ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

Patologia. — *Le oscillazioni del tono negli atrii del cuore in degenerazione grassa* [1]. Nota di V. SCAFFIDI, presentata dal Corrisp. G. GALEOTTI.

In due precedenti pubblicazioni [2] sono stati resi noti i risultati delle ricerche da me compiute sulla curva di contrazione, sul periodo di latenza, sulla fase refrattaria, sulla soglia di eccitabilità, e sugli effetti della stimolazione ritmica e tetanica e della faradizzazione del vago sulla funzione degli atrii del cuore in degenerazione grassa. Argomento di queste nuove ricerche è lo studio di un'altra caratteristica proprietà funzionale del cuore, e specie degli atrii di alcuni animali, cioè delle oscillazioni del tono. Sono stati studiati, oltre le oscillazioni del tono negli atrii in degenerazione grassa, gli effetti che su di esse inducono la faradizzazione del vago e del simpatico e la stimolazione diretta della parete atriale.

Le ricerche furono compiute sugli atrii del cuore di *Emys europaea*; la degenerazione grassa veniva provocata mediante ripetute iniezioni di piccolissime quantità di fosforo: della parete atriale di ciascun cuore, come pure della porzione ventricolare, veniva constatato il grado di degenerazione grassa, mediante esame istologico.

Le ricerche furono contemporaneamente compiute su atrii di cuori normali.

La tecnica adoperata per la registrazione grafica e la stimolazione della parete atriale e dei nervi vago e simpatico è la stessa di quella da me seguìta nelle prededenti ricerche.

La proprietà del tessuto muscolare di modificare continuamente il proprio tono fondamentale, come è noto, è stata scoperta e studiata dal Fano negli atrî di *Emys europaea*. In seguito lo studio di tale fenomeno è stato ripreso e ampiamente svolto dal Bottazzi.

Il Fano [3] stabilì le proprietà caratteristiche che accompagnano le oscillazioni del tono, le quali non sono ritmiche, non sono sincrone nei due atrî dello stesso cuore, ma possono persistere anche quando la funzione ritmica fondamentale del cuore è scomparsa.

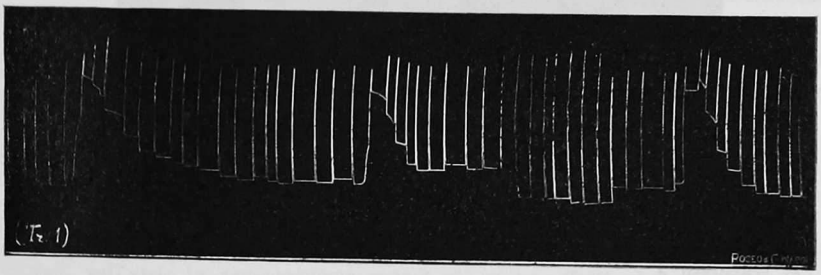
[1] Lavoro eseguito nell'Istituto di patologia generale della R. Università di Napoli, diretto dal prof. G. Galeotti.

[2] Scaffidi V., Archiv für (Anat. u.) Physiologie, an. 1908 e 1909.

[3] Fano G., Lo sperimentale, an. 1886.

Dal Bottazzi [1] sono state in seguito riscontrate le oscillazioni del tono negli atrî del cuore di altri animali, oltre la tartaruga; e sono state ampiamente studiate, specie nei muscoli lisci. Bottazzi studiò anche gli effetti della faradizzazione del vago e del simpatico sulle oscillazioni del tono degli atrî di *Emys*; e stabilì che mentre la stimolazione del vago esagera il tono atriