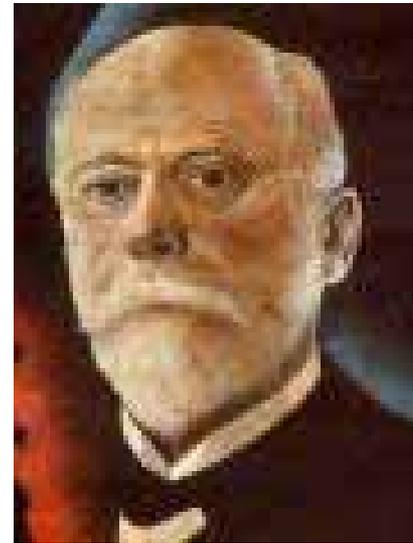


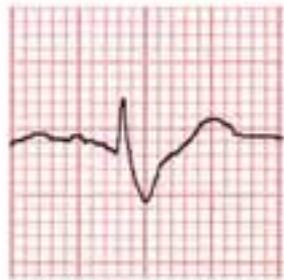
**Il Cardiologo dell'adulto di fronte ai problemi della cardiologia pediatrica. Prima di iniziare l'eco: l'ECG basale.**

**Quali informazioni ricavare da un esame semplice spesso poco utilizzato**

*Maria Pia Calabrò*  
Milano, 10 marzo 2010

## Willem Einthoven, 1901

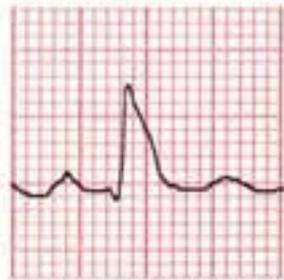




I



II



III



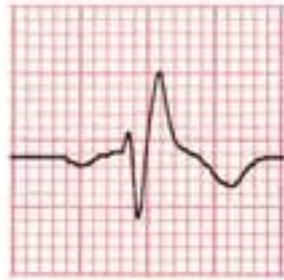
aVR



aVL



aVF



V1



V2



V3



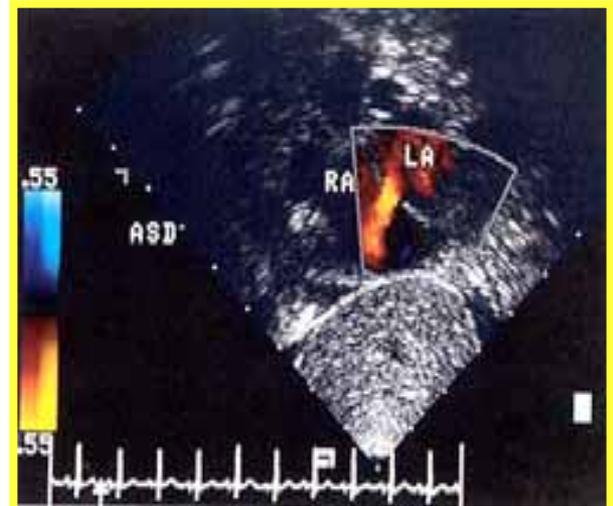
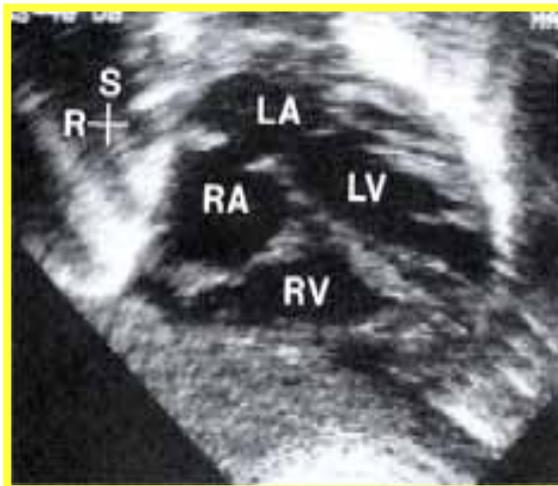
V4

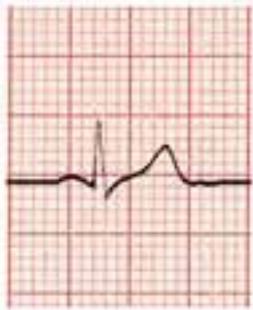


V5



V6





I



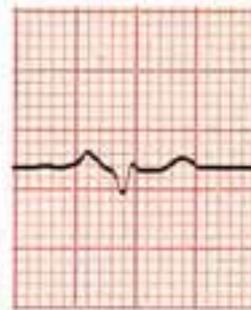
II



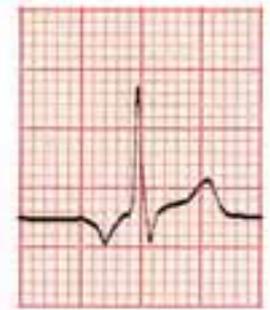
III



aVR



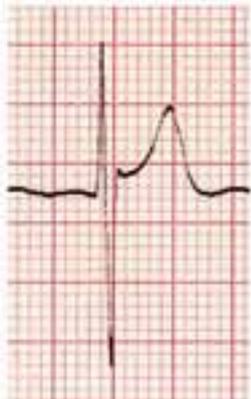
aVL



aVF



V1



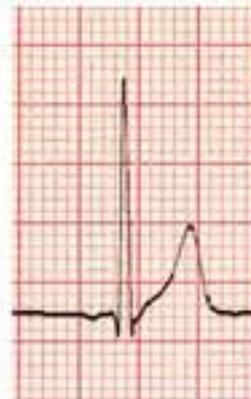
V2



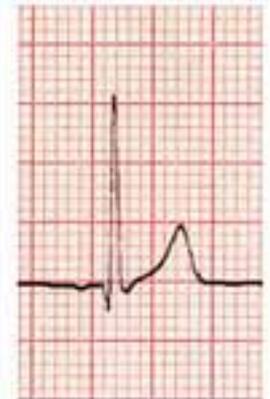
V3



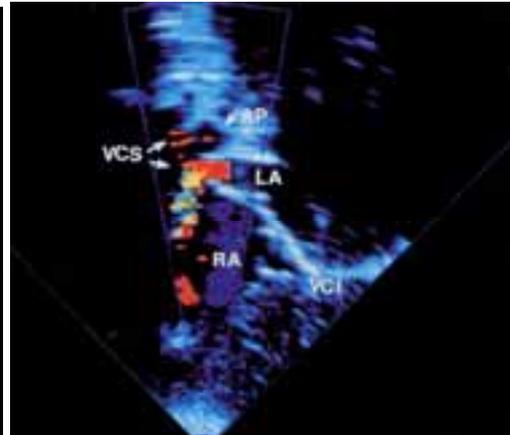
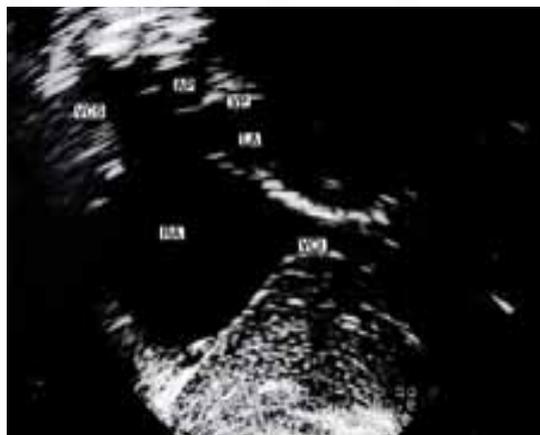
V4



