

RASSEGNA

## Tachicardia a QRS larghi: un problema antico e nuovo

Giuseppe Oreto<sup>1</sup>, Francesco Lizza<sup>1</sup>, Gaetano Satullo<sup>2</sup>, Antonino Donato<sup>2</sup>,  
Vincenzo Carbone<sup>1</sup>, Maria Pia Calabrò<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Medicina e Farmacologia, Università degli Studi, <sup>2</sup>Divisione di Cardiologia, Ospedale Papardo,

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze Pediatriche Mediche e Chirurgiche, Università degli Studi, Messina

**Key words:**  
Electrocardiogram;  
Preexcitation;  
Supraventricular  
tachycardia;  
Ventricular tachycardia.

The correct diagnosis of wide QRS complex tachycardia is an old problem, but it is still a new problem since no simple approach aimed at solving it is up to now available, despite the amount of research devoted to this topic. A wide QRS tachycardia can be: 1) ventricular tachycardia; 2) supraventricular tachycardia with bundle branch block that may be either preexisting or due to aberrant conduction, namely tachycardia-dependent; a further possibility is the effect of antiarrhythmic drugs, which slow down intraventricular conduction, resulting in marked QRS complex widening; 3) supraventricular tachycardia with conduction of impulses to the ventricles over an accessory pathway (preexcited tachycardia).

The origin of a wide QRS complex tachycardia can be reliably identified using a "holistic" approach, namely taking into account all of the available items: no single criterion, thus, is able to provide a simple and quick solution to the problem in all cases. The electrocardiographic signs are, without any exception, suggestive of ectopy, namely ventricular origin of the impulses; supraventricular tachycardia with aberrant conduction may be diagnosed only by excluding all of the items favoring ectopy.

The classic diagnostic criteria include: 1) atrio-ventricular dissociation, characterized by absence of any relationship between QRS complexes and P waves; this phenomenon is at times immediately recognizable but more often can be discovered only by means of a detailed analysis of the tracing; 2) second degree ventriculo-atrial block, characterized by a relationship between QRS complexes and P waves, but with more ventricular complexes than P waves; 3) fusion and/or capture beats; 4) concordant precordial pattern, a sign that can be also expressed as absence of RS (or even rs, R<sub>s</sub>, rS) complexes in the precordial leads; 5) an interval >100 ms from the beginning of the QRS complex to the nadir of S wave in any precordial lead.

Vagal maneuvers and analysis of previous ECGs recorded during sinus rhythm, if available, can provide further keys to the diagnosis. Some criteria proposed in the past, such as QRS axis or ventricular complex duration, are nowadays no longer considered; in addition, it has been demonstrated that items such as age, hemodynamic status, heart rate and regularity of R-R intervals may be misleading and should not be taken into account.

Analysis of QRS configuration in leads V1 and V6 is a keystone in distinguishing the origin of wide QRS tachycardia: diagnostic criteria rely upon the assumption that aberration is due to a functional bundle branch block, whereas ectopy derives from a totally abnormal activation of the ventricles. Aberration, thus, results in a "typical" bundle branch block morphology, whereas ectopy is expressed by an "atypical" bundle branch block. Specific criteria, based on analysis of leads V1 and V6, have been developed to distinguish the two conditions from each other. The criteria based on QRS configuration, however, suffer from limitations since unexpected complicating factors, such as a previous myocardial infarction, can result in an "atypical" form of bundle branch block even in the presence of supraventricular tachycardia.

A new algorithm has recently been introduced, based on analysis of lead aVR only. Any of the following features, observed in this lead, pinpoints a diagnosis of ventricular tachycardia: 1) a dominant R wave (R or R<sub>s</sub> complexes); 2) an initial q or r wave with duration >40 ms (qR or rS complexes); 3) a notch in the descending Q wave limb in a negative (Qr or QS) complex. In the absence of these signs, the ratio between the voltages recorded during the first and the last 40 ms of the QRS complex helps distinction between ectopy and aberration: a ratio ≤1 suggests ventricular tachycardia whereas a ratio >1 indicates supraventricular tachycardia.

A hard diagnostic problem is associated with preexcited tachycardia, the condition resulting whenever supraventricular tachycardia impulses are conducted to the ventricles over an accessory pathway. This situation is far more rare than ectopy and aberration, and can be ruled out in the presence of negative precordial concordance (QS complexes in all the chest leads) or deep q waves in a precordial lead other than V1. A QRS morphology not consistent with any of the typical patterns observed in the various locations of the accessory pathways rules out a preexcited tachycardia, too.

(G Ital Cardiol 2009; 10 (9): 580-595)

© 2009 AIM Publishing Srl

Ricevuto il 2 aprile 2009;  
nuova stesura il 18  
maggio 2009; accettato il  
25 maggio 2009.

Per la corrispondenza:

Prof. Giuseppe Oreto

Via Terranova, 9  
98122 Messina

E-mail: oretogmp@tin.it

Il cardiologo che si trova davanti a un soggetto con tachicardia a QRS larghi non ha un compito facile: dalla sua diagnosi dipende il

trattamento dell'aritmia e, a volte, la stessa sopravvivenza del paziente. Il problema della diagnosi differenziale delle tachicardie a QRS

### Chiave di Lettura

**Ragionevoli certezze.** Distinguere il meccanismo di una tachicardia a QRS larghi (ectopia? aberranza? preeccitazione?) è indispensabile per la gestione del paziente: una diagnosi scorretta comporta una terapia inadeguata, il cui esito può essere disastroso. I numerosi criteri elettrocardiografici proposti negli ultimi 50 anni sono tutti indicativi di ectopia, cioè di tachicardia ventricolare, mentre l'aberranza (tachicardia sopraventricolare che si manifesta con QRS larghi per la presenza di un'alterata conduzione intraventricolare) è una diagnosi "negativa", derivando solo dall'assenza di segni che suggeriscano l'ectopia; solo in una minima percentuale di casi la preeccitazione è responsabile della tachicardia a QRS larghi, e la distinzione di questa condizione dall'ectopia è spesso problematica. Fra i criteri indicativi di tachicardia ventricolare, alcuni (catture, fusioni, concordanza precordiale) si riscontrano raramente e altri, come la dissociazione atrio-ventricolare, non sono sempre facili da riconoscere senza un'analisi approfondita. La diagnosi corretta può provenire solo da un approccio "globale", che tenga in considerazione tutti i segni utili.

**Questioni aperte.** Poiché la dissociazione atrio-ventricolare può essere riconosciuta all'esame clinico, nei pazienti con tachicardia a QRS larghi non bisognerebbe trascurare la palpazione del polso e l'ascoltazione del cuore; anche le manovre vagali possono essere utili. Lo studio morfologico delle derivazioni V1 e V6 e la misurazione dell'intervallo fra l'inizio del QRS e il nadir di S nelle derivazioni precordiali forniscono importanti elementi diagnostici, non di rado dirimenti.

**Le ipotesi.** L'analisi approfondita della sola derivazione aVR è stata recentemente proposta come strumento per la distinzione fra ectopia e aberranza. Se in questa derivazione è presente uno di questi segni: a) onda R dominante (complessi R o Rs); b) onda q o r iniziale (complessi qR o rS) con durata >40 ms; c) incisura sulla branca discendente della Q in un complesso prevalentemente negativo (QS o Qr) la diagnosi di tachicardia ventricolare è immediata. Se nessuno di questi elementi è presente, è stato suggerito di misurare il rapporto fra il voltaggio registrato durante i 40 ms iniziali e quello osservabile durante i 40 ms finali del complesso ventricolare: un rapporto  $\leq 1$  indica tachicardia ventricolare mentre un rapporto  $> 1$  fa propendere per tachicardia sopraventricolare condotta con aberranza. È oggi disponibile un unico studio eseguito con l'analisi di aVR: quello degli autori che hanno proposto questo approccio. Sono necessarie ulteriori verifiche per essere certi della sua affidabilità, soprattutto per ciò che concerne il rapporto fra il voltaggio iniziale e quello terminale del QRS, la cui esatta misurazione è non di rado problematica.

larghi è antico, ma sempre nuovo, posto che non disponiamo ancora di un approccio semplice per risolverlo, nonostante la grande quantità di ricerche ad esso dedicate.

Diversi studi hanno riportato che in un'elevata percentuale di pazienti con tachicardia a QRS larghi la diagnosi è scorretta, e ciò può provocare conseguenze negative. Per esempio, la somministrazione di verapamil ha effetti disastrosi in pazienti con tachicardia ventricolare erroneamente diagnosticata come sopraventricolare<sup>1-3</sup>. In realtà la diagnosi differenziale delle tachicardie a QRS larghi non è difficile se si impiega un approccio "olistico", che tenga conto dei numerosi segni disponibili<sup>4-14</sup>, senza pretendere che un singolo criterio offra una soluzione immediata e semplice, tale da risolvere senza fatica tutti i problemi.

Una tachicardia a complessi QRS larghi può essere: 1) una tachicardia ventricolare; 2) una tachicardia sopraventricolare in cui l'aumentata durata dei complessi QRS dipende da blocco di branca preesistente, o da blocco di branca funzionale tachicardia-dipendente (aberranza) oppure consegue all'effetto di farmaci antiaritmici; 3) una tachicardia sopraventricolare nella quale l'attivazione ventricolare avviene tramite una via accessoria (tachicardia preeccitata).

Anche se la tachicardia a QRS larghi può dipendere da tre diversi meccanismi (ectopia ventricolare, aberranza, preeccitazione), la forma preeccitata è molto più rara rispetto alle altre due. Nella quasi totalità dei casi, una tachicardia a QRS larghi pone di fronte a un dilemma: tachicardia ventricolare o sopraventricolare condotta con aberranza?

