

- ◆ **ECG deve essere considerato uno strumento che si inserisce all'interno di un percorso diagnostico specie nel primo anno di vita**
- ◆ **Esperienza insufficiente nel cardiologo clinico**
- ◆ **Principali modificazioni ECG (1° anno di vita)**
 - *Valori normali adulto sono anormali nel neonato*
 - *Valori normali neonato sono anormali nell'adulto*
- ◆ **Modificazioni fisiologiche**
 - Circolazione transizionale
 - Relazione spaziale camere cardiache
 - Dimensioni cuore e Posizione cuore
 - Dimensioni corporee

Regole generali

Newborn prime 4 settimane di vita	→	Prevalenza elettrica del ventricolo destro
Infant : 1 mese – 12 mesi	→	Ventricoli bilanciati
Little child : 1 – 8 anni	→	Progressiva prevalenza elettrica del V sin.
Child : Età > 8 anni	→	Prevalenza elettrica del V sin.
Adolescent : 12 – 16 anni	→	Prevalenza elettrica del V sin.

Primo anno di vita

Voltaggio maggiore e ridotta durata del QRS

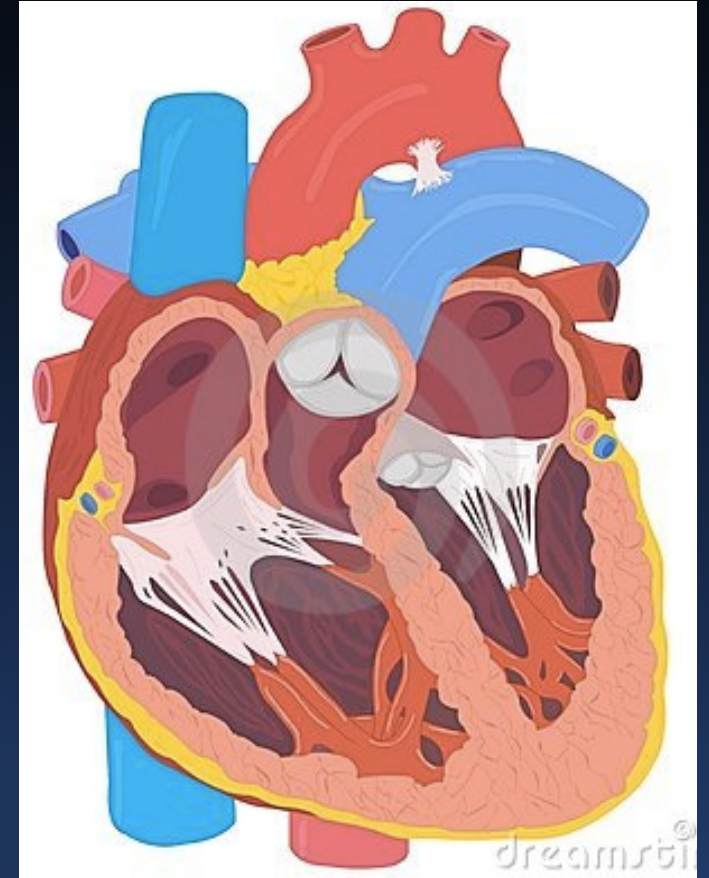
ECG nelle cardiopatie congenite

- Diagnostico?
- Patologico?
- Esiste un ECG per ciascuna cardiopatia?
- Come si modifica?
- Quanto serve nel follow-up?



Regole generali

- ECG normale alla nascita non esclude cardiopatia
- ECG correla scarsamente con la struttura anatomica del cuore
- Correlazione migliora considerando aspetti funzionali ed evolutivi
- Quadri patognomonici/tipici sono POCCHI
- Quadri simili → patologie diverse
- In presenza di un soffio la presenza di ECG normale esclude forme gravi



ECG e cardiopatie congenite

ECG riflette le variazioni emodinamiche indotte dalla cardiopatia



Importanza del rapporto R/S da V1 a V6

Se necessario fare derivazioni destre V3-6R e sinistre V7

Tips and Tricks

- Dominanza Dx neonatale è fisiologica ma può essere patologica
- Dominanza Sin. neonatale è sempre Patologica
- Codominanza in genere è Patologica
- Quadri Tipici pochi e variabili

Neonato

QRS

V1 : $R/S > 1$
($R < 22/25$ mm $S < 20$ mm)
se R esclusiva < 13 mm 1° sett
dopo < 10 mm
V6 : $R/S < 1$ ($S < 10$)

Onda T

1 w
V1: positiva/difasica/negativa
V6 : positiva o piatta rara neg
> 1 w
V1: negativa **V6** : positiva

asse del QRS

1° sett. fino a 210°
tra 30° e 180°
mediamente $\sim 120^\circ$

Regole generali

- ◆ ECG correla scarsamente con la struttura anatomica del cuore
- ◆ ECG normale alla nascita non esclude cardiopatia

11-Ott-2004
Maschile Caucasico/a

Frequenza 167 bpm
Intervallo PR 134 ms
Durata QRS 56 ms
QT/QTc 254/423 ms
Assi P-R-T 65 146 61

**** * Analisi ECG pediatrico * ****
TACHICARDIA SINUSALE

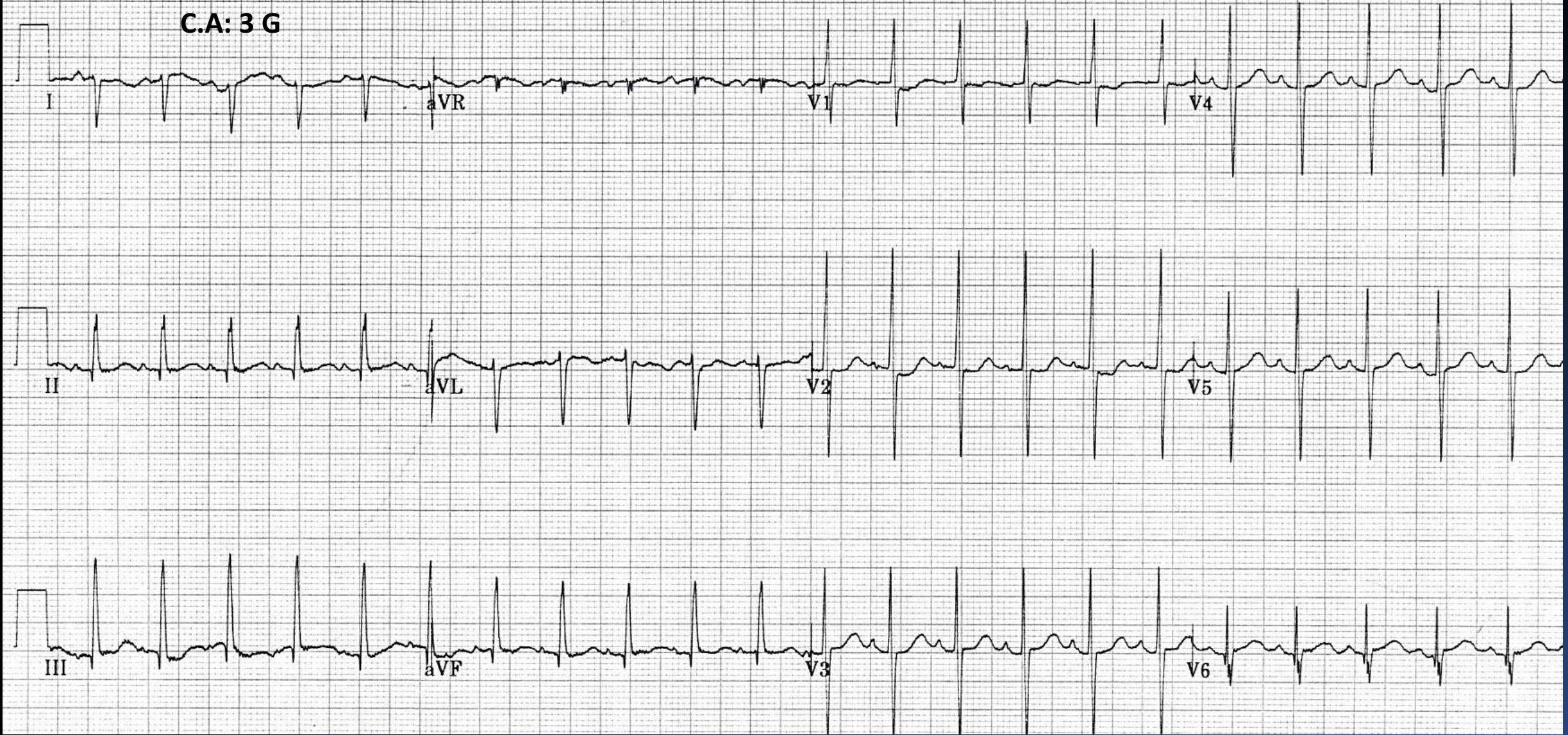
ECG normale

C.S. 1G di vita

TGA a setto intatto Non confermato

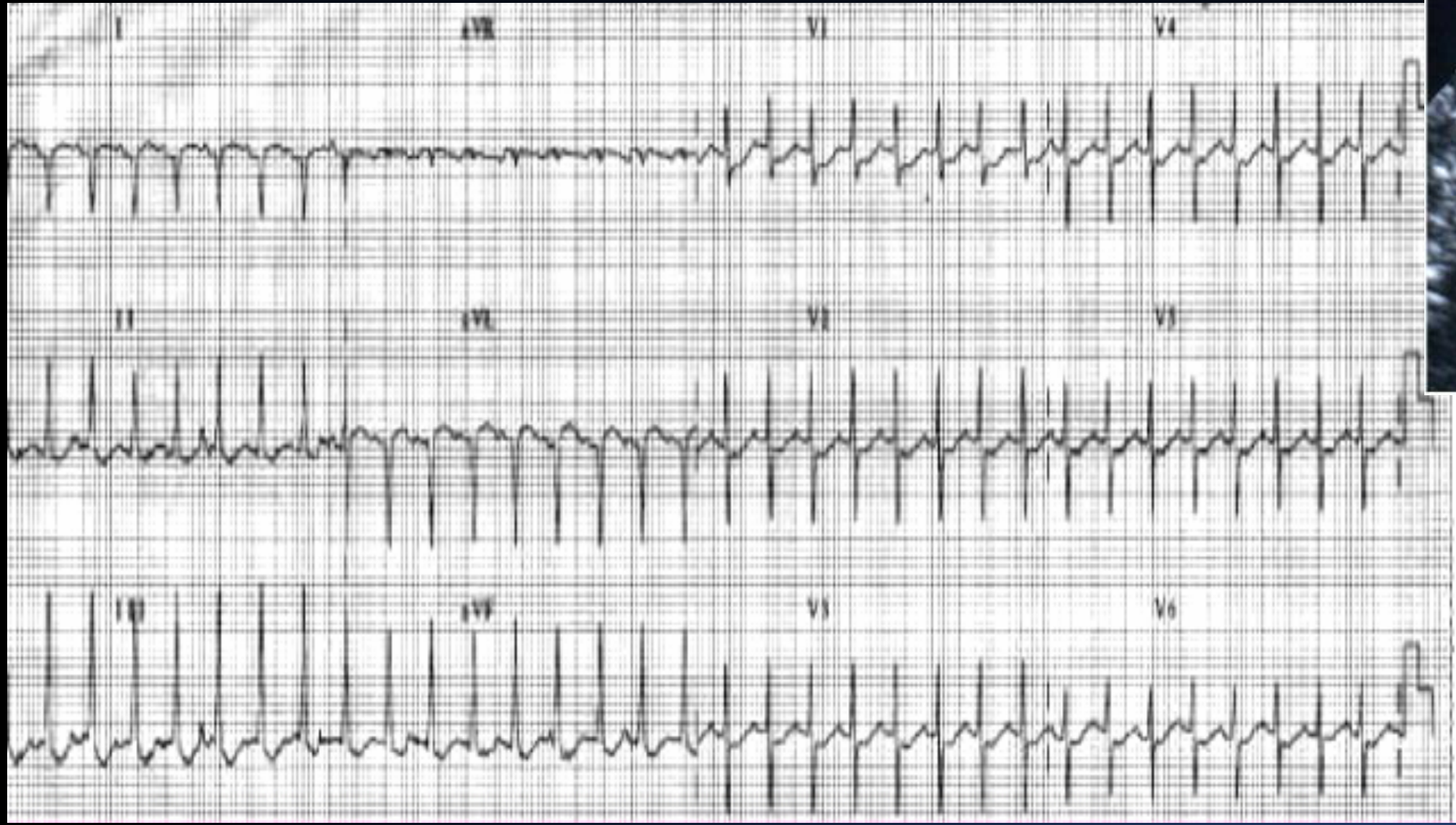


C.A: 3 G



Coartazione Aortica

C.A: 12 G



Tips and Tricks

Neonato

- ◆ ECG correla scarsamente con la struttura anatomica del cuore
- ◆ **Dominanza Dx neonatale è fisiologica ma può essere patologica**

