



Prof. EPAMINONDA SECONDARI

*Docente nella R. Università di Roma  
Medico primario nel Columbus Hospital di New York*

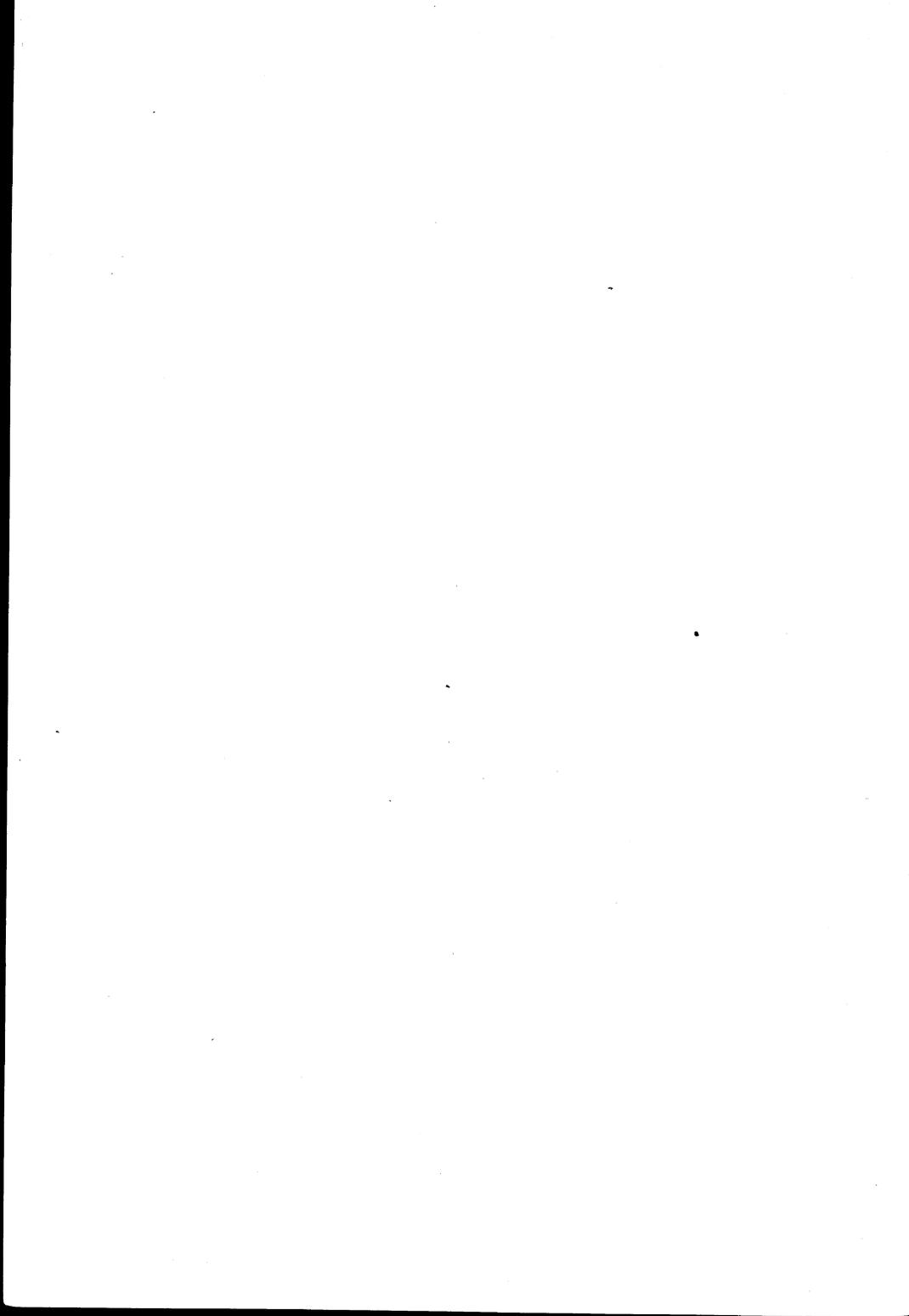
## ELETTROCARDIOGRAFO ED ELETTROCARDIOGRAMMI

---

*Estratto da "Le Forze Sanitarie", - Anno IX - N. 3, del 15 febbraio 1940 - XVIII*