### Iter diagnostico delle tachicardie a QRS larghi

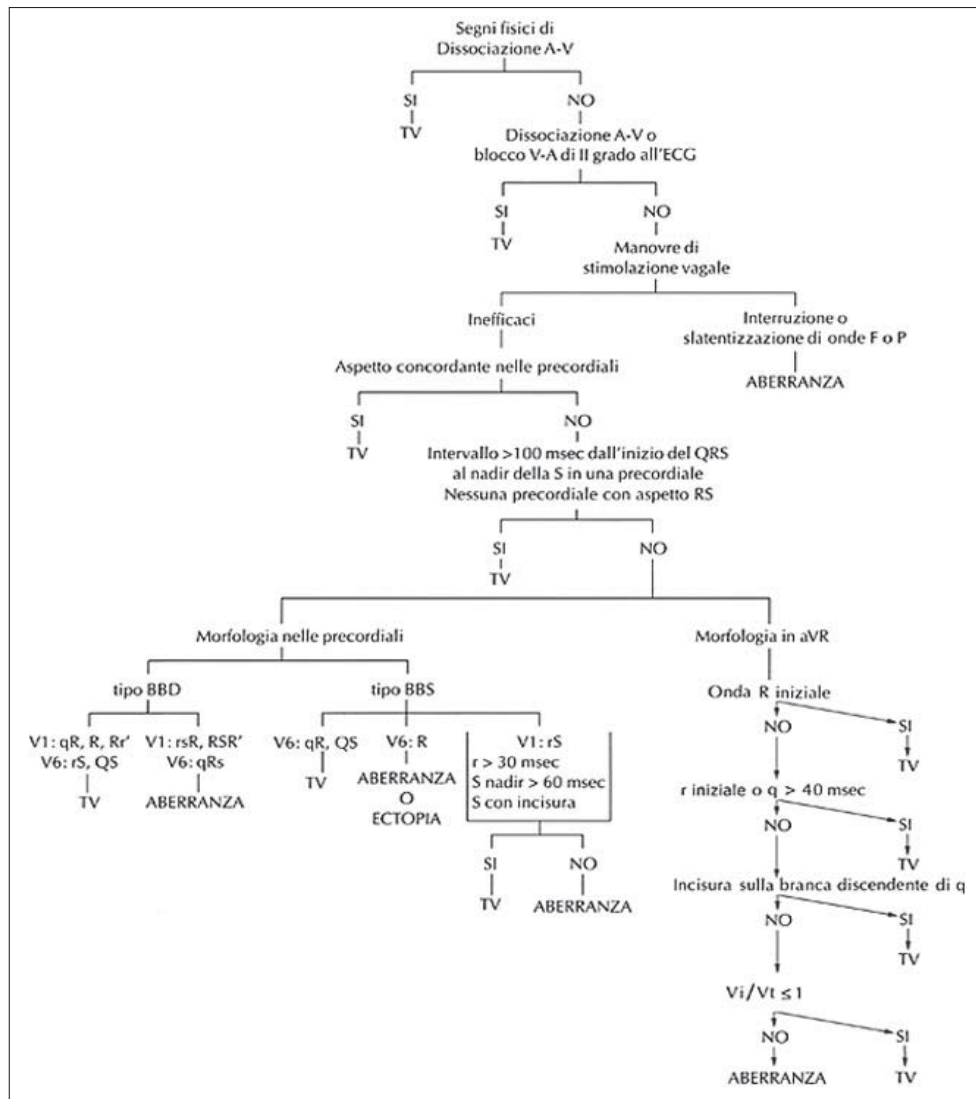
L'analisi attenta degli aspetti clinici e degli elementi offerti dal tracciato elettrocardiografico consente di giungere ad una conclusione adeguata in oltre il 95% dei casi. La Figura 1 riporta una serie di criteri diagnostici, elencati secondo un ordine logico: non si tratta di un algoritmo da impiegare passivamente, ma di uno schema utilizzabile per risolvere il dilemma quando ci si trova davanti a un paziente con tachicardia a complessi larghi. Sebbene con questa metodica sia possibile raggiungere quasi sempre la diagnosi corretta, rimangono comunque zone d'ombra, rappresentate da pazienti con ECG nei quali i segni decisivi sono incerti. Se, nonostante un approccio diagnostico completo, il dilemma non può essere risolto, è necessario considerare l'aritmia come di origine ventricolare, sia perché da un punto di vista statistico è leggermente più probabile l'origine ventricolare piuttosto che sopraventricolare di una tachicardia a QRS larghi, sia perché è molto meno dannoso trattare come ventricolare una tachicardia sopraventricolare, piuttosto che considerare, e trattare di conseguenza, una tachicardia ventricolare come sopraventricolare a conduzione aberrante. Va assolutamente evitata la somministrazione endovenosa di verapamil se la diagnosi di tachicardia sopraventricolare non è certa (a parte un'unica eccezione, la tachicardia ventricolare "fascicolare" verapamil-sensibile), poiché il farmaco è in grado di provocare gravi conseguenze in pazienti con tachicardia ventricolare<sup>1-3</sup>, e può anche peggiorare il quadro clinico in soggetti con preeccitazione e flutter atriale, poiché il rallentamento della conduzione nodale favorisce indirettamente il passaggio degli impulsi atriali attraverso la via accessoria. Va sottolineato che gli elementi da ricercare all'ECG (Figura 1) sono tutti indicativi di ectopia, tanto che la loro presenza indica un'origine ventricolare dell'impulso; la diagnosi di aberranza, al contrario, è di esclusione, non essendo basata sul riscontro di segni positivi ma sull'assenza di elementi indicativi di ectopia.

### Criteri generali

#### Dissociazione atrio-ventricolare

Quando si riesce a identificare l'attività elettrica degli atri, ci si trova davanti a due possibilità:

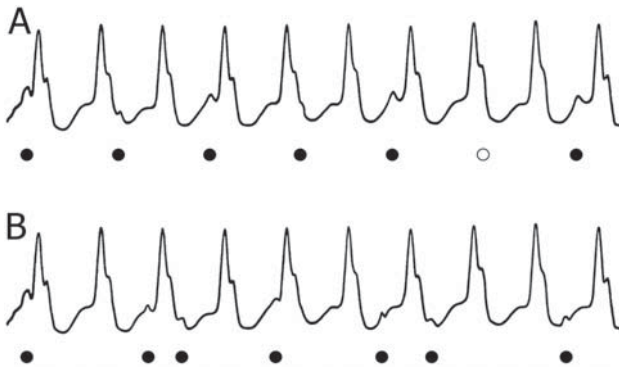
- dissociazione atrio-ventricolare (A-V)
- relazione causale tra ventricologrammi e atriogrammi.



**Figura 1.** Iter diagnostico nelle tachicardie a QRS larghi.  
 A-V = atrio-ventricolare; BBD = blocco di branca destra; BBS = blocco di branca sinistra; TV = tachicardia ventricolare; V-A = ventricolo-atriale; Vi/Vt = voltaggio iniziale/voltaggio terminale.

La dissociazione A-V è praticamente diagnostica di tachicardia ventricolare, nonostante si possa osservare anche in casi di tachicardia giunzionale automatica (ma è davvero eccezionale che una tachicardia giunzionale con dissociazione A-V presenti anche conduzione aberrante con QRS larghi!). La dissociazione A-V è un reperto frequente nella tachicardia ventricolare, potendosi osservare in una percentuale variabile fra il 19% e il 70% dei casi<sup>5,10,11</sup>. Non di rado, però, questo reperto non viene rilevato per la difficoltà che si incontra nel riconoscere l'attività atriale in corso di tachicardia a complessi larghi. La mancata visualizzazione delle onde atriali può dipendere da reale impossibilità a identificarle perché esse coincidono con il QRS o la T, da una concomitante fibrillazione atriale, oppure da inadeguata analisi del tracciato. Prima di concludere che non vi sono onde P riconoscibili, bisogna esaminare attentamente un certo numero di ventricologrammi in ognuna delle 12 derivazioni, comparando fra loro i complessi. Con questo approccio ci si accorge non di rado che in qualche

derivazione (specialmente II e V1) sono presenti variazioni nella morfologia del QRS e/o della T, e che queste "variazioni" esprimono in realtà la sovrapposizione di onde P dissociate, che divengono evidenti solo quando cadono in determinate fasi del ciclo cardiaco (Figura 2). Per essere certi che le deflessioni interpretate come onde atriali siano realmente onde P sinusali dissociate e non artefatti, è necessario misurare gli intervalli che separano gli eventi "disturbanti", i quali sono spesso sovrapposti ad altre deflessioni. In caso di dissociazione A-V, gli intervalli fra le onde P sinusali sono relativamente costanti, per cui l'evento disturbante è ritmico, e ciò suggerisce che si tratti proprio di onde P (Figura 2A). Quando, invece, le variazioni di morfologia delle T o dei QRS sono separate da intervalli irregolari e continuamente variabili, è più probabile che si tratti di artefatti anziché di onde P dissociate (Figura 2B). Teoricamente, tuttavia, gli eventi "disturbanti" ad alta frequenza sovrapposti ai QRS o alle T potrebbero essere non artefatti ma onde P ectopiche di una tachicardia atriale, indipen-



**Figura 2.** Gli schemi A e B raffigurano due tachicardie a complessi larghi. In entrambe si osservano piccole deflessioni positive, indicate dai punti, indipendenti dai complessi QRS. In A queste onde sono ritmiche, separate da intervalli costanti; quando la deflessione è invisibile perché coincidente con un QRS (cerchio), l'intervallo fra due onde manifeste è doppio di quello basale. In questa situazione si può ritenere che si tratti di onde P sinusali, per cui si può diagnosticare una dissociazione atrio-ventricolare. Nella striscia B, invece, le piccole onde positive sono assolutamente aritmiche e separate da intervalli variabili, a volte anche molto brevi. Non si tratta, perciò, di onde P sinusali dissociate dai QRS, ma di artefatti.

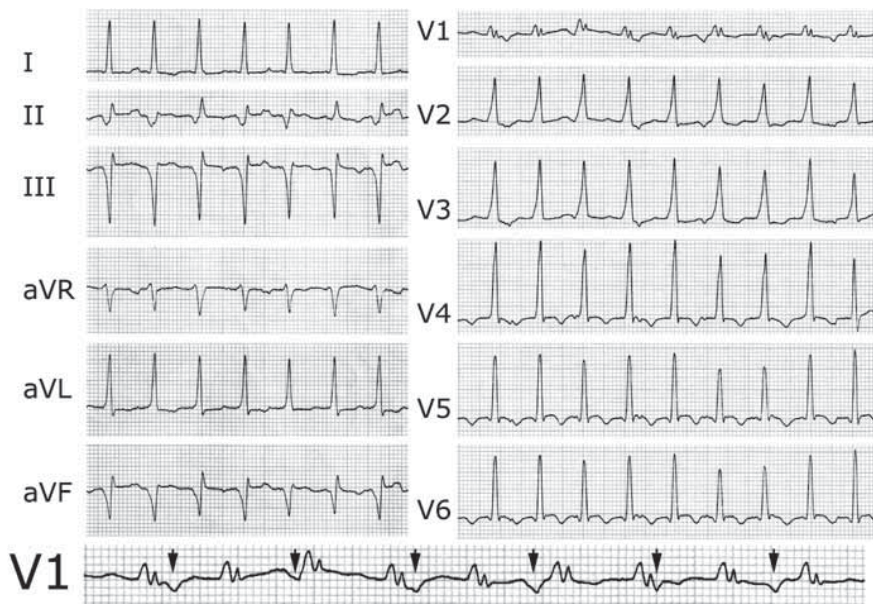
dente da quella ventricolare, oppure onde f di fibrillazione: in questo caso la loro corretta identificazione permetterebbe la diagnosi di dissociazione A-V e quindi di tachicardia ventricolare.

Oltre ad analizzare sistematicamente le derivazioni in cui l'onda P sinusale è in genere più evidente (II e V1), è conveniente osservare con attenzione derivazioni in cui l'onda T sia piatta e il complesso QRS di basso voltaggio. In questa situazione, è più facile riuscire a identificare le onde P dissociate: è il "principio del pagliaio", espresso dalla frase: "Se dovete cercare un ago in un pagliaio, sceglietevi un pagliaio piccolo" (Figura 3).

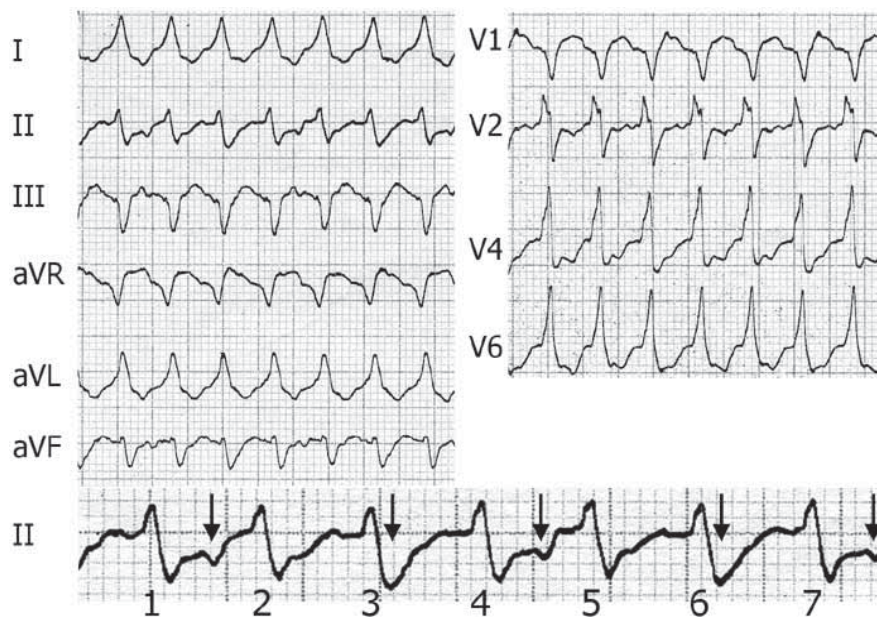
La diagnosi clinica di dissociazione A-V può essere resa più accurata ricorrendo all'ascoltazione cardiaca e alla palpazione del polso radiale (minore utilità ha l'ispezione del polso giugulare): in presenza di dissociazione A-V si manifestano variabile intensità del I tono ed ampiezza variabile del polso arterioso, dovuta quest'ultima a variazione della gittata sistolica da un battito all'altro. L'esame obiettivo può consentire la diagnosi di dissociazione A-V, e quindi di tachicardia ventricolare, anche quando all'ECG la dissociazione è poco evidente; purtroppo questa idea è poco diffusa perché si tende (a torto!) a sottovalutare l'importanza dell'esame clinico del malato e a sopravvalutare le indagini strumentali.

