

CONGRESSO
 REGIONALE
 CONGIUNTO
41° SIP 16° SIN
 SEZIONI SICILIA



Francesco De Luca,
Agata Privitera
U.O.C. di Cardiologia
Pediatrica, Ospedale
Santo Bambino CATANIA
www.cardiologiapediatricact.com

Corso avanzato di elettrocardiografica clinica

Giovedì 15, ore 9.30-13.30

Referenti Scientifici: F.sco De Luca, F. Meli

Cenni di anatomia e fisiologia del tessuto di conduzione

Basi teorico-pratiche dell'ECG e percentile di normalità in età pediatrica

Esercitazioni pratiche

Ipertrofia cardiaca destra e sinistra

Alterazioni Ecografiche prodotte da condizioni non primitivamente cardiache: le diselettrolitemie e...

Esercitazioni pratiche

Blocchi di branca ed extrasistoli: c'è da preoccuparsi?

Le bradicardie e i disturbi della conduzione

Le Sindromi da Preeccitazione ventricolare

QT lungo e Sindrome di Brugada

Esercitazioni pratiche

Le tachicardie sopraventricolari

Le tachicardie ventricolari

Emergenze aritmiche: saperle riconoscere, saperle trattare

Principi di elettrocardiografia nelle principali cardiopatie congenite

Ingrandimento atriale

rappresenta la depolarizzazione biatriale

Ampiezza $\geq 1.5 \leq 2.5$ mm

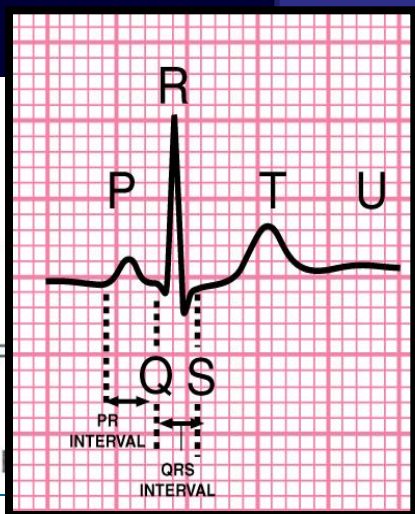
Durata 0.06-0.08 sec

P Waves

Upright P

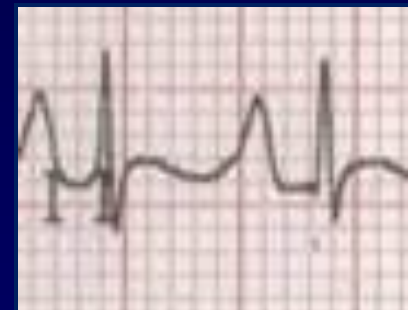
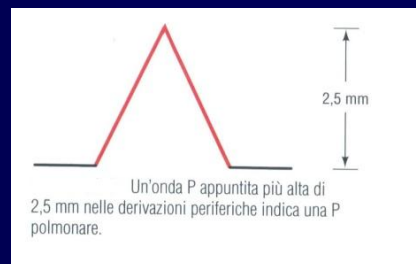
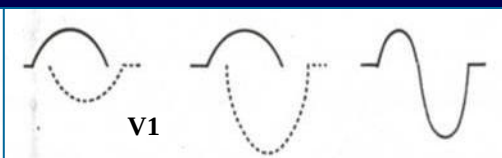
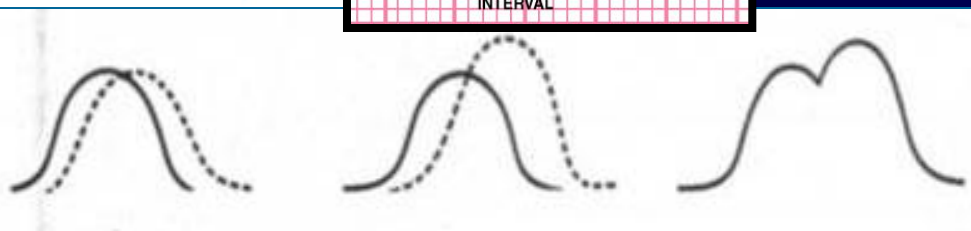
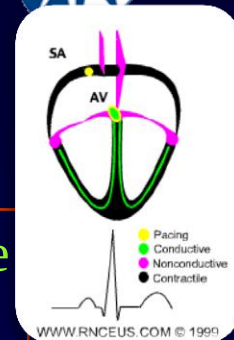
Inverted P

Diphasic



Prima componente attivazione atriale destra

Seconda componente completamente attività atriale sinistra



	NORMAL	RAH	LAH	BAH
II				
V ₁				

Leggenda

RAH= ingrandimento atriale destro

LAH= ingrandimento atriale sinistro

BAH= ingrandimento biatriale

Modificazioni del complesso QRS

AMPIEZZA

QRS di ampiezza aumentata:

- Ipertrofia ventricolare

QRS di ampiezza ridotta:

- Cause cardiache
 - cardiomiopatie, versamenti pericardici
- Cause extracardiache
 - enfisema, pneumotorace

DURATA

QRS allargato ($> 0,08$ sec)

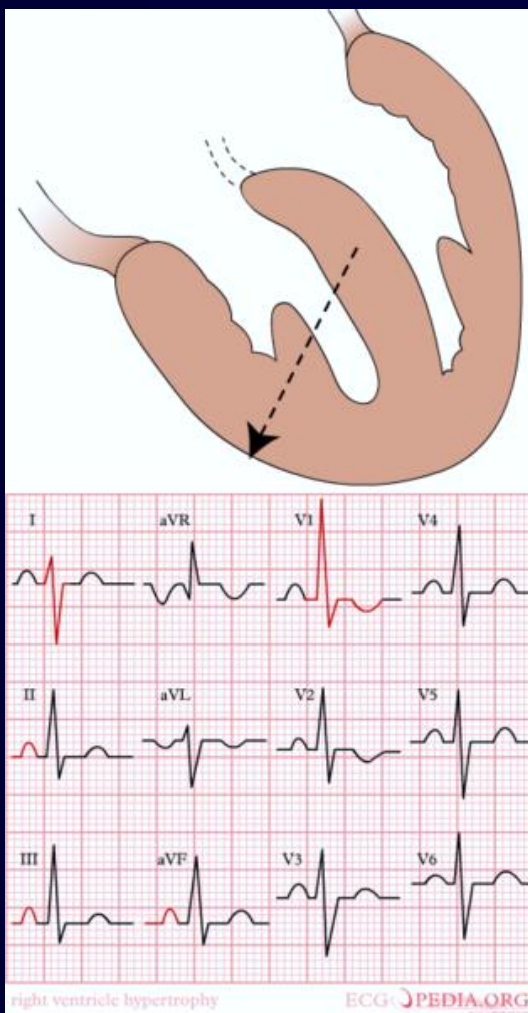
- Blocco di branca
- Preeccitazione ventricolare
- Ritmo ventricolare



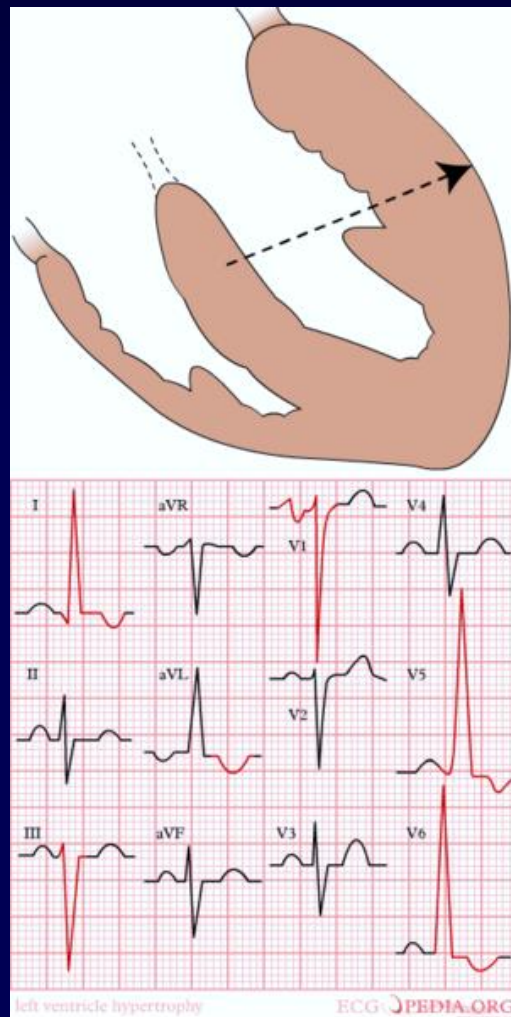
Modificazioni del complesso QRS

Ampiezza Aumentata

Segni IVdx



Segni IVSn



Modificazioni del QRS

Oltre il I mese di vita

QRS – MODELLO NEONATALE

In V1: onda R dominante con $R/S > 1$

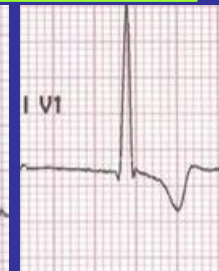
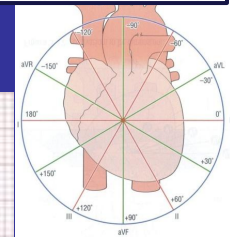
(N: da 1 a 7)
(onda R < 25 mm)
(onda S < 20 mm)

In V6: onda S dominante con $R/S < 1$

(onda S < 10 mm)

In V1: se onda R esclusiva

< 13 mm nella prima settimana di vita
 < 10 mm successivamente



Sovraccarico ventricolare destro sistolico (pressorio)

- Deviazione Assiale Destra: $> +120^\circ$
- Onda R alta nelle precordiali destre
 - **V1: ($R_s \geq 20$ mm, $R \geq 10$ mm, qR, qRS)**
- onda S profonda nelle precordiali sinistre (V5, V6)
 - **($R/S \leq 1$, $R/S \geq 1$ con $S > 10$ mm)**
- Anomalie del tratto ST-T nelle precordiali destre
 - **onda T positiva V1-V2**

sovraccarico ventricolare destro diastolico (volume)

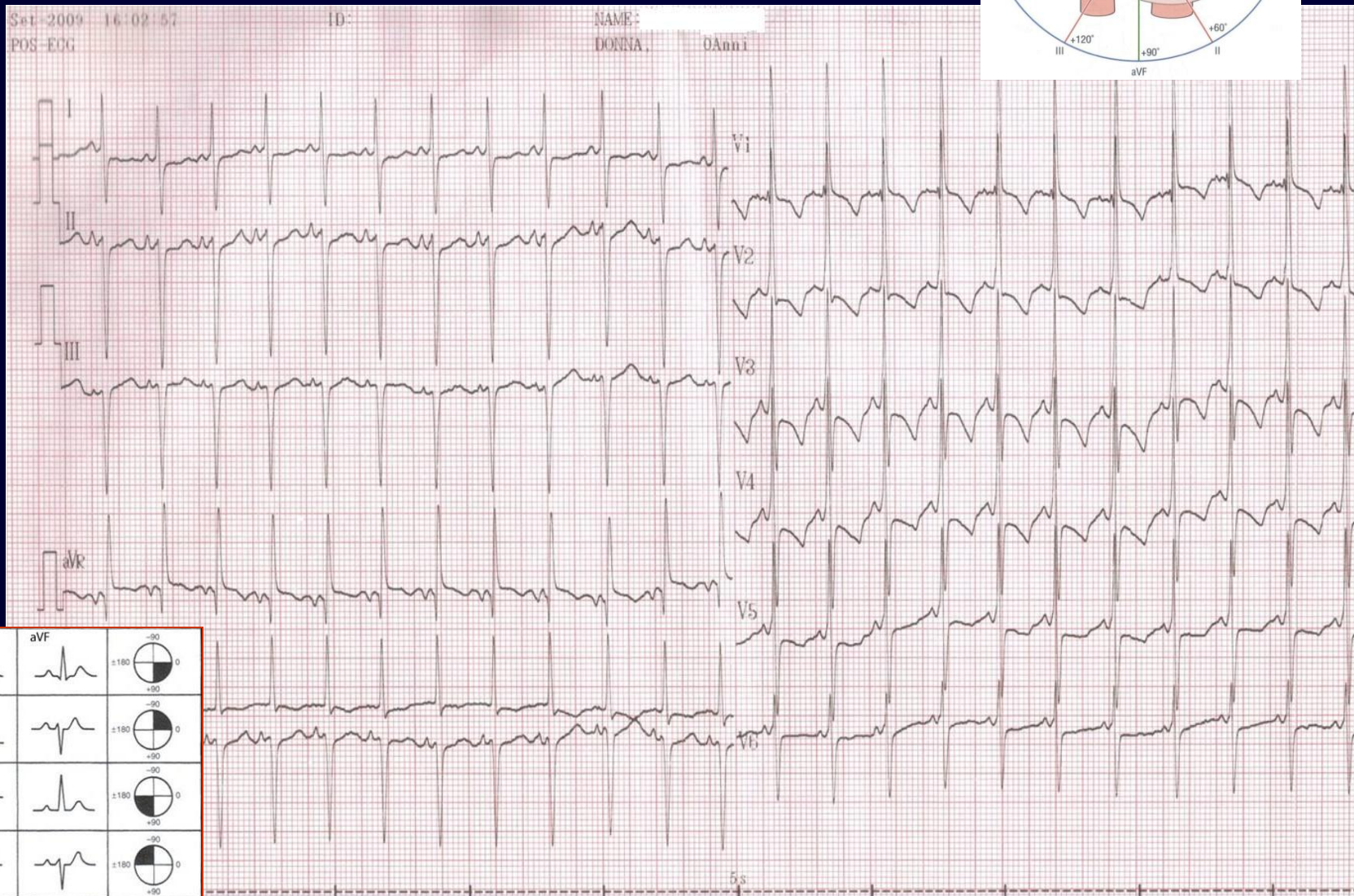
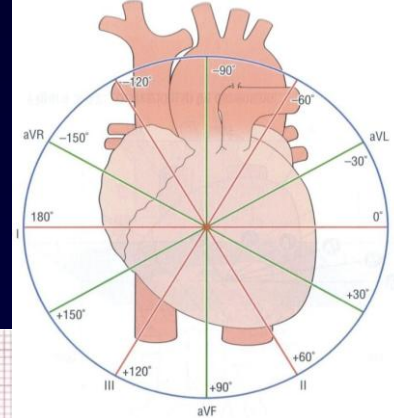
- **V1: BBDx tipo rSR' con $R' > r$**
- Anomalie del tratto ST-T nelle precordiali destre
 - **onda T negative V1-V6**



*Sensibilità e Specificità
non sono state
validate nel neonato*

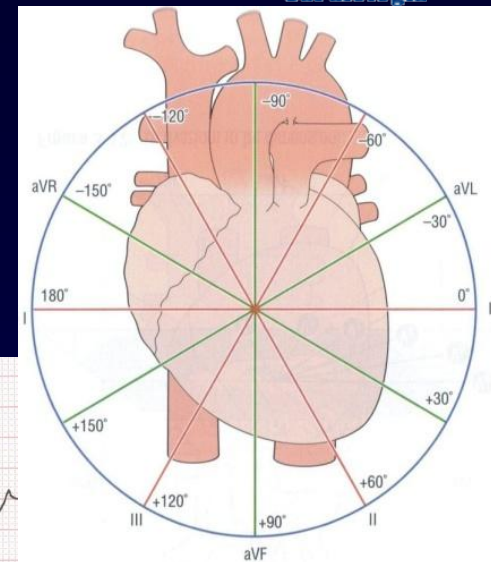
Ventricolo sinistro riduttivo

- Ritmo sinusale
- Estrema deviazione destra dell'asse del QRS
- V1 onde R alte nelle precordiali destre > 10 mm
- V6 onde $R/S < 1$ $S \geq 10$ mm



Coartazione aortica 20 giorni

- Ritmo sinusale FC 150
- Asse elettrico +180- 210°
- Segni di ipertrofia destra
 - V6 R/S<1 S>10 mm



Modificazioni del QRS

Ipertrofia ventricolare sinistra

• Onda R alte nelle:

- precordiali sinistre ($V_4-V_5-V_6 > 25 \text{ mm}$)

Sovraccarico pressorio

• Anomalie tratto ST ↓ T negativa:

- nelle derivazioni sinistre (V_5-V_6)

• Onde S > 20 mm profonde precordiali destre (V_1-V_2) $R/S < 0,4$

• deviazioni a sn dell'asse

Left ventricular hypertrophy

Voltage criteria

Limb leads

- R wave in lead I plus S wave in lead III $> 25 \text{ mm}$
- R wave in lead aVL $> 11 \text{ mm}$
- R wave in lead aVF $> 20 \text{ mm}$
- S wave in lead aVR $> 14 \text{ mm}$

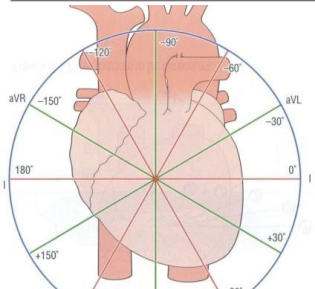
Precordial leads

- R wave in leads V4, V5, or V6 $> 26 \text{ mm}$
- R wave in leads V5 or 6 plus S wave in lead V1 $> 35 \text{ mm}$
- Largest R wave plus largest S wave in precordial leads $> 45 \text{ mm}$

Non-voltage criteria

- Delayed ventricular activation time $\geq 0.05 \text{ s}$ in leads V5 or V6 $\geq 0.05 \text{ s}$
- ST segment depression and T wave inversion in the left precordial leads