---





Prof. EPAMINONDA SECONDARI

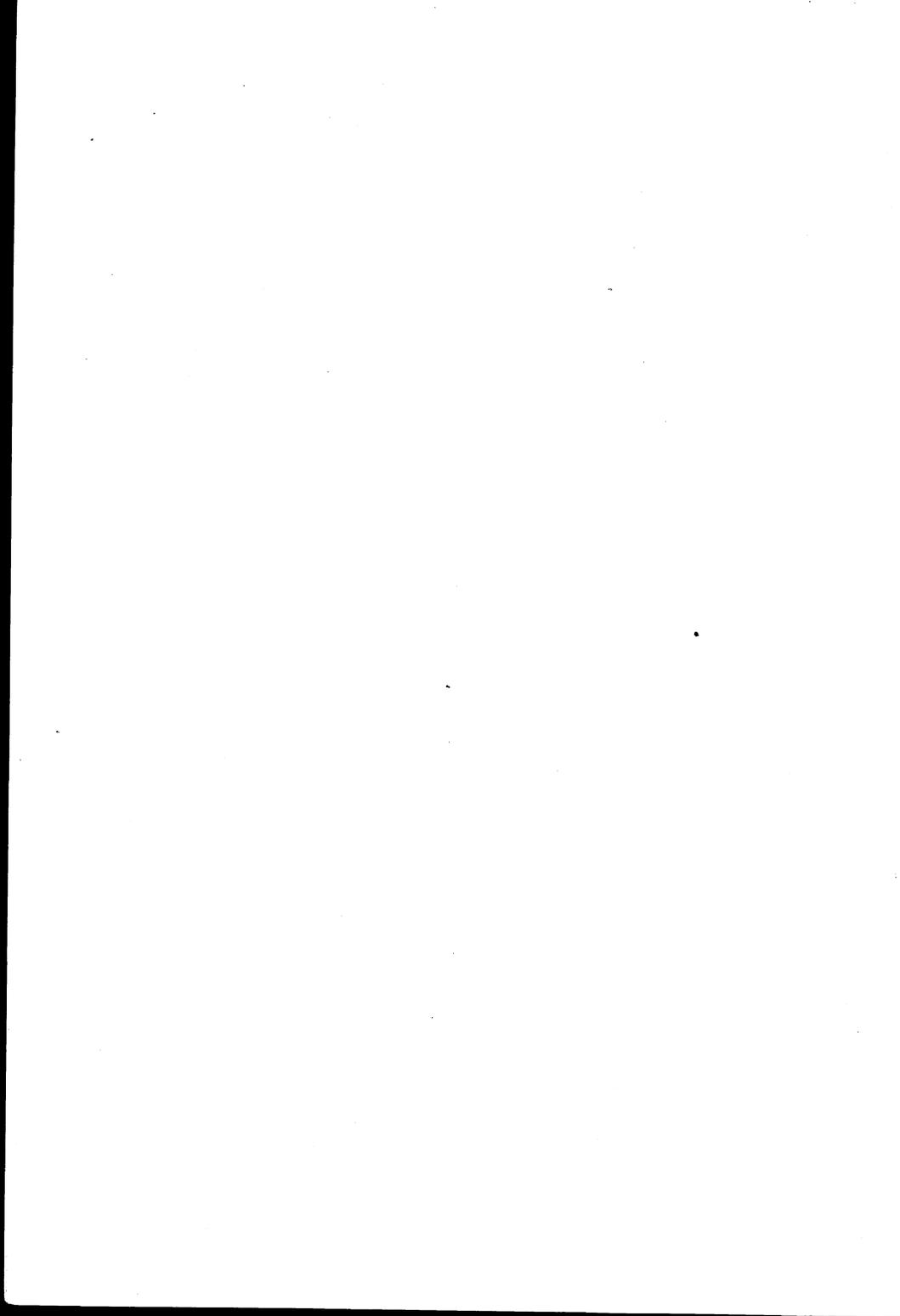
*Docente nella R. Università di Roma  
Medico primario nel Columbus Hospital di New York*

# ELETTROCARDIOGRAFO ED ELETTROCARDIOGRAMMI

---

*Estratto da "Le Forze Sanitarie", - Anno IX - N. 3, del 15 febbraio 1940-XVIII*

---



### Esame del tracciato elettrocardiografico.

L'esame degli elettrocardiogrammi va fatto sempre con ordine, seguendo sempre lo stesso metodo, in modo che, superate le prime difficoltà, la successione delle singole osservazioni diventi istintiva.

La prima cosa che ci colpisce è l'aspetto generale delle curve elettrocardiografiche ed il rapporto che esiste tra queste nelle diverse derivazioni.

L'R non ha la stessa altezza nelle tre derivazioni classiche, l'S e la Q possono essere presenti in una o due ed assenti nelle altre.

La direzione delle maggiori deflessioni del complesso rapido è in rapporto con la direzione dell'asse elettrico del cuore, che corrisponde grossolanamente all'asse anatomico. Quando l'asse elettrico ha una direzione normale l'ecg. ha la R predominante in tutte le derivazioni; ma le onde P Q R S T non hanno la stessa altezza nelle tre striscie. Secondo gli studi di Einthoven le curve della Der. 2 corrispondono alla somma algebrica di quelle della Der. 1 e Der. 3.