### Blocco ventricolo-atriale di secondo grado

Nella tachicardia ventricolare, l'attività elettrica atriale può non essere dissociata da quella ventricolare se esiste una retroconduzione ventricolo-atriale (V-A), come accade in circa il 50% dei casi. In questa situazione esiste una relazione tra ventricologrammi e atriogrammi, ed è necessario quantificare numericamente il rapporto fra complessi QRS e onde P. Se si tratta di tachicardia ventricolare, il rapporto QRS/P potrà essere  $>1$  (se alcuni impulsi ventricolari si bloccano nel nodo A-V e non raggiungono gli atri) o al massimo = 1. In una tachicardia a QRS larghi, un rapporto QRS/P  $>1$  è quasi sempre espressione di un blocco V-A di secondo grado, e suggerisce fortemente la diagnosi di tachicardia ventricolare<sup>6,8,12</sup> (Figura 4). Al contrario, un rapporto 1:1 fra QRS e P non è discriminante, poiché l'onda atriale può: 1) essere la P di una tachicardia atriale (o sinusale) a conduzione aberrante; 2) esprimere un'attivazione atriale retrograda in presenza di tachicardia da rientro nodale, tachicardia giunzionale automatica o tachicardia reciprocante ortodromica a conduzione aberrante; oppure 3) corrispondere all'attivazione retrograda degli atri da parte di



**Figura 3.** Tachicardia a QRS larghi. La durata dei complessi QRS è 0.12 s, ma in alcune derivazioni essa appare minore, così che si potrebbe erroneamente diagnosticare una forma a QRS stretti. L'origine ventricolare della tachicardia viene dimostrata dalla dissociazione atrio-ventricolare; le onde P indipendenti dai QRS e separate da intervalli costanti si riconoscono bene in V1 (freccie) anche perché in questa derivazione il complesso ventricolare e l'onda T sono di bassissimo voltaggio (principio del pagliaio).



**Figura 4.** Tachicardia ventricolare con blocco ventricolo-atriale 3:2 tipo Wenckebach. L'analisi della derivazione II (striscia in basso, ingrandita) rivela che i complessi ventricolari 1, 4 e 7 sono seguiti da una P negativa che interviene a metà strada fra due battiti. I complessi 3 e 6, invece, presentano onde S molto più larghe di quelle osservabili negli altri battiti: evidentemente un'onda P negativa cade simultaneamente alla S e la deforma. Infine, i battiti 2 e 5 non presentano nessuna delle due caratteristiche suddette (P negativa nella T, S inaspettatamente larga). È allora evidente che in un gruppo di tre complessi il primo (battiti 3 e 6) è seguito da una P retrograda dopo un intervallo breve, mentre dopo il secondo (battiti 1, 4 e 7) l'onda P si manifesta con un intervallo R-P relativamente lungo; il terzo battito, invece, (complessi 2 e 5) non è seguito da un'onda P. Si realizza, in altri termini, un blocco retrogrado ventricolo-atriale tipo Wenckebach con rapporto di conduzione 3:2. Questo dato sancisce la diagnosi di tachicardia ventricolare.

un impulso ectopico ventricolare. In molti casi la distinzione fra P sinusale, P atriale ectopica e P retrograda non è agevole, perché le onde atriali sono mal analizzabili in quanto sovrapposte alle onde T. Un ÂP rivolto verso il basso suggerisce un'origine sinusale o atriale della tachicardia, poiché nella tachicardia giunzionale, come anche nella forma ventricolare, l'attivazione degli atri è caudo-craniale, per cui l'ÂP è rivolto verso l'alto. Bisogna però considerare che alcune tachicardie ventricolari si accompagnano a onde P retrograde apparentemente positive nelle derivazioni inferiori, fenomeno che è stato chiamato "illusione delle P retrograde positive"<sup>8,13,14</sup> (Figura 5).

#### Battiti di cattura e di fusione

La comparsa di battiti stretti o relativamente stretti in corso di tachicardia a QRS larghi è un segno specifico di tachicardia ventricolare purché i complessi stretti siano preceduti da un'onda P con un intervallo compatibile con la conduzione anterograda dell'impulso. I QRS stretti (o meno allargati) rappresentano battiti di cattura o di fusione, i quali si manifestano quando, in corso di tachicardia ventricolare, un impulso sinusale o atriale riesce ad attraversare la giunzione A-V e ad attivare completamente (cattura) o in parte (fusione) i ventricoli (Figura 6).

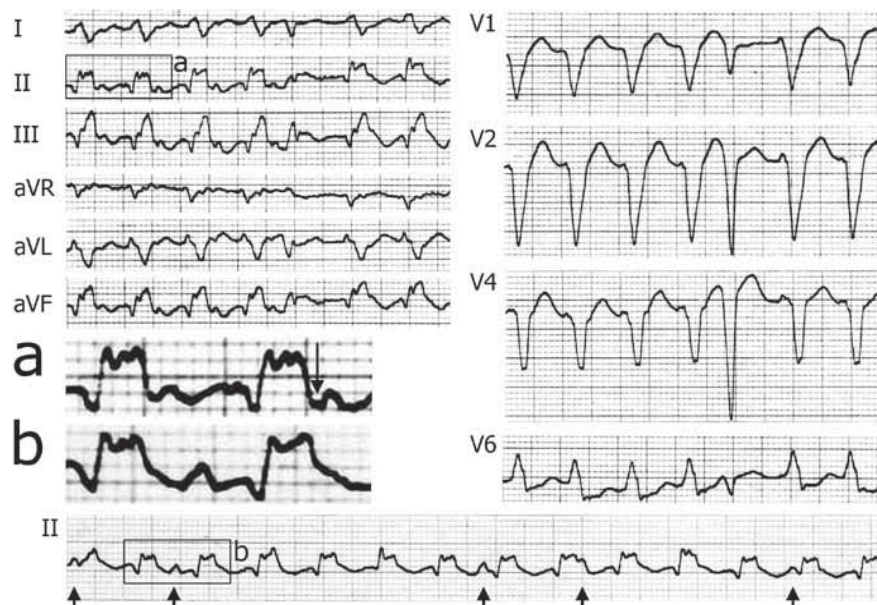
È necessario identificare un'onda P prima del complesso di cattura o di fusione, perché la comparsa di un complesso stretto durante tachicardia a QRS larghi non dimostra necessariamente che un impulso sopraventricolare attivi completamente (cattura) o in parte (fusione) i ventricoli. Infatti, un'extrasistole ventricolare che intervenga nel corso di una tachicardia a complessi larghi (indipendentemente dall'origine sopraventricolare o ventricolare di que-

sta) può "restringere" o "normalizzare" il QRS se nasce nel ventricolo la cui attivazione è ritardata durante la tachicardia. Teoricamente, tuttavia, un'extrasistole giunzionale che intervenga più o meno simultaneamente a un QRS di una tachicardia ventricolare può "restringere" il QRS pur non essendo preceduta da un'onda P. Applicando la regola sopra descritta (onda P riconoscibile prima del battito di cattura o fusione), tuttavia, si può non riconoscere come cattura il battito stretto derivante dalla conduzione ai ventricoli di un impulso di fibrillazione atriale.

Pur rappresentando un segno quasi specifico di tachicardia ventricolare, i battiti di cattura o di fusione hanno scarsa importanza diagnostica perché sono piuttosto rari (4% in uno studio eseguito su 96 casi di tachicardia ventricolare)<sup>10</sup>, e si possono riscontrare solo in presenza di dissociazione A-V, mentre non si osservano mai nei casi di tachicardia ventricolare con retroconduzione V-A 1:1. Poiché la dissociazione A-V è già di per sé un buon indicatore di tachicardia ventricolare, l'ulteriore ausilio fornito dai battiti di fusione è modesto, anche in considerazione del fatto che di solito fusioni e catture non si verificano se la frequenza della tachicardia ventricolare è elevata, perché in questo caso il nodo A-V viene reso costantemente refrattario dagli impulsi ventricolari, e nessun impulso sopraventricolare riesce a trasmettersi ai ventricoli<sup>6,8</sup>.

#### Concordanza dei QRS nelle derivazioni precordiali

Un aspetto "concordante" del QRS nelle precordiali (complessi interamente positivi, cioè con aspetto da R monofasica, oppure negativi, con morfologia QS, in tutte e 6 le derivazioni) è stato proposto come segno di tachicardia ventricolare, poiché in nessun caso la conduzione aberrante



**Figura 5.** Tachicardia ventricolare con P retrograde apparentemente positive nelle derivazioni inferiori. In tutte le derivazioni (che sono simultanee, a parte la striscia inferiore) il quinto battito è un'extrasistole. I primi 4 complessi QRS sono seguiti da onde P che appaiono a prima vista positive nelle derivazioni inferiori e negative in aVR e aVL. L'extrasistole sconvolge i rapporti fra ventricologrammi e atriogrammi, tanto che gli ultimi 2 complessi QRS non sono seguiti da onde P. La striscia in basso (derivazione II) è successiva rispetto alle altre, e mostra un'evidente dissociazione atrio-ventricolare: le onde P positive, di chiara origine sinusale, indipendenti dai complessi QRS, sono indicate dalle frecce, e le P sinusali "mancanti" risultano invisibili perché "nascoste" nei complessi ventricolari. I battiti compresi nei riquadri a e b vengono riportati ingranditi; la loro analisi dimostra che durante retroconduzione ventricolo-atriale le P retrograde che seguono il QRS sono negative (freccia nella sezione a) e non positive, come invece appare a prima vista. Il paragone con la sezione b, dove è presente un'evidente P positiva interposta fra i due QRS, segno di dissociazione atrio-ventricolare, mostra che nei QRS non seguiti da P retrograda la parte terminale della R discende molto lentamente verso l'isoelettrica: se una P retrograda, negativa in derivazione II, si sovrappone all'ultima parte del QRS, come avviene in a, l'ultima parte del QRS appare come una deflessione positiva separata dal QRS, generando l'illusione delle P retrograde positive.