The specificity of these criteria is age and sex dependent



Scoring system for left ventricular hypertrophy (LVH)

—suggested if points total ≥ 5

Electrocardiographic feature

Amplitude (any of the following)

- Largest R or S wave in limb leads $\geq 20 \text{ mm}$
- S wave in leads V1 or V2 $\geq 30 \text{ mm}$
- R wave in leads V5 or V6 $\geq 30 \text{ mm}$

ST-T wave segment changes typical for LVH
in the absence of digitalis

Left atrial involvement

Left axis deviation

QRS duration of $\geq 0.09 \text{ s}$

Delayed ventricular activation time in leads
V5 and V6 of $\geq 0.05 \text{ s}$

No of points

3

3

3

2

1

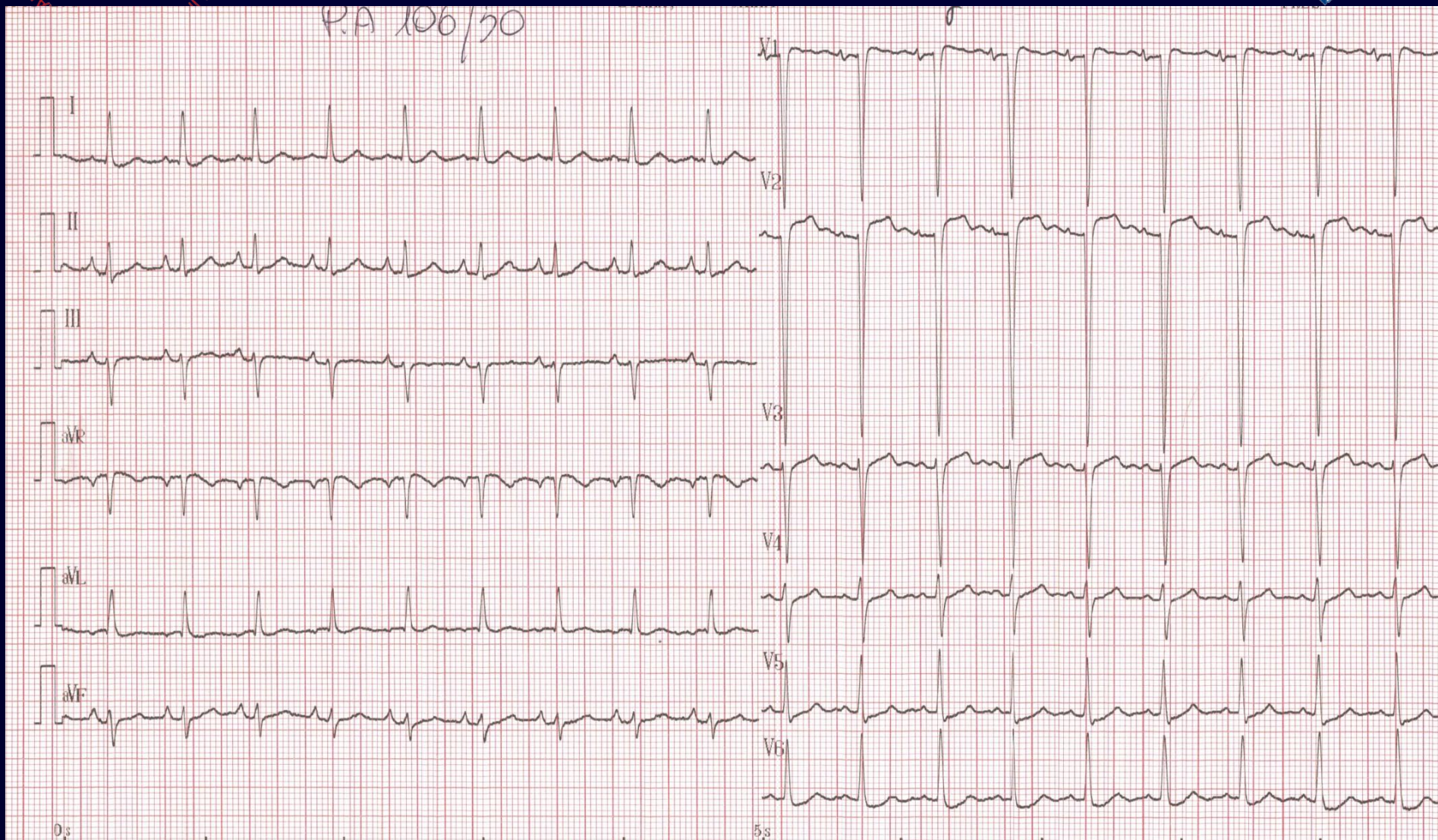
1

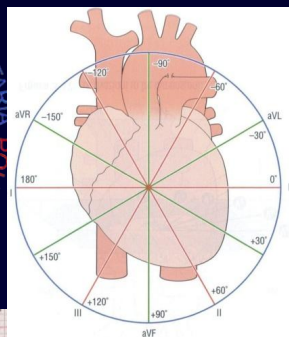
1



**Sensibilità e Specificità
non sono state
validate nel neonato**

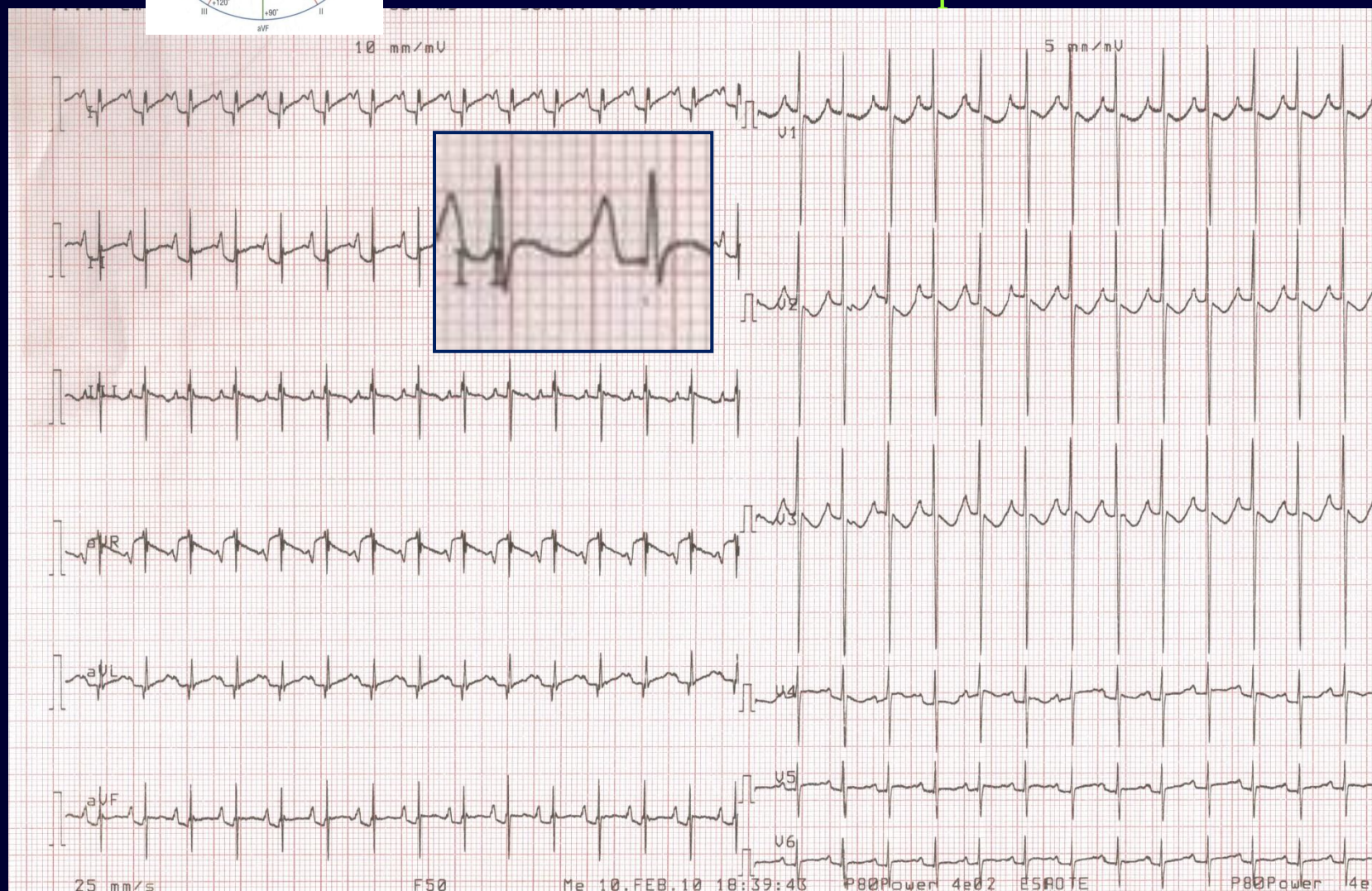
Cardiomiopatia dilatativa post terapia con antracicline





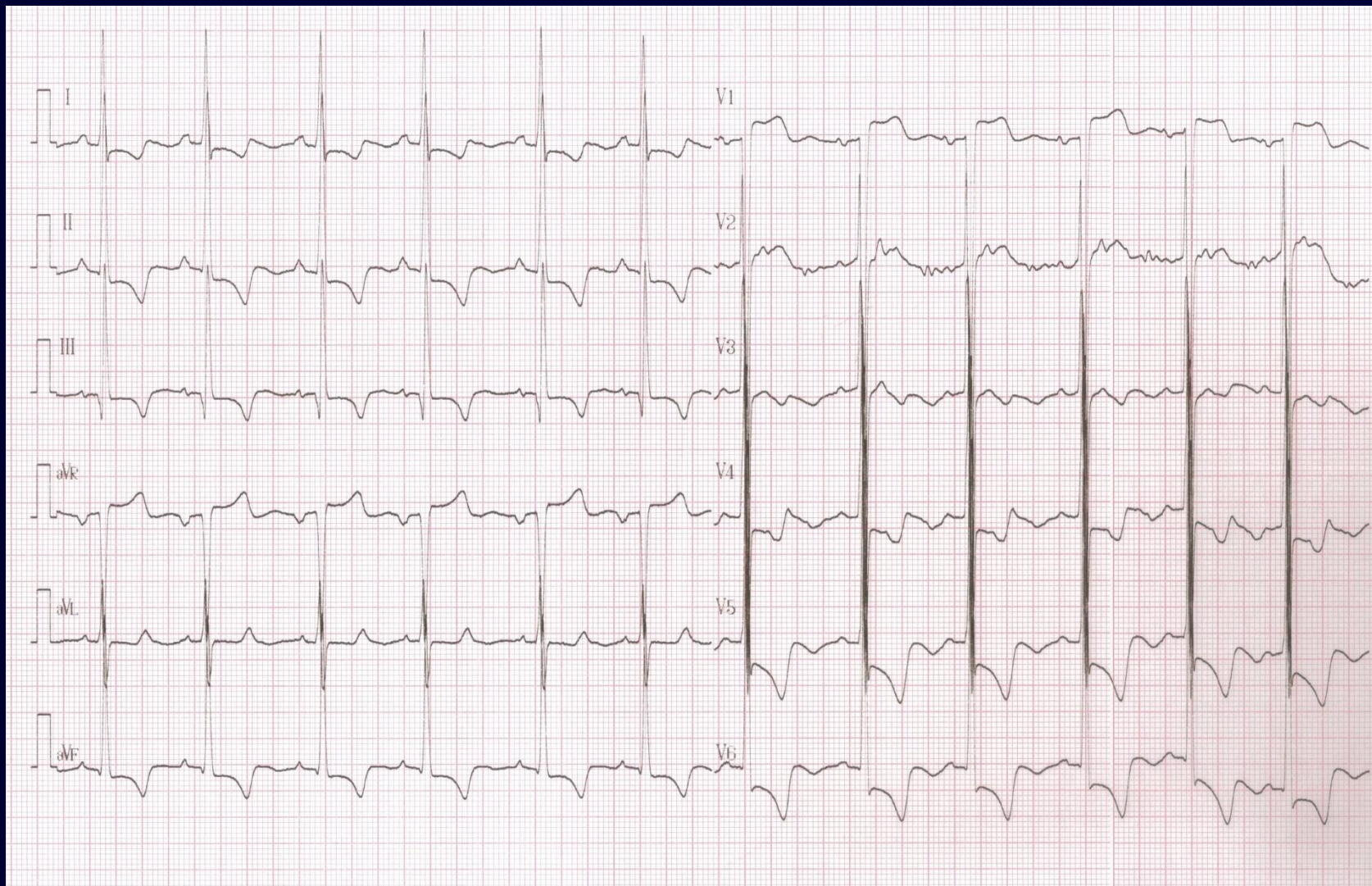
CMI giorni 5

- Asse a sinistra
- Ingrandimento biatriale
- Ipertrofia ventricolare sn



Ipertrofia ventricolare sinistra anni 4

–R alte a sinistra, S profonde a destra, Turbe dell'ST-T



Malattia di Pompe

Ipertrofia bi-ventricolare

- B.A. 23 giorni peso alla nascita 3600 gr lunghezza 52 cm
- Condizioni generali scadenti pianto flebile e lamentoso, respiro superficiale, ipotonia
- SAO_2 99%, FC 145 bpm ipertransaminasemia

Di: 2010-12-01 13:33
 POS-ECG

V1 R > 20 mm

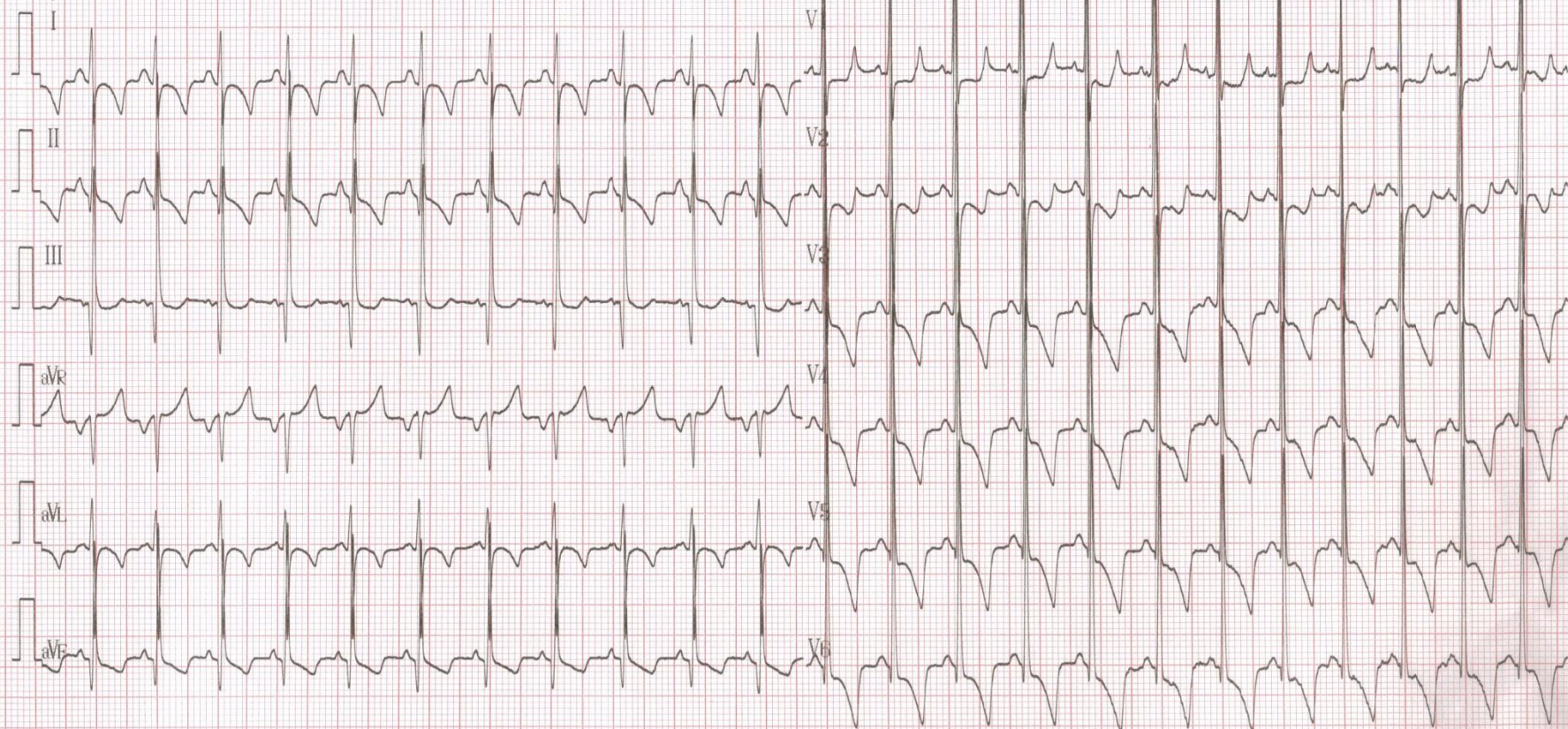
ID:

NAME:

HR: 141

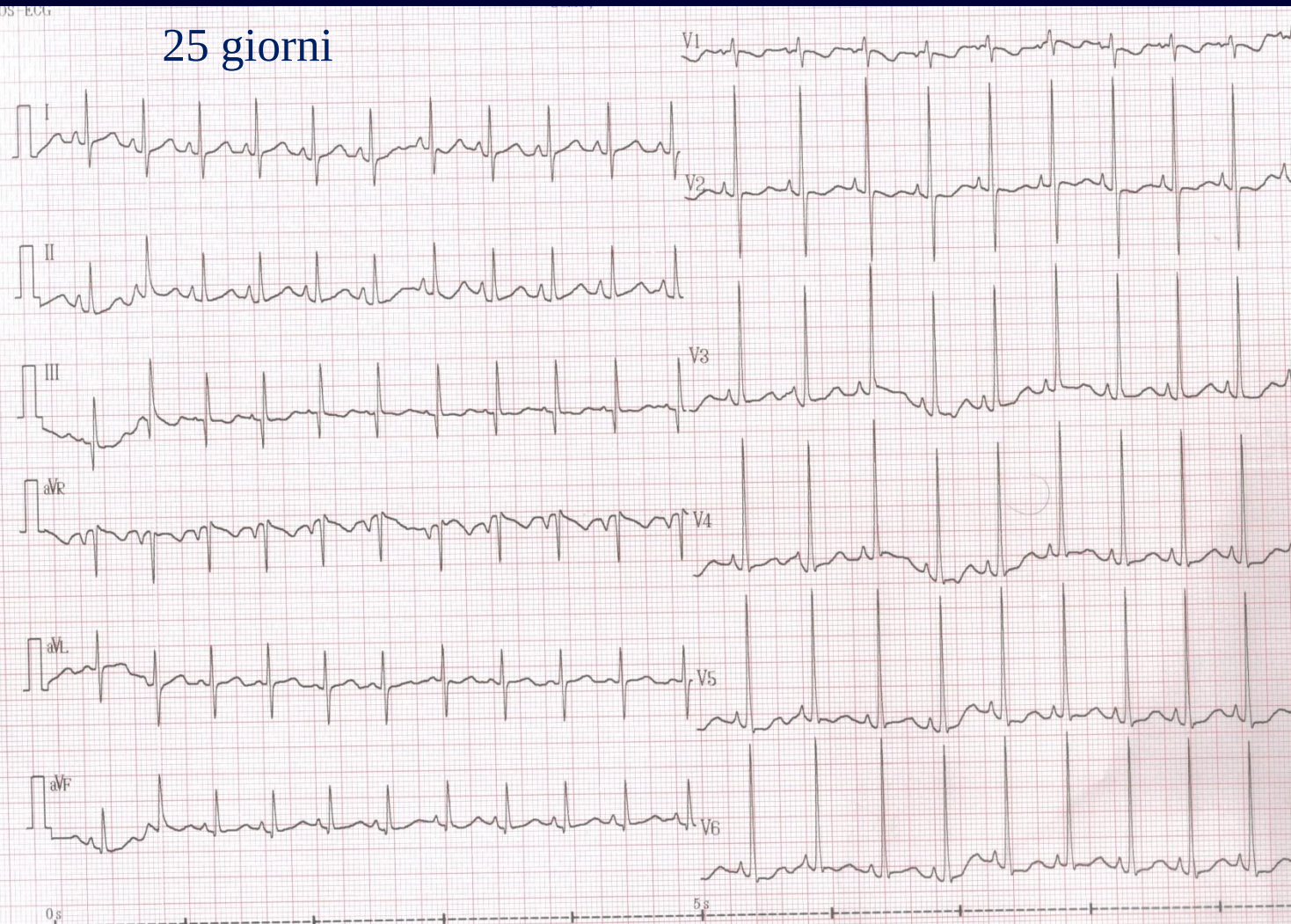
PRES:

V6 R > 20 mm assenza di onda S

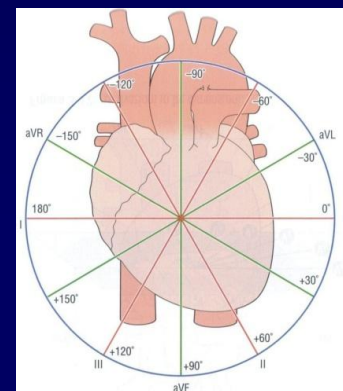


Dilatazione Vsn infezione da citomegalovirus in gravidanza

25 giorni



- Asse a $60-90^\circ$
- V1 $R/S=1$
- V6 $R > 25$



CONGRESSO
 REGIONALE
 CONGIUNTO
41° SIP 16° SIN
 SEZIONI SICILIA



Francesco De Luca,
Agata Privitera
 U.O. C. di Cardiologia
 Pediatrica, Ospedale
 Santo Bambino CATANIA
www.cardiologiapediatricact.com

Corso avanzato di elettrocardiografica clinica

Giovedì 15, ore 9.30-13.30

Referenti Scientifici: F.sco De Luca, F. Meli

Cenni di anatomia e fisiologia del tessuto di conduzione

Basi teorico-pratiche dell'ECG e percentile di normalità in età pediatrica

Esercitazioni pratiche

Ipertrofia cardiaca destra e sinistra

Alterazioni Ecografiche prodotte da condizioni non primitivamente cardiache: le diselettrolitemie e...

Esercitazioni pratiche

Blocchi di branca ed extrasistoli: c'è da preoccuparsi?

Le bradicardie e i disturbi della conduzione

Le Sindromi da Preeccitazione ventricolare

QT lungo e Sindrome di Brugada

Esercitazioni pratiche

Le tachicardie sopraventricolari

Le tachicardie ventricolari

Emergenze aritmiche: saperle riconoscere, saperle trattare

Principi di elettrocardiografia nelle principali cardiopatie congenite

Modificazioni del complesso QRS

AMPIEZZA

QRS di ampiezza aumentata:

- Ipertrofia ventricolare

QRS di ampiezza ridotta:

- Cause cardiache
 - cardiomiopatie, versamenti pericardici
- Cause extracardiache
 - enfisema, pneumotorace

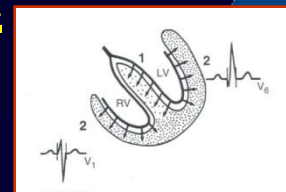
DURATA

QRS allargato ($> 0,08$ sec)

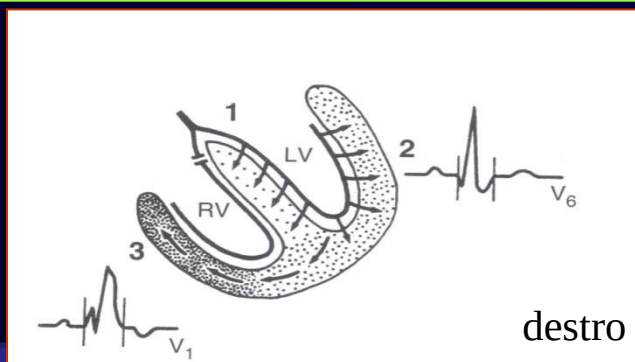
- Blocco di branca
- Preeccitazione ventricolare
- Ritmo ventricolare



Modificazioni del QRS Durata Blocco di Branca

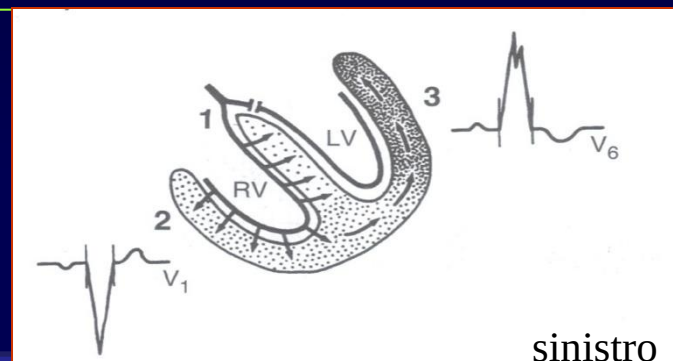


- L'impulso viene bloccato in una delle branche
- L'impulso raggiunge il ventricolo omolaterale alla branca bloccata, più lentamente dal miocardio comune
- Il complesso QRS è ≥ 0.08 sec



In cuore normale

- Congenita: autosomica dominante
 - mappata sul braccio lungo del cromosoma 19
- si presenta come BBD o BBS
- deviazione destra o sinistra dell'asse QRS
- blocco AV

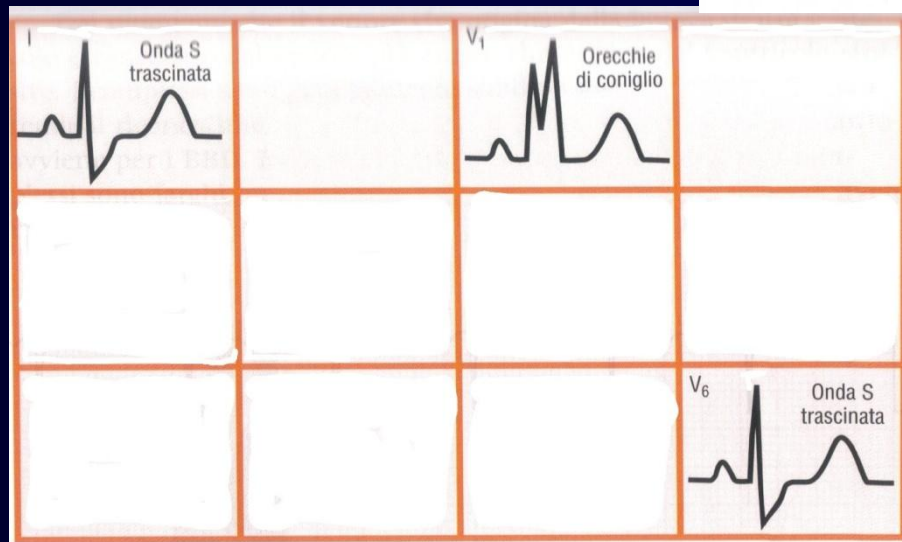
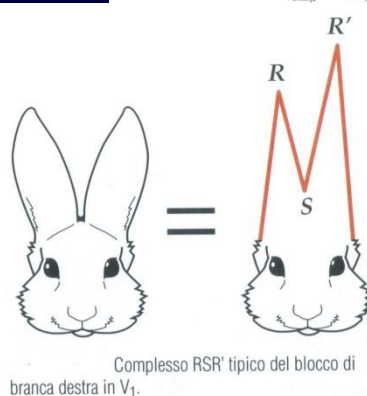
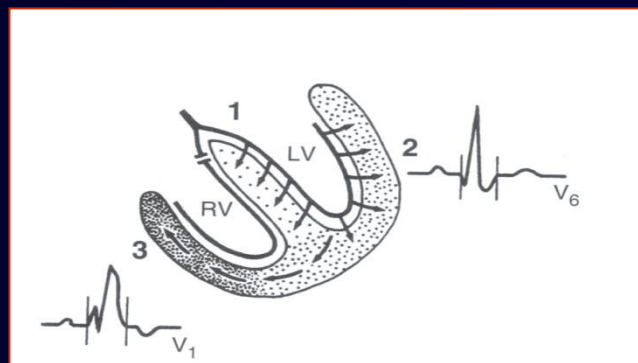
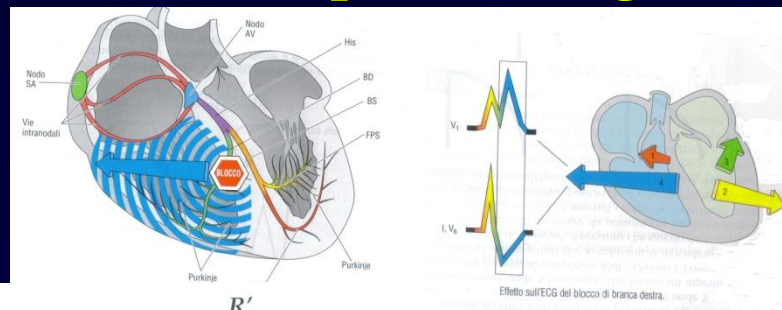


Secondari a cardiopatia

- Malattia di Ebstein *valvola tricuspid*
 - PR prolungato e un BBD
- difetti del canale AV e
- atresia della valvola tricuspid
- BBD + emiblocco anteriore sinistro

Ricordiamo 3 criteri per la diagnosi

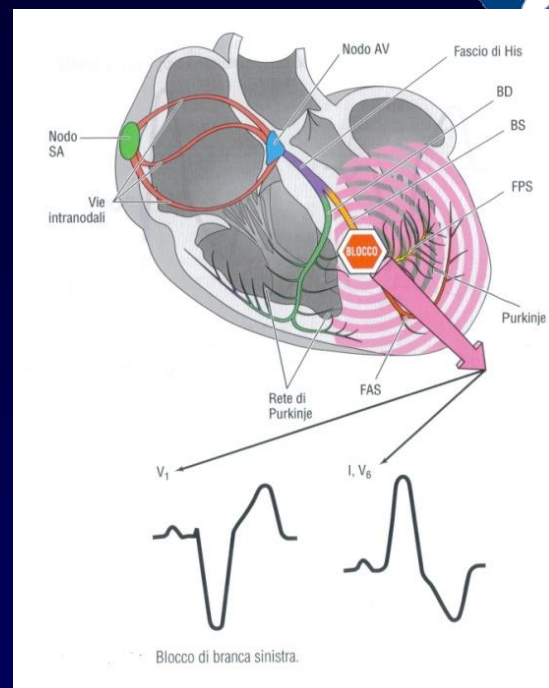
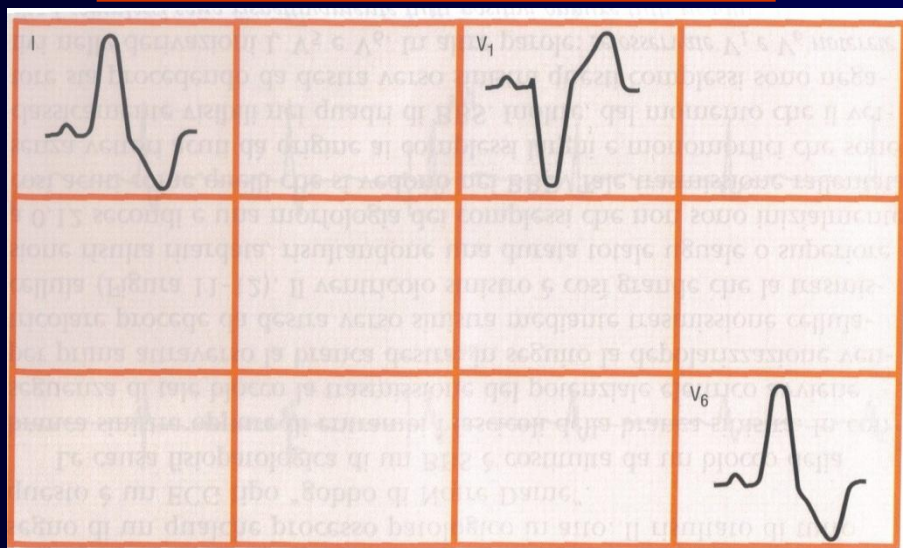
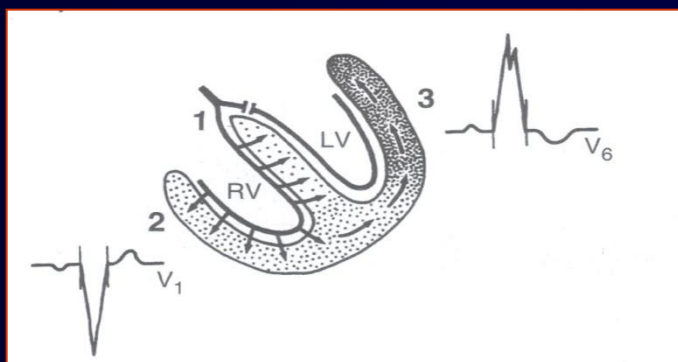
• Blocco di Branca destro



1. QRS durata
 - $\geq 0,12$ sec > 16aa
 - $> 0,10$ sec 4-16aa
 - $> 0,09$ sec < 4 aa
2. Complessi positivi o RSR' in V1
3. Onde S trascinata nelle derivazioni I e V6

