

È possibile riconoscere all'elettrocardiogramma l'ipertrofia ventricolare sinistra in presenza di disturbi di conduzione intraventricolare?

Giuseppe Oreto, Francesco Saporito, Francesco Messina, Sebastiano Lanteri, Francesco Luzzo

Dipartimento di Medicina e Farmacologia, Università degli Studi, Messina

Key words:

Bundle branch block;
Electrocardiogram;
Fascicular block; Left
ventricular hypertrophy.

It is commonly agreed that the electrocardiographic recognition of left ventricular hypertrophy (LVH) is difficult, or even impossible, in patients with bundle branch or fascicular block; the opposite, however, has been demonstrated by several studies. In the presence of intraventricular conduction disturbances, many criteria can reveal LVH, with sensitivity and specificity not inferior than that of electrocardiographic signs used in subjects with normal intraventricular conduction.

The following criteria can be helpful in left bundle branch block: QRS voltage increase, left atrial enlargement, QRS duration >155 ms. LVH is suggested by one or more of the following: Sokolow index ≥ 35 mm, R wave in lead aVL ≥ 11 mm, left axis deviation at -40° or more, $SV_2 > 30$ mm + $SV_3 > 25$ mm.

In left anterior hemiblock, LVH is diagnosed whenever the sum of S wave in lead III plus the maximal R+S in a precordial lead is ≥ 30 mm. Further criteria are $SV_1 + (R+S)$ in V_5 or $V_6 \geq 25$ mm, and the presence of secondary ST-T changes. In right bundle branch block, LVH is suggested by a left atrial enlargement pattern, secondary repolarization changes, and a sum of S wave in lead III plus the maximal R+S in a precordial lead ≥ 35 mm.

(G Ital Cardiol 2007; 8 (3): 161-167)

© 2007 AIM Publishing Srl

Ricevuto il 3 gennaio 2007; nuova stesura il 24 gennaio 2007; accettato il 25 gennaio 2007.

Per la corrispondenza:

Prof. Giuseppe Oreto

Via Terranova, 9
98122 Messina
E-mail: oretogmp@tin.it

Nonostante diversi studi siano stati compiuti, soprattutto in anni non molto recenti, su questo tema, è ancora diffusa l'idea che sia difficile, o addirittura impossibile, diagnosticare all'elettrocardiogramma (ECG) l'ipertrofia ventricolare sinistra (IVS) nei pazienti con blocco di branca o fascicolare. Probabilmente questa concezione dipende dai seguenti motivi: 1) la relativamente scarsa sensibilità dell'ECG, specialmente se paragonato all'ecocardiogramma, nel riconoscere l'IVS anche in presenza di QRS stretti; 2) il profondo sovvertimento dell'attivazione e della ripolarizzazione ventricolare indotto dai blocchi intraventricolari, che esita in anomalie elettrocardiografiche a volte sovrapponibili a quelle caratteristiche dell'IVS. Fra i testi di elettrocardiografia correntemente impiegati, solo qualcuno prende in considerazione l'argomento¹, mentre la maggior parte²⁻⁹ non lo tratta o ne accenna appena, poiché molte delle ricerche volte a definire i quadri elettrocardiografici dell'associazione IVS + blocco intraventricolare non erano ancora disponibili nel momento in cui tali testi venivano compilati.

Nella presente rassegna vengono prese in esame le evidenze fornite dalla letteratu-

ra, attraverso le quali è possibile compiere un procedimento "in controtendenza", giungendo alla conclusione che la diagnosi elettrocardiografica di IVS nei soggetti con disturbi di conduzione intraventricolare non solo è possibile, ma è addirittura più affidabile di quella eseguita in presenza di QRS stretti.

Il blocco di branca sinistra

Un pregiudizio diffuso è che il blocco di branca sinistra, specialmente quando la durata del QRS è ≥ 0.12 s, renda impossibile il riconoscimento di una coesistente IVS. Questa idea deriva probabilmente dal fatto che il blocco di branca sinistra da un lato provoca alterazioni che sono caratteristiche anche dell'IVS, come le anomalie secondarie della ripolarizzazione, la perdita delle Q settali e il ritardo della deflessione intrinsecoide, e d'altro canto induce anche una certa riduzione del voltaggio di R nelle derivazioni sinistre I, V_5 , V_6 ¹⁰. Quest'ultimo fenomeno si verifica perché nel blocco di branca sinistra l'attivazione ventricolare si svolge in un tempo più lungo che di norma, per cui non si realizza una

concentrazione, ma una dispersione dei vettori nel tempo, e il QRS diviene largo più che alto. I rapporti fra IVS e blocco di branca sinistra, del resto, sono complicati: è stato osservato, per esempio, come la stimolazione atriale prematura possa far comparire un blocco incompleto di branca sinistra, che simula un'IVS assente all'ECG durante conduzione intraventricolare normale; in base a questa constatazione è stato suggerito che i segni elettrocardiografici dell'IVS siano in realtà l'espressione di una ritardata conduzione nella branca sinistra più che il risultato dell'aumentata massa muscolare¹¹.

Tuttavia, numerose ricerche nelle quali la metodica di riferimento era l'ecocardiografia hanno dimostrato che la diagnosi elettrocardiografica di IVS associata al blocco di branca sinistra non solo è possibile, ma comporta anche sensibilità e specificità non inferiori, o addirittura superiori, a quelle ottenute negli studi basati su soggetti con QRS stretto. I criteri diagnostici proposti riguardano il voltaggio dei complessi ventricolari, le alterazioni dell'onda P, la durata del QRS.

Criteri di voltaggio

Uno studio effettuato in soggetti con blocco di branca sinistra intermittente ha correlato il voltaggio del QRS nei battiti stretti con quello misurato nei complessi larghi; è stato osservato che con l'insorgere del blocco di branca sinistra si riduceva il voltaggio di R in I, V₅, V₆, ma di contro aumentava il voltaggio di S in V₁-V₂, per cui l'indice di Sokolow rimaneva invariato¹⁰. Questi dati suggeriscono che tale indice possa essere impiegato anche in presenza di blocco di branca sinistra con la stessa attendibilità che caratterizza la diagnosi di IVS quando i QRS sono stretti. In altre ricerche, i criteri di voltaggio hanno mostrato variabile sensibilità e specificità nel rivelare l'IVS (Tabella 1)¹²⁻¹⁶; questi valori non sono affatto inferiori a quelli ottenuti in studi analoghi eseguiti in presenza di QRS stretti. È stato dimostrato che utilizzando quattro criteri in combinazione (RaVL ≥11 mm, ÂQRS deviato a sinistra a -40° o più, SV₁ + RV₃/V₆ ≥40 mm, SV₂ >30 mm + SV₃ >25 mm) si poteva riconoscere l'IVS con una sensibilità del 75% e una specificità del 90% anche quando uno solo dei criteri suddetti era presente¹⁴.

Alterazioni dell'onda P

Un quadro elettrocardiografico di ingrandimento atriale sinistro compare in molti soggetti con blocco di branca sinistra, specialmente in quelli con concomitante IVS. Ciò non sorprende: la stragrande maggioranza dei pazienti con blocco di branca sinistra ha una malattia del ventricolo sinistro che spesso si accompagna ad ipertrofia (cardiopatologia ipertensiva, valvulopatia aortica, miocardiopatie, ecc.), e la ridotta distensibilità che l'ipertrofia comporta si riflette in aumento della pressione atriale e quindi induce un ingrandimento dell'atrio sinistro. L'impiego delle anomalie di P come segno di ipertrofia ventricolare non è nuovo, ed anche il metodo a punteggio di Romhilt ed Estes¹⁷ incorpora questo criterio. Un quadro di ingrandimento atriale sinistro (forza terminale di P con durata ≥0.04 s e voltaggio ≥0.1 mV) è stato riscontrato nel 92% di 120 pazienti con blocco di branca sinistra e IVS provata dall'ecocardiogramma¹⁸. La sensibilità del segno era dell'80% e la sua specificità dell'89%, mentre i criteri basati sul voltaggio di QRS risultavano meno sensibili nel riconoscere l'ipertrofia ventricolare. È anche stata messa in evidenza una precisa relazione (r = 0.92) fra l'entità dell'alterazione di P in V₁ (prodotto della durata per il voltaggio) e la massa ventricolare sinistra¹⁸.

Aumento di durata del QRS

Da un punto di vista teorico, l'aumento di durata del QRS può esprimere un'IVS, perché una massa miocardica aumentata richiede un tempo maggiore per depolarizzarsi; tuttavia, l'entità della massa ventricolare è solo uno degli elementi che entrano in gioco nel determinare il tempo necessario per il completarsi della depolarizzazione. Un segno elettrocardiografico utile per riconoscere l'IVS è proprio l'aumentata durata del complesso ventricolare, anche se il motivo principale per cui un QRS diviene largo è l'alterata conduzione dell'impulso piuttosto che l'ipertrofia in sé. In uno studio basato su pazienti con blocco di branca sinistra e IVS documentata all'ecocardiogramma, un'aumentata durata di QRS (>155 ms) era il miglior segno elettrocardiografico in grado di rivelare l'ipertrofia (sensibilità 60%, specificità 82%) e risultava più accurato dei

Tabella 1. Diagnosi di ipertrofia ventricolare sinistra associata a blocco di branca sinistra: criteri di voltaggio.

Criterio ECG	Autore	Sensibilità (%)	Specificità (%)	N. pazienti	Criterio di riferimento
SV ₂ +RV ₆ >3.5 mV	Klein et al. ¹² , 1984	74	90	44	Massa VS ECO >260 g
SV ₂ +RV ₆ >4.5 mV	Klein et al. ¹² , 1984	86	100	44	Massa VS ECO >260 g
SV ₁ +RV ₃ /V ₆ ≥3.5 mV	Noble et al. ¹³ , 1984	37	50	28	Massa VS ECO ≥215 g
SV ₁ +RV ₃ /V ₆ ≥3.5 mV	Kafka et al. ¹⁴ , 1985	55	73	125	Massa VS ECO ≥215 g
SV ₂ +RV ₆ >3.2 mV	Fournier et al. ¹⁵ , 1986	80	81	71	ECG a QRS stretti
SV ₁ +RV ₃ /V ₆ ≥3.3 mV	Fournier et al. ¹⁵ , 1986	78	81	71	ECG a QRS stretti
SV ₁ +RV ₃ /V ₆ ≥3.5 mV	Haskell et al. ¹⁶ , 1987	50	64	37	Massa VS ECO >281 g

ECO = ecocardiografia; ECG = elettrocardiografico/elettrocardiogramma; VS = ventricolare sinistra.

criteri di voltaggio¹⁶. Anche un'altra ricerca ha messo in evidenza come un QRS con durata >160 ms sia un potente indicatore di IVS, specialmente se associato ad alterazioni di P suggestive di ingrandimento atriale sinistro¹².

Come diagnosticare l'ipertrofia ventricolare sinistra associata a blocco di branca sinistra?

Probabilmente il miglior modo per riconoscere l'IVS nei soggetti con blocco di branca sinistra è sospettarla sempre, visto che l'associazione fra le due condizioni è molto frequente. È poi necessario misurare il voltaggio delle onde del QRS, particolarmente le S in V₁, V₂ e V₃ e le R in V₅ e V₆, quindi analizzare accuratamente l'onda P e valutare anche la durata del QRS. Quanti più elementi anormali si riscontrano, tanto più è probabile che l'ipertrofia ventricolare sia presente. È singolare l'idea, tramandata acriticamente, che il blocco di branca sinistra renda impossibile o poco efficace la diagnosi di IVS, mentre i dati della letteratura dimostrano il contrario! La sensibilità e la specificità dei criteri per la diagnosi elettrocardiografica di ipertrofia, infatti, sono migliori in presenza blocco di branca sinistra che nei soggetti con QRS stretti. È vero che la mole degli studi compiuti sull'ipertrofia associata a blocco di branca sinistra è esigua rispetto a quella delle ricerche che hanno considerato QRS di durata normale, ma l'attendibilità della diagnosi è maggiore nei primi che nelle seconde, probabilmente perché la prevalenza dell'ipertrofia ventricolare nei soggetti con blocco di branca sinistra è molto più elevata di quella riscontrabile nella popolazione generale.

Esempi di elettrocardiogrammi fortemente suggestivi di IVS associata a blocco di branca sinistra sono riportati nelle Figure 1 e 2.

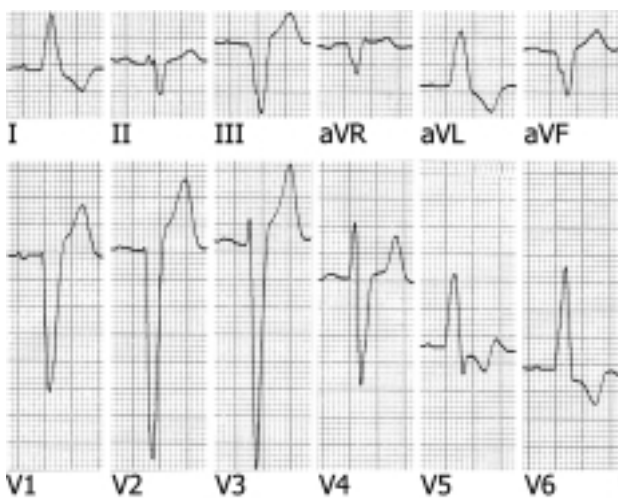


Figura 1. Blocco di branca sinistra associato ad ipertrofia ventricolare sinistra. L'ipertrofia viene dimostrata da criteri di voltaggio (indice di Sokolow [SV₁+RV₆] 44 mm; SV₂>30 mm + SV₃>25 mm) e dall'ingrandimento atriale sinistro. L'elettrocardiogramma è stato registrato in un paziente di 57 anni con stenosi aortica.