V5



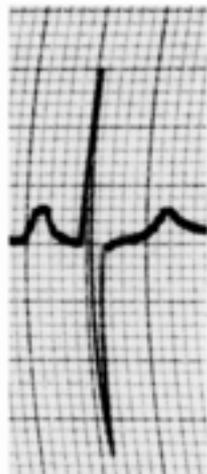
V6



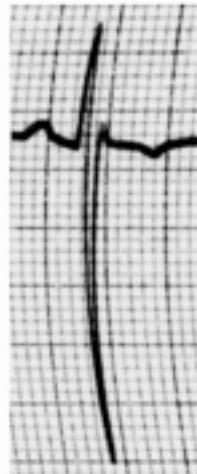
# CANALE A-V



I



II



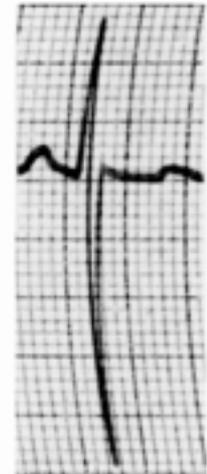
III



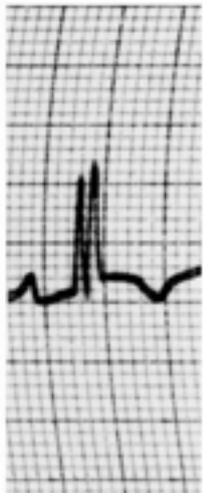
aVR



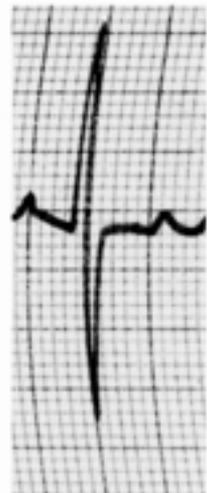
aVL



aVF



V1



V2



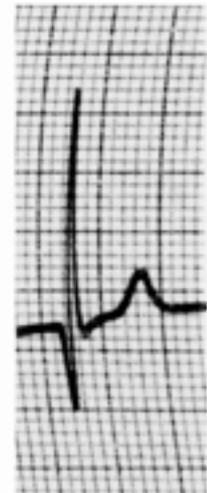
V3



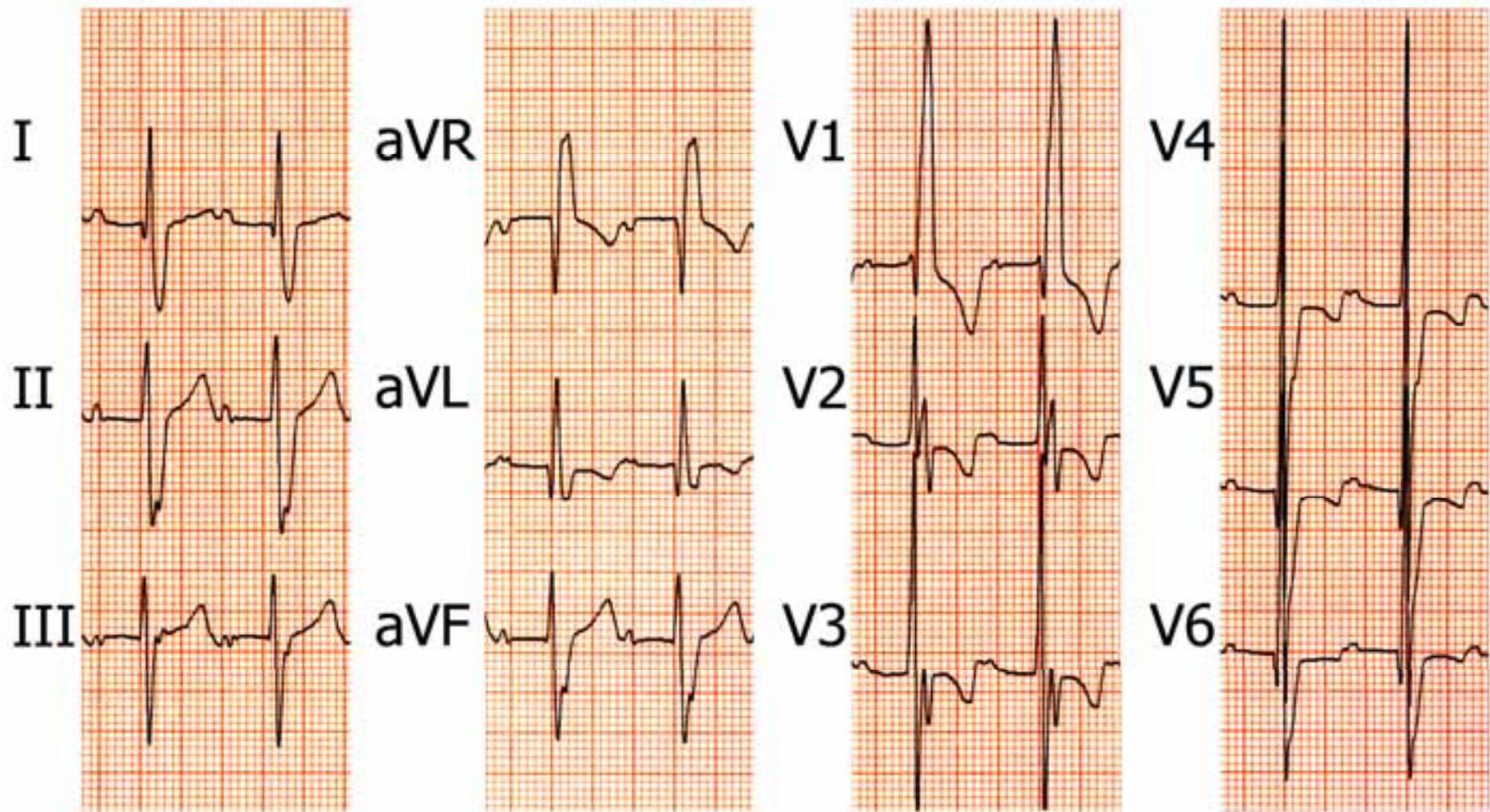
V4 1/2



V5 1/2



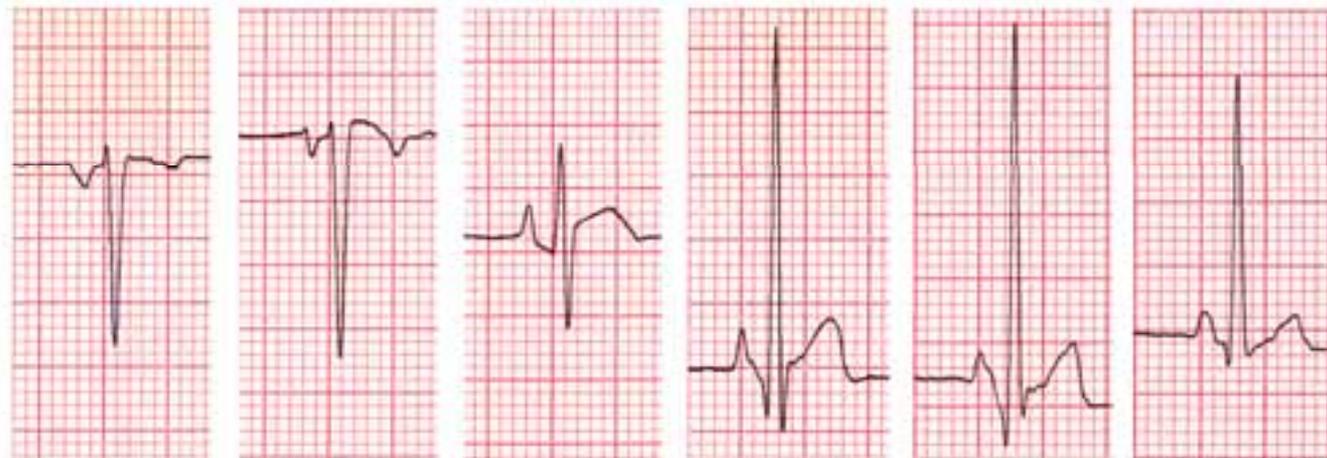
V6 1/2



**CANALE A-V COMPLETO**



I II III aVR aVL aVF

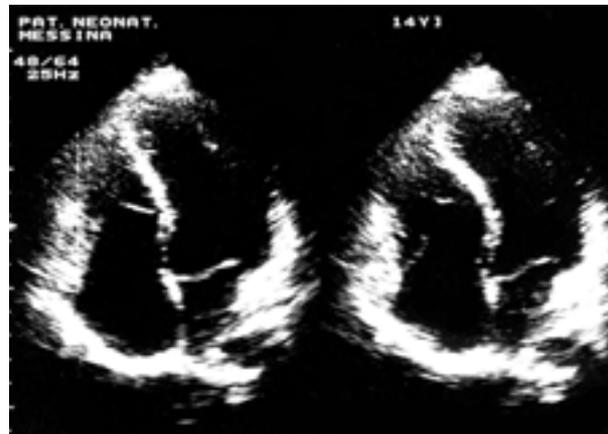


V1 V2 V3 V4 V5 V6

# ATRESIA della TRICUSPIDE



# Anomalia di Ebstein



# L'ECG NELL'ANOMALIA DI EBSTEIN

- ✓ Onde P anormali, espressive di "ingrandimento atriale destro" ma non di rado diverse da quelle osservabili in tutte le altre cardiopatie congenite. Nella Malattia di Ebstein le P sono non soltanto di elevato voltaggio e appuntite, ma larghe e polifasiche.
- ✓ Blocco A-V di I grado.
- ✓ Blocco di branca destra spesso atipico, con complessi QRS bizzarri, polifasici, prevalentemente positivi in V1, dove non di rado la morfologia è qR, non rsR'.
- ✓ Preeccitazione da via accessoria destra, osservabile dal 5% al 30% dei casi.

# IPERTROFIE VENTRICOLARI

## In età Pediatrica

- ✓ Il problema più rilevante riguarda la diagnosi dell'ipertrofia ventricolare destra, poiché nel neonato a termine si manifesta una prevalenza fisiologica del ventricolo destro, per cui non è semplice dire, a prima vista, se il quadro di "ipertrofia ventricolare destra" rientra nei limiti normali o va al di là di questi.