Ricordiamo 3 criteri per la diagnosi

• Blocco di Branca sinistro

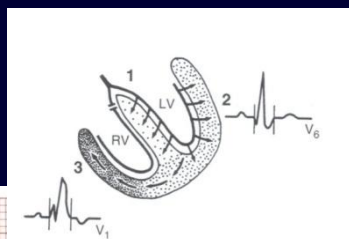


QRS durata

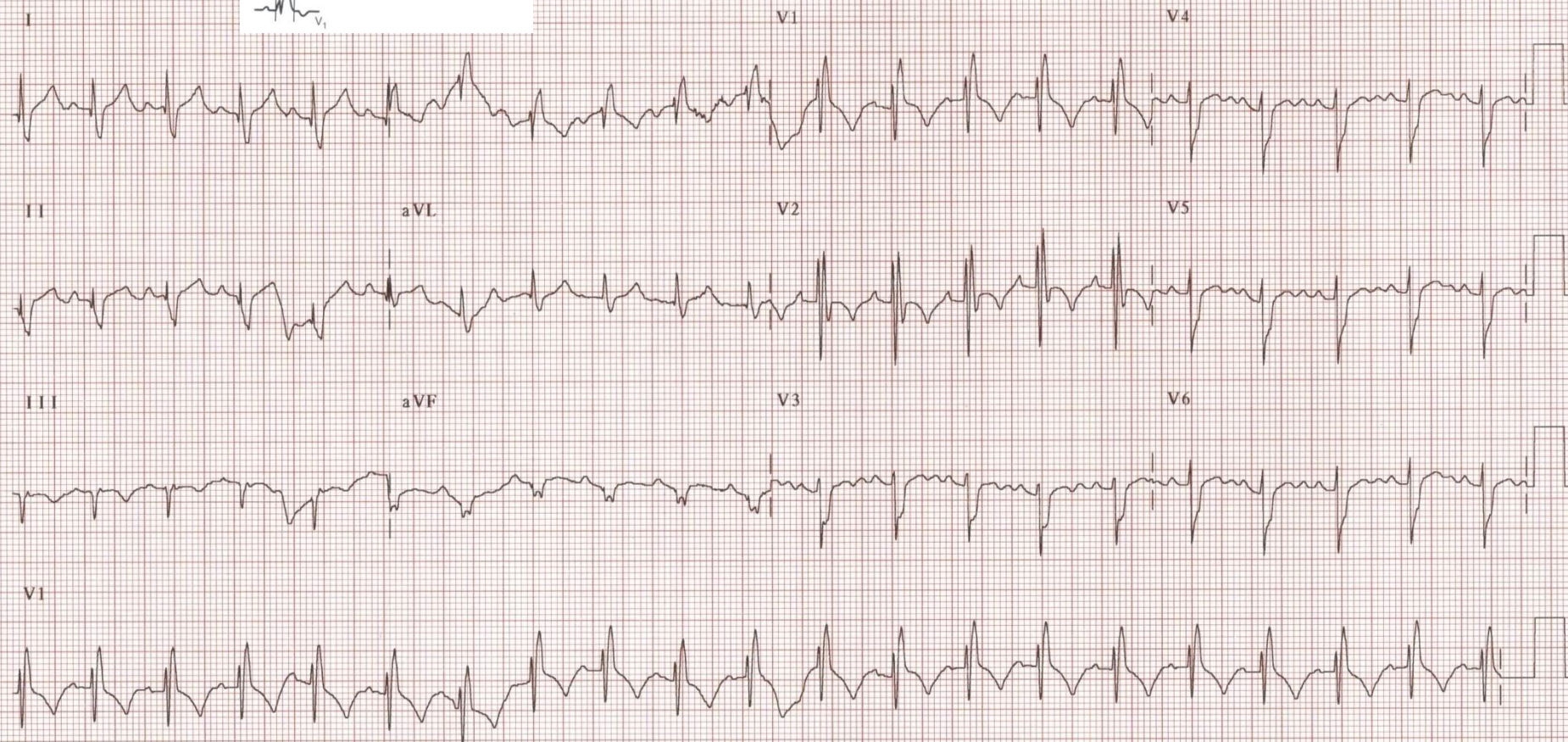
- $\geq 0,12$ sec > 16 aa
- $> 0,10$ sec 4-16aa
- $> 0,09$ sec < 4 aa

1. Onde R larghe, monomorfe in I e V6
2. Onde S larghe, monomorfe in V1: possono avere una piccola onda r

rR' in V1: variante anormale Blocco di Branchia destra



Anomalia di Ebstein 2 anni



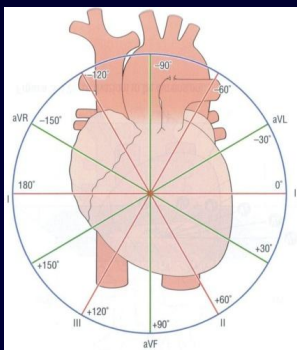
PROV00000-0000

Veloc. : 25 mm/sec Arti: 10 mm/mV

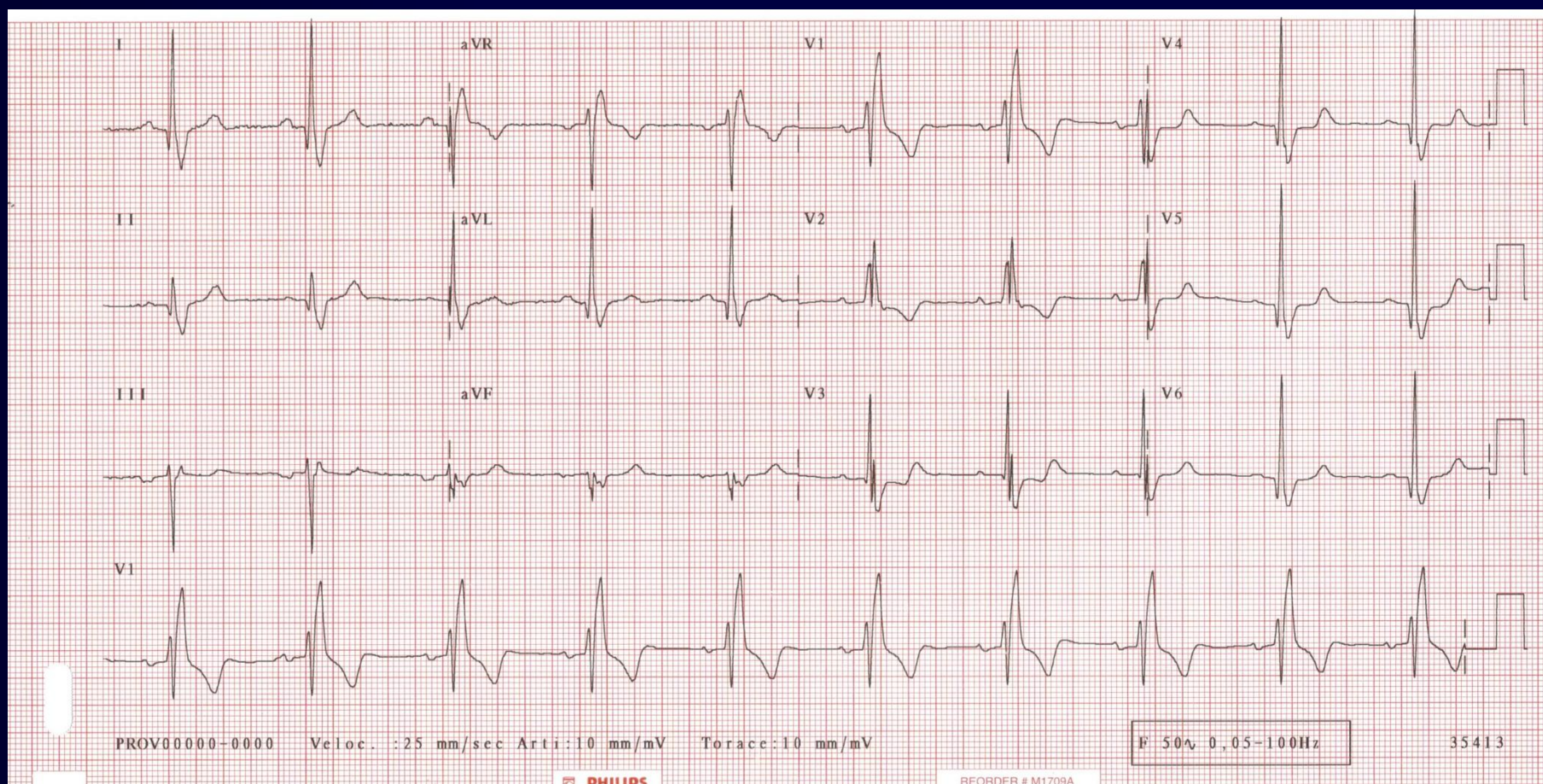
Torace: 10 mm/mV

F 50 0,05-100Hz

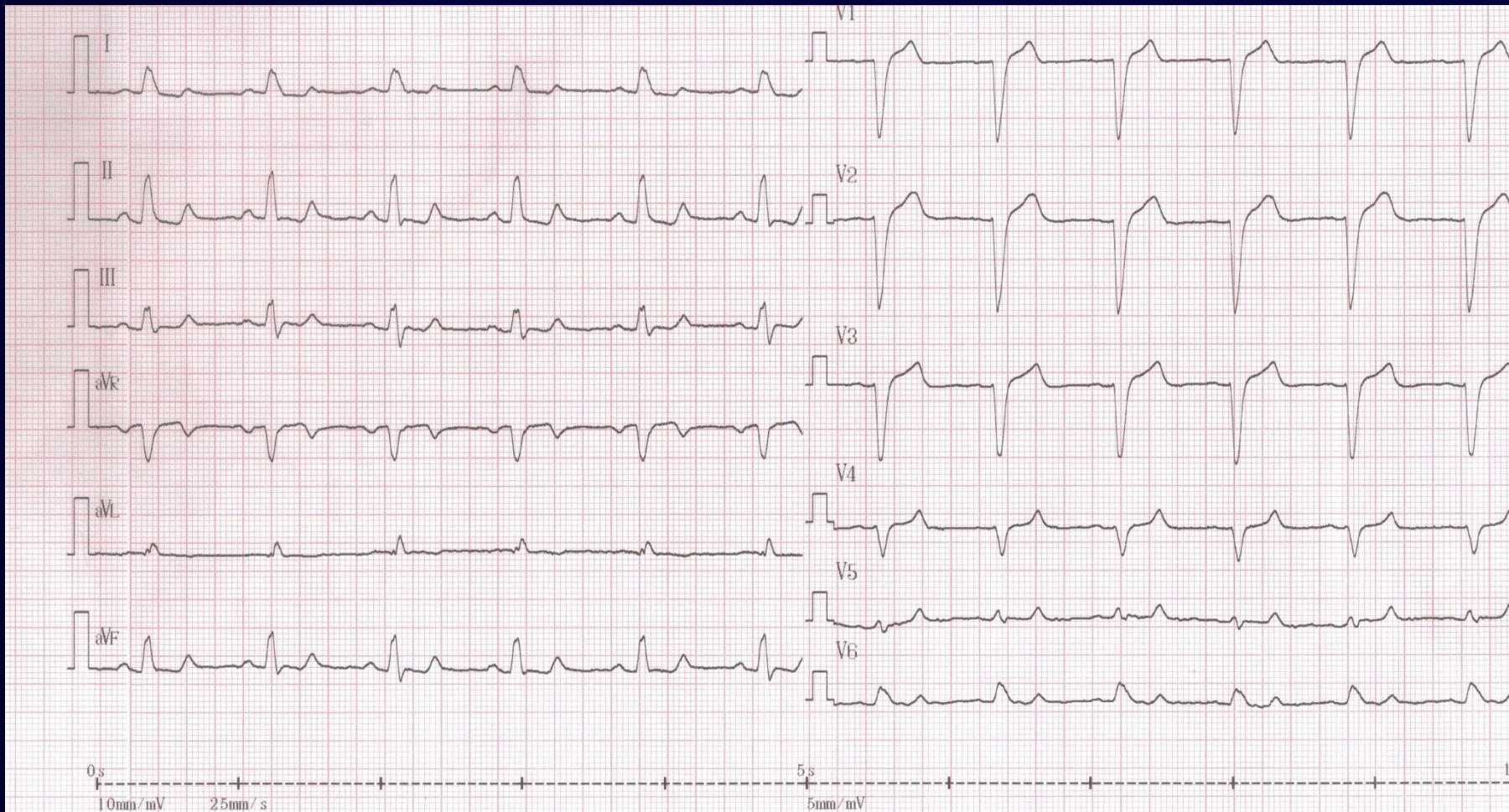
35383



Anni 9 TGA Switch atriale



Blocco di Branca sn



Modificazioni del QRS Durata

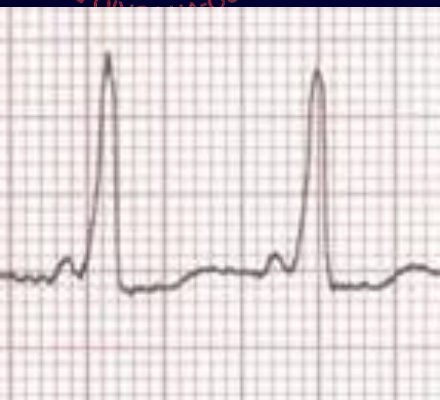
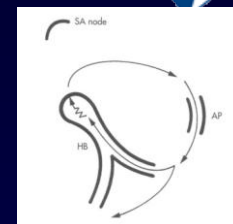
Wolf Parkinson White

PR corto < 0.075 sec

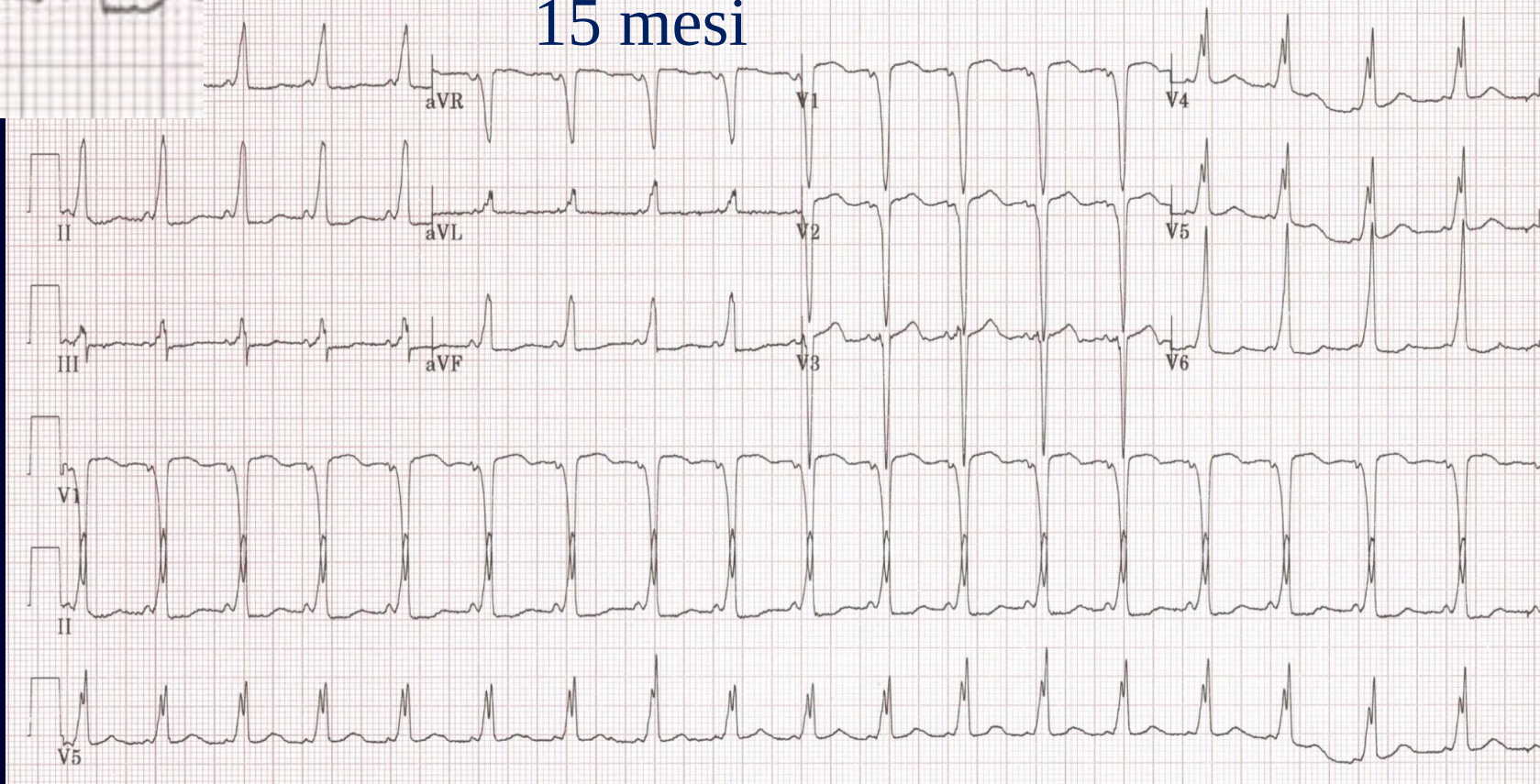
Onda Delta, QRS > 0.05 sec

Alterazione del tratto ST-T

Asse elettrico determinato dalla sede della via

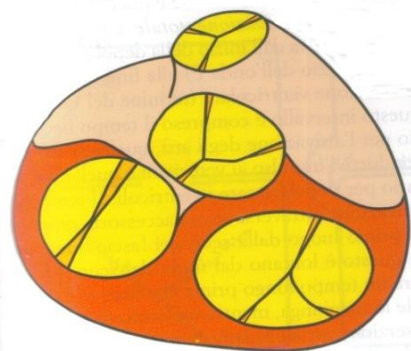


15 mesi



Modificazioni del QRS Durata Wolf Parkinson White (WPW)

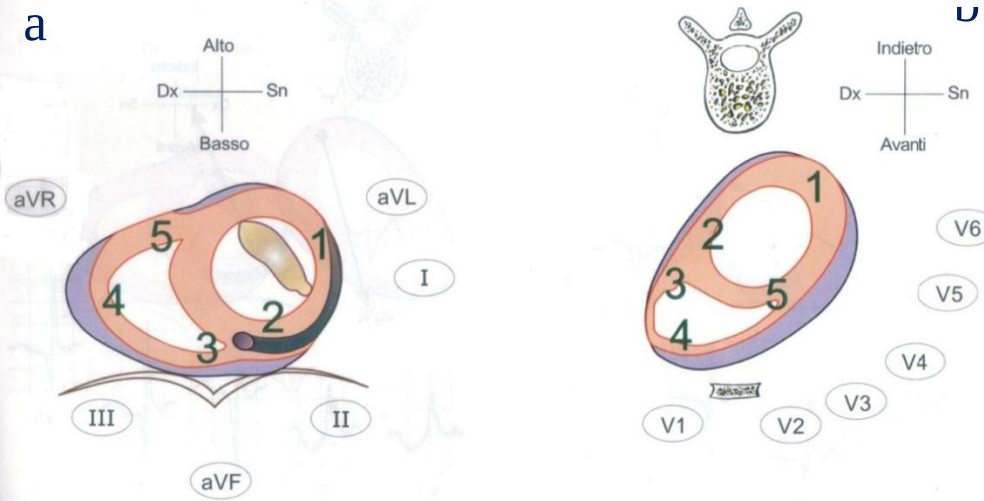
In rosso area delle possibile sedi di vie accessorie



