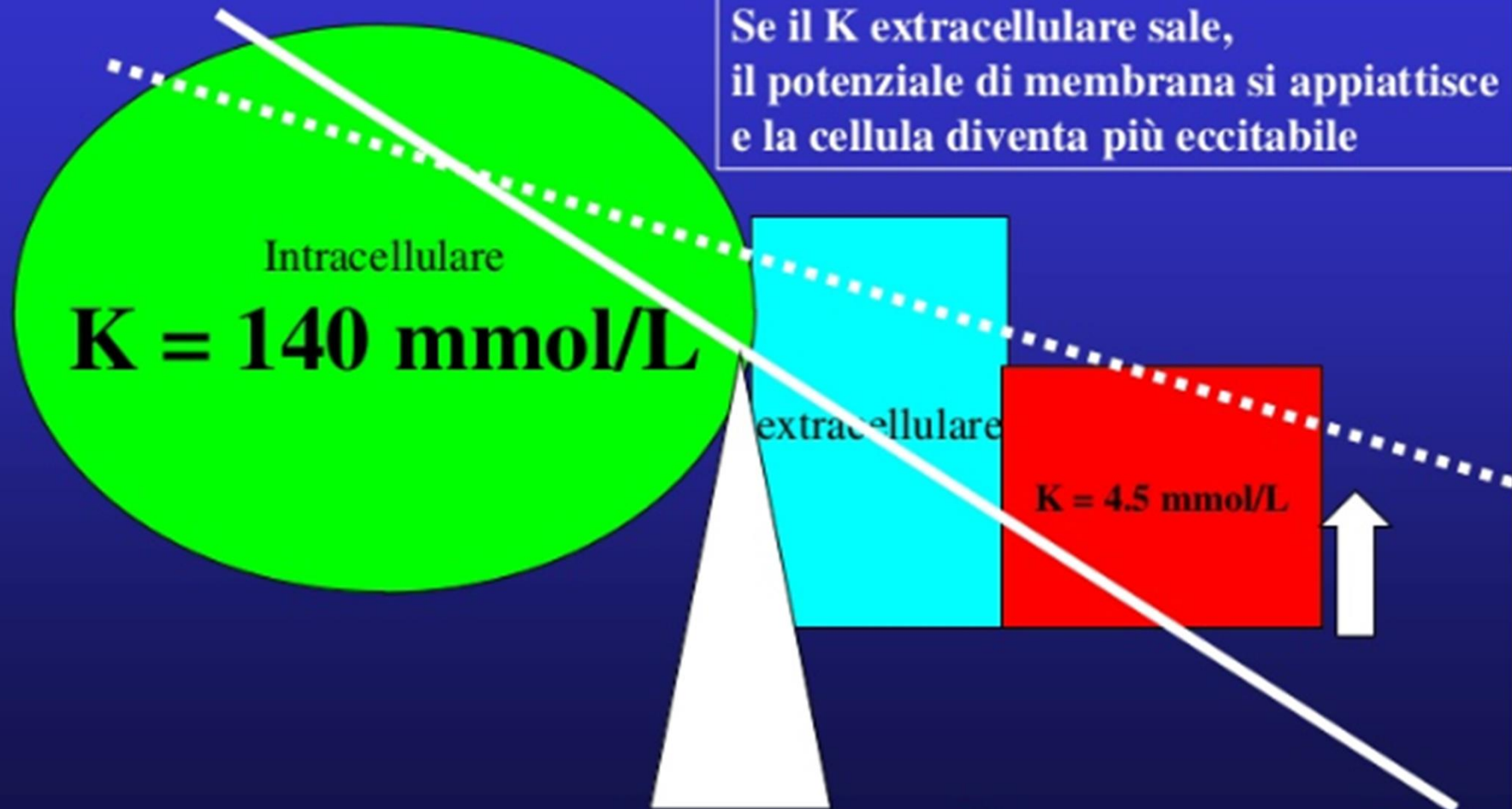


Iperpotassiemia

- Onde T di grande ampiezza alte e aguzze
- **Onde T alte, acute con picco all'apice aguzzo, simmetriche, tagliate a mezzo sembrano 2 immagini speculari**
- Aumentando valori di kaliemia il qrs si allarga
- Possono essere confuse con T iperacute dell'IMA precoce

Potassio e potenziale di membrana

Se il K extracellulare sale,
il potenziale di membrana si appiattisce
e la cellula diventa più eccitabile



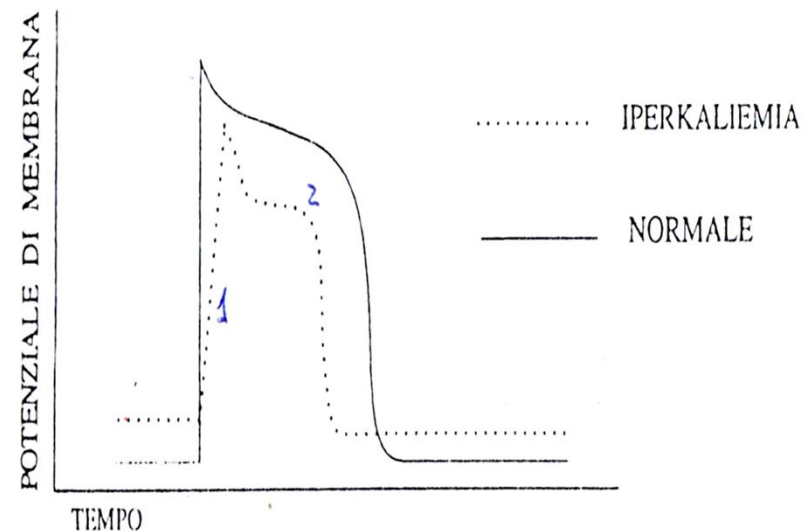
Iperkaliemia

- Lieve o cronica

1. PR allungato
2. QT breve
3. Onda T alta

- Grave o acuta

1. Paralisi atriale
2. QRS allargato



all'ECG:

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
| • P - R lungo ¹ | • T alta, appuntita ² | • Ritardo di conduzione ¹ |
| • R bassa, ↑ S - T | • possibile ritmo sino-ventricolare | intramiocardico (QRS largo, fino ad onde sinusoidali) |
| • Q - T _c breve ² | | |

ID:

23-Ott-2012 9:53:48

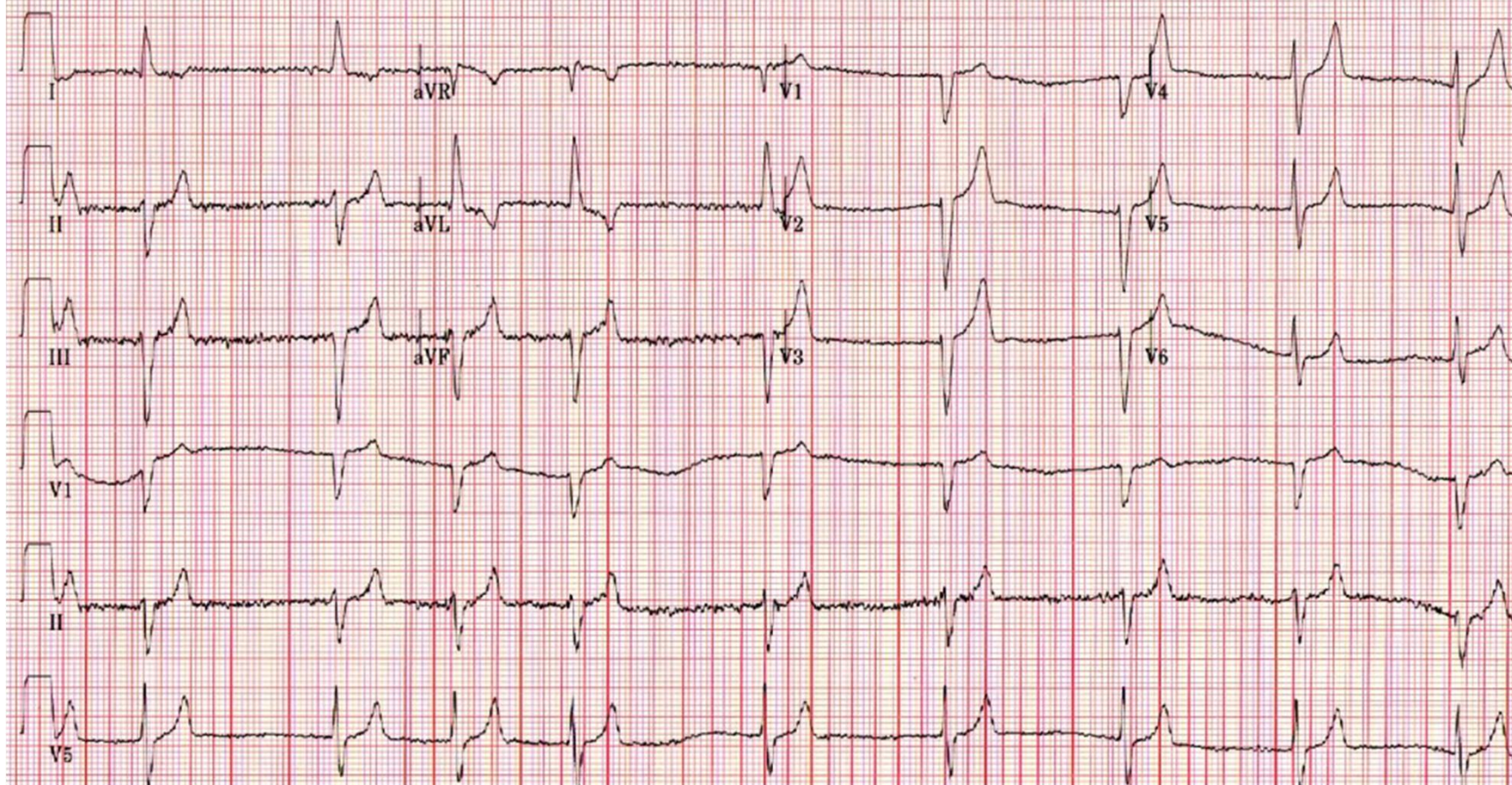
PRONTO SOCCORSO RAVENNA

Frequenza 53 bpm
Intervallo PR * ms
Durata QRS 102 ms
QT/QTc 392/367 ms
Assi P-R-T * -53 95

POTASSIO 8,0 mMoli/L

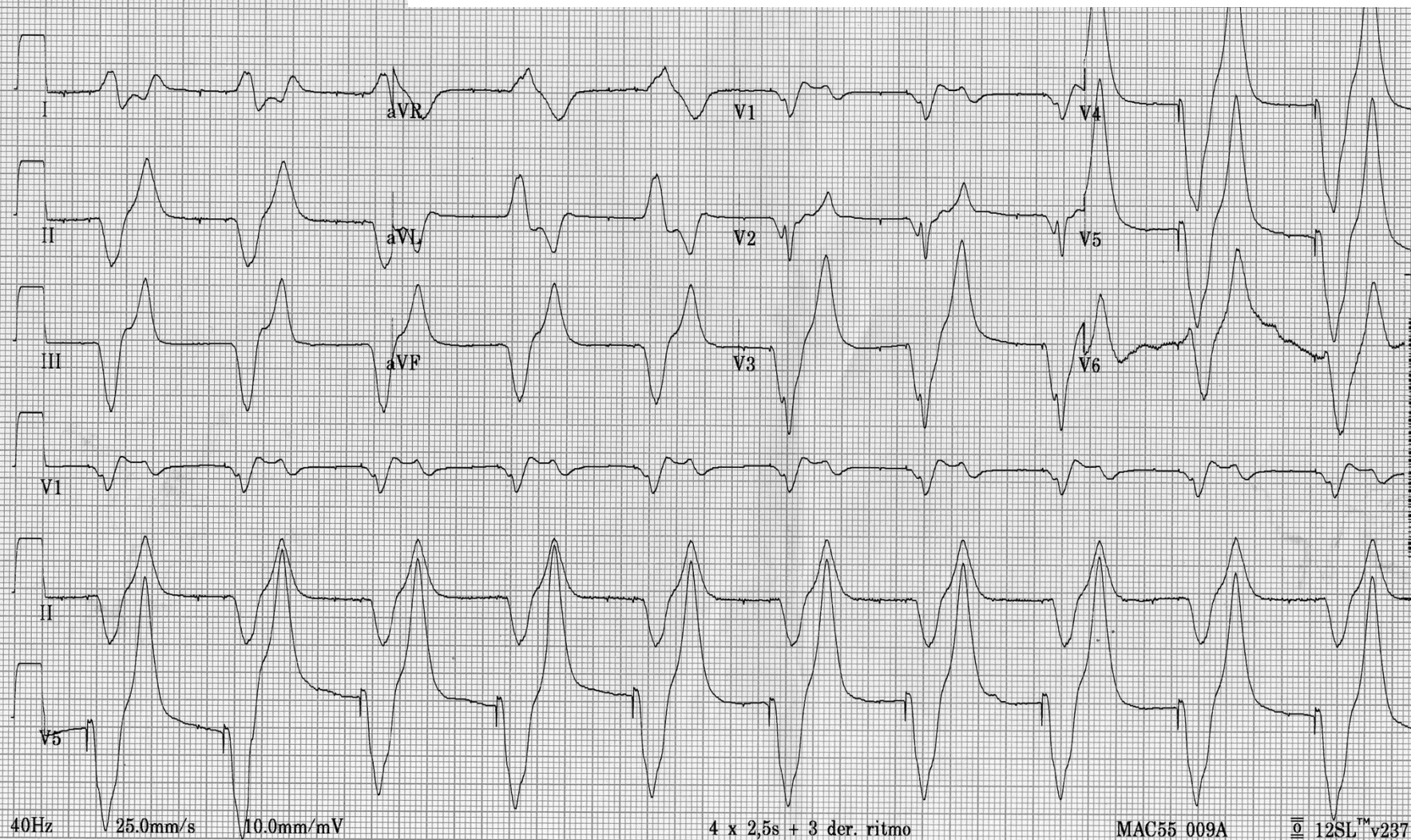
Richiesto da:

Non confermato



Frequenza 125 bpm
Intervallo PR * ms
Durata QRS
QT/QTc 270/
Assi P-R-T *

PM, 76 aa, scompenso cronico in tratt con kanreonato
+ kcl ret x 3 dopo emorragia digestiva
Recidiva di melena con vomito
Astenia intensa



ID:

2-Ago-2009

7:33:25

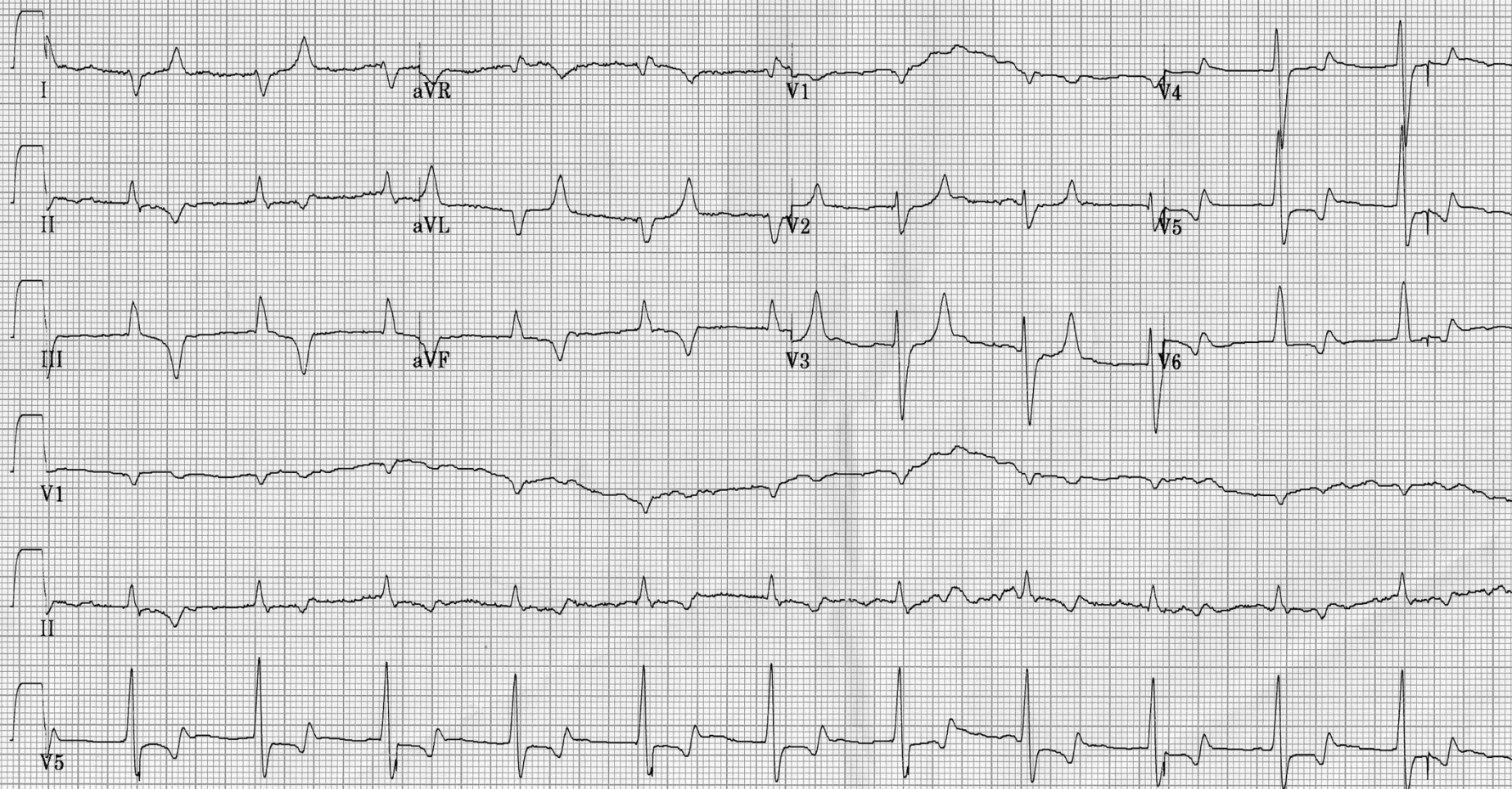
pronto soccorso ravenna

Frequenza 71 bpm
Intervallo PR * ms
Durata QRS 116 ms
QT/QTc 444/482 ms
Assi P-R-T * 121 -39