- ✓ Uno stesso ECG può essere considerato normale se viene registrato in un neonato-lattante, mentre in un adolescente o in un adulto suggerisce un'ipertrofia ventricolare destra, per via della deviazione assiale destra, delle onde R alte in V1 e dei complessi prevalentemente negativi in V6.

Ampiezza dell'onda R in V1 (mm) nelle diverse età  
(media e 98° percentile)

Età	Giorni				Mesi			Anni				
	Meno di 1	1-2	3-6	7-21	1-2	3-5	6-11	1-2	3-4	5-7	8-11	12-15
Media	13,8	14,4	12,9	10,6	9,5	9,8	9,4	8,9	8,1	6,7	5,4	4,1
98%	26,1	26,9	24,2	20,8	18,1	19,8	20,3	17,7	18,2	13,9	12,1	9,9

Ampiezza dell'onda S in V1 (mm) nelle diverse età  
(media e 98° percentile)

Età	Giorni				Mesi			Anni				
	Meno di 1	1-2	3-6	7-21	1-2	3-5	6-11	1-2	3-4	5-7	8-11	12-15
Media	8,5	9,1	6,6	4,2	5,0	5,7	6,4	8,4	10,2	12,0	11,9	10,8
98%	22,7	20,7	16,8	10,8	12,4	17,1	18,0	21,0	21,4	23,8	25,4	21,2

(Garson, 2002)

meno di 1 giorno    1-2 giorni    3-6 giorni    7-21 giorni    1-2 mesi    3-5 mesi    6-11 mesi    1-2 anni    3-4 anni    5-7 anni    8-11 anni    12-15 anni



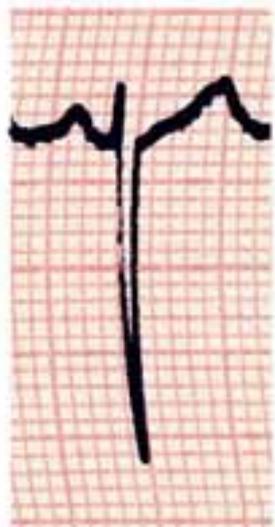
10 mm



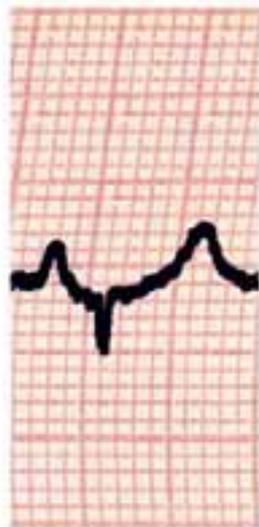
# IPERTROFIA VENTRICOLARE DESTRA

I segni indicativi di ipertrofia ventricolare destra in età pediatrica sono:

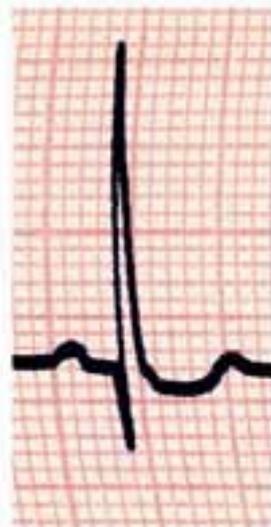
- ✓ Voltaggio di R in V1 al di sopra del 98° percentile
- ✓ Rapporto R/S in V1 al di sopra del 98° percentile
- ✓ Voltaggio di S in V6 al di sopra del 98° percentile
- ✓ Deviazione assiale destra  $> 110^\circ$  in bambini con età  $> 3$  mesi
- ✓ Onda T positiva nelle precordiali destre
- ✓ Complesso ventricolare con aspetto QR o qR in V1
- ✓ Complessi ventricolari rSR' in V1 con durata normale e ampiezza di R'  $> 15$  mm in bambini con età  $< 1$  anno, o  $> 10$  mm in bambini con età  $> 1$  anno
- ✓ Ingrandimento atriale destro