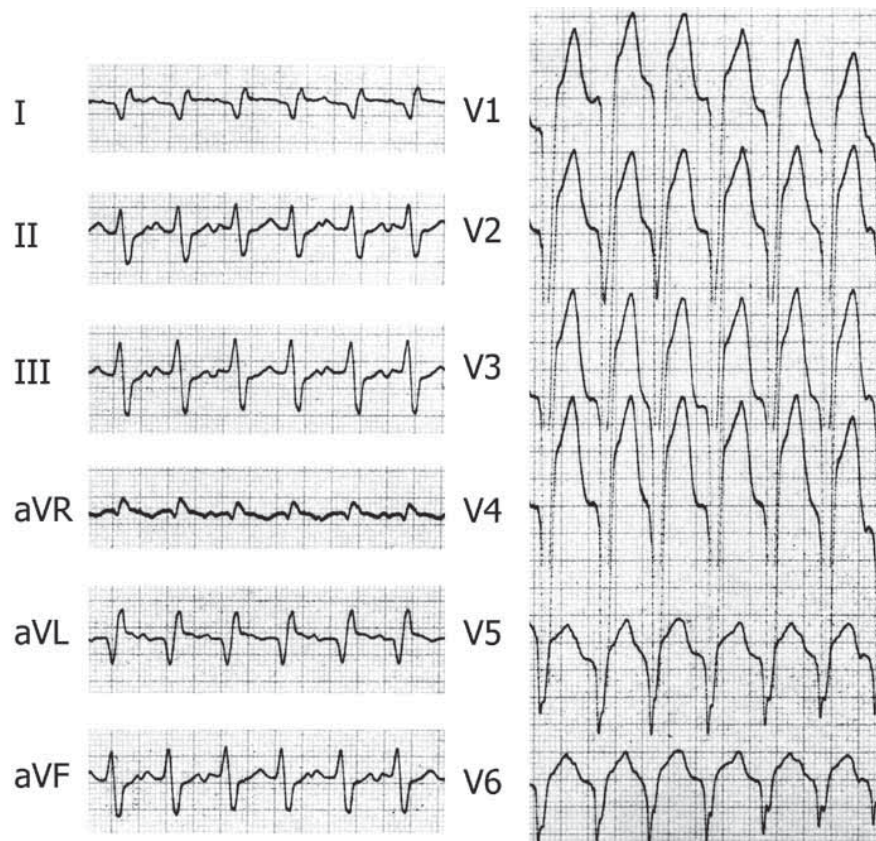
**Figura 6.** Battiti di cattura e di fusione durante tachicardia ventricolare. In questo ECG è presente dissociazione atrio-ventricolare (le onde P sinusali che deformano le T sono contrassegnate dalle frecce). In due occasioni l'impulso sinusale riesce ad essere trasmesso ai ventricoli, dando luogo a un QRS stretto (battito di cattura, contrassegnato con C) e ad un battito di fusione (contrassegnato con F) che ha morfologia intermedia fra quelli larghi, interamente ectopici, e il complesso di cattura.

può determinare un simile quadro elettrocardiografico<sup>15</sup> (Figura 7); la concordanza, però, non è diagnosticabile se si osservano complessi rS oppure qR o Rs anche in una sola derivazione. In un'analisi compiuta su 232 casi di blocco di branca a ritmo sinusale, nessuno di questi mostrava concordanza precordiale, suggerendo per questo segno una specificità del 100%<sup>16</sup>. In realtà, mentre la concordanza negativa è assolutamente specifica di tachicardia ventricolare, la concordanza positiva non consente di escludere una tachicardia preecitata con conduzione ai ventricoli attraverso una via accessoria sinistra<sup>7,8,17</sup>. Ogni volta che si osserva concordanza positiva nelle precordiali, perciò, bisogna prendere in considerazione, in alternativa alla tachicardia ventricolare, una tachicardia preecitata da fascio di Kent sinistro.

Anche la concordanza negativa del QRS nelle derivazioni periferiche bipolari è stata proposta come criterio in favore dell'ectopia<sup>18</sup>. Si tratta in realtà di una deviazione assiale destra estrema, cioè di un ÂQRS rivolto in alto e a destra (a nord-ovest), in una zona dove di regola esso non è mai diretto in un disturbo di conduzione intraventricolare.

**Assenza di complessi RS nelle derivazioni precordiali**

È stato osservato che in diversi casi di tachicardia ventricolare nessuna derivazione precordiale mostra una morfologia caratterizzata da un'onda R seguita da un'onda S (rs, RS, rS o Rs). Questo segno, che corrisponde a un modo leggermente diverso di esprimere il concetto di "concordanza", è suggestivo di origine ventricolare della tachicardia, ed è stato inserito al primo di quattro gradini componen-



**Figura 7.** *Concordanza precordiale. In questa tachicardia a QRS larghi è evidente una concordanza negativa precordiale, poiché tutti i complessi ventricolari da V1 a V6 hanno morfologia QS. Questo segno sancisce con assoluta certezza la diagnosi di tachicardia ventricolare. È anche presente un blocco ventricolo-atriale 3:2, evidente nelle derivazioni inferiori, dove si osservano onde P negative retrograde che deformano l'onda T; il reperto compare in due complessi consecutivi, mentre il terzo non presenta onda P.*

ti un algoritmo diagnostico, dimostrando una specificità del 100% sia nello studio originale<sup>5</sup> che in un'altra ricerca basata su 133 pazienti con tachicardia a QRS larghi<sup>10</sup>, mentre un'indagine successiva, basata sull'analisi di ECG con blocco di branca a ritmo sinusale, ha riportato una specificità dell'81% in presenza di blocco di branca destra e del 98% in presenza di blocco di branca sinistra<sup>16</sup>. Si può ritenere che il segno sia molto utile, soprattutto nelle tachicardie a QRS largo con morfologia da blocco di branca sinistra.

**Intervallo  $\geq 100$  ms tra inizio del complesso QRS e nadir di S in una delle derivazioni precordiali**

Questo segno è stato proposto da Brugada et al.<sup>5</sup>, i quali hanno osservato che se l'intervallo compreso fra l'inizio del QRS e il nadir dell'onda S è, in almeno una delle derivazioni precordiali,  $>100$  ms, il complesso QRS largo ha origine ectopica ventricolare. Tale criterio, inserito al secondo gradino nell'algoritmo di Brugada, è stato riscontrato nel 52% dei casi di tachicardia ventricolare che mostravano complessi RS in almeno una derivazione precordiale<sup>5</sup> e nel 41% dei casi in pazienti con pregresso infarto del miocardio e tachicardia ventricolare<sup>19</sup>. È necessaria, tuttavia, una certa cautela nell'impiego di questo segno, specialmente se esso rappresenta l'unico elemento indicativo di ectopia. In soggetti con conduzione intraventricolare molto rallentata, infatti, è possibile, specialmente se vi è deviazione assiale

sinistra, osservare in V4-V6 un complesso rS con intervallo molto prolungato fra l'inizio del QRS e il nadir di S anche a ritmo sinusale. L'analisi di ECG registrati durante ritmo sinusale in soggetti con blocco di branca ha dimostrato la presenza di tale aspetto nel 34% dei casi<sup>16</sup>, il che dimostra una bassa specificità del reperto nell'identificare l'origine ventricolare di una tachicardia.

**Le manovre di stimolazione vagale**

Le manovre di stimolazione vagale sono di indubbia utilità nella diagnostica differenziale delle tachicardie a complessi larghi, e possono dare esito a una delle seguenti risposte:

- a) Nessuna modifica: il problema rimane aperto.
- b) Cessazione della tachicardia, che era evidentemente una tachicardia da rientro, quasi certamente con un circuito comprendente il nodo A-V. Anche la tachicardia ventricolare idiopatica, però, può essere eccezionalmente interrotta dalle manovre vagali<sup>20</sup>.
- c) Variazione del rapporto di conduzione A-V, in caso di tachicardia atriale o flutter atriale. In questa situazione le onde atriali, che prima erano nascoste nei complessi QRS o nelle onde T, divengono evidenti, rivelando l'origine atriale dell'aritmia.
- d) Variazione del rapporto di conduzione V-A in presenza

di tachicardia ventricolare con conduzione retrograda 1:1. Se in condizioni di base tutti i complessi QRS sono seguiti da un'onda P retrograda, è possibile che la stimolazione vagale provochi un blocco V-A di II grado transitorio, per cui alcuni complessi ventricolari non sono seguiti da onda P. Questo comportamento dimostra l'origine ventricolare della tachicardia.

### L'ECG al di fuori della tachicardia

La conoscenza dell'ECG che il paziente presenta al di fuori dell'evento aritmico può essere di aiuto. La preesistenza di un disturbo di conduzione o la presenza di un quadro di preeccitazione può giustificare la larghezza dei complessi QRS in corso di tachicardia, suggerendo una diagnosi di tachicardia sopraventricolare piuttosto che ventricolare. Un ECG a ritmo sinusale, tuttavia, non è quasi mai disponibile al momento dell'emergenza aritmica, per cui questo elemento diagnostico ha un valore soltanto retrospettivo, per paragonare *a posteriori* la tachicardia a complessi larghi con il tracciato registrato dopo il ripristino del ritmo sinusale. Esiste un'unica condizione in cui la morfologia del QRS a ritmo sinusale può essere identica a quella durante tachicardia ventricolare: la tachicardia ventricolare da rientro nelle branche<sup>21</sup>. In questo caso la disponibilità di un ECG a ritmo sinusale rappresenta un ostacolo piuttosto che un aiuto, e la diagnosi corretta viene suggerita dalla dissociazione A-V e dalla presenza di QRS molto larghi ( $\geq 0.16$  s)<sup>21</sup>.

### Criteri morfologici nelle derivazioni V1 e V6

L'analisi morfologica del QRS rappresenta un approccio diagnostico estremamente importante nella tachicardia a complessi larghi. Tutti gli altri elementi discriminanti (onde P, catture, concordanza precordiale, assenza di complessi RS, ecc.) possono, infatti, mancare o essere poco chiari, per cui in questi casi la diagnosi differenziale va fatta solo in

base alla morfologia del QRS, osservando soprattutto le derivazioni precordiali, particolarmente V1 e V6. Il primo passo da compiere è classificare la tachicardia in base alla morfologia di V1. Si possono distinguere tachicardie con QRS prevalentemente positivo in V1 (a tipo blocco di branca destra), e tachicardie con QRS prevalentemente negativo in V1 (a tipo blocco di branca sinistra).

#### Tachicardia a complessi larghi con aspetto tipo blocco di branca destra (QRS positivo in V1)

##### V1

Depongono per tachicardia ventricolare morfologie in V1 del tipo R, Rr' (la prima R più alta della seconda), qR o RS, mentre una morfologia rsR' o rSR' (trifasica) o rR' (bifasica, con la seconda R più alta della prima) suggerisce tachicardia sopraventricolare a conduzione aberrante (Figura 8)<sup>8</sup>.

##### V6

Morfologie di V6 tipo rS, QS o qR sono praticamente specifiche di tachicardia ventricolare, mentre un aspetto trifasico qRs è indicativo di aberranza (specificità 95% nello studio di Drew e Scheinman<sup>10</sup>), un aspetto bifasico Rs è più suggestivo di aberranza, e una morfologia RS non è discriminante, potendosi rilevare tanto nelle tachicardie ventricolari quanto in quelle sopraventricolari (Figura 8). Se il rapporto R/S in V6, tuttavia, è  $<1$ , cioè se la morfologia è rS (R di minore voltaggio rispetto alla S), è molto più probabile l'origine ventricolare della tachicardia (specificità compresa fra l'84% e il 100%)<sup>10,16,22</sup>.

