

LE ARITMIE

GENERALITA'

I disordini del ritmo possono derivare tanto dalla formazione di impulsi anormali in grado di eccitare il miocardio, quanto da una difettosa formazione o conduzione dello stimolo che, in condizioni fisiologiche, assicura la attivazione, nella normale sequenza, delle camere cardiache. Talvolta l'una e l'altra condizione coesistono; ma è in genere possibile identificare quella che, ai fini pratici, è da considerare preminente.

La classificazione dei disturbi del ritmo non è molto agevole, anche per la difficoltà di riconoscere con sicurezza i meccanismi aritmogeni. Noi proponiamo di seguire questo schema che, pur non esente da critiche, ha il vantaggio di essere molto semplice e pratico.

CLASSIFICAZIONE DELLE ARITMIE

I criteri che si possono scegliere per classificare le aritmie sono molteplici; ai fini pratici, e pur essendo consapevoli di possibili critiche, noi proponiamo di suddividerle in due gruppi: quelle da alterata formazione dello stimolo fisiologico, o da comparsa di stimoli in sede anormale, e quelle da alterata conduzione dello stimolo.

1) *Disturbi del ritmo da alterata formazione dello stimolo fisiologico o da comparsa di stimoli in sede anomala*

A) Aritmie sinusali:

- 1) Bradicardia e arresto
- 2) Tachicardia
- 3) Aritmia sinusale propriamente detta; segnapassi variabile

B) Aritmie sopraventricolari:

- 1) Extrasistoli
- 2) Tachicardia:
 - a) da rientro
 - b) focale
- 3) Flutter atriale
- 4) Fibrillazione atriale
- 5) Altre

C) Aritmie ventricolari:

- 1) Extrasistoli
- 2) Ritmo idioventricolare:
 - a) lento
 - b) accelerato
- 3) Tachicardia
- 4) Torsione di punta
- 5) Flutter e fibrillazione

2) *Disturbi del ritmo da alterata conduzione dello stimolo*

A) Blocchi seno-atriali

B) Blocchi atrioventricolari

- 1) di 1° grado, o semplice
- 2) di 2° grado, o parziale
- 3) di 3° grado, o completo

C) Blocchi intra-ventricolari

Come abbiamo premesso, questa classificazione non è esente da critiche. Si potrà osservare, ad esempio, che bradicardia e arresto sinusali possono essere l'effetto di blocchi seno-atriali, e quindi rientrare, a rigore, anche fra i disturbi della conduzione; oppure che il ritmo idioventricolare

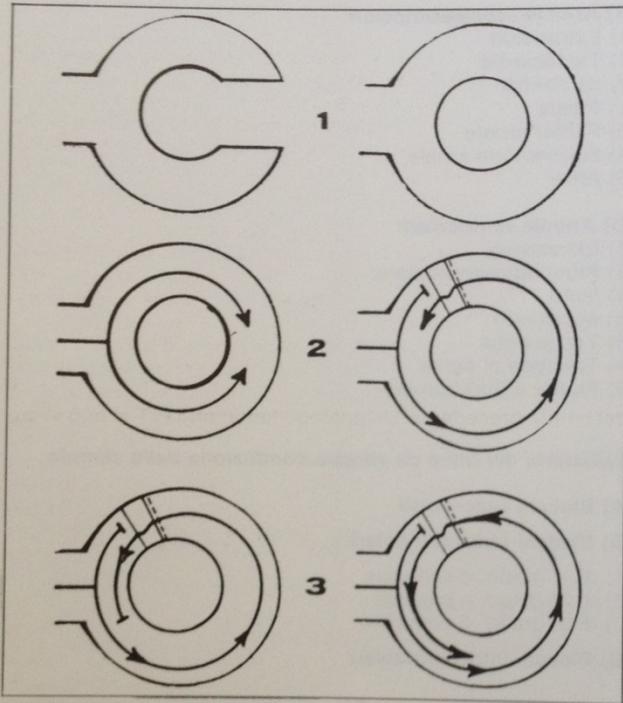


Fig. 68. - Il meccanismo di rientro nelle aritmie. A destra sono rappresentate le condizioni indispensabili perché il meccanismo di rientro possa verificarsi.
 1) Circuito senza interruzioni;
 2) Blocco unidirezionale in una delle branche del circuito;
 3) Progressione relativamente lenta dello stimolo.
 Vedere anche il testo.

lento si manifesta quando c'è un disturbo di conduzione atrioventricolare. O ancora potrà essere ritenuta arbitraria la unificazione delle tachicardie atriali e giunzionali nel gruppo delle sopraventricolari. Nonostante questo, tale classificazione resta, a nostro avviso, molto utile ai fini pratici.

Nota: I meccanismi patogenetici delle aritmie

Le aritmie più comuni possono essere determinate o da impulsi anormali o da disturbi nella conduzione degli impulsi. Questa suddivisione delle aritmie rispecchia i due ben distinti meccanismi elettrofisiologici che ne sono alla base: esaltato o ridotto automatismo nel primo caso, ridotta conducibilità nel secondo.

Le alterazioni della attività automatica possono interessare sia le fibrocellule cardiache che possiedono già questa proprietà in condizioni normali allo stato latente (cellule del nodo seno atriale, dei fasci internodali, della porzione distale del nodo atrioventricolare, del fascio di His e delle sue branche e quelle di Purkinje), sia le fibrocellule che abitualmente sono prive (cellule muscolari o del miocardio comune). I disturbi della conduzione possono verificarsi per alterazioni nella capacità della conduzione dell'impulso o per interruzione anatomica delle vie predisposte alla trasmissione, ma è anche possibile che lo stimolo stesso non sia adatto ad essere trasmesso o venga trasmesso con difficoltà per le sue caratteristiche.

Esistono numerose aritmie appartenenti soprattutto al primo gruppo in cui sono in gioco meccanismi elettrofisiologici diversi dall'esaltato o ridotto automatismo, come ad esempio quello del rientro.

Il rientro è un meccanismo elettrofisiologico alla base di numerose aritmie sopraventricolari e ventricolari. Affinché si verifichi è necessaria la presenza di strutture anatomicamente idonee (almeno due fibre) disposte a formare un circuito chiuso. E' inoltre necessario un blocco unidirezionale in una fibra ed una ridotta velocità di conduzione in una qualsiasi altra porzione del circuito stesso che comporti un ritardo tale da permettere al rimanente tessuto di recuperare l'eccitabilità e di essere attivato dallo stesso impulso in uscita dalla zona di blocco (fig. 68).

Nota: Anche l'autoeccitazione focale e la presenza di postpotenziali possono essere origine di aritmie.

Il primo fenomeno si realizza quando alcune fibre del tessuto specifico o del miocardio comune recuperano la eccitabilità con un certo ritardo rispetto a gruppi di fibre contigue; nello stesso istante un gruppo di fibre avrà un potenziale più negativo dell'altro, si determinerà una differenza di potenziale tra i due gruppi di fibre con conseguente movimento di cariche elettriche; l'intensità di questa corrente elettrica può essere tale da attivare tutto il cuore (extrasistole).

Il secondo fenomeno trova la sua origine nei potenziali tardivi di depolarizzazione, presenti solo in determinate fibre specifiche (atriali, perinodali e quelle a livello dei lembi valvolari). Se l'ampiezza di questi potenziali è tale da raggiungere il potenziale soglia, si determinerà una attività ripetitiva. L'aumento della frequenza cardiaca, la stimolazione adrenergica, l'effetto di alcuni farmaci (digitale) sono in grado di determinare un aumento di ampiezza di questi potenziali tardivi, mentre i calcioantagonisti tendono a ridurla.

Tutte le condizioni patologiche come l'ischemia, l'ipopotassiemia, che determinano una riduzione del potenziale di membrana a riposo, fanno sì che anche postpotenziali di bassa ampiezza siano in grado di evocare una attività ripetitiva.

DISTURBI NELLA FORMAZIONE DELL'IMPULSO FISILOGICO O DA PRESENZA DI STIMOLI ANOMALI:

A) ARITMIE SINUSALI

In condizioni normali il ritmo sinusale ha una frequenza che può variare dai 60 ai 100 batt./min nel soggetto adulto a riposo; nel neonato tali limiti si spostano fino a frequenze massime normali di 130-160 batt./min. Si parla di tachicardia sinusale quando la frequenza supera i 100 batt./min e di bradicardia quando essa scende al di sotto dei 60 batt./min.

Bradycardia sinusale

Si parla di bradicardia sinusale quando la frequenza atriale scende al di sotto dei 60 batt./min.

Nei giovani adulti sani la frequenza a riposo è in un'alta percentuale di casi (25%), compresa tra i 50 ed i 60 batt./min; alcuni autori hanno proposto di abbassare il limite minimo di normalità per questa categoria a 50 batt./min. (fig. 69).

Tachycardia sinusale

Sull'ecgramma è sempre ben riconoscibile la presenza di onde P di frequenza compresa tra 100 e 140 batt./min, positive in D1, D2, D3 ed aVF. L'intervallo PR è superiore a 0,12 sec. Il voltaggio dell'onda P è talvolta aumentato per un sovraccarico atriale destro dovuto all'aumentato ritorno venoso al cuore.

Nei casi con frequenza molto elevata, l'accorciamento della diastole porta alla sovrapposizione dell'onda P alla onda T del battito precedente. Un analogo fenomeno P/T si può avere anche per frequenze non elevate, ma in presenza di un blocco atrio ventricolare di primo grado.

La tachicardia modifica la ripolarizzazione dell'atrio (Ta) che diviene più accentuata e si prolunga, causando una depressione a conca che coinvolge sia il segmento PR che il tratto ST (fig. 69).

Aritmia sinusale propriamente detta

In questa aritmia l'impulso cardiaco si origina sempre a livello del nodo seno atriale, ma varia la sua ritmicità, cioè la durata degli intervalli P-P. Queste variazioni possono essere periodiche, in fase con gli atti respiratori (aumento della frequenza durante la inspirazione e riduzione durante la espirazione). Questa aritmia viene comunemente denominata "periodica o respiratoria" dovuta a modificazioni del tono neuro-vegetativo (fig. 70), oppure indipendente da queste. E' più frequente osservarla nei soggetti bradicardici, il cui

tono vagale è maggiore, nei bambini e nei giovani adulti. La morfologia delle onde P può essere di poco modificata in funzione, come sostengono alcuni autori, della migrazione del segnapassi all'interno del nodo del seno, per effetto vagale.

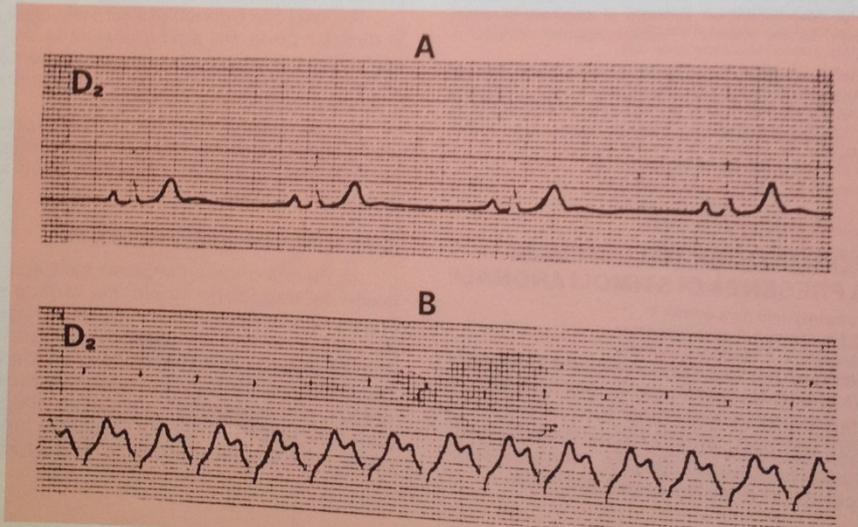
Segnapassi variabile (wandering pace-maker)

L'elettrocardiogramma è caratterizzato da brusche variazioni della frequenza cardiaca associate a modificazioni nell'aspetto dell'onda P; anche il PR generalmente si modifica. Questa aritmia è dovuta al "migrare" del segnapassi negli atri. Il ritmo di base può essere sinusale o ectopico. All'origine di questo disturbo vi è un aumento del tono vagale che riduce l'automatismo sinusale e facilita l'emergenza di centri ectopici più bassi (fig. 71).

Nota: I battiti di sfuggita. Come nei segnapassi variabile così nei casi di marcato rallentamento della frequenza ventricolare si possono manifestare battiti (o ritmi) di origine giunzionale, caratterizzati da assenza dell'onda P e da complessi QRS di tipo ventricolare (fig. 112, 113).

Fig. 69. - Bradicardia e tachicardia sinusali.

In A: successione di complessi PQRS alla frequenza di 45 al minuto. In B: successione di complessi PQRS alla frequenza di 140 al minuto: il tratto ST è a distacco negativo, ma ascendente, mentre il PR è inclinato verso il basso. Entrambi questi effetti sono attribuibili all'onda di ripolarizzazione atriale Ta.



B) ARITMIE SOPRAVENTRICOLARI

Extrasistoli sopraventricolari

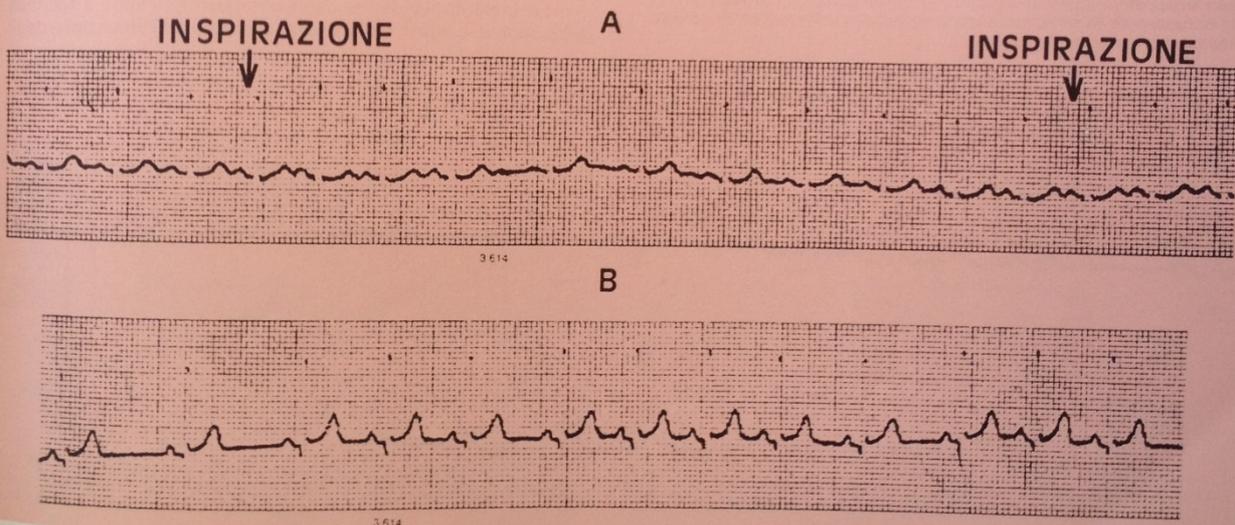
Le extrasistoli sopraventricolari si distinguono per due caratteristiche: la precocità, rispetto alla cadenza prevista del battito sinusale, e la diversa morfologia dell'onda P. La durata del PR è generalmente diversa da quella del battito sinusale ed è in relazione alla distanza del centro ectopico o del circuito di rientro dal nodo atrio-ventricolare; sono seguite da QRS di aspetto e durata normale (fig. 73); possono, se molto precoci,

essere bloccate (fig. 74) o condotte con aberranza intraventricolare (vedi fig. 75).

La durata della copola o intervallo di accoppiamento può essere fissa o variabile; nel primo caso, come per le extrasistoli

Fig. 70. - Aritmia sinusale.

A: La successione dei complessi PQRS è irregolare, ma le onde P mantengono la stessa morfologia ed il PR è di durata costante. La variazione della frequenza è in rapporto con le fasi del respiro. B: aritmia sinusale non respiratoria.



ventricolari, è più spesso in gioco un meccanismo di rientro, mentre nel secondo caso vi è un esaltato automatismo. La durata della copula condiziona il tipo di pausa postextrasistolica; si possono infatti riscontrare due tipi di pause dopo le extrasistoli sopraventricolari, una detta "compensatoria" in caso di extrasistoli tardive l'altra, più frequente "non compensatoria" in caso di extrasistoli più precoci.

Si parla di pausa compensatoria quando la durata dell'intervallo tra l'onda P sinusale subito precedente il battito extra-

sistolico e la prima onda P che segue il battito extrasistolico è uguale alla somma di due intervalli P-P. Si parla invece di pausa "non compensatoria" quando l'intervallo P-P che comprende l'extrasistole è di durata minore della somma di due intervalli P-P. Questa seconda evenienza si verifica quasi di regola nelle extrasistoli sopraventricolari, in quanto l'extrasistole penetra nel nodo seno-atriale azzerandolo, cioè interrompendo in maniera prematura il processo di depolarizzazione spontanea delle cellule del nodo che dovranno cominciare a depolarizzarsi nuovamente da questo momento e si scaricheranno regolarmente dopo un tempo pari al ciclo sinusale; l'intervallo P-P che comprende l'extrasistole sarà quindi di durata minore della somma di due cicli sinusali (Fig. 76).

La morfologia dell'onda P extrasistolica varia a seconda della sede di origine e quindi delle modalità di attivazione degli

Fig. 71. - Segnapassi variabile.

In A: la morfologia delle onde P è variabile, e ciò si verifica anche in battiti non anticipati (in quest'ultimo caso, potrebbe trattarsi di extrasistoli); In B: passaggio da un segnapassi con P negativa e PR di 0,10" al normale segnapassi sinusale.

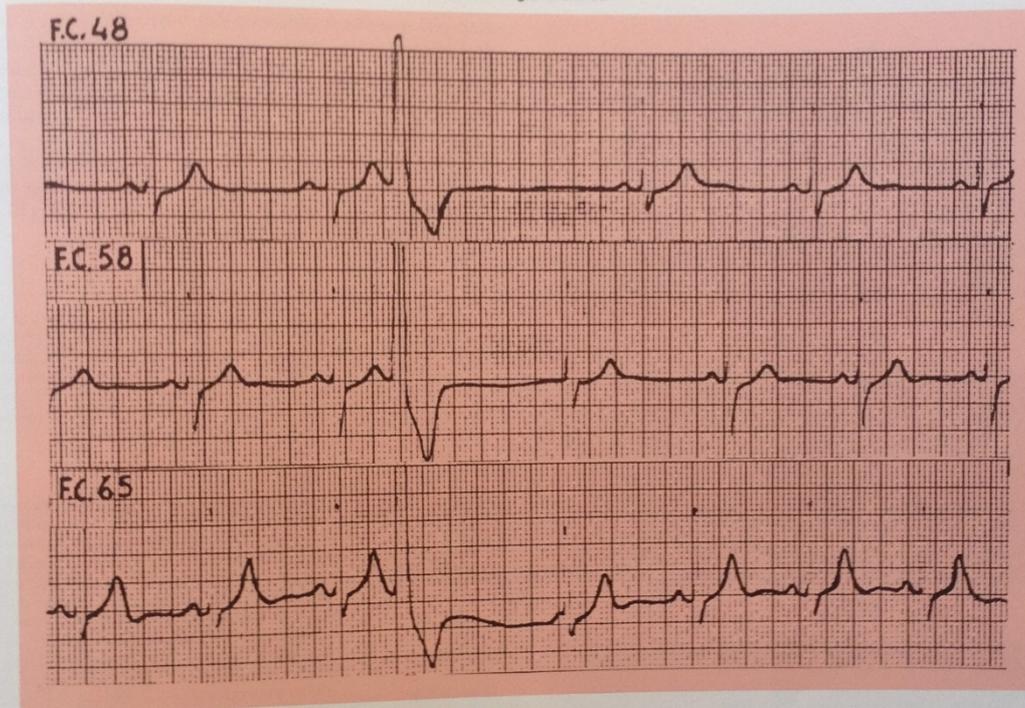
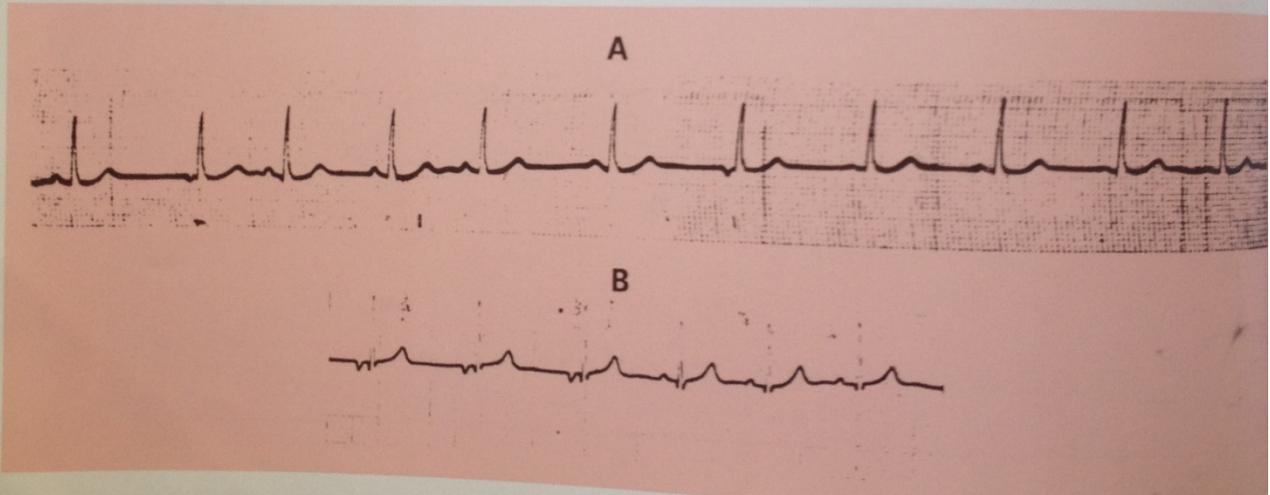
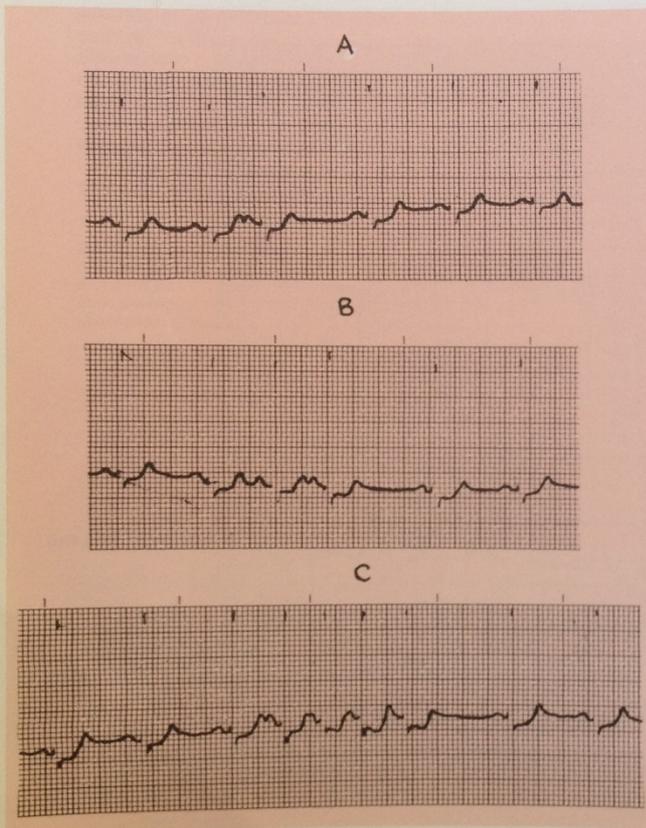


Fig. 72. - Battiti di sfuggita (registrazione dinamica secondo Holter)
Nella prima striscia (frequenza 48 al minuto) la pausa è più lunga di quelle successive, ma non c'è battito di sfuggita.