I



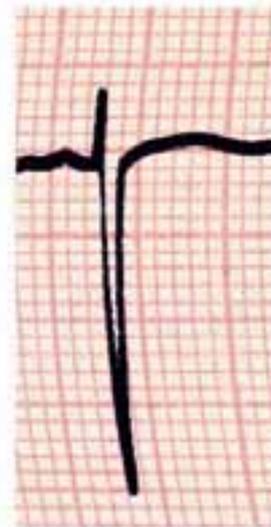
II



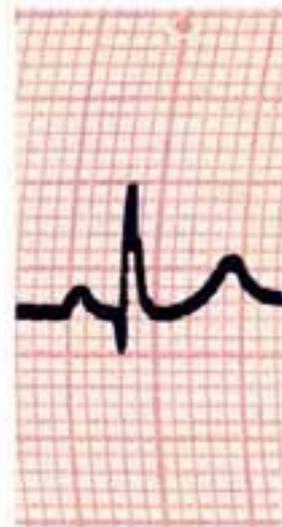
III



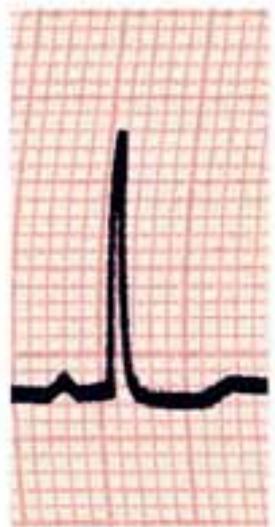
aVR



aVL



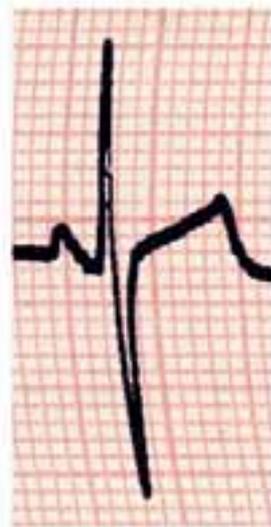
aVF



V1



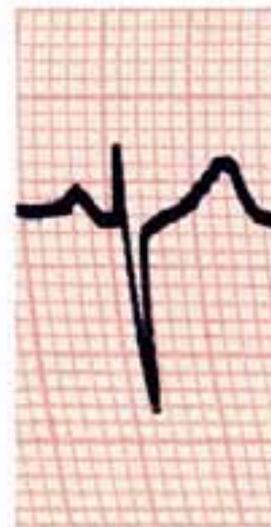
V2



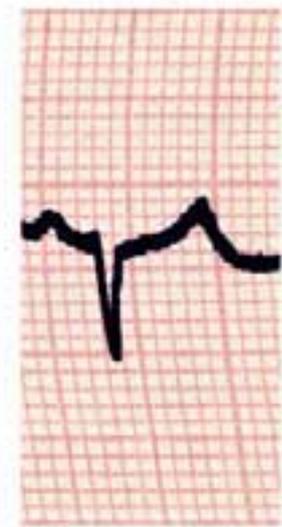
V3



V4



V5



V6

5 anni

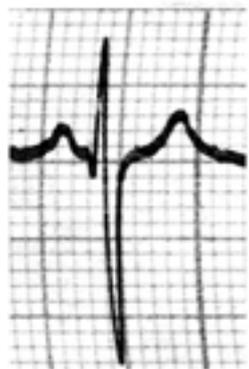
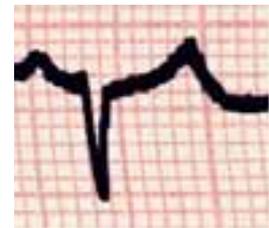
# IPERTROFIA VENTRICOLARE DESTRA

I segni indicativi pediatrici

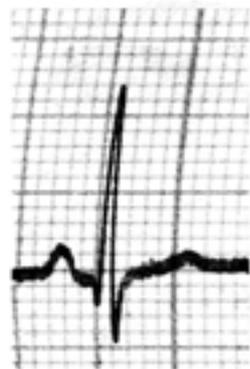
ipertrofia ventricolare destra in età

- ✓  Voltaggio di R in V1 al di sopra del 98° percentile **15**
- ✓  Rapporto R/S in V1 al di sopra del 98° percentile **14**
- ✓ Voltaggio QRS +  $165^\circ$  **6** al di sopra del 98° percentile **4** ?
- ✓ Deviazione assiale destra in bambini con età >3 mesi !
- ✓  R positiva nelle precordiali destre **X**
- ✓  Tipo ventricolare con aspetto QR o qR in V1 **X**
- ✓  Tipi ventricolari RSR' in V1 con durata normale
- ✓  Altezza di R' >15 mm in bambini con età <1
- ✓  >10 mm in bambini con età >1 anno **X**
- ✓ Ingrandimento atriale destro !