Sedi principali dei fasci accessori

1. Laterale sinistra
2. Post-settale sinistra
3. Post-settale destra
4. Laterale destra
5. Anteriore

a



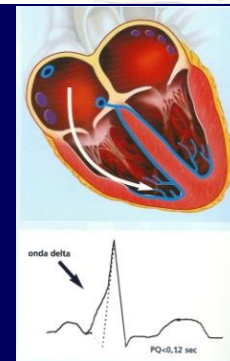
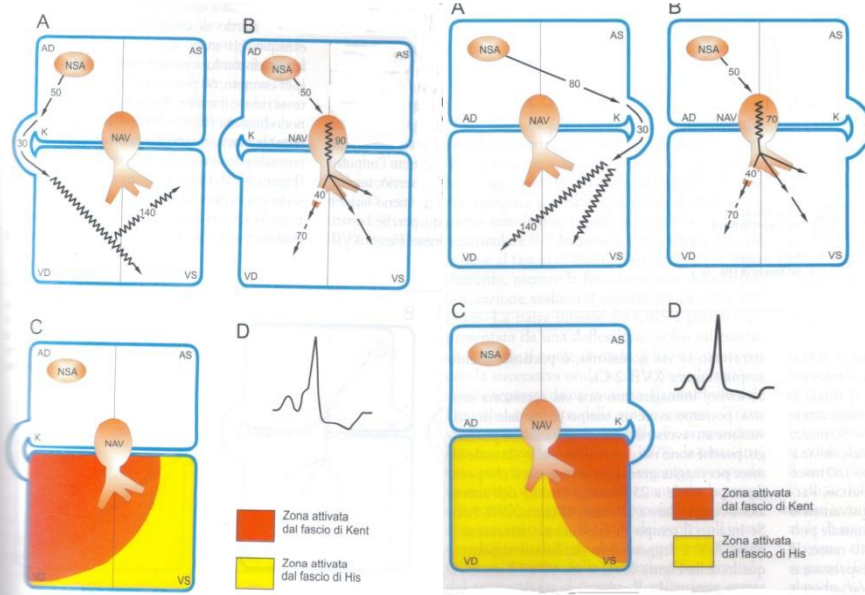
zona attivata:

in rosso

fascio accessorio

in giallo

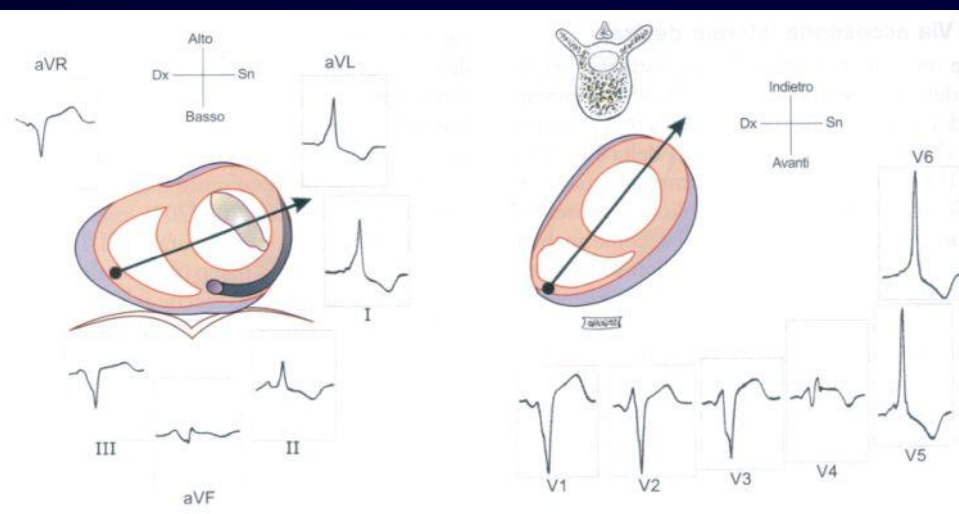
fascio di His



WPW

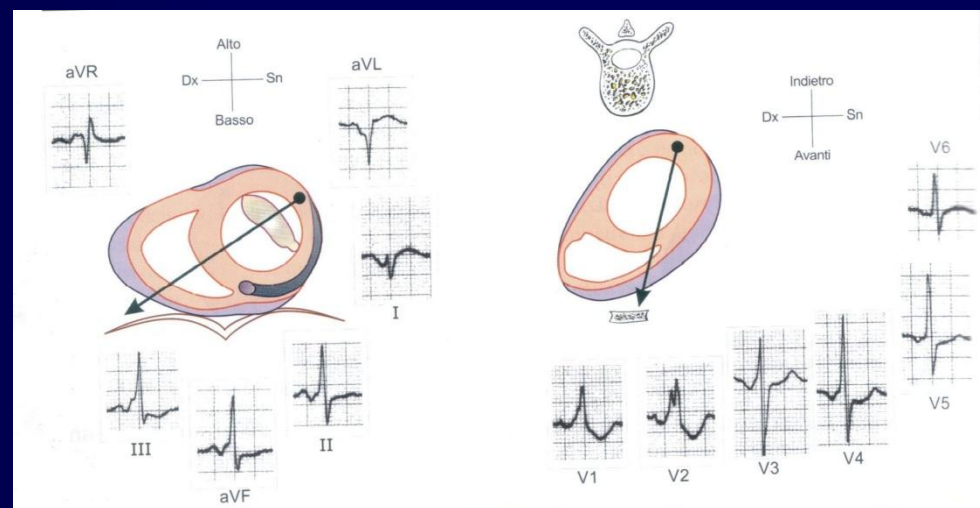
Fascio laterale destro

- Asse a sinistra 0 gradi
- Onda Delta negativa o comunque con complesso QRS prevalentemente negativo in V1-V2
- Transizione V3-V4

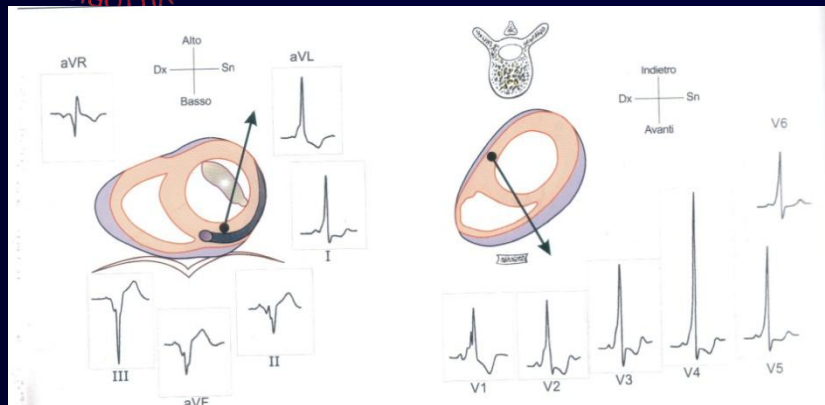


Fascio laterale sinistro

- Asse inferiore e destra
- onda Delta positiva in V1
- Transizione V2-V4
- Onda R decresce nelle precordiali sinistre



WPW

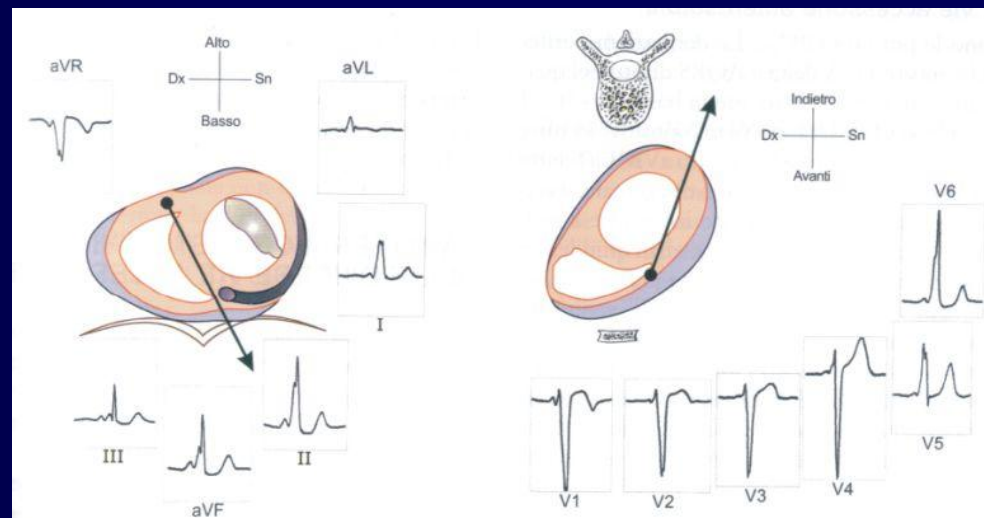


Fascio posterosettale sinistro

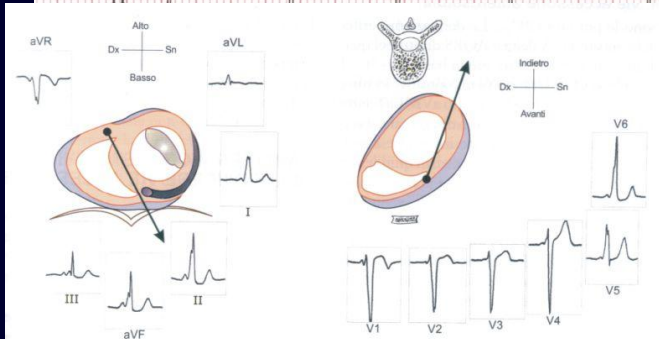
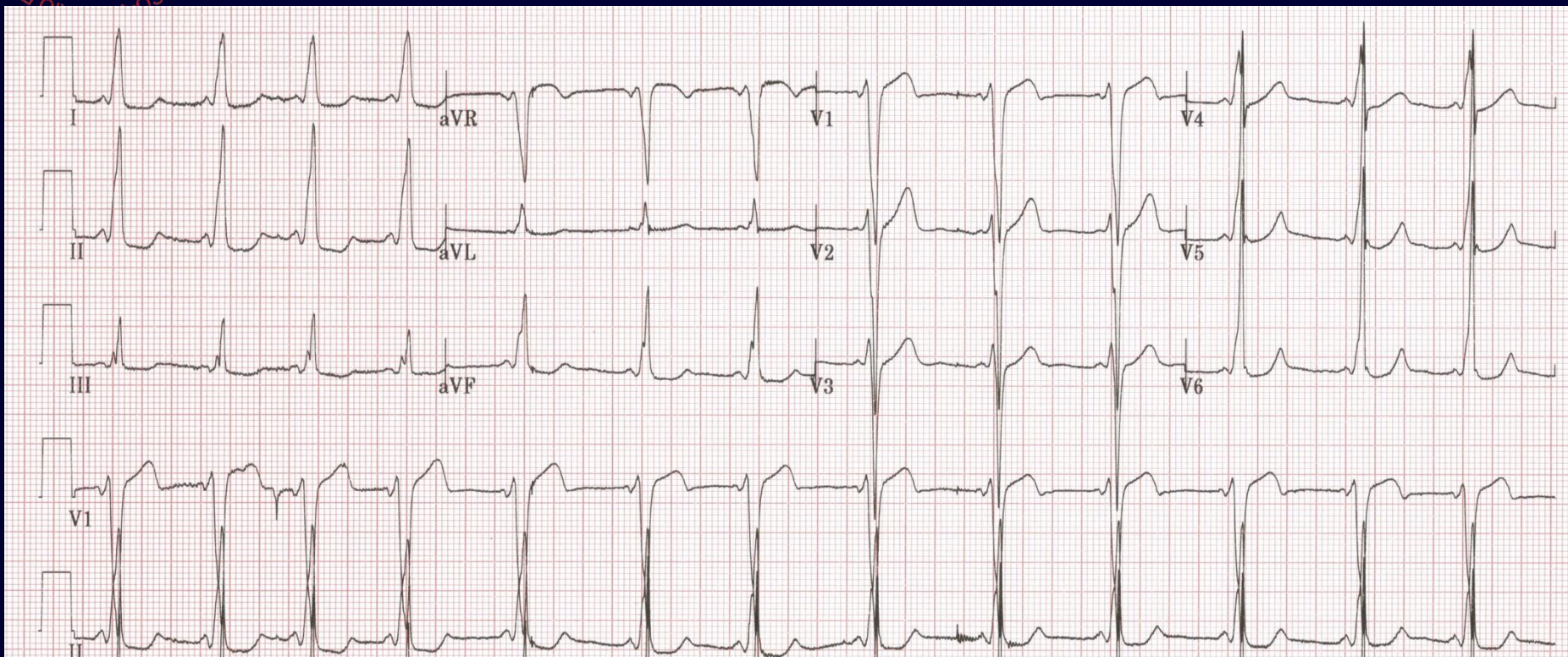
- Asse a sinistra
- Onda Delta positiva in V1-V2
- Transizione in V1

Fascio anterosettale

- Asse inferiore e a sinistra
- onda Delta negativa o tipo rS (complesso prevalentemente negativo) in V1
- Transizione V3

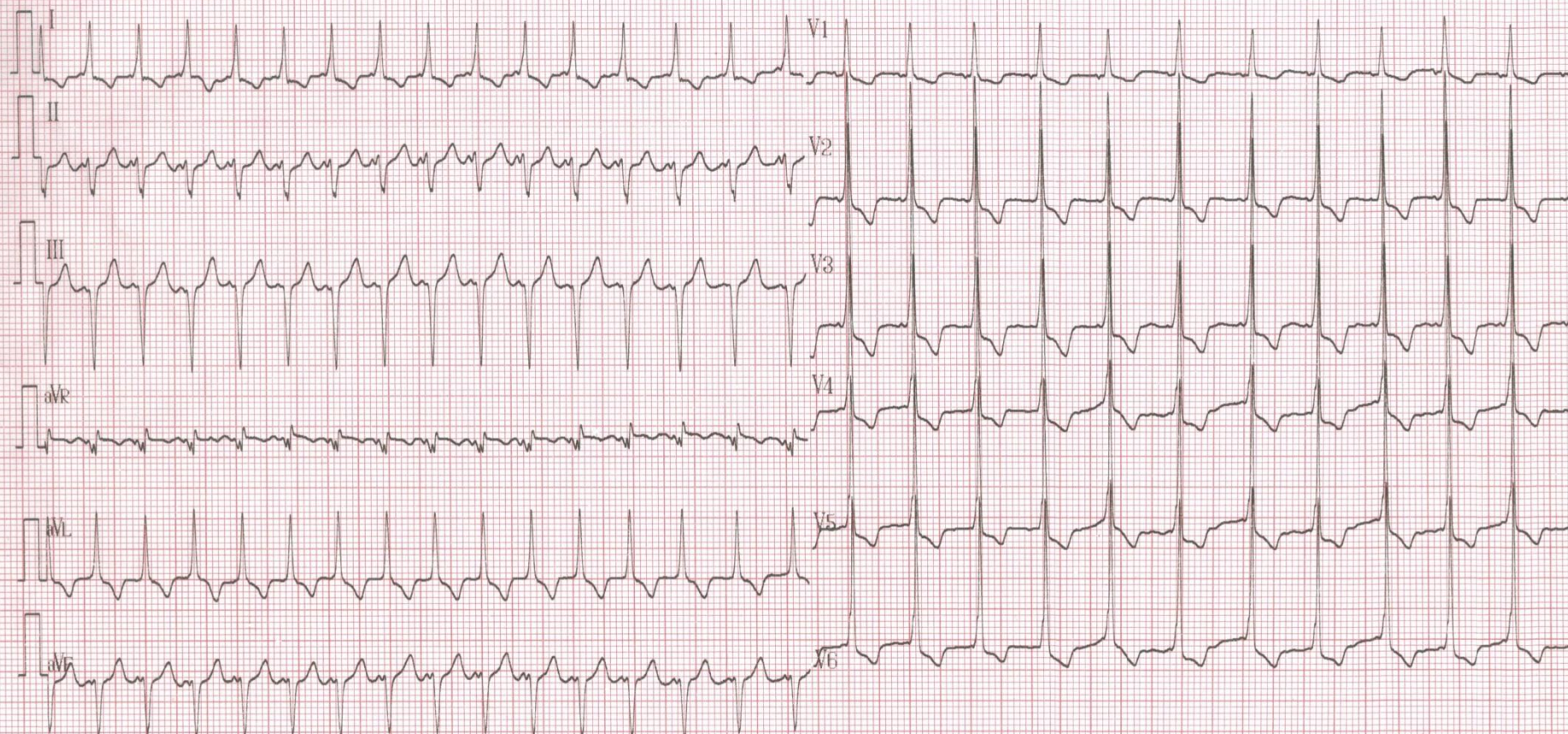
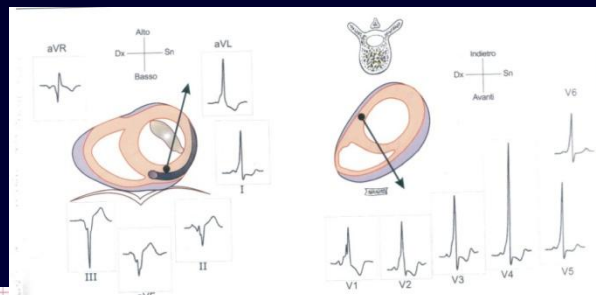