Dominanza destra patologica



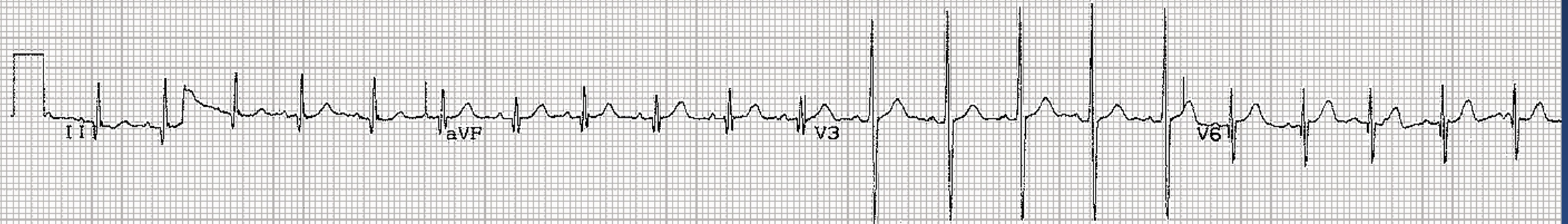
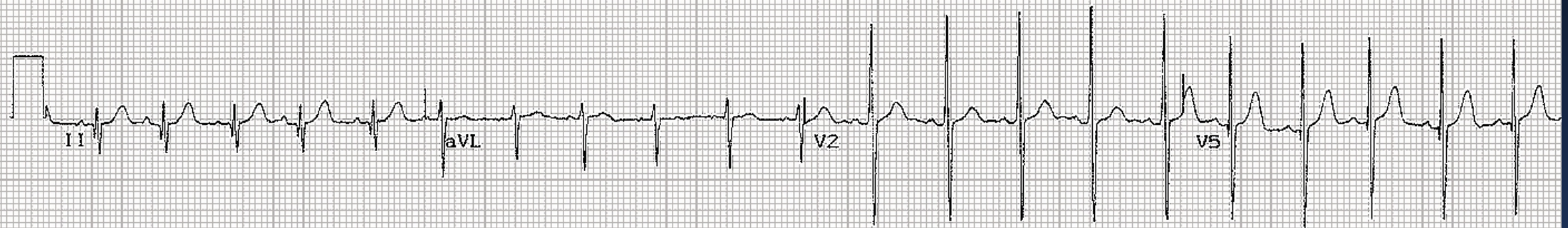
Ingrandimento ventricolo destro



Ipoplasi dell'altro ventricolo (sinistro)

M.O. 2g

Dominanza destra fisiologica

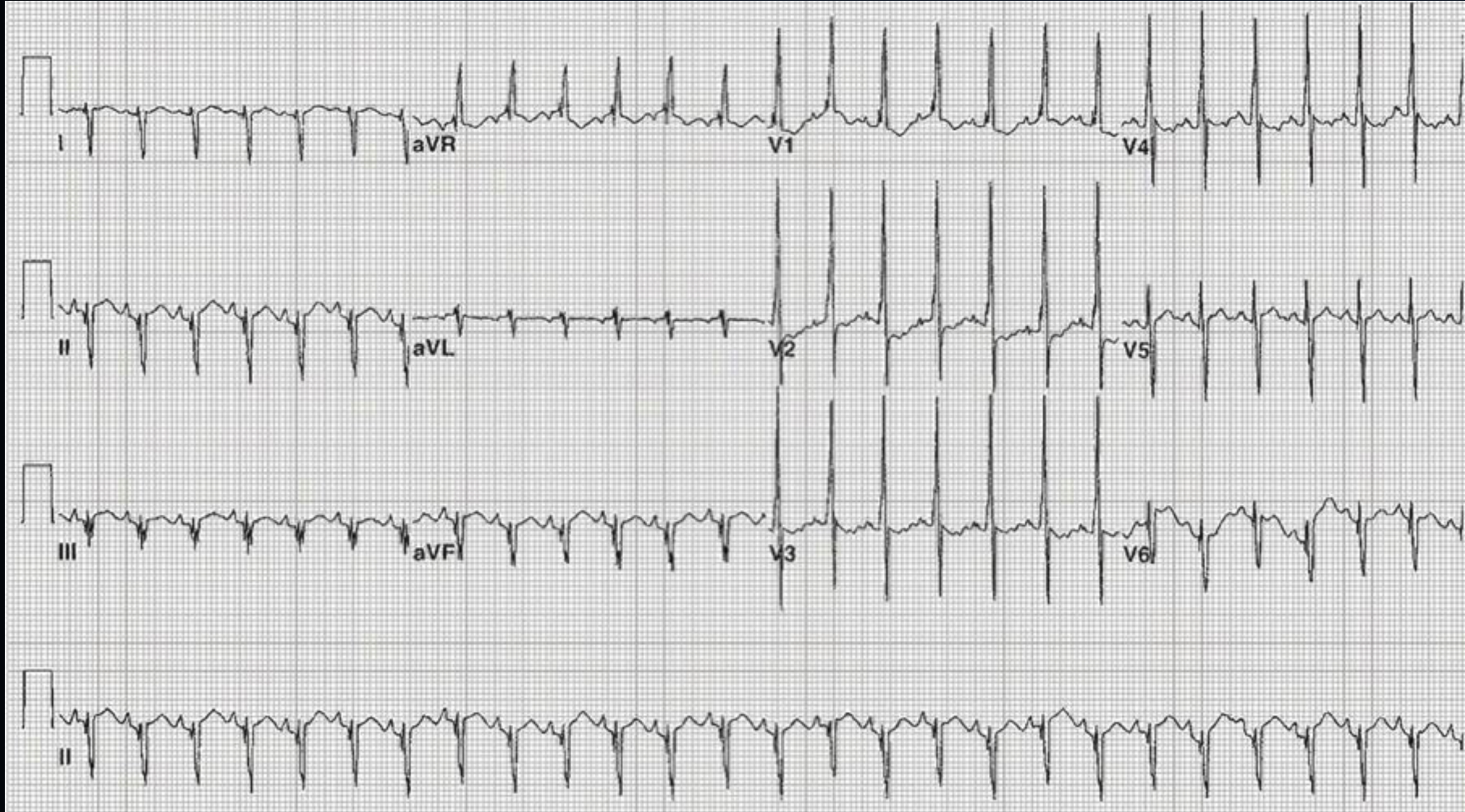


Dominanza destra patologica → Ingrandimento ventricolo destro

Neonato di 1 w con tachipnea e cianosi modesta

aQRS + 220 V1: R con segni di prevalenza dstra

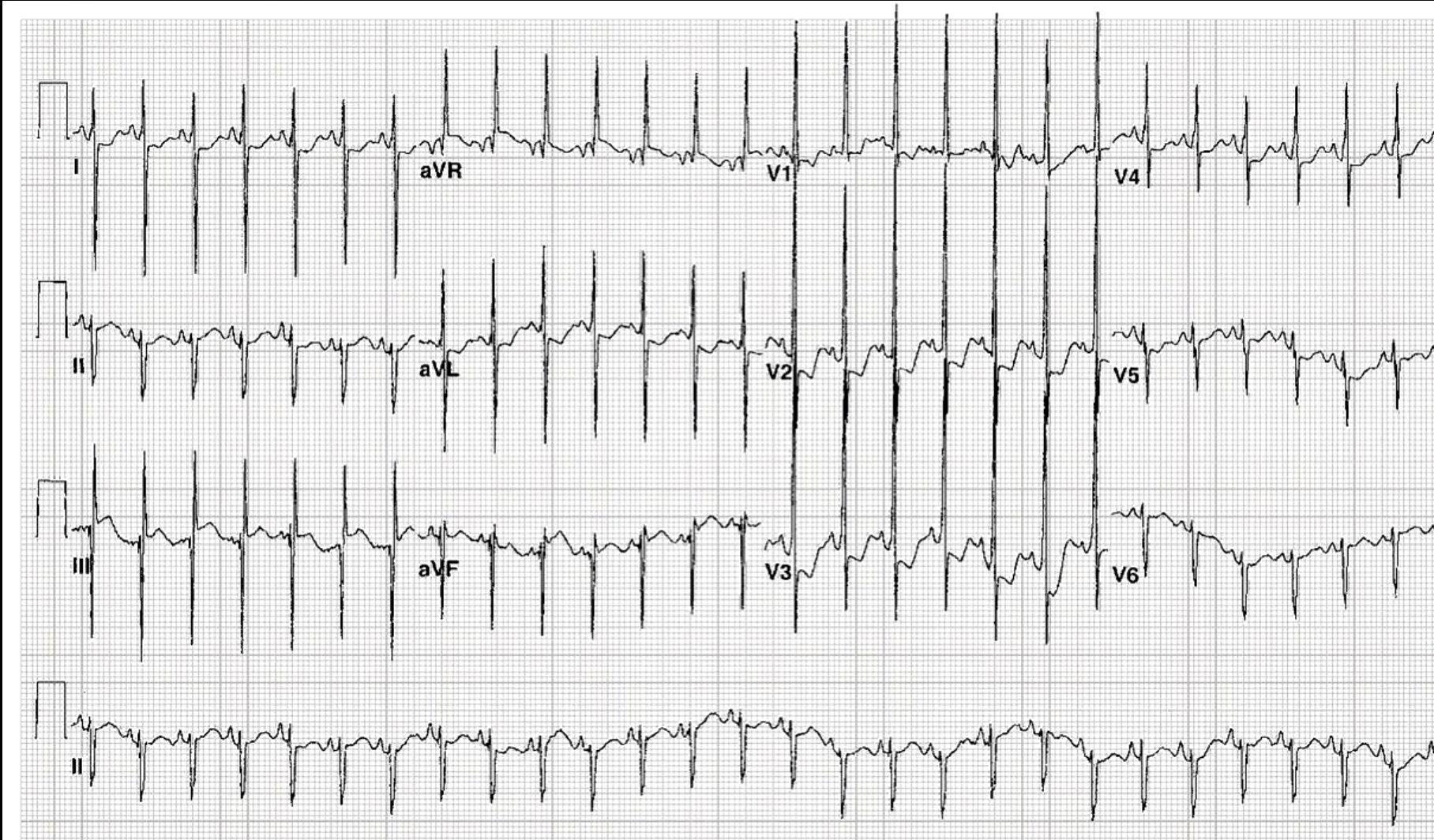
RVPAT sottodiaframmatico



Dominanza destra patologica → **Ingrandimento ventricolo destro/ ipoplasia del VSin**