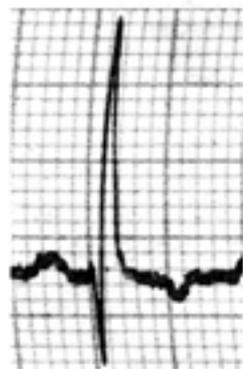
# TETRALOGIA DI FALLOT



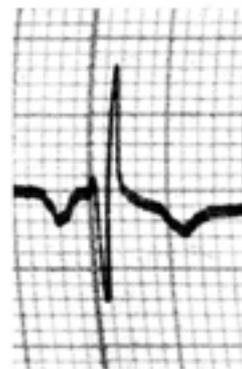
I



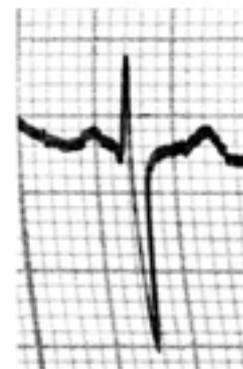
II



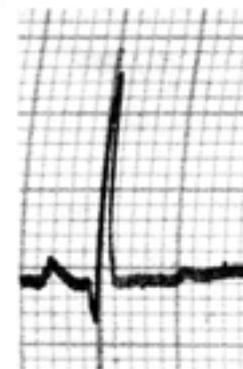
III



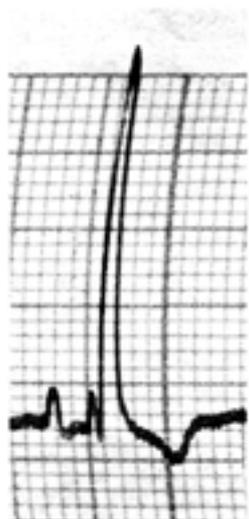
aVR



aVL



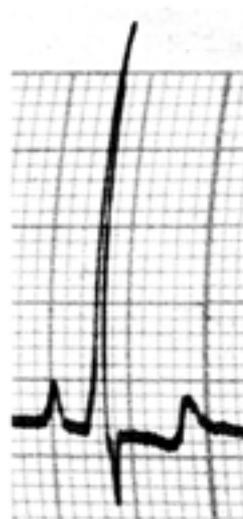
aVF



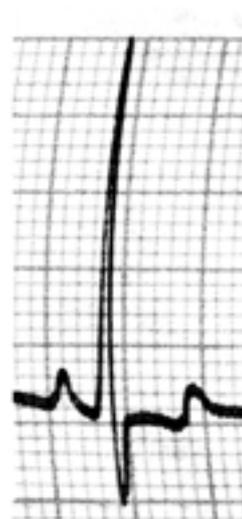
V1



V2



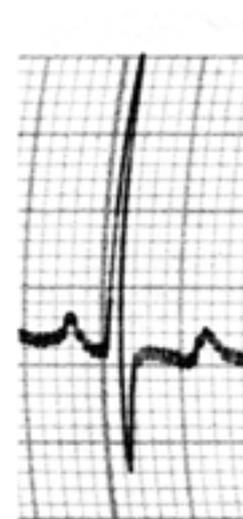
V3



V4



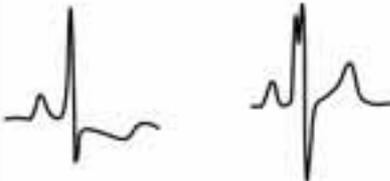
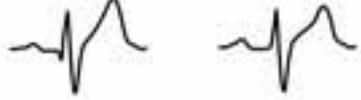
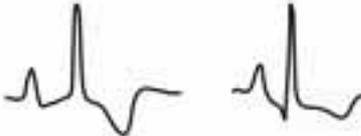
V5



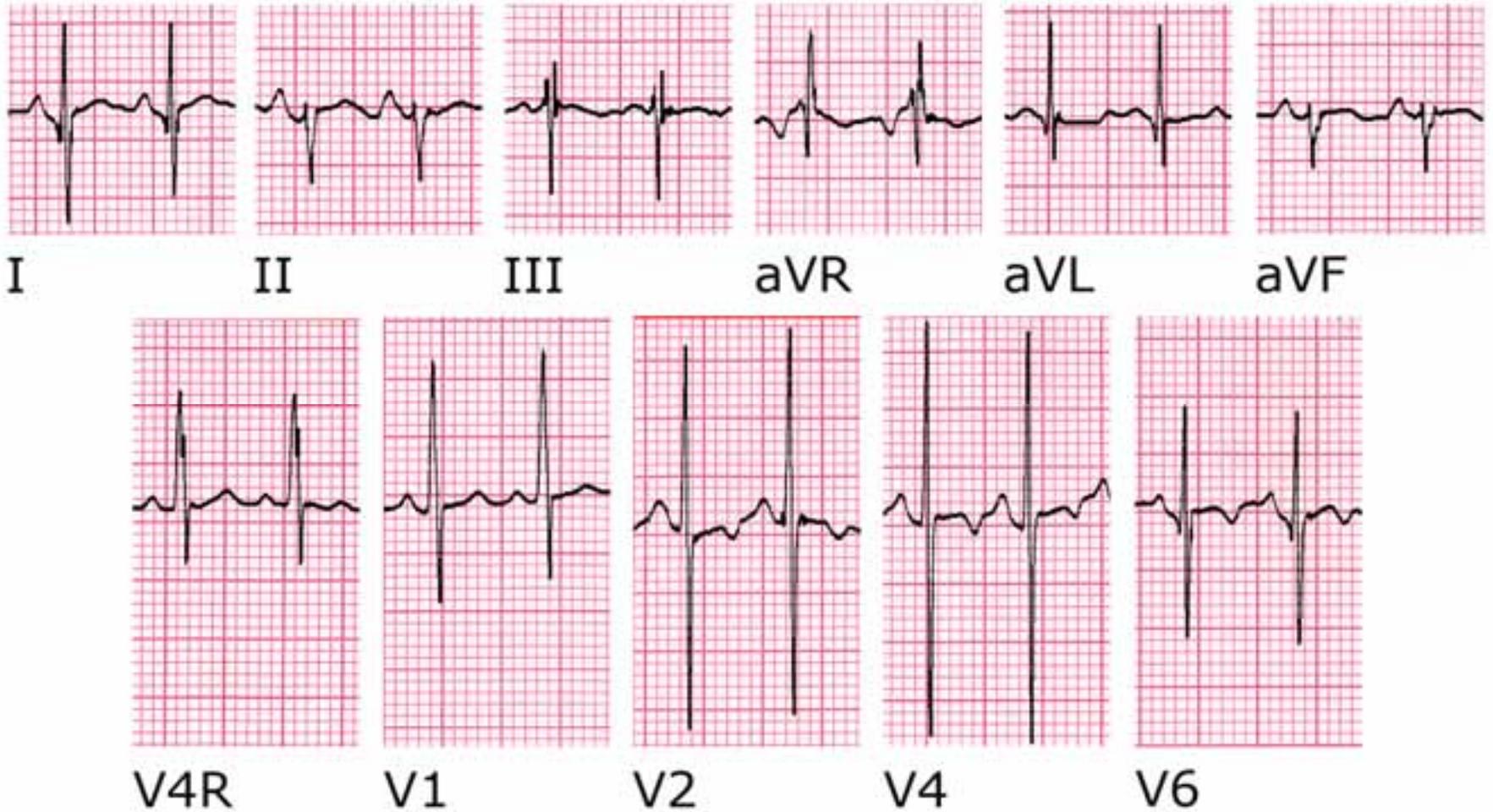
V6

# L'ECG NELLA STENOSI POLMONARE

E' caratterizzato da ipertrofia ventricolare destra e ingrandimento atriale destro. L'entità dell'ipertrofia ventricolare è correlata all'ostruzione, e dipende dalla pressione sistolica che il ventricolo deve sviluppare per vincere l'ostacolo.