WPW



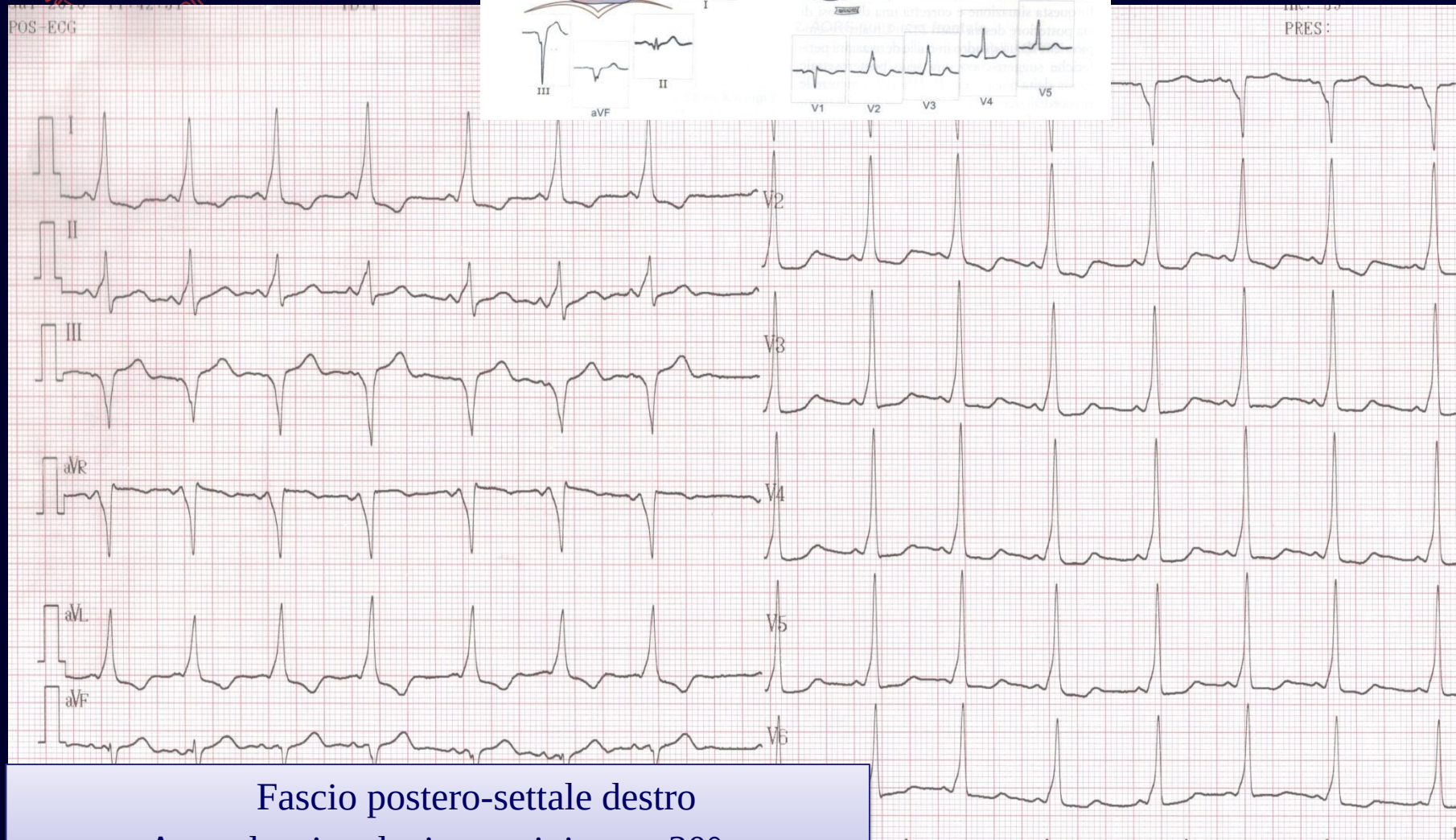
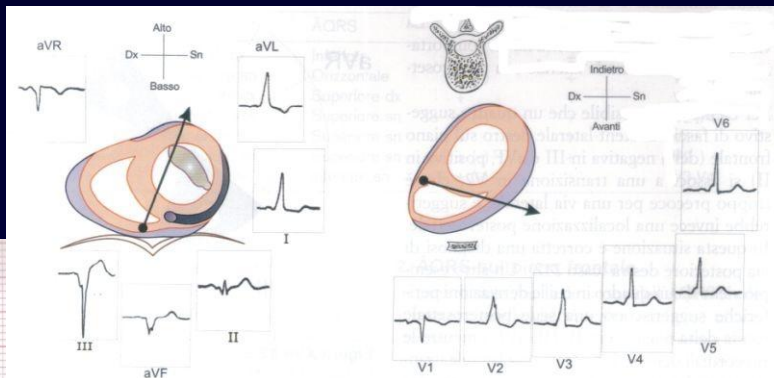
Fascio anteroseptale

- Asse elettrico normale
- Normale progressione della R nelle precordiali



Fascio postero-settale sinistro

- Asse elettrico deviato a sinistra – 30°
- Onda delta positiva in V1 transizione in V1



Fascio postero-settale destro

- Asse elettrico deviato a sinistra – 30°
- Onda delta negativa in V1; Transizione in V2

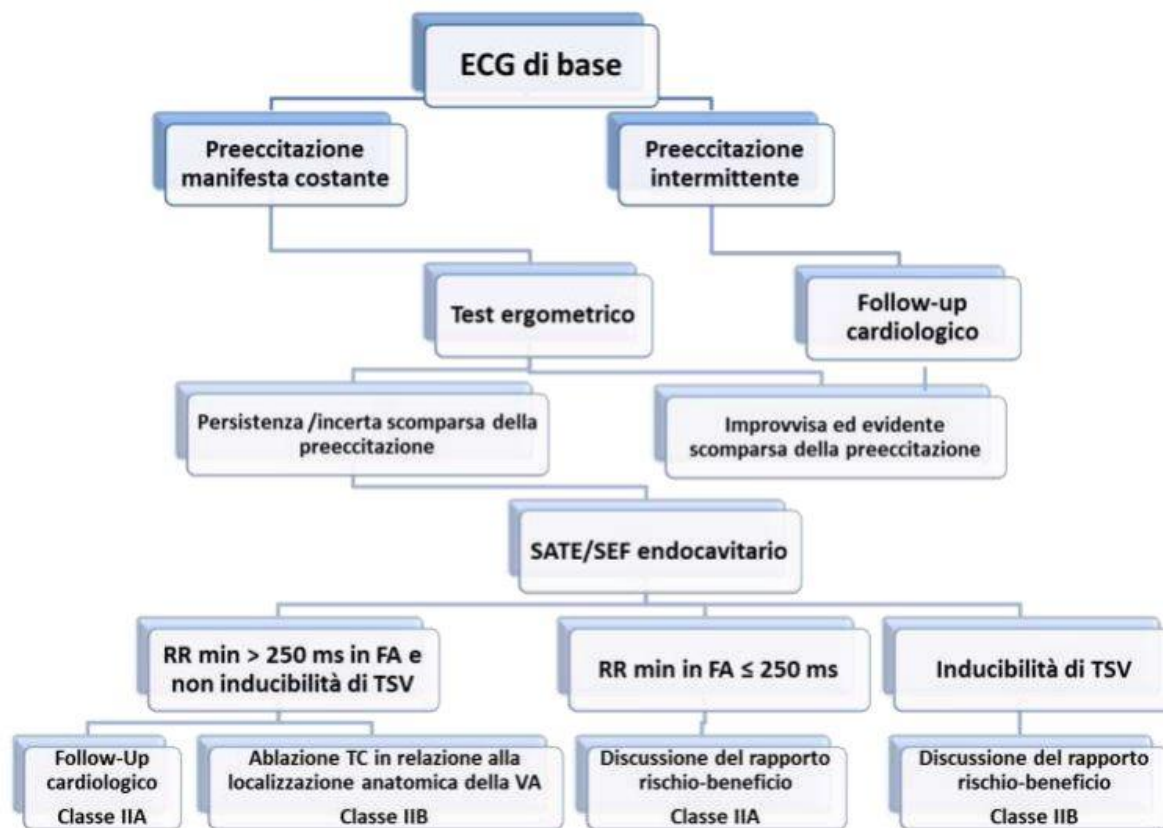
WPW

- **Incidenza**

- 1.5-5 % dei nati vivi; 0,1% e 0,3% della popolazione presenta una via accessoria di conduzione AV
- **Scomparsa dell'onda delta**
 - 40% nel I anno, 31% fino all'età adulta
- **Asintomaticità**
 - 90% dei bambini, 65% degli adolescenti e il 40% degli adulti > 30 aa
- **Rischio morte improvvisa**
 - 0,004/0,0002 paziente/anno

Algoritmo WPW

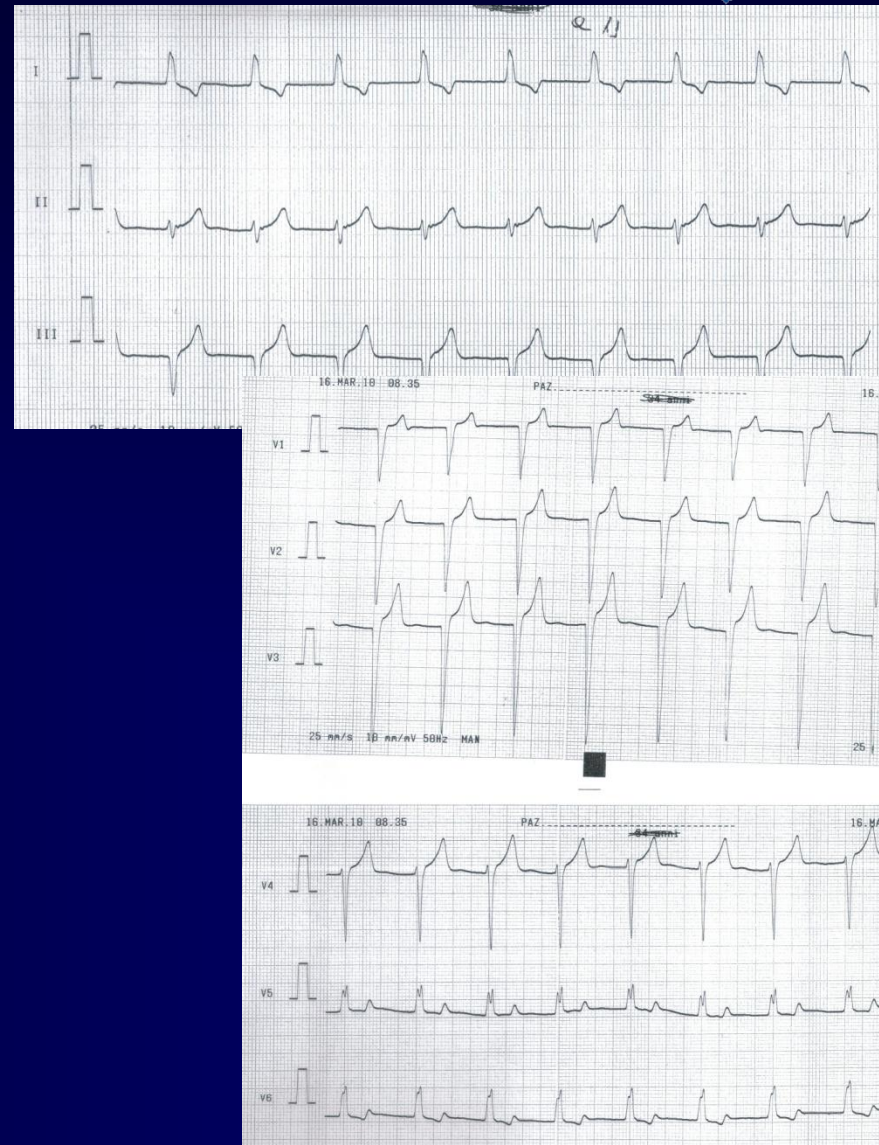
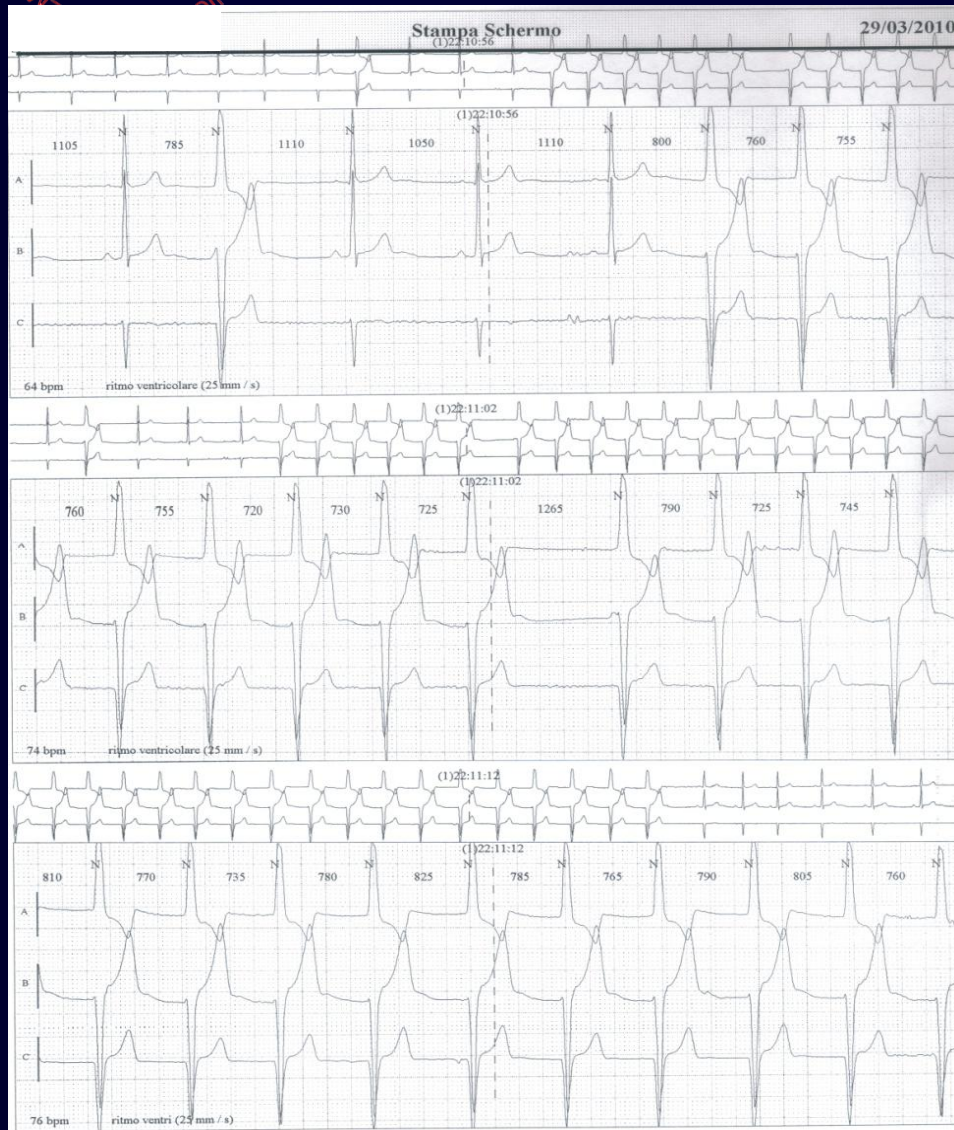
MANAGEMENT DEI GIOVANI (8-21 anni) CON PREECCITAZIONE VENTRICOLARE ASINTOMATICA



Modificato da Coehn et al. Heart Rhythm 2012

Bibliografia. Coehn MI et al. PACES/HRS Expert Consensus Statement on the Management of the Asymptomatic Young Patient with a Wolff-Parkinson-White Electrocardiographic Pattern. Heart Rhythm 2012; 9: 1006-24. Epub 2012 May 10.