Dopo bicarbonato e calcio cloruro

Richiesto da:

Non confermato



A



B



C

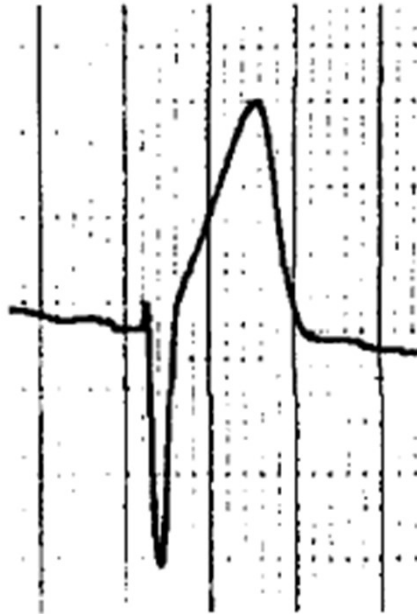


D



Iniezione erronea
di penicillina g
potassica ev
Durante monitoraggio
ecgrafico
Potassio cresce
da 3,8 a 6,6
in pochi minuti

IMA



IPERK

Potassio e potenziale di membrana

Se il K extracellulare scende,
il potenziale di membrana è
ancora più ripido
e la cellula diventa meno eccitabile

Intracellulare

K = 140 mmol/L

extracellulare

K = 4.5 mmol/L

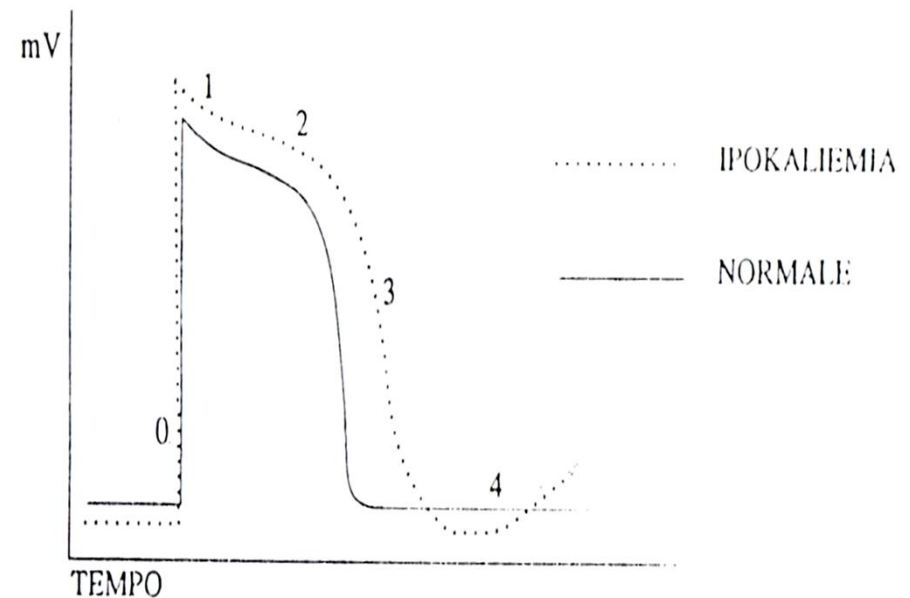


Ipokaliemia

Triade dell'ipopotassiemia

1. Onda T piatta o neg.
2. Onda U
3. QT lungo

MODIFICHE DEL POT. D'AZIONE MIOCARDICO IN CORSO DI
IPOKALIEMIA E CORRISPONDENTI ASPETTI ECGRAFICI



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• QRS stretto, spesso ad alto voltaggio S• -T ↓, a volte ondulato• T bassa• Onda U, a volte $U > T$• Q - Tc (Q - U) lungo | <ul style="list-style-type: none">• Extrasistolia• Possibile "torsione di punta" |
| | $\left\{ \begin{array}{l} \uparrow \text{automatismo} \\ \uparrow \text{attività "triggered"} \\ \text{da post-potenzioli} \end{array} \right.$ |

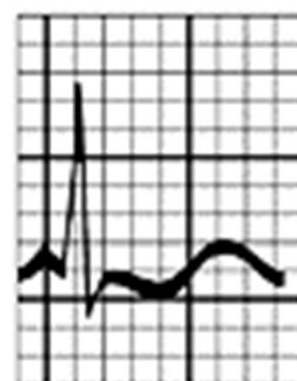
Ipokaliemia



2,8



2,5



2,0



1,7

Iperkaliemia



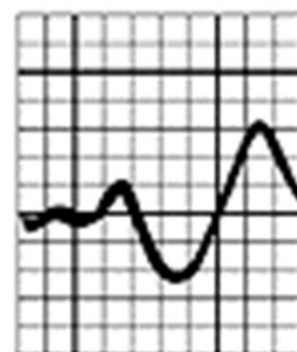
6,5



7,0



8,0



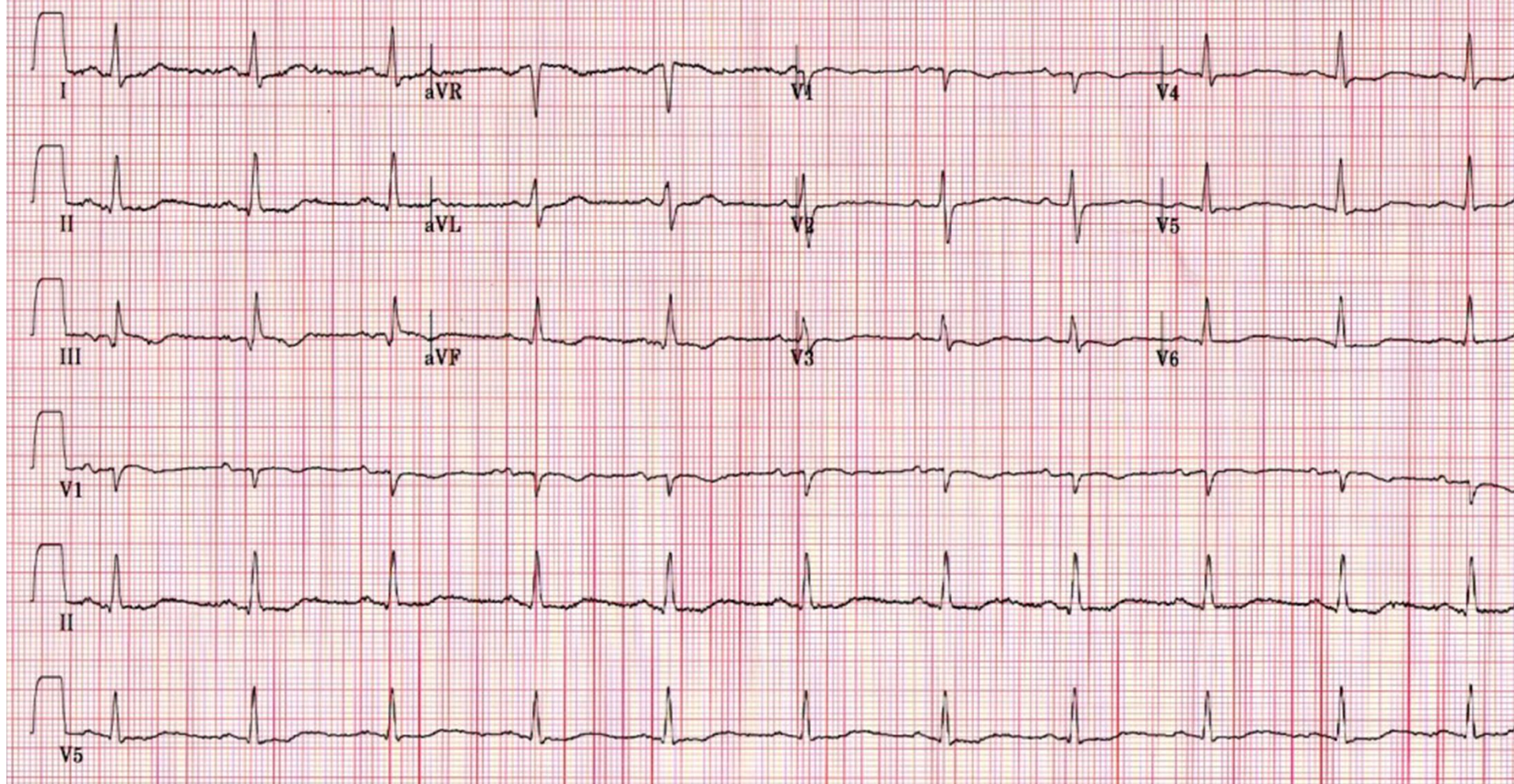
9,0

Frequenza 65 bpm
Intervallo PR 182 ms
Durata QRS 104 ms
QT/QTc 418/434 ms
Assi P-R-T 72 59 -2

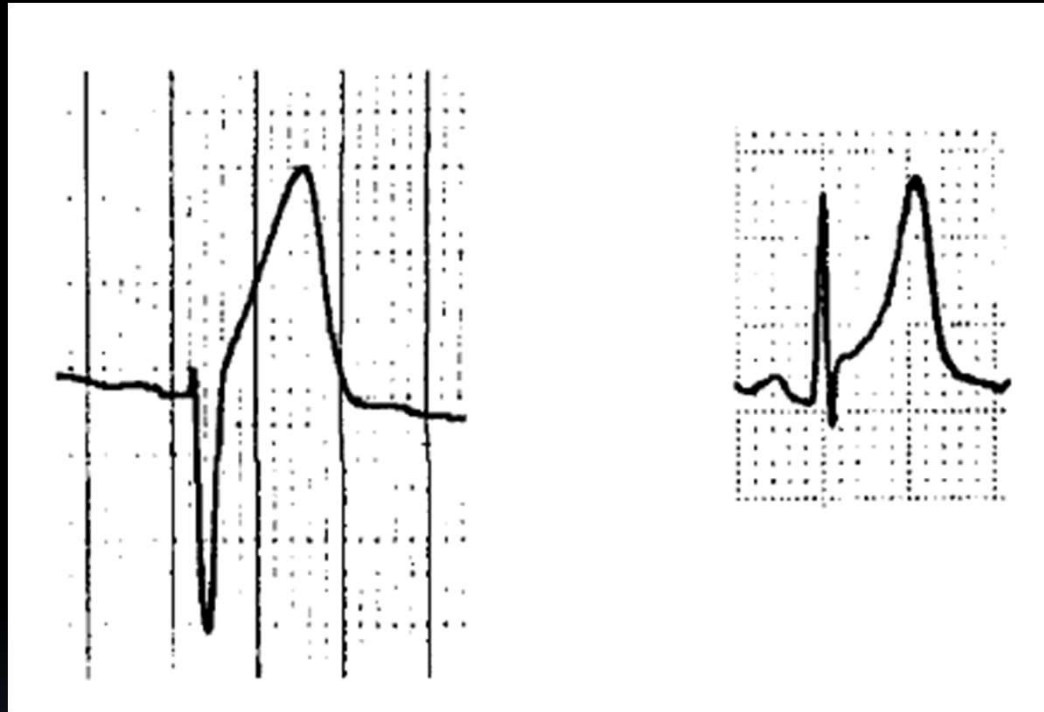
IPOKALIEMIA POST DIARREA, 2,5 MEQ/L

Richiesto da:

Non confermato



ima

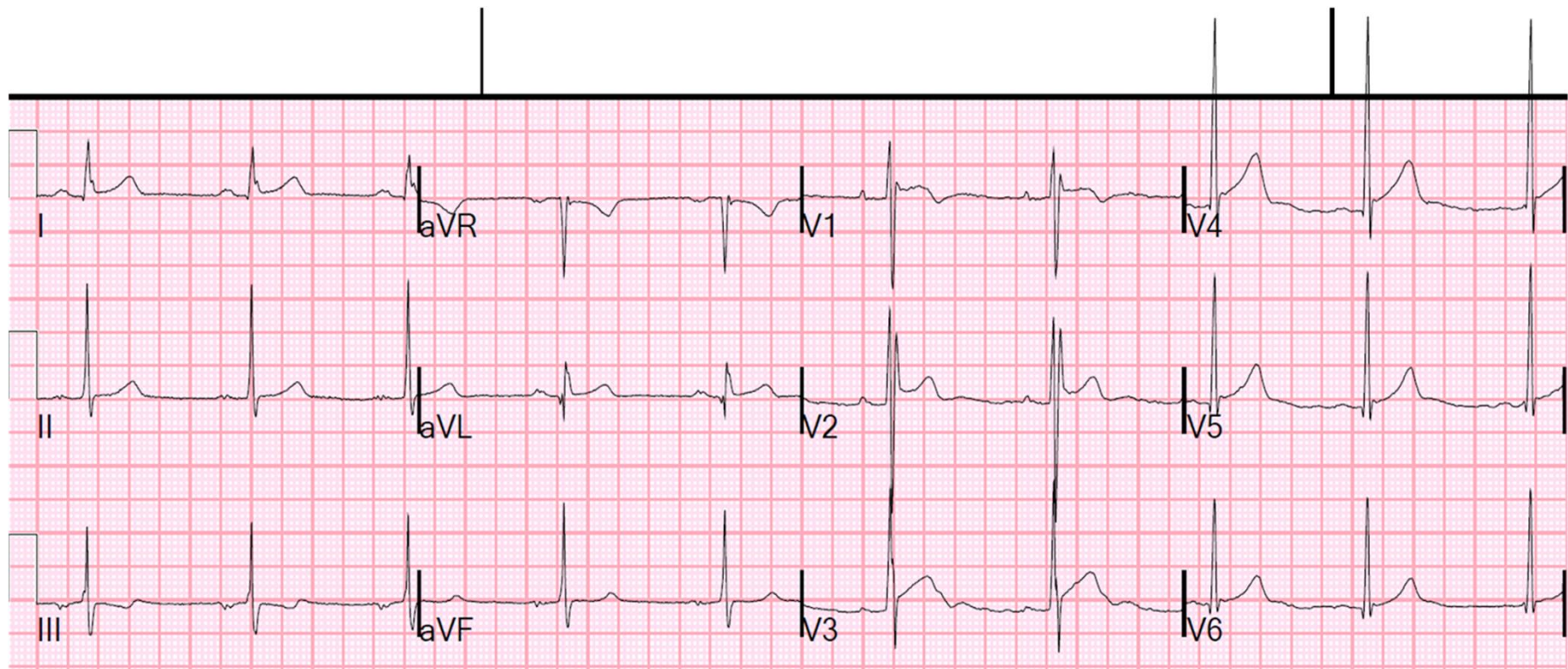


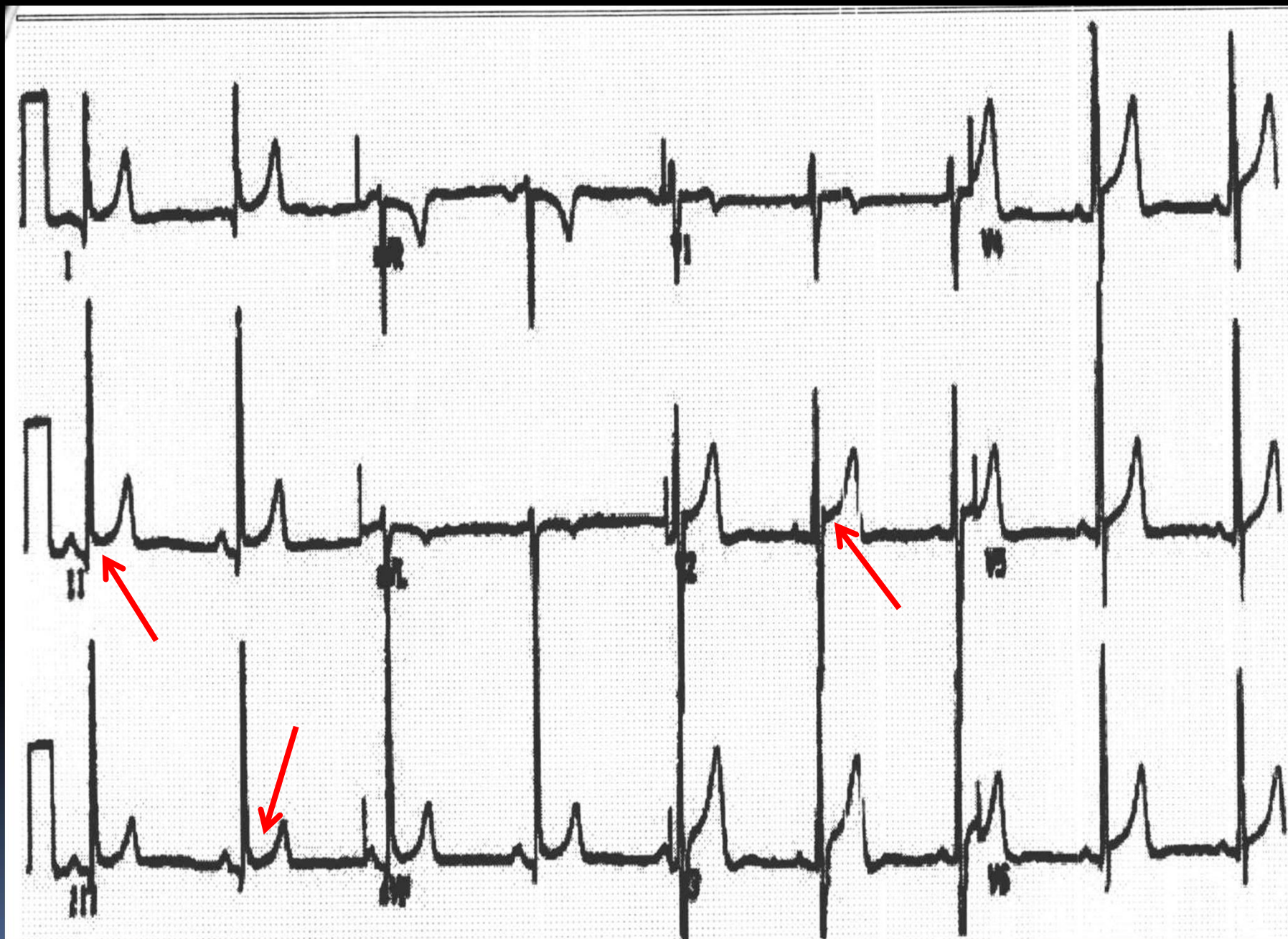
potassio

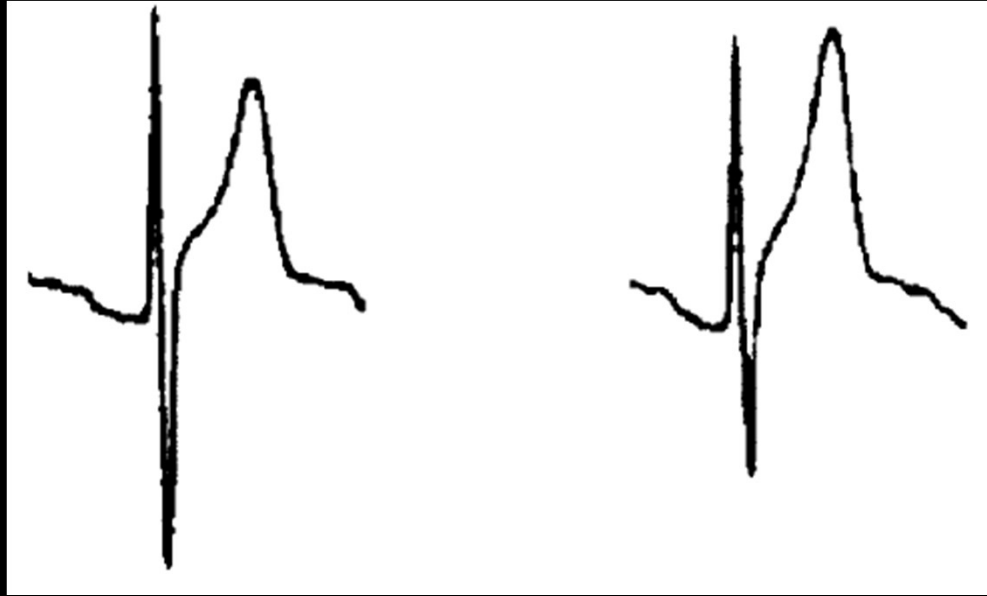
Ripolarizzazione precoce

- Variante benigna
- 1% popolazione generale
- 13 % dolori toracici nel DEA
- Concavità superiore porzione iniziale ST
- “Notching of qrs terminal”, onda J
- Onde T simmetriche e concordanti
- Presenza in tutte le derivazioni
- Stabile nei controlli temporali

Giovane atleta







RIPOLARIZZAZIONE
PRECOCE

IPERPOTASSIEMIA

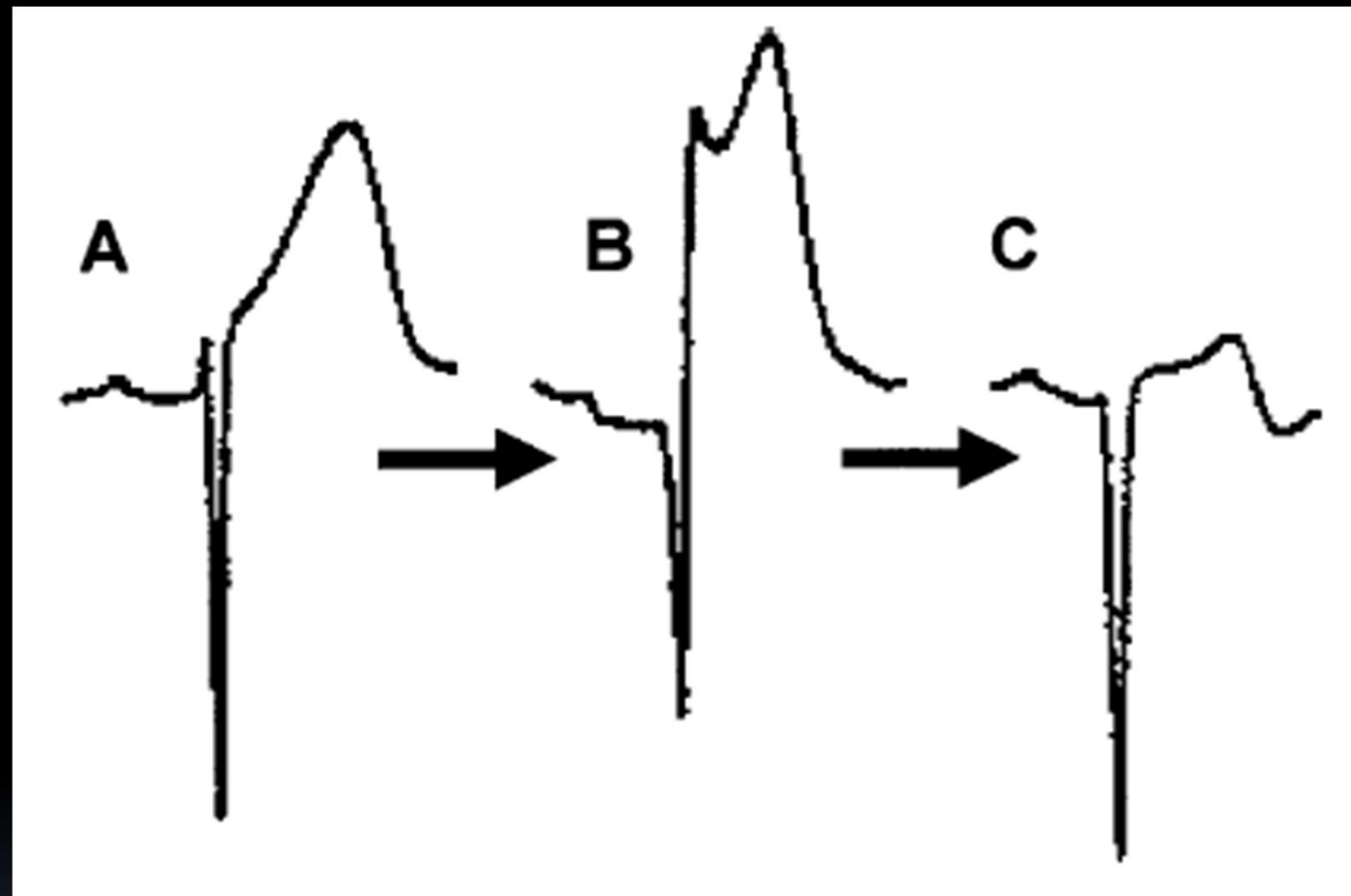




Onda T iperacuta

Fase precoce dell' occlusione di una coronaria

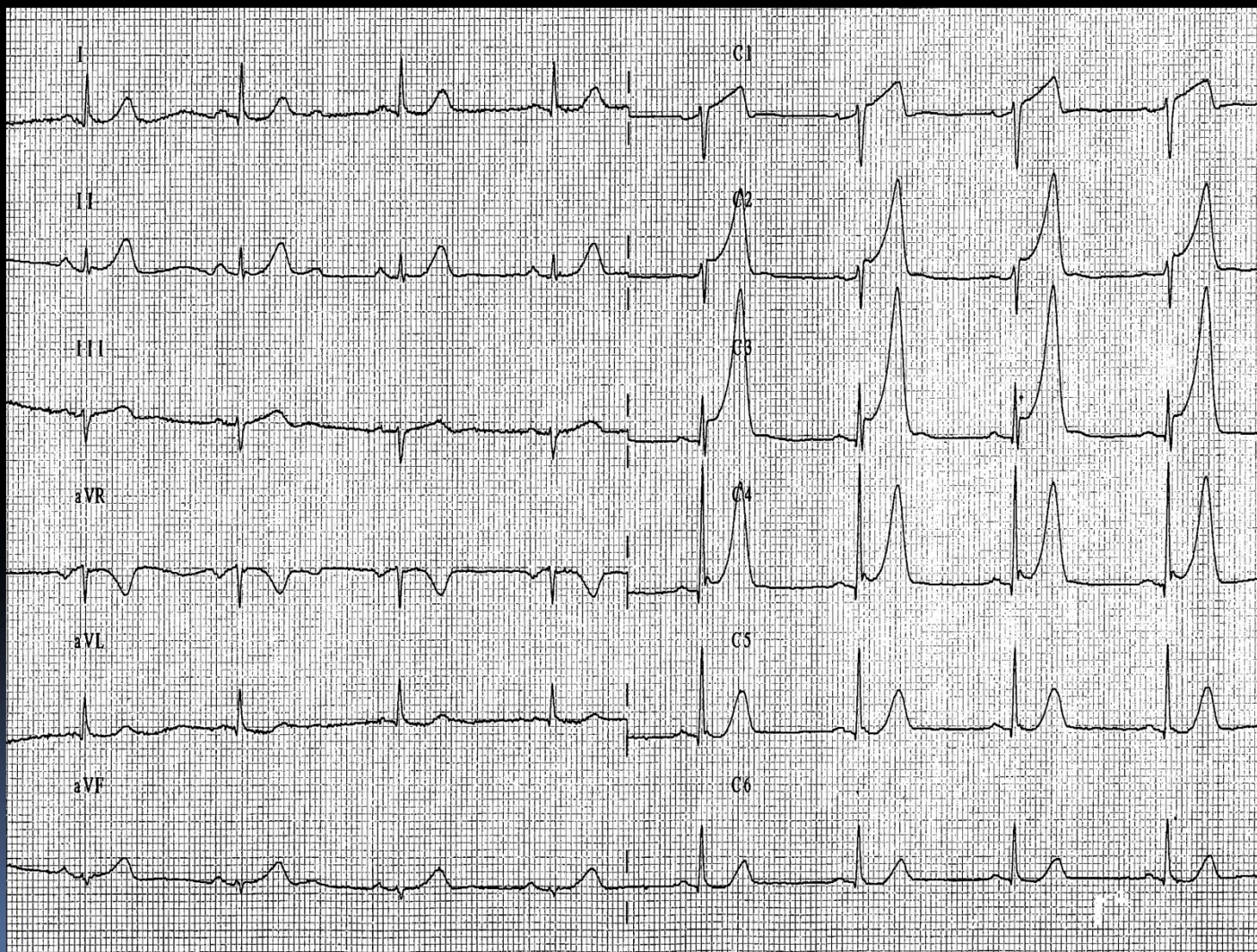
INFARTO MIOCARDICO ACUTO

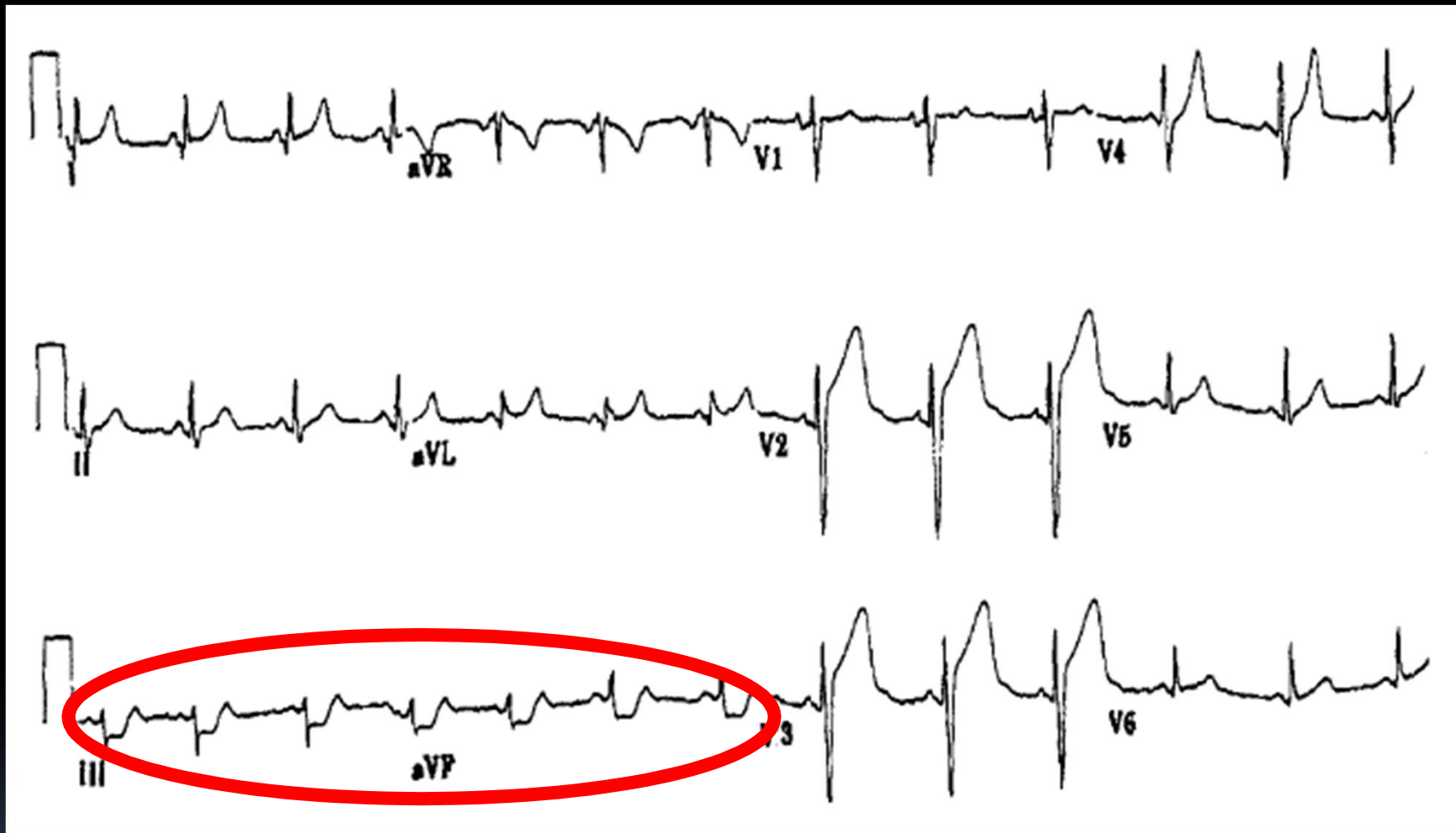


Maschio 49 aa, fumatore

Dolore va e viene da 12 ore, ecg durante un episodio

Sintomi e ecg normalizzati con nitrato sl: IVA 90%



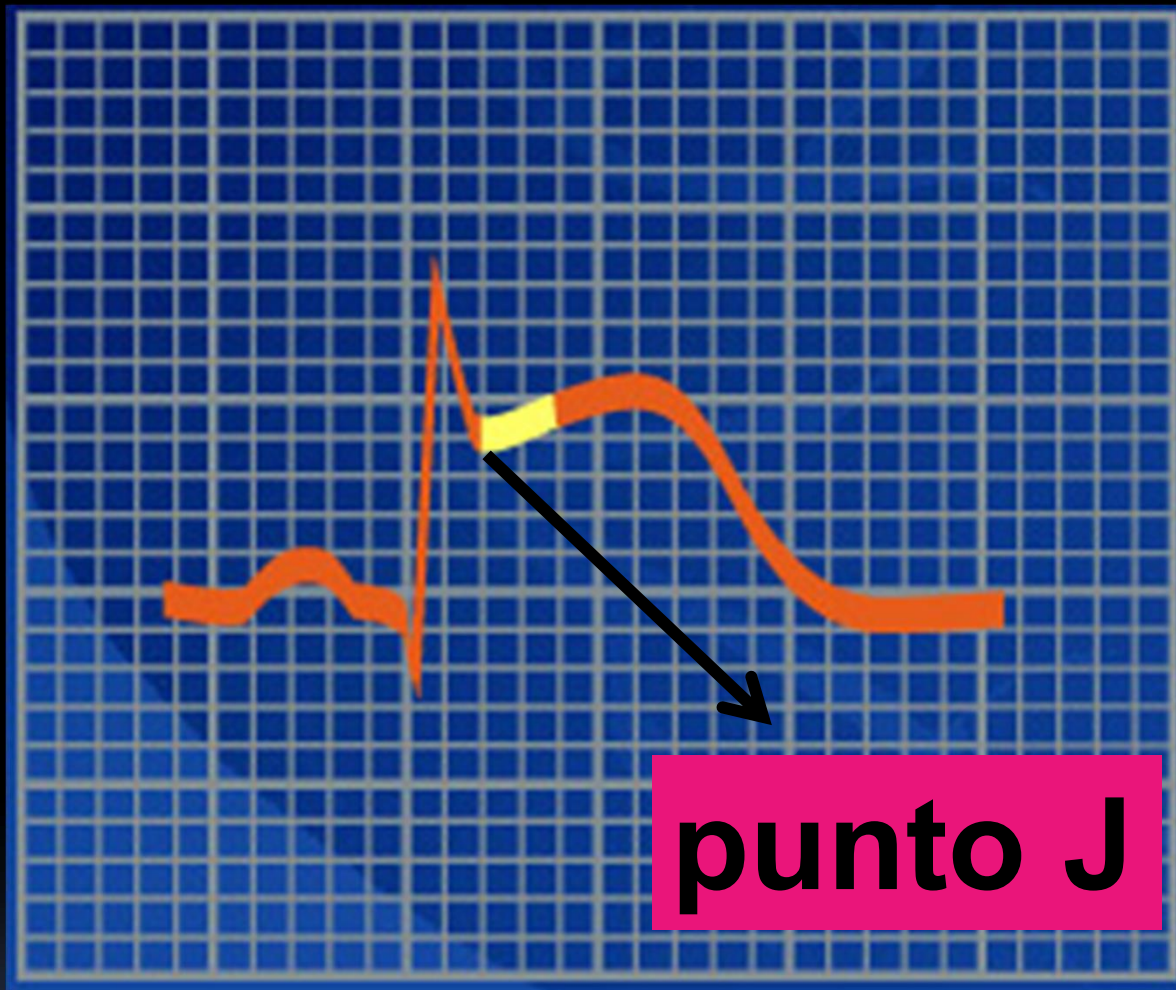


CERCARE DERIVAZIONI CON ALTERAZIONI SPECULARI



Alterazioni non ischemiche

ONDA J, QRS PARTICOLARI



Definizione Punto J

La fine del QRS
e l'inizio del
tratto ST

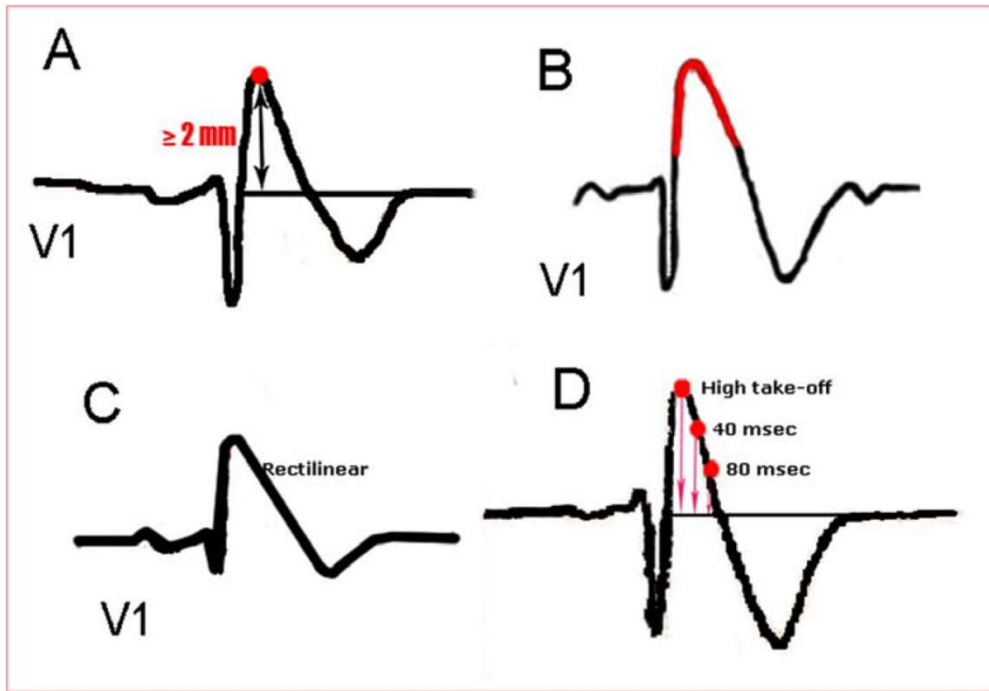
punto J

The Brugada Syndrome

Definition

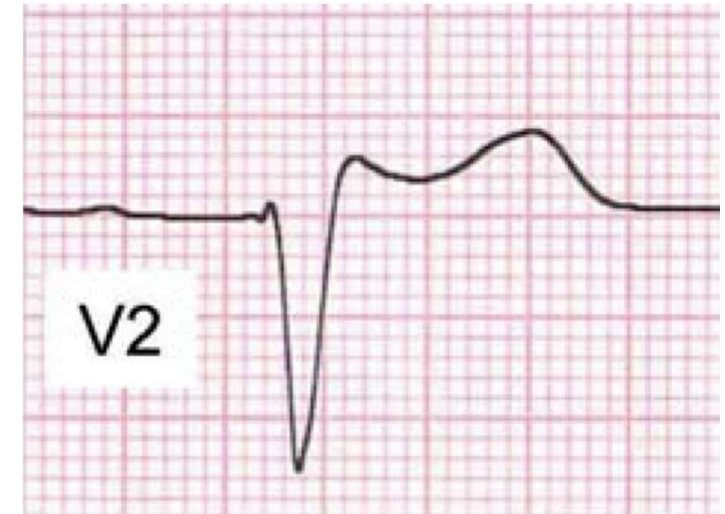
“Syncopal episodes and/or sudden death in patients with a structurally normal heart and a characteristic electrocardiogram displaying a pattern resembling right bundle branch block with an ST segment elevation in leads V1 to V3”

Brugada et al. Circ 1992



Tipo I

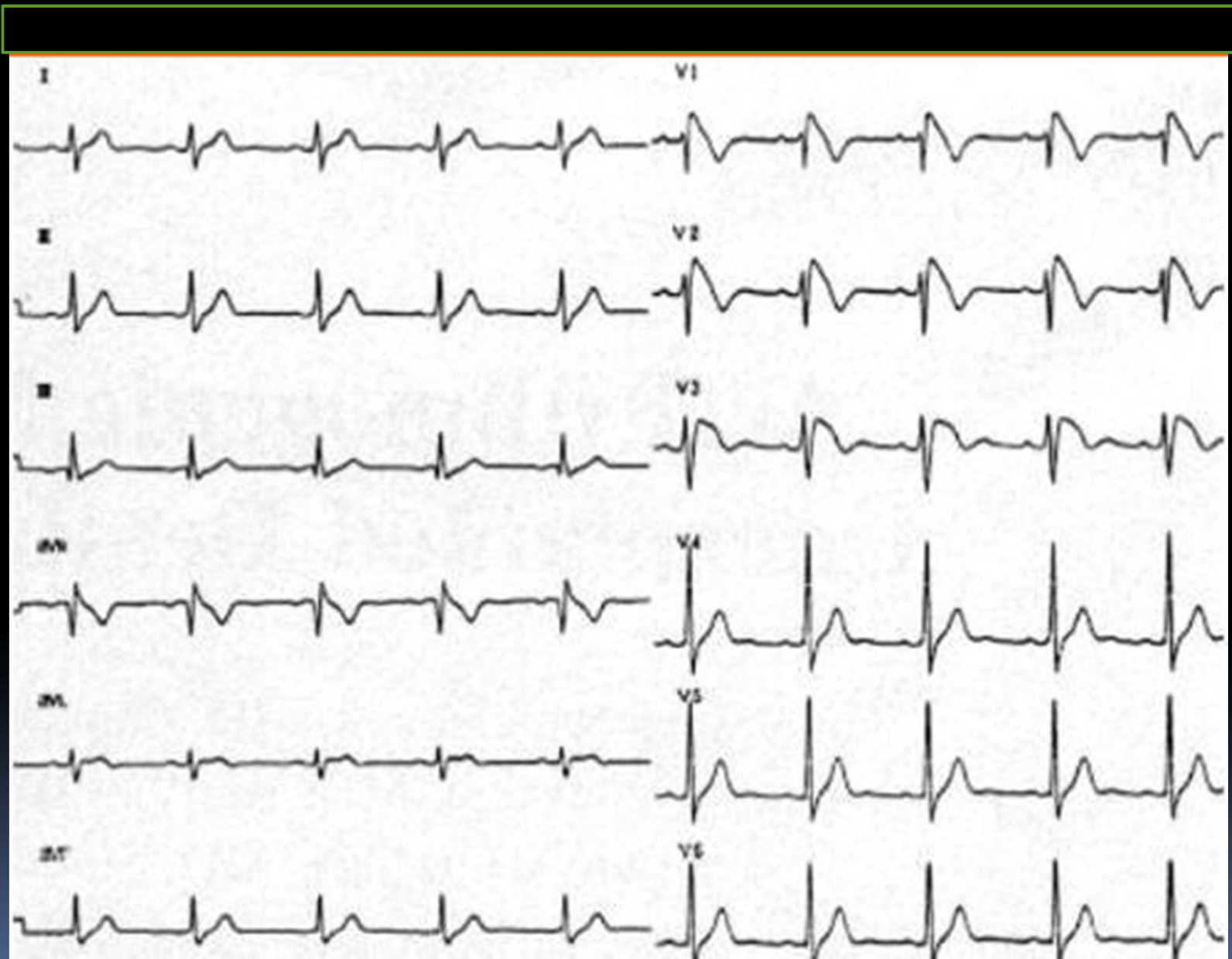
Tipo 2



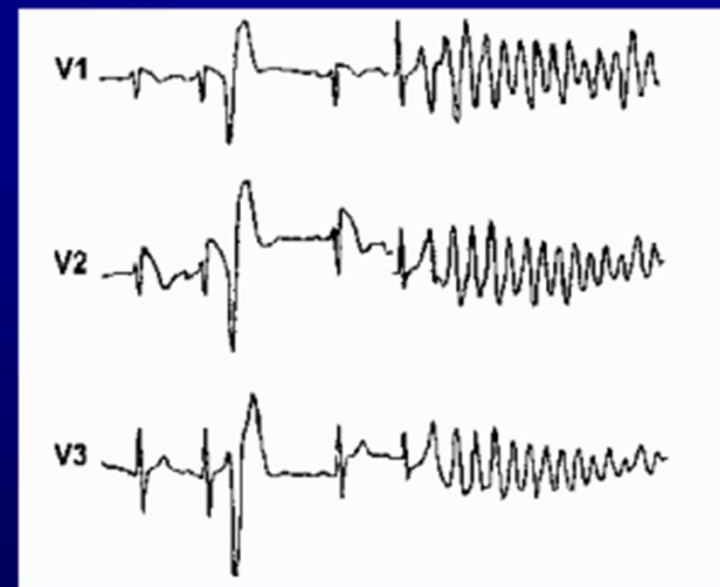
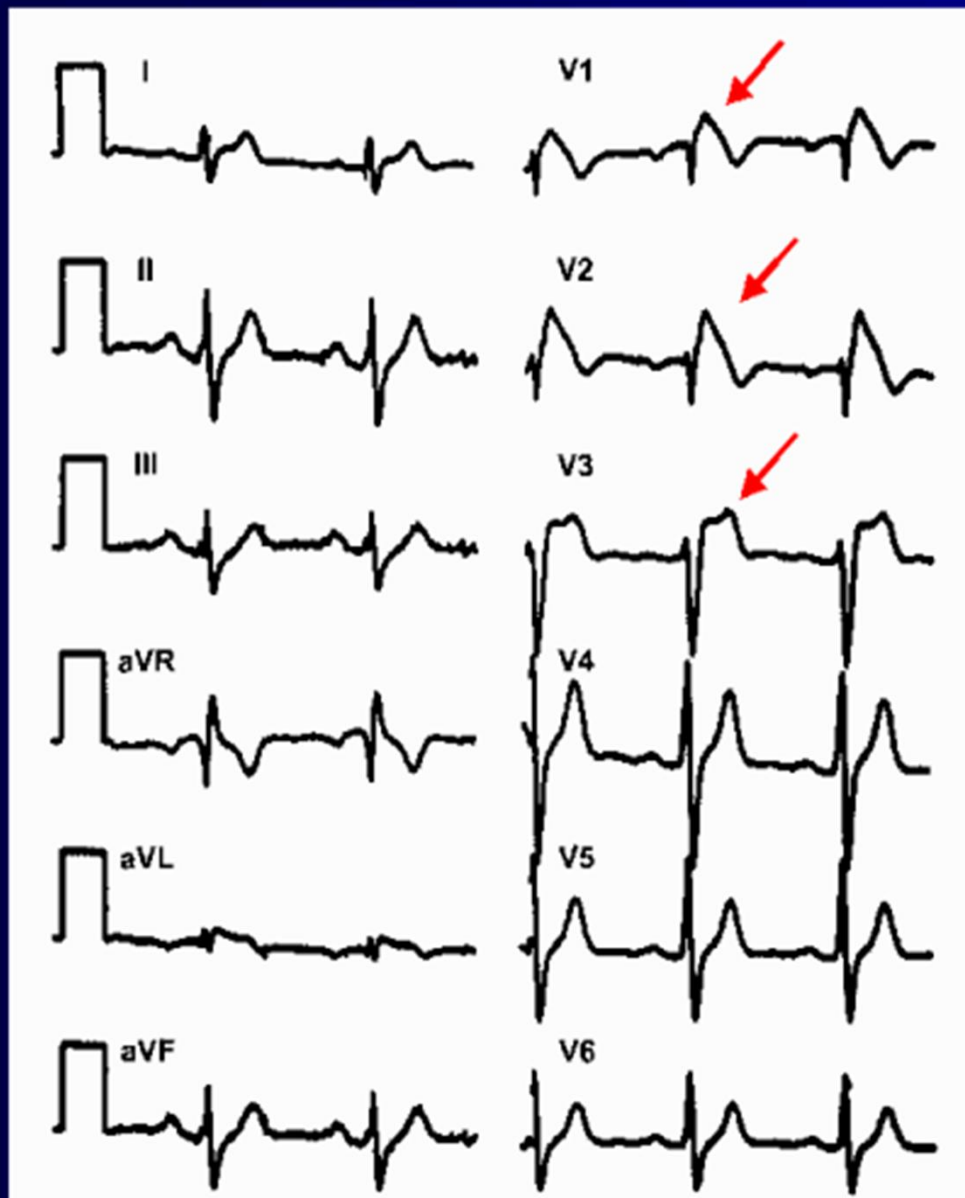
Criteri diagnostici di Sindrome di Brugada Consensus Statement 2013)