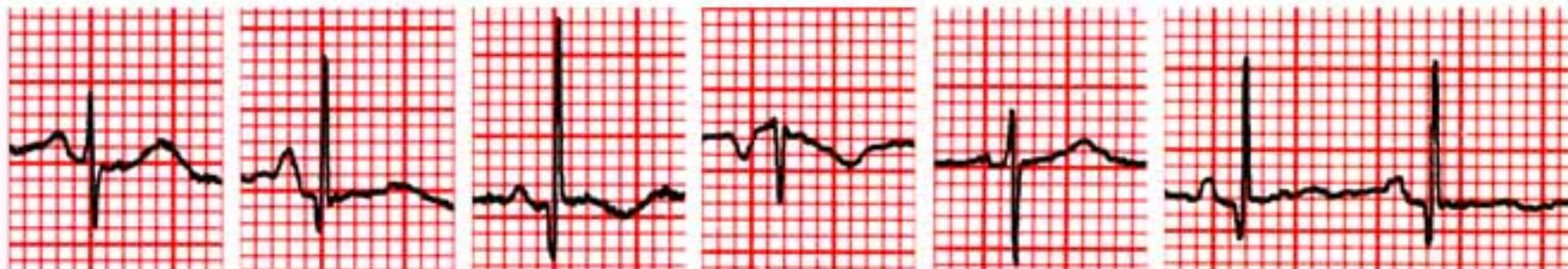
Pressione VD	V1	V6
<50		
50-100		
>100		

# STENOSI POLMONARE



3 mesi

# ATRESIA POLMONARE A SETTO INTEGRO



I

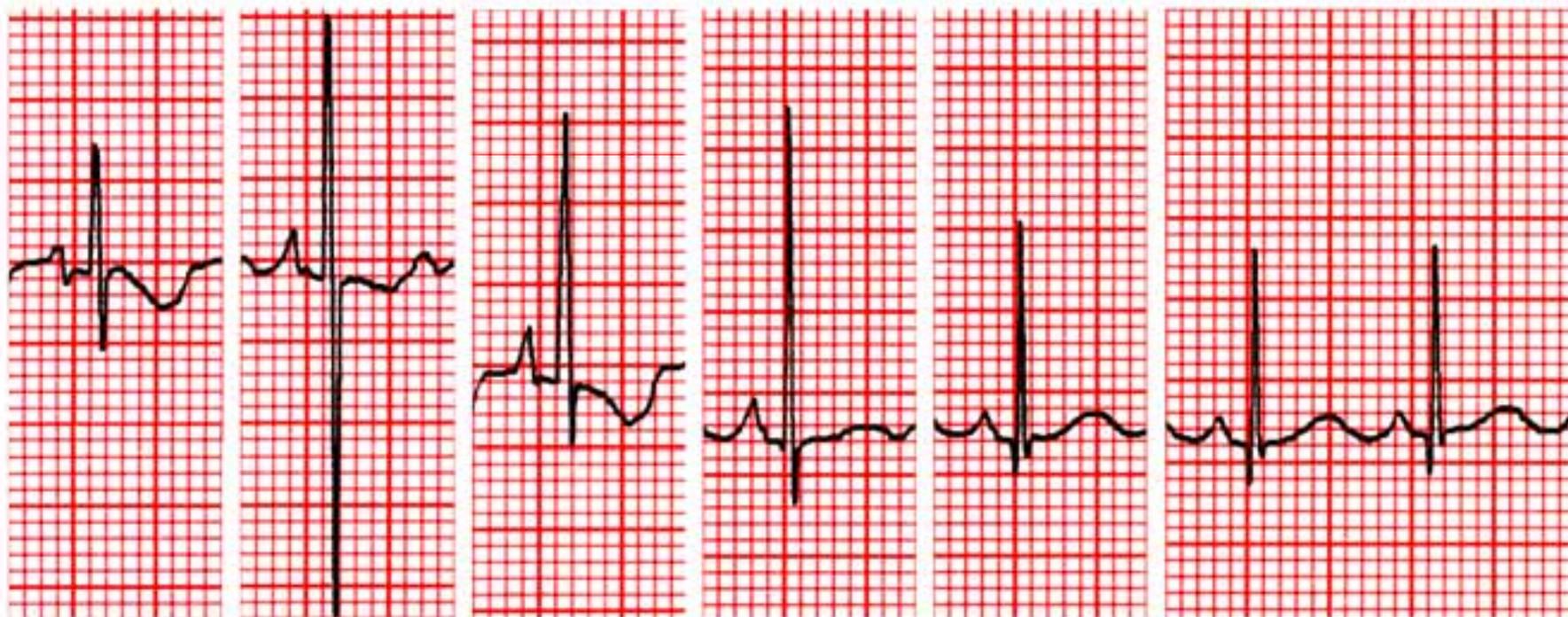
II

III

aVR

aVL

aVF



V1

V2

V3

V4

V5

V6

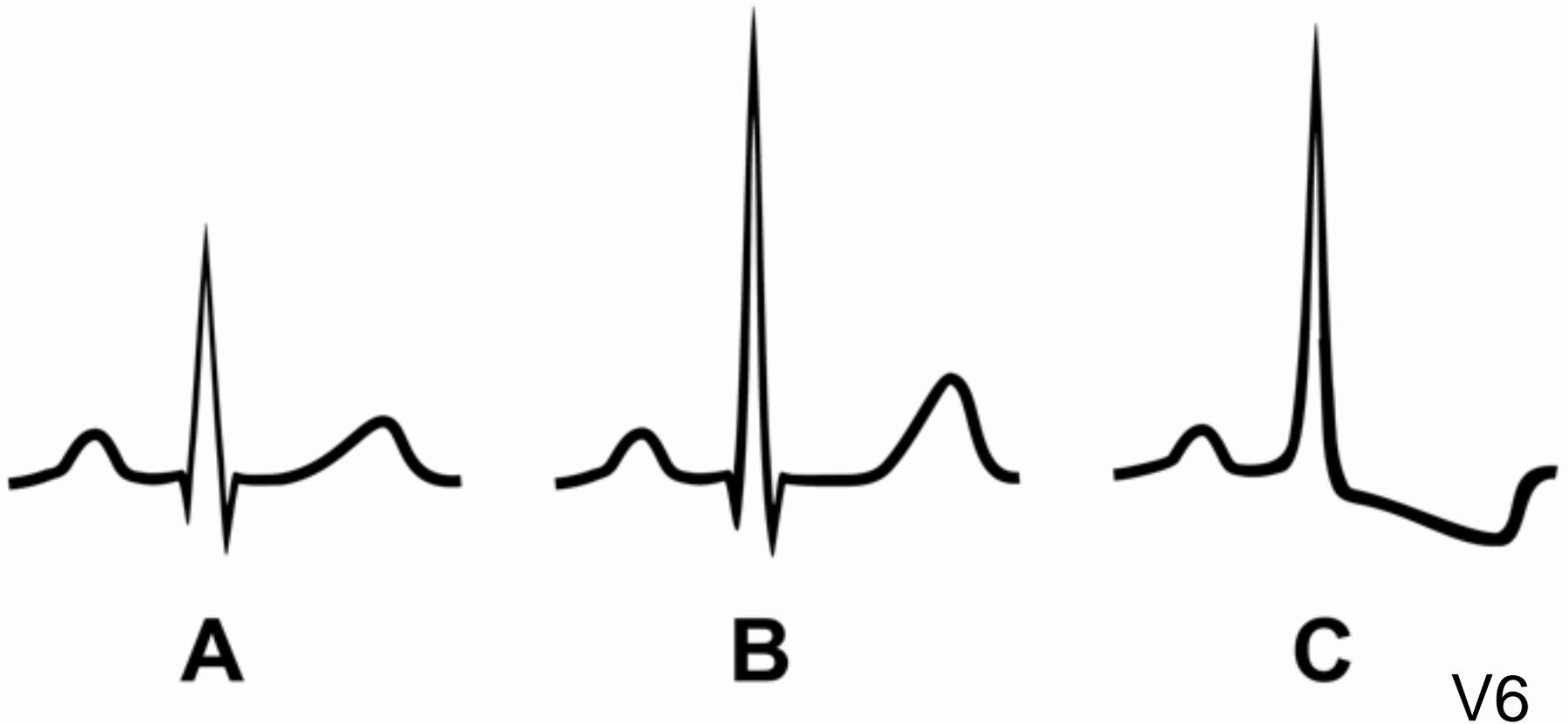
6 giorni

# IPERTROFIA VENTRICOLARE SINISTRA

I criteri per l'ipertrofia ventricolare sinistra nel bambino ricalcano quelli enunciati per l'adulto, ma differiscono da questi per i dati quantitativi. La diagnosi è basata su:

- ✓ Aumento del voltaggio dell'onda R in V6, dell'onda S in V1 e della loro somma (RV6+SV1)
- ✓ Alterazioni secondarie di ST-T
- ✓ Anormalità delle forze iniziali della attivazione ventricolare
- ✓ Ingrandimento atriale sinistro