L'altezza di R o S, nella derivazione in cui uno o l'altro predomina, può non essere uniforme; ma andare gradualmente diminuendo per due o tre complessi, per poi gradatamente aumentare. Ciò è dovuto al fatto che durante gli atti del respiro la punta del cuore si alza e si abbassa per i movimenti del diaframma, spostando, così, la direzione dell'asse cardiaco in un senso o nell'altro.

In un individuo alto e magro, longitipo, il cuore ha una posizione quasi verticale, invece dell'obliqua normale, l'asse è ruotato nel senso delle sfere dell'orologio, verso destra: l'ecg. mostrerà con l'aspetto che descriverò tra poco, questo spostamento. In un individuo grasso, con adipe addominale abbondante ed alto diaframma, il cuore avrà una posizione trasversale: l'asse del cuore sarà ruotato nel senso contrario alle sfere dell'orologio, ossia verso sinistra. Siccome l'ipertrofia del ventricolo destro sposta l'asse del cuore verso destra e quella del ventricolo sinistro verso sinistra, gli ecg. ottenuti nel caso di deviazione dell'asse per pure ragioni di posizione rassomigliano a quelli ottenuti quando lo spostamento è dovuto ad ipertrofia di un ventricolo. Questa è la ragione per cui si parla di «deviazione dell'asse» nel primo caso e «preponderanza» nel secondo, intendendo con quest'ultima espressione l'ingrandimento di un ventricolo.

Le deviazioni dell'asse si presentano con tracciati caratteristici per comprendere i quali è bene ricordare delle osservazioni ed esperienze fatte sulla registrazione degli ecg. dei due ventricoli separatamente presi.

Durante l'azione cardiaca i due ventricoli entrano in attività contemporaneamente, cosicchè il tracciato che ne deriva è dovuto alla risultante della somma dei due tracciati individuali del ventricolo sinistro e destro. Essi, per la loro diversa mole e posizione, producono, se indipendentemente eccitati, due tracciati diversi che si chiamano «levogramma» e «destrogramma». Tan-

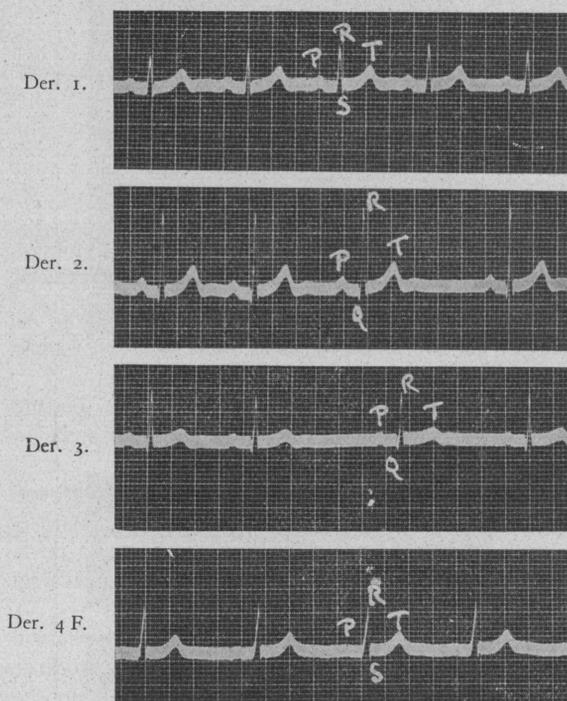


FIG. 5.  
Variazioni di frequenza e di altezza di R in rapporto con gli atti del respiro.

to l'uno che l'altro sono stati prodotti sperimentalmente, sezionando l'una o l'altra branca del fascio di His, e clinicamente si osservano nelle lesioni patologiche che portano al blocco di una o dell'altra branca del fascio.

Schematicamente i due tracciati hanno l'aspetto che qui sotto riporto. La somma algebrica delle due Der. 1 e delle due Der. 3 (l'una del v. sinistro e l'altra del v. destro) danno una Der. 1 e Der. 3 di aspetto normale con tutte le onde dirette in alto (meno la Q e la S che sono appena accennate).

Se uno dei due ventricoli è aumentato di volume rispetto all'altro o l'asse cardiaco è spostato, come ho

già detto prima, il tracciato si avvicina al levogramma o al destrogramma e noi diciamo che l'asse è deviato a sinistra o a destra, e se, clinicamente o radiologicamente, il ventricolo è ingrandito, diremo che si ha preponderanza del ventricolo sinistro o destro. Se, però, i due ventricoli sono entrambi aumentati di volume i

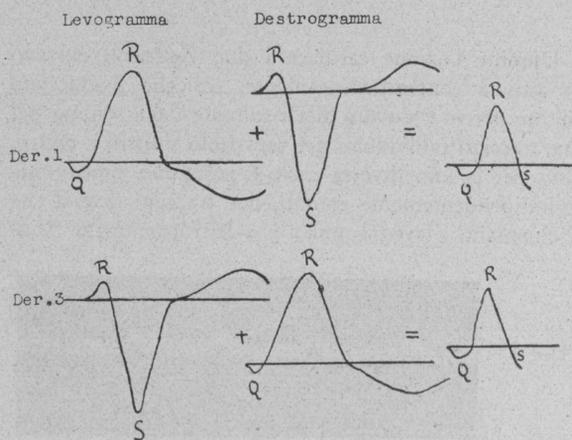


FIG. 6.