Neonato di 4 g con tachipnea,
polso deboli e bassa gittata

aQRS + 215
Ingrandimento ventricolare destro
Anomalie della ripolarizzazione



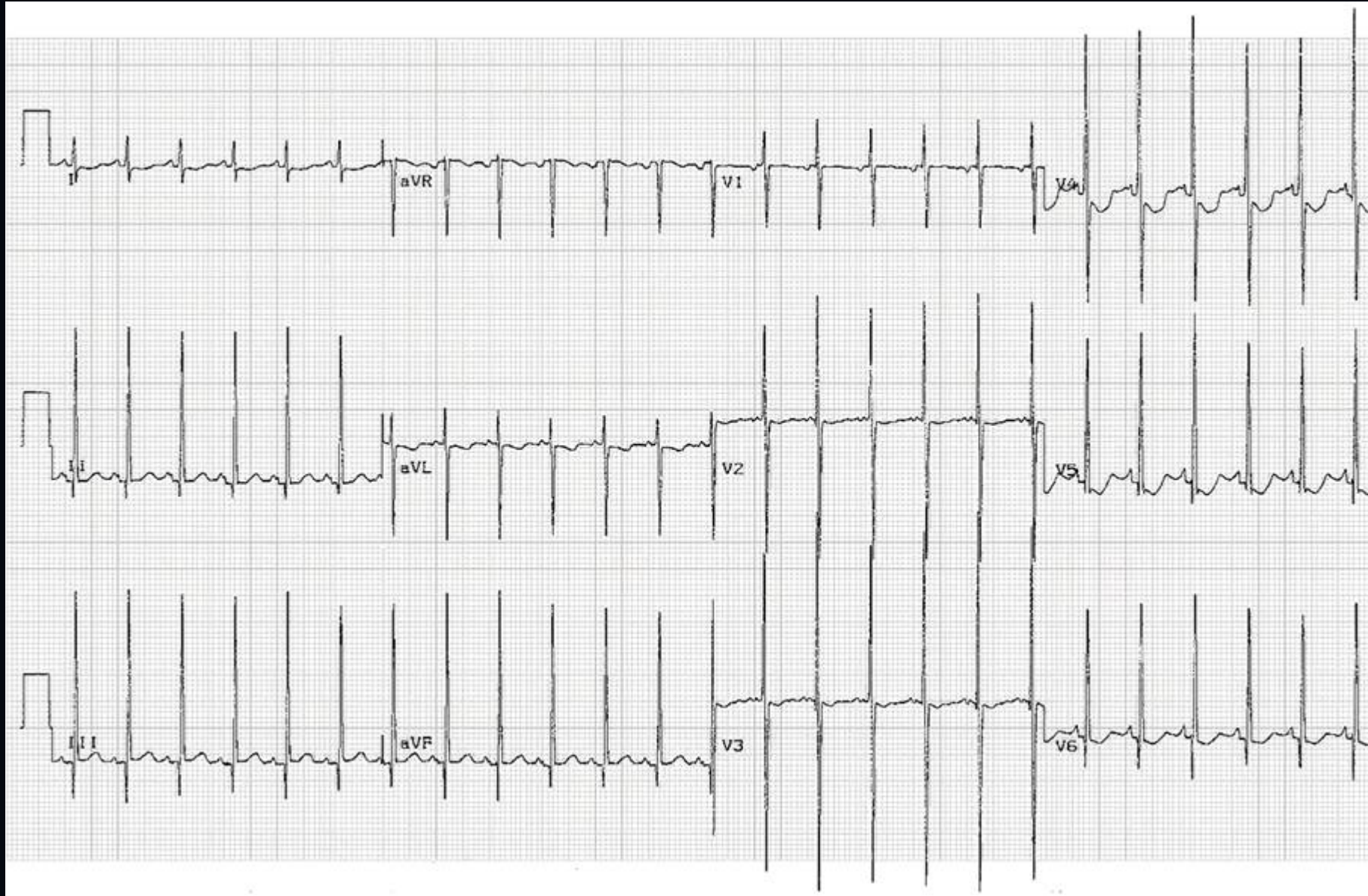
Cuore sinistro
ipoplasico

Tips and Tricks

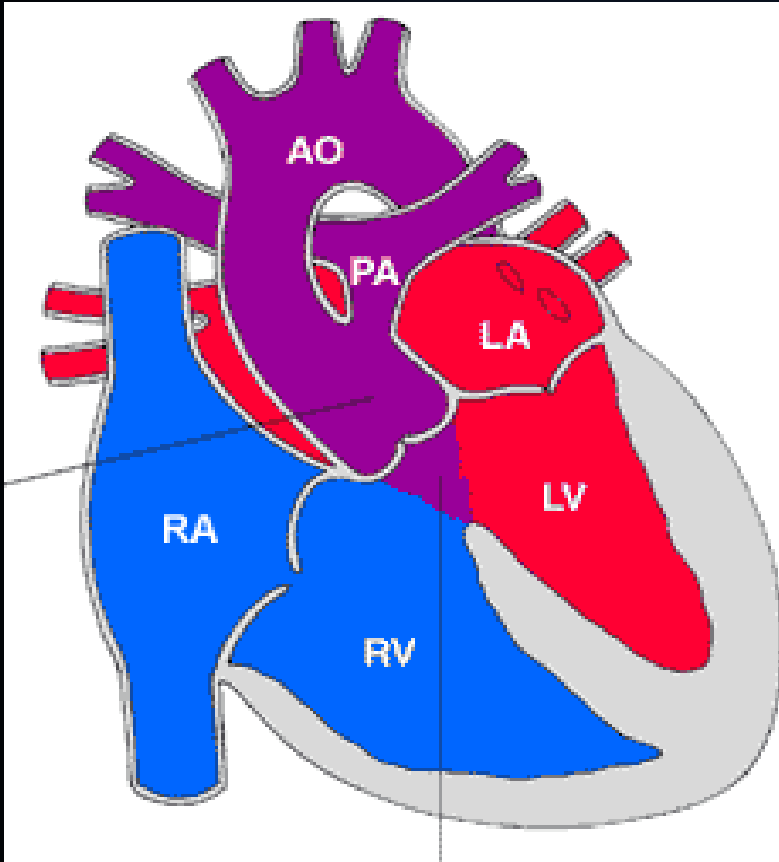
- Dominanza Dx neonatale è fisiologica ma può essere patologica
- **Dominanza Sx neonatale è sempre patologica**
- Codominanza in genere Patologica
- Quadri Tipici pochi e variabili

Neonato di 15 g giunto in Ps con
tachipnea e segni di scompenso
con cardiomegalia

Segni di sovraccarico ventricolare sinistro
R e Q ampie nelle deriv sinistre con \downarrow ST e T neg
T pos in V1?



Truncus



Asse QRS verticale o dx

Ipertrofia biventricolare

Ipertrofia sx + dilatazione Asx se
flusso polmonare ampio

Rs in V6

Ipertrofia dx se ipoafflusso polmonare

Tips and Tricks

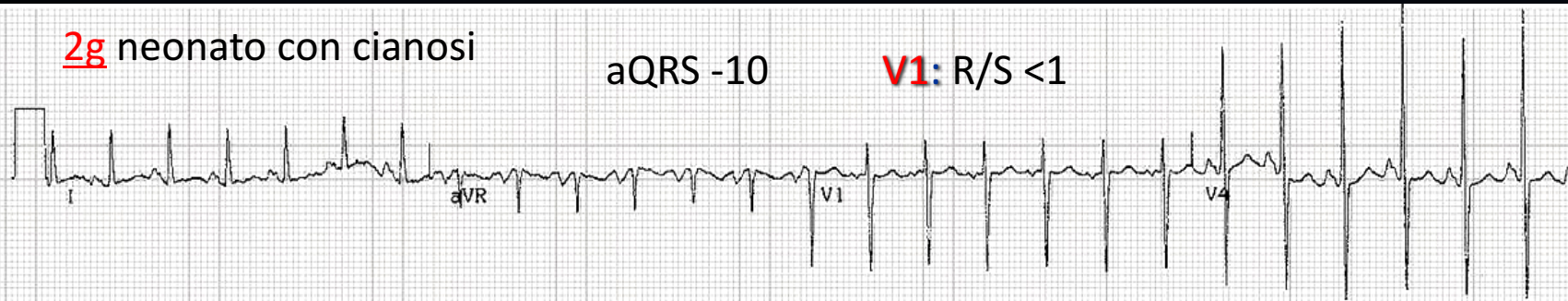
Dominanza sinistra neonatale per ipoplasia del ventricolo destro

Atresia della tricuspide

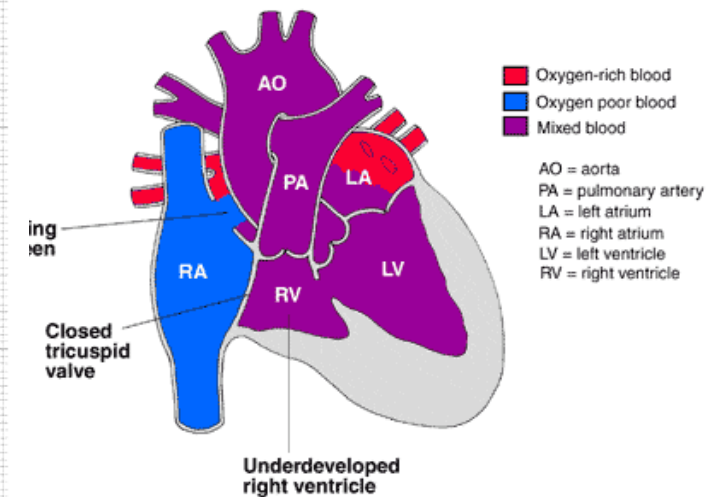
2g neonato con cianosi

aQRS -10

V1: R/S < 1



Tricuspid Atresia

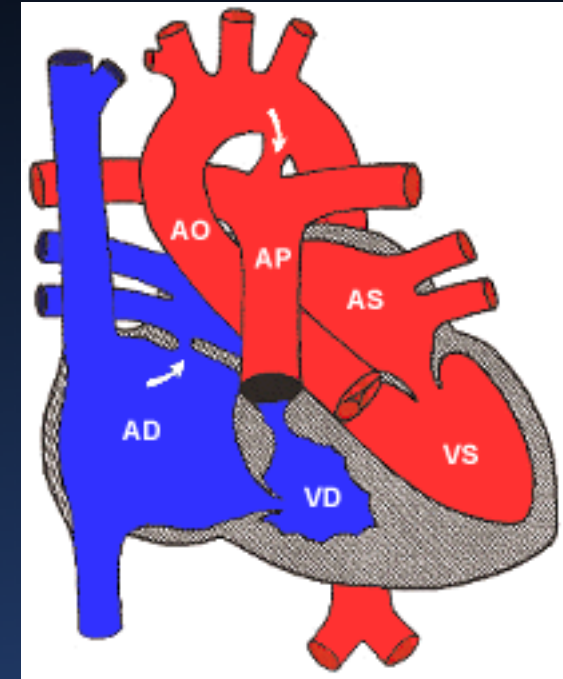
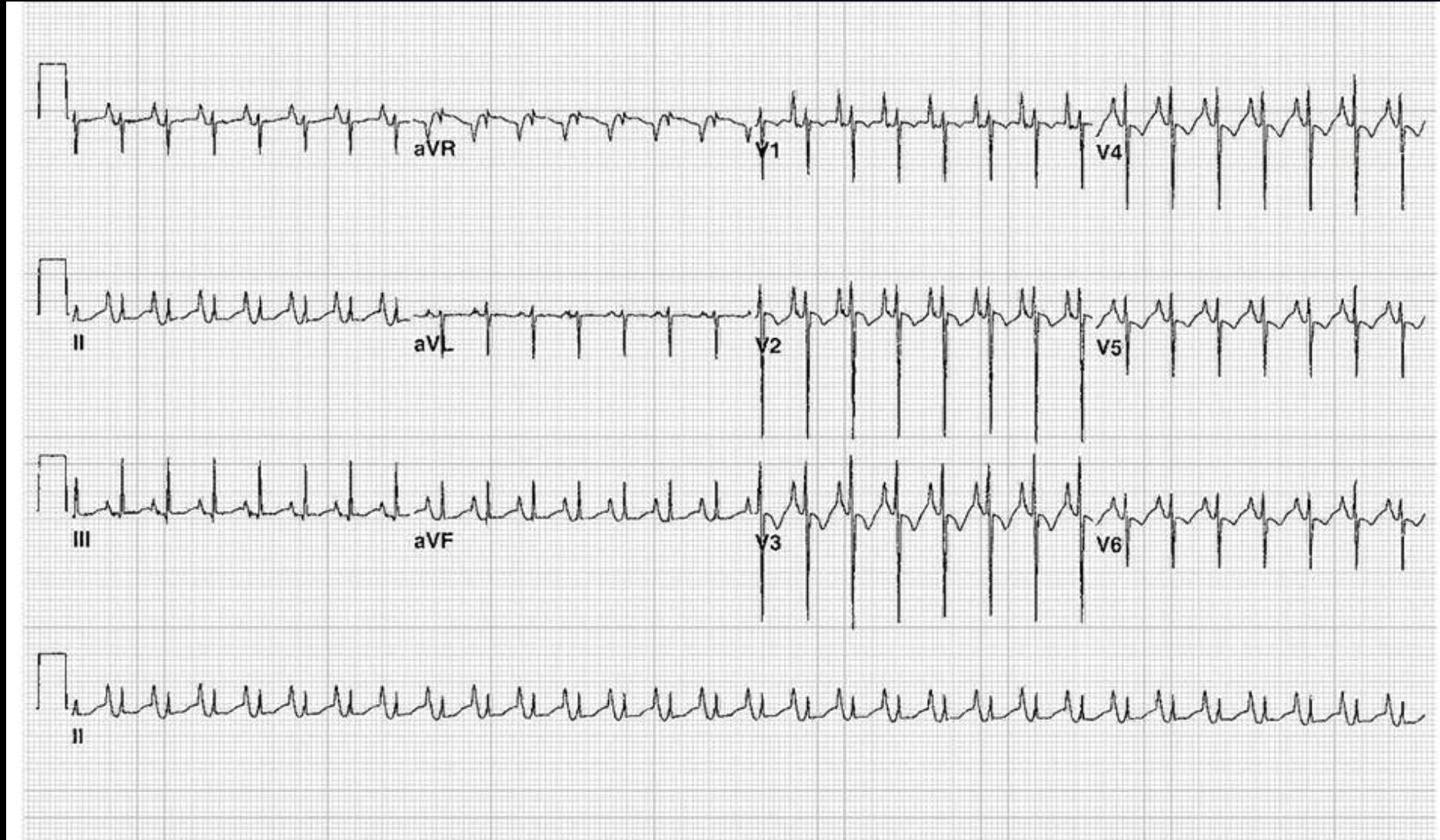


Atresia della polmonare a setto intatto

Neonato di 1g con cianosi severa

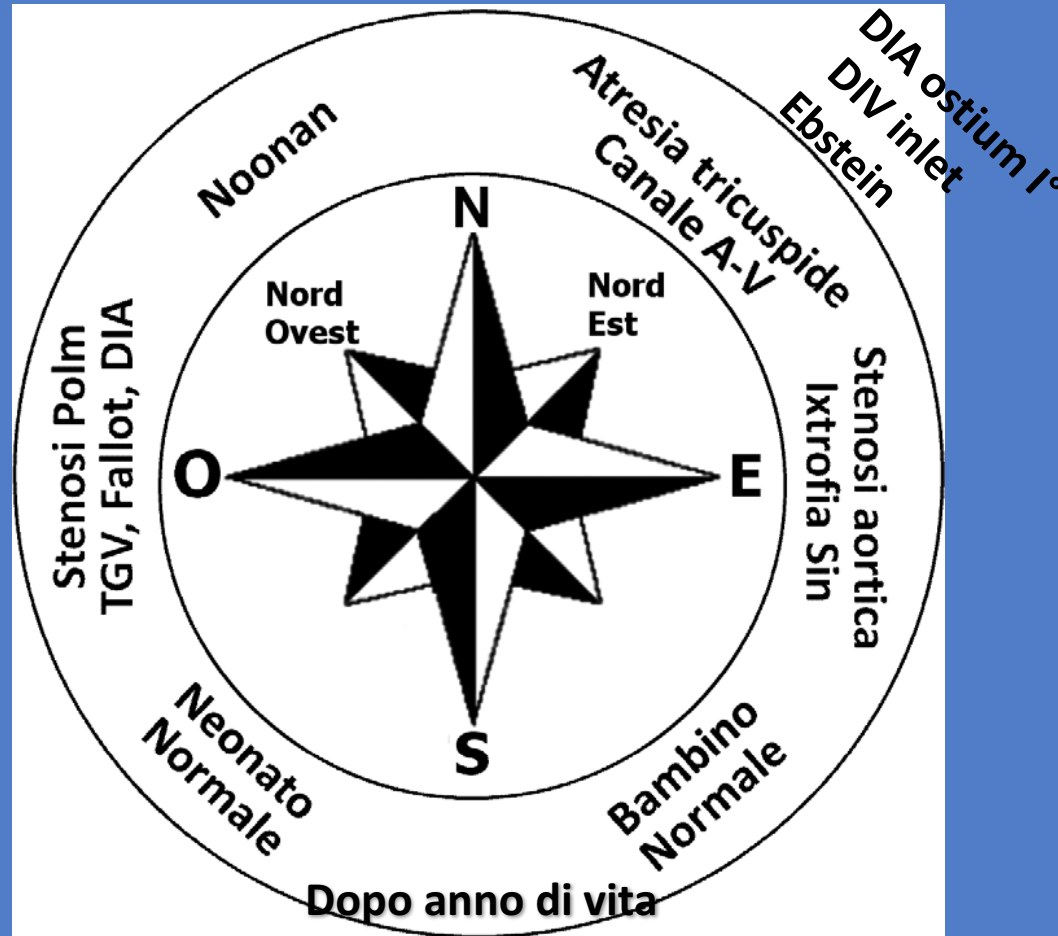
Marcati segni di ingrandimento atriale destro

V1-2: R di basso voltaggio S profonde



Asse del QRS

Deviazione assiale sin.