#### Tachicardia a complessi larghi con aspetto tipo blocco di branca sinistra (QRS negativo in V1)

##### V1

In presenza di una tachicardia sopraventricolare a conduzione aberrante con quadro tipo blocco di branca sinistra, questa derivazione mostra molto spesso una piccola onda r iniziale piuttosto stretta ( $<30$  ms) e un'onda S con un nadir precoce ( $<60$  ms), mentre una durata della r iniziale  $>30$  ms o un nadir della S che si inscrive dopo più di 60 ms o, an-

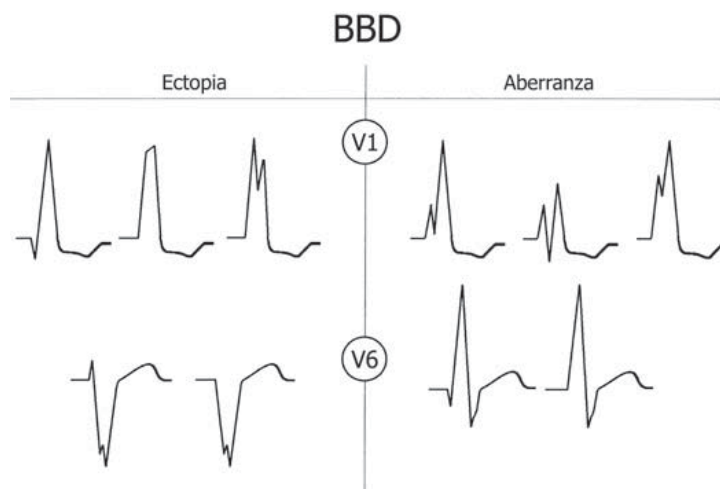


Figura 8. Rappresentazione schematica delle diverse morfologie che suggeriscono ectopia o aberranza nelle derivazioni V1 e V6 in presenza di tachicardia a tipo blocco di branca destra (BBD) (QRS prevalentemente positivo in V1). Riprodotta da Oreto et al.<sup>8</sup> con il permesso dell'Editore.



cora, la presenza di un'incisura sulla branca discendente della stessa onda S, sono segni che indicano l'origine ventricolare dell'aritmia (Figura 9)<sup>8</sup>. Questi criteri, proposti da Kindwall et al.<sup>23</sup>, trovano spiegazione nella lenta conduzione iniziale cui va incontro l'impulso che ha origine nel miocardio ventricolare comune, rispetto all'impulso di origine sopraventricolare, che è invece inizialmente condotto velocemente attraverso il sistema di His-Purkinje. Uno studio eseguito valutando ECG registrati a ritmo sinusale in soggetti con blocco di branca sinistra, tuttavia, ha gettato qualche dubbio su questi segni, dimostrando una specificità del 78% per la r in V1 > 30 ms, del 66% per il nadir di S > 60 ms e del 66% per l'incisura sulla branca discendente di S<sup>16</sup>.

### V6

Una q in questa derivazione (morfologia qR, qRs o QS) suggerisce tachicardia ventricolare (specificità 92%), mentre una R monofasica, anche se con incisura o *plateau*, non è di aiuto diagnostico, poiché la si può riscontrare sia nelle tachicardie ventricolari che in quelle sopraventricolari a conduzione aberrante (Figura 9).

In linea generale un complesso prevalentemente negativo in V6 deporrebbe per ectopia indipendentemente dall'aspetto a tipo blocco di branca destra o sinistra. Si tratta di un criterio basato sulla misurazione dell'ampiezza netta del QRS in V6<sup>22</sup>, che corrisponde alla somma algebrica dei voltaggi di tutte le deflessioni, positive e negative. Gli impulsi di origine ventricolare mostrano piuttosto frequentemente (69%) un'ampiezza netta negativa del QRS, mentre tale aspetto è più raro (27%) nella tachicardia sopraventricolare.

L'impiego della morfologia di QRS per la distinzione fra ectopia e aberranza è basato sul principio che i battiti a conduzione aberrante mostrano un aspetto tipico da blocco di branca, perché un ventricolo (o una parte di un ventricolo) è attivato normalmente, cioè da un impulso che attraversa il fascio di His e la rete di Purkinje. Nel caso dell'aberranza a tipo blocco di branca destra, per esempio, l'attivazione settale è normale, e si esprime con un vettore diretto in avanti e a destra, mentre solo la parte media e terminale dell'attivazione ventricolare viene alterata. Nella

tachicardia ventricolare, invece, l'attivazione è totalmente anomala perché l'impulso è condotto in entrambi i ventricoli attraverso il miocardio comune, e non tramite la rete di Purkinje. In questa situazione si manifesta un quadro di blocco di branca atipico, cioè un'alterata attivazione ventricolare dove la diffusione dell'impulso è simile a quella del blocco di branca destra se l'impulso si origina nel ventricolo sinistro, e viceversa<sup>6-8</sup>.

### Limiti dei criteri morfologici per la distinzione fra ectopia e aberranza

Per quanto utili, i criteri morfologici non sono assoluti, e occorre ammettere che essi, come le equazioni *blocco di branca tipico = aberranza*, *blocco di branca atipico = ectopia*, hanno alcune limitazioni, poiché possono indurre a conclusioni errate in pazienti con preeccitazione, pregressa necrosi, o in terapia con farmaci antiaritmici. Infatti, anche in corso di ritmo sinusale un blocco di branca può apparire come *atipico* se il soggetto presenta una cardiomiopatia ipertrofica o una necrosi miocardica. In questo caso è possibile osservare, ad esempio, onde q più o meno ampie in V1 nel blocco di branca destra, oppure onde q in V6 nel blocco di branca sinistra. Perciò se un soggetto con necrosi anteroseptale va incontro a tachicardia sopraventricolare a conduzione aberrante del tipo blocco di branca destra, sarà presente in V1 una profonda Q che potrà orientare verso la diagnosi errata di tachicardia ventricolare. Un'altra limitazione all'impiego dei criteri morfologici è rappresentata dalla difficoltà a differenziare la tachicardia ventricolare dalla tachicardia preeccitata della sindrome di Wolff-Parkinson-White (vedi oltre).

I pazienti in trattamento con farmaci antiaritmici, particolarmente quelli della classe 1C, possono presentare tachicardie a complessi estremamente larghi nelle quali l'analisi morfologica orienta verso una forma ventricolare, mentre si tratta in realtà di un'aritmia sopraventricolare. L'allargamento del QRS dipende dall'effetto del farmaco, che rallenta in modo marcato la conduzione intraventricolare. L'esempio più caratteristico si osserva in alcuni casi di flutter atriale trattato con flecainide o propafenone. Il farmaco

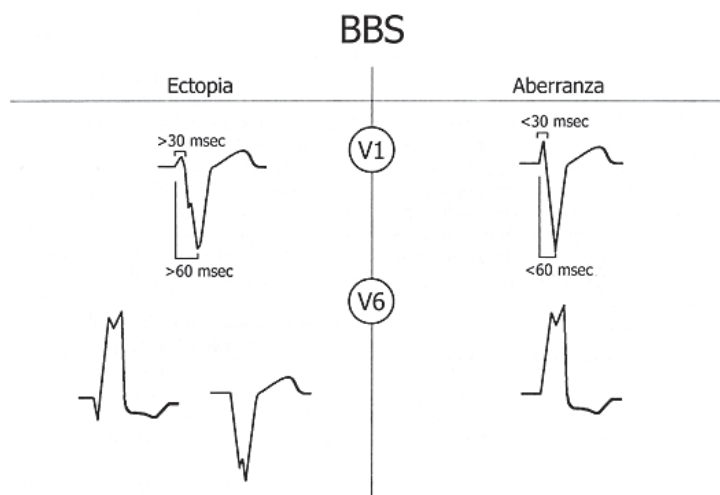


Figura 9. Rappresentazione schematica delle diverse morfologie che suggeriscono ectopia o aberranza nelle derivazioni V1 e V6 in presenza di tachicardia a tipo blocco di branca sinistra (BBS) (QRS prevalentemente negativo in V1). Riprodotta da Oreto et al.<sup>8</sup> con il permesso dell'Editore.

rallenta la conduzione intra-atriale, diminuendo la frequenza atriale a un valore apparentemente incompatibile con un flutter, come 170 o 180; la riduzione della frequenza favorisce la trasformazione del rapporto di conduzione A-V da 2:1 a 1:1. Inoltre anche la conduzione intraventricolare è uniformemente rallentata, per cui non si realizza un quadro tipico di blocco di branca, ma piuttosto un ritardo generalizzato di conduzione con QRS molto largo, anche per via della frequenza elevata. In questi casi l'applicazione dei criteri morfologici suggerisce quasi senza eccezione una diagnosi di tachicardia ventricolare. Per evitare tale errore è consigliabile: 1) eseguire il massaggio del seno carotideo, che in caso di tachicardia sopraventricolare (sinusale, atriale o flutter) può rallentare transitoriamente la conduzione A-V e rivelare le onde atriali; 2) accertare se il paziente è in trattamento con farmaci antiaritmici della classe 1C.

## Altri segni "classici"

### **Durata del QRS >140 ms**

È stato affermato che una tachicardia a complessi larghi con durata del QRS >0.14 s sia il più delle volte una tachicardia ventricolare<sup>11</sup>, ma questo criterio ha mostrato una bassa specificità, variabile dal 43%<sup>16</sup> al 69%<sup>10</sup>. Inoltre, una tachicardia ventricolare può presentarsi con complessi relativamente stretti, perfino di durata <0.12 s, come si verifica quando l'aritmia si origina in prossimità del sistema di conduzione intraventricolare, cosicché l'attivazione dei ventricoli si può completare in un tempo relativamente breve. È più utile impiegare un limite di 0.16 s<sup>10</sup>, anche se non se ne conosce la specificità.

### **Asse di QRS deviato**

Nella maggior parte dei casi di tachicardia ventricolare è presente una deviazione assiale sinistra oltre -30° o una deviazione assiale destra<sup>9,11</sup>, mentre di rado una tachicardia ventricolare ha asse normale, compreso fra 0 e 90°<sup>19</sup>. Tuttavia un ÅQRS deviato in alto è stato ritenuto non indicativo di ectopia se la tachicardia ha una morfologia da blocco di branca sinistra<sup>9,16</sup> mentre sembra che quando la morfologia è a tipo blocco di branca destra la deviazione assiale superiore destra sia fortemente suggestiva di ectopia (specificità 87%<sup>16</sup>).

## Segni e sintomi che non servono

### **Età**

È stata proposta come segno diagnostico accessorio, nel senso che in un paziente adulto, soprattutto se con anamnesi di infarto miocardico, la tachicardia ventricolare deve essere considerata la causa più probabile di tachicardia a complessi larghi. Tale criterio non dovrebbe essere tenuto in considerazione, perché la tachicardia ventricolare si può presentare a qualunque età.

### **Situazione emodinamica**

La presenza di una stabilità emodinamica nel corso di tachicardia a complessi larghi può falsamente suggerire un'origine sopraventricolare dell'aritmia, se si ritiene che la tachicardia ventricolare si associ a sindrome da bassa

portata. Tuttavia ciò è inesatto perché molti pazienti con tachicardia ventricolare sono stabili dal punto di vista emodinamico. È molto pericoloso considerare come sopraventricolare una tachicardia a complessi larghi solo perché il paziente tollera bene l'aritmia.

### **Frequenza ventricolare**

Per quanto sia stato affermato che frequenze cardiache elevate (oltre 200 b/min) siano suggestive di tachicardia sopraventricolare piuttosto che ventricolare, esiste una sovrapposizione troppo ampia tra le frequenze osservabili nei due tipi di tachicardia per potere impiegare utilmente questo criterio.

### **Regolarità**

Una tachicardia a complessi larghi con cicli R-R regolari, cioè uguali fra loro, può essere sia ventricolare che sopraventricolare, mentre se i cicli R-R sono irregolari va presa in considerazione la diagnosi di fibrillazione atriale associata a blocco di branca o a preeccitazione. Anche la tachicardia ventricolare, tuttavia, può presentarsi con cicli irregolari: nonostante molti casi di tachicardia ventricolare abbiano intervalli R-R regolari, gli esempi di tachicardia ventricolare con cicli irregolari non sono affatto rari<sup>8,24-26</sup>. Nonostante la tachicardia ventricolare possa a volte essere irregolare, soprattutto quando non sostenuta, la fibrillazione atriale lo è ancora di più, e l'analisi di una striscia sufficientemente lunga rivela, nei casi di fibrillazione atriale, una variabilità grossolana degli intervalli R-R. Una fibrillazione atriale a complessi larghi con frequenza ventricolare molto elevata è di solito espressione di preeccitazione.