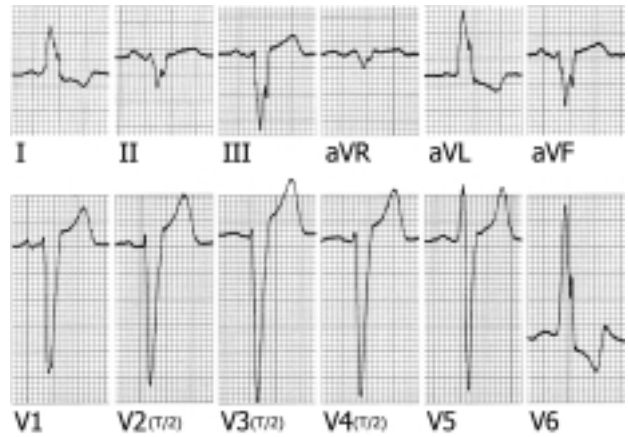


Figura 2. Blocco di branca sinistra associato ad ipertrofia ventricolare sinistra (le derivazioni V₂-V₄ sono state registrate a taratura dimezzata). L'indice di Sokolow (SV₁+RV₆) è 49 e le S in V₂-V₃ misurano rispettivamente 54 e 64 mm. L'elettrocardiogramma è stato registrato in un paziente di 74 anni con stenosi aortica.

Il blocco fascicolare anteriore

La deviazione assiale sinistra che accompagna il blocco fascicolare anteriore può rendere più facile il riconoscimento di una coesistente IVS. Se si utilizza, per la diagnosi di ipertrofia ventricolare, il procedimento a punteggio di Romhilt ed Estes¹⁷, l'asse deviato oltre -30° rappresenta da solo un valore di 2 punti sui 4 necessari; allo stesso modo, la direzione dei vettori verso sinistra e verso l'alto rende più facile raggiungere un indice di Lewis¹⁹ positivo (oltre +17 mm), ed anche il Cornell voltage²⁰ (RaVL + SV₃) può superare più agevolmente i limiti richiesti (28 mm negli uomini e 22 mm nelle donne) perché gran parte dei vettori generati dalla depolarizzazione ventricolare si dirigono in alto e a sinistra, proiettando sulla metà positiva della linea di aVL ed incrementando quindi il voltaggio di R in questa derivazione. Nel contempo, il blocco fascicolare anteriore può rendere più difficile la diagnosi di IVS con i criteri tradizionali, perché provoca una riduzione del voltaggio di R in V₆ senza incremento delle S nelle precordiali destre: perciò è meno probabile che la somma di SV₁ + RV₅ o RV₆ (indice di Sokolow-Lyon²¹) superi la soglia di 35 mm.

Per primi Rosenbaum et al.²², nella loro magistrale opera *Gli emblocchi*, hanno affermato che l'aumento della S oltre 1.5 mV in III derivazione, fenomeno caratteristico dell'emiblocco che gli autori classificano come tipo IV, sia fortemente suggestivo di IVS. Poiché la ricerca di Rosenbaum si è svolta in era pre-ecocardiografica, a supporto della diagnosi di ipertrofia non vengono riportati dati di confronto tra l'ECG e altre metodiche strumentali, ma solo elementi clinici. Molti degli ECG presentati da Rosenbaum, e definiti come emiblocco anteriore tipo IV, tuttavia, sono inequivocabilmente espressivi di IVS. Dopo quello di Rosenbaum, pochi studi hanno preso in considerazione il riconoscimento dell'ipertrofia ventricolare associata a blocco fascicolare anteriore. Fra questi, uno ha introdotto un in-

dice rappresentato dalla somma della S in III derivazione + (R+S massimo), cioè la somma della R e della S nella derivazione precordiale in cui tale valore è maggiore: quando questo indice è >30 mm si può diagnosticare un'IVS con una specificità dell'87% e una sensibilità del 96%²³. Un altro criterio proposto è la somma di S in V_1 + (R+S) in V_5 o V_6 . Un valore di tale parametro ≥ 25 mm si associa a IVS con ottimi valori di sensibilità e specificità²⁴. Uno studio che ha messo a confronto i due criteri sopra citati in una casistica di 48 soggetti con dimostrazione ecocardiografica di aumento della massa miocardica ha evidenziato per SIII + (R+S massimo) ≥ 30 mm una sensibilità del 74% e una specificità del 47%, mentre la somma di S in V_1 o V_2 + (RV₆+SV₆) >25 mm presentava sensibilità del 74% e specificità del 67%²⁵. Esempi di blocco fascicolare anteriore associato ad IVS vengono presentati nelle Figure 3 e 4.