< +30° 1° mese di vita
Oltre -30° > 1° mese di vita

tra 30° e 180°
mediamente ~ 120°

fino a 210° 1° sett.

< 120°

La deviazione assiale isolata può essere presente anche in un bambino sano

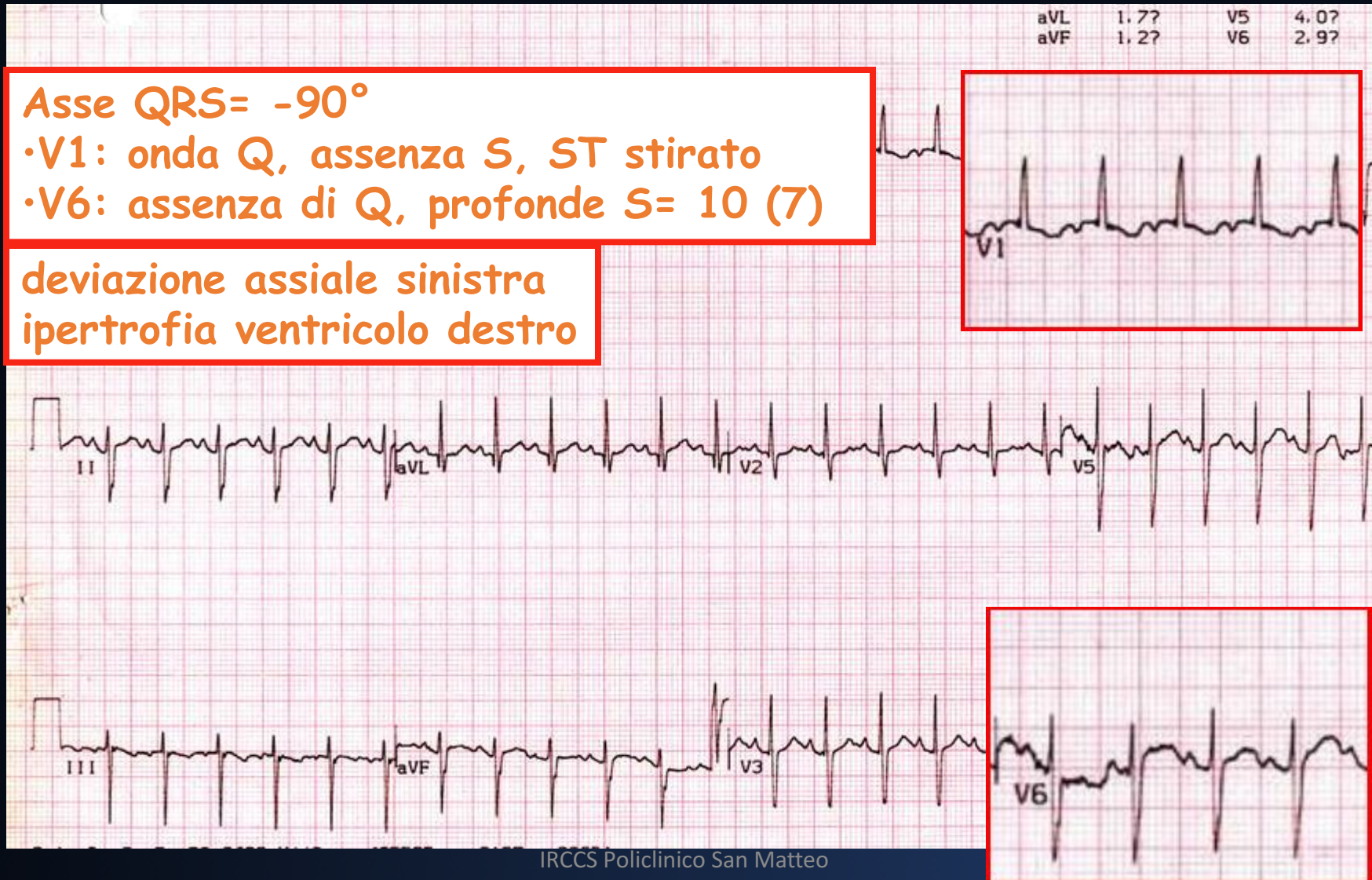
M. R 7 mesi

S. Noonan con stenosi polmonare severa e DIA

Asse QRS = -90°

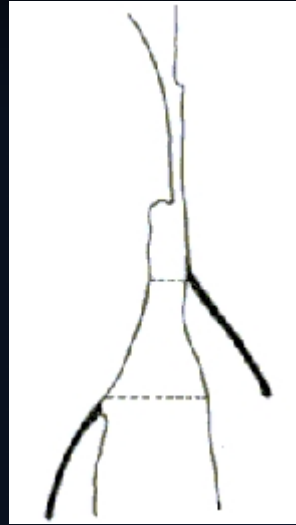
- V1: onda Q, assenza S, ST stirato
- V6: assenza di Q, profonde S = 10 (7)

deviazione assiale sinistra
ipertrofia ventricolo destro

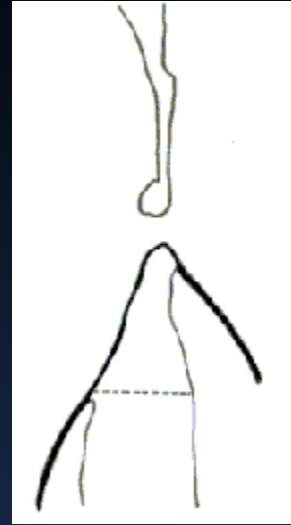


DIA ostium primum

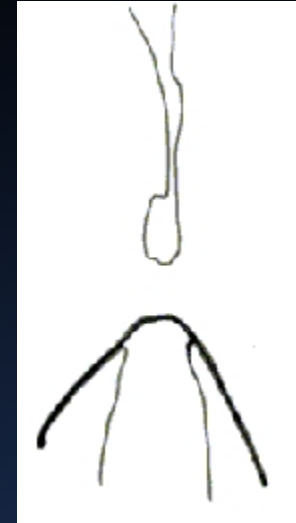
SIA
normale



A
Ostium
primum

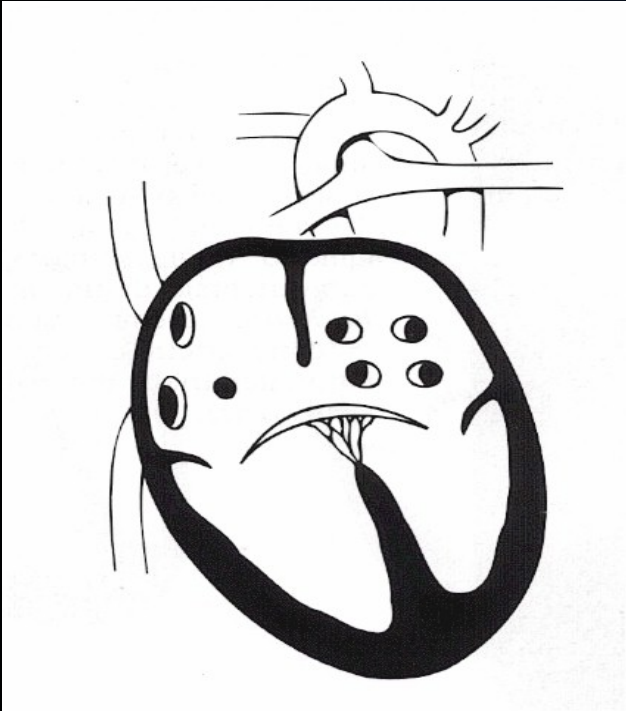


B
Ostium
Primum
Tipo CAV



deviazione assiale sinistra , BAV I grado (20-50%)

ECG nel CAV



* Asse elettrico deviato in modo caratteristico in alto a sinistra, più raramente a destra, e blocco di branca destro:

aQRS da -30° a -150°

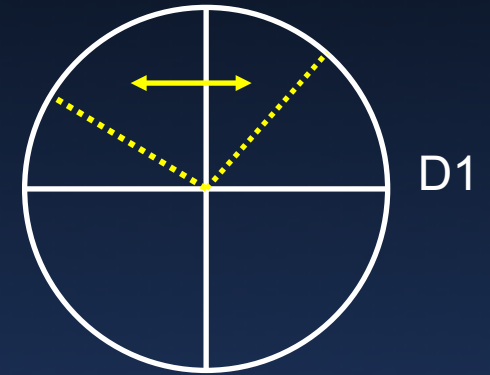
rSR' in V1

* PR lungo (50%)

* Ingrandimento atriale (50%)

* S profonda in D2, D3, aVF, q in D1 e aVL

•* Ipertrofia ventricolare sx , biventricolare e atriale che dipende dall' insufficienza valvolare e dal DIV

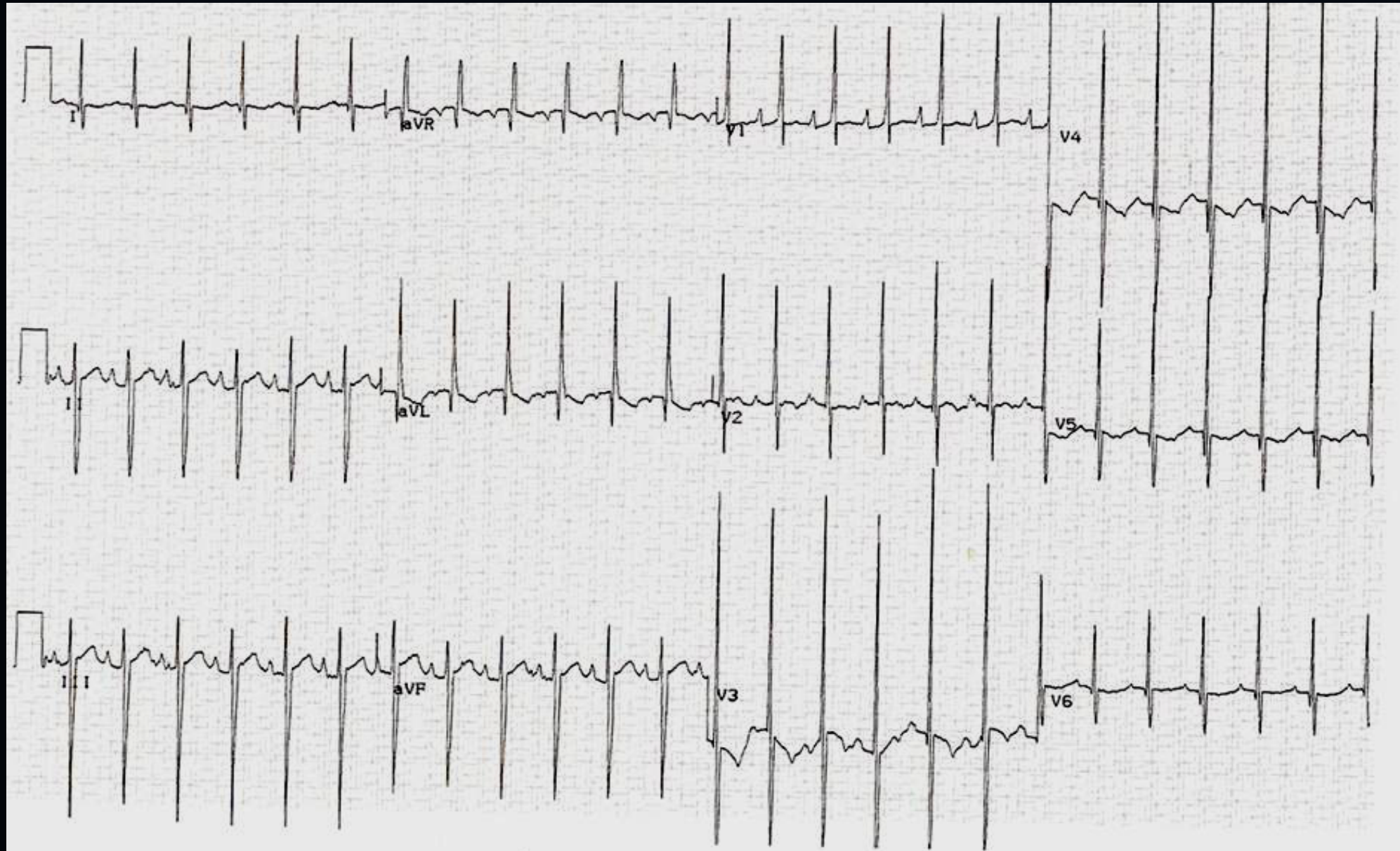


CAV completo a 2 m di vita

aQRS – 60 PR 150 msec

V1: R 18 T pos

V6:S 7mm RV5 25mm



Onda Q : voltaggio medio

D	0-1mo	1-6mo	6-12mo	1-3yr	3-8yr	8-12yr	12-16yr	Adult
III 0.5(4)	2 (5)	3 (8)	3 (8)	3 (8)	1.5 (6)	1 (5)	1 (4)	
aVF (2)	2 (4)	2 (5)	2 (6)	1.5 (5)	1 (5)	1 (3)	1 (3)	0.5
V5 (3.5)	1.5 (5)	1.5 (4)	2 (5)	2 (6)	2 (6)	2 (4.5)	1 (4)	0.5
V6	1.5 (4)	1.5 (4)	2 (5)	2 (4.5)	1.5 (4.5)	1.5 (4)	1 (2.5)	0.5 (3)