# IPERTROFIA VENTRICOLARE SINISTRA DA SOVRACCARICO SISTOLICO E DIASTOLICO



1 anno



I



II



III



aVR



aVL

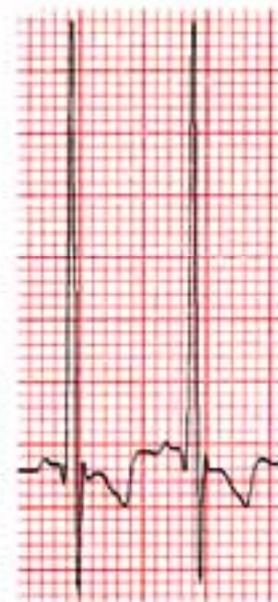


aVF

V1



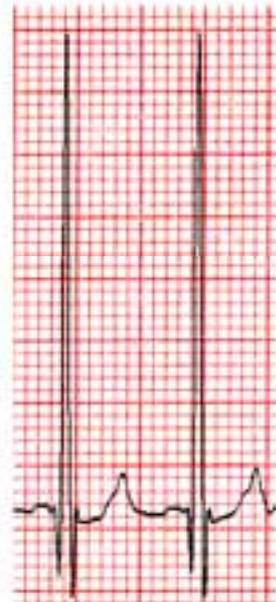
V2



V3



V4



V5



V6



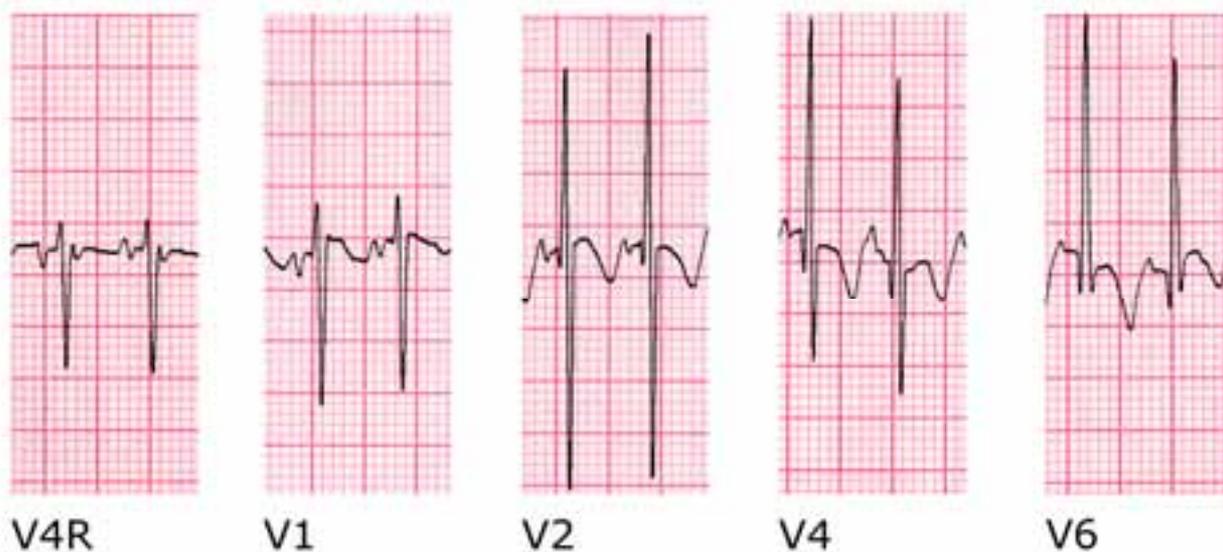
1 anno PDA

# L'ECG NELLA PERVIETA' DEL DOTTO ARTERIOSO

- ✓ Aumentato voltaggio dei vettori del ventricolo sinistro, espresso da onde R alte nelle derivazioni precordiali sinistre e onde S profonde nelle precordiali destre.
- ✓ Onde q profonde nelle precordiali sinistre e onde r relativamente alte nelle precordiali destre.
- ✓ Onda T positiva, spesso alta e appuntita e relativamente simmetrica, nelle precordiali sinistre, con ST non sottoslivellato e a volte minimamente sopraslivellato.