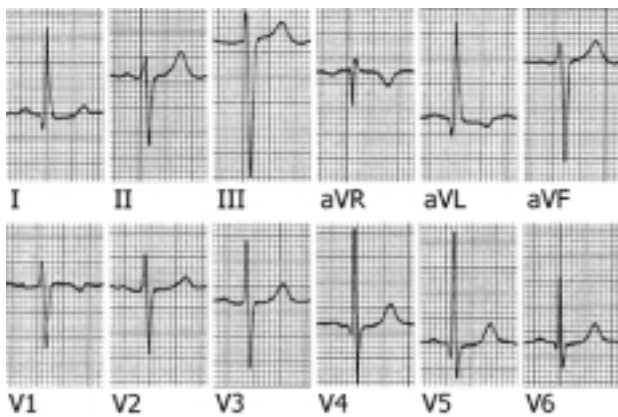


Figura 3. Blocco fascicolare anteriore associato ad ipertrofia ventricolare sinistra. L'ipertrofia viene suggerita dalla somma della S in III più il voltaggio totale (R+S) in V_4 (la derivazione precordiale in cui questo è massimo). La S in III misura 27 mm e il voltaggio in V_4 31 mm; la somma (27+31 = 58) eccede di molto i 30 mm, valore al di sopra del quale si può diagnosticare l'ipertrofia ventricolare sinistra. L'elettrocardiogramma è stato registrato in una donna di 43 anni con familiarità per cardiomiopatia ipertrofica, il cui ecocardiogramma mostrava una modesta ipertrofia concentrica.

Nonostante la scarsità degli studi sull'argomento e la loro relativa discordanza, i risultati che si ottengono nel riconoscimento dell'ipertrofia ventricolare in soggetti con blocco fascicolare anteriore non sono peggiori di quelli che si raggiungono in assenza di disturbi di conduzione intraventricolare. La diagnosi è fattibile, ma diviene ancora più suggestiva quando inaspettatamente le derivazioni precordiali sinistre presentano le alterazioni secondarie della ripolarizzazione tipiche dell'ipertrofia ventricolare (Figura 4). Nel blocco fascicolare anteriore isolato, infatti, è possibile osservare sottoslivellamento del tratto ST e T negativa "secondaria" in I e aVL, ma non in V_6 ; se quest'ultima derivazione mostra una R alta e anomalie secondarie della ripolarizzazione, l'associazione del disturbo di conduzione con l'IVS è praticamente certa.

Non deve sorprendere il fatto che la deviazione assiale sinistra, elemento caratteristico del blocco fascicolare, sia stata utilizzata come criterio per il riconoscimento dell'IVS. In realtà, non è l'ipertrofia in sé a deviare l'asse, ma il disturbo di conduzione; poiché, però, le stesse *noxae* che determinano l'aumento della massa miocardica ventricolare (ipertensione, cardiomiopatie, valvulopatie, ecc.) sono anche in grado di alterare il fascicolo anteriore, che è la sezione più vulnerabile del sistema di conduzione intraventricolare sinistro, si realizza spesso la coincidenza fra ipertrofia ventricolare e blocco fascicolare anteriore, tanto che il riscontro della deviazione assiale sinistra rappresenta un elemento che indirettamente suggerisce l'ipertrofia.

Il blocco di branca destra

In presenza di blocco di branca destra, i classici criteri impiegati per la diagnosi elettrocardiografica di IVS sono stati messi in discussione²⁶⁻²⁹. Anche se il blocco di branca destra non influenza l'attivazione settale né la parte iniziale dell'attivazione parietale del ventricolo sinistro, la fase medio-terminale della depolarizzazione

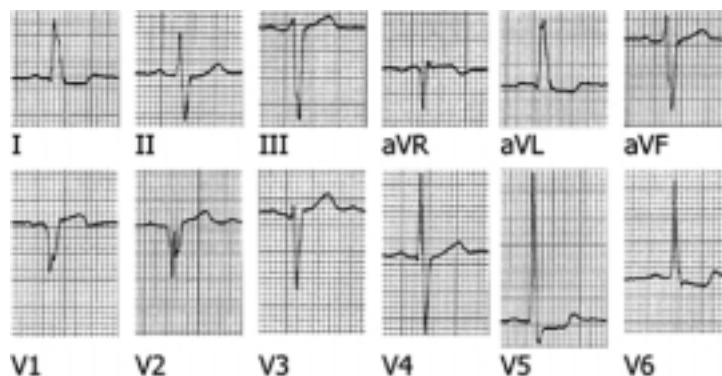


Figura 4. Blocco fascicolare anteriore associato ad ipertrofia ventricolare sinistra. L'ipertrofia viene indicata dalla somma della S in III più il voltaggio totale (R+S) in V_5 (la derivazione precordiale in cui questo è massimo). La S in III misura 17 mm e il voltaggio in V_5 31 mm; la somma (17+31 = 48) eccede di molto i 30 mm, valore al di sopra del quale si può diagnosticare l'ipertrofia ventricolare sinistra. Sono, inoltre, evidenti in V_5 - V_6 alterazioni secondarie di ST-T diagnostiche di ipertrofia ventricolare sinistra. L'elettrocardiogramma è stato registrato in un paziente di 63 anni affetto da ipertensione arteriosa.

è più o meno pesantemente condizionata dalle forze ventricolari destre, che si manifestano in un momento in cui, quando la conduzione intraventricolare è normale, i vettori generati dal ventricolo destro appaiono di entità minima o modesta perché vengono controbilanciati da forze ventricolari sinistre molto più consistenti. Nel blocco di branca destra, perciò, il voltaggio delle onde S nelle precordiali destre e delle onde R nelle precordiali sinistre si riduce, mentre aumenta nelle derivazioni sinistre l'ampiezza, e soprattutto la durata, delle onde S. Anche la ripolarizzazione viene influenzata dal disturbo di conduzione, e si crea un vettore ST-T diretto indietro e a sinistra, opposto al vettore tardivo esprime l'attivazione rallentata del ventricolo destro. Il vettore ST-T generato dal blocco di branca destra è anche opposto a quello conseguente all'IVS, per cui è possibile che eventuali alterazioni di ST-T secondarie all'IVS, solitamente presenti in I, aVL, V₅ e V₆, siano attenuate o scompaiono.

Alcuni segni di IVS, tuttavia, mantengono il loro valore: in particolare, è stato segnalato come il riscontro di un ingrandimento atriale sinistro sia molto utile per il riconoscimento dell'IVS concomitante ad alterata conduzione dell'impulso nel ventricolo destro: la presenza dei segni elettrocardiografici di ingrandimento atriale sinistro in pazienti con blocco di branca destra identifica correttamente l'IVS nel 67-78% dei pazienti³⁰.

Il blocco di branca destra riduce la sensibilità dei criteri per la diagnosi di IVS basati sulle derivazioni precordiali, ed anche la specificità dei criteri derivanti dalle derivazioni degli arti, mentre aumenta la sensibilità dei criteri basati sulle derivazioni periferiche^{28,29}. In particolare, la presenza di un blocco di branca destra riduce il valore di tutti i criteri fondati sul voltaggio dell'onda S nelle derivazioni precordiali destre, poiché l'ampiezza di tale deflessione si riduce marcatamente, fino anche a scomparire, a causa del disturbo di conduzione. I criteri che presentano maggiore utilità diagnostica risultano:

1) la somma di S in III derivazione + (R+S più elevato

in una derivazione precordiale) ≥ 30 mm (sensibilità 68%, specificità 66%)^{28,29};

2) la deviazione assiale sinistra tra -30° e -90° (sensibilità 59%, specificità 71%)^{28,29};

3) la combinazione di questi due criteri (sensibilità 52%, specificità 84%)^{28,29};

4) le alterazioni secondarie di ST-T nelle derivazioni sinistre. Nel blocco di branca destra non complicato, infatti, la T è positiva in I, aVL, V₅, V₆ e il tratto ST non è sottoslivellato; la presenza, in queste derivazioni, di sottoslivellamento del tratto ST a convessità superiore associato a T negativa asimmetrica è un forte indicatore di IVS, specialmente se l'onda R è alta 20 mm o più.

Va comunque rilevato che la deviazione assiale sinistra esprime, di per sé, un blocco fascicolare anteriore più che un'IVS, anche se non di rado è proprio l'iperptrofia a causare il disturbo di conduzione. Inoltre, il criterio basato sulla somma di S in III derivazione + (R+S più elevato in una precordiale) è valido soprattutto in presenza di blocco fascicolare anteriore o di blocco bifascicolare caratterizzato dall'associazione del blocco di branca destra con quello del fascicolo anteriore (Figura 5). La deviazione assiale sinistra tipica di queste condizioni, infatti, favorisce l'aumento di voltaggio dell'onda S in III, incrementando così il valore di uno dei due addendi della somma che, se >30 mm, suggerisce la coesistenza dell'IVS. La Figura 6 presenta un ECG in cui l'IVS associata al blocco di branca destra viene riconosciuta in base alle alterazioni della ripolarizzazione secondarie all'iperptrofia.

I blocchi bifascicolari

All'associazione dell'IVS con i blocchi bifascicolari non sono stati dedicati studi specifici, ma non vi è dubbio che i criteri enunciati a proposito del blocco di branca destra e del blocco fascicolare anteriore possano essere applicati anche quando le due entità si manifestano contemporaneamente. In particolare, la somma della S