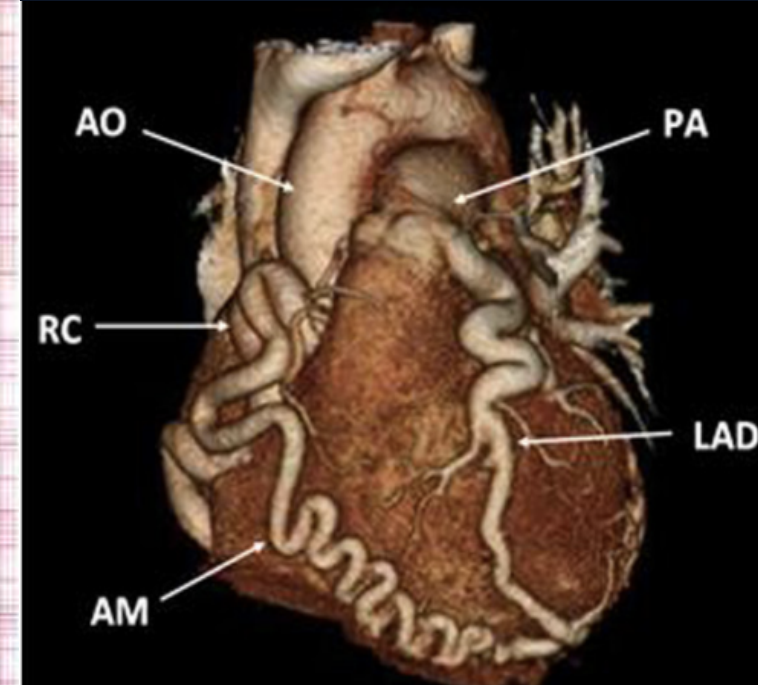
From Guntheroth WB *Pediatric Electrocardiography*, Philadelphia, 1965, Saunders* Voltages are measured in millimetres, when 1 mV = 10 mm paper.

ONDA Q

durata media dell'onda Q è 0.02 sec, non dovrebbe superare gli 0.03 sec
profondità < 6 mm in V6, 8 mm in DIII

- In D1 e aVL
coronaria anomala, Duchenne, CMPH, Kawasaki
- precordiali dx
ipertrofia Vdx, TccGV, cuore univentricolare

origine anomala della coronaria sinistra dall'AP



A.H. 3 mesi quadro di scompenso cardiaco

27-Set-2002
Femmin. Caucasio/a
3kg

ID: AMINIC270902PV 30-Set-2002 10:50:23 IRCCS Policlinico San Matteo Pavia

Frequenza 118 bpm
Intervallo PR 90 ms
Durata QRS 52 ms
QT/QTc 290/406 ms
Assi P-R-T 56 114 -16

** * Analisi ECG pediatrico * **

RITMO SINUSALE

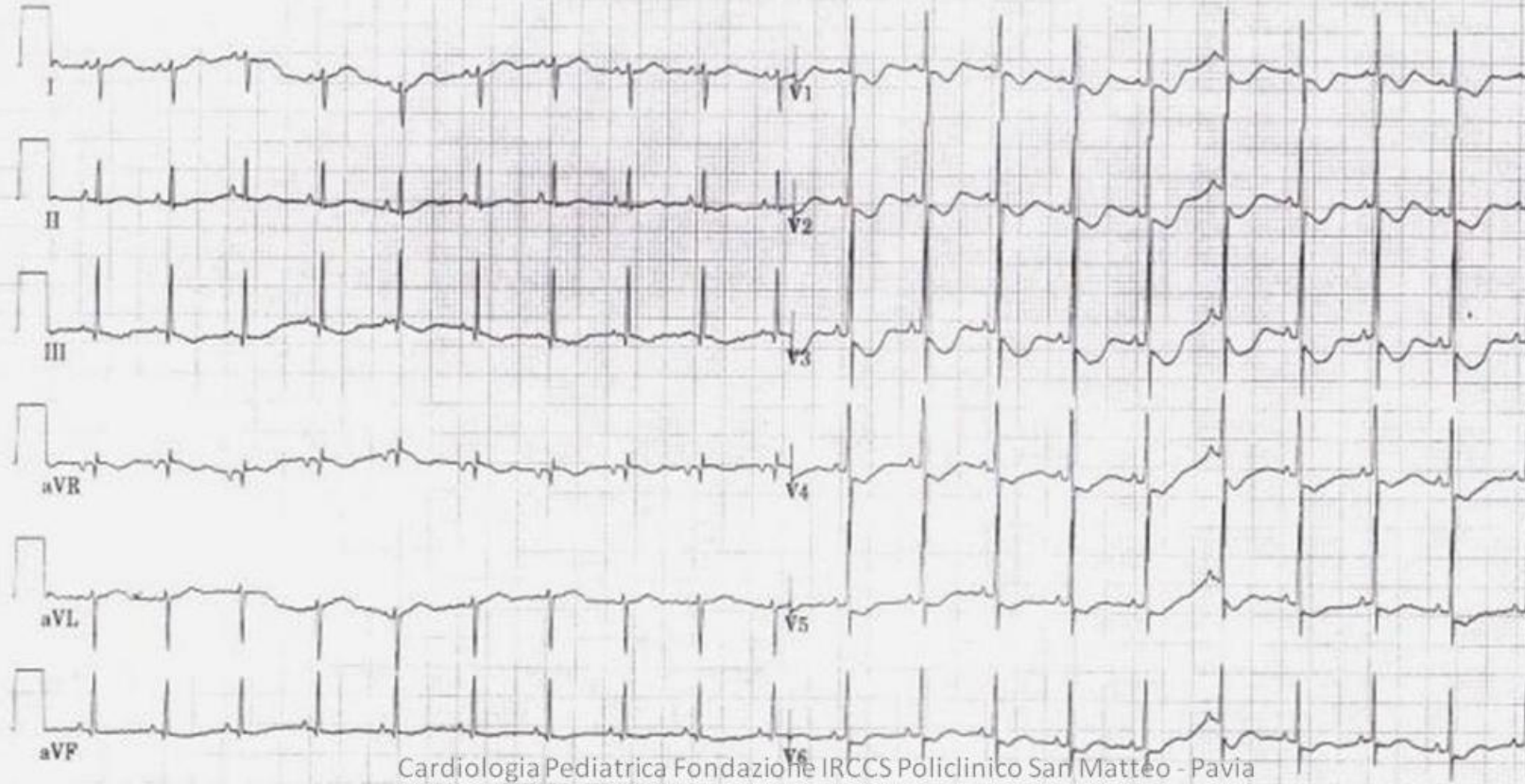
IPERTROFIA VENTRICOLARE SINISTRA CON ANORMALITA DI RIPOLARIZZAZIONE
(SOVRACCARICO)

A.H. g3

Indicazioni:

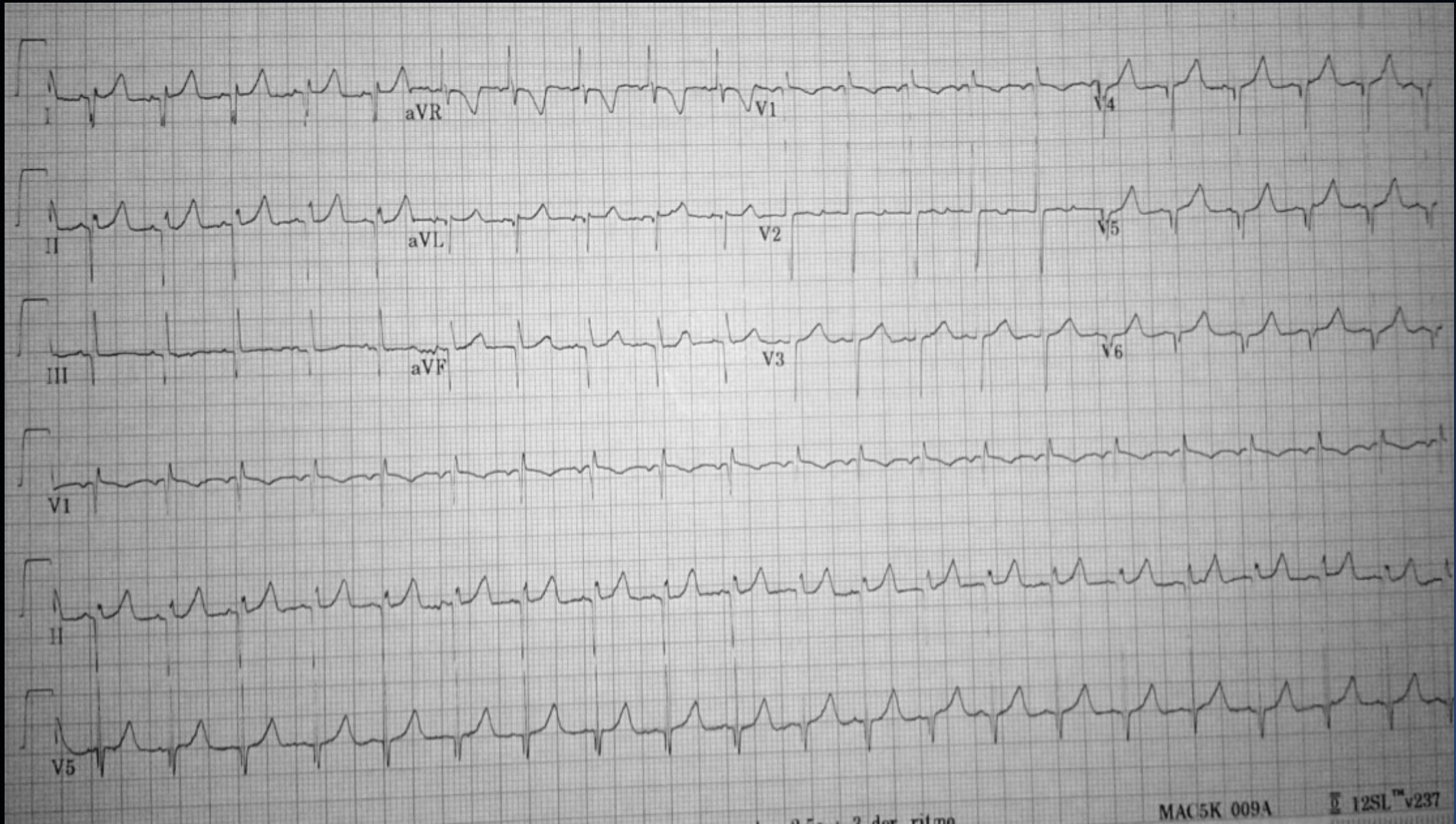
*Stb elevamento diffuso
Anomalie diffuse ripolarizzazione*

Non confermato



Cardiologia Pediatrica Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo - Pavia

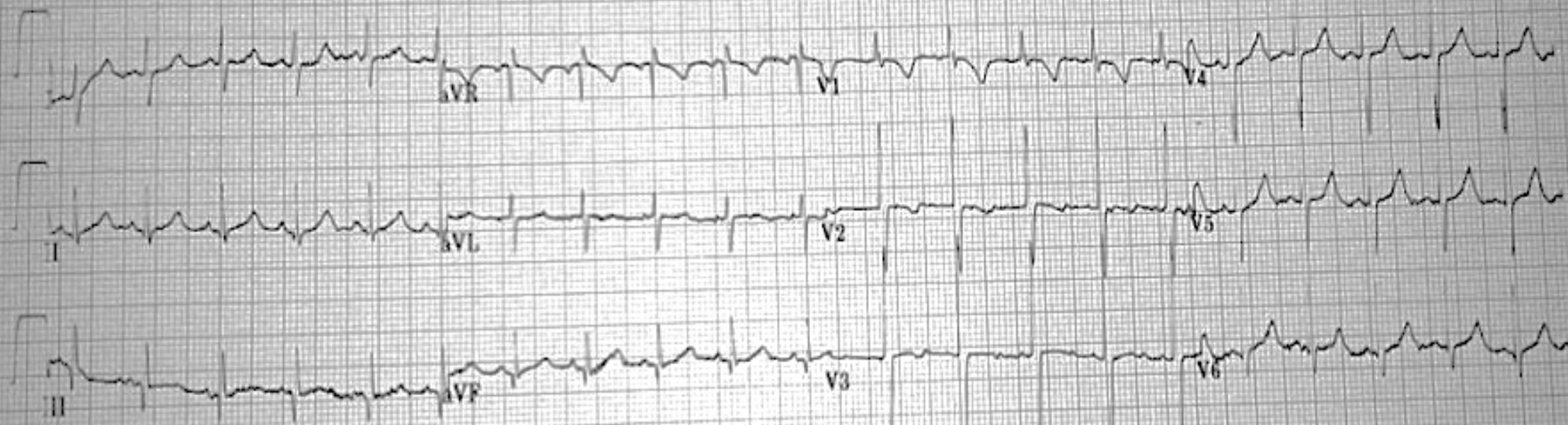
M.M- 1,5 mesi



Frequenza 127 bpm
Intervallo PR 88 ms
Durata QRS 60 ms
QT/QTc 304/380 ms
Assi P-R-T 48 75 53