Nella seconda, battito di sfuggita giunzionale che copre l'onda P; nella terza, la P è visibile subito prima dello scappamento.



atri; più questa è distante dal nodo del seno (porzione bassa dell'atrio destro, nodo atrio ventricolare, atrio sinistro) maggiori saranno le alterazioni di forma e le modificazioni di asse dell'onda P extrasistolica sui diversi piani; nel caso di extrasistoli giunzionali può non essere visibile, in quanto fusa nel QRS.

La ripolarizzazione atriale (Ta) del battito extrasistolico può influenzare la ripolarizzazione ventricolare determinando sottoslivellamenti o sopralslivellamenti dell'ST, in caso di ripolarizzazione atriale invertita (Fig. 51).

Nota: Se l'extrasistole è molto precoce non riesce a penetrare nel nodo del seno perchè la giunzione seno atriale, da poco attraversata dallo stimolo sinusale in uscita, è refrattaria. Lo stimolo extrasistolico bloccato in entrata nel nodo non disturberà il normale processo di depolarizzazione spontanea delle cellule sinusali che si scaricheranno regolarmente. (**Extrasistoli sopraventricolari interpolate**).

Nota: **Extrasistoli sopraventricolari con pausa compensatoria.** Nel caso di extrasistoli molto tardive si verifica che lo stimolo extrasistolico riesce a penetrare nel nodo, ma non è in grado di depolarizzarlo in quanto le cellule sono ad uno stato di depolarizzazione molto vicino a quello soglia: queste completeranno indisturbate il ciclo e si scaricheranno, l'impulso verrà bloccato in uscita nella giunzione seno atriale refrattaria in quanto attraversata da poco dallo stimolo extrasistolico in entrata. Per cui l'atrio non verrà attivato dall'impulso sinusale, ma i ritmi di depolarizzazione delle cellule del nodo del seno rimarranno indisturbati. L'intervallo P-P comprendente il battito extrasistolico sarà quindi di durata uguale a quella di due cicli sinusali.

Fig. 73 - Extrasistolia sopraventricolare.

A) Extrasistole isolata; B) Coppia di extrasistoli; C) Salva di quattro extrasistoli

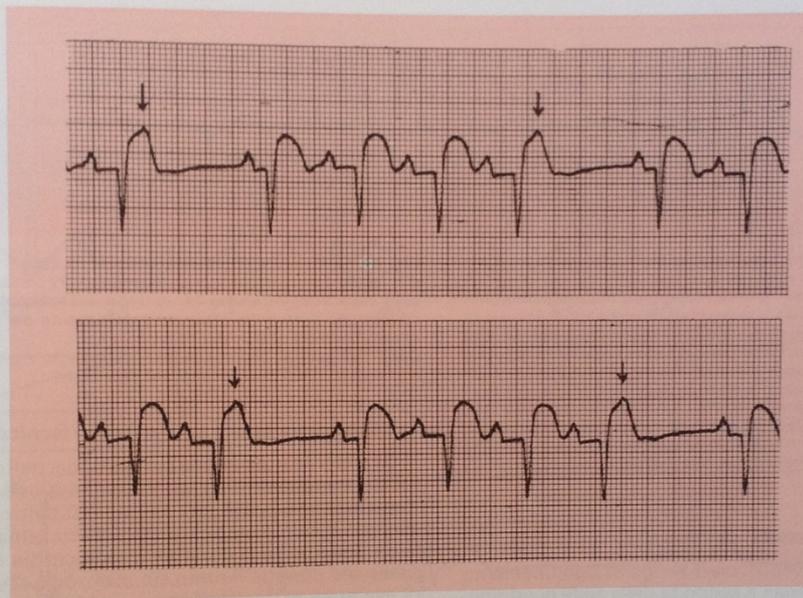
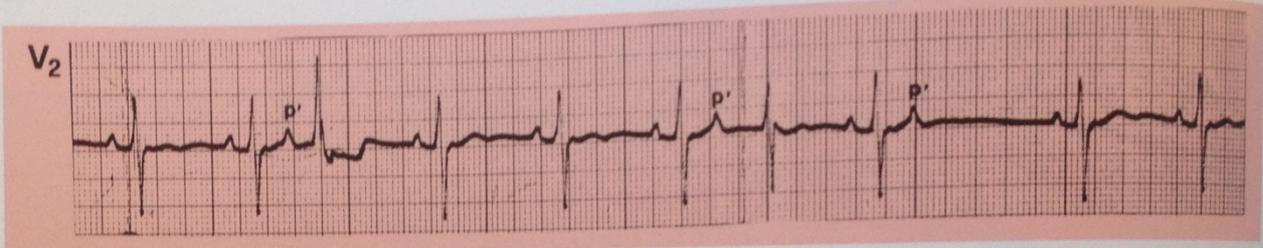


Fig. 74. - Extrasistoli sopraventricolari bloccate, che possono simulare un disturbo di conduzione atrioventricolare. Il 2°, 6°, 8° 12° complesso QRS sono seguiti da pause prolungate; se si trattasse di un blocco atrioventricolare, si dovrebbe vedere un'onda P in cadenza con quelle sinusali, che verrebbe a cadere poco dopo l'onda T. Guardando attentamente le onde T che precedono le pause, si nota che esse hanno una morfologia leggermente diversa dalle altre: su di esse si iscrive infatti la piccola onda P di una extrasistole atriale bloccata. Si noti anche che il PR, dopo le pause, è leggermente più corto del consueto.

Nota: **parasistolia atriale.** Questa aritmia è dovuta alla presenza contemporanea nell'atrio di due centri che lo attivano in concorrenza. Ognuno dei due focolai ha una frequenza di scarica diversa: uno è sinusale, in genere, l'altro ectopico ed è seguito da un QRS normale. Il centro ectopico o parasistolico è protetto da un blocco di entrata che fa sì che non sia depolarizzato mai dalla attività sinusale, per cui possiede una attività automatica continua ed indipendente in grado di attivare l'atrio solo quando questo non risulta refrattario in quanto attivato subito prima dal nodo del seno (blocco di uscita dell'im-



pulso dal centro parasistolico). Per ricostruire quale è la frequenza del centro parasistolico (dato che non di tutti gli stimoli emessi vi è un corrispettivo elettrocardiografico) bisognerà calcolare la durata di alcuni intervalli P'-P' e trovare un minimo comune denominatore; questo valore rappresenterà il ciclo di scarica del centro ectopico. Alcune volte l'atrio può essere attivato contemporaneamente dai due centri, ne risulterà un "battito di fusione" in cui l'onda P ha una morfologia alterata, diversa dalle altre. La diagnosi va posta quando ci si trovi di fronte ad un ecgramma in ritmo sinusale con extrasistoli sopraventricolari, in cui sia possibile trovare un minimo comune denominatore degli intervalli interectopici (P'-P') (fig. 77).

Tachicardie sopraventricolari

Le tachicardie sopraventricolari vengono comunemente distinte in atriali e giunzionali a seconda della sede di origine. Ad ispirare questa distinzione è stato non solo il criterio della sede ma anche il diverso meccanismo elettrofisiologico e le diverse caratteristiche ecgrafiche che ne sono alla base: ma non sempre le tachicardie atriali sono dovute ad aumentato automatismo dei centri ectopici atriali mentre quelle giunzionali sono dovute a meccanismi di rientro.

La maggior parte hanno carattere parossistico, ma se ne conoscono alcune forme non parossistiche delle quali tratteremo separatamente.

Fig. 75. - Extrasistoli sopraventricolari bloccate.

Il 3° battito è una extrasistole sopraventricolare con aberranza a tipo blocco della branca destra; anche il 6° battito è una extrasistole, senza disturbo di conduzione intraventricolare ma con aumento del tempo di conduzione atrioventricolare (PR = 0.36"). Dopo l'8° battito, che è sinusale, si vede la P di un'altra extrasistole sopraventricolare che non attiva il ventricolo.

1) Tachicardia atriale parossistica (tachicardia focale)

La tachicardia atriale parossistica, detta anche tachicardia focale, consiste in una rapida successione di battiti atriali con frequenza compresa tra i 140 e i 220 batt/min; è dovuta ad un esaltato automatismo di centri ectopici atriali, per cui la morfologia delle onde P durante la tachicardia è diversa da quella osservata durante il ritmo sinusale, ed è spesso simile a quella di eventuali extrasistoli sopraventricolari precedenti la tachicardia. Quando le onde P precedono il QRS il PR è corto. Il QRS è di solito di forma e durata normale (fig. 80). La frequenza cardiaca all'inizio della tachicardia può aumentare gradualmente, per effetto di un progressivo "riscaldamento" del focolaio ectopico. Se la frequenza cardiaca è elevata l'onda P può sovrapporsi all'onda T del battito precedente e quindi non essere visibile. Generalmente vi è una conduzione 1:1 (cioè ad ogni attivazione atriale corrisponde una ventricolare), ma si possono verificare blocchi di tipo funzionale sia per l'alta fre-

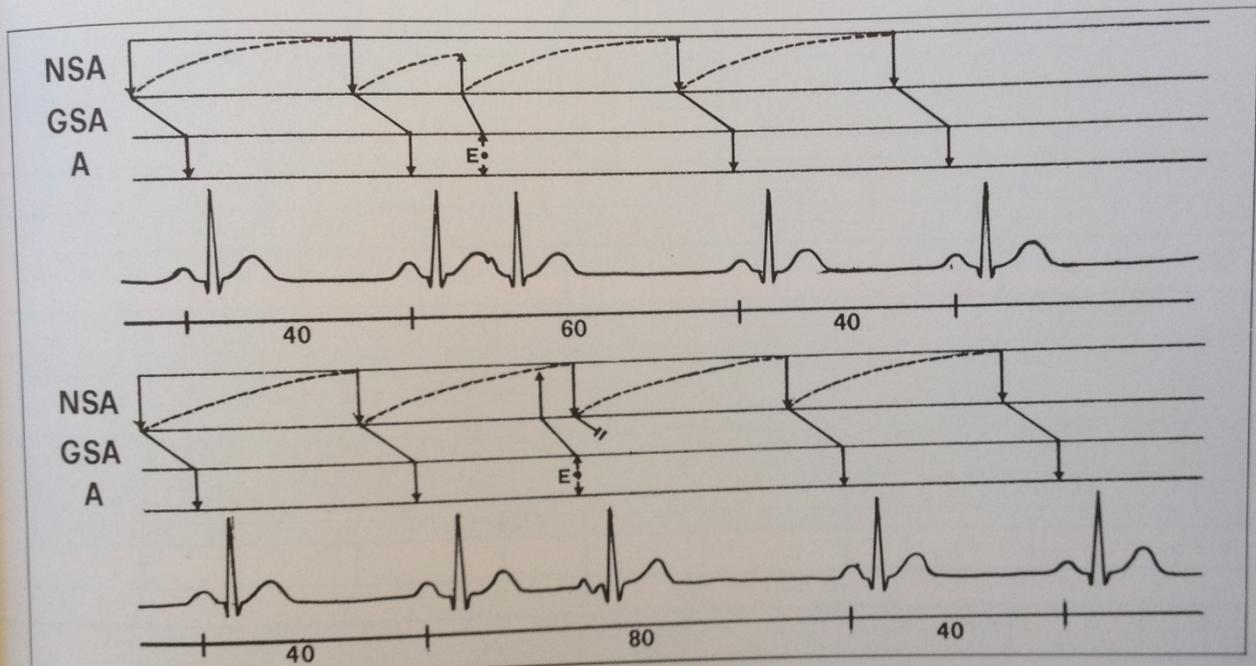


Fig. 76 - Extrasistoli sopraventricolari con pausa "non compensatoria" e "compensatoria".
 NSA indica il nodo seno atriale, GSA la giunzione seno-atriale, A l'atrio.
 A) La extrasistole E raggiunge il nodo del seno e lo scarica: il nuovo periodo sinusale comincia da questo momento, e l'intervallo che va dalla P che precede l'extrasistole alla P che la segue è minore di due periodi sinusali, comprendendo un periodo sinusale intero (quello che segue l'extrasistole) più una parte di quello interrotto dalla extrasistole stessa.

La pausa non è compensatoria.

B) La extrasistole E è molto tardiva, e non riesce a penetrare nel nodo del seno, la cui onda di attivazione sta progredendo lentamente verso l'esterno; il nodo del seno completa quindi la sua scarica, che resta senza effetto perché l'atrio è stato depolarizzato dalla extrasistole. L'intervallo compreso fra P che precede e P che segue l'extrasistole è uguale al doppio di un periodo sinusale, per cui l'extrasistole può essere detta "compensatoria".

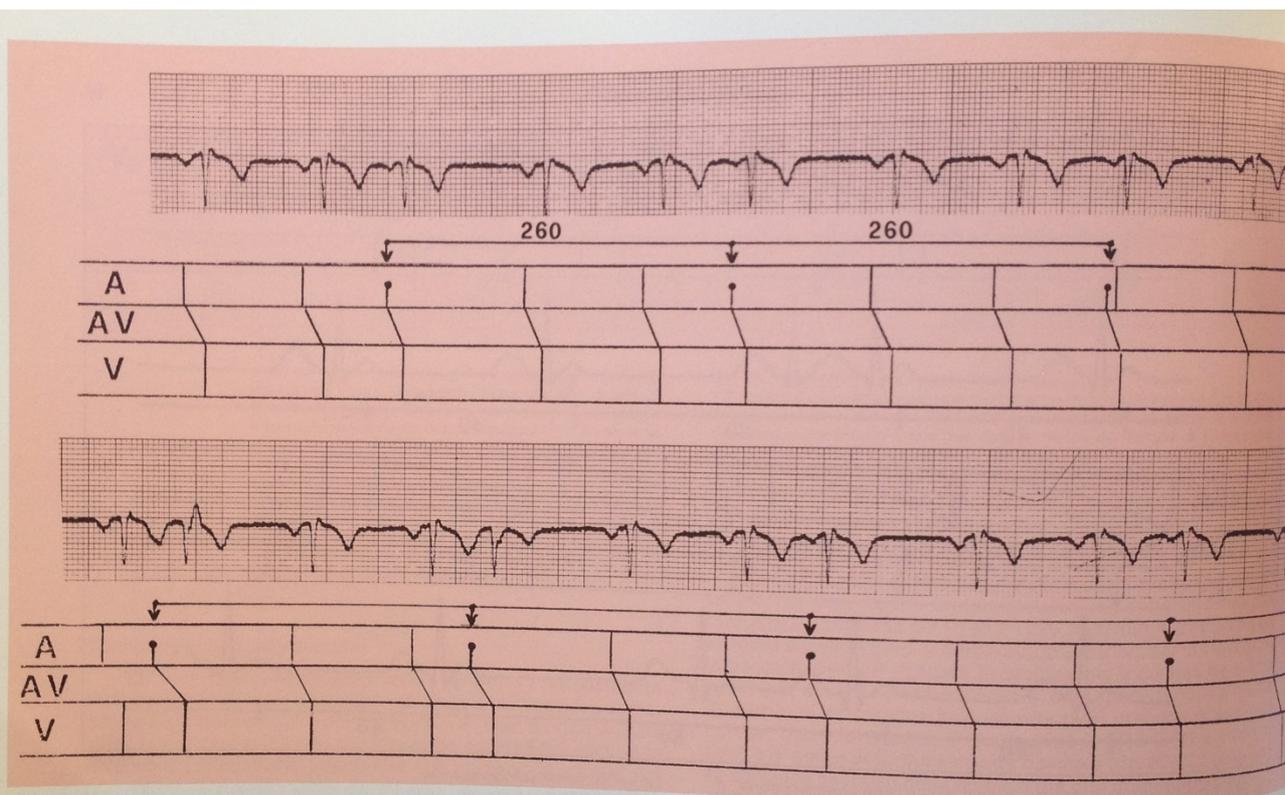


Fig. 77. - Parasistolia atriale.
 Il 3°, 6° e 9° battito della prima striscia ed il 2°, 5°, 8°, 11° e 14° nella seconda sono anticipati rispetto alla cadenza sinusale normale, e hanno una P diversa, di voltaggio minore, ed un PR più corto: sono extrasistoli

sopraventricolari che si succedono secondo un ritmo di 260 cent di sec. Nella prima extrasistole della seconda striscia il QRS è modificato per aberranza.

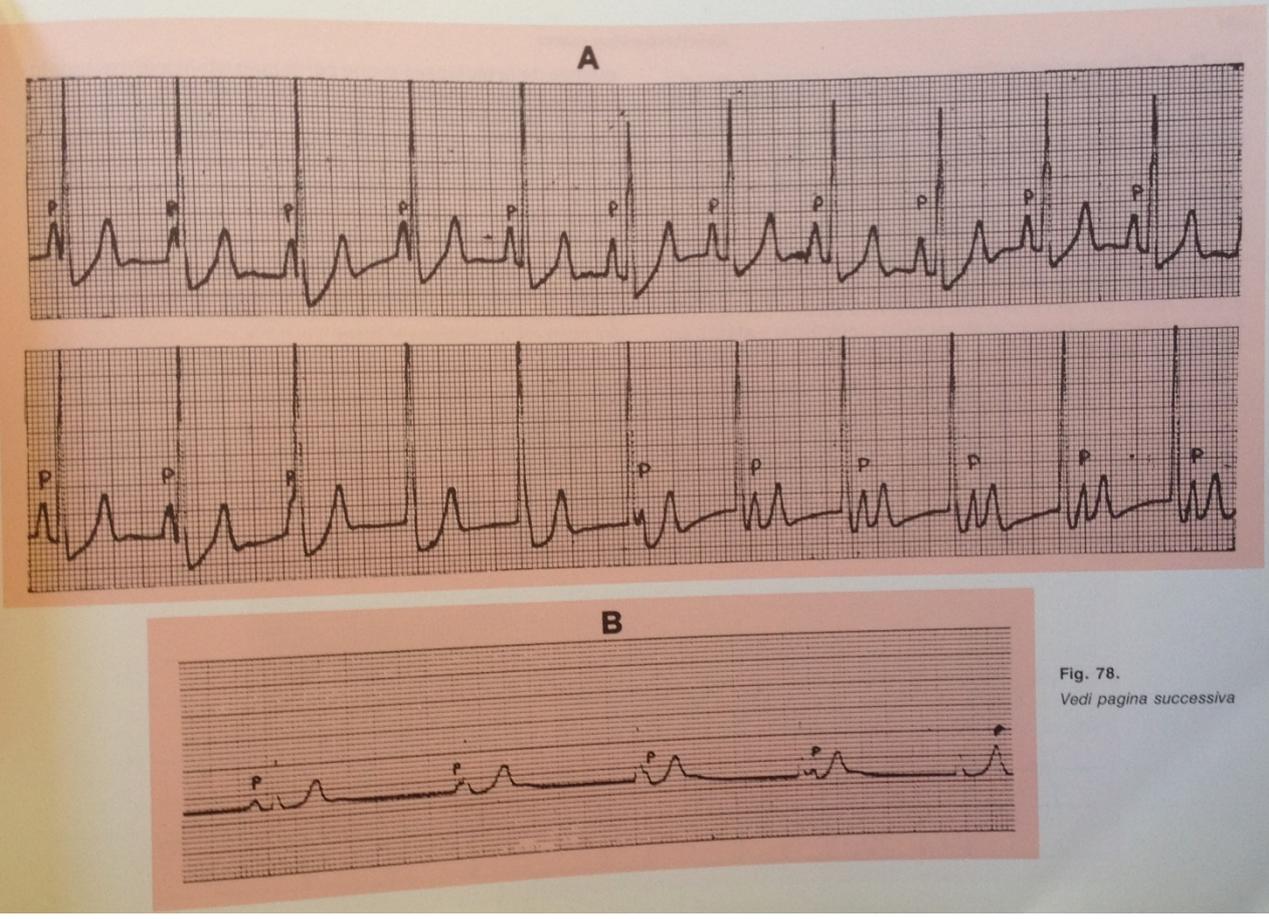


Fig. 78.
 Vedi pagina successiva

Fig. 78. - A) Dissociazione isoritmica.