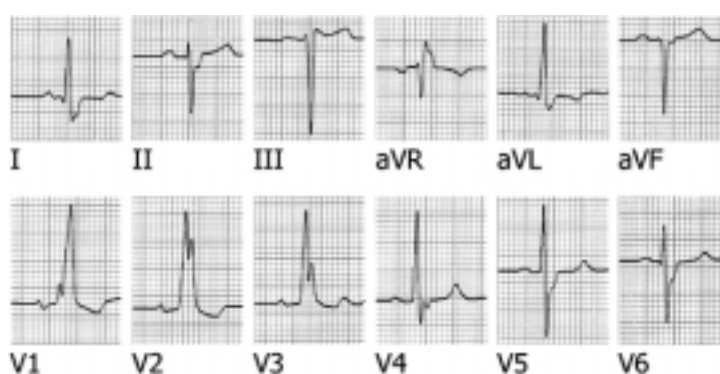


Figura 5. Blocco bifascicolare (blocco di branca destra + blocco fascicolare anteriore) associato ad ipertrofia ventricolare sinistra, la cui presenza si rileva soprattutto dalla somma della S in III (17 mm) più R+S massimo precordiale (24 mm in V₅). Il valore di 41 mm è ben al di sopra del limite massimo normale di 30. È anche presente un quadro di ingrandimento atriale sinistro, che ulteriormente dà sostegno alla diagnosi. Le onde T negative in I e aVL, invece, possono essere considerate come secondarie al blocco fascicolare anteriore e non indicano, di per sé, l'iperptrofia ventricolare. L'elettrocardiogramma è stato registrato in un paziente di 73 anni con ipertrofia settale asimmetrica (20 mm) non ostruttiva e coronaropatia.

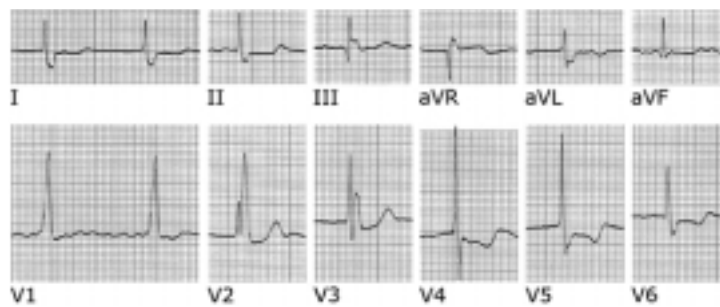


Figura 6. Blocco di branca destra associato ad ipertrofia ventricolare sinistra; fibrillazione atriale. L'ipertrofia viene suggerita dalle alterazioni di ST-T nelle derivazioni sinistre, del tutto incompatibili con un blocco di branca destra non complicato. Sono anche presenti elevati voltaggi di QRS: la somma R+S in V₄ misura 38 mm, dato che, anche in assenza di un'onda S in III derivazione, depone per l'ipertrofia. L'elettrocardiogramma è stato registrato in una paziente di 69 anni con cardiopatia ipertensiva.

in III più R+S massimo precordiale >30 mm conserva la sua validità, così come l'ingrandimento atriale sinistro o la presenza di alterazioni secondarie di ST-T nelle precordiali sinistre. L'ECG della Figura 5 mostra un tipico blocco bifascicolare (branca destra + fascicolo anteriore) nel quale è evidente l'associazione con l'IVS.

In linea puramente teorica, poiché il fenomeno non è mai stato preso in esame, l'IVS potrebbe essere riconosciuta, applicando i criteri per il blocco di branca destra isolato, anche quando questo si accompagna a blocco fascicolare posteriore. L'associazione del blocco fascicolare posteriore isolato con l'IVS, infine, è un terreno inesplorato poiché, data la rarità estrema del blocco fascicolare posteriore e le difficoltà connesse al suo riconoscimento, non è possibile eseguire studi sull'argomento.

Riassunto

Nonostante numerosi studi abbiano dimostrato il contrario, è ancora diffusa l'idea che la diagnosi elettrocardiografica di ipertrofia ventricolare sinistra (IVS) sia quasi impossibile in presenza di blocco di branca o fascicolare. Tuttavia, numerosi criteri consentono di riconoscere l'IVS, in pazienti con disturbi di conduzione intraventricolare, con sensibilità e specificità non minore rispetto a quella dei segni impiegati nei soggetti con conduzione intraventricolare normale.

Nel blocco di branca sinistra possono essere utilizzati tre ordini di criteri: aumento del voltaggio del QRS, alterazioni dell'onda P indicative di ingrandimento atriale sinistro, aumento di durata del QRS. Fra i criteri di voltaggio, è possibile utilizzare l'indice di Sokolow, la R in aVL ≥ 11 mm, l'QRS deviato a sinistra a -40° o più, la $SV_2 > 30$ mm + $SV_3 > 25$ mm.

Nel blocco fascicolare anteriore la diagnosi si esegue quando la somma del voltaggio della S in III derivazione più "R+S massimo" (cioè la somma delle onde R ed S nella derivazione precordiale dove tale parametro è maggiore) è ≥ 30 mm. Altri criteri utili sono la somma di $SV_1 + (R+S)$ in $V_5/V_6 \geq 25$ mm, e le alterazioni secondarie di ST-T nelle precordiali sinistre. Nel blocco di branca destra suggeriscono IVS l'ingrandimento atriale sinistro, le alterazioni secondarie della ripolarizzazione nelle derivazioni sinistre, e la somma $S_{III} + (R+S \text{ massimo}) \geq 35$ mm.