380

Non confermato



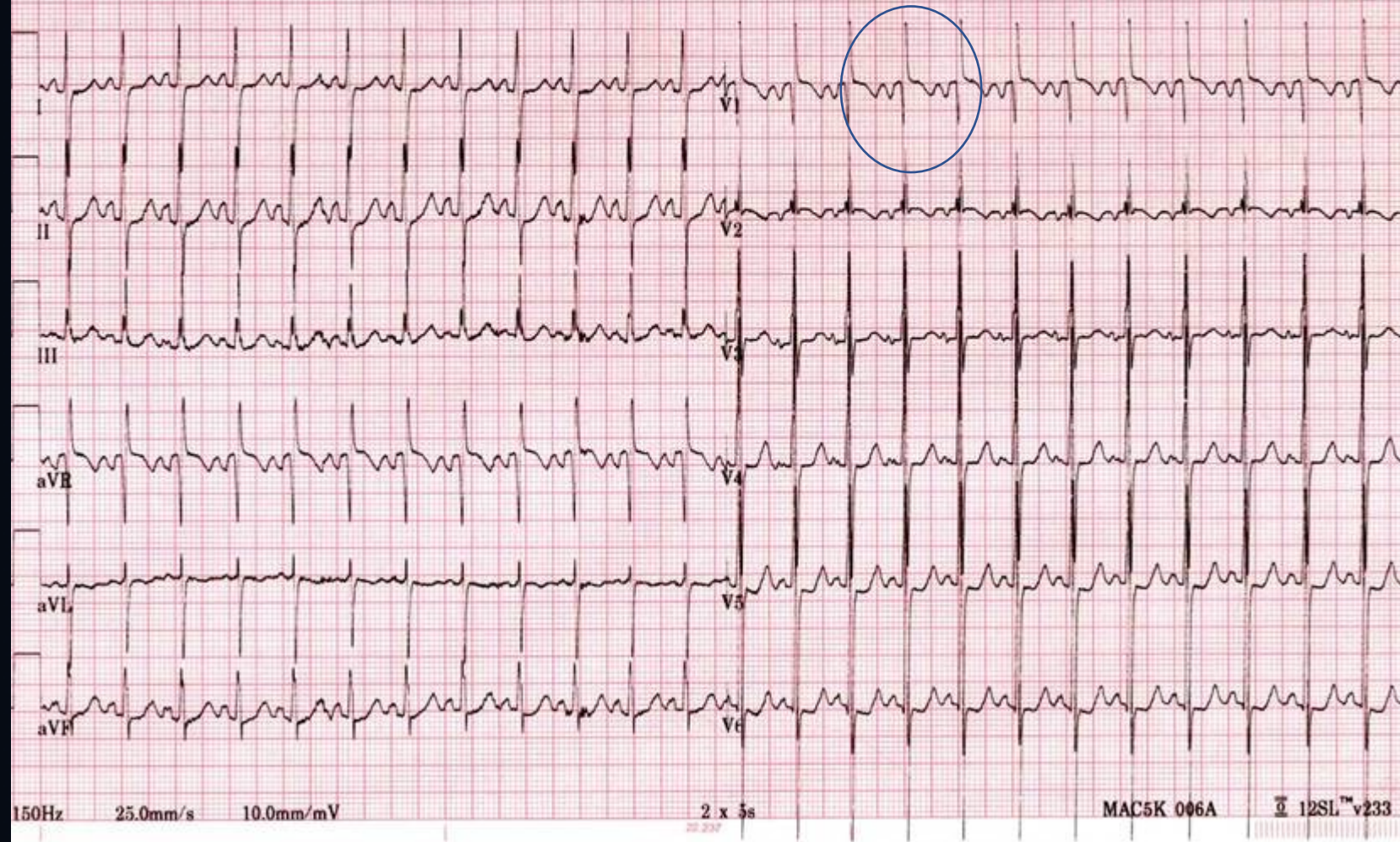
20-Ott-2003
Maschile Caucasico/a
5kg

Frequenza 145 bpm
Intervallo PR 136 ms
Durata QRS 78 ms
QT/QTc 286/444 ms
Assi P-R-T 50 114 62

*** Analisi ECG pediatrico ***
RITMO SINUSALE
INGRANDIMENTO ATRIALE DESTRO
DEVIAZIONE ASSIALE DESTRA
IPERTROFIA BIVENTRICOLARE CON ANORMALITA DI RIPOLARIZZAZIONE (SOVRACCARICO)

Tetralogia di Fallot estrema 4m

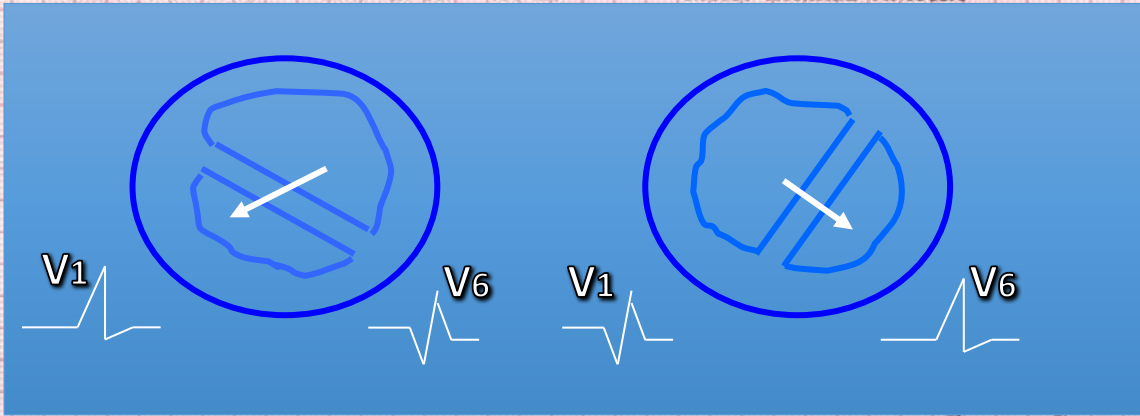
Onda q in V1 Non confermato



24-Apr-2000
Maschile Caucasico/a

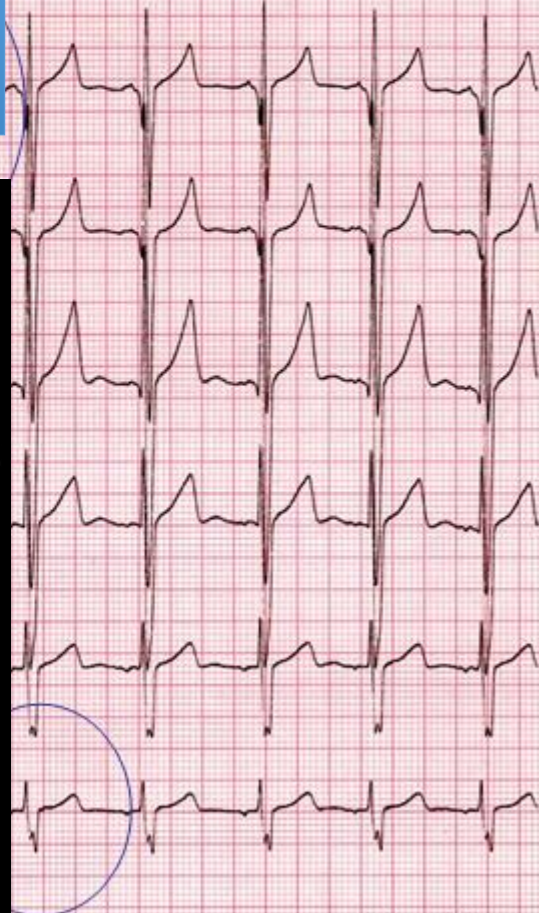
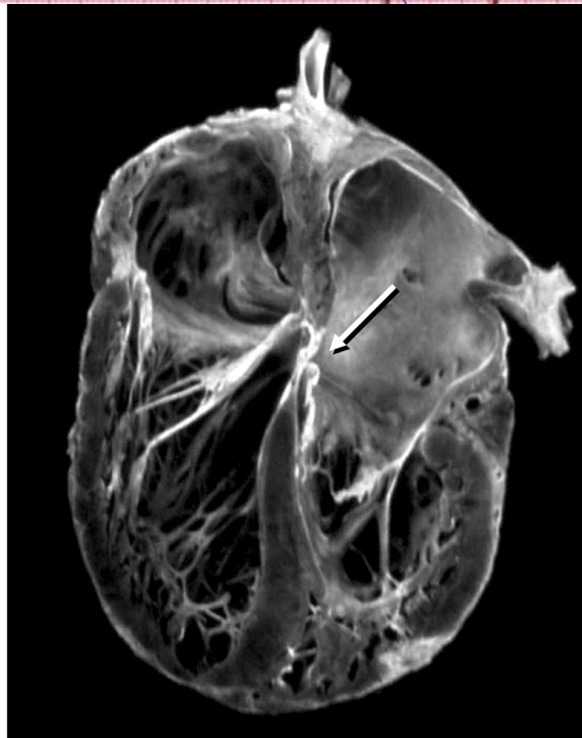
Frequenza 85 bpm
Intervallo PR 120 ms

*** Analisi ECG pediatrico ***
RITMO ATRIALE SINISTRO



ALTERAZIONE PRIMARIE ONDA T

Non confermato



150Hz 25.0mm/s 10.0mm/mV

2 x 5s

MAC5K 006A

12SL™ v233

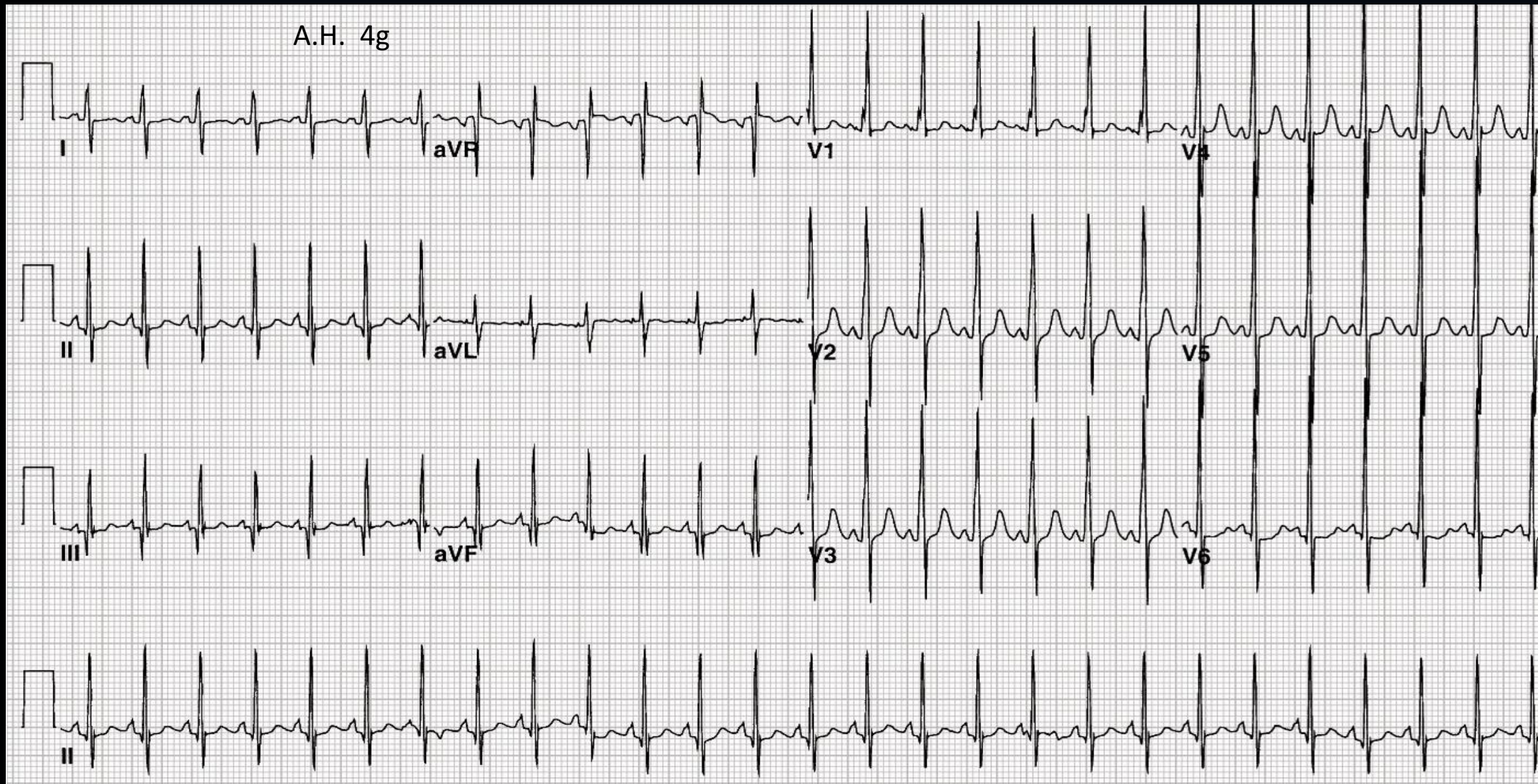
Tips and Tricks

- Dominanza Dx neonatale è fisiologica ma può essere patologica
- Dominanza Sx neonatale è sempre patologica
- **Codominanza in genere Patologica**
- Quadri Tipici pochi e variabili