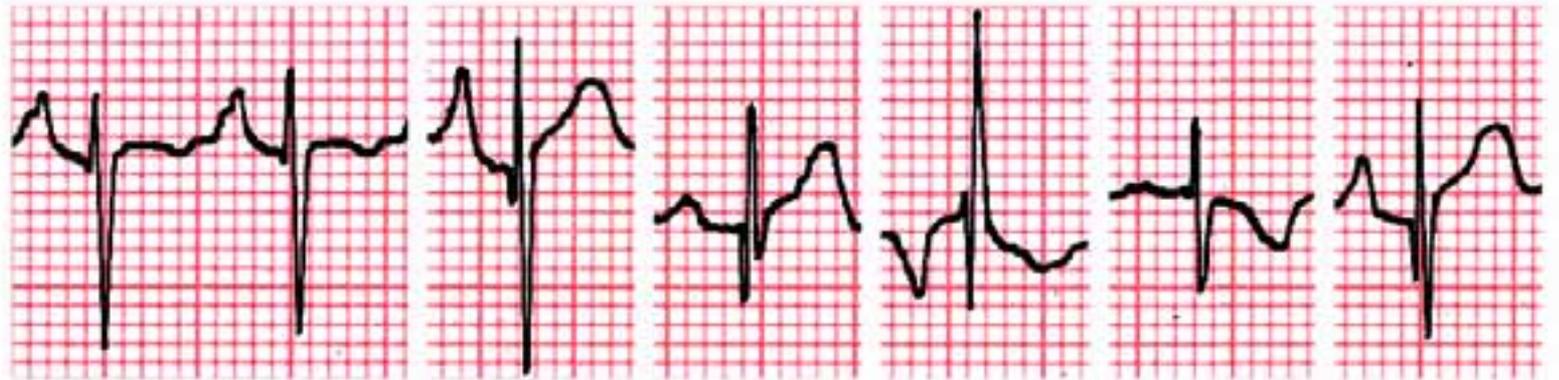
# COARTAZIONE AORTICA



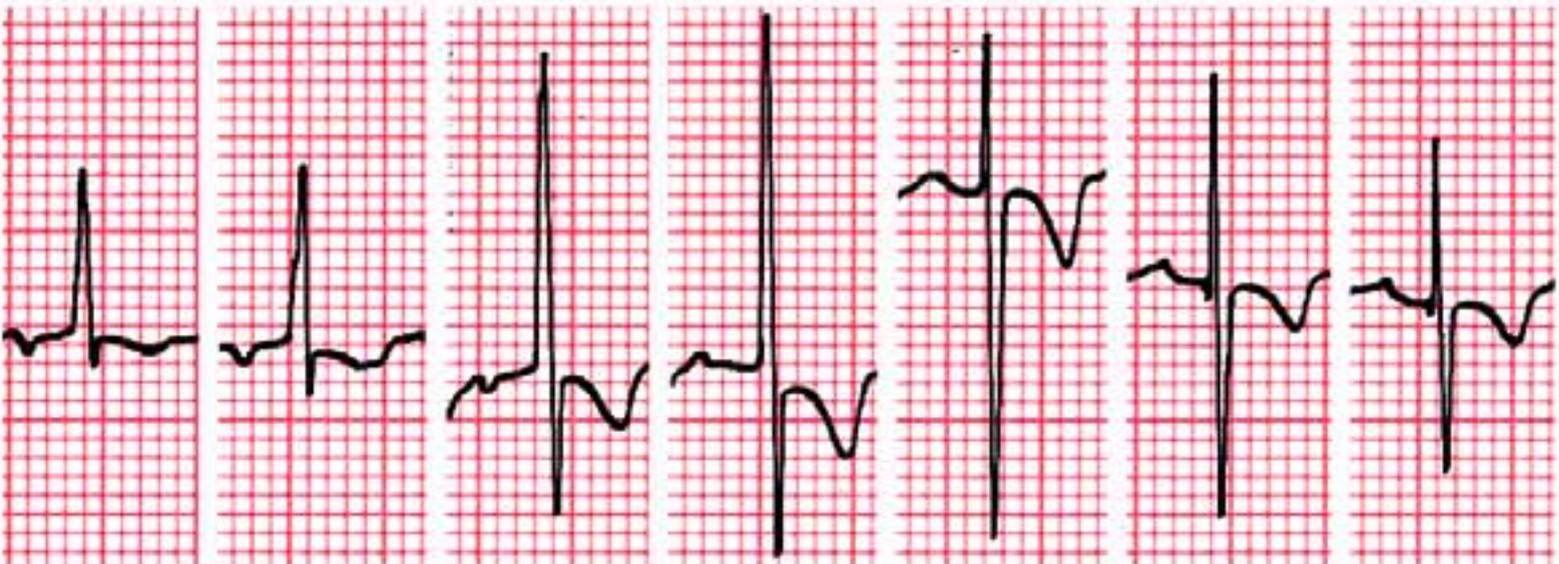
1 mese

2 anni

DIV+ ipertensione polmonare



I II III aVR aVL aVF

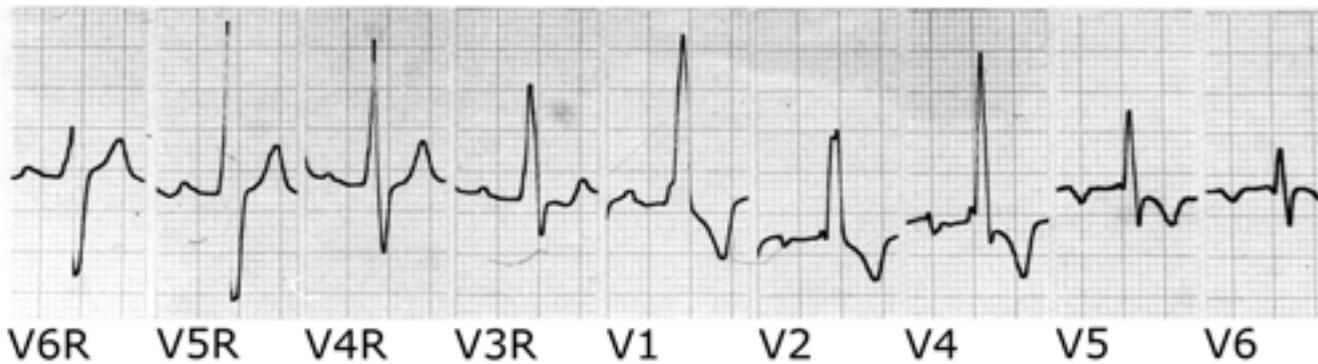
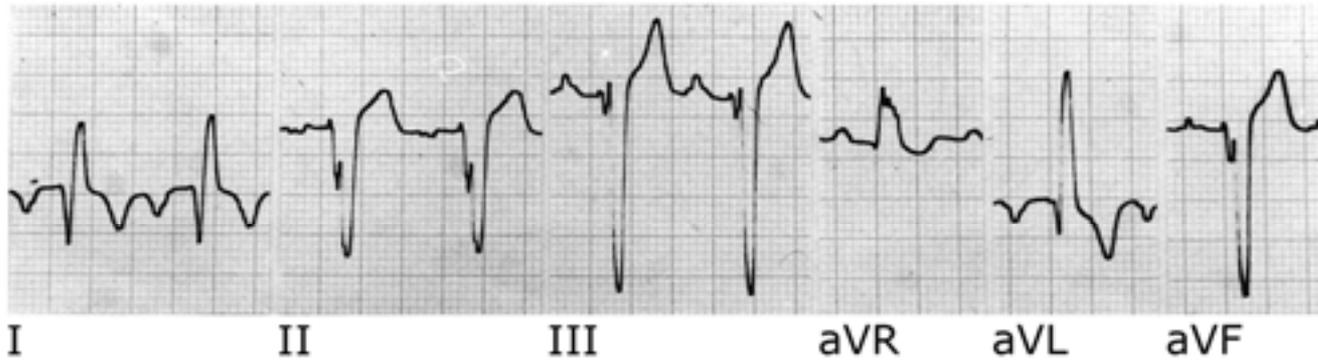


N/2

V4R V1 V2 V3 V4 V5 V6

# L'ECG NEL DIFETTO INTERVENTRICOLARE

- ✓ Piccoli difetti con shunt lieve non alterano l'ECG.
- ✓ Nei difetti ampi, con iperafflusso rilevante, si manifesta l'ipertrofia ventricolare sinistra cui si associa, in presenza di ipertensione polmonare, un'ipertrofia ventricolare destra.
- ✓ Quando si associa un'ipertensione polmonare moderata (PA polmonare  $\leq 60$  mm Hg) si manifesta l'ipertrofia biventricolare (*segno di Katz-Wachtel*, isodifasismo ampio nelle precordiali di mezzo).
- ✓ L'ipertensione polmonare provoca uno sbilanciamento delle forze ventricolari in favore del ventricolo destro, tanto da provocare un'ipertrofia ventricolare destra isolata.



**Situs ambiguus, dextrocardia, cuore univentricolare, valvola A-V unica, stenosi valvolare polmonare con ipoplasia del tronco dell'arteria polmonare, arco aortico destroposto**

# CONCLUSIONI

## *(confusioni?)*



✓ L'ECG non è molto utile nella diagnostica delle cardiopatie congenite, tanto che un importante Centro cardiologico italiano ha smesso di registrare l'ECG in pazienti ricoverati per cardiopatie congenite.

✓ Molta della semeiotica clinica e strumentale è tramontata dopo l'avvento dell'Ecocardiografia, la quale ha ridimensionato non solo il ruolo dell'ascoltazione del cuore, dell'ECG e dell'esame radiologico, ma anche quello del cateterismo cardiaco.

Tuttavia l'approccio clinico tradizionale, basato in primo luogo sull'esame fisico e sull'ECG, conserva la sua validità soprattutto fuori dei Centri ultraspecialistici, là dove il cardiologo e il pediatra-neonatologo si trovano faccia a faccia con il neonato o il bambino per il quale vi è un sospetto di cardiopatia congenita. In questa circostanza, la corretta interpretazione dell'ECG riveste un ruolo non trascurabile, per cui non è possibile dimenticare quanto oltre un secolo di Elettrocardiografia ci ha tramandato.

Züté|x