L'atrio batte alla frequenza di 70 al minuto, il ventricolo a quella di 72 al minuto.

Il ventricolo è attivato da un centro proprio, salvo quando lo stimolo sinusale cade in tempo utile per attivarlo (battito dal 6° al 10°: catture).

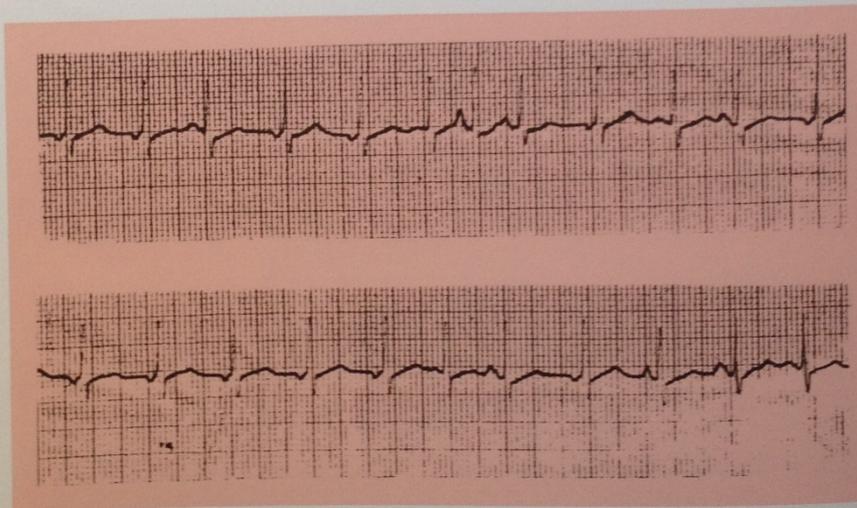
E' molto caratteristico di questa aritmia il progressivo avvicinamento della P al QRS ed il suo emergere al di là di esso, come si vede bene nella striscia inferiore.

B) Altro caso di dissociazione isoritmica.

L'atrio batte alla frequenza di 43 al minuto.

Il ventricolo è attivato da un centro proprio alla frequenza di 46 al minuto.

Nel 5° battito l'onda P è sovrapposta alla T, che risulta di maggiore ampiezza.



quenza della tachicardia, che per la coesistenza di una patologia del sistema specifico di conduzione (fig. 81, 82).

La tachicardia atriale può associarsi anche a disturbi parossistici della conduzione intraventricolare a tipo blocchi di

Fig. 79. - Ritmo atriale caotico.

Successione irregolare di complessi QQRST con onde P di più tipi; non si tratta di extrasistolia atriale polimorfa, perchè le ultime quattro P, pur essendo in cadenza regolare (nessuna cade in anticipo, come accadrebbe in caso di extrasistolia) hanno tutte una morfologia differente.

branca o blocchi fascicolari; in questi casi si pongono problemi di diagnosi differenziale con le tachicardie ventricolari.

La diagnosi si basa sulle seguenti osservazioni:

1) Le onde P, quando visibili, precedono il QRS, l'intervallo PR è più corto di quello osservato durante il ritmo sinusale, la morfologia è diversa da quella delle P sinusali;

Nota: Nell'ipotesi che non vi sia un tracciato precedente in ritmo sinusale si può porre il problema della diagnosi differenziale con una tachicardia sinusale; in questi casi il criterio della frequenza cardiaca deve guidare alla diagnosi; è infatti raro, al di fuori di determinate condizioni (stress, sforzo, ipertiroidismo) che la frequenza cardiaca sinusale superi i 140 batt/min, frequenza minima alla quale si può parlare di tachicardia atriale.

2) I complessi QRS sono generalmente di morfologia e durata normale, pur potendo presentare fenomeni di aberranza intraventricolare;

3) La tachicardia può esordire con un graduale aumento della

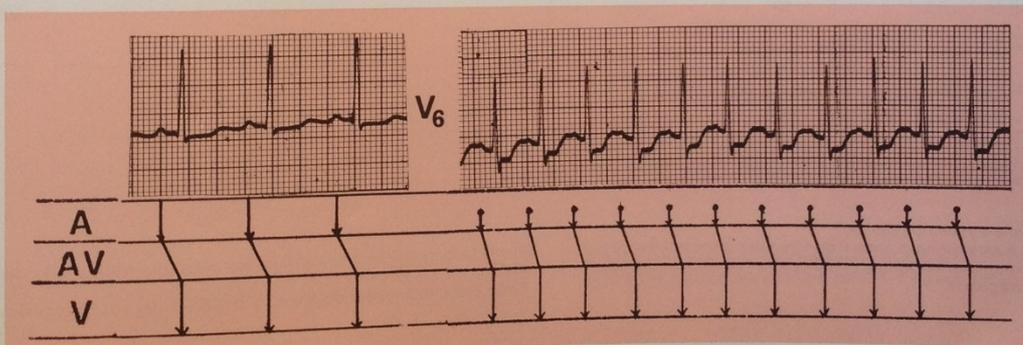
frequenza cardiaca per "riscaldamento" del focolaio ectopico. Termina sempre con una pausa post-tachicardica o preautomatica.

2) **Tachicardia giunzionale parossistica (tachicardia da rientro)**

E' sostenuta da un meccanismo di rientro a livello della giunzione atrio ventricolare e consiste in una rapida successione di onde P che più spesso seguono il QRS (in caso di retroattivazione atriale) ma possono anche essere comprese in esso; vi è sempre una stretta relazione tra i QRS e le onde P (fig. 83). La frequenza è compresa tra i 140 e i 220 batt/min, il QRS ha durata e morfologia normale, la durata degli intervalli R-R è rigidamente costante. Questo è un criterio fondamentale per

Fig. 80. - Tachicardia atriale focale.

Successione di complessi QQRST alla frequenza di 180 al minuto. L'onda P, di basso voltaggio, precede il QRS con un intervallo regolare; la sua morfologia, e la durata del PR, sono diversi da quelle rilevate durante il ritmo sinusale (tracciato a sinistra).



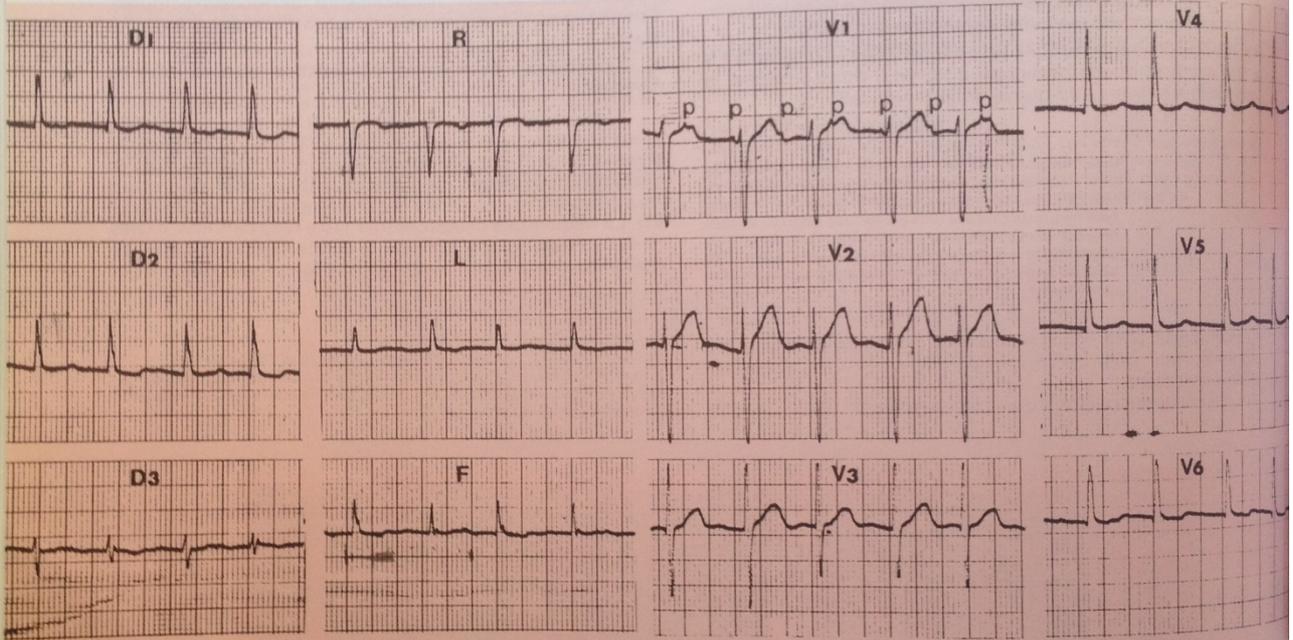


Fig. 81. - Tachicardia atriale con blocco.
In V1 è visibile una successione di onde P con frequenza sensibilmente più alta di quella dei complessi ventricolari (160 contro 110 circa), che hanno una successione irregolare.

È una tachicardia focale (o atriale) con blocco variabile, nella quale le onde P sono visibili solo in V1. Sono presenti anche modificazioni dell'ST-T, da effetto digitalico.

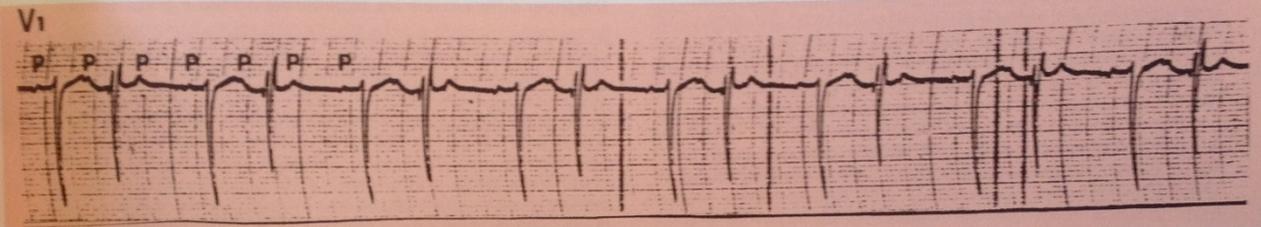


Fig. 82. - Tachicardia atriale (focale) con blocco.
Le onde P hanno una frequenza, di 150 al minuto e si succedono a intervalli fissi; è presente un blocco atrioventricolare 3:2, e il secondo complesso

ventricolare di ciascuna coppia è modificato per aberranza, assumendo l'aspetto del disturbo di conduzione a carico della branca destra.

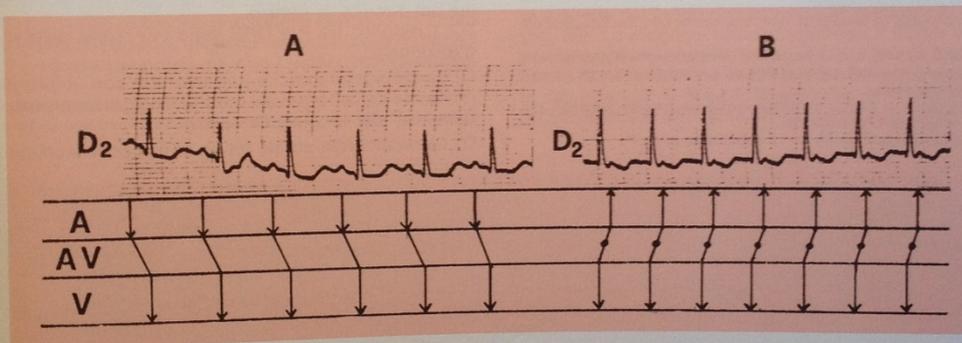


Fig. 83. - Tachicardia giunzionale reciprocante.
In A, ritmo sinusale; in B, successione di complessi QRS di morfologia

identica ai precedenti, con frequenza di 150 al'. La piccola deflessione all'inizio dell'ST-T è l'onda P.

poter distinguere le tachicardie parossistiche sopraventricolari da altre forme di aritmie atriali (flutter e fibrillazione a rapida risposta ventricolare); nel caso si associ una aberranza intra-ventricolare questo criterio risulterà utile nel distinguerle dalle tachicardie ventricolari. Possono iniziare con un allungamento del PR o su un battito sinusale o su una extrasistole sopraventricolare con successiva retroattivazione atriale; terminano bruscamente senza pausa post-tachicardica, sul tratto ST-T dell'ultimo battito ventricolare non è visibile l'onda P retrocondotta (fig. 84).

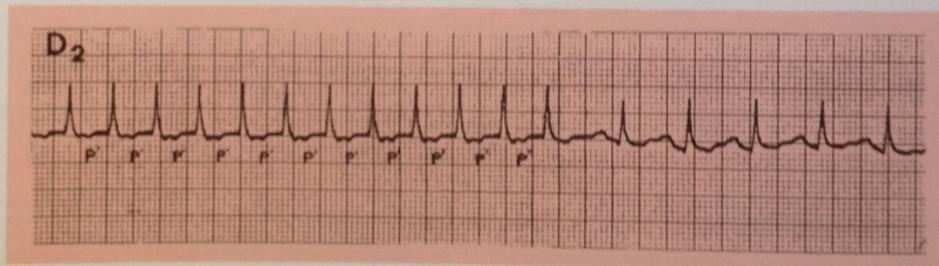
Fig. 84. - Tachicardia giunzionale.

I primi dodici complessi si susseguono regolarmente, con una frequenza di 190 al minuto.

L'aspetto del QRS è molto simile (a parte il lieve aumento di ampiezza) a quello dei complessi sinusali, ed è visibile un'onda P negativa (P') dietro ciascun ventricologramma.

Dopo il 12° complesso, la frequenza diminuisce bruscamente, scendendo a 125 al minuto; il ritmo è ora sinusale.

L'ultimo battito della tachicardia non è seguito da onda P.



Diagnosi differenziale tra tachicardia atriale e giunzionale

A) Le manovre di stimolazione vagale, in caso di tachicardia atriale, rallentano la frequenza ventricolare perché inducono un disturbo di conduzione atrio ventricolare (su alcune pause lunghe si può osservare bene l'attività dell'atrio), mentre nella tachicardia giunzionale non hanno effetto sulla frequenza; in entrambi i casi può essere ottenuto il ripristino del ritmo sinusale. Se si pone un problema di diagnosi differenziale tra una tachicardia atriale e una tachicardia sinusale, le manovre di stimolazione vagale indurranno in quest'ultimo caso un graduale rallentamento della frequenza durante il massaggio ed una graduale accelerazione subito dopo.

B) Nella tachicardia atriale l'onda P può precedere il QRS, mentre nella giunzionale segue o è compresa nell'ambito del QRS, in relazione alle differenze anatomiche ed alla conducibilità del circuito di rientro.

I rapporti tra P e QRS sono più stretti nella tachicardia giunzionale.

C) La tachicardia atriale può esordire con un progressivo incremento della frequenza cardiaca per un fenomeno di "riscaldamento" del focolaio ectopico.

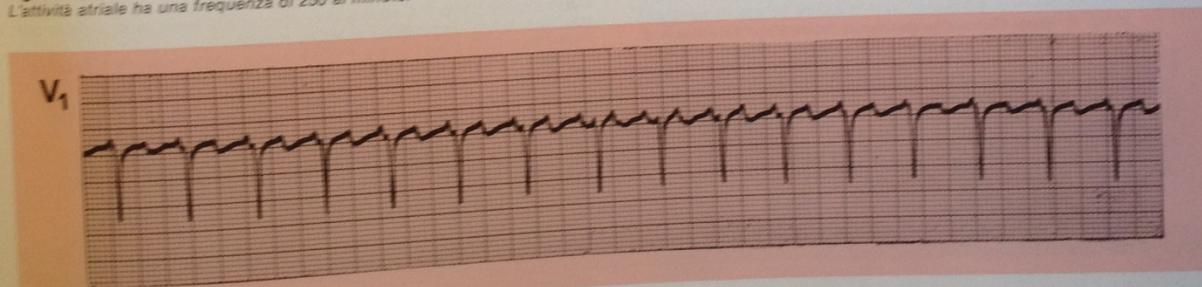
D) La tachicardia atriale ha una pausa post-tachicardica.

Flutter atriale

È caratterizzato da una attività atriale ritmica di frequenza compresa tra i 250 e 350 batt/min, che determina oscillazioni nette e continue senza intervalli isoelettrici, denominate onde F; (fig. 85); queste sono formate da due componenti distinte, un'onda di depolarizzazione atriale (P) ed un'onda di ripolarizzazione (Ta). Sono in genere ben visibili in D2-D3-aVF ed in V1, mentre non si apprezzano in D1; si inscrivono irregolarmente sul QRS e sull'onda T; alcune volte possono essere invertite in D2-D3-aVF in caso di eccitazione caudale dell'atrio. Raramente per una eccitazione cefalica possono essere positive in D1-D2.

Il PR è sempre difficile da misurare, può variare da battito a battito. Il QRS è in genere di aspetto normale, l'attività ventricolare è ritmica, di frequenza uguale ad un sottomultiplo della frequenza atriale (150 batt/min, nel caso più frequente di conduzione 2:1); il grado di blocco può essere avanzato, multiplo di 2 (4:1-8:1) (fig. 86) oppure di grado variabile (fig. 87) (dal 2:1 al 3:1 ecc) o essere periodico del tipo Luciani Wenckebach.

Fig. 85. - Flutter con conduzione 2:1.
L'attività atriale ha una frequenza di 250 al minuto.



La conduzione atrio ventricolare 1:1 è rara e si verifica più facilmente nei bambini e nei pazienti con vie di conduzione accessorie. La conduzione intra-ventricolare può essere aberrante specialmente nel caso in cui il flutter si associa ad alte frequenze ventricolari.

Fibrillazione atriale

È caratterizzata dalla mancanza di onde P sull'elettrocardiogramma; l'attività dell'atrio si manifesta sotto forma di oscillazioni irregolari della linea isoelettrica (onde f), di ampiezza varia e di frequenza compresa tra 350 e 600 batt/min, ben visibili generalmente in D2-D3-aVF (fig. 88). Se l'ampiezza supera il 1/2 cm in V1 si associa in genere un vizio mitralico mentre se l'ampiezza è inferiore al 1/2 cm altre cause generalmente determinano l'aritmia. Le onde f assumono forma varia da momento a momento ed in alcuni casi possono assomigliare a quelle del flutter dando luogo al quadro del fibrillo flutter (fig. 89). La diagnosi differenziale con il flutter viene fatta sia per l'irregolarità degli intervalli f-f che per la frequenza: nella fibrillazione la risposta ventricolare è irregolare per cui la durata degli intervalli R-R è continuamente variabile. Fra gli impulsi provenienti dall'atrio solo alcuni riescono a raggiungere i ven-

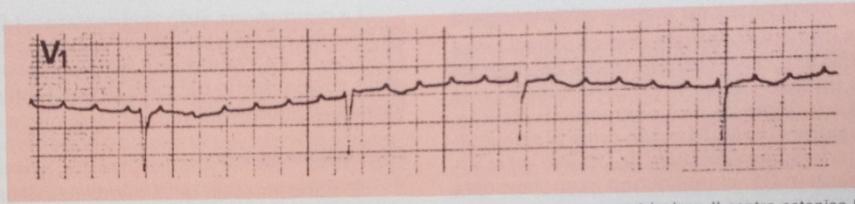


Fig. 86. - Flutter atriale. Successione di attivazioni atriali alla frequenza di 300 al'; c'è un blocco 5 o 6 a 1, per cui il ventricolo si attiva ad una frequenza di 45 circa.

tricoli in maniera caotica, data la refrattarietà del tessuto giunzionale. Alcuni impulsi pur non riuscendo ad attivare i ventricoli, penetrano nel tessuto specifico di conduzione nodale e hissiano ("conduzione occulta") inducendo una refrattarietà secondaria inapparente ed imprevedibile in grado anch'essa di condizionare il passaggio degli impulsi ai ventricoli. Tutte queste varianti (numero di impulsi che giungono al nodo, variabilità della refrattarietà nodale per il fenomeno della conduzione occulta) sono le cause che determinano disordine nel ritmo di attivazione dei ventricoli (fig. 90).