## Distinzione tra ectopia e aberranza basata solo sull'analisi di aVR

La derivazione aVR (la più negletta delle 12!) ha recentemente vissuto un suo momento di gloria, poiché è stato dimostrato come essa possa fornire informazioni utili alla distinzione tra ectopia e aberranza nelle tachicardie a QRS larghi. Un recente algoritmo<sup>27,28</sup> prende in considerazione 4 step successivi, tutti fondati soltanto sull'analisi di aVR; i primi 3 sono basati sulla ricerca di segni abbastanza semplici, mentre il quarto richiede accurate misurazioni di voltaggi, a volte complicate da eseguire. Nell'esperienza degli autori che hanno proposto l'algoritmo, la diagnosi differenziale fra le tachicardie a QRS larghi può essere effettuata con notevole rapidità ed elevata precisione con il procedimento seguente (Figure 10 e 11): l'algoritmo è rivolto al riconoscimento della tachicardia ventricolare; i segni vanno ricercati nell'ordine prestabilito, e il riscontro di uno di essi (1, 2 o 3) interrompe l'iter decisionale e sancisce immediatamente la diagnosi di tachicardia ventricolare. Se i primi tre step risultano negativi, si passa al quarto, che consentirebbe, nell'opinione degli autori, la distinzione fra tachicardia ventricolare e tachicardia sopraventricolare condotta con aberranza.

### **Step 1: Onda R iniziale dominante**

Su 482 casi di tachicardia a QRS larghi esaminati, 146 presentavano in aVR un complesso che iniziava con una R dominante, tanto da rappresentare la deflessione più ampia

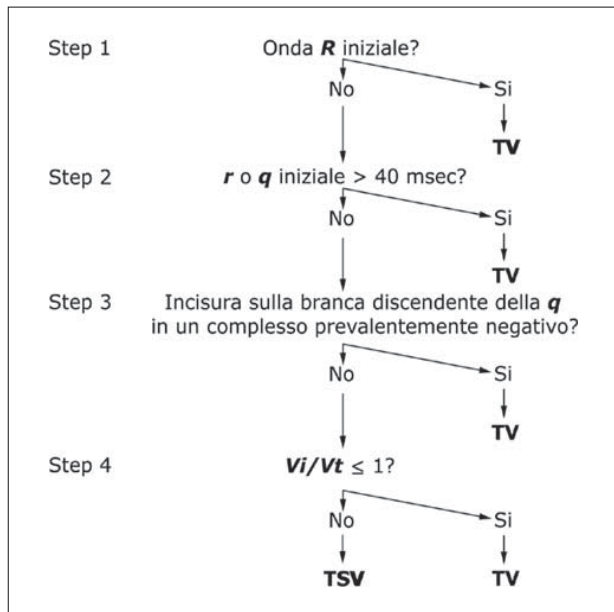


Figura 10. Algoritmo di Verecke, basato solo sulla derivazione aVR, per la diagnosi differenziale fra le tachicardie a QRS larghi. TSV = tachicardia sopraventricolare; TV = tachicardia ventricolare; Vi/Vt = voltaggio iniziale/voltaggio terminale.

del complesso ventricolare (Figure 10-12). Questo elemento consentiva la diagnosi di tachicardia ventricolare, confermata dallo studio elettrofisiologico in 144/146 casi (sensibilità 38.9%, specificità 98.2%).

**Step 2: Onda Q o R iniziale di durata >40 ms**

Un complesso ventricolare che iniziava in aVR non con una R dominante ma con una q o una r di basso voltaggio la cui durata, però, era >40 ms, si osservava in 74 dei 336 casi in cui non era presente una R iniziale. In 65 di questi la diagnosi di tachicardia ventricolare era corretta (sensibilità del criterio 28.8%, specificità 91.8%).

**Step 3: Presenza di un'incisura sulla branca discendente di una Q, in un complesso prevalentemente negativo (QS o Qr)**

Questo reperto era presente in 32 dei 37 casi in cui non si osservavano i primi due criteri, e ha dimostrato una sensibilità del 19.9% e una specificità del 95.0% per la diagnosi di tachicardia ventricolare.

**Step 4: Il rapporto voltaggio iniziale/voltaggio terminale**

Mentre la presenza di uno qualsiasi dei segni elencati agli step 1-3 dimostra l'origine ventricolare della tachicardia,

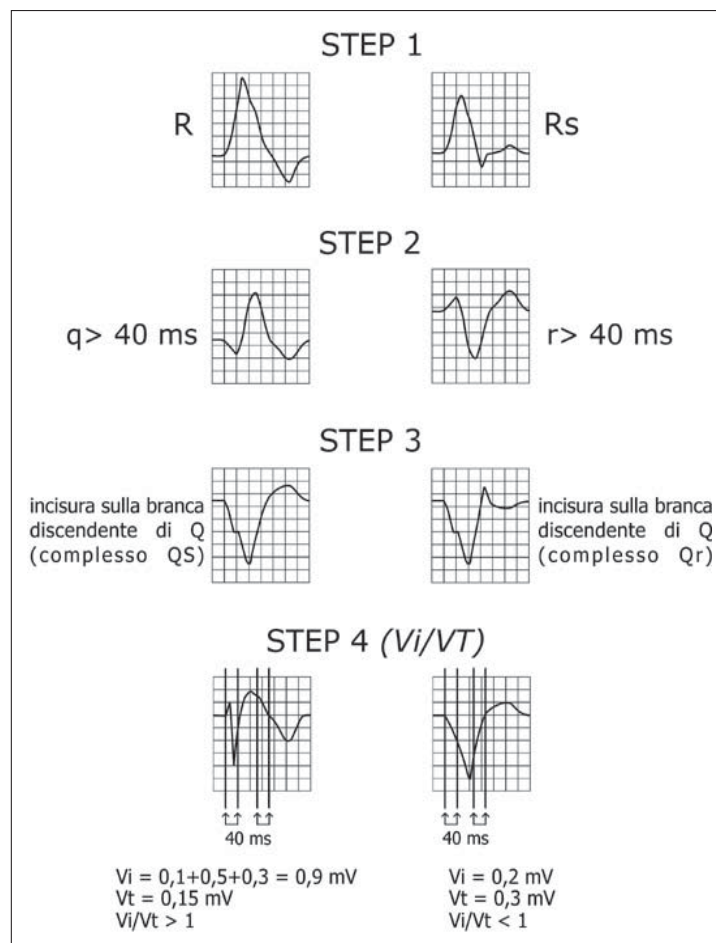
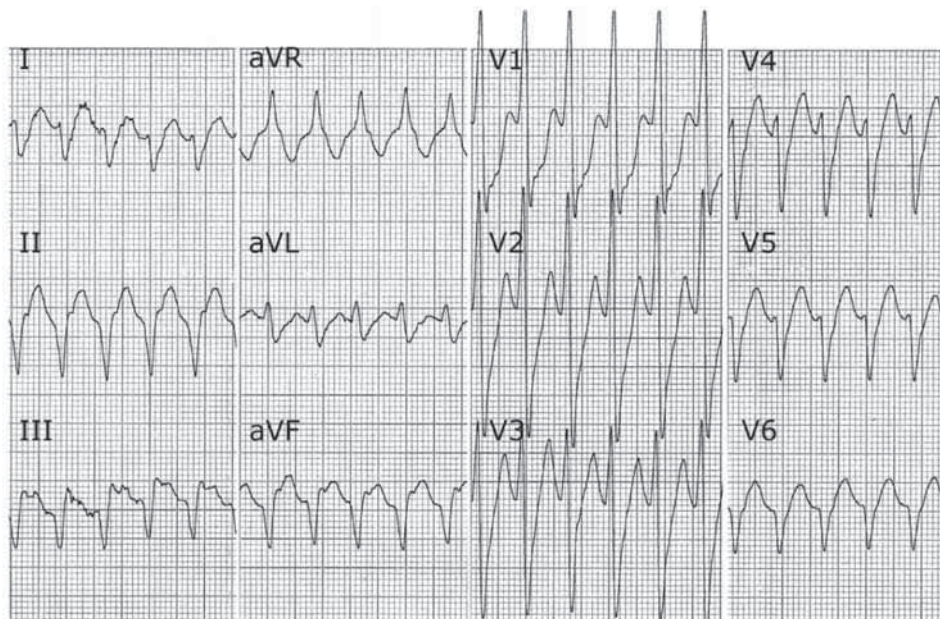


Figura 11. I 4 step dell'algoritmo di Verecke. Per ciascuno step vengono riportati gli aspetti ECG da ricercare. Vi = voltaggio iniziale; Vt = voltaggio terminale.



**Figura 12.** Tachicardia ventricolare. In questo ECG si riconoscono in derivazione II e soprattutto in III onde P negative, espressione di retroattivazione atriale. Non è semplice classificare la tachicardia, poiché la morfologia in V1 (RS) non consente di assimilare il complesso ventricolare ad alcun tipo di blocco di branca. Il complesso QS in V6, tuttavia, suggerisce fortemente la diagnosi di tachicardia ventricolare, poiché nessun disturbo di conduzione intraventricolare e nessuna forma di preeccitazione si associa a complessi ventricolari con tale aspetto in V6. L'analisi di aVR suggerisce anch'essa la diagnosi di tachicardia ventricolare: è presente, infatti, in questa derivazione un'onda R iniziale dominante.

l'assenza di questi segni non permette di escluderla né di diagnosticare con certezza una tachicardia sopraventricolare condotta con aberranza. In questa situazione è necessario, per giungere alla diagnosi finale, valutare il  $V_i/V_t$ , cioè il rapporto tra la somma dei valori assoluti dei voltaggi registrati in aVR nei 40 ms iniziali (voltage iniziale,  $V_i$ ) e quelli osservati nei 40 ms finali (voltage terminale,  $V_t$ ) del QRS. Per calcolare il  $V_i$  e il  $V_t$  bisogna sommare, senza tener conto del fatto che siano positive o negative, tutte le deflessioni rilevate nell'ambito dei primi 40 e degli ultimi 40 ms (Figura 11). Non si tratta di un procedimento semplice, poiché non sempre l'inizio e il termine dell'attivazione ventricolare sono ben identificabili: secondo il consiglio degli autori, la procedura è resa più affidabile utilizzando una registrazione simultanea di più derivazioni (almeno aVR, aVL e aVF), il che consente di determinare con esattezza il momento in cui inizia e termina il QRS.

Un  $V_i/V_t > 1$  consente la diagnosi di aberranza (Figura 13), mentre un rapporto inferiore o pari all'unità depone per ectopia (Figure 14 e 15). Nei 225 casi in cui non erano presenti i segni elencati agli step 1, 2 e 3, il  $V_i/V_t$  era  $\leq 1$  in 129 casi, in 117 dei quali lo studio elettrofisiologico aveva confermato la diagnosi di tachicardia ventricolare; in 96 casi, invece, il  $V_i/V_t$  era  $> 1$  e in 84 di essi la diagnosi corretta era di tachicardia sopraventricolare. La sensibilità e specificità del segno per la diagnosi di tachicardia ventricolare sono risultate rispettivamente del 90.7% e dell'87.5%.