Questa figura schematica mostra i complessi che si ottengono prendendo l'ecg. dei due ventricoli separati l'uno dall'altro. Nel levogramma o sinistrogramma si nota una R predominante nella Der. 1 ed una S molto profonda nella Der. 3; il contrario si ha nel destrogramma. La somma algebrica dei due complessi del levo- e destrogramma dà il complesso normale.

segni elettrocardiografici della preponderanza possono essere assenti, pure notandosi altre anomalie che indicano sofferenza miocardica.

La deviazione a destra è estrema in certi difetti congeniti del cuore, specie la stenosi della polmonare ed è presente in molti casi di stenosi mitralica. La deviazione a sinistra si nota negli obesi, negli aortici, negli ipertesi.

Dato che l'ecg. riproduce esattamente le deviazioni dell'asse elettrico, si può fare la diagnosi di dextrocardia con il solo ecg., che è caratteristico per la inversione di tutte le onde nella Der. 1: invertendo la connessione degli elettrodi, si ha un ecg. normale.

### Ritmo e frequenza.

Stabilita, se c'è, la deviazione dell'asse, passiamo ad osservare se i diversi complessi si succedono con normale intervallo, se questo è costante, se è riaccuriato o prolungato: ossia studiamo il ritmo e la frequenza del ciclo cardiaco.

Nell'ecg. normale i QRS, presi come punto di riferimento, si seguono ad intervalli eguali. Con un compasso, misurata la distanza tra i primi due R o S (se questa è predominante), essa è uguale per tutti gli altri: il ritmo è regolare. Tra le punte di due consecutivi R o S intercorrono dai 20 ai 22 quadratini piccoli, dando così una frequenza di 75 o 68 al minuto primo. Ma come abbiamo visto per l'altezza di QRS, il respiro influenza, in certi casi, anche il ritmo, e si ha la

così detta « aritmia respiratoria » o « aritmia sinusale », che è dovuta ad azione vagale (vedi fig. 4). Questo tracciato è molto comune nei bambini ed è perfettamente normale.

Per calcolare la frequenza ventricolare si contano tutti gli R o S presenti in un tratto di 15 cm., lasciando il primo, e si moltiplica il numero ottenuto per 10: il risultato è la frequenza ventricolare in un minuto primo. Per esempio, se noi contiamo 10 R (meno il primo che serve da punto di partenza), moltiplicando 10 per 10 otteniamo 100 cicli al minuto.

Per la frequenza auricolare si procede lo stesso, solamente si contano le P invece della R o S: ma, all'infuori di aritmie speciali, che coinvolgono l'attività auricolare e la conduzione atrio-ventricolare, il numero delle P è lo stesso di quello delle QRS. Si può, con un semplice calcolo, sapere la frequenza anche contando il numero dei quadratini che intercorrono tra due soli

Preponderanza del ventricolo sinistro.

Preponderanza del ventricolo destro.

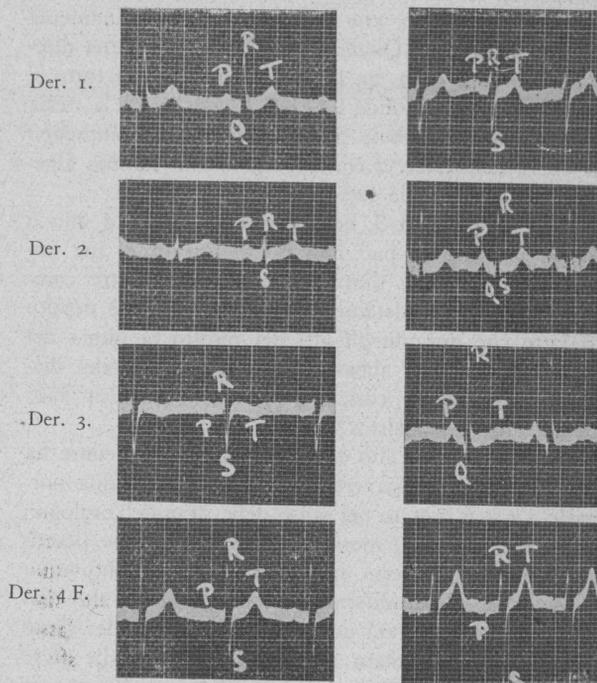


FIG. 7.

Nella preponderanza del ventricolo sinistro si ha una R molto alta nella Der. 1 ed una S molto accentuata nella Der. 3. Nella preponderanza destra si ha una S molto pronunciata nella Der. 1 ed una R molto accentuata nella Der. 3.

complessi; ma il riportarlo qui non farebbe che complicare l'argomento.