Nota: Tachicardia giunzionale focale o non parossistica. E' dovuta ad un esaltato automatismo nella giunzione atrio-

ventricolare. Il centro ectopico ha una frequenza compresa tra 70 e 130 batt/min; il QRS è di durata normale, vi può essere retroattivazione atriale oppure l'atrio può essere governato oltre che dal ritmo sinusale anche da altre aritmie atriali (dissociazione atrio ventricolare).

Nota: Tachicardia giunzionale iterativa persistente. Forma rara nell'adulto, mentre è più frequente nel bambino dove rappresenta circa la metà delle tachicardie sopraventricolari croniche.

All'ecg si presenta come una tachicardia in cui le onde P mostrano i classici segni della attivazione retrograda, cioè negatività in D2-D3-aVF, interrotta saltuariamente da pochi battiti sinusali.

Fig. 87. - Flutter atriale con conduzione variabile. Il ritmo delle onde F è ricostruibile con facilità nella parte sinistra del tracciato: la loro frequenza è di 300 al minuto. I complessi QRS si succedono irregolarmente, per la presenza di un blocco di grado variabile.

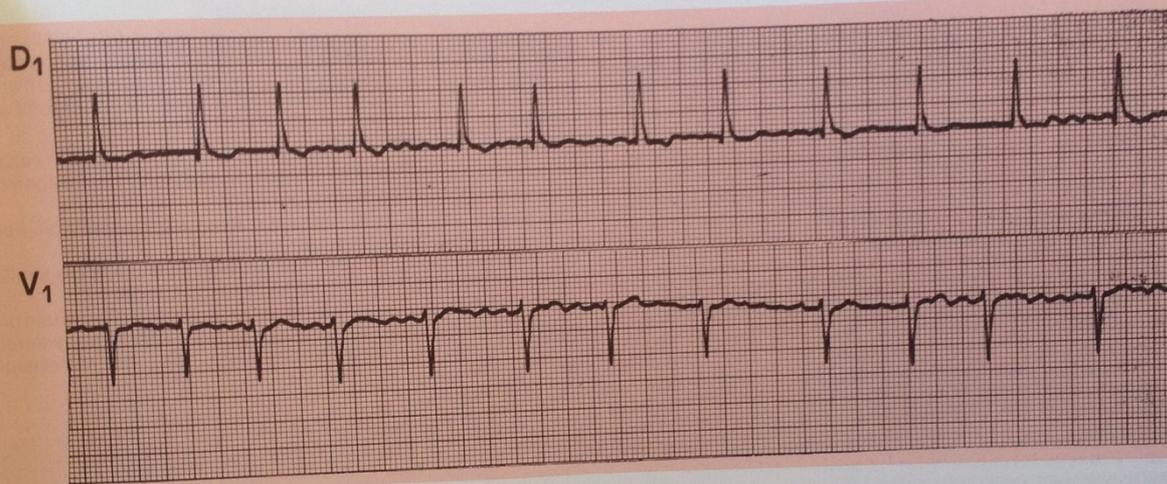
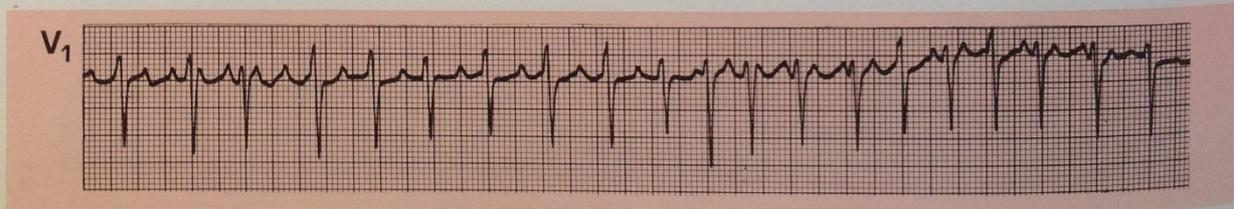


Fig. 88. - Fibrillazione atriale. Presenza di attività atriale di alta frequenza, completamente irregolare; anche del tutto irregolare è la successione dei complessi QRS.

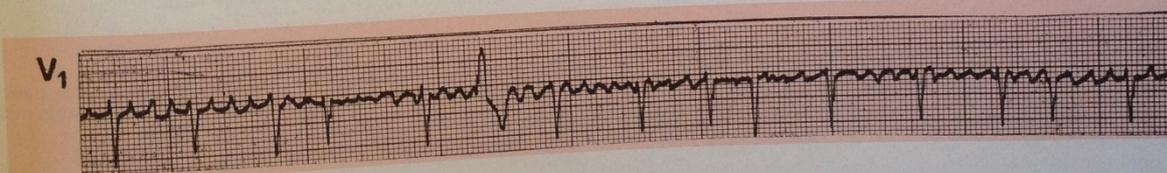


Fig. 89. - Fibrillo-flutter con aberranza. Le onde atriali, più regolari ma di frequenza elevatissima (400 al') nella parte sinistra della figura, si fanno via via più irregolari verso il centro. Il 6° complesso QRS, allargato, ricorda il blocco della branca destra: poichè

segue il battito che chiude una pausa diastolica di durata maggiore, è probabilmente una aberranza in fase 3 (fenomeno di Gouaux-Ashmann, vedi testo).

Quando ci si trova di fronte ad una fibrillazione atriale con attività ventricolare ritmica è sempre associato un blocco atrio ventricolare di 3° grado (fig. 91). Il centro idioventricolare potrà essere situato nella porzione alta indivisa del sistema specifico del livello di conduzione o a livello delle branche o del miocardio comune; nel primo caso la durata del QRS sarà normale e la frequenza ventricolare più alta, nel secondo caso il QRS sarà allargato come nel blocco di branca e le frequenze più basse.

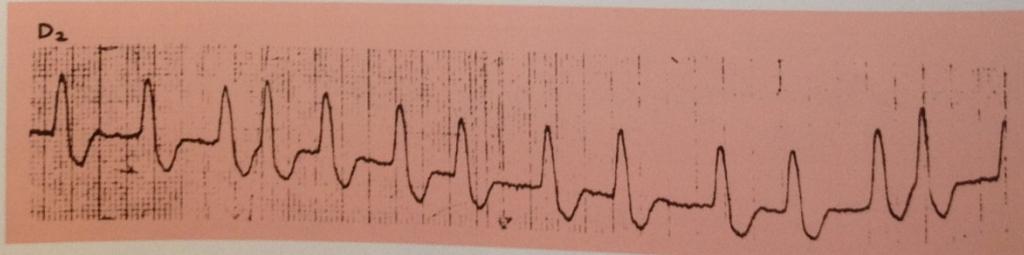
La fibrillazione atriale, soprattutto se di recente insorgenza ed in assenza di patologia del nodo atrio ventricolare, determina alte frequenze ventricolari soprattutto nel caso in cui si associ una preeccitazione ventricolare del tipo WPW.

Se durante la fibrillazione atriale compaiono battiti a QRS largo è difficile poter stabilire con certezza se si tratti di extrasistoli ventricolari o di battiti condotti con aberranza intraventricolare (fig. 89). La diagnosi differenziale è più semplice in

presenza di ritmo sinusale in quanto il battito aberrante, a differenza dell'extrasistole ventricolare, è preceduto dall'onda P. In mancanza di questo criterio ne sono stati suggeriti altri alternativi:

- 1) Aspetto del QRS, più frequentemente monofasico in caso di extrasistoli ventricolari, bi o trifasico (rSr' in V1) nelle aberranze destre (tipo più comune).
- 2) Copula fissa e pausa compensatoria sono aspetti più tipici delle extrasistoli ventricolari.
- 3) Le forze iniziali del QRS anomalo sono più spesso simili a quelle del QRS di riferimento in caso di aberranza.
- 4) Se il QRS largo viene subito dopo un battito che chiude una pausa lunga (fenomeno di Ashman) deve essere considerato come un battito aberrante piuttosto che una extrasistole ventricolare.

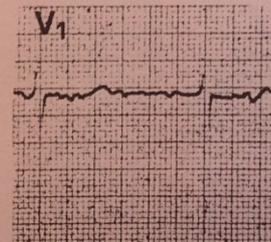
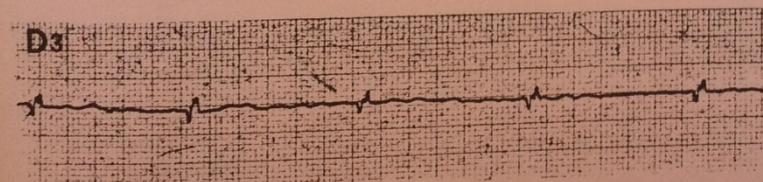
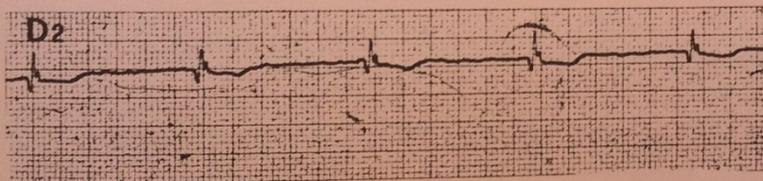
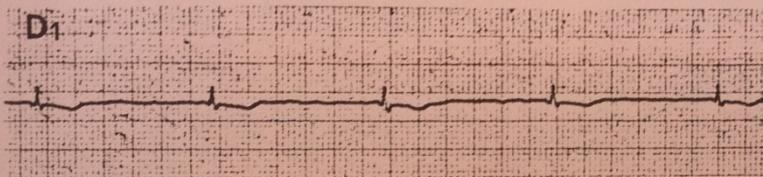
Fig. 90. - Fibrillazione atriale con blocco della branca sinistra. Quando la successione dei complessi QRS è completamente irregolare, si deve sempre pensare alla fibrillazione atriale, che ne è la causa più frequente. La diagnosi è confermata dalla assenza delle onde P anche nelle altre derivazioni, e dalle oscillazioni della linea di base. Anche nei ritmi idioventricolari il complesso QRS può assumere morfologia simile a quella che vediamo qui, ma la successione dei battiti è, in tali casi, molto regolare.



Nota: Talvolta può risultare difficile cogliere differenze di durata tra i vari cicli R-R ed anche, individuare, data la brevità della diastole, le onde di fibrillazione; sarà utile fare registrazioni a velocità aumentata (50-100 mm/sec) e durante precedenti manovre di stimolazione vagale.

Nota: La durata degli intervalli RR può presentare una periodicità tipo Wenckebach. Questo quadro ecgrafico è spiegato come una regolare tachicardia giunzionale con blocco di uscita 3:2 tipo Wenckebach. Esiste così un blocco a due livelli; tra atrio fibrillante e giunzione atrio ventricolare e tra il centro ectopico giunzionale ed il ventricolo.

Fig. 91. - Fibrillazione atriale, blocco atrioventricolare di 3° grado. L'attività dell'atrio è rappresentata da oscillazioni irregolari, ben visibili in D3 e V1; quella del ventricolo è ritmica, al contrario di quanto avviene nella fibrillazione atriale, per blocco di 3° grado. In D2 e D3 la Q indica un pregresso infarto (anamnesi positiva).



Dissociazione atrio ventricolare isoritmica

In questa aritmia l'attività atriale e quella ventricolare sono indipendenti tra loro; il segnapassi atriale è a livello del nodo del seno, quello ventricolare nella giunzione atrio-ventricolare.

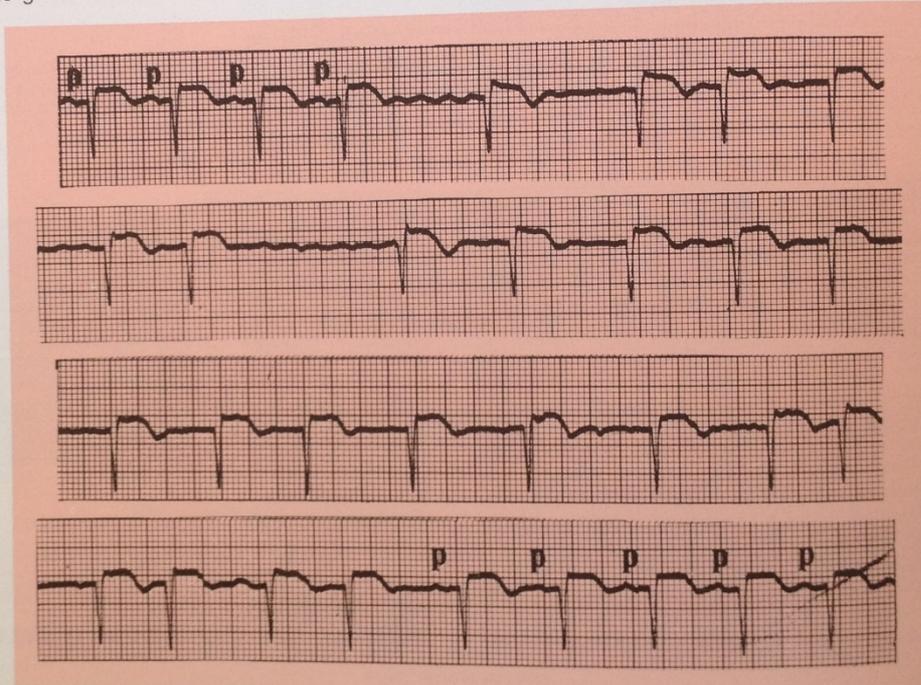
È associato un blocco retrogrado ventricolo atriale, mentre è conservata intatta la capacità di conduzione in senso anterogrado, a differenza di quello che avviene nel blocco atrio ventricolare di terzo grado in cui il blocco è dovuto a motivi

anatomici e non a motivi funzionali di refrattarietà. Occasionalmente qualche impulso atriale può essere condotto ai ventricoli: questi battiti detti "catture" o "interferenze" (in quanto interferiscono con la regolarità del ritmo giunzionale) cadono

Fig. 92. - Fibrillazione atriale episodica.

Dopo il 4° battito, la successione dei complessi QRS diventa completamente irregolare, mentre al posto delle P compaiono oscillazioni irregolari della linea di base.

Il ritmo torna sinusale alla fine del traccia o.



sempre in maniera prematura rispetto alla prevista cadenza del battito giunzionale.

Il ritmo giunzionale emerge per rallentamenti anche modesti del ritmo sinusale ed ha una frequenza di poco superiore a quella sinusale.

L'onda P può essere compresa nell'ambito del QRS per lunghi periodi o emergere subito prima o subito dopo (fig. 78). La diagnosi può essere posta quando:

- 1) vi sia una relazione incostante tra P e QRS;
- 2) il ritmo ventricolare (regolare in assenza di catture) sia di frequenza di poco superiore a quella atriale;
- 3) vi siano progressivi cambiamenti di posizione dell'onda P intorno al QRS.

Ritmo atriale caotico

È una aritmia nella quale la morfologia delle onde P è continuamente variabile (almeno tre tipi di onde P diverse tra loro) tanto che risulta difficile individuare il ritmo di base. Anche la durata degli intervalli P-P e P-R è diversa per ogni tipo di onda P. Si presenta più spesso in pazienti con cuore polmonare cronico o con disturbi elettrolitici. Alcuni autori classificano come ritmo atriale caotico quadri caratterizzati da wandering pacemaker associato ad extrasistoli sopraventricolari (fig. 79).

C) ARITMIE VENTRICOLARI

Extrasistolia ventricolare

Le extrasistoli hanno i seguenti caratteri (fig. 93):

- 1) Morfologia: i complessi QRS sono nettamente atipici, allargati, con fase di recupero invertita rispetto alla fase di depolarizzazione; essi ricordano quelli dei blocchi di branca. Una eccezione è data dalle extrasistoli che si originano dal fascio di His, le quali hanno un aspetto simile ai complessi sopraventricolari (fig. 94);
- 2) Mancanza di rapporto con l'attività atriale; la P può trovarsi casualmente prima del QRS extrasistolico, ma sarà possibile vedere che la P appartiene al ritmo sinusale normale, di cui conserva la cadenza (fig. 95). Si possono però avere attivazioni

Fig. 93. - Extrasistoli ventricolari.

Il 3° ed il 7° battito sono delle extrasistoli ventricolari, riconoscibili per la morfologia (complessi QRS allargati, atipici, con inversione dell'ST-T), per l'assenza di un'onda P che li preceda, per il fatto che la pausa post-extrasistolica è "compensatoria" (cioè la somma dell'intervallo che precede il battito ectopico e di quello che lo segue è uguale al doppio di un periodo RR normale).

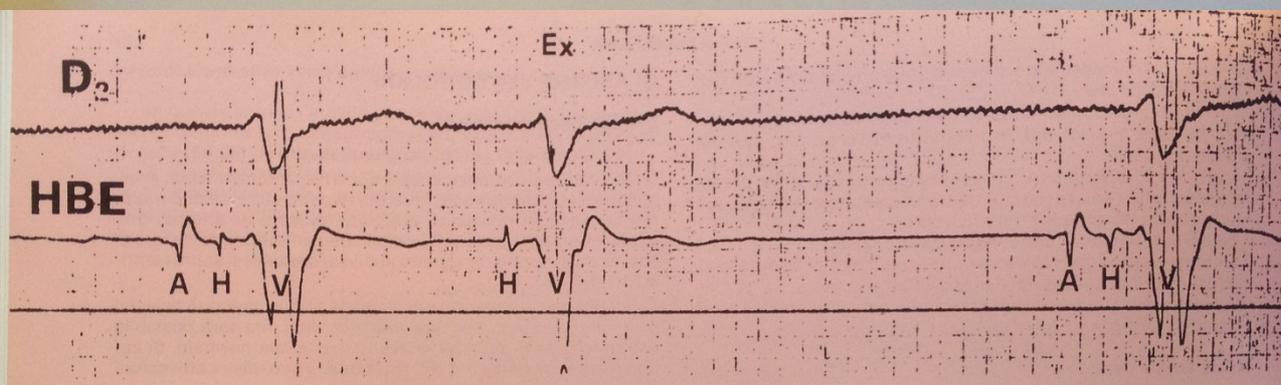
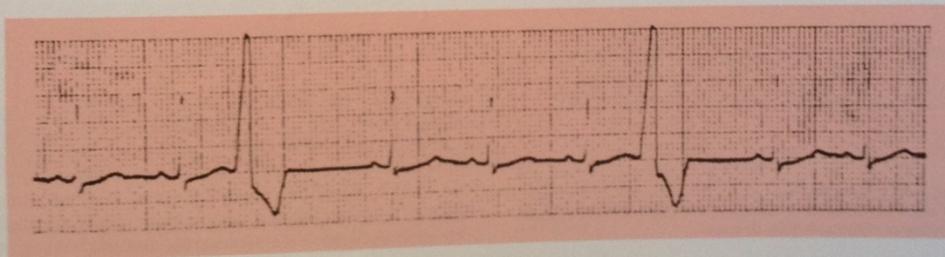


Fig. 94. - Extrasistoli ventricolari.

Extrasistoli del fascio di His.

In alto, derivazione D₂, in basso, elettrogramma del fascio di His: A è il potenziale registrato nella parte inferiore dell'atrio destro, H quello del fascio di His, V quello ventricolare.

La velocità di registrazione è di 100 mm/sec.

Nell'elettrogramma intracavitario si nota, in corrispondenza dell'extrasistole, la mancanza della deflessione A, ma il complesso ventricolare è preceduto come di norma dalla deflessione H: si tratta pertanto di una extrasistole che nasce nel fascio di His e che, essendo condotta lungo le vie normali, ha un QRS identico a quello dei battiti sinusali.

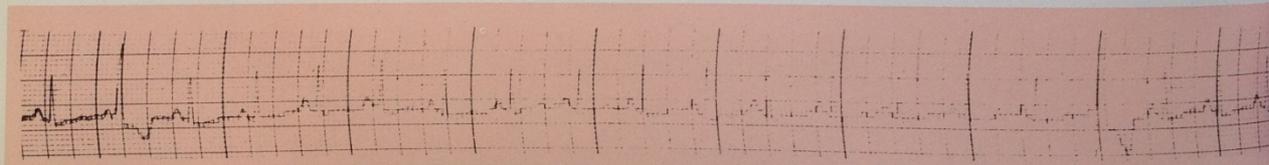


Fig. 95. - Extrasistoli ventricolari tardive.

Il 2° ed il 17° battito sono extrasistoli ventricolari che cadono subito dopo un'onda P appartenente al ritmo sinusale di base.

Non si tratta di preeccitazione ventricolare, perché il PR' è di durata variabile (più corto nella seconda extrasistole).

atriali retrograde con onda P che in questo caso è in rapporto col QRS extrasistolico, dopo il quale compare sul tracciato (fig. 96);

3) Presenza della cosiddetta pausa "compensatoria": la extrasistole, se non è retrocondotta, non interferisce col ritmo sinusale; la P che cade quando il ventricolo è già attivato dal battito ectopico, e si trova pertanto in condizioni di refrattarietà, non è seguita da una attivazione ventricolare in rapporto con essa. Se si fa la somma dell'intervallo fra extrasistole e battito sinusale che la precede, e fra extrasistole e primo QRS di origine sinusale che la segue, si avrà un tempo che corrisponde al doppio di un periodo sinusale normale. La pausa manca se c'è attivazione atriale retrograda (fig. 97).

Tipi di extrasistole.