Parole chiave: Blocco di branca; Blocco fascicolare; Elettrocardiogramma; Ipertrofia ventricolare sinistra.

Bibliografia

- Schamroth L. The 12-lead electrocardiogram. London: Blackwell, 1989: 49-60.
- Lipman BS, Massie E. Elettrocardiografia clinica. Padova: Piccin, 1969, 119-220.
- Sodi-Pallares D, Medrano GA, Bisteni A, Ponce De Leon Jurado J. Elettrocardiografia deduttiva e poliparametrica. Roma: Il Pensiero Scientifico, 1971: 65-93.
- Chung EK. Electrocardiography. Hagerstown: Harper & Row, 1974: 62-107.
- Cooksey JD, Dunn M, Massie E. Clinical vectorcardiography and electrocardiography. Chicago, IL: Year Book Medical Publisher, 1977: 314-60.
- Friedman H. Diagnosi elettrocardiografica e vettorcardiografica. Roma: Il Pensiero Scientifico, 1978: 135-217.
- Piccolo E. Elettrocardiografia e vettorcardiografia. Padova: Piccin, 1981: 131-204.
- Croce L. Diagnostica elettrocardiologica. Padova: Piccin, 1989: 93-150.
- Bayes de Luna A. Clinical electrocardiography. Mount Kisko, NY: Futura Publishing Company, 1993: 177-239.
- Cokkinos DV, Demopoulos JN, Heimonas ET, Mallios C, Papazoglou N, Vorides EM. Electrocardiographic criteria of left ventricular hypertrophy in left bundle-branch block. Br Heart J 1978; 40: 320-4.
- Piccolo E, Raviele A, Delise P, et al. The role of left ventricular conduction in the electrogenesis of left ventricular hypertrophy. An electrophysiologic study in man. Circulation 1979; 59: 1044-55.
- Klein RC, Vera Z, DeMaria AN, Mason DT. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of left bundle branch block. Am Heart J 1984; 108: 502-6.
- Noble LM, Humphrey SB, Monaghan GB. Left ventricular hypertrophy in left bundle branch block. J Electrocardiol 1984; 17: 157-60.
- Kafka H, Burggraf GW, Milliken JA. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of left bundle branch block: an echocardiographic study. Am J Cardiol 1985; 55: 103-6.
- Fournier C, Blondeau, Picandet B. Complete left bundle branch block and electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy. Arch Mal Coeur Vaiss 1986; 79: 184-90.
- Haskell RJ, Ginzton LE, Laks MM. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of left bundle branch block. J Electrocardiol 1987; 20: 227-32.
- Romhilt DW, Estes EH. A point-score system for the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy. Am Heart J 1968; 75: 752-9.
- Mehta A, Jain AC, Mehta MC, Billie M. Usefulness of left

- atrial abnormality for predicting left ventricular hypertrophy in the presence of left bundle branch block. *Am J Cardiol* 2000; 85: 354-9.
19. Lewis T. Observations upon ventricular hypertrophy with special reference to preponderance of one or other chamber. *Heart* 1922; 9: 91-6.
 20. Casale PN, Devereux RB, Kligfield P, et al. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy: development and prospective validation of improved criteria. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6: 572-80.
 21. Sokolow M, Lyon TP. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. *Am Heart J* 1949; 37: 161-86.
 22. Rosenbaum MB, Elizari MV, Lazzari JO. *Gli emiblocchi*. Padova: Piccin, 1976: 179-252.
 23. Gertsch M, Theler A, Foglia E. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy in the presence of left anterior fascicular block. *Am J Cardiol* 1988; 61: 1098-101.
 24. Bozzi G, Figini A. Left anterior hemiblock and electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Adv Cardiol* 1978; 16: 495-500.
 25. Fragola PV, Autore C, Magni G, et al. Limitations of the electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy: the influence of left anterior hemiblock and right bundle branch block. *Int J Cardiol* 1992; 34: 41-8.
 26. Booth RW, Chou TC, Scott RC. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of right bundle branch block. *Circulation* 1958; 18: 169-76.
 27. De Leonardis V, Goldstein SA, Lindsay J. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of complete right bundle branch block. *Am J Cardiol* 1988; 62: 590-3.
 28. Vandenberg BF, Sagar K, Paulsen W, Romhilt DW. Electrocardiographic criteria for diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of complete right bundle branch block. *Am J Cardiol* 1989; 63: 1080-4.
 29. Vandenberg BF, Romhilt DW. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of bundle branch block. *Am Heart J* 1991; 122: 818-22.
 30. Murphy ML, Thenabadu PN, de Soya N, Doherty JE, Baker BJ. Left atrial abnormality as an electrocardiographic criterion for the diagnosis of left ventricular hypertrophy in the presence of right bundle branch block. *Am J Cardiol* 1983; 52: 381-3.