IPERTROFIA BIVENTRICOLARE

- 1) Presenza dei criteri di ipertrofia per entrambi i ventricoli
- 2) Voltaggio delle derivazioni precordiali apicali (V4) $> 98^\circ$
 $R + S$ da 1 g- 6 m > 52 mm; dopo 1 a > 55 mm
- 3) Segno di **Katz- Wachtel** : RS equifasico ed ampio nelle precordiali medie (V3-V5), descritto inizialmente in DIV grandi

Stenosi Valvolare Aortica severa neonato



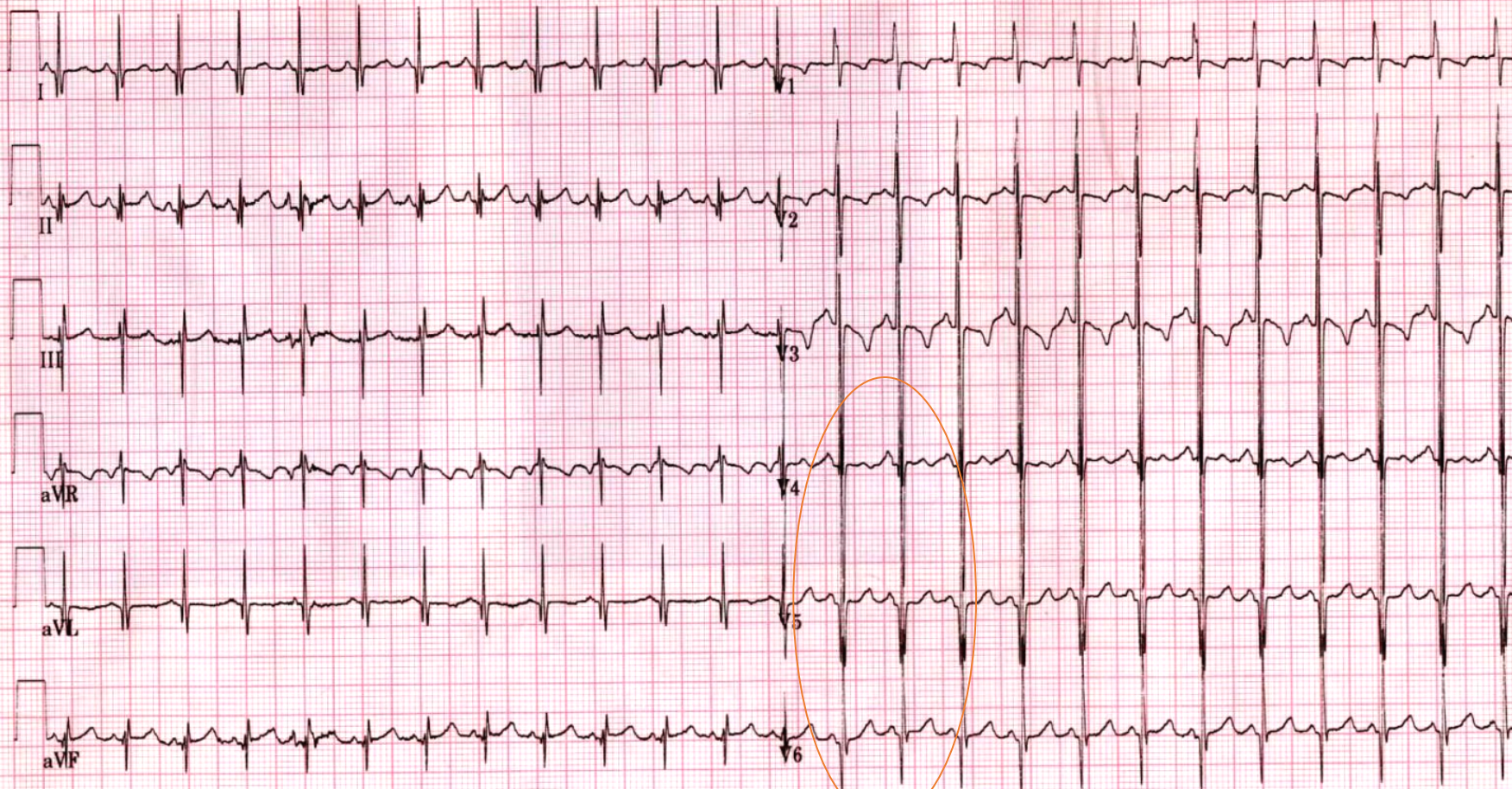
11-Ago-2004
Maschile Caucasio/a

Frequenza 147 bpm
Intervallo PR 88 ms
Durata QRS 70 ms
QT/QTc 266/416 ms
Assi P-R-T 29 -7 62

*** Analisi ECG pediatrico ***
RITMO SINUSALE
DEVIAZIONE ASSIALE SINISTRA
VOLTAGGIO PROMINENTE IN V3, V4, POSSIBILE IPERTROFIA BIVENTRICOLARE

N. O. 1m 10g kg 4.270 DIV sottoAo di 6mm

Non confermato



150Hz 25.0mm/s 10.0mm/mV

2 x 5s

MAC5K 006A

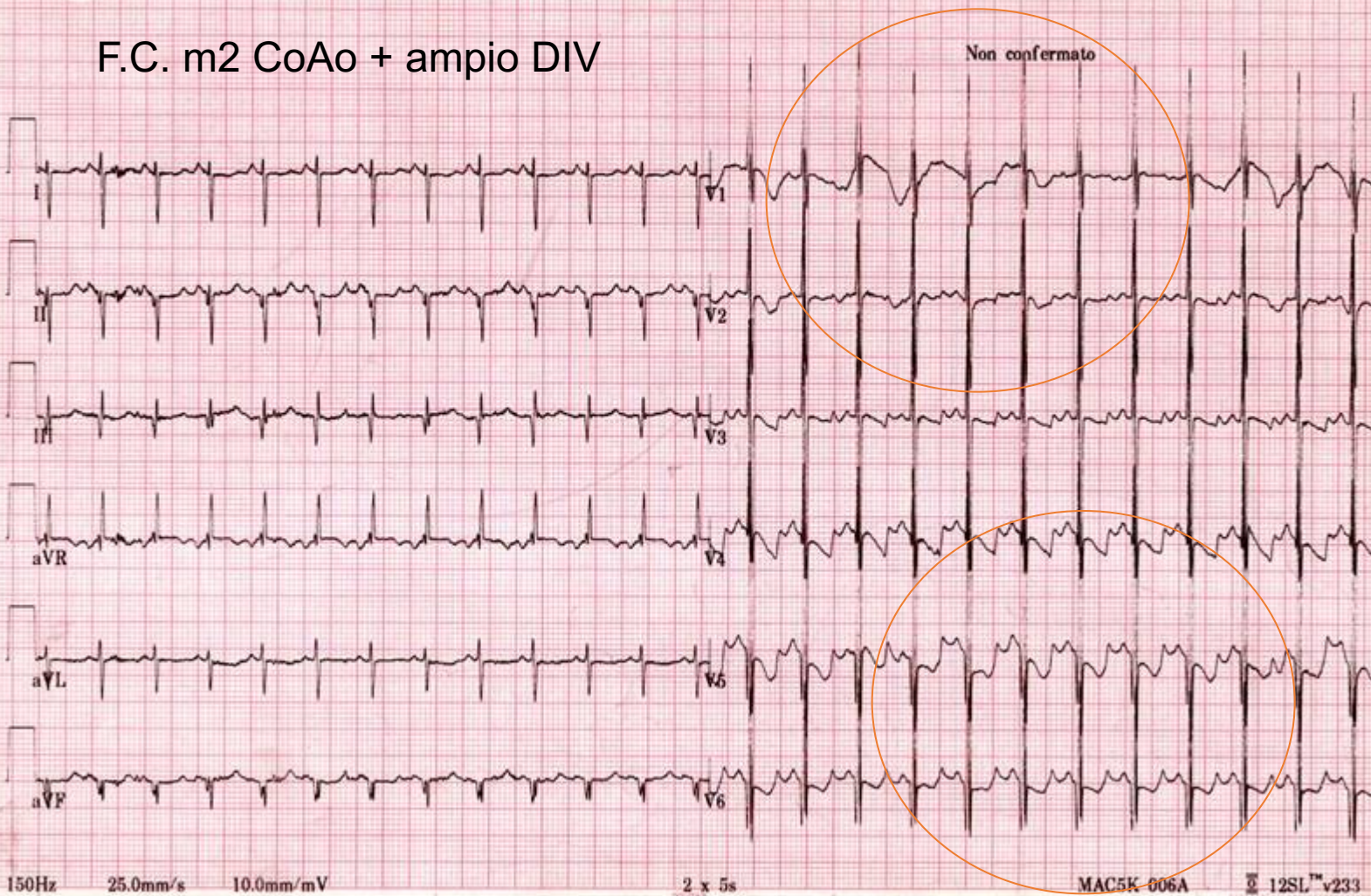
12SL™ v233

14-Nov-2003
Femmin. Caucasio/a

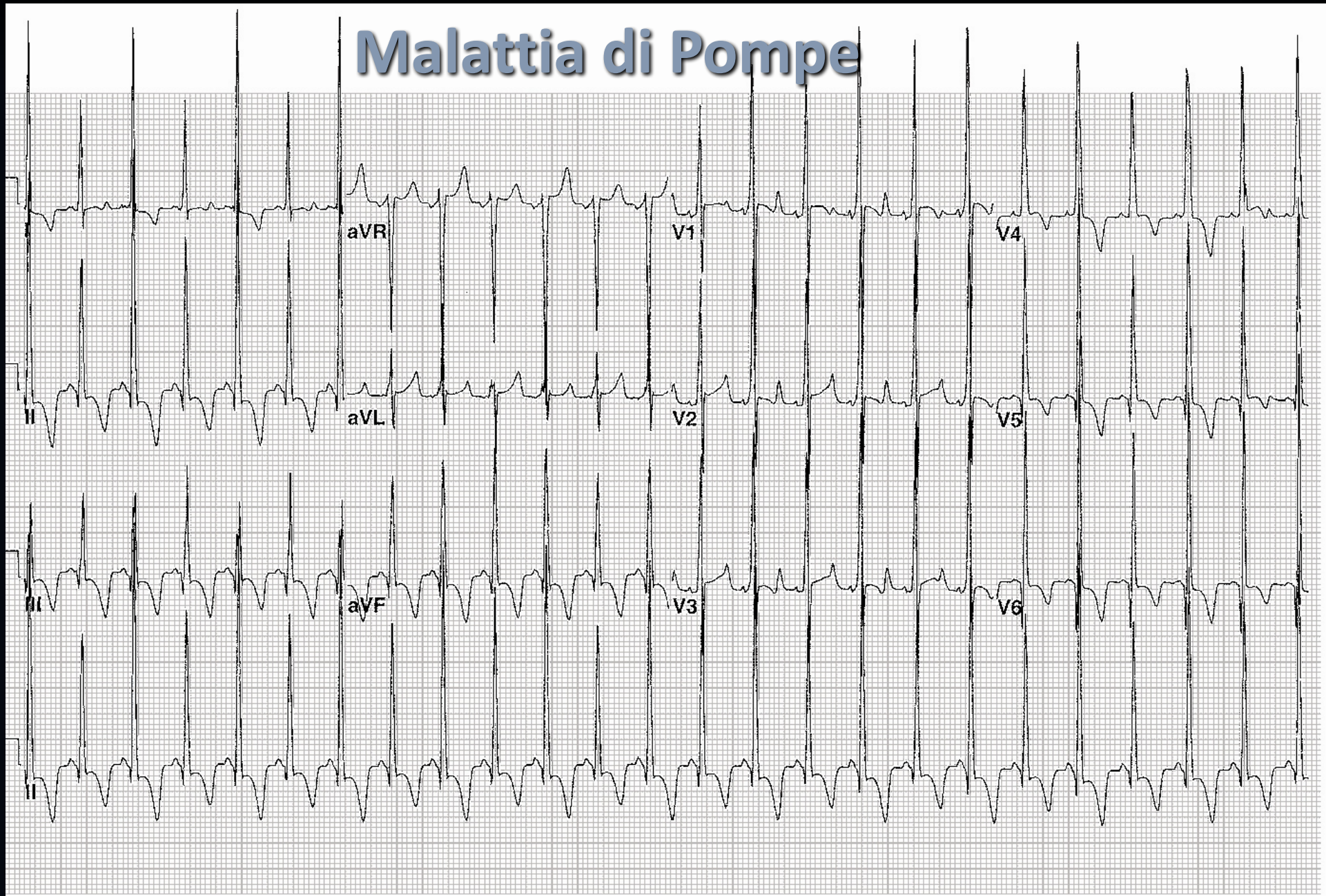
Frequenza 147 bpm
Intervallo PR * ms
Durata QRS 60 ms
QT/QTc 264/413 ms
Assi P-R-T * 215 122