✓ **Elevazione ST (J) ≥ 2 mm** in almeno 1 derivazione tra **V1 e V2** (2° - 3° o 4° spazio IC) con morfologia **Tipo 1**, spontaneamente o dopo test alla Flecainide

✓ **Elevazione ST (J) ≥ 2 mm** in almeno 1 derivazione tra **V1 e V2** (2° - 3° o 4° spazio IC) con morfologia **Tipo 2 o 3**, con comparsa di ECG tipo 1 dopo test alla Flecainide



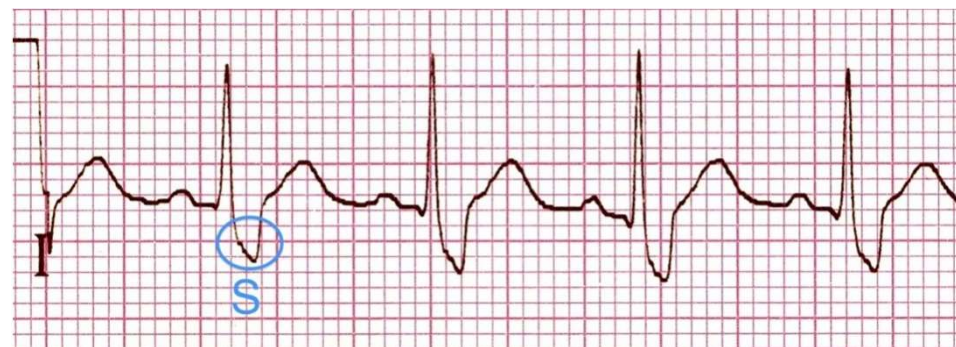
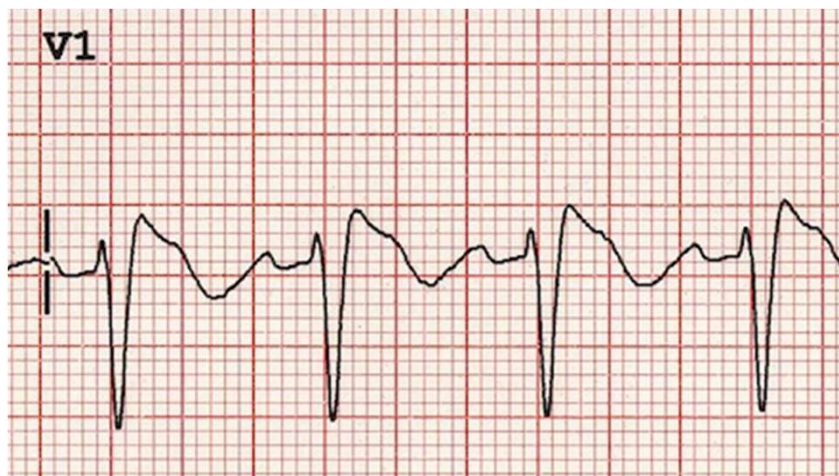
RISCHIO ARITMOGENO MALIGNO



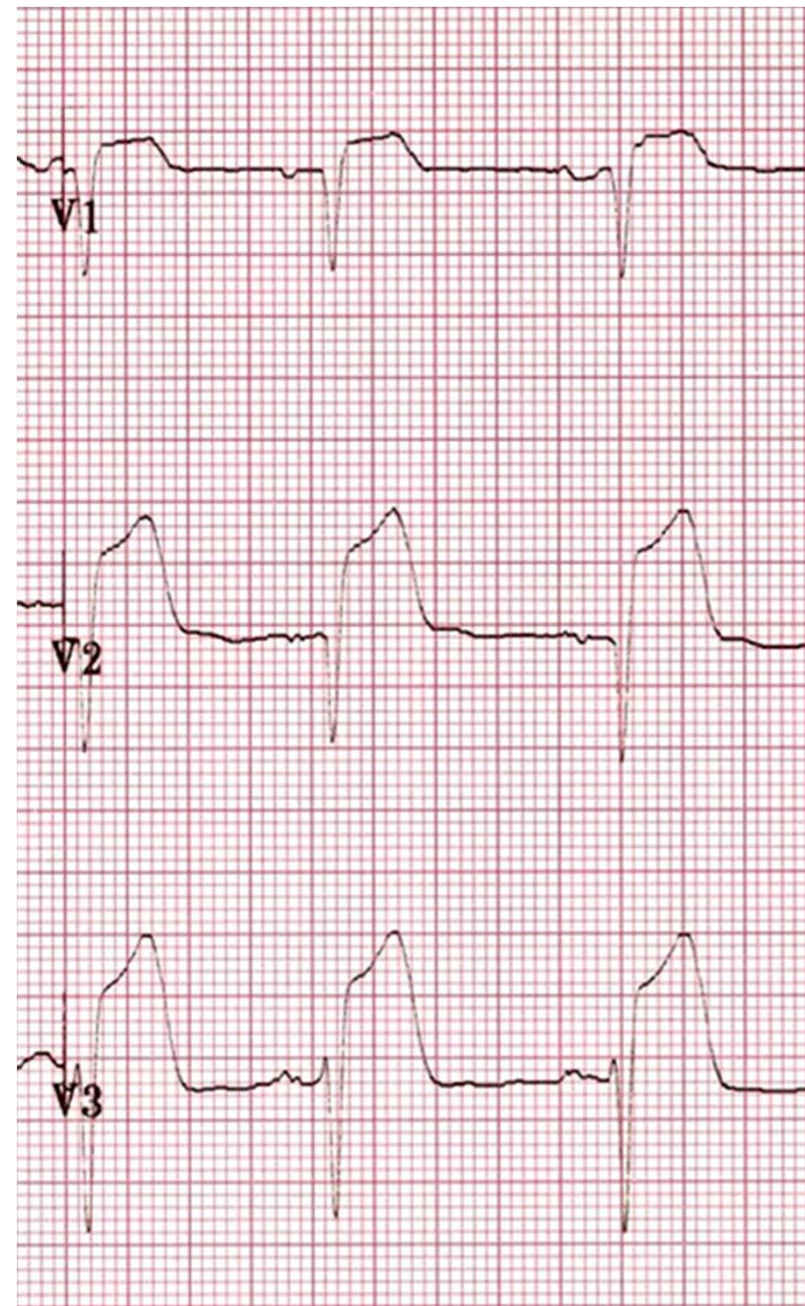
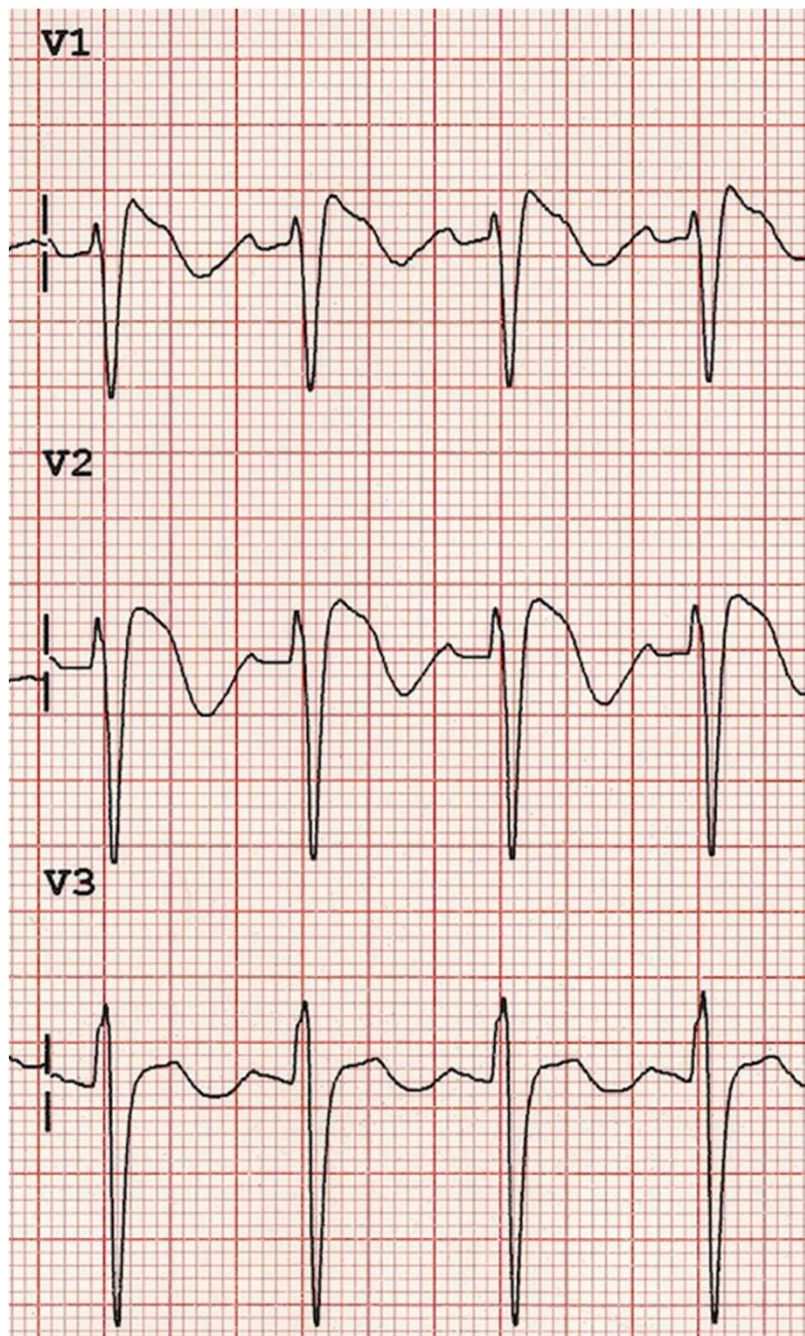
Pattern ecg “Brugada-like”

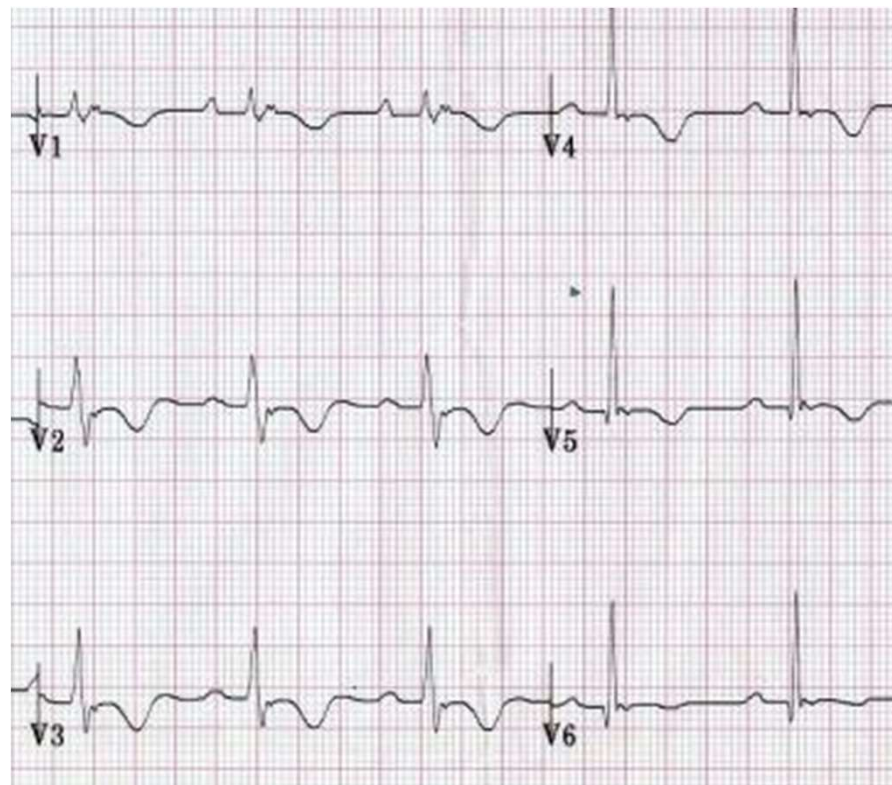
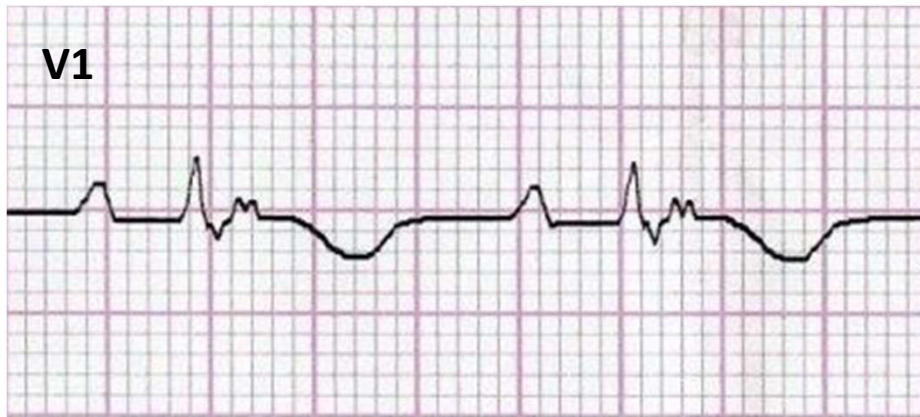
- FARMACI
 - Flecainide (test di provocazione 1 C)
 - Betabloccanti
 - Triciclici
- ALCOOL / COCAINA
- FEBBRE
- IPERCALCEMIA
- IPO-IPERPOTASSIEMIA
- TONO ADRENERGICO
- PACING
- MANOVRE VAGALI

Vi sembra un BBD?



Vi sembra uno STEMI?

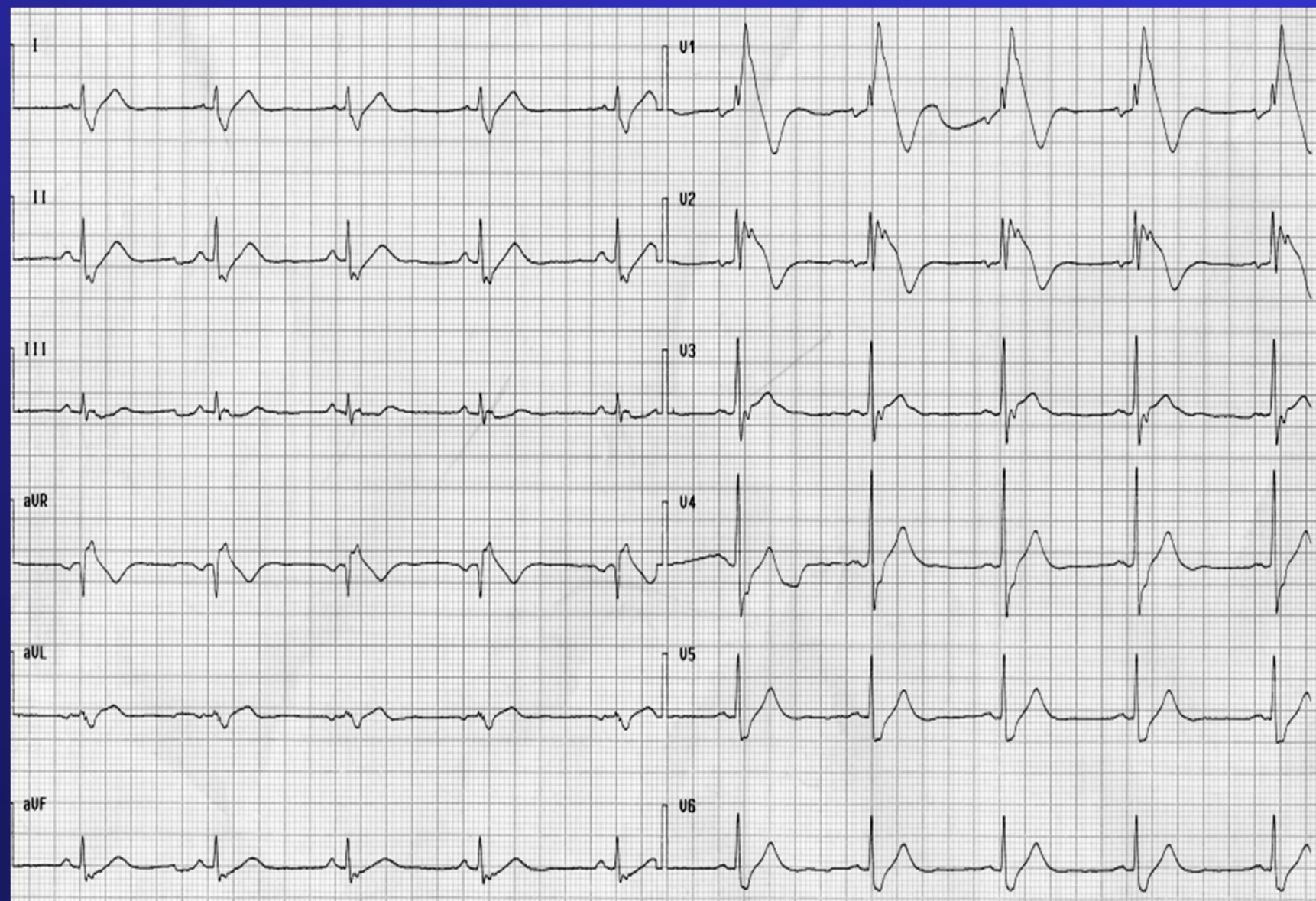




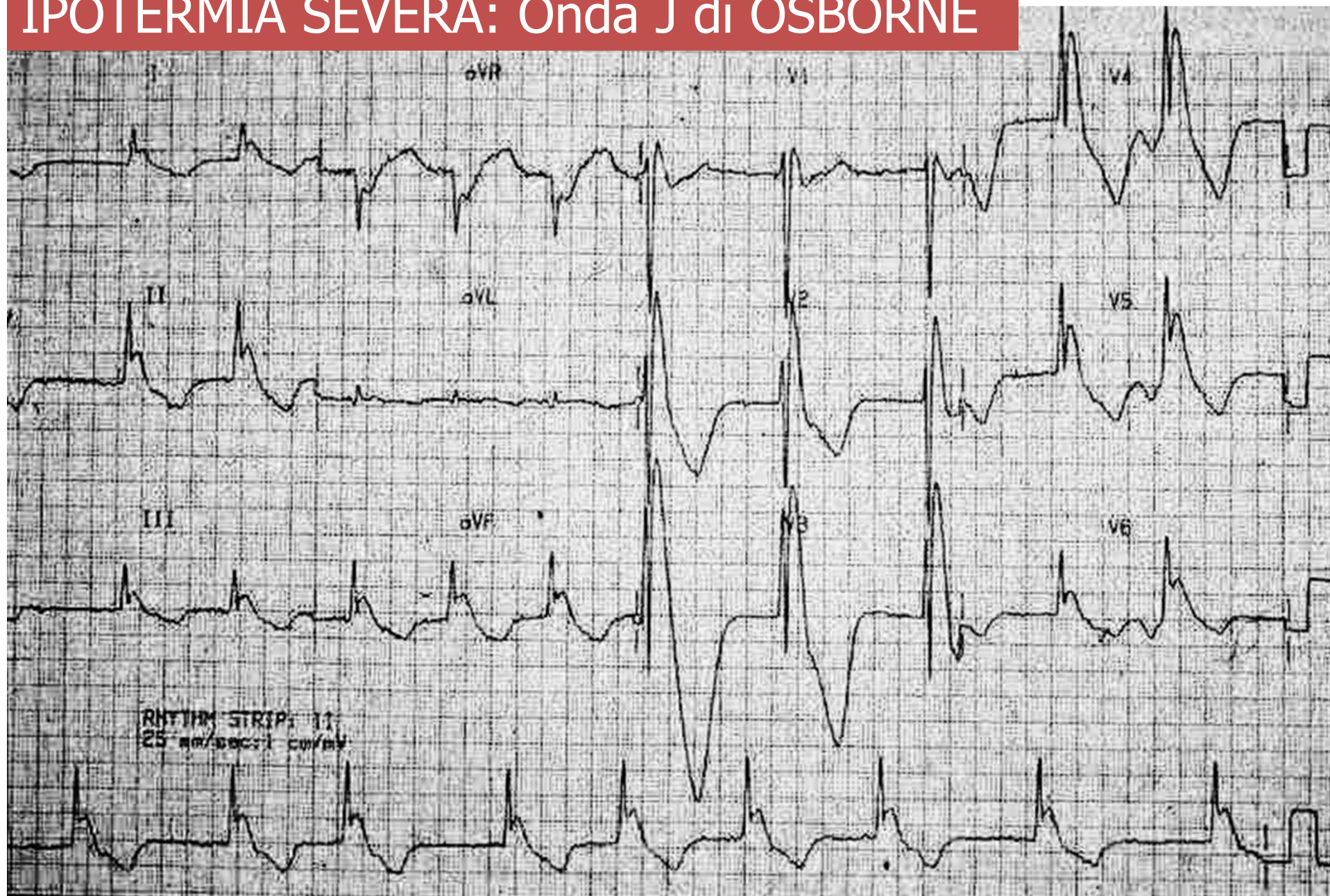
Displasia Aritmogena Ventricolo Destro (ARVD)

- ✓ Onda Epsilon
- ✓ QRS V1-3 > 110 ms
- ✓ T negative (V1-3)