- 1) Si parla di extrasistoli **polimorfe** quando, nella stessa derivazione, presentano una morfologia differente; ciò si ritiene corrisponda ad una origine plurifocale, ma non può essere esclusa una sede unica con disturbo variabile della conduzione.
- 2) Le extrasistoli possono presentarsi in successione di più battiti; si parla di **coppie, o salve**; a partire dai quattro battiti in successione si preferisce parlare di salva tachicardica.
- 3) E' possibile che le extrasistoli si presentino con cadenza fissa, ogni 2, 3, 4 battiti (bigeminismo, trigeminismo etc.) (vedi fig. 98).
- 4) Le extrasistoli molto precoci, che cadono sulla T del battito sinusale precedente, vengono definite di tipo **R/T**; esse vengono ritenute da molti AA. come pericolose, per il possibile rapporto con la fibrillazione ventricolare. Altre volte le extrasistoli sono tardive, cadono cioè verso la fine del tratto TP, o anche in coincidenza della P o subito dopo essa; in tali casi sono talvolta indicate come "presistoliche", perchè cadono nella presistole.

5) Extrasistoli **interpolate** sono quelle che cadono fra due complessi PQRS normali; questo accade se la frequenza è bassa. Possono alle volte dar luogo al fenomeno della "conduzione occulta" (vedi fig. 101): il PR della sistole postextrasistolica è più lungo del consueto, perchè le vie di conduzione atrioventricolari sono state parzialmente depolarizzate dall'extrasistole, che le ha in parte risalite, e non hanno recuperato la piena eccitabilità. Le P conservano il loro ritmo, ma l'intervallo fra la R pre-extrasistolica e quella post-extrasistolica è maggiore che di norma.

6) Si parla di **parasistolia** ventricolare quando le extrasistoli possono essere identificate come facenti parte di ritmo autonomo, indipendente da quello sinusale, ed in grado di attivare i ventricoli ogni qual volta lo stimolo in uscita dal centro autonomo (che è protetto da un blocco di entrata) trova il ventricolo in fase non refrattaria (fig. 99). La parasistolia si riconosce per: a) la possibilità di risalire alla frequenza di scarica del centro parasistolico trovando un intervallo interectopico che è il minimo comune multiplo di tutti gli intervalli osservati (non occorre che tale intervallo sia rigorosamente fisso); b) perchè il rapporto con i battiti sinusali è variabile;

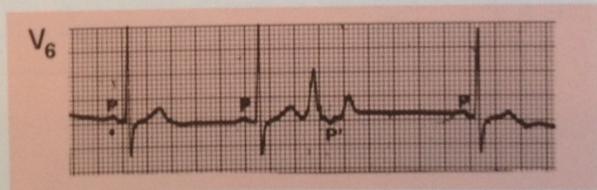


Fig. 96. - Extrasistoli ventricolari. Retroattivazione dell'atrio. La deflessione indicata con P' corrisponde alla attivazione retrograda dell'atrio.

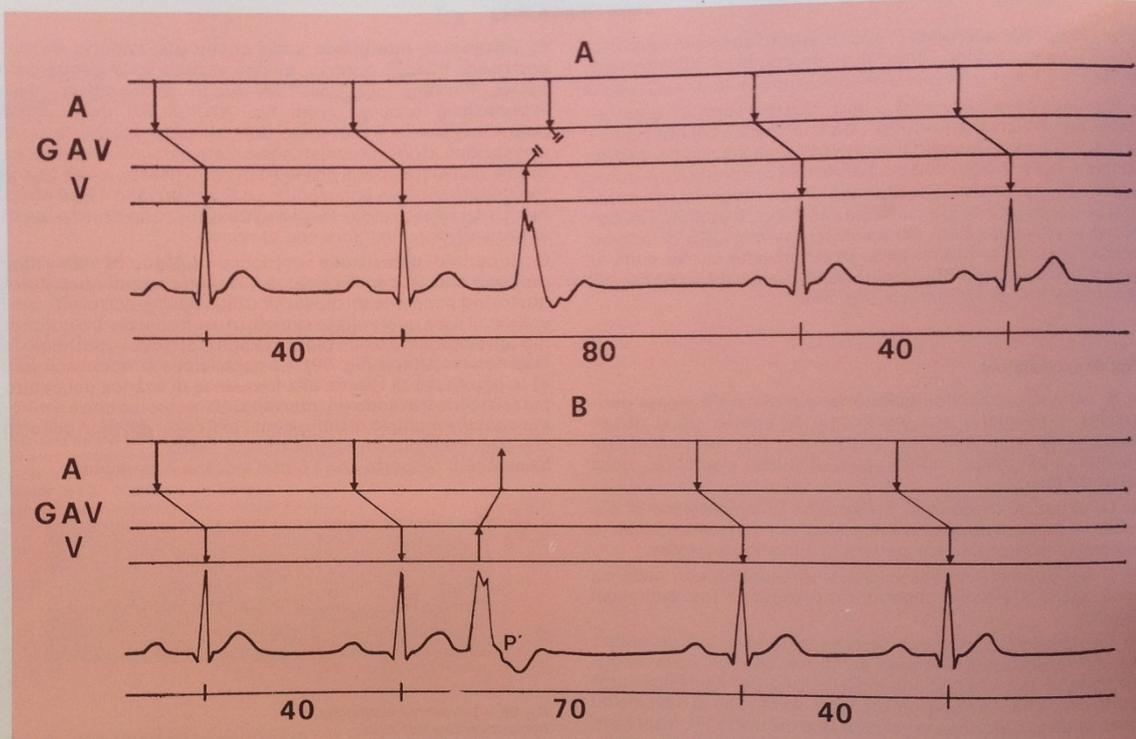


Fig. 97. - Extrasistoli ventricolari.

A) pausa compensatoria.

Il battito extrasistolico fa sì che la attivazione atriale che cade subito dopo trovi il ventricolo in fase refrattaria e resti senza risposta: la normale sequenza PQRS ricompare dopo la P successiva.

Sommando l'intervallo che precede l'extrasistole (RR') con quello che la segue (R'R), si vede che il valore ottenuto è il doppio di un intervallo RR. L'extrasistole non ha interferito sul ritmo sinusale.

B) pausa non compensatoria.

Il battito extrasistolico retroattiva l'atrio, interrompendo il normale ciclo di ricarica delle cellule del nodo del seno, che depolarizzate, dovranno riprendere da questo punto ad elaborare il successivo stimolo.

Sommando l'intervallo che precede l'extrasistole (RR') con quello che la segue (R'R) si vede che il valore ottenuto è minore del doppio dell'intervallo RR. L'extrasistole non ha interferito sul ritmo sinusale.

c) per la presenza di battiti di fusione, risultanti cioè dalla attivazione del ventricolo in parte per opera del nodo del seno in parte per opera del centro parasistolico: nei battiti di fusione il PR è più corto, ed il QRS ha una morfologia intermedia fra battiti sinusali e battiti ectopici;

7) Può avere qualche interesse, soprattutto teorico, la ricerca del **punto di origine** delle extrasistoli. Secondo Rosenbaum è possibile la seguente suddivisione:

a) extrasistoli provenienti dalla parete postero-basale del ventri-

colo sinistro: ritardo di attivazione del ventricolo destro, visibile nelle precordiali, e deviazione a sinistra dell'asse sul piano frontale;

b) extrasistoli provenienti dalla parete anteriore del ventricolo sinistro: ritardo destro, come sopra, e asse elettrico verticale sul piano frontale;

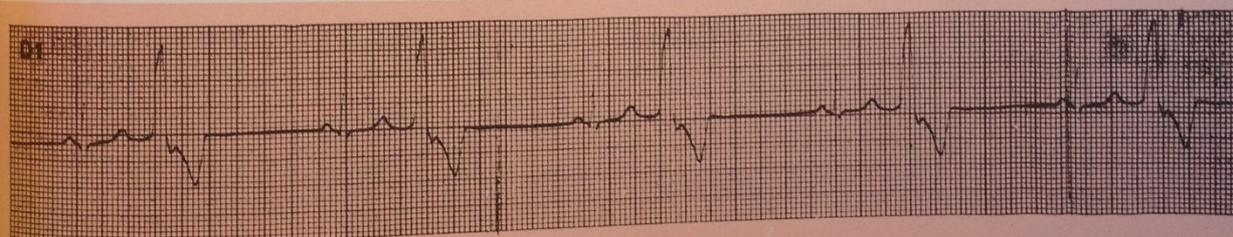
c) extrasistoli provenienti dal ventricolo destro: ritardo di attivazione del ventricolo sinistro sulle precordiali, e asse variamente orientato sul piano frontale, in rapporto alla loro origine basale o apicale;

d) extrasistoli provenienti dal setto: complessi QRS poco allargati per il rapido raggiungimento delle vie di conduzione, ritardi di attivazione in rapporto al ventricolo prima eccitato.

8) Extrasistoli ventricolari **"maligne"**. Sono considerate pericolose, perchè indizio di notevole instabilità elettrica del ventricolo (che può preludere ad aritmie maggiori), le extrasistoli molto frequenti (più di 7, o 10, a secondo degli AA.); quelle polimorfe; quelle a coppia e a salve; quelle di tipo R/T. E' necessario ricordare che le aritmie ventricolari insorgono il più

Fig. 98. - Extrasistoli ventricolari bigemine.

Ogni battito sinusale è seguito da una extrasistole; l'intervallo di accoppiamento è costante.



spesso senza alcun preavviso, e che il ruolo delle extrasistoli maligne non è ancora del tutto definito. Secondo qualche AA. sono anche pericolose le extrasistoli tardive, a copula variabile, come anche quelle molto allargate (0.16-0.18 sec) e quelle di basso voltaggio.

9) **Battiti reciproci.** Le extrasistoli (ma anche battiti di altro

Fig. 99. - Parasistolia ventricolare.

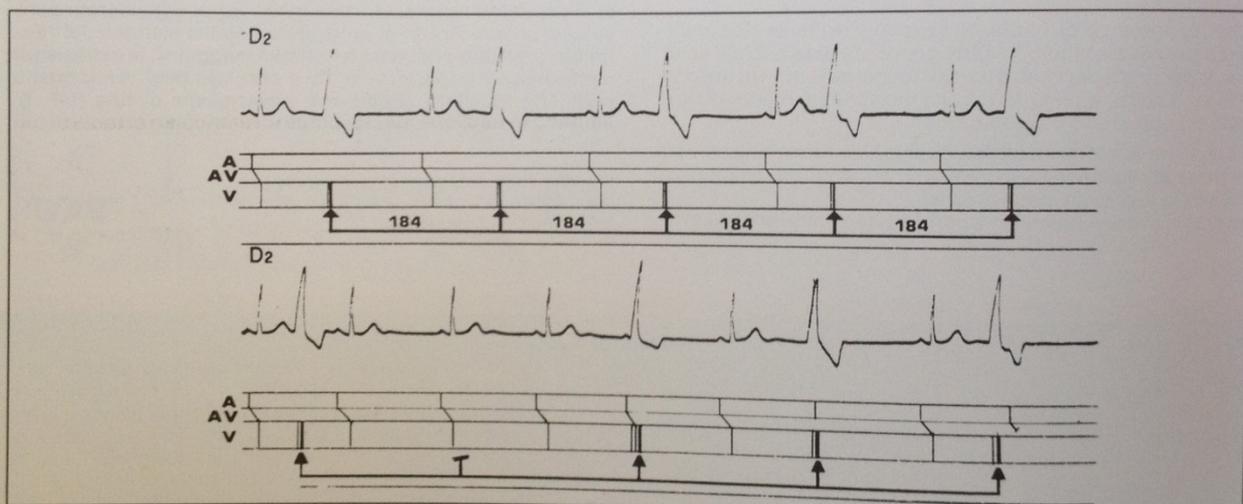
I complessi extrasistolici si succedono con un intervallo interectopico regolare di 184 cent di sec, venendo a cadere, rispetto al QRS che li precede, ad un intervallo variabile ("copula variabile").

Il 2° battito nella striscia inferiore è interpolato; il 6° è un battito di fusione.

tipo) possono alle volte dare un'attivazione retrograda dell'atrio seguita a sua volta da una seconda attivazione ventricolare lungo le vie di conduzione normali; si ha cioè una extrasistole, una P retrocondotta, un QRS del normale tipo sinusale se non è deformato per aberranza (vedi fig. 168).

10) Extrasistoli rivelatrici di infarto. Talune extrasistoli ventricolari presentano un'onda Q profonda, un tratto ST sopraslivellato e una T negativa; esse sono state ritenute indicatrici di un infarto che non modifica altrimenti il tracciato. Il valore diagnostico ad esse attualmente attribuito è molto modesto.

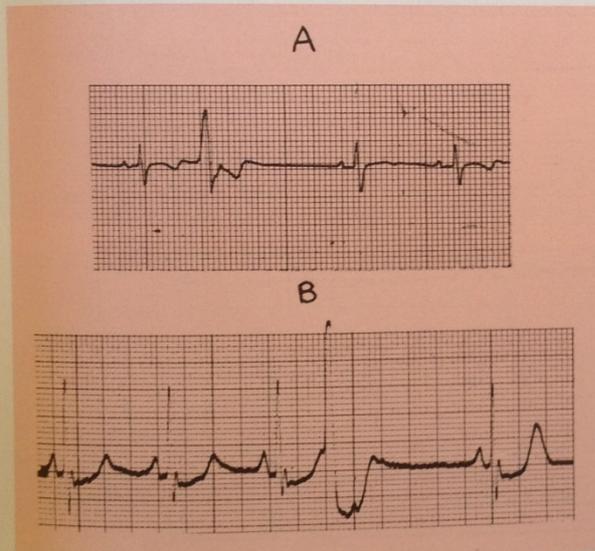
11) Modificazioni post-extrasistoliche dell'onda T. Anche queste modificazioni, consistenti in una negativizzazione della



T prima positiva sono state interpretate come indicative di una insufficienza coronarica. Il loro valore è molto discusso, e probabilmente minimo (fig. 100).

Nota: Anche la P assume talvolta una morfologia diversa dopo la pausa post-extrasistolica. In tali casi è difficile escludere la possibilità di un segnapassi di sfuggita con P di forma cambiata rispetto a quelle sinusali.

Fig. 100. - Modificazioni post-extrasistoliche dell'onda T.



Nota: La conduzione occulta.

Alcuni impulsi hanno la caratteristica di penetrare nel tessuto specifico di conduzione rendendolo completamente o parzialmente refrattario allo stimolo successivo. Ad esempio nel caso di extrasistoli ventricolari che invadono in senso retrogrado il fascio di His ed il nodo atrio ventricolare, è possibile vedere che il battito sinusale successivo è condotto con blocco atrio ventricolare di grado variabile (fig. 101). Anche nella fibrillazione atriale la irregolarità della risposta ventricolare può rispecchiare vari gradi di invasione del nodo atrio ventricolare da parte di stimoli atriali cioè essere conseguenza della conduzione cancellata.

Questo tipo di conduzione viene così definita in quanto non si vede sul battito che l'ha determinata, ma se ne può dedurre l'esistenza dagli effetti sui battiti successivi.

Ritmo idioventricolare

È una successione di battiti di origine ventricolare con morfologia analoga a quella delle extrasistoli; la frequenza è di solito bassa, specialmente quando si tratta di segnapassi che entrano in funzione nei blocchi atrioventricolari di terzo grado.

Esiste però un **ritmo idioventricolare accelerato** (così detta "tachicardia ventricolare lenta"), con frequenza superiore ai 60 battiti al minuto, ma inferiore ai 100 (o 120) al minuto (fig. 102, 103, 123): al di là di questi valori si parla infatti di tachicardia ventricolare. Il ritmo idioventricolare accelerato si manifesta in competizione con il ritmo sinusale, emergendo quando la frequenza di quest'ultimo lo consente; può accelerare gradualmente fino a raggiungere una frequenza stabile, o decelerare, sempre in modo graduale. Sono frequenti i battiti di fusione e le catture.

Questa aritmia, frequente nell'infarto (soprattutto della parete inferiore) è in genere ben tollerata: talvolta però maschera una tachicardia ventricolare "vera" con blocco di una parte degli stimoli in uscita dal centro ectopico, oppure con variazioni spontanee di frequenza. I ritmi idioventricolari con frequenza variabile sono quelli che più facilmente si trasformano in tachicardia ventricolare.

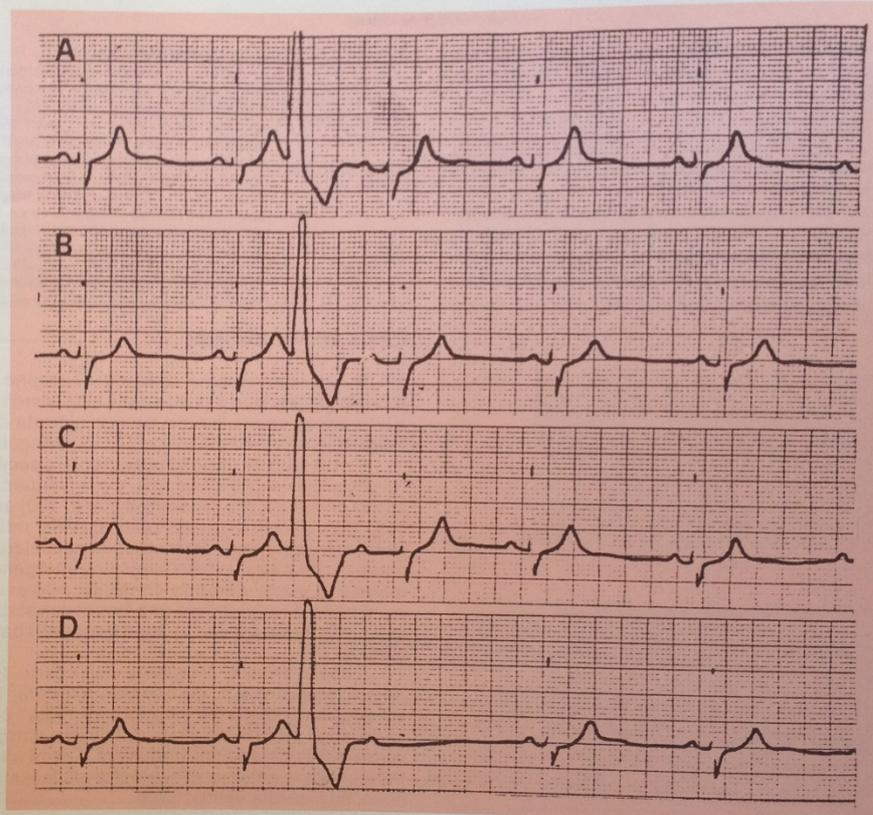
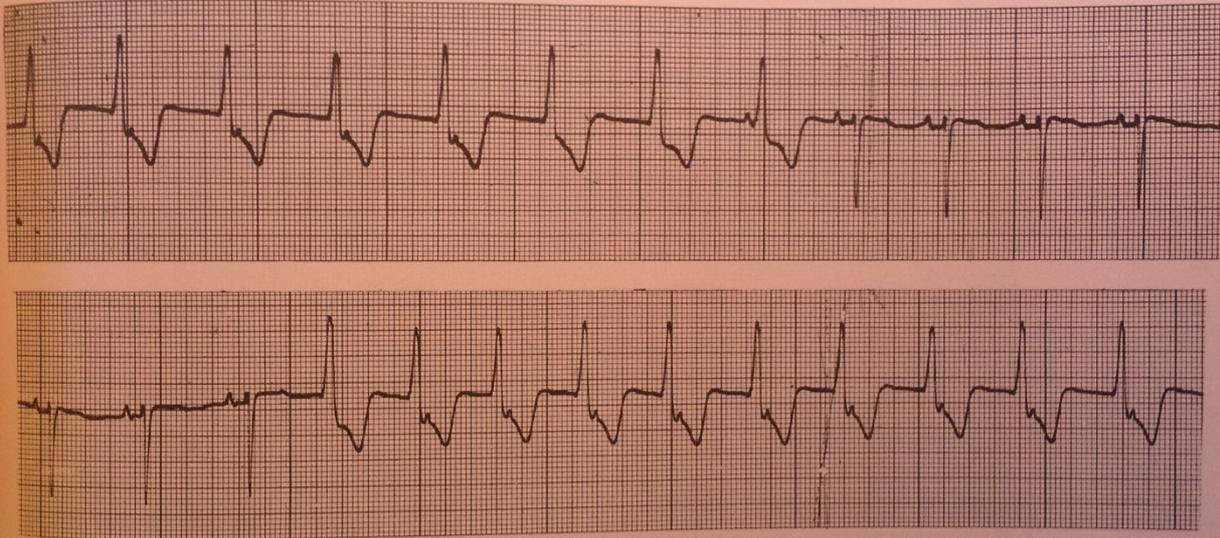


Fig. 101. - Extrasistole interpolate; conduzione occulta.

A: extrasistole ventricolare interpolata; il battito sinusale successivo presenta un lieve allungamento del PR;
B e C: il PR aumenta progressivamente;
D: la onda P è "bloccata", non viene cioè seguita da complesso QRS.

**Fig. 102.** - Ritmo idioventricolare accelerato.

In A, successione di complessi QRS allargati, alla frequenza di 75 al minuto; alla fine della striscia, quattro complessi PQRS sinusali.
Si noti che per i primi cinque battiti l'atrio è retroattivato; nel 6° e 7° la P non si vede; quella che precede l'8° battito è invece una P del ritmo sinusale.
In B, passaggio dal ritmo sinusale a quello idioventricolare, che prende il comando del ventricolo perchè è più rapido del precedente.
L'atrio è retroattivato.