Se il numero delle pulsazioni è aumentato si ha tachicardia, se è diminuito si ha bradicardia.

In tutti i tracciati presentati fino ad ora le diverse curve si succedono regolarmente ed ognuna è presente: P, QRS, T. I tracciati esprimono un ritmo regolare.

Quando i tracciati presentano disordini di successione delle diverse curve, che normalmente vengono l'una dopo l'altra ad intervalli che variano solo in certi limiti, allora parliamo di aritmia. Alcune di queste sono diagnosticabili clinicamente senza difficoltà; altre, invece, non sono riconosciute che con l'aiuto dell'ecg.

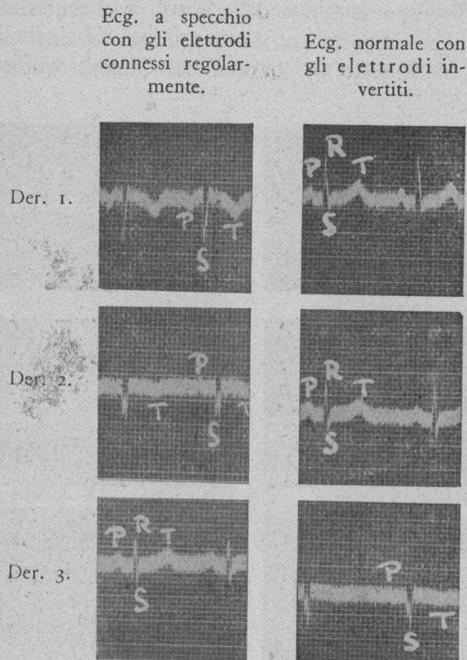


FIG. 8. - Destrocardia.

La tachicardia semplice è dovuta ad un'acceleramento che parte dall'origine degli stimoli, nodo del seno, ed i complessi, per quanto ravvicinati, sono costituiti di tutte le curve ed hanno un aspetto normale. Le stesse considerazioni valgono per la bradicardia semplice, in cui i complessi normali sono allontanati l'uno dall'altro e si originano dal nodo del seno con ritmo più lento. Vedremo in seguito come il numero dei cicli possa essere aumentato per lesioni varie del sistema di conduzione e per le condizioni del miocardio e come l'ecg. ci suggerirà la diagnosi differenziale, molte volte così importante per la cura stessa. Nel blocco, di cui parleremo tra poco, si ha una bradicardia che clinicamente rassomiglia a quella semplice, mentre dall'ecg. risulta che è dovuta a dissociazione atrio-ventricolare.

Mano a mano che studieremo le alterazioni delle singole curve parleremo delle aritmie dovute a ritmo ectopico, ossia originato in focolai di eccitamento diversi da quelli normali, e impareremo a conoscere le extrasistoli e la loro importanza nel determinare le tachicardie parossistiche, il flutter e la fibrillazione auricolare.

Lasciando la discussione dei ritmi anormali a tempo più opportuno, proseguiamo nell'esame delle singole curve dell'ecg.

### Onda P.

La prima curva, quella che rappresenta l'attività delle orecchiette è la P.

Curva P.

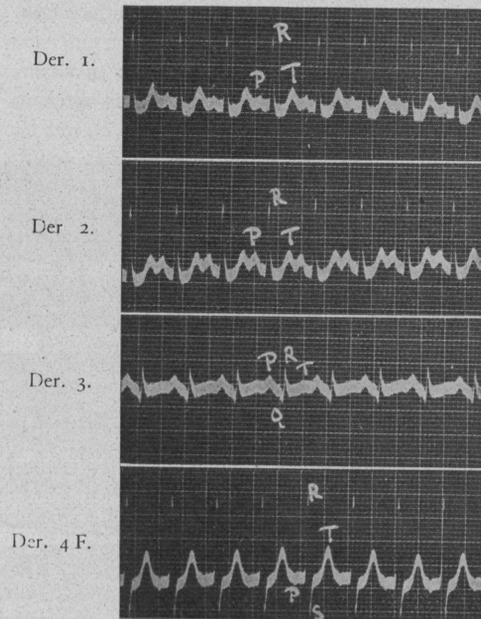


FIG. 9.

Tachicardia sinuosa semplice di alto grado: frequenza 155 al minuto.