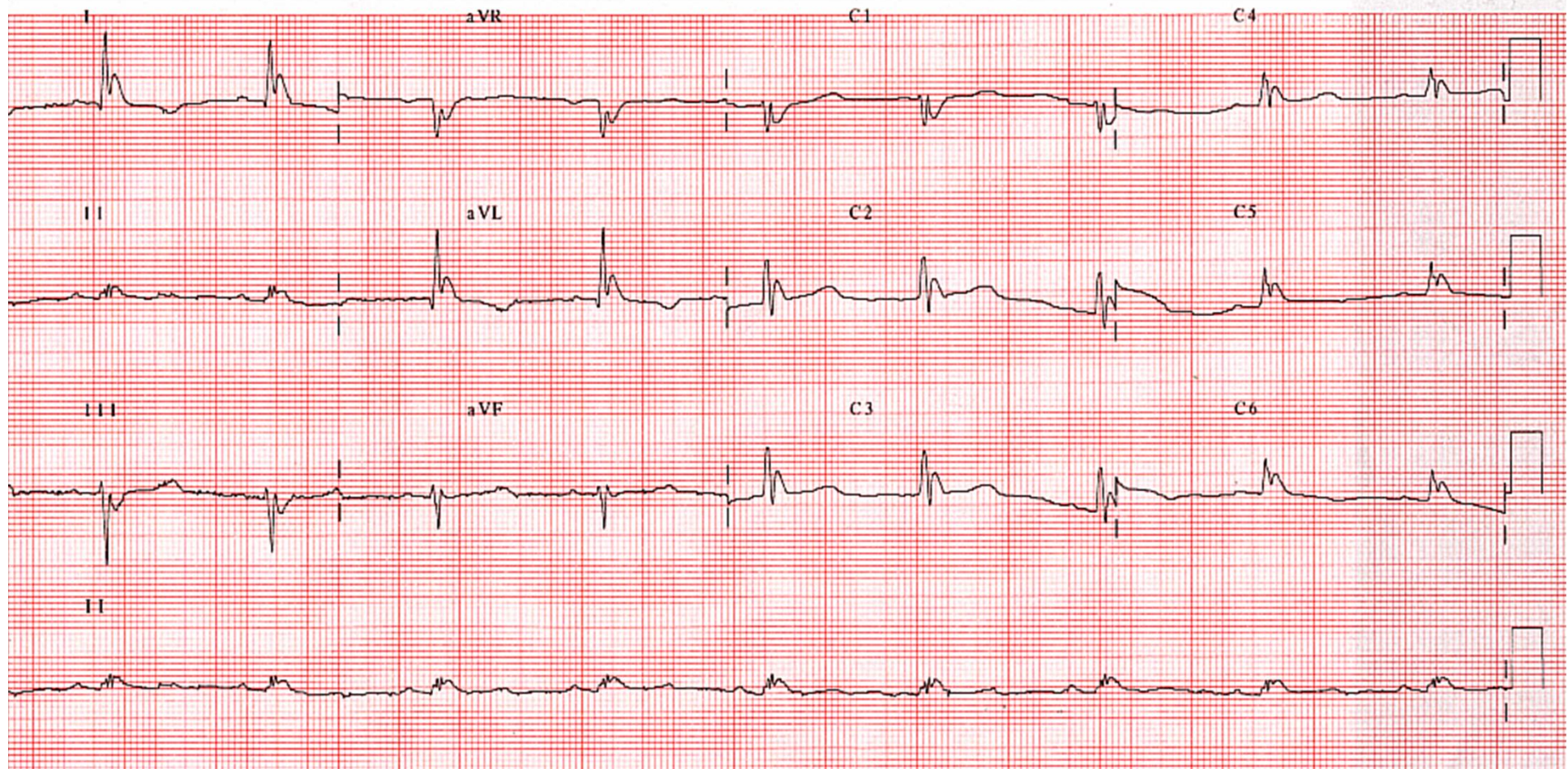
Displasia aritmogena Vdx



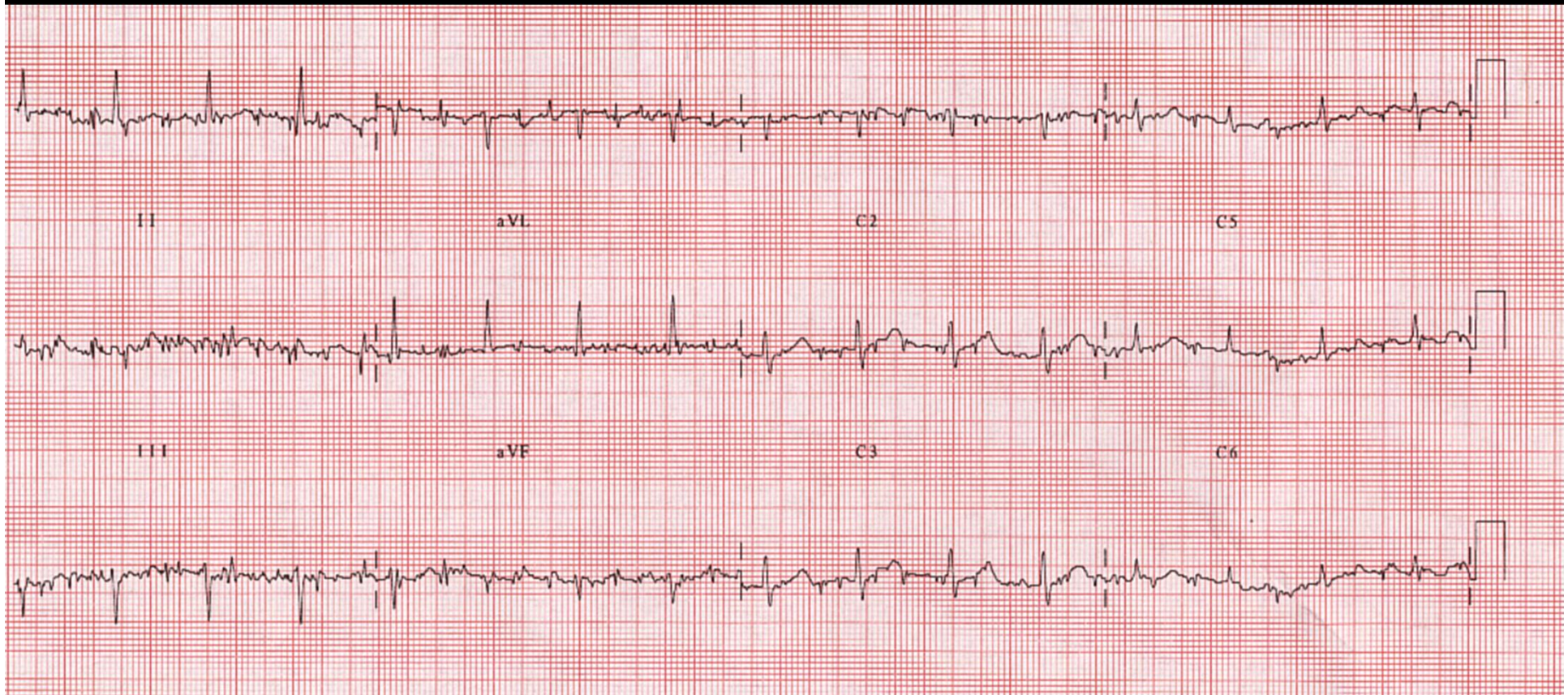
IPOTERMIA SEVERA: Onda J di OSBORNE



Ipotermia 26° temp interna, MOF



Dopo riscaldamento



ALTERAZIONI ECG IN WPW

[1] ventricular pre-excitation syndrome

[a] shortened PR interval

[b] delta wave

[c] widened QRS complex

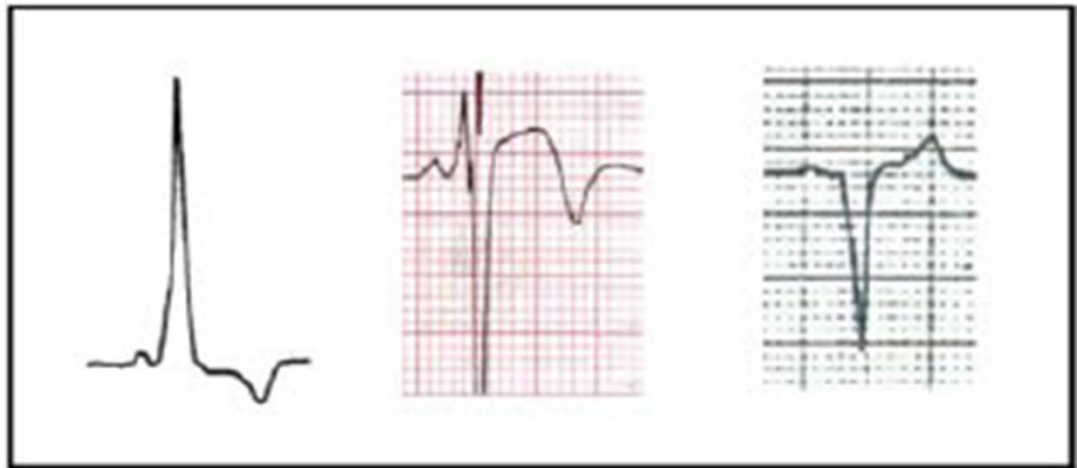
[2] T wave inversion

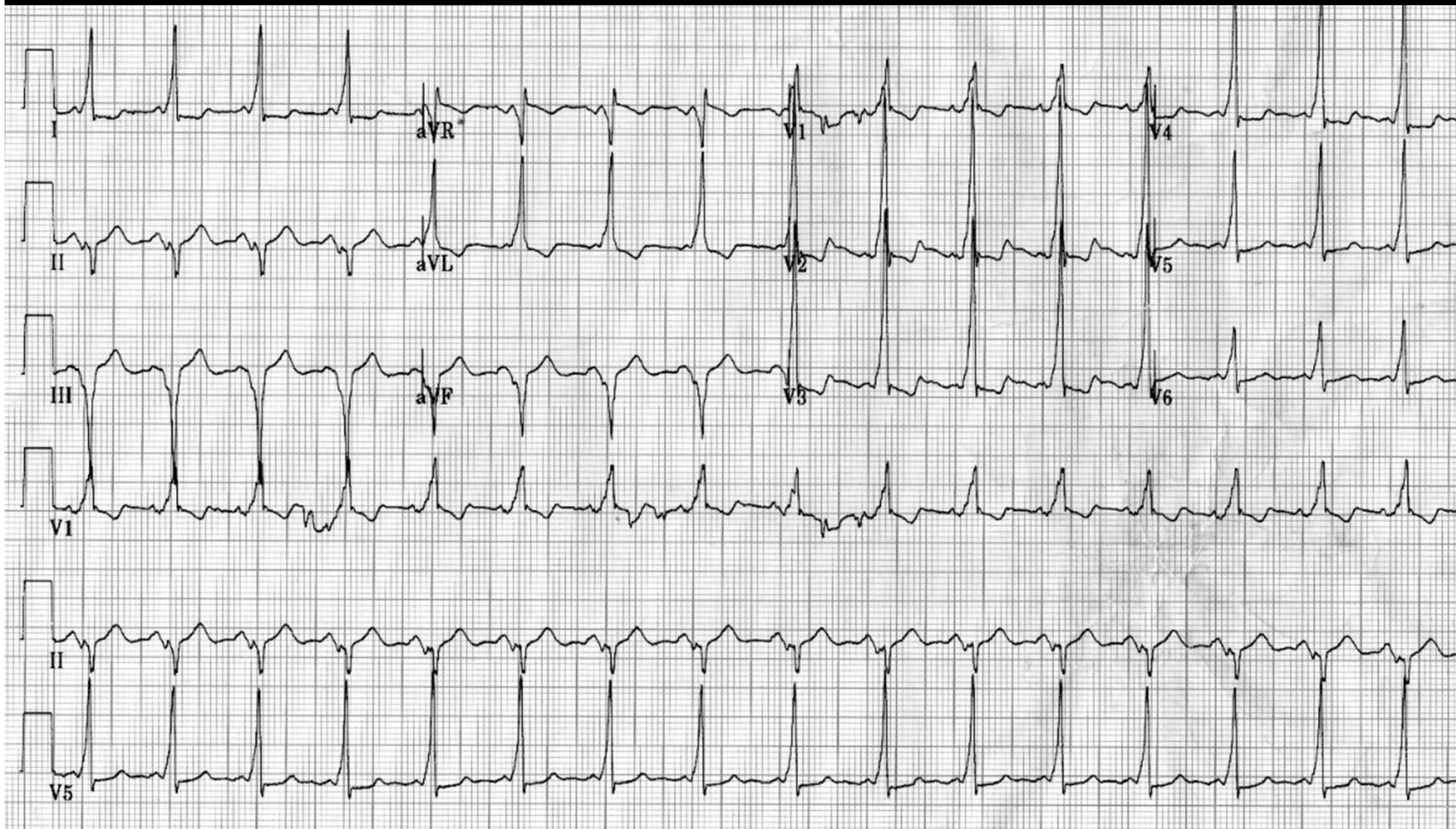
[3] ST segment

[a] depression

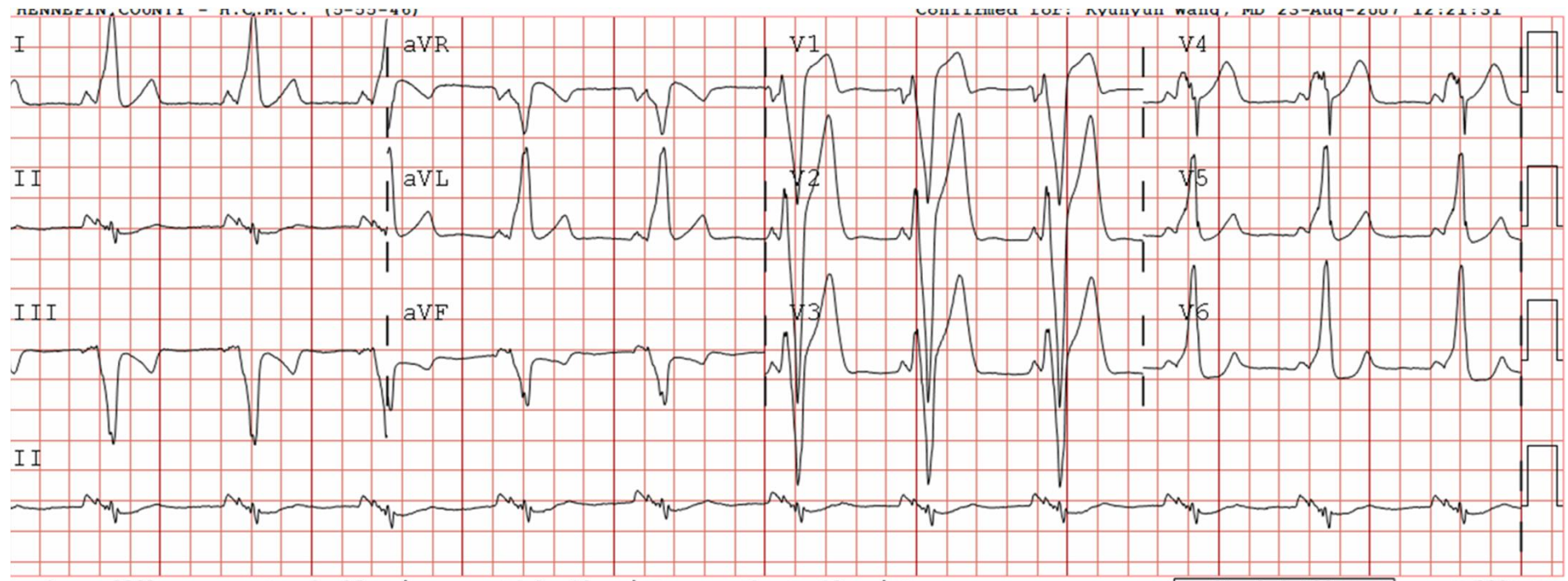
[b] elevation

[4] pathologic Q wave





E' UN BBS?



E' UN BBD?

ECG REPOSO / 4 * 2.5s + 1 ritmo

Hospital Sant Joan de Déu

JLL, PABLO

1065219

Masc.

11 años

Free. ventricular 74 bpm

Intervalo PR 108 ms

Duración QRS 122 ms

QT/QTc 406/450 ms

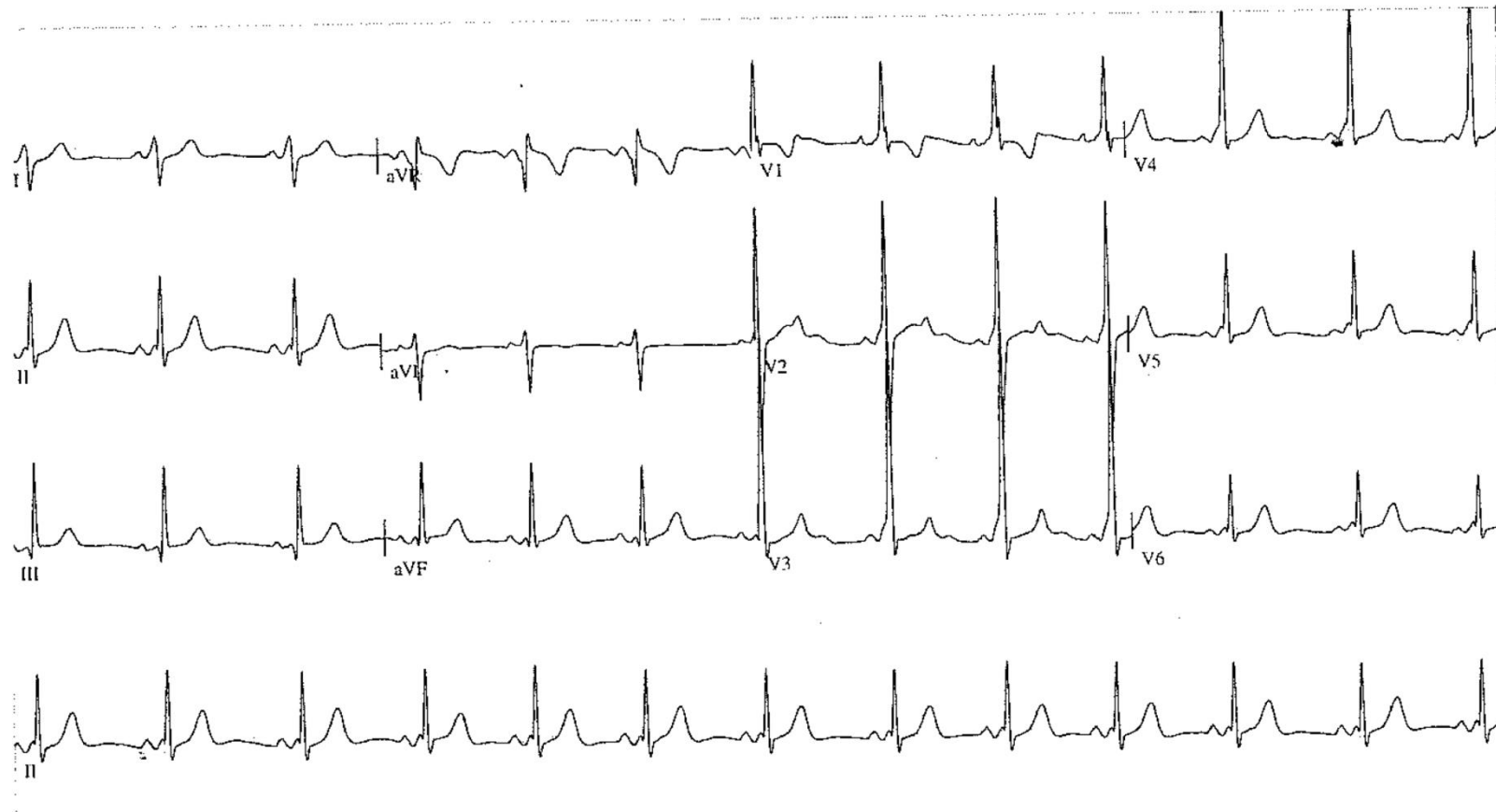
Ejes P-R-T 48/97/59°

Duración P 94 ms

Intervalo RR/PP 804/810 ms

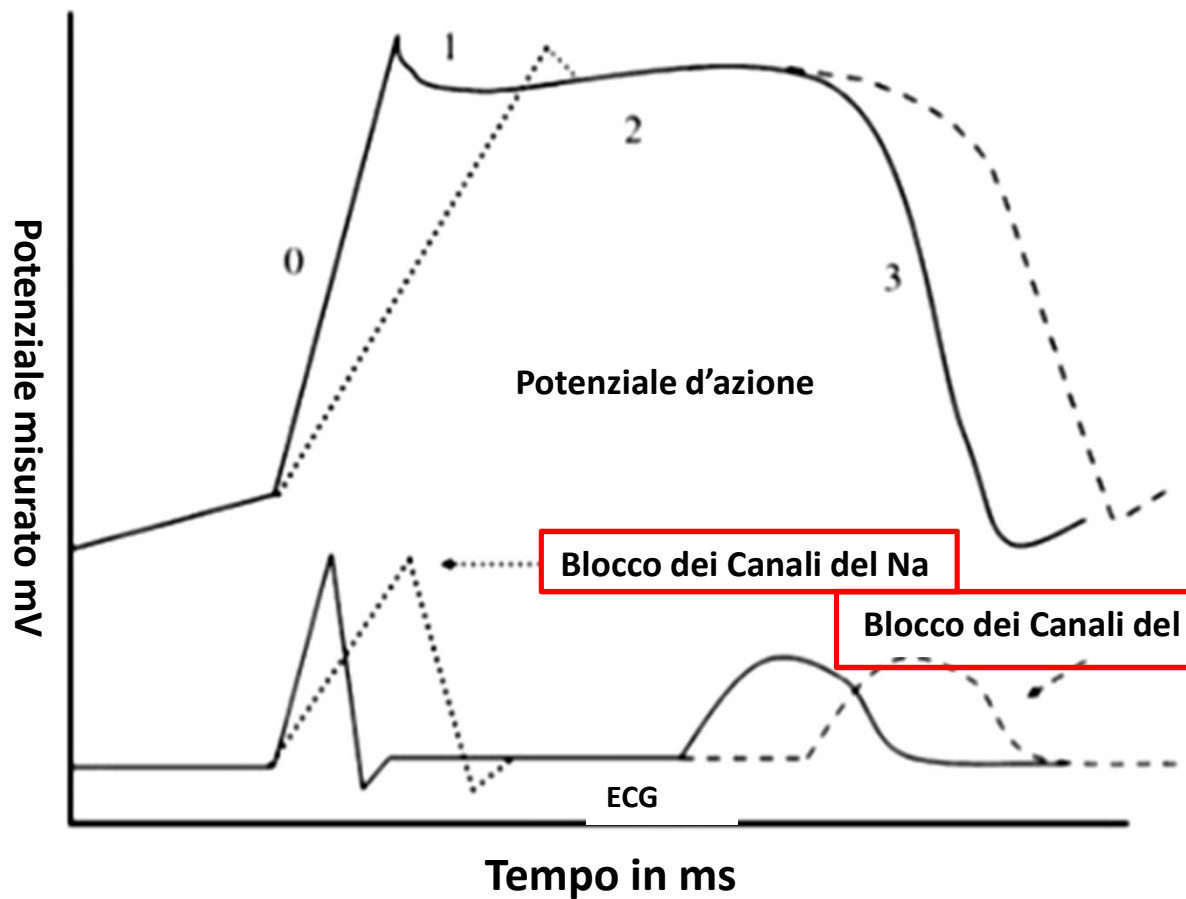
Solicitante: UNKNOWN

Nº de pedido: HCIS16619147



Ecg e farmaci

- Chinidina
- Amiodarone
- Propafenone
- Flecainide
- Beta bloccanti
- Ca antagonisti
- Triciclici
- Fenotiazine
- **Allungamento QT**
- Allargamento QRS
- Allungamento PQ
- **Allungamento QT**



Blocco dei canali del Na

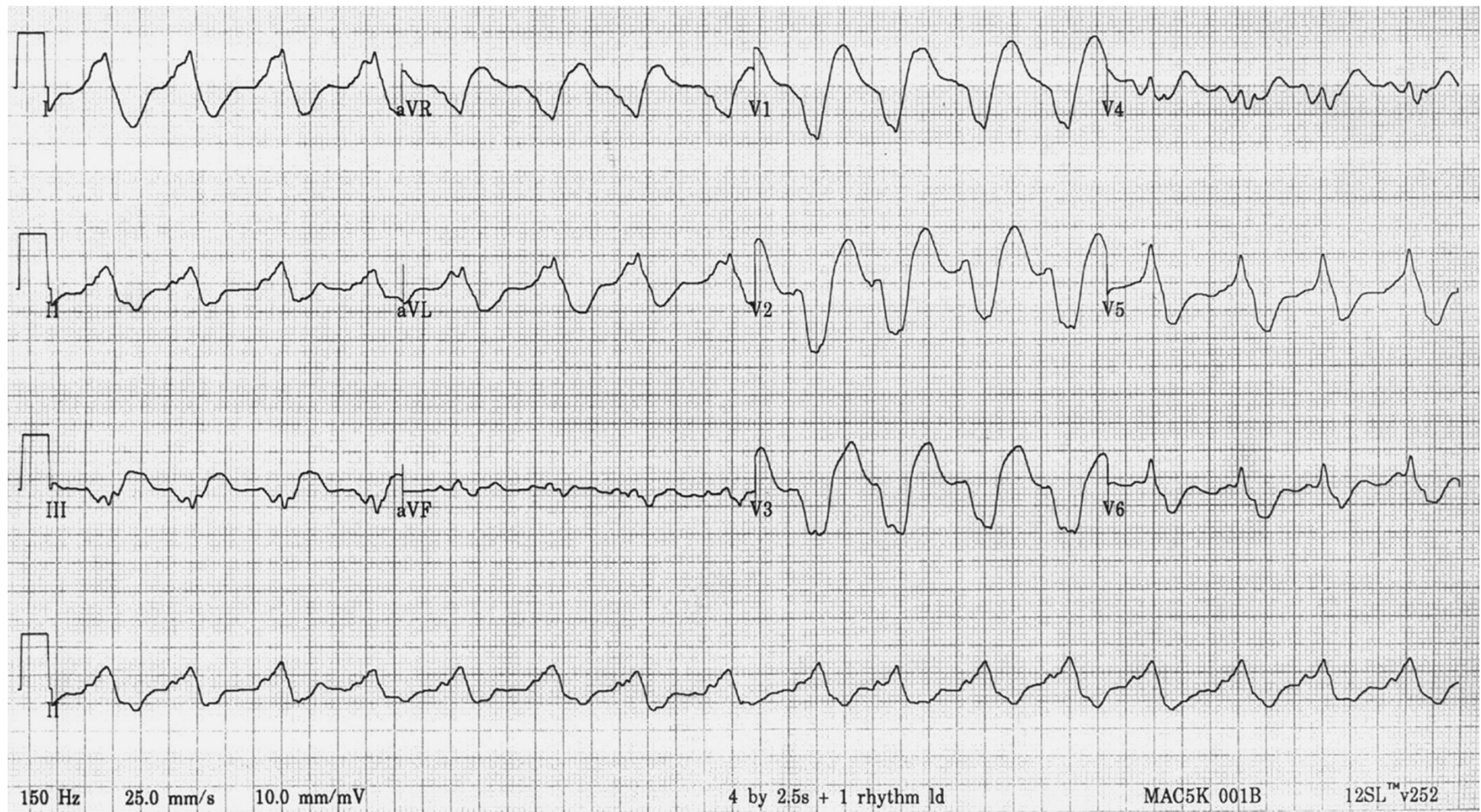
- ✓ Antiaritmici Classe I
- ✓ Antidepressivi triciclici*
- ✓ Cocaina