QRS Aumentato in Durata Ritmo idioventricolare accelerato



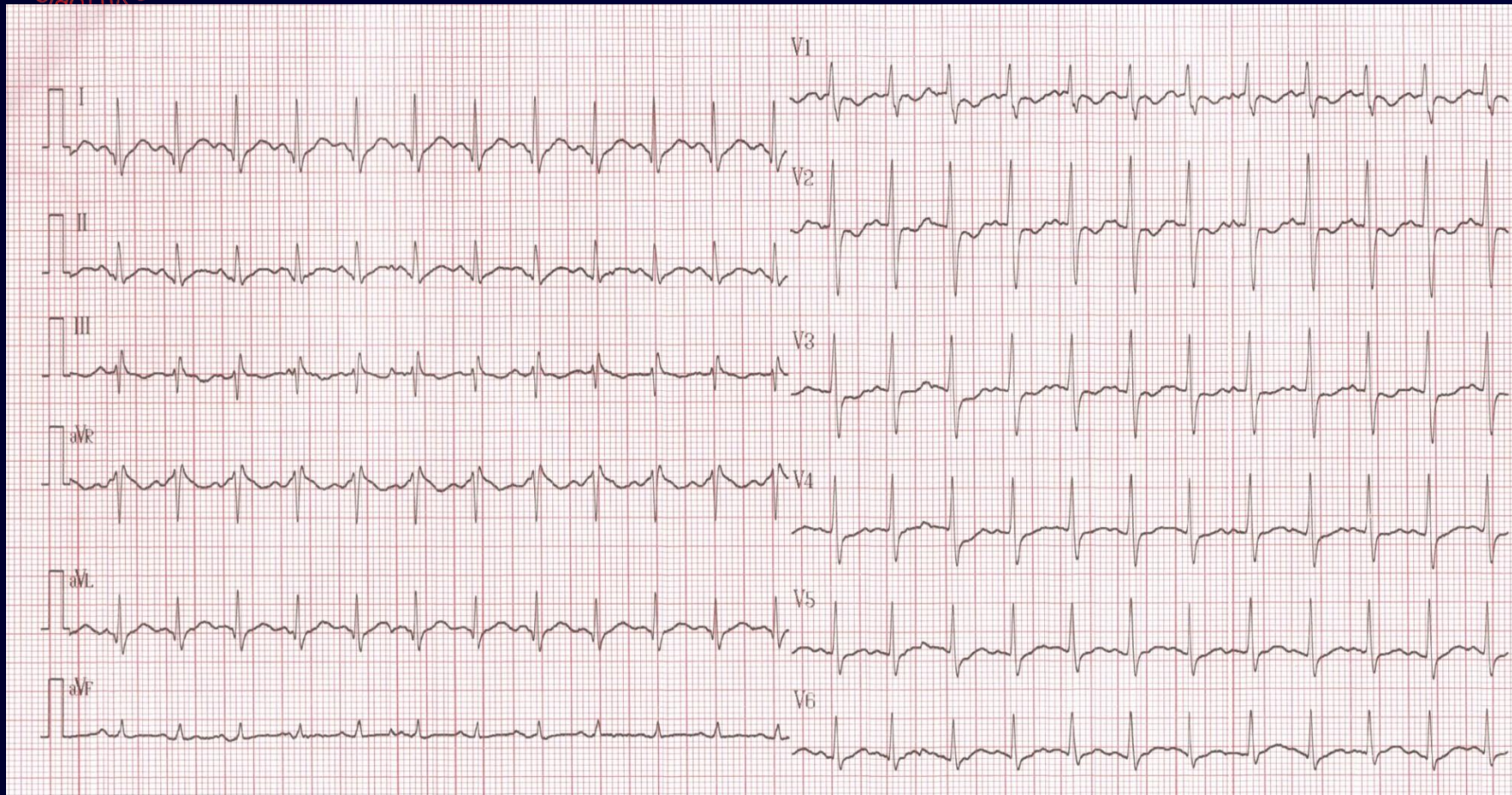
Alterazioni del tratto ST-T

Sofferenza in acuto (infiammazione del mio-pericardio, ischemia)

Turbe elettrolitiche

Sindromi aritmogene genetiche

Alterazioni del tratto ST Malattia di Kawasaki sofferenza ischemica



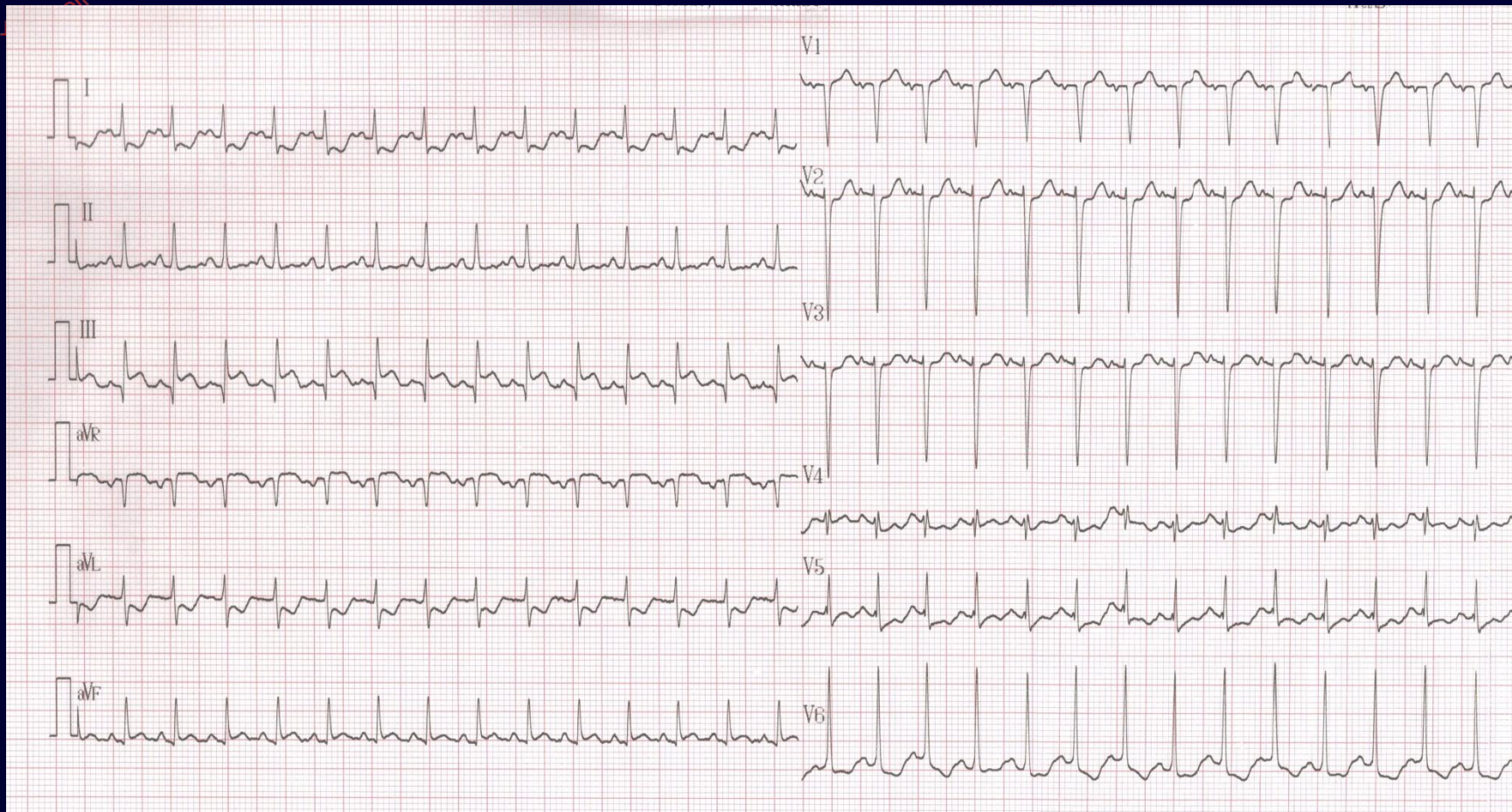
Sofferenza ischemica associata a movimento enzimatico

La presenza di una dilatazione aneurismatica delle coronarie ha indotto ad instaurare una terapia con eparina e successivamente con anticoagulanti orali

Stenosi Ostiale Coronaria Sinistra

sofferenza ischemica

7 mesi



Tachicardia sinusale Fc 180 bpm

ST sottolivellato in I, aVL, V5, V6

Segni di ipertrofia ventricolare sinistra

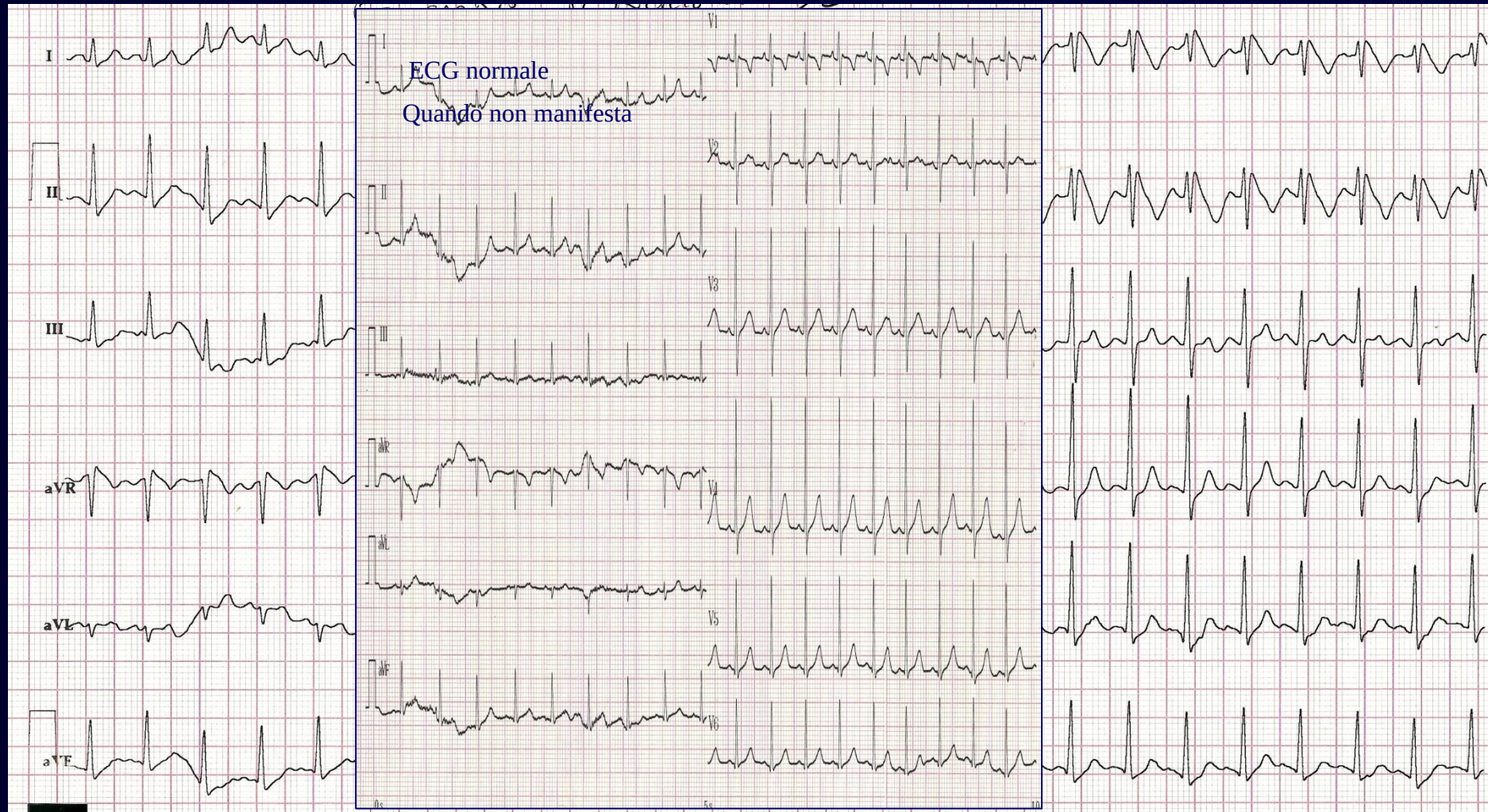
Origine anomala della coronaria sinistra



- Infarto antero-laterale
- Ipertrofia e sovraccarico ventricolare sinistro ST-T V5-V6 I II aVL
- Ipertensione ventricolo destro T positive in V1-V2

Pattern di Brugada

V1e V2 RR' con R' ampia



Sindrome di Brugada consigli

FARMACI DA EVITARE ASSOLUTAMENTE:

Antiaritmici: Ajmalina, Flecainide, Procainamide, Propafenone

Psicotropi: Amitriptilina, Clomipramina, Desipramina, Litio, Loxapina, Nortriptilina, Oxcarbazepina, Trifluoperazina

Anestetici / Analgesici: Bupivacaina, Procaina, Propofol

Altre sostanze: Acetilcolina, eccessiva assunzione di alcool, Cocaina, Ergonovina

FARMACI DA EVITARE SE POSSIBILE:

Antiaritmici: Amiodarone, Cibenzolina, Disopyramide, Lidocaina*, Propranololo, Verapamil

Psicotropi: Carbamazepina, Ciamemazina, Dosulepina, Doxepina, Fluoxetina, Fluvoxamina, Imipramina, Maprotilina, Paroxetina, Perfenazina, Fenitoina, Tioridazina

Anestetici / Analgesici: Ketamine, Tramadol

Altre sostanze: Demenidrinato, Difenilidramina, Edrofonio, Indapamida, Metoclopramida, Terfenadina/Fexofenadina

ALTRE NOTE:

* La lidocaina impiegata per anestesia locale (ad esempio per impiego odontoiatrico) sembra non essere pericolosa se la quantità somministrata è bassa e se è associata ad adrenalina (epinefrina) e pertanto esercita solo una azione locale.

Inoltre si raccomanda in caso di febbre, di eseguire un monitoraggio elettrocardiografico abbinato ad una adeguata terapia antipiretica.

Si presti particolare attenzione a controllare i farmaci presenti in prescrizioni multiple (associazioni farmacologiche).

Si rammenta che l'assenza di un farmaco in questa lista non esclude la possibilità di effetti collaterali proaritmici anche gravi.

Per una versione aggiornata dell'elenco per favore visiti il sito. <http://www.brugadadrugs.org>.

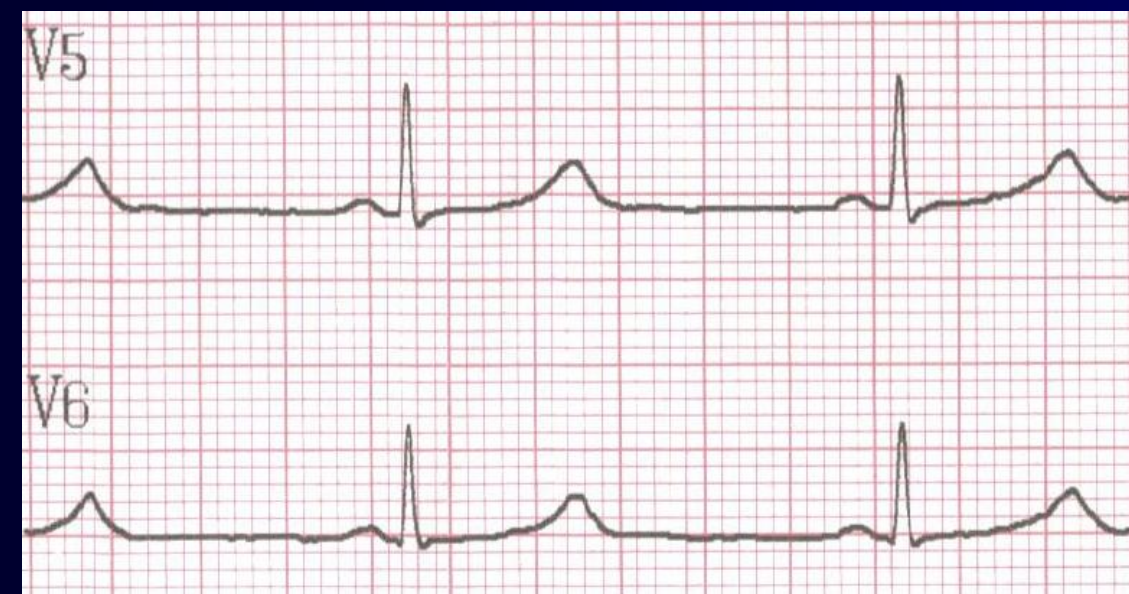
Ripolarizzazione ventricolare QT

Fc = 50 bpm

RR 1.16 sec

QT = 0.52 sec

QTc = $QT/\sqrt{RR} = 482$ msec



da attenzionare perché
suggestivo di aritmie
su base genetica **QT**

Sindrome del QT lungo

QT ~~lungo~~ : cause secondarie

- Disturbi elettrolitici:
- Disturbi elettrolitici:
 - ipocalcemia (< 7.5 mg/dl) prolungamento del tratto ST
 - ipopotassiemia e ipomagnesemia
 - **Ipercalcemia** riducono l'ampiezza dell'onda T e aumentano quella dell'onda U
- Anomalia del sistema nervoso centrale possono provocare
 - QT prolungato e inversione dell'onda T
 - **effetto della digitale**
- Alcuni farmaci:
- **Ipertermia**
 - antibiotici (macrolidi come spiramicina, eritromicina, claritromicina)
 - procinetici come la cisapride
- Neonati nati da madri con malattie autoimmuni
 - con anticorpi positive agli anti-Ro/SSA possono presentare
 - prolungamento dell'intervallo QT (con valori > 500 ms), transitorio e che scompare dal sesto mese di vita, in concomitanza con la scomparsa degli anticorpi anti-Ro/SSA

Sindrome del QT lungo corto

Disfunzione elettrica congenita del cuore causata da mutazione dei geni che controllano:

- il canale cardiaco del sodio
- numerosi sottotipi del canale del potassio
- canali del potassio

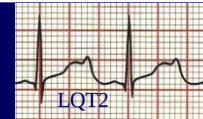
Due forme congenite

- Romano-Ward (autosomica dominante)
- Lange-Nielsen-Jervell (autosomica recessiva)
 - con sordità congenica

Sono note cinque mutazioni geniche LQT1-LQT5

Forma congenita

- Autosomica dominante SQT1, SQT2, SQT3
- **ECG:**
 - allungamento intervallo QT
 - anomalie dell'onda T
 - $QT_c < 300-320$ msec

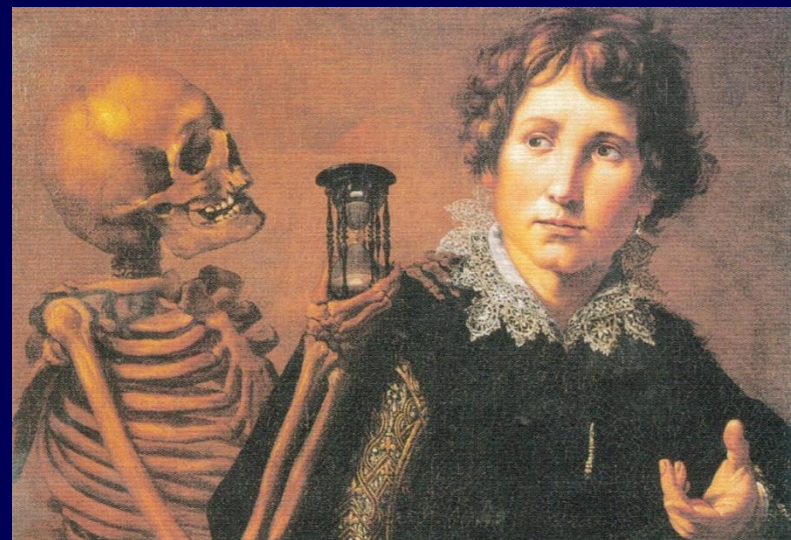
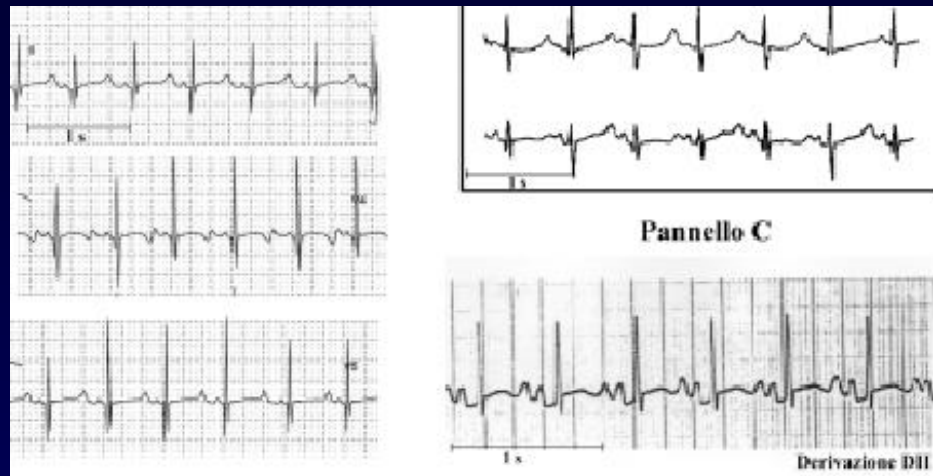


Sindrome del QT lungo o corto

Possono dare origine a:

- Tachicardia ventricolare
- Torsione di punta

Morte improvvisa



QT lungo: comportamento



Le sindromi da QT lungo congenito controindicano in senso assoluto ogni tipo di attività sportiva, anche in assenza di aritmie ventricolari maggiori documentate.