Fig. 103. - Ritmo idioventricolare. Elettrocardiogramma terminale, o agonico.

Sono presenti quattro complessi QRST, completamente atipici; la linea di base presenta oscillazioni irregolari di incerta interpretazione. Due di esse sono molto ampie (fra primo e secondo battito e subito dopo il terzo).
Si noti come le deflessioni negative presentino al loro nadir un tratto isoelettrico, dovuto ad un artefatto di registrazione (escursione troppo ampia della penna).

Tachicardia ventricolare

E' costituita da una successione di battiti di tipo extrasistolico, con frequenza che in genere non supera i 180 al minuto. Il ritmo non è perfettamente regolare, ma presenta oscillazioni molto piccole; le onde P sono visibili con molta difficoltà, perché immerse nei QRS, e se lo sono è possibile vedere che conservano un ritmo indipendente da quello dei complessi



ventricolari, e con frequenza minore (fig. 104). Vi sono però casi di attivazione retrograda 1:1 o con gradi variabili di blocco ventricolo-atriale (fig. 105, 106).

La diagnosi differenziale con le tachicardie sopraventricolari a complessi aberranti è spesso difficile; carattere patognomonico, quando rilevabile, è la già ricordata identificazione di onde P con frequenza più bassa. Molto utile la presenza di extrasistoli isolate con la stessa morfologia della tachicardia ventricolare, o di battiti di fusione.

Altri elementi accessori per la diagnosi differenziale, utili in qualche caso, sono i seguenti:

1) morfologia del QRS: un aspetto rSr' in VI sta più per la

Fig. 104. - Tachicardia ventricolare.

Successione di complessi QRS allargati, alla frequenza di 150 al' (vi sono lievi irregolarità del ritmo come si osserva appunto nella tachicardia ventricolare).

In D2 ed in V1, subito dopo il 1°, 4° e 7° complesso QRS, si nota una deflessione che corrisponde alla P: si tratta di attivazione atriale retrograda (la distanza QRS-P è stabile), con blocco 3 a 1.

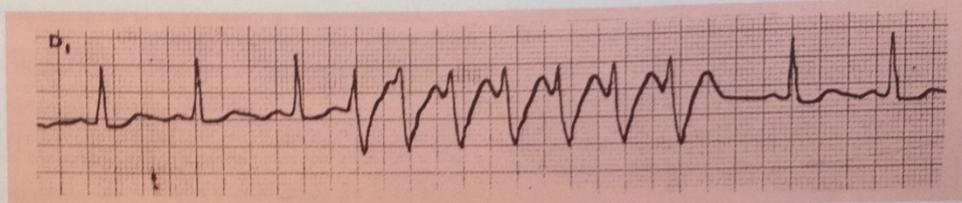
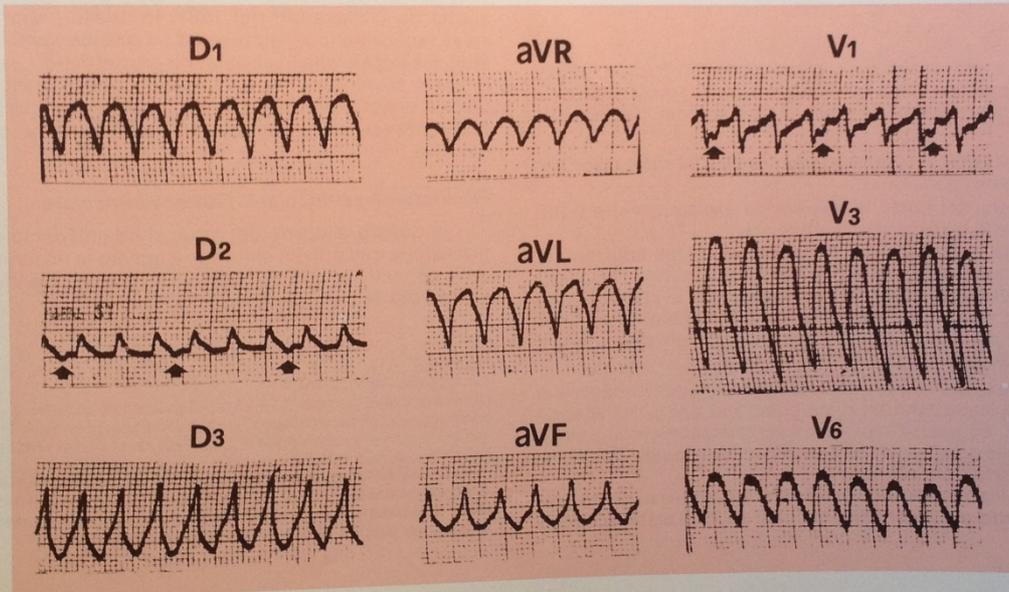


Fig. 105. - Salva di tachicardia ventricolare.

Gruppo di complessi QRS allargati, in cadenza regolare, a partire dal 3° battito.

tachicardia sopraventricolare, mentre una morfologia uniforme, con complessi QRS positivi o negativi simili in tutte le derivazioni precordiali si ha in genere in tachicardie ventricolari;

2) durata del QRS: una durata superiore a 0.14 sec è rara nelle forme sopraventricolari;

3) asse medio del QRS: la deviazione assiale sinistra è più frequente nella tachicardia ventricolare.

Difficoltà nella diagnosi si hanno anche nei confronti di tachicardie sopraventricolari in corso di sindrome di Wolff Parkinson White, nei casi, del resto molto rari, in cui lo stimolo raggiunge il ventricolo esclusivamente attraverso la via anomala: in tali situazioni il dato forse più utile alla diagnosi è il conoscere la preesistenza della anomalia.

Anche se il problema presenta ancora aspetti meritevoli di chiarimento, sembrano da distinguere più tipi di tachicardia ventricolare: ad esempio le forme parasistolica e non parasistolica, quelle acceleranti e a frequenza fissa, quelle con complessi di morfologia variabile.

La tachicardia ventricolare è un'aritmia spesso molto grave, soprattutto per il contesto in cui di solito si stabilisce (car-

diopatie gravi, e soprattutto infarto miocardico). Esiste però una forma che insorge in cuori apparentemente indenni, descritta da Gallavardin nel 1921. In questi pazienti, oltre alle salve tachisistoliche, è presente un grande numero di extrasistoli, sia isolate che in coppia o in gruppi di tre. Le extrasistoli e le salve tachicardiche, che hanno uguale morfologia, compaiono entro determinati valori, superiore ed inferiore, della frequenza sinusale. Questa tachicardia viene anche detta iterativa.

Fibrillazione ventricolare. Flutter ventricolare

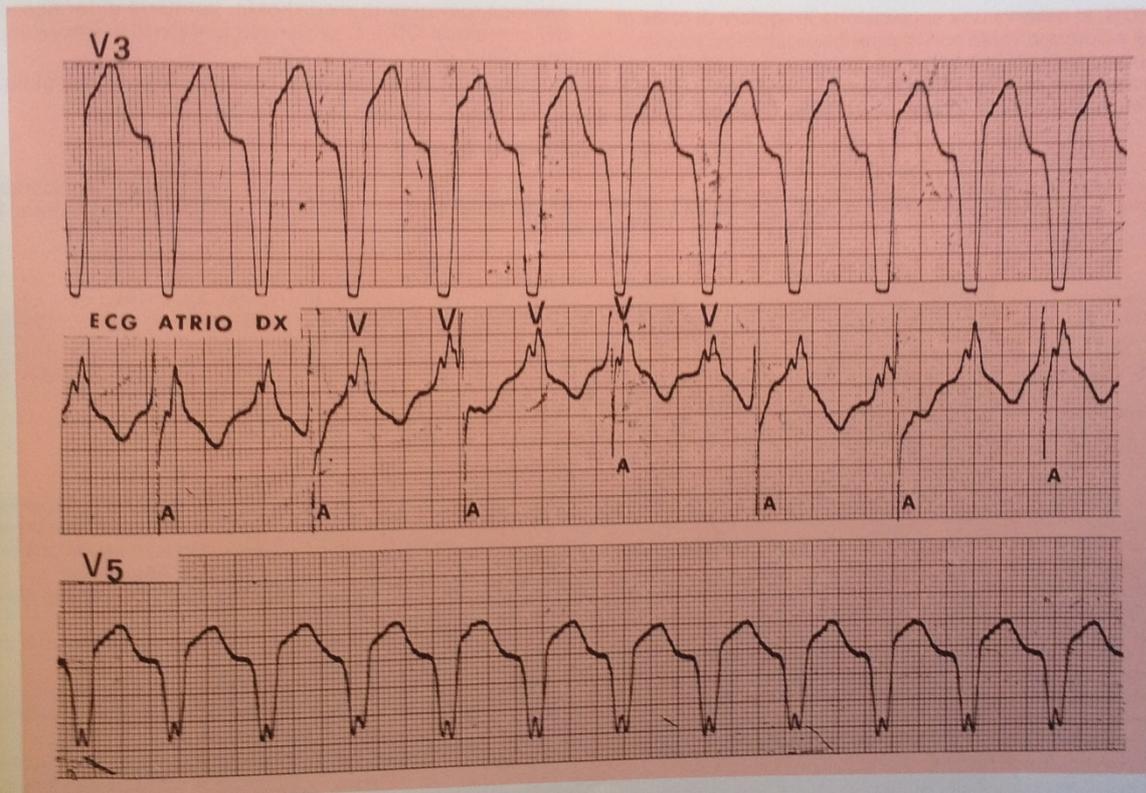
In questo disturbo del ritmo si ha una completa disorganizzazione dell'attività elettrica; a questo fa riscontro la perdita della capacità contrattile, per cui la fibrillazione determina un immediato arresto cardiaco.

Fig. 106.

Tachicardia ventricolare.

Derivazioni di superficie V3 e V5: successione di complessi QRS allargati con frequenza di 190 al minuto (la velocità di scorrimento della carta è di 50 mm/sec): non si vedono onde P, come del resto non si vedono in nessuna delle altre derivazioni di superficie, qui non riportate.

Derivazione intracavitaria dall'atrio destro: sono visibili deflessioni rapide A, con frequenza di 110 al minuto e senza alcun rapporto costante con il QRS: la tachicardia è pertanto ventricolare e l'atrio, non retroattivato, si contrae per proprio conto ad una frequenza inferiore.



128

Mario Puletti e Mario Curione

All'ECG, si osserva una successione irregolare di onde di ampiezza e durata diversa con impossibile identificazione della fase di depolarizzazione e ripolarizzazione (fig. 107). Si possono riconoscere due tipi di fibrillazione, l'uno con onde di ampiezza, l'altro con onde di ampiezza modesta. Quando l'attività

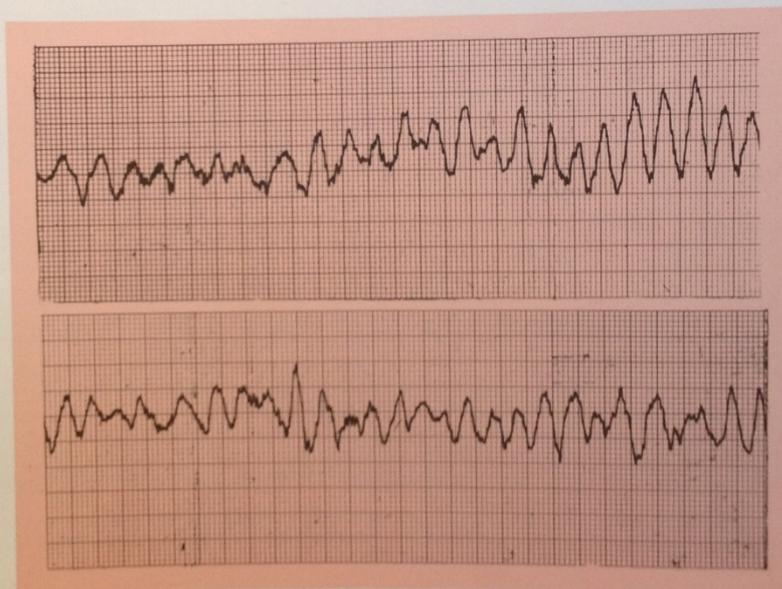
elettrica, per quanto disordinata, permette di far riconoscere dei complessi QRS, si preferisce parlare di flutter ventricolare (fig. 108).

La fibrillazione può esordire come tale, o far seguito ad un flutter o a una tachicardia ventricolare.

Torsione di punta

Si discute tuttora se questa aritmia vada considerata una fibrillazione ventricolare o una tachicardia ventricolare. Il ter-

Fig. 107. - Fibrillazione ventricolare.
Successione completamente irregolare di complessi ventricolari atipici.



mine "torsione di punta" forse preferibile, è molto efficace per rappresentare il fenomeno elettrocardiografico. Si osserva infatti una successione più o meno lunga di complessi, nei quali è identificabile una fase di depolarizzazione e una di recupero; l'asse elettrico delle deflessioni cambia nel corso della registrazione fino ad invertirsi, con un andamento elicoidale. La torsione di punta si osserva in tracciati caratterizzati da bradicardia e da QT molto allungato, spesso con extrasistolia frequente. In genere ne sono responsabili farmaci che modificano la durata della attività elettrica, o disordini elettrolitici come la ipopotassiemia, mentre altre volte compare in corso di bradicardie notevoli, il più spesso da blocco di 3° grado (fig. 109).

Nota: Esiste anche una forma con QT di durata normale nei battiti che non appartengono alle fasi con torsione di punta. Questa seconda forma, di solito non legata ad effetto di farmaci (ma sono stati descritti casi dovuti alla encainide), a ipopotassiemia o a bradicardia, viene anche denominata **tachicardia ventricolare multiforme**: si manifesta soprattutto, ma non esclusivamente, nella cardiopatia ischemica.

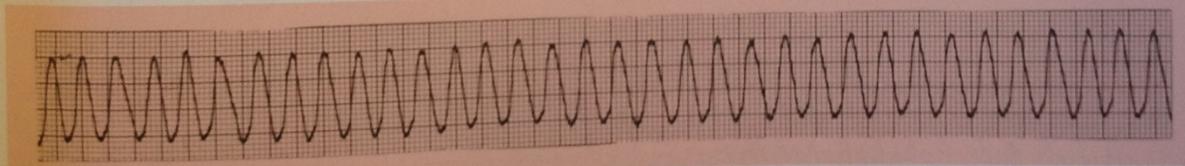
DISTURBI DEL RITMO DA ALTERATA CONDUZIONE DELL'IMPULSO

A) BLOCCHI SENO-ATRIALI

In analogia a quanto si verifica a livello atrio-ventricolare, la conduzione degli stimoli tra nodo del seno ed atrio può essere rallentata (blocco seno atriale di 1° grado), saltuariamente interrotta (blocco seno atriale di 2° grado) oppure completamente interrotta (fig. 110). Il blocco seno atriale di 2° grado può presentarsi con o senza ritardo progressivo; nel primo caso si parlerà di blocco di tipo 1° Mobitz o Luciani Wenckebach, nell'altro di blocco di tipo 2° Mobitz. Questi ritardi di conduzione si verificano a livello di una porzione di tessuto atriale disposta circolarmente intorno al nodo del seno, detta "giunzione seno atriale" e costituita da cellule con molte caratteristiche elettrofisiologiche sovrapponibili a quelle del nodo atrio-ventricolare.

Fig. 108. - Flutter ventricolare.

Successione di complessi allargati, con lieve irregolarità del ritmo, alla frequenza di 220 al minuto; non si distinguono i confini tra fase di depolarizzazione e fase di recupero, per cui si può parlare di flutter ventricolare.



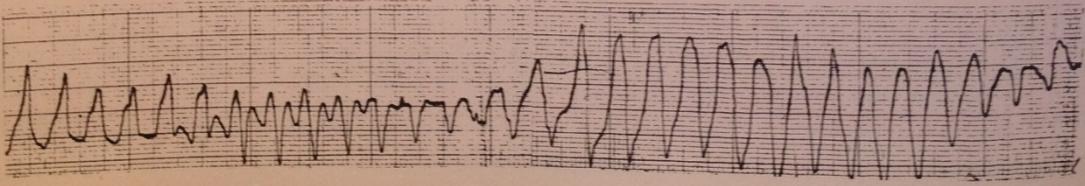
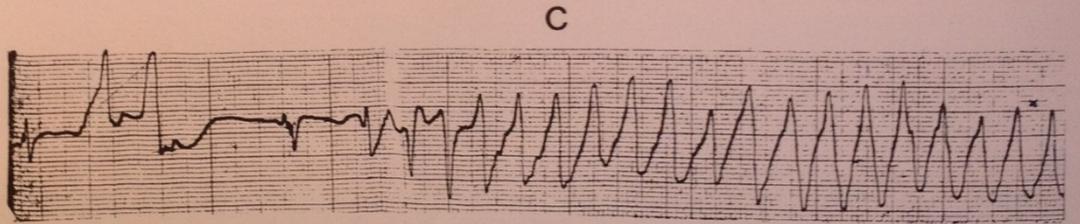
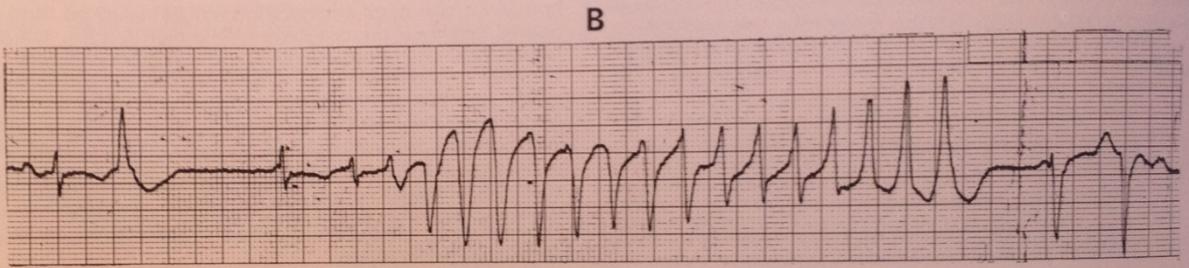
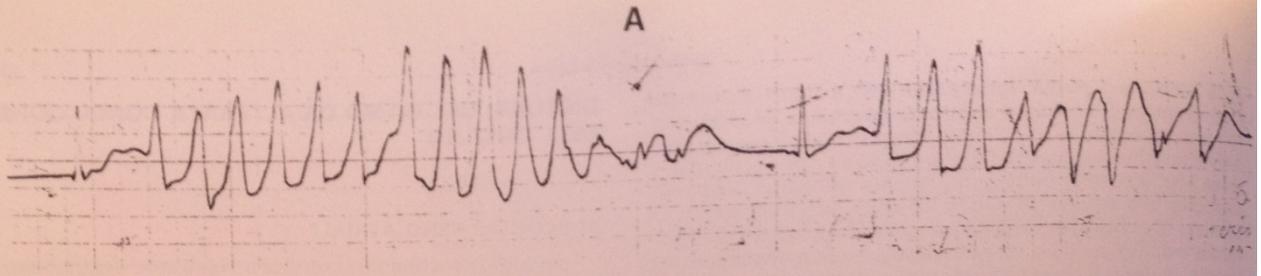


Fig. 109. - Torsione di punta.

A) Il 1° ed il 16° battito sono sinusali (nel primo la assenza dell'onda P è dovuta al cambio di derivazione, per cui il tracciato inizia con una linea isoelettrica).

L'onda T è bifida, ed il QT è molto allungato (oltre 0.50 sec).

Si noti la successione di complessi QRS atipici, allargati, che modificano progressivamente la loro morfologia; nella salva che segue il secondo battito sinusale si osserva che i primi tre complessi sono diretti verso l'alto, il quarto è isodifasico, e gli ultimi quattro sono diretti verso il basso.

B) Solo il primo battito è sicuramente sinusale; il terzo è un battito di sfuggita, che cade subito dopo l'onda P, mentre il penultimo battito, anch'esso situato dopo una P, dovrebbe essere una extrasistole ventricolare. Un'extrasistole ventricolare è anche il secondo battito.

Durante la salva tachisistolica si osserva una evidente, progressiva inversione di polarità del QRS.

C) Il primo battito è sinusale; al davanti del QRS si intravede, con difficoltà, un'onda P difasica di basso voltaggio.

Segue una lunga salva tachisistolica con progressiva cambiamento di polarità del QRS.

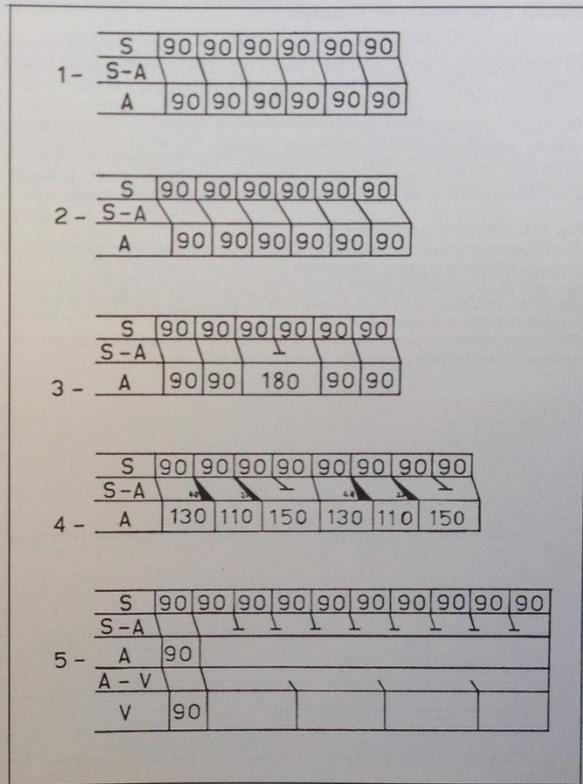


Fig. 110. - I disturbi della conduzione seno-atriale.