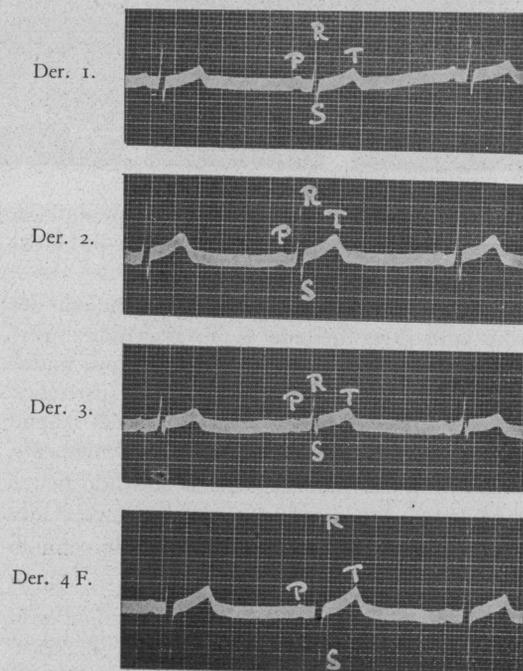


FIG. 10. - Bradicardia semplice.

Frequenza 46 battiti al minuto. P-R 0,12-0,20. L'ecg. permette di fare la diagnosi differenziale col blocco atrio-ventricolare.

Essa normalmente non è più alta di 2 millimetri (due quadratini piccoli), arrotondata leggermente all'apice ed eguale nella forma in ogni derivazione presa a sè, per quanto di diversa altezza nelle diverse derivazioni. Essa rappresenta la somma dell'ecg. dell'orecchietta sinistra e dell'orecchietta destra: così si spiega l'indentatura che talvolta si nota quando l'azione delle orecchiette non è sincrona.

La P è generalmente più alta nella Der. 2: in alcuni casi due derivazioni hanno la P della stessa altezza,

da P, che ricordano il quadro descritto. Sono queste lesioni che determinano l'insorgere delle extrasistoli auricolari, la tachicardia parossistica e la fibrillazione auricolare negli arteriosclerotici.

La P normale è diretta in alto nelle tre derivazioni classiche: può essere difasica (parte in alto e parte in basso) in una derivazione senza avere significato patologico. Il tempo di durata della P è di 8-10 centesimi di secondo in rapporto con la frequenza dei cicli ed a seconda dello stato di conduzione. Quando questo

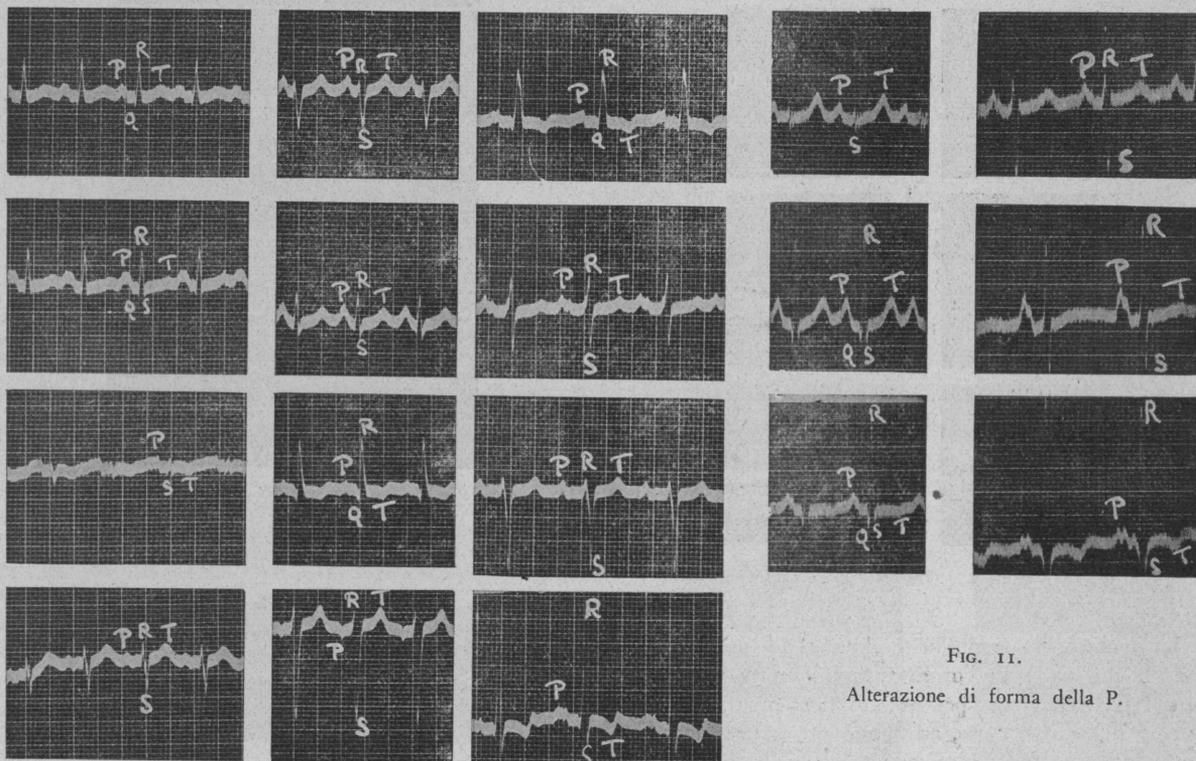


FIG. 11.