** * Analisi ECG pediatrico * **
TACHICARDIA CON QRS STRETTO
ASSE A NORD OVEST
IPERTROFIA VENTRICOLARE DESTRA
POSSIBILE IPERTROFIA BIVENTRICOLARE
SOTTOSLIVELLAMENTO DI ST IN SEDE LATERALE
ANORMALITA DI ST & INVERSIONE DELL'ONDA T IN SEDE LATERALE

F.C. m2 CoAo + ampio DIV



Malattia di Pompe

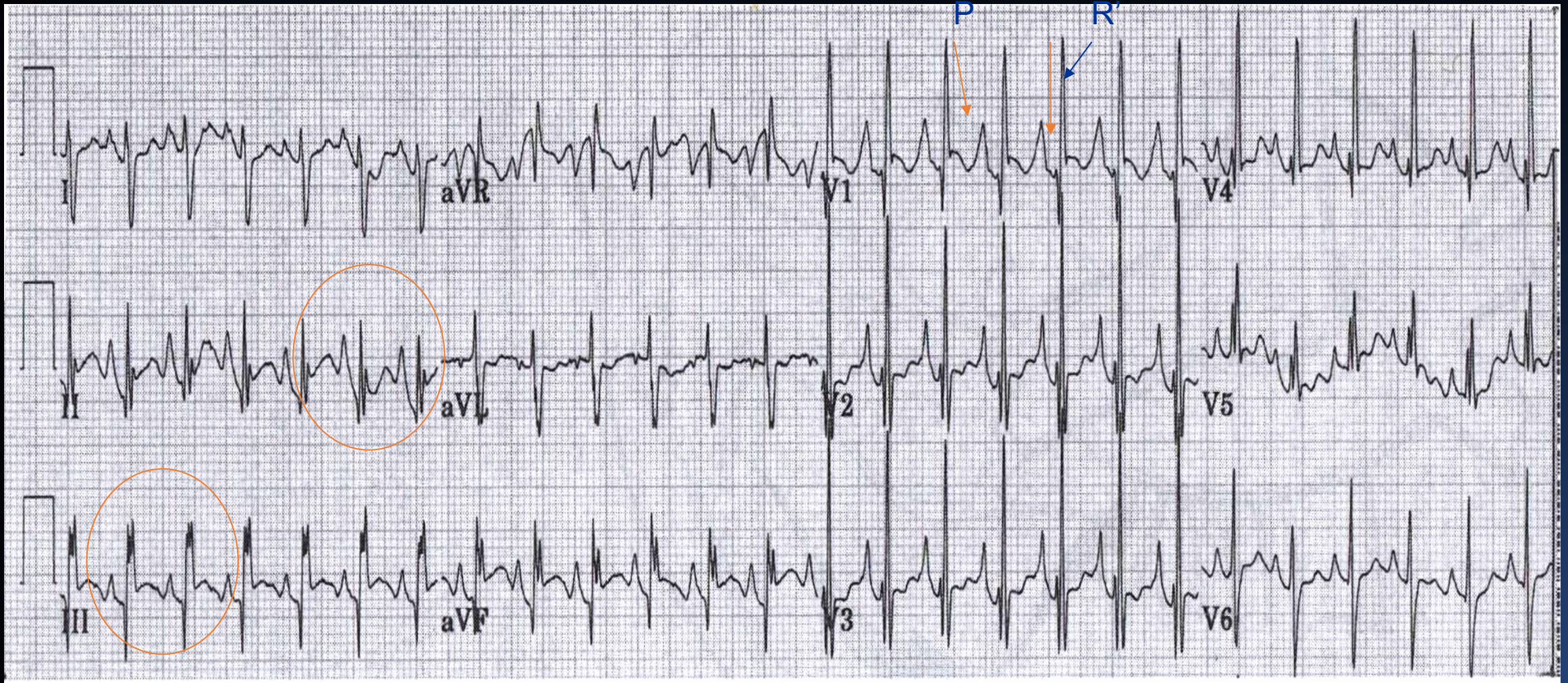


Tips and Tricks

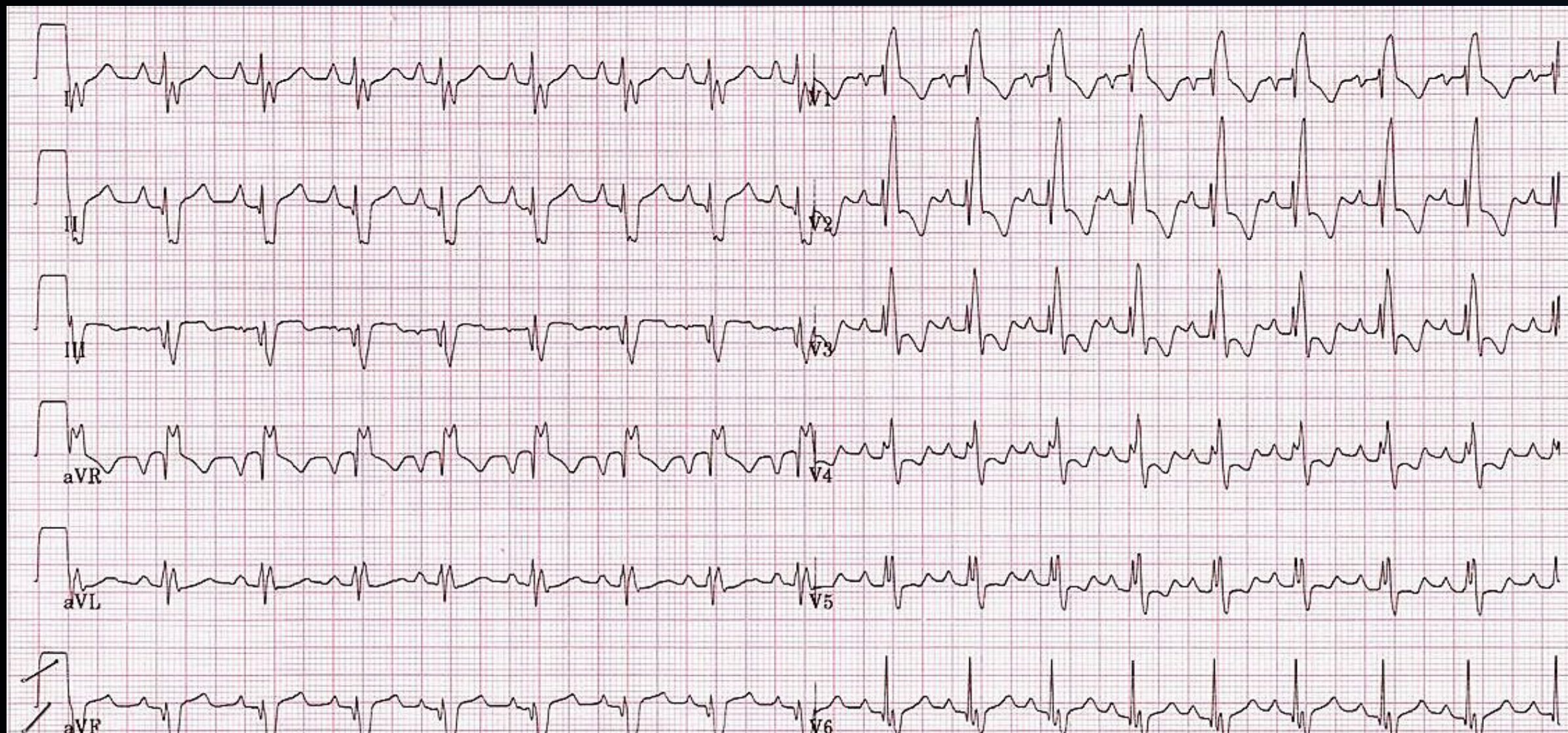
- Dominanza Dx neonatale è fisiologica ma può essere patologica
- Dominanza Sx neonatale è sempre patologica
- Codominanza in genere Patologica
- **Quadri Tipici pochi e variabili**

ECG e M. di Ebstein

Neonato di 1 mese: Onda P prominente, QRS impastato, rsR' in V1

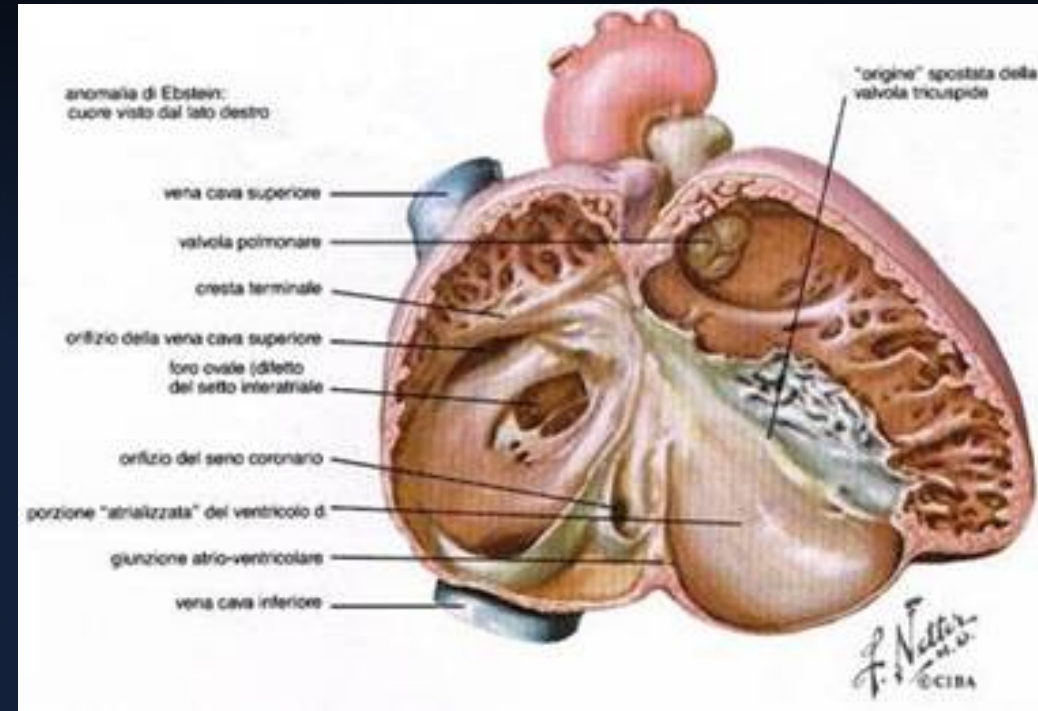
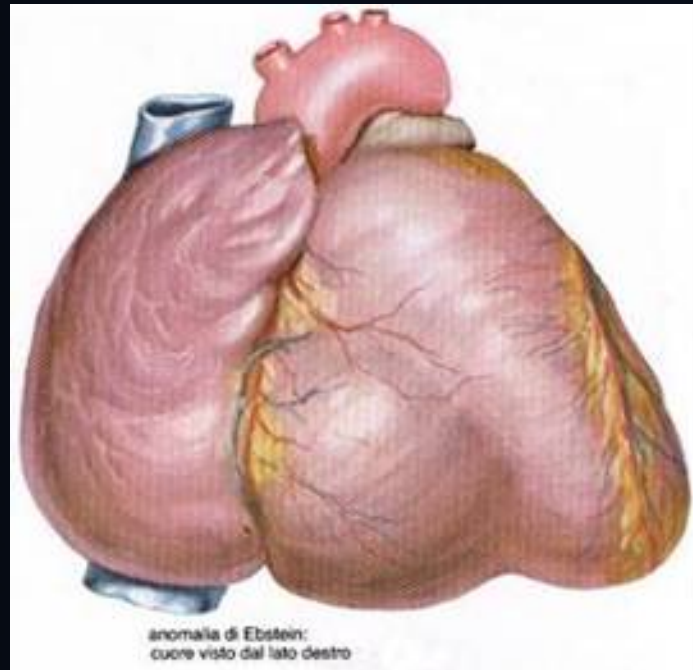


Anomalia di Ebstein : 17 anni



Anomalia di Ebstein

- Frequenza 1:20000-50000 nati vivi



- Valvola tricuspide insufficiente con rigurgito proporzionale al grado di severità
- Atrio destro dilatato
- Cianosi e ipoplasia polmonare proporzionale alla gravità del difetto

Conclusioni

Conoscere i criteri di normalità dell'età pediatrica è fondamentale per una corretta interpretazione dell'ecg pediatrico

A seconda dell'età del soggetto occorre inserire il tracciato nel contesto clinico e in un percorso diagnostico

Non esiste un Ecg specifico per ogni cardiopatia → tuttavia individuare un tracciato patologico aiuta a diagnosticare cardiopatie congenite sfuggite alla diagnosi o orienta, in alcuni casi, verso tipi particolari di difetti

Grazie per l'attenzione!



Cardiologia Pediatrica Fondazione IRCCS
Policlinico San Matteo - Pavia