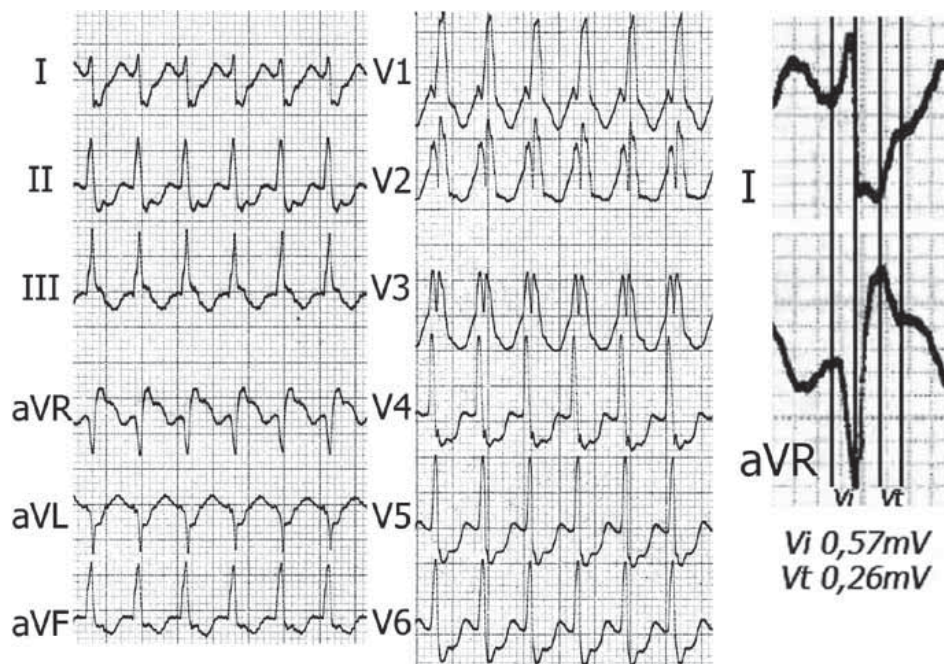
L'algoritmo di Vereckei è di recente introduzione, e non è ancora possibile ottenere dati (a parte quelli degli autori) sulla sua affidabilità. Misurare in aVR la somma dei voltaggi durante i 40 ms iniziali e quelli terminali rappresenta a volte un compito molto arduo o addirittura impossibile, per cui vi è qualche perplessità sulla possibilità di impiegare il metodo proposto in tutti i casi di tachicardia a

QRS larghi. Del resto, qualunque algoritmo è fonte di problemi poiché da un lato impone una rigidità quasi meccanica che mal si adatta alle varieguate situazioni cliniche, dall'altro costringe a trascurare altri segni diagnostici che sono invece estremamente utili.

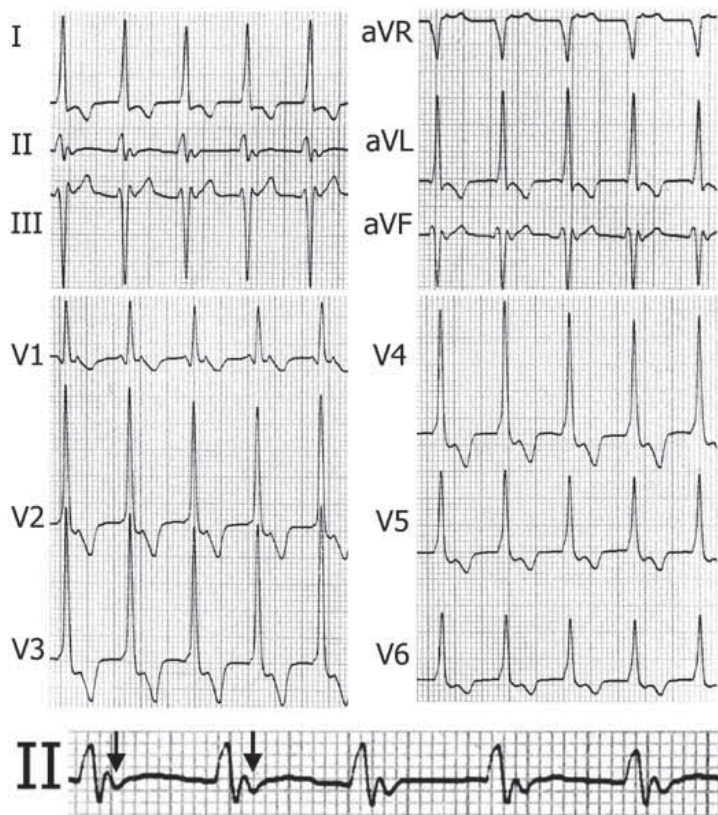
In conclusione, la distinzione fra ectopia e aberranza richiede un'analisi dell'ECG a 360°, senza trascurare criteri "classici", come la dissociazione A-V, che hanno una grande importanza e sono a volte ingiustamente tacciati di scarsa sensibilità e specificità forse perché non ricercati con sufficiente metodo e pazienza.

#### **Distinzione fra tachicardia preeccitata e tachicardia ventricolare**

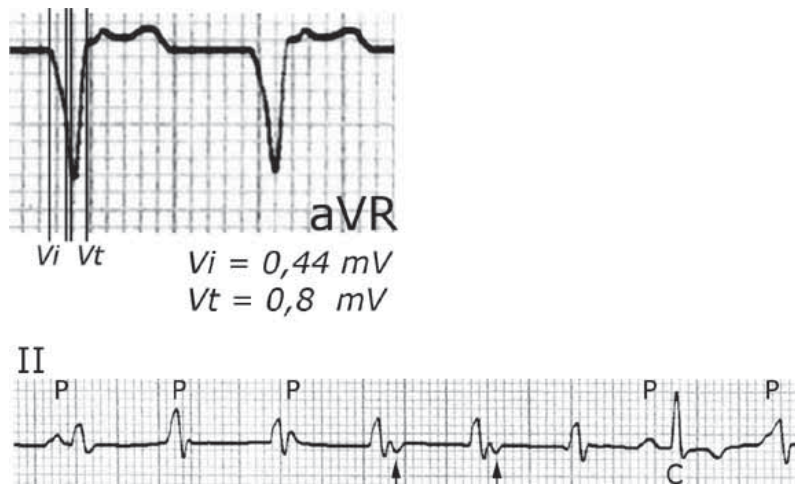
Si definisce *preeccitata* una tachicardia nella quale impulsi di origine sopraventricolare vengono condotti ai ventricoli attraverso una via accessoria. Questa condizione si può verificare in corso di: 1) tachicardia atriale; 2) flutter atriale; 3) tachicardia da rientro nodale; 4) tachicardia da rientro A-V antidromica. In queste situazioni l'attivazione dei ventricoli dipende esclusivamente dalla via accessoria, per cui i QRS sono molto larghi (rappresentano onde delta "pure") e si pone la diagnosi differenziale con la tachicardia ventricolare più che con la conduzione aberrante: i QRS, infatti, hanno una morfologia talmente diversa da quella di un blocco di branca che il sospetto di conduzione aberrante si pone di rado. Fa eccezione la tachicardia antidromica della preeccitazione da fibre di Mahaim: poiché queste si inseriscono quasi sempre sulla branca destra, i complessi preeccitati hanno morfologia da blocco di branca sinistra *tipico* con deviazione assiale sinistra<sup>29</sup>, cosa che rende problematica la distinzione fra questa tachicardia e una forma in cui impulsi sopraventricolari condotti attraverso l'asse nodo-hissiano danno origine a complessi larghi



**Figura 13.** Tachicardia sopraventricolare a conduzione aberrante. In questo ECG non sono riconoscibili onde P e non vi sono segni di dissociazione atrio-ventricolare. La morfologia dei complessi ventricolari (rsR' in V1 ed Rs con s larga in V6) è suggestiva di aberranza piuttosto che di ectopia. Anche l'analisi di aVR secondo quanto proposto da Vereckei suggerisce la diagnosi di tachicardia sopraventricolare. Non vi è, infatti, onda R iniziale dominante, né onda q o r iniziale con durata >40 ms, né incisura sulla branca discendente di q. Inoltre, il rapporto fra il voltaggio iniziale (primi 40 ms, Vi) e quello terminale (ultimi 40 ms, Vt) è >1, e ciò fa propendere per aberranza piuttosto che per ectopia ventricolare.



**Figura 14.** Tachicardia a QRS larghi con rapporto atrioventricolare 1:1 e retroattivazione degli atri. Ciascun QRS è seguito da un'onda P negativa nelle derivazioni inferiori, ben visibile nell'ingrandimento della derivazione II (freccie). La durata del QRS raggiunge 0.12 s in alcune derivazioni. La morfologia del QRS è perfettamente compatibile con un blocco di branca destra in V1 (rsR') mentre appare atipica in V6, dove si osserva un complesso a R monofasica. Non è, tuttavia, possibile riconoscere una concordanza precordiale: se pure la morfologia dei complessi ventricolari è R da V2 a V6, la presenza di una piccola s in V1 impedisce la diagnosi di concordanza. La Figura 15 mostra un ulteriore approccio alla diagnosi.



**Figura 15.** Stesso caso della Figura precedente. Analisi della derivazione aVR (in alto) ed effetto della somministrazione di verapamil (in basso). Lo studio di aVR suggerisce la diagnosi di tachicardia ventricolare. Nonostante non vi sia onda R iniziale dominante, né onda q o r iniziale con durata >40 ms, né incisura sulla branca discendente di q, infatti, il rapporto fra il voltaggio iniziale (primi 40 ms, Vi) e quello terminale (ultimi 40 ms, Vt) è <1, e ciò fa propendere per ectopia ventricolare piuttosto che per aberranza. L'ECG registrato durante somministrazione endovenosa di verapamil (striscia della derivazione II) mostra dissociazione atrio-ventricolare (primi 3 e ultimo QRS) e un battito di cattura (C); le frecce indicano una ripresa della retroconduzione. Questa risposta al farmaco, seguita poi da pronto ripristino del ritmo sinusale, sancisce la diagnosi di tachicardia ventricolare fascicolare.

per blocco di branca sinistra preesistente o tachicardia-dipendente.

La distinzione fra ectopia e preeccitazione non è semplice, ed è basata fondamentalmente sul seguente concetto: mentre una tachicardia ventricolare può originare da qualunque punto della massa ventricolare, e quindi le possibili morfologie del QRS sono in numero molto elevato, in una tachicardia preeccitata l'attivazione ventricolare può iniziare solo in corrispondenza dell'anello A-V destro o sinistro (a parte l'eccezione delle fibre di Mahaim), là dove s'inserisce l'estremità ventricolare di un fascio di Kent. Ne deriva che la morfologia di una tachicardia preeccitata deve conformarsi a un numero limitato di modelli, ciascuno caratteristico di una determinata localizzazione del fascio di Kent. Poiché l'ECG consente di determinare in modo attendibile la sede delle vie accessorie<sup>8,30,31</sup>, la domanda da porsi davanti a una tachicardia a QRS larghi è la seguente: è la morfologia di questa tachicardia compatibile con una delle sedi delle vie accessorie? Se la risposta è positiva, una tachicardia preeccitata è possibile, almeno da un punto di vista morfologico, mentre una risposta negativa esclude la preeccitazione. Se la morfologia del QRS è compatibile con preeccitazione, la dissociazione A-V o la retroconduzione con blocco V-A escludono con certezza assoluta la tachicardia preeccitata.

È stato riportato che, in una tachicardia a QRS larghi, le seguenti morfologie indichino ectopia ventricolare piuttosto che preeccitazione<sup>4</sup>:

1. complessi QRS prevalentemente negativi in V4-V6;
2. aspetto concordante negativo del QRS (complessi negativi da V1 a V6);
3. profonde onde Q o complessi Qr in una derivazione precordiale da V2 a V6.