Alterazione di forma della P.

per esempio, la seconda e la prima, ed in questo caso la rimanente derivazione ha una P assente o di bassissimo voltaggio.

Essa esprime con la sua altezza le condizioni del miocardio auricolare: quando è più alta indica ipertrofia e ciò si vede frequentemente nella stenosi mitralica, in cui l'orecchietta sinistra è dilatata ed ipertrofica per vincere le difficoltà offerte al passaggio del sangue a traverso la valvola mitrale ristretta. Una dentatura o incisura che altera la purezza della P (quando non è lieve e limitata ad una sola derivazione) indica una lesione del miocardio auricolare. Ciò è anche comune nella stenosi mitralica di alto grado, specie in reumatici che hanno sofferto di ripetuti attacchi di cardite. Nella fig. 11 potete osservare diversi tipi di alterazioni che possono apparire nel contorno della P in casi di stenosi mitralica.

Però anche nell'arteriosclerosi, in seguito a fibrosi del miocardio auricolare, compaiono incisive dell'on-

da P, che ricordano il quadro descritto. Sono queste lesioni che determinano l'insorgere delle extrasistoli auricolari, la tachicardia parossistica e la fibrillazione auricolare negli arteriosclerotici.

#### Tratto P-R.

Il livello dello spazio P-R è generalmente vicino al livello isoelettrico (livello zero), ma in molti casi è al disotto della orizzontale, specie quando la P è alta (vedi fig. 10, B, D, E) o nei casi di blocco atrio-ventricolare.

Questo spazio (P-R) rappresenta il potenziale raggiunto dopo la completa contrazione delle orecchiette ed è analogo alla T dei ventricoli, ed è chiamata T auricolare quando forma come una piccola onda. Essa si vede bene quando l'ecg. è preso a grande velocità del film (analogo alla *slow motion* del cinema).

La durata dell'intervallo P-R, che si misura dal principio di P al principio di R o S, rappresenta il tempo necessario all'onda di eccitamento per passare dal nodo del seno ai ventricoli. Si misura nella derivazione in cui è più lungo ed ha una durata normale di 0,10-0,20

di secondo. Una facile conduzione, una ipersimpatico-tonia, lo fa essere breve (tachicardia); una cattiva conduzione, una vagotonia, una bradicardia lo fa divenire più lungo. Oltre 0,20 P-R è patologico. Si deve ritenere anormale il tempo massimo di 0,20 nei bambini e negli adulti con una frequenza di 90 o più al minuto.

La durata di P-R oltre 0,20 di secondo, come abbiamo detto, è patologica ed indica il primo grado di blocco atrio-ventricolare.

Durante il corso della cardite reumatica l'ecg. spes-

Durante un attacco di cardite reumatica P-R 0,24 secondo.

Dopo l'attacco P-R 0,16-0,20.

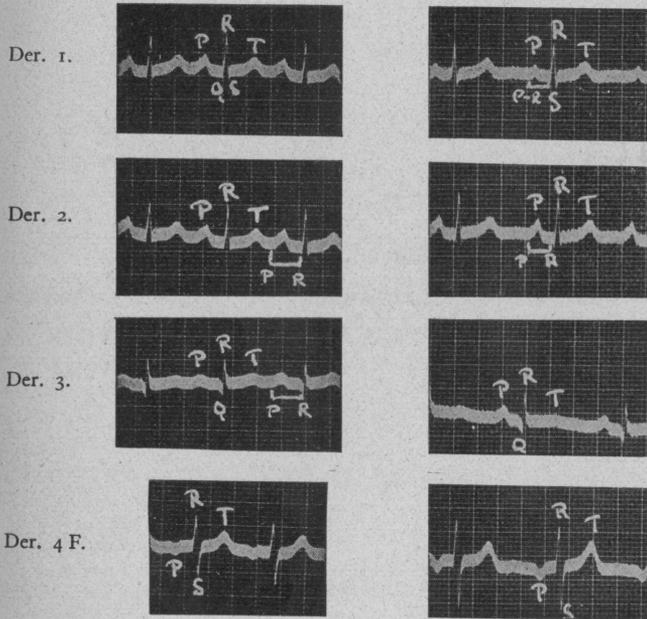


FIG. 12.

sissimo ci mostra questo prolungamento di P-R, che è caratteristico di una alterazione attiva. Poichè questa malattia può decorrere in piena assenza di segni clinici evidenti, è chiara l'importanza dell'ecg. in tutti quei casi di malessere indefinito, debolezza, palpitazione, che si presentano dopo un attacco di tonsillite, specialmente nei bambini.

Durante il decorso della malattia l'ecg. mostra un graduale raccorciamento dello spazio P-R, che è segno di miglioramento progressivo.