*Clomipramina (Anafranil), Imipramina (Tofranil), Amitriptilina (Laroxyl), Trimipramina (Surmontil), Nortriptilina (Dominans, Noritren), Perfenazina (Mutabon), Trazodone (Trittico)

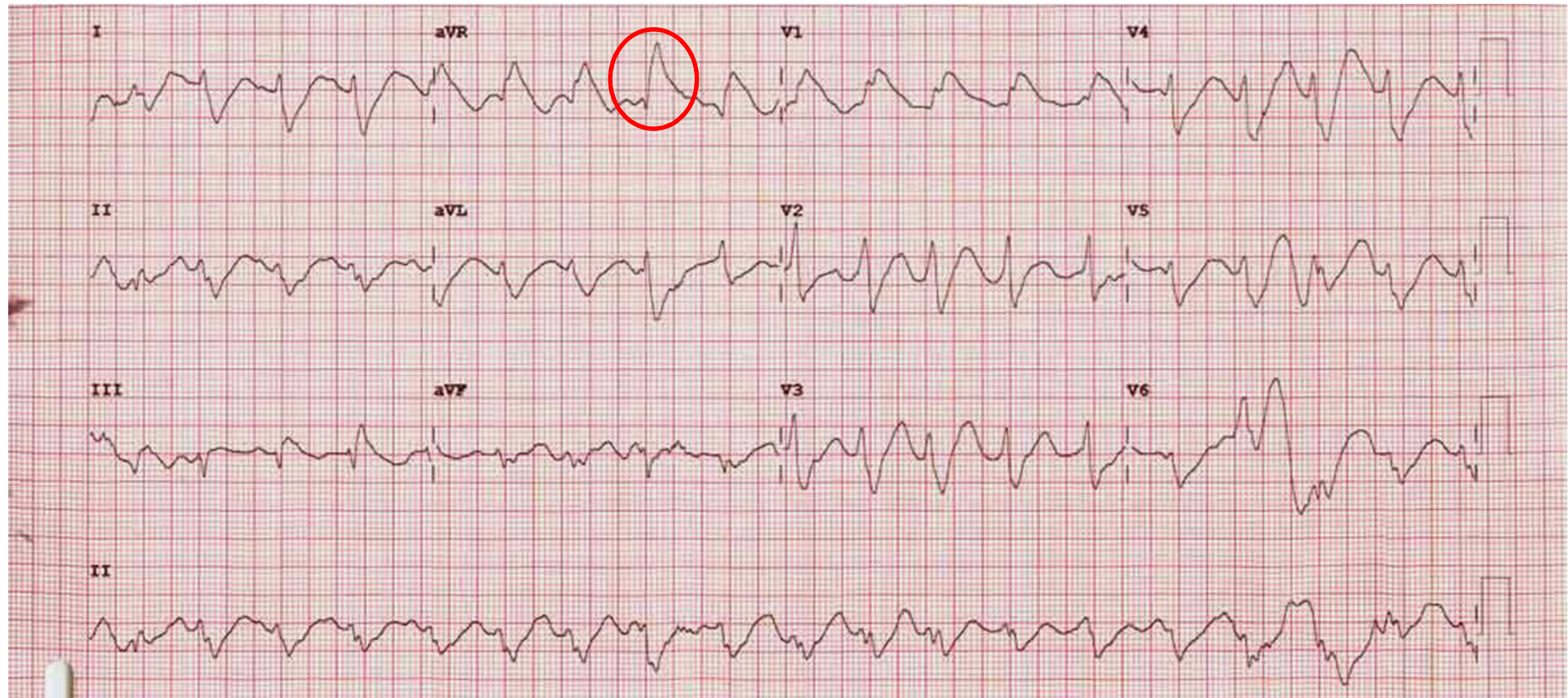
Blocco dei canali del K

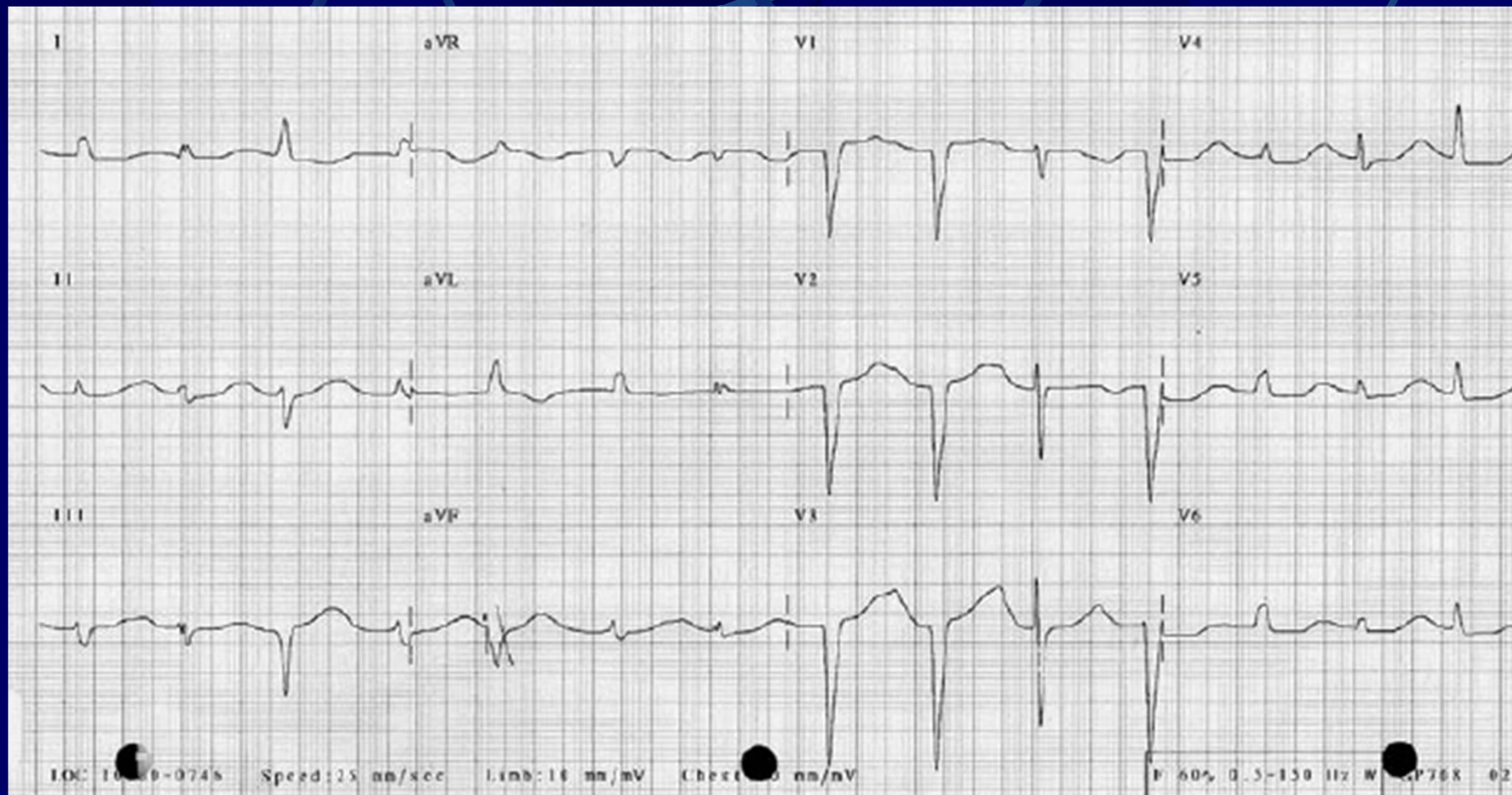
Antiaritmici Classe III

Intossicazione da Flecainide



Intossicazione da Triciclici





QT lungo da Amiodarone (+BBS)

- EFFETTO DIGITALICO

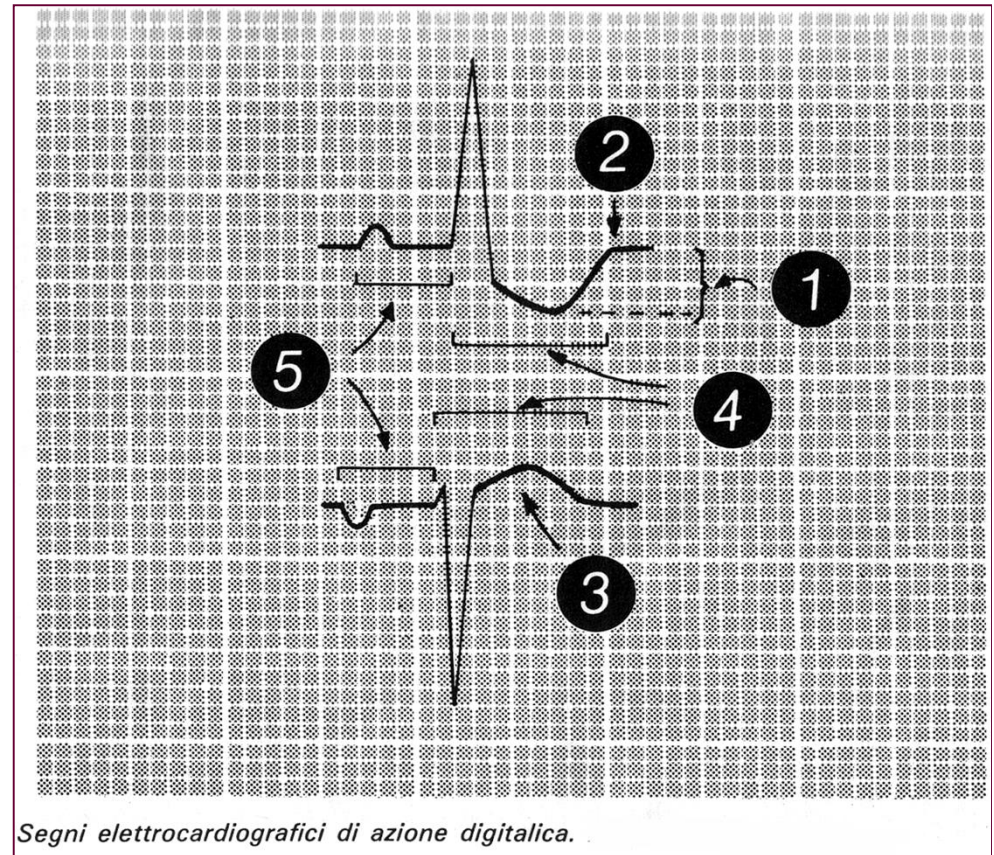
Sottoslivellamento ST (configurazione a “scodella”)

- Appiattimento/inversione onda T
- ST sopraslivellato nelle derivazioni con QRS negativo
- Accorciamento QT
- Aumento di PR

SOVRADOSAGGIO quasi tutte le aritmie

- BAV 1°, 2° e 3° grado
- Tachicardia parossistica atriale con blocco atrioventricolare
- Extrasistoli ventricolari bigemine

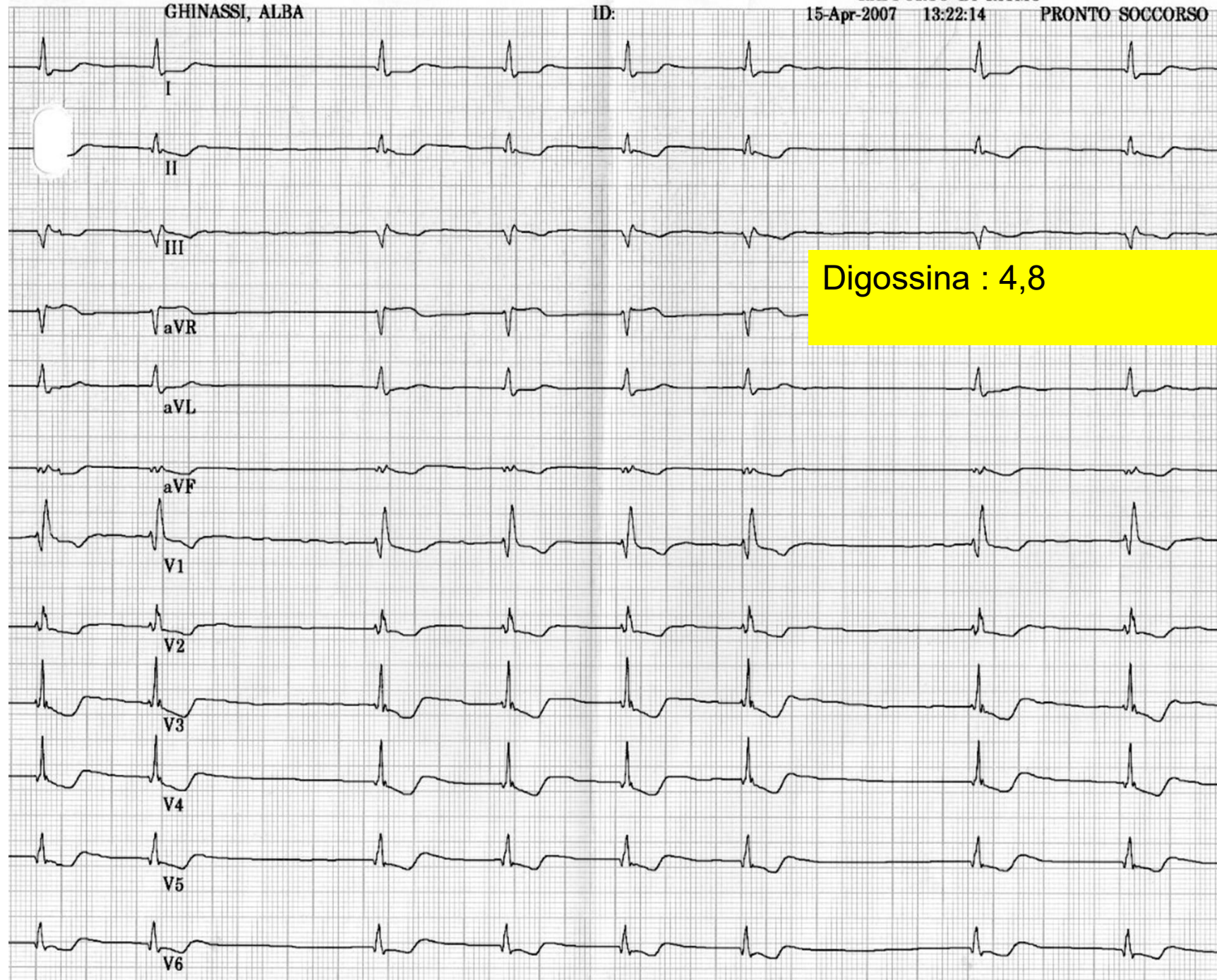
digossina



GHINASSI, ALBA

ID:

RAPPORTO DI RITMO
15-Apr-2007 13:22:14 PRONTO SOCCORSO



Digossina : 4,8