Mentre, tuttavia, le onde Q nelle precordiali non sono assolutamente compatibili con la preeccitazione, la negatività prevalente dei complessi ventricolari in V4-V6 non è inconciliabile con la presenza di una via accessoria postero-settale. La direzione superiore del vettore di QRS, infatti,

può far sì che, specie se gli elettrodi toracici sono leggermente più in basso della sede normale, la direzione prevalentemente superiore del vettore di QRS faccia registrare in V4-V6 complessi negativi.

## Riassunto

Il problema della diagnosi differenziale delle tachicardie a QRS larghi è antico ma sempre nuovo, posto che non disponiamo ancora di un approccio semplice per risolverlo, nonostante le numerose ricerche ad esso dedicate. In una tachicardia a complessi QRS larghi sono possibili tre diagnosi: 1) tachicardia ventricolare; 2) tachicardia sopraventricolare in cui l'aumentata durata dei complessi QRS dipende da blocco di branca preesistente o da blocco di branca funzionale tachicardia-dipendente (aberranza), oppure consegue all'effetto di farmaci antiaritmici; 3) tachicardia sopraventricolare nella quale l'attivazione ventricolare avviene tramite una via accessoria (tachicardia preeccitata).

La diagnosi differenziale delle tachicardie a QRS larghi non è difficile se si impiega un approccio "olistico", che tenga conto dei numerosi segni disponibili, senza pretendere che un singolo criterio offra una soluzione semplice e immediata. Gli elementi da ricercare all'ECG sono tutti indicativi di ectopia: l'aberranza viene diagnosticata per esclusione, non essendo basata sul riscontro di segni positivi ma sull'assenza di elementi indicativi di ectopia.

Fra i criteri diagnostici generali si trovano: 1) la dissociazione atrio-ventricolare, caratterizzata dalla mancanza di relazione fra le onde P e i complessi QRS; a volte questa condizione è immediatamente evidente ma più spesso si riconosce solo con un'attenta analisi del tracciato; 2) il blocco ventricolo-atriale di II grado, caratterizzato da una relazione fra i complessi ventricolari e gli atrio-grammi, ma con un numero di QRS maggiore di quello delle P; 3) i battiti di cattura e/o di fusione; 4) la concordanza precordiale, esprimibile anche come assenza di complessi RS (o anche rs, Rs, rS) nelle derivazioni precordiali; 5) l'intervallo >100 ms fra l'inizio del QRS e il nadir dell'onda S in una derivazione precordiale.

Le manovre di stimolazione vagale e l'analisi dell'ECG al di fuori della tachicardia, se questo è disponibile, possono offrire ulteriori elementi utili alla diagnosi differenziale. Alcuni criteri ritenuti in passato utili, come la direzione dell'asse di QRS o la durata

del complesso ventricolare, sono oggi considerati di scarsa importanza; inoltre è stato dimostrato che elementi come l'età, la situazione emodinamica, la frequenza cardiaca e la regolarità della tachicardia possano essere fuorvianti e quindi da non impiegare nella diagnosi differenziale.

Un ruolo importante riveste l'analisi morfologica del QRS in V1 e V6: semplici segni consentono di distinguere l'ectopia, che si presenta come un blocco di branca "atipico", dall'aberranza, che si esprime invece con quadri di blocco di branca "tipico". I criteri morfologici, tuttavia, hanno dei limiti poiché fattori inattesi, come un pregresso infarto miocardico, possono rendere "atipico" un quadro di blocco di branca anche in presenza di una tachicardia sopraventricolare condotta con aberranza.

È stato di recente proposto un nuovo algoritmo basato solo sull'analisi di aVR. La presenza, in questa derivazione, di un'onda R dominante (complessi R o Rs), oppure di una q o r iniziale (complessi qR o rS) con durata >40 ms, o ancora di un'incisura sulla branca discendente della Q in un complesso prevalentemente negativo (QS o Qr) suggerisce immediatamente una diagnosi di tachicardia ventricolare. In assenza di questi segni, viene in aiuto il rapporto fra il voltaggio registrato durante i 40 ms iniziali e quello osservabile durante i 40 ms finali del complesso ventricolare: un rapporto  $\leq 1$  indica tachicardia ventricolare mentre un rapporto  $> 1$  fa propendere per tachicardia sopraventricolare condotta con aberranza.

Una difficoltà diagnostica non indifferente si pone in presenza di tachicardia preecitata, nella quale impulsi di origine sopraventricolare vengono condotti ai ventricoli tramite una via accessoria. Questa evenienza, molto più rara rispetto alle altre due (ectopia e aberranza) che sono alla base delle tachicardie a QRS larghi, si può escludere con certezza in presenza di aspetto concordante negativo del QRS nelle derivazioni precordiali (complessi QS da V1 a V6) o di profonde onde Q o complessi Qr in una derivazione precordiale da V2 a V6. Anche una morfologia delle 12 derivazioni non compatibile con il quadro caratteristico che si rileva, in presenza di preecitazione, nelle diverse localizzazioni delle vie accessorie, tende ad escludere una tachicardia preecitata.

**Parole chiave:** Elettrocardiogramma; Preecitazione; Tachicardia sopraventricolare; Tachicardia ventricolare.

## Bibliografia

1. Buxton AE, Marchlinski FE, Doherty JU, Flores B, Josephson ME. Hazards of intravenous verapamil for sustained ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1987; 59: 1107-10.
2. Dancy M, Camm AJ, Ward D. Misdiagnosis of chronic recurrent ventricular tachycardia. *Lancet* 1985; 2: 320-3.
3. Stewart RB, Bardy GH, Greene HL. Wide complex tachycardia: misdiagnosis and outcome after emergent therapy. *Ann Intern Med* 1986; 104: 766-71.
4. Antunes E, Brugada J, Steurer G, Andries E, Brugada P. The differential diagnosis of a regular tachycardia with a wide QRS complex on the 12-lead ECG: ventricular tachycardia, supraventricular tachycardia with aberrant intraventricular conduction, and supraventricular tachycardia with anterograde conduction over an accessory pathway. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994; 17: 1515-24.
5. Brugada P, Brugada J, Mont L, Smeets J, Andries EW. A new approach to the differential diagnosis of a regular tachycardia with a wide QRS complex. *Circulation* 1991; 83: 1649-59. Questo articolo descrive per la prima volta l'intervallo inizionadir del QRS >100 ms come criterio di ectopia.
6. Oreto G, Luzzo F, Satullo G. Il dilemma del QRS largo. Torino: Centro Scientifico Editore, 1989: 17-24.
7. Oreto G, Luzzo F, Satullo G. Tachicardia ventricolare: diagnosi all'ECG di superficie. *Cardiostimolazione* 1992; 11: 35-50.
8. Oreto G, Luzzo F, Satullo G, Donato A. I disordini del ritmo cardiaco. Torino: Centro Scientifico Editore, 1997: 157-65.
9. Wellens HJ. **Electrophysiology. Ventricular tachycardia: diagnosis of broad QRS complex tachycardia.** *Heart* 2001; 86: 579-85.  
**Rassegna sul tema.**
10. Drew BJ, Scheinman MM. ECG criteria to distinguish between aberrantly conducted supraventricular tachycardia and ventricular tachycardia: practical aspects for the immediate care setting. *Pacing Clin Electrophysiol* 1995; 18: 2194-208.
11. Wellens HJ, Bar FW, Lie KI. **The value of the electrocardiogram in the differential diagnosis of tachycardia with a widened QRS complex.** *Am J Med* 1978; 64: 27-33.  
**Storico articolo in cui vengono gettate le basi per i futuri sviluppi delle conoscenze.**
12. Schamroth L. I disordini del ritmo cardiaco. Roma: Marrapese, 1981: 145-7.
13. Parkin R, Nikolic C, Spodick DH. Upright retrograde P waves during ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1991; 68: 138-40.
14. Kinoshita S, Okada F. "Upright" retrograde P waves during ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1992; 69: 711-2.
15. Marriott HJ. Differential diagnosis of supraventricular and ventricular tachycardia. *Geriatrics* 1970; 25: 91-101.
16. Alberca T, Almendral J, Sanz P, Almazan A, Cantalapiedra JL, Delcan JL. Evaluation of the specificity of morphological electrocardiographic criteria for the differential diagnosis of wide QRS complex tachycardia in patients with intraventricular conduction defects. *Circulation* 1997; 96: 3527-33.
17. Wellens HJ, Conover MB. The ECG in emergency decision making. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1992: 37-72.
18. Reddy GV, Leghari RU. Standard limb lead QRS concordance during wide QRS tachycardia. A new surface ECG sign of ventricular tachycardia. *Chest* 1987; 92: 763-5.
19. Satullo G, Cavalli A, Ferrara MC, et al. Diagnosi elettrocardiografica di tachicardia ventricolare in pazienti con pregresso infarto miocardico: frequenza e significato dei diversi criteri diagnostici. *G Ital Cardiol* 1991; 21: 1305-9.
20. Buja G, Folino A, Martini B, et al. Interruzione della tachicardia ventricolare idiopatica con morfologia del QRS tipo blocco di branca destra ed emblocco fascicolare anteriore (tachicardia fascicolare) con le manovre vagali. *G Ital Cardiol* 1988; 18: 560-6.
21. Oreto G, Smeets JL, Rodriguez LM, Timmermans C, Wellens HJ. Wide complex tachycardia with atrioventricular dissociation and QRS morphology identical to that of sinus rhythm: a manifestation of bundle branch reentry. *Heart* 1996; 76: 541-7.
22. Kremers MS, Wells P, Black W, Solo M. Differentiation of the origin of wide QRS complexes by the net amplitude of QRS in lead V6. *Am J Cardiol* 1989; 64: 1053-6.
23. Kindwall KE, Brown J, Josephson ME. **Electrocardiographic criteria for ventricular tachycardia in wide complex left bundle branch block morphology tachycardias.** *Am J Cardiol* 1988; 61: 1279-83.  
**Prima proposta dell'analisi morfologica in V1 e V6 per la diagnosi differenziale delle tachicardie a QRS larghi.**
24. Oreto G, Luzzo F, Satullo G, Arrigo F. Non-sustained ventricular tachycardia with Wenckebach exit block. *J Electrocardiol* 1987; 20: 51-4.
25. Oreto G, Satullo G, Luzzo F, Donato A, Scimone IM, Cavalli A. Irregular ventricular tachycardia: a possible manifestation of longitudinal dissociation within the reentry pathway. *Am Heart J* 1992; 124: 1506-11.
26. Satullo G, Oreto G, Donato A, Ferrara MC, Luzzo F, Cogliatore S. Longitudinal dissociation within the reentry pathway of ventricular tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol* 1990; 13 (12 Pt 1): 1623-8.
27. Vereckei A, Duray G, Szenasi G, Altemose GT, Miller JM. Application of a new algorithm in the differential diagnosis of

- wide QRS complex tachycardia. *Eur Heart J* 2007; 28: 589-600.
28. Vereckei A, Duray G, Szenasi G, Altemose GT, Miller JM. New algorithm using only lead aVR for differential diagnosis of wide QRS complex tachycardia. *Heart Rhythm* 2008; 5: 89-98. Primo studio in cui viene proposto e valutato su un'ampia casistica l'impiego della derivazione aVR per la diagnosi differenziale delle tachicardie a QRS larghi.
29. Bardy GH, Fedor JM, German LD, Packer DL, Gallagher JJ. Surface electrocardiographic clues suggesting presence of a nodofascicular Mahaim fiber. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 1161-8.
30. Oreto G, Gaita F, Luzzo, et al. L'elettrocardiogramma nella preeccitazione. *G Ital Cardiol* 1996; 26: 303-22.
31. Oreto G. L'elettrocardiogramma: un mosaico a 12 tessere. Torino: Centro Scientifico Editore, 2009: 223-42.