Lo stesso prolungamento di P-R si osserva nei casi di difterite grave, nella cardite post-scarlattinosa, arteriosclerosi, ed ha lo stesso significato: lesione delle vie di conduzione atrio-ventricolari. Nella difterite è un segno allarmante e la prognosi è in rapporto con la gravità del blocco.

L'intossicazione con alcune droghe che attaccano il sistema di conduzione, come la digitale, può produrre un prolungamento di P-R.

La fig. 11 mostra l'ecg. in un caso di cardite reu-

matica: si tratta di una signorina di 24 anni, che, dopo un attacco di tonsillite non grave, accusava debolezza e palpitazione da sforzo. Nel primo tracciato P-R è 0,24 con una frequenza di 100 battiti al minuto, e nel secondo, preso dopo tre settimane di riposo in letto e senza medicine (il salicilato di sodio non previene, nè cura la cardite reumatica) è di 0,16-0,20 con una frequenza di 75.

Questa ragazza era stata curata per disturbi nervosi e le era stata consigliata la massima distrazione per mezzo di gite all'aria aperta, ballo, sport, ecc.: proprio il contrario di ciò che ci voleva. Ma, d'altra parte, il medico non aveva notato vizi valvolari e le condizioni

Durante un attacco di cardite reumatica P-R 0,28.

Fine dell'attacco P-R 0,16, normale.

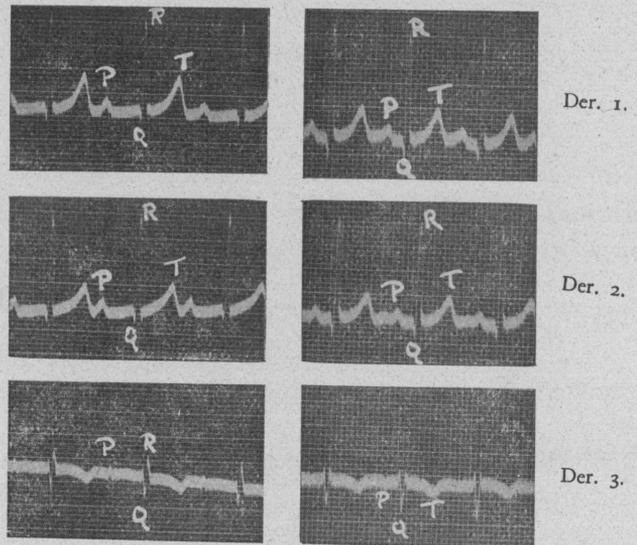


FIG. 13.

generali della paziente erano buone. Quando avrete preso più confidenza con questo tipo di malati ed avrete confrontato i reperti dell'esame obiettivo ed elettrocardiografico potrete riconoscere anche clinicamente questo primo grado di blocco. Infatti, quando P-R è molto prolungato, specie se c'è tachicardia, si ascolta un falso galoppo dovuto all'aggiunta di un terzo tono, che è quello auricolare distaccato dai due toni ventricolari, primo e secondo.

Nella stessa fig. 11 il tracciato a destra è normale e tale si è mantenuto negli ultimi mesi (ne sono trascorsi quattro dall'inizio della malattia). L'esame del cuore è negativo e l'esame radioscopico, che i primi giorni aveva mostrato un certo ingrandimento del cuore *in toto*, non rivela nulla di anormale: il cuore ha configurazione regolare, l'orecchietta sinistra non è ingrandita. Naturalmente è troppo presto per poter concludere che sia stata scongiurata una stenosi mitralica, la quale impiega molto tempo a stabilirsi. Ma, tenendo in mente che il 25% dei casi di cardite reumatica

guariscono senza lesioni valvolari, possiamo anche pensare che i fortunati non saranno certo quelli che si curano con la distrazione e con lo sport.

Nella fig. 12 riporto due altri ecg. di un caso di cardite reumatica. Si tratta di una ragazza che oggi ha 17 anni e che dall'età di 11 anni ha avuto tre attacchi di cardite reumatica: tutti gli attacchi furono diagnosticati all'inizio e la malata tenuta in letto per un mese in media. Oggi, dopo quattro anni dall'ultimo attacco, la ragazza non mostra alcun segno di vizio valvolare.

L'esame elettrocardiografico nelle febbrette di lunga durata e di oscura natura, specie se si presentino dopo

tonsilliti e nei bambini, dovrebbe essere sistematicamente praticato. Seguendo questo metodo, negli Stati Uniti d'America si è potuto studiare minutamente il reumatismo, che viene chiamato « febbre reumatica » e non reumatismo articolare acuto, perchè i dolori articolari possono mancare, e mancano, infatti, specie nei bambini.

E' così che si sono scoperti casi insospettati di cardite attiva in ragazzi che sembravano sani; è così che si possono evitare i disastri di una vita vissuta sotto la minaccia dell'insufficienza cardiaca.

59045

335726

