

Le ipertrofie ventricolari

A cura di Francesco De Luca U.O. Cardiologia Pediatrica Ospedale Santo Bambino, Catania

Diagnosi elettrocardiografica

L'ipertrofia ventricolare può essere causata da un sovraccarico di pressione (sistolico) per un ostacolo all'efflusso o da un sovraccarico di volume (diastolico) per la presenza di uno shunt.

La diversa patogenesi comporta alterazioni anatomiche differenti e quindi segni elettrocardiografici specifici.

Le principali alterazioni del tracciato elettrocardiografico sono caratterizzate da:

- 1) Cambiamento del rapporto R/S nelle derivazioni precordiali
- 2) Spostamento dell'asse del QRS in direzione del ventricolo ipertrofico
- 3) Aumento dei voltaggi delle onde del QRS in considerazione del ventricolo ipertrofico
- 4) Alterazioni della fase di ripolarizzazione ventricolare caratterizzate da inversione dell'onda T e sottoslivellamento del tratto ST

1) Rapporto R/S:

L'ECG pediatrico è caratterizzato da cambiamenti nella morfologia del tracciato che riflettono la transizione dalla prevalenza elettrica del ventricolo destro dell'età fetale (tipica dalla 31 settimana di EG, prevalenza ventricolare sinistra del prematuro < 30 settimane EG) alla prevalenza elettrica del ventricolo sinistro dell'età adulta.

Questi cambiamenti sono standardizzati nei tre pattern definiti "Neonatale", "Pediatrico" e "Adulto", caratterizzati dal cambiamento del rapporto **R/S** sul piano frontale nelle derivazioni V1 e V6

- **Pattern Neonatale (dalla nascita e per tutto il primo mese):**

V1: R/S >1, V6: R/S <1

- **Pattern Pediatrico (dal primo mese ai due anni):**

V1: R/S >1, V6: R/S >1

- **Pattern Adulto (dai due anni in poi):**

V1: R/S <1, V6: R/S >1

Il riscontro di un pattern ECG non congruo con l'età del paziente può fare sospettare una ipertrofia cardiaca.

La persistenza del pattern Neonatale oltre il primo mese di vita indica sempre sovraccarico pressorio del ventricolo destro, al contrario è possibile riscontrare un Pattern Pediatrico o Adulto già durante il primo mese di vita come variante della norma (fatti salvi altri criteri di ipertrofia)

2) Asse del QRS:

Una deviazione assiale sinistra è presente quando l'asse del QRS è minore del limite normale inferiore per l'età. Nel neonato se $< +30^\circ$. Si verifica in caso di ipertrofia ventricolare sinistra.

NB: nelle IVS (specie in caso di sovraccarico pressorio) non si osserva una marcata deviazione assiale sinistra piuttosto un asse verticale a 90° .

Inoltre deviazione assiale sinistra si osserva anche in caso di: CAV, DIV *inlet*, atresia della tricuspide, blocco di branca sinistra e emblocco anteriore sinistro, Wolff Parkinson White, prematurità.

Una deviazione assiale destra è presente quando l'asse del QRS è oltre il limite normale superiore per l'età. Nel neonato $> +180$. Si verifica in caso di ipertrofia ventricolare destra e nel blocco di branca destra.

3) Voltaggi del QRS:

L'ampiezza dei voltaggi del QRS aumenta in considerazione del ventricolo ipertrofico. I criteri di ipertrofia sono validi solo in assenza di anomalie di conduzione (blocchi di branca e sindrome da prececcitazione).

I voltaggi delle onde (espressi come altezza in mm) vanno comparati con le tabelle di riferimento differenziate per l'età.

4) Alterazioni della ripolarizzazione:

Sono dovute a variazioni dell'asse dell'onda T con un angolo con l'asse del QRS $> 90^\circ$, compaiono nelle ipertrofie ventricolari severe con ischemia miocardica relativa (STRAIN PATTERN).

Lo strain pattern si manifesta con inversione dell'onda T che può essere accompagnata da sottoslivellamento consensuale del tratto ST nelle derivazioni relative il ventricolo ipertrofico.

Criteri di ipertrofia ventricolare sinistra

- 1) Onda R in I, II, aVF, aVL, V4, V5, V6 $> 98^\circ$ per l'età
- 2) Onda S in V1, V2 $> 98^\circ$ per l'età
- 3) Presenza del Pattern Adulto prima dei due anni di età, visibile come diminuzione del rapporto R/S in V1 (R/S = $< 0,4$ e onda S > 20 mm) e aumento del rapporto R/S in V6 (R > 25 mm)
- 4) Sovraccarico di volume (es. DIV, PDA) le alterazioni ECG sono caratterizzate da:
onde T alte e simmetriche in V5, V6
segni di impegno biventricolare
onde Q profonde in V5, V6, I, II, III, aVF
(Q visibili anche in caso di ipertrofia settale, ischemia, cardiomiopatia ipertrofica)
- 5) Sovraccarico di pressione (es. stenosi aortica) le alterazioni ECG sono caratterizzate da:
onda T invertita in V5, V6, I, aVF con possibile sottoslivellamento del tratto ST
Angolo QRS-T $> 90^\circ$ (STRAIN PATTERN)
(quadro ECG visibile anche in caso di ischemia miocardica e disturbi della conduzione intraventricolare)
- 6) Criteri accessori: deviazione assiale sinistra, impegno atriale sinistro

Per la diagnosi di ipertrofia ventricolare sinistra possono essere presenti tutti o solo alcuni dei criteri sopraelencati.

Criteri di ipertrofia ventricolare destra

- 1) Onda R in V1, V2, aVR, III, >98° per l'età
- 2) Onda R unica in V1 (> 10 mm)
- 3) Onda S in V5, V6, I, aVL > 98° per l'età
- 4) Persistenza del Pattern Neonatale oltre il primo mese di vita:
rapporto R/S in V1 >1 (onda R > 20mm) e rapporto R/S in V6 < 1 o se R/S > 1 con Onda S > 10 mm
- 5) Onda Q in V1 (QR pattern)
(dimensioni onda Q: 0,5 – 1 mm)
- 6) Sovraccarico di pressione (es. stenosi polmonare) le alterazioni ECG sono caratterizzate da:
Onda T positiva in V1 oltre i primi 7 giorni di vita.
Nei casi più severi con pressione sistolica in Vdx uguale o superiore alla pressione sistemica si osserva:
Onda T invertita in V1-V3 (associata a onda R alta) e aVF con possibile sottoslivellamento del tratto ST,
Angolo QRS-T > 90° (STRAIN PATTERN)
- 7) Deviazione assiale destra
- 8) In caso di sovraccarico di volume (es. DIA os, RVPAP, DIV) i segni ECG caratteristici sono:
aspetto rsR' in V1 con R' > r con durata del QRS normale o aumentata (>0,07 sec).
Impegno atriale destro

Per la diagnosi di ipertrofia ventricolare destra possono essere presenti tutti o solo alcuni dei criteri sopraelencati.

Criteri di ipertrofia biventricolare

- 1) Criteri di voltaggio positivi per ipertrofia ventricolare destra e sinistra (vedi sopra)
- 2) Criteri di voltaggio positivi per ipertrofia ventricolare destra o sinistra con voltaggi relativamente ampi dell'altro ventricolo
- 3) Presenza di ampi complessi QRS isodifasici nelle derivazioni medio-precordiali (V2-V5)