1) Conduzione seno atriale normale. (S: nodo del seno; S-A conduzione seno atriale; A: atrio).

2) Blocco seno atriale di 1° grado: tutti gli stimoli sinusali raggiungono l'atrio, ma impiegano un tempo maggiore, indicato dalla minor pendenza del tratto SA.

L'elettrocardiogramma non registra alcuna modificazione.

3) Blocco seno atriale di 2° grado: il 4° stimolo sinusale non è condotto, per cui una attivazione atriale manca; sull'elettrocardiogramma, il periodo PP raddoppia, e manca un intero complesso PQRS.

4) Blocco seno-atriale di 2° grado, tipo Luciani Wenckebach: la conduzione seno-atriale aumenta progressivamente di durata, ma ciascun incremento è minore del precedente (+ 40; + 20) per cui gli intervalli PP si accorciano. La pausa che comprende la P bloccata, è inferiore al doppio dell'intervallo PP che lo precede.

5) Blocco seno atriale di 3° grado: dopo i primi due, tutti gli stimoli sinusali vengono bloccati: manca ogni attività a valle, e l'aspetto è quello di una asistolia, non distinguibile da un arresto sinusale.

Si noti l'emergenza di un centro ectopico a livello del nodo atrio ventricolare.

Blocco seno-atriale di 1° grado

Consiste in un rallentamento nella conduzione dell'impulso dal nodo del seno all'atrio (vedi fig. 110). La diagnosi non è possibile, tranne che in circostanze particolari.

Nota: Quando si associa ad un blocco seno-atriale di 2° grado, la prima onda P dopo il blocco è anticipata rispetto alla cadenza prevista. Ciò significa che la conduzione seno atriale è migliorata su questi battiti dopo la pausa, per cui si presuppone che coesista un blocco seno atriale di 1° grado.

Fig. 111. - Blocchi seno-atriali.

Fra il quarto ed il quinto complesso PQRS c'è un intervallo PP pari al doppio di quelli rilevati nei battiti precedenti (blocco seno-atriale 2:1).

La P del 6° complesso cade dopo un intervallo superiore a quello normale del ritmo sinusale; poi c'è di nuovo una pausa lunga, anche se di durata minore rispetto a quella fra 4° e 5° battito.

Per quest'ultima parte del tracciato è verosimile la presenza di un blocco seno-atriale di grado crescente, tipo Luciani Wenckebach.

Blocco seno-atriale di 2° grado

A) Tipo 1, con periodismo di Luciani Wenckebach

In questo caso la conduzione tra nodo del seno ed atrio ritarda progressivamente, fino a che un impulso non attraversa la giunzione seno-atriale, per cui non compare l'onda P sull'ecg. Ogni incremento del ritardo è però minore del precedente (Esempio 10; 16(+6); 20(+4); 22(+2), pertanto si ha un accorciamento progressivo dell'intervallo P-P che determina un raggruppamento dei battiti atriali prima della pausa (regola di Winton) (vedi fig. 110, 111).

Nota: Difficoltà diagnostiche si potranno incontrare in caso di periodismi che si ripetono ciclicamente; in tal caso andrà esclusa una aritmia sinusale, di solito ciclica ed in rapporto con la respirazione.



B) Tipo 2, senza periodismo

Questo è il tipo di blocco seno-atriale più facilmente diagnosticabile per la mancanza occasionale di onde P. L'intervallo P-P che comprende la pausa deve essere di durata doppia del ciclo sinusale (fig. 112). Quando il blocco si mantiene per lunghi periodi di tempo non può essere differenziato da una bradicardia sinusale. Quando si verifica un blocco 3-2 (su tre impulsi sinusali solo due vengono condotti all'atrio) è impossibile distinguere da un bigeminismo sinusale; il blocco di grado maggiore 3:1, 4:1, si manifesta come bradicardie di alto grado e la diagnosi è possibile solo quando il blocco scompare saltuariamente. Un brusco raddoppiamento o triplicamento della frequenza per effetto dello sforzo o della stimolazione simpatica indica, con tutta probabilità, la presenza di un blocco seno atriale.

Blocco seno-atriale di 3° grado

Consiste in una interruzione completa degli stimoli in uscita dal nodo del seno. L'ecgramma mostra un arresto parossistico della attività atriale (scomparsa delle onde P) e la pausa che ne deriva è, in genere, chiusa da un battito o da un ritmo di sfuggita giunzionale (fig. 113). Un arresto sinusale o un arresto atriale con conduzione seno-ventricolare conservata, può simulare perfettamente un blocco seno-atriale di 3°, per cui la diagnosi di certezza di questo tipo di aritmia è impossibile (fig. 114).

Fig. 112. - Blocco seno-atriale. Dopo il 2°, il 5° ed il 9° complesso si nota una pausa che dura esattamente il doppio di un periodo PP normale, pausa durante la quale manca sia l'attività atriale che quella ventricolare.

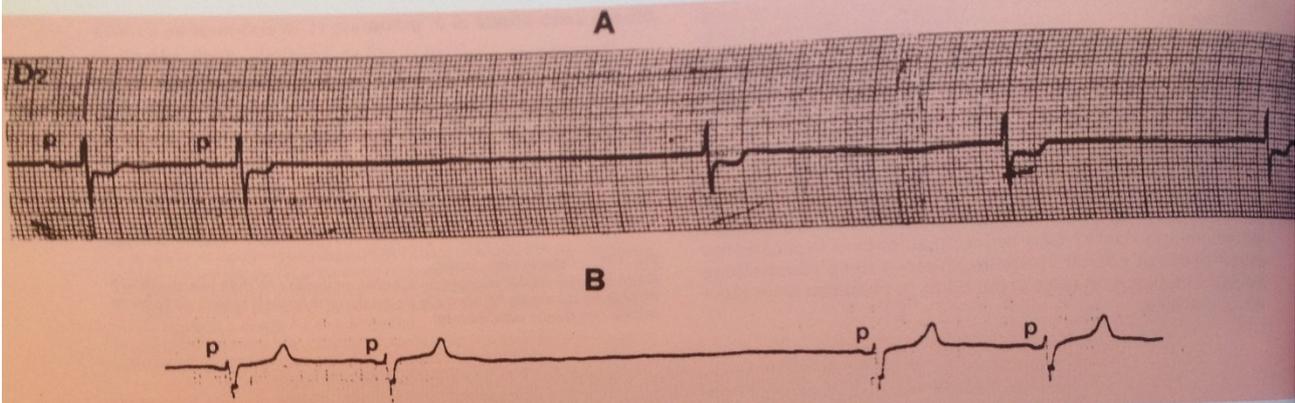
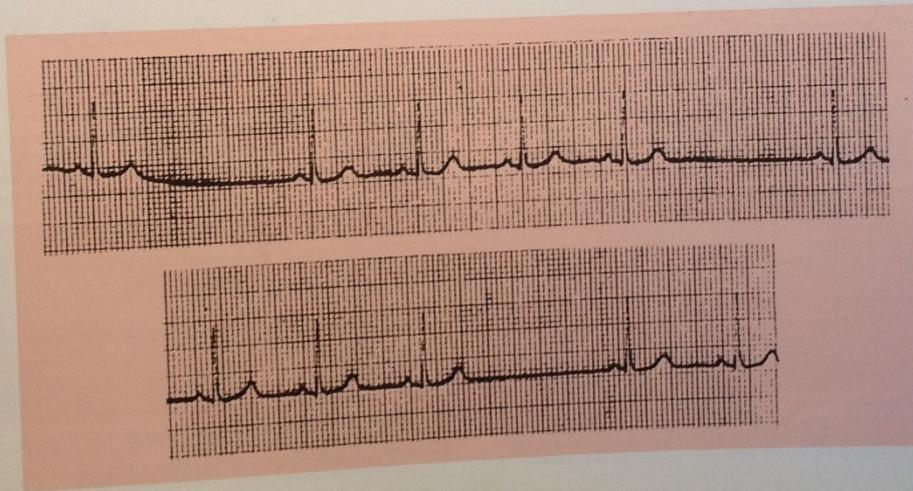


Fig. 113. - Blocchi seno atriali di grado avanzato. A) Arresto sinusale; ritmo giunzionale di sfuggita. Sulla sinistra, due complessi QQRST; dopo una pausa di quasi quattro secondi, in cui non sono visibili onde P, ricompaiono complessi QRS di

morfologia simile ai precedenti, ma non preceduti da onda P. B) Dopo i primi due complessi QQRST, lunga pausa pari a tre volte il ciclo PP di base, nella quale non è visibile alcuna attività atriale. La pausa termina per il ripristino del normale ritmo sinusale.

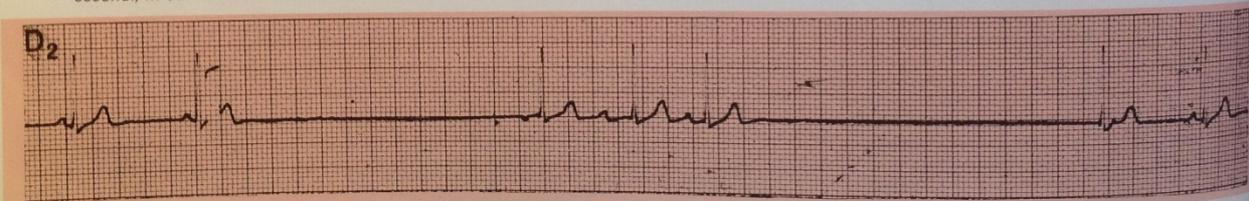


Fig. 114. - Battiti di sfuggita. Pause sinusali, con battiti di sfuggita; nel primo, la P che precede è negativa (l'atrio è stato attivato prima del ventricolo dal centro ectopico); i due battiti

successivi sono probabilmente sinusali, ma il primo ha un PR lungo (conduzione occulta?). Anche il penultimo battito è uno scappamento.

B) BLOCCHI ATRIO-VENTRICOLARI

I disturbi della conduzione atrio-ventricolare possono essere distinti in tre tipi con un criterio di gravità crescente: il blocco di primo grado è dovuto ad un semplice prolungamento del tempo di conduzione tra gli atri ed i ventricoli, quello di secondo grado ad una interruzione intermittente, e quello di terzo grado ad una interruzione completa della conduzione. Questi vari tipi di blocco si possono verificare non solo a livello del nodo atrio ventricolare, ma anche a livello del fascio di His e delle sue branche; con l'elettrocardiogramma di superficie non è possibile individuare con certezza la sede del blocco che può essere identificato solo tramite la registrazione dell'elettrocardiogramma endocavitario.

Nota: L'elettrocardiogramma del fascio di His.

L'impiego della elettrocardiografia intracavitaria ha permesso di precisare meglio la sede di alcuni disturbi di conduzione (intraatriale, nodale, hissiano) altrimenti non identificabile tramite l'elettrocardiogramma di superficie. La registrazione del potenziale del fascio di His si ottiene posizionando un elettrodo catetere, secondo la tecnica di Scherlag, a ridosso del lembo settale della valvola tricuspide a cavallo tra l'atrio ed il ventricolo destro; in questa posizione vengono registrati tre segnali in successione per ogni ciclo cardiaco; il primo (A) corrisponde alla attivazione della porzione bassa dell'atrio di destra, il secondo (H) corrisponde alla attivazione del tronco comune del fascio His, il terzo (V) alla attivazione del ventricolo (vedi fig.115).
Il tempo che intercorre tra l'inizio dell'onda P sull'ecg di superficie e la deflessione A viene considerato come il tempo di conduzione intra-atriale, cioè il tempo che lo stimolo impiega a percorrere l'atrio, dalla porzione superiore (nodo del seno) a quella inferiore. L'intervallo A-H esprime il ritardo nodale, l'intervallo H-V il tempo che lo stimolo impiega, dal tronco comune del fascio di His, a raggiungere i ventricoli.

Nota: Dato che sull'ecgramma di superficie il tempo di conduzione atrio ventricolare è rappresentato dal ritardo PR o PQ, cioè dal tempo che intercorre tra l'inizio dell'onda P e l'inizio del complesso rapido ventricolare, comprensivo del ritardo intra-atriale, nodale e sottonodale o Hissiano, ne consegue che un allungamento del PR da blocco atrio ventricolare di primo grado può essere dovuto o ad uno o alla somma di più ritardi di una di queste tre sedi.

Nota: il fenomeno del gap.

Si definisce GAP un fenomeno elettrofisiologico per cui extrastimoli prematuri determinano un blocco nella conduzione che scompare per un grado maggiore di prematurità dell'impulso; anticipando ulteriormente la prematurità, gli impulsi torneranno ad essere bloccati. La traduzione di GAP è "fenditura", "breccia" cioè il breve intervallo in cui è possibile il passaggio di alcuni stimoli che se indotti subito prima o subito dopo vengono ad essere bloccati. Affinchè il fenomeno si possa realizzare è indispensabile che il periodo refrattario effettivo di una zona distale del sistema specifico di conduzione sia di durata maggiore del periodo refrattario funzionale di una zona prossimale, la quale in tale situazione deve presentare un rallentamento dell'impulso sufficiente a far uscire dalla refrattarietà assoluta la zona precedentemente bloccata. Il fenomeno si verifica sia per conduzioni in senso anterogrado che retrogrado. Ad esempio se la frequenza è bassa il sistema di conduzione intraventricolare può avere una refrattarietà più lunga di quella del nodo atrio-ventricolare; un eventuale battito prematuro attraversa il nodo e trova una branca, di solito la destra, refrattaria; uno stimolo ancora più precoce può subire un ritardo ancora maggiore nel nodo, tanto che, quando emerge, trova le branche uscite di refrattarietà e passa senza il blocco di branca.

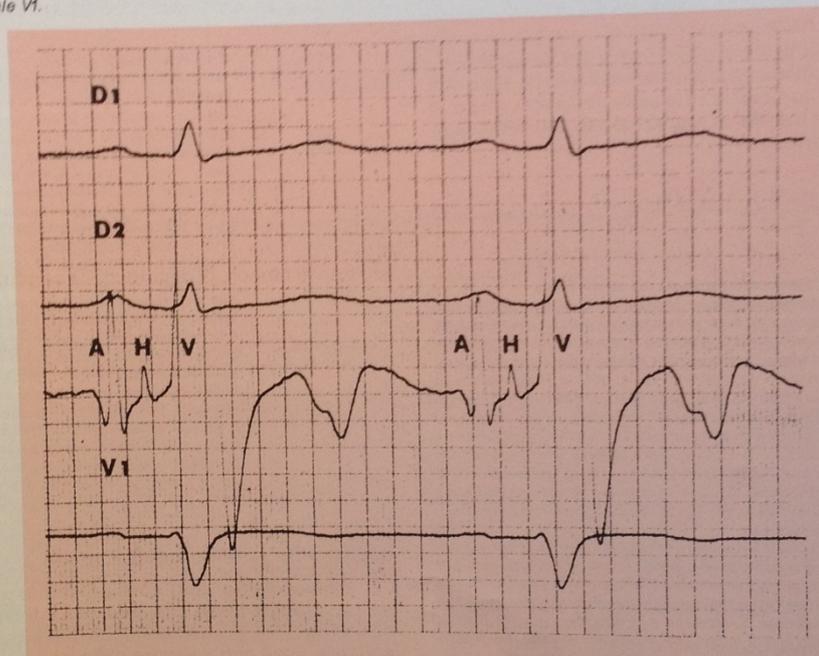
Blocco atrio ventricolare di 1° grado

Il blocco atrio ventricolare di primo grado è caratterizzato da un allungamento costante dell'intervallo PR, superiore a 0,20 s (fig. 116). E' questo il limite massimo di durata nell'adulto a riposo; varia con il variare della frequenza cardiaca, tenden-

Fig. 115. - Elettrogramma del fascio di His.

Il terzo tracciato dall'alto in basso è registrato per mezzo di un catetere situato nel ventricolo destro, a cavallo della tricuspide, e recante tre elettrodi: uno in corrispondenza della parte inferiore dell'atrio destro, uno in corrispondenza del setto interventricolare e uno in posizione intermedia fra i primi due.
Degli altri tracciati qui riportati, il primo e il secondo corrispondono a D1 e D2, il quarto alla precordiale V1.

La lettera A corrisponde al potenziale registrato nella parte inferiore dell'atrio, H al potenziale del fascio di His, V al potenziale ventricolare. Il tempo AH, che corrisponde al tempo impiegato dallo stimolo per superare il nodo atrioventricolare dura 90 msec. (normale da 60 a 120 msec), mentre quello HV, che corrisponde al percorso dello stimolo nella rete di His Purkinje, dura 40 msec. (normale da 35 a 55 msec).



do ad essere di durata minore per frequenze più alte. I valori più alti di PR (0,60 sec ed in rari casi, 0,80 sec) sono stati rilevati in pazienti con bradicardia sinusale associata. Se il blocco di primo grado si associa a tachicardia sinusale, può non essere visibile l'onda P in quanto si sovrappone all'onda T, rendendo meno facile la diagnosi (fig. 117).

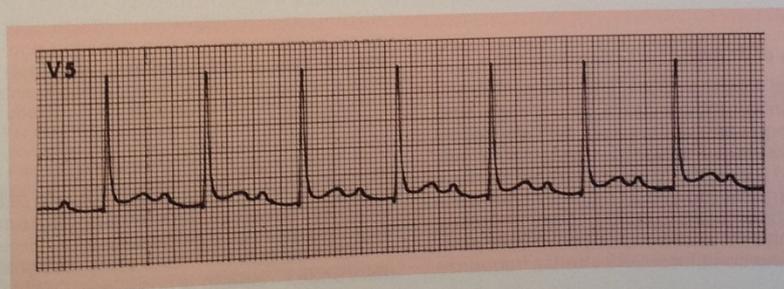
Blocco atrio ventricolare di 2° grado

È caratterizzato da una interruzione saltuaria della conduzione tra atri e ventricoli; se ne conoscono due tipi. Nel 1° tipo o di **Luciani Wenckebach (Mobitz1)** il PR si allunga progressivamente fino al blocco di un QRS. L'incremento maggiore del PR si ha tra il primo ed il secondo battito e tale incremento diminuisce poi sui battiti successivi

(Esempio 0,14 - 0,20 (+6) - 0,24 (+4) - 0,26 (+2)

però si ha un accorciamento progressivo degli intervalli R-R con un raggruppamento dei battiti ventricolari, "periodi di

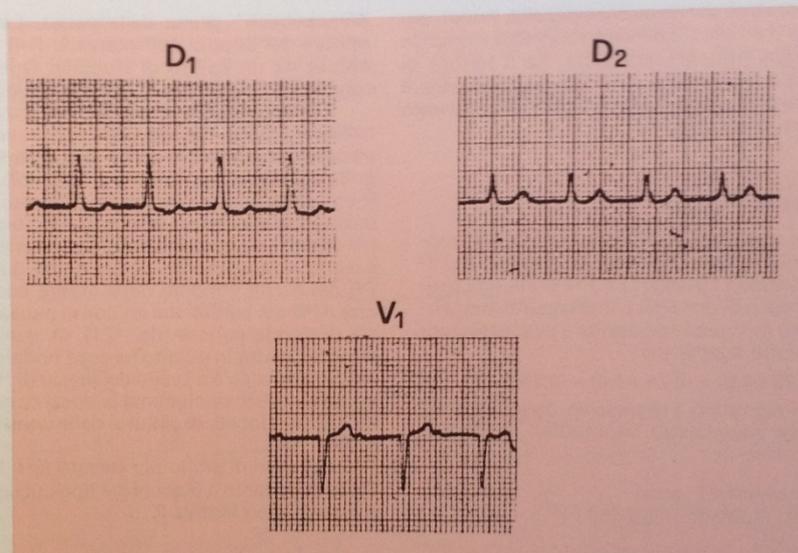
Fig. 116. - Blocco atrio ventricolare di 1° grado. Aumento del tratto PR a 0,32" (il massimo normale è 0,20").



Wenckebach", prima della pausa. La pausa ha una durata minore del doppio dell'intervallo R-R più corto e può essere chiusa da un battito di sfuggita. Questo tipo di disturbo di conduzione si verifica in genere a livello nodale (fig. 118).

Il 2° tipo (**Mobitz tipo 2**) è caratterizzato dalla brusca interruzione della conduzione a - v per cui sull'elettrocardiogramma comparirà saltuariamente un'onda P non seguita dal complesso QRS (fig. 119, 120). Il rapporto tra le onde P ed i QRS può essere fisso e costante (ad esempio ogni due onde P ne può essere bloccata una (blocco 2:1), oppure ogni tre onde P ne possono essere bloccate 2 (blocco 3:2)) o può essere irregolarmente intermittente. La durata dell'intervallo PR dei battiti condotti deve essere costante. Può succedere che il PR del battito che chiude la pausa subito dopo il blocco, sia di durata minore (fig. 121). In questi casi il disturbo è di minore gravità in quanto ha sede nodale, mentre più spesso la sede del blocco è a livello del fascio di His o delle sue branche, come del resto documenta la quasi costante presenza, in questo tipo di blocco, di disturbi della conduzione intraventricolare (fig. 112).