Task Force della Società Europea di Cardiologia (Eur. Heart J 2002; 23: 1329-44.)
LINEE GUIDA PER L'INTERPRETAZIONE DELL'ELETTROCARDIOGRAMMA NEONATALE

1° ECG	> 440 msec	Escludere altre cause acquisite Storia familiare	Ripetere ECG dopo pochi giorni	Se confermato: - storia familiare - grado di allungamento se non confermato e QTc < 470 msec ARCHIVIARE	Se storia familiare pos. C'è il 50% di possibilità di LQTS, fare: - ECG ai familiari - Holter - Studio genetico
2° ECG	≤ 440 msec	Se il QTc era > 470 msec eseguire nuovo ECG dopo 1-2 mesi			
2° ECG	> 440 < 470 msec	Storia familiare ECG alla famiglia	- Elettroliti (inclusi Ca e Mg) - Cercare malattie autoimmuni - Ab materni (Anti-Ro/SSA e anti-SSB/LA) - ECG nella famiglia	Se la storia è muta eseguire ECG-Holter (per evidenziare alternanza di T, aritmie ventricolari, QTc marcatamente allungato) Se la storia è positiva eseguire ECG holter e può essere considerata la terapia	
2° ECG	≥ 470 < 500 msec	Eseguire tutte le procedure diagnostiche (holter, ecocardio, elettroliti, studio genetico)	Programmare 3° ECG entro 1 mese. Se storia familiare positiva INIZIARE TERAPIA	Anche se il QTc è molto lungo nel primo mese di vita si può ridurre. In questo caso sospendere gradualmente la terapia e fare controllo periodici	
2° ECG	≥ 500 msec	È molto probabile che diventino sintomatici e VANNO TRATTATI			

Tenere presente che: la prevalenza è vicina a 1/3000 – 1/5000; in circa il 12% dei casi si manifesta con MI; nel 4% dei MI nel I anno di vita; nella LQTS esiste bassa penetranza (Qt normale nei portatori) e nel 30% dei casi c'è una mutazione de novo.

Nei neonati con genitore geneticamente affetto da sindrome del QT lungo, vi è indicazione all'esecuzione dell'esame genetico e ad intraprendere terapia betabloccante in caso sia presente il difetto (nadololo 1-2 mg/kg/die in 1-2 somministrazioni, metoprololo 2-2.5 mg/kg/die in 2 somministrazioni o propranololo 2-3 mg/kg/die in 3 somministrazioni).

Nei soggetti con QT molto prolungato (>500 ms) si può tentare di ottenere una riduzione della durata della ripolarizzazione associando alla terapia betabloccante terapia con mexiletina (3 mg/kg ogni 8h). In caso di torsione di punta scatenata da bradicardia può essere valutata l'utilità di un pacing temporaneo o definitivo. Vi può essere indicazione all'impianto di defibrillatore, pur

GIAC – Vol 15 n. 3 – Luglio-Settembre 2012

Raccomandazioni per l'impianto di defibrillatore automatico nei pazienti con sindrome del QT lungo

Classe I

1. Pazienti affetti da LQTS, resuscitati da arresto cardiaco da fibrillazione ventricolare o tachicardia ventricolare (livello di evidenza B).

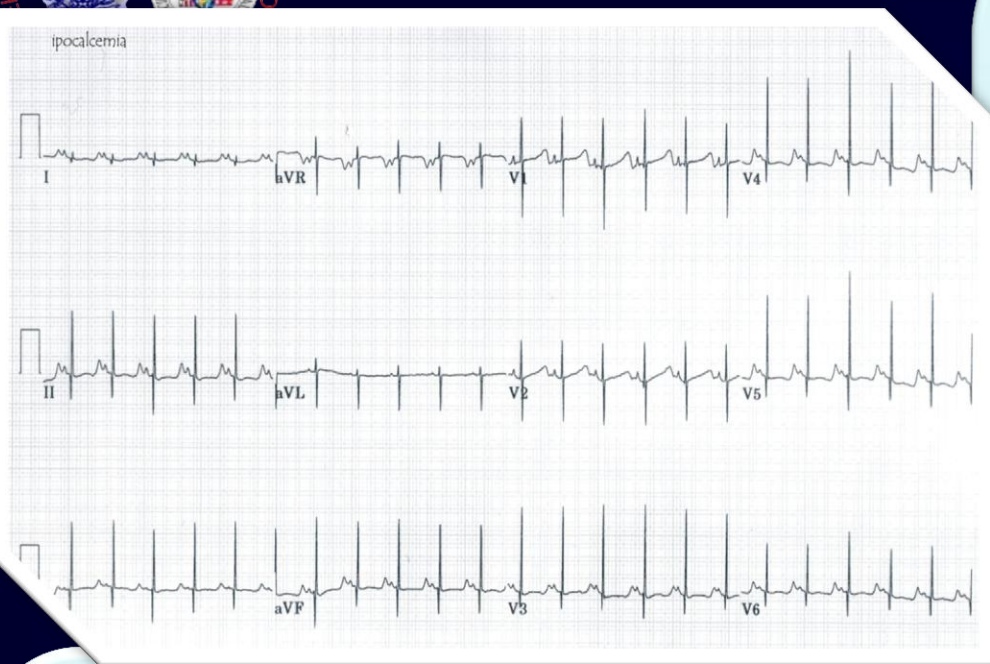
Classe II

1. Pazienti affetti da LQTS, con sincopi, che continuano ad avere sincopi nonostante terapia con betabloccanti (livello di evidenza B).

GIAC – Vol 14 n.1 – Gennaio-Marzo 2011

ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities

Calcemia (9-11 mg/100 ml)



Ipocalcemia

QT prolungato:

ST allungato,

onda T durata normale, ampiezza ridotta

Aritmie rari

Blocchi atrioventricolari occasionali

N.B. nei neonati all'allungamento del QT correla con la severità dell'ipocalcemia

Ipercalcemia

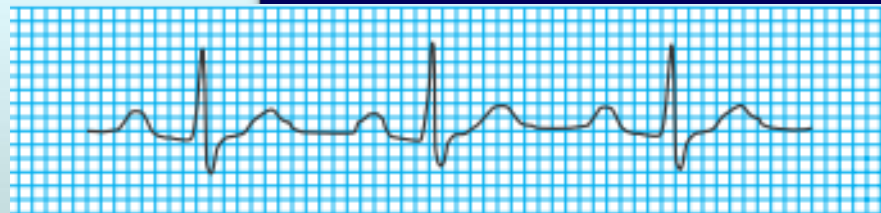
QT normale/corto:

ST corto, onda T normale in durata

Bradycardia sinusale/Blocco seno-atriale/arresto sinusale

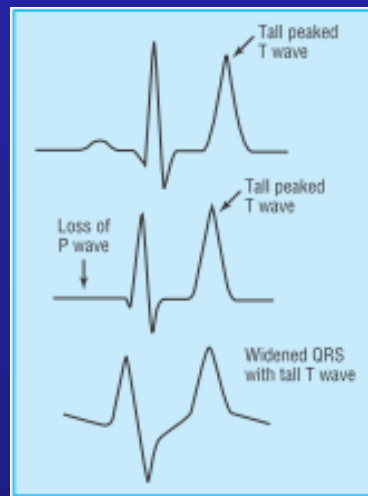
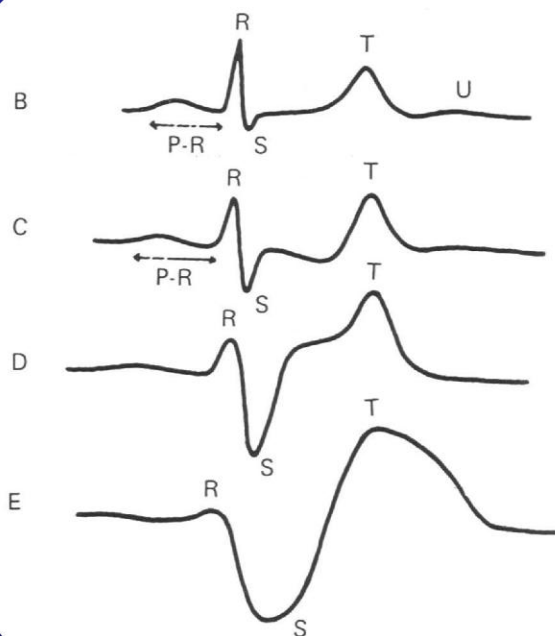
Blocco atrioventricolare raro

Aritmie ventricolari rare



Kaliemia (V.N. 3.5-5.5 mEq/l)

iperkaliemia



Onde T a tenda

Prolungamento ed 6.7 mEq/l

appianamento dell'onda P

Prolungamento del PR 7 mEq/l

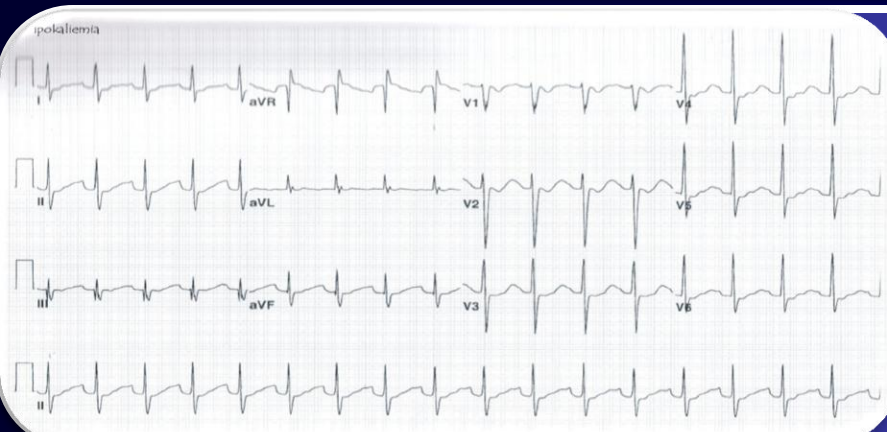
Allargamento del QRS

Scomparsa delle onde P 8.8 mEq/l

Ritmi idioventricolari

Fibrillazione ventricolare

Arresto cardiaco 12-14 mEq/l



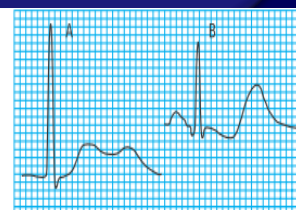
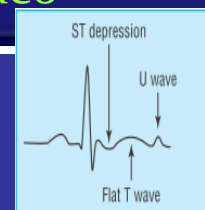
ipokaliemia

Appianamento onda T

Sottolivellamento tratto ST

Incremento dell'onda U

QRS prolungato (forme estreme)



2.7-3 mEq/l

Iperitiroidismo

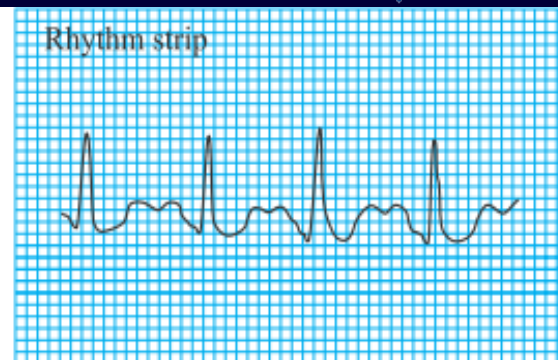
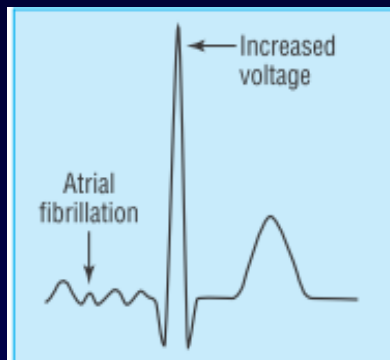
Electrocardiographic features of thyrotoxicosis

Most common findings

- Sinus tachycardia
- Increased QRS voltages
- Atrial fibrillation

Other findings

- Supraventricular arrhythmias (premature atrial beats, paroxysmal supraventricular tachycardia, multifocal atrial tachycardia, atrial flutter)
- Non-specific ST and T wave changes
- Ventricular extrasystoles



Left: Diagram of electrocardiographic changes associated with thyrotoxicosis. Right: Sinus tachycardia in patient with thyrotoxicosis

Ipotiroidismo

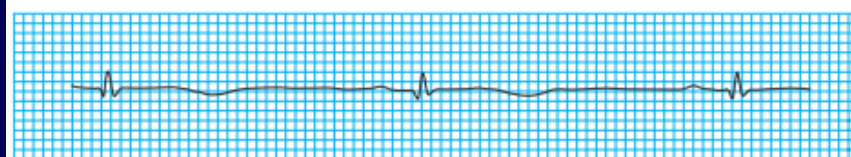
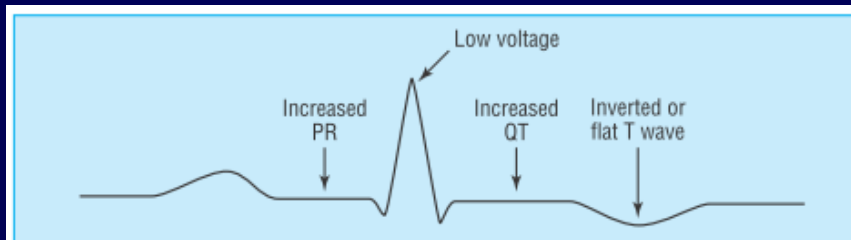
Electrocardiographic features of hypothyroidism

Most common

- Sinus bradycardia
- Prolonged QT interval
- Flat or inverted T waves

Less common

- Heart block
- Low QRS voltages
- Intraventricular conduction defects
- Ventricular extrasystoles



Top: Diagram of electrocardiographic changes associated with hypothyroidism. Bottom: Bradycardia (note small QRS complexes and inverted T waves) in patient with hypothyroidism

Linee guida Linee guida per l'interpretazione dell'elettrocardiogramma neonatale Task Force della Società Europea di Cardiologia

Membri della Task Force

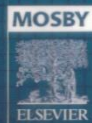
Peter J. Schwartz (Chair), Arthur Garson Jr*, Thomas Paul**, Marco Stramba-Badiale***,
Victoria L. Vetter\$, Elisabeth Villain\$\$, Christopher Wren\$\$\$

Dipartimento di Cardiologia, Università degli Studi e IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia, *University of Virginia, Charlottesville, VA, USA, **The Children's Heart Program of South Carolina, Medical University of South Carolina, Charleston, SC, USA, ***Centro di Aritmologia Pediatrica, IRCCS Istituto Auxologico Italiano, Milano, Italia, \$Division of Pediatric Cardiology, Department of Pediatrics, Children's Hospital of Philadelphia, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, PA, USA, \$\$Division of Pediatric Cardiology, Department of Paediatrics, Hôpital Necker Enfants Malades, Paris, France, \$\$\$Department of Paediatric Cardiology, Freeman Hospital, Newcastle upon Tyne, UK

(Ital Heart J Suppl 2003; 4 (2): 138-153)

HOW TO READ PEDIATRIC ECGs

Fourth Edition



Guida all'ECG neonatale e pediatrico

Maria Albina Galli | Gian Battista Danzi

Il Pensiero Scientifico Editore



Pediatric ECG Interpretation An Illustrative Guide

B. J. Deal MD
C. L. Johnsrude MD
S. H. Buck MD

Blackwell
Futura



Grazie!

Francesco De Luca, Agata Privitera

U.O. C. di Cardiologia Pediatrica, Ospedale Santo Bambino CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com