I blocchi di grado più elevato (2:1, 3:1 e così via) possono far seguito tanto a blocchi del tipo Luciani Wenckebach quanto a blocchi tipo Mobitz 2.



Blocco atrio ventricolare di 3° grado

Questo tipo di blocco è detto anche completo; gli atri ed i ventricoli battono in maniera indipendente gli uni dagli altri, governati ognuno da un proprio segnapassi. Sull'elettrocardiogramma si osserva una serie di onde P completamente indipendenti dai QRS (fig. 141). L'atrio può essere in ritmo sinusale o sede di qualsiasi altra aritmia (fig 123, 91). Il ventricolo viene attivato da un centro autonomo, detto centro idioventricolare, situato o nella porzione alta del sistema specifico di conduzione (nel qual caso si avranno complessi QRS stretti a frequenze

Fig. 117. - Blocco atrioventricolare di 1° grado. In D1 e D2 l'onda P può facilmente essere scambiata con la T; in V1 essa è invece ben visibile al piede della T, e l'intervallo PR è di 0,32".

più alte) oppure potrà essere situato nelle porzioni più basse del sistema, e presentare QRS larghi come nei blocchi di branca a frequenze più basse.

Gli intervalli R-R sono sempre regolari. La caduta casuale delle onde P rispetto ai complessi QRS fa sì che i due fenomeni

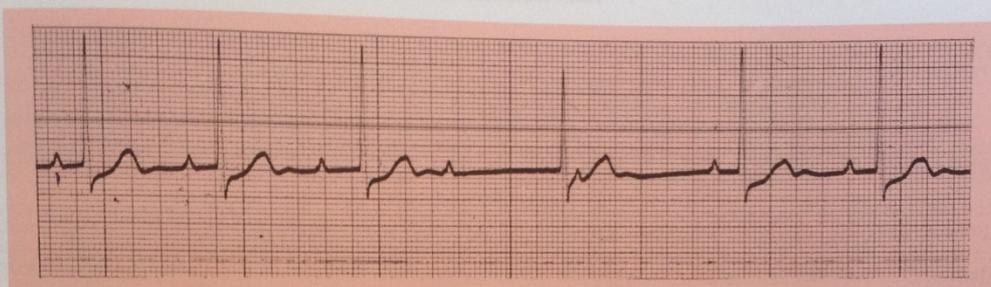


Fig. 118. - Blocco atrioventricolare di 2° grado, tipo Luciani Wenckebach o Mobitz 2.

Allungamento progressivo del PR; la 4^a onda P non è seguita da un proprio complesso QRS: quello che si vede è in rapporto alla sfuggita di un segnapassi giunzionale, ed è leggermente diverso dai QRS di origine sinusale.

La P che si vede subito dopo la R di questo battito appartiene al ritmo sinusale, con cui si mantiene in cadenza.

Negli ultimi due complessi PQRS si nota ancora il progressivo allungamento del PR.

elettrici a volte possano sovrapporsi e determinare o la scomparsa dell'onda P o modificazioni morfologiche soprattutto del tratto ST-T: queste ultime possono non essere evidenti ad un occhio non esperto e richiedono spesso un esame attento del tracciato.

Nota: Per individuare probabili onde P nascoste nell'ST-T è buona norma cercarle nel punto esatto della presunta caduta (dopo aver calcolato la durata dell'intervallo P-P su due onde ben visibili, la si riporta con il centimetro a partire dall'onda P che precede l'ST-T da esaminare). Per escludere che eventuali modificazioni osservate in quel punto non siano dovute ad artefatti, ma alla presenza di una onda P, si deve sempre confrontare l'andamento dell'ST-T in esame con quello di uno o più battiti in cui non vi sia il sospetto di una sovrapposizione.

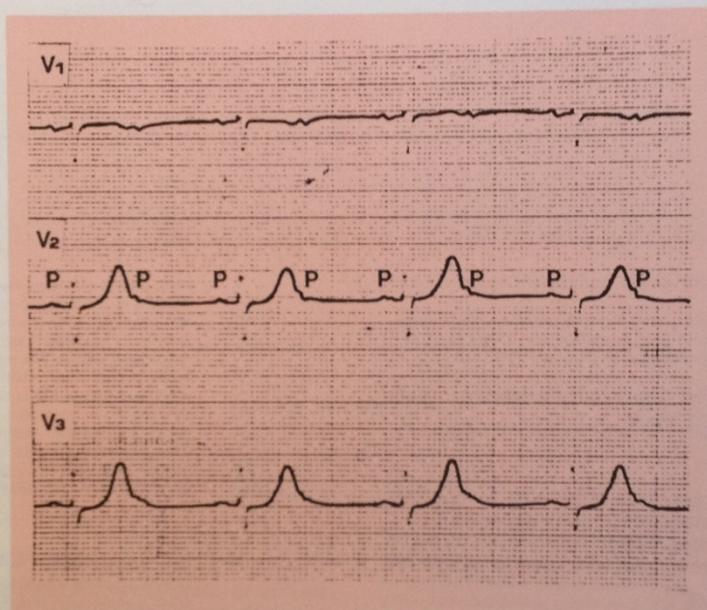
Nota: aritmia ventricolo-fasica.

Il battito ventricolare può indurre una stimolazione vagale che non influenza l'onda P subito successiva, ma la seconda, in quanto vi è una latenza per la trasmissione e per il tempo di reazione di almeno 600 msec. Poiché l'effetto vagale si ha anche sul nodo atrio ventricolare, la conduzione a questo livello può variare ciclicamente a seguito di questo riflesso. Ad esempio in un blocco atrio ventricolare 2:1 un battito ectopico atriale può essere condotto, mentre il successivo sinusale rimane bloccato: in pratica ogni attività atriale che occorra nella fase in cui il riflesso vagale non è operante (extrasistole) ha maggiori possibilità di essere condotta.

Nota: Sopranormalità.

Questa proprietà è stata dimostrata nelle fibre specializzate atriali e ventricolari (mentre non ne sono provvisti il nodo seno atriale ed il nodo atrio ventricolare) il cui potenziale di azione presenta al piede della fase 3 una incisura, cioè una breve fase di iperpolarizzazione della fibra, prima del recupero della eccitabilità.

Se un impulso subliminale cade durante questa fase è in grado di eccitare la fibra. Anche la capacità di conduzione dell'impulso è migliore durante la fase sopranormale in quanto più la fibra è polarizzata nel momento in cui viene stimolata e più rapida sarà la velocità di ascesa del potenziale d'azione



evocato e quindi la capacità di propagazione dell'impulso. Si parla di **conduzione sopranormale** quando la conduzione è possibile solo in fase diastolica precoce mentre fallisce in altre condizioni al di fuori di questa. Questa proprietà si rende evidente in presenza di disturbi di conduzione già sul tracciato di base e spiega inaspettate trasmissioni di impulsi (vedi fig. 169).

Fig. 119. - Blocco atrioventricolare 2:1. La frequenza delle onde P è doppia rispetto a quella dei complessi QRS; il PR nei battiti condotti, ha una durata costante di 0.16 sec.

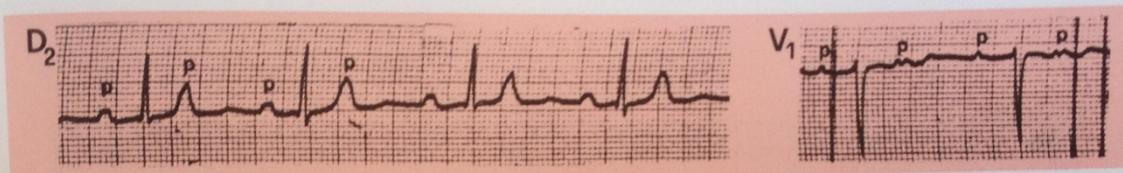


Fig. 120. - Blocco atrioventricolare di 2° grado, 2:1. Nei battiti condotti, il PR è allungato (0,24"); la seconda P è fusa con l'onda T, ma la si riconosce, in V₁, nella piccola deflessione posta all'inizio della T e in cadenza con ritmo sinusale.

Elettrocardiogramma da stimolatore artificiale.

I complessi QRS indotti dalla stimolazione elettrica si caratterizzano per un allargamento analogo a quello dei complessi idioventricolari. Nella loro parte iniziale è in genere possibile distinguere, almeno in alcune derivazioni, una sottilissima deflessione verticale, molto rapida, corrispondente allo stimolo elettrico (fig. 124). Talvolta la penna scrivente non riesce a registrare questa deflessione, che è sostituita da un tratto vuoto all'inizio del QRS.

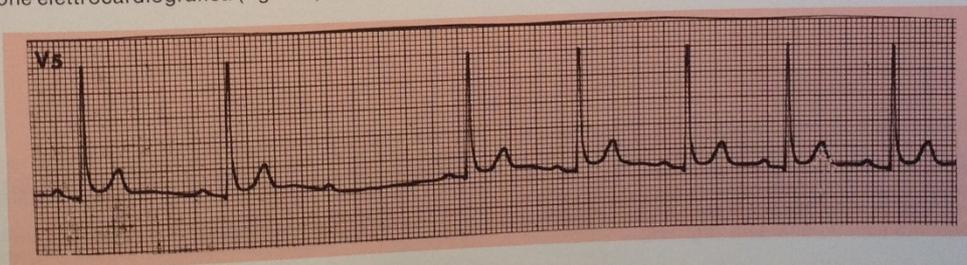
Nei complessi stimolati non è possibile generalmente alcuna deduzione elettrocardiografica (fig. 124). Le onde P pos-

sono essere visibili, e sono indipendenti dai complessi QRS, salvo nei casi di retroattivazione dell'atrio; a volte si possono avere battiti reciproci (vedi fig. 125).

La presenza di segnali di stimolazione inefficaci, perché cadono in fase non adatta, indica un non corretto funzionamento degli stimolatori a domanda.

Nei tipi di stimolatore più recenti la stimolazione può riguardare anche l'atrio. Nella stimolazione **atriale**, l'artefatto di stimolazione precede una P di morfologia atipica, mentre il QRS ha durata e forma normali. Nella stimolazione **sequenzia-**

Fig. 121. - Blocco atrioventricolare 2:1, tipo Mobitz 2. Dopo la 3° onda P non c'è complesso QRS; la P successiva è di nuovo seguita dal complesso ventricolare, e la durata del PR è minore.



le si hanno due artefatti di stimolazione, uno prima della P atipica, l'altro prima del QRS che è allargato come per blocco di branca sinistra (lo stimolatore è nel ventricolo destro). Infine, nella stimolazione **atrioguidata**, ogni P sinusale è seguita a 0,18-0,20 sec. da uno stimolo che attiva il ventricolo, dando un QRS con il consueto aspetto allargato (fig. 126).

Fig. 122. - Blocco atrioventricolare 2:1. Dopo la 7° onda P, comparsa di un blocco 2:1. Il PR è ai limiti alti della norma nei battiti condotti, ed il QRS è allargato per blocco della branca sinistra. (tacciato continuo).

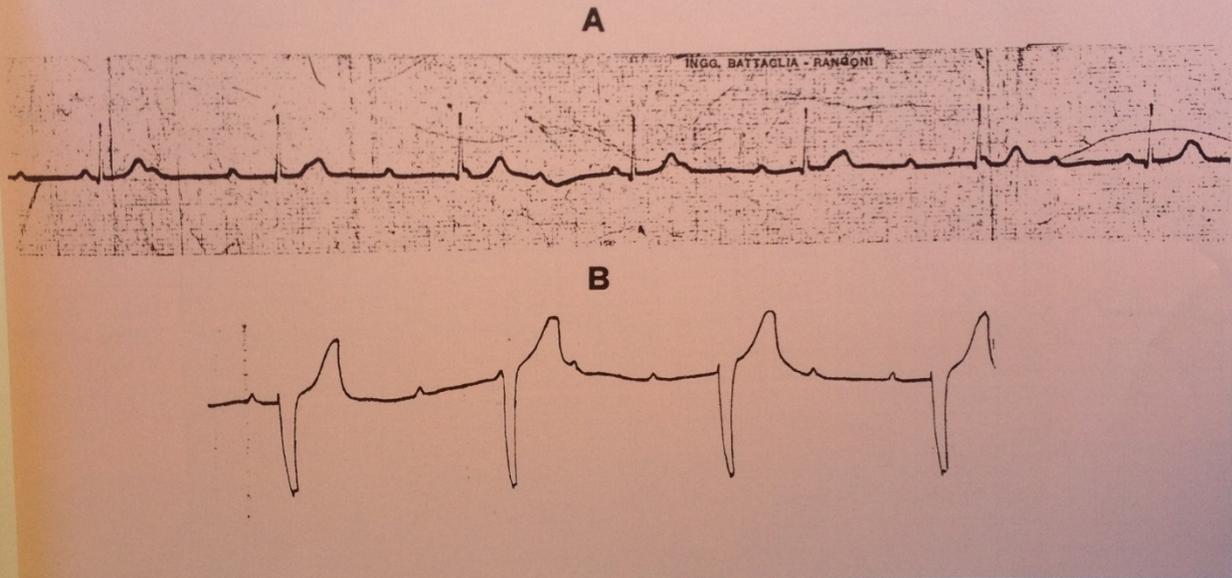


Fig. 123. - Blocco atrioventricolare di 3° grado.
 A) Successione di onde P con una frequenza di 110 al minuto; complessi QRS di normale durata, ritmici, indipendenti dalle onde P, alla frequenza di 46 al minuto.
 La lieve irregolarità nel ritmo delle P è riferibile ad aritmia sinusale.
 La morfologia del QRS, che è di durata normale (QRS "stretto") fa pensare

ad un blocco nodale, con sfuggita perigiunzionale.
 B) Le onde P hanno una frequenza di 100 al minuto; i complessi QRS, che ora sono di durata aumentata, sono ritmici e hanno una frequenza di 37. L'aspetto dei complessi ventricolari, e la loro bassa frequenza, fanno ritenere che il blocco sia al di sotto del nodo, e il centro automatico sia ventricolare.

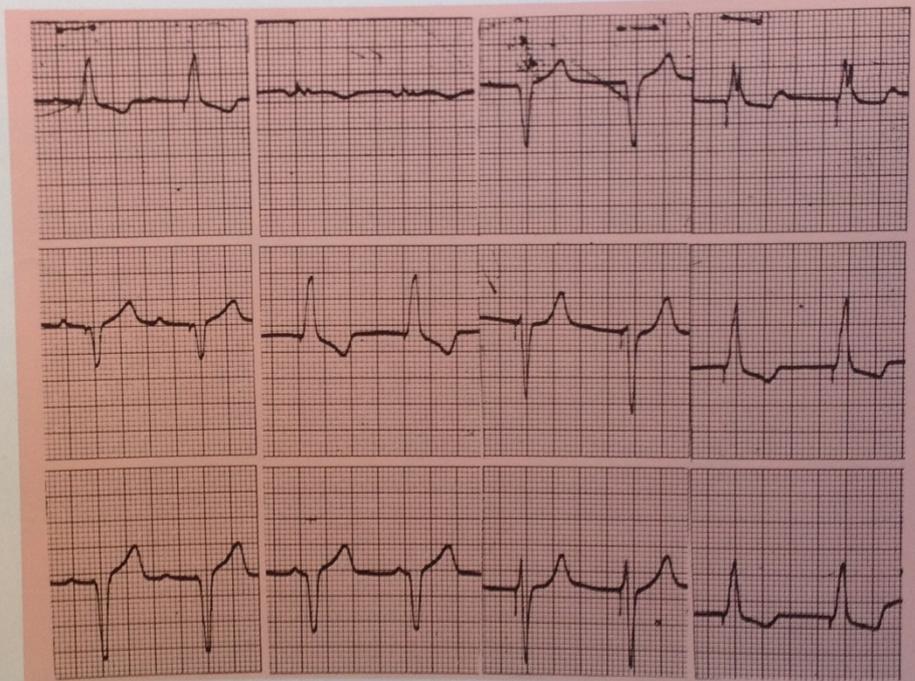


Fig. 124. - Ritmo da stimolatore artificiale.
 Tutti i battiti sono preceduti da una sottilissima deflessione, più o meno visibile, che corrisponde allo stimolo elettrico.
 Il QRS è allargato, con una morfologia che ricorda quella del blocco della branca sinistra: lo stimolatore è infatti nel ventricolo destro, come di

consueto, e la attivazione va da destra verso sinistra.
 I rapporti delle onde P con i QRS sono casuali, anche in aVR-aVL-aVF, in cui vengono a cadere subito al davanti di esso, e con un intervallo PR costante: si vede infatti, in aVL, che ogni complesso QRS è preceduto dall'artefatto di stimolazione.

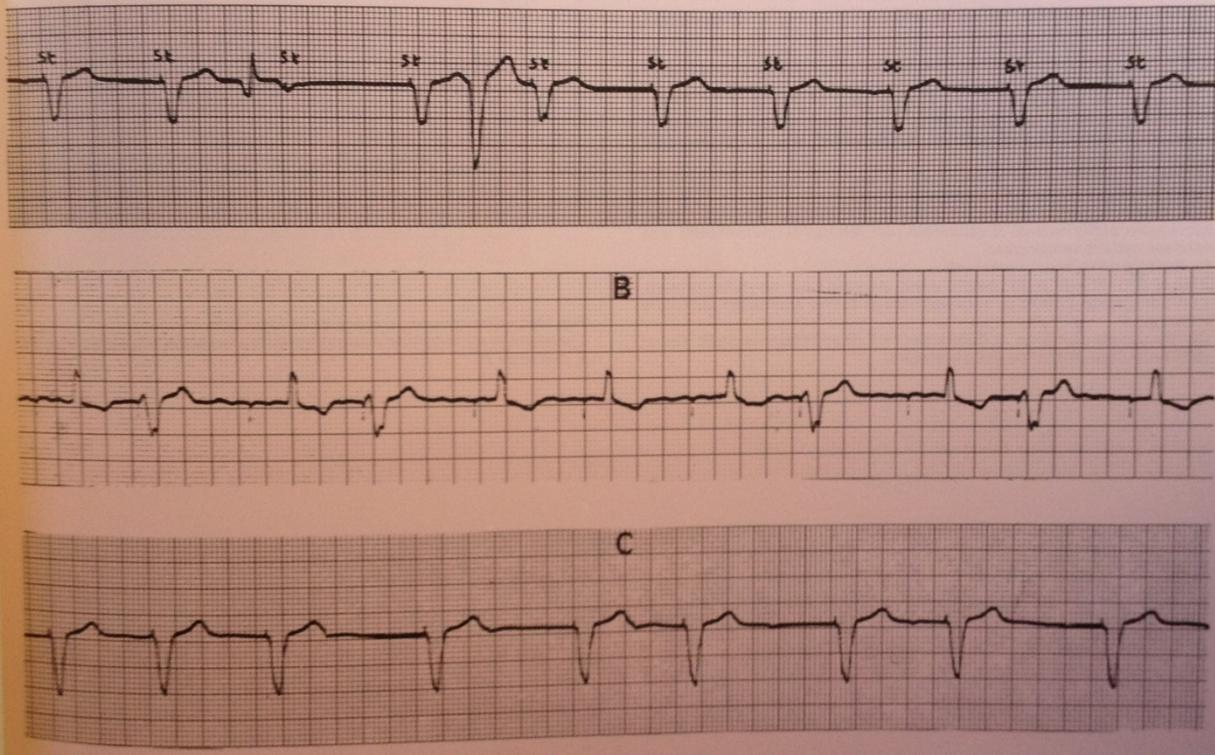


Fig. 125. - Vedi pagina successiva

Fig. 125. - A) Esempio di malfunzionamento di uno stimolatore artificiale a domanda.

Dopo i primi due battiti, preceduti da un ben visibile artefatto di stimolazione (st), vi è una extrasistole ventricolare, sull'onda T della quale è inciso un artefatto di stimolazione in cadenza con i precedenti e con i successivi.

Ciò significa che lo stimolatore non è stato inibito (per un difetto di sensibilità) dal battito spontaneo del paziente (in questo caso una extrasistole ventricolare).

Lo stesso fenomeno si è verificato in concomitanza della seconda extrasistole ventricolare (5° battito della striscia).

In questo caso però l'extrasistole, più precoce, ha fatto sì che lo stimolo successivo abbia trovato il ventricolo non refrattario, permettendo una normale cattura ventricolare.

B) Battute ventricolari incostanti.

(solo il 2° - 4° - 8° e 10° battito sono stimolati) per contatto instabile elettrodo-parete. Difetto di sensing; nessun battito spontaneo inibisce lo stimolatore

C) Variazione continua di durata dei cicli di stimolazione St-St. Ciò si verifica in caso di scarica del generatore.

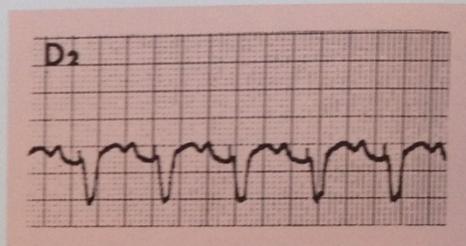


Fig. 126. - Stimolatore permanente atrioguidato.
L'artefatto di stimolazione è costantemente preceduto, alla distanza di 0.18 s, dall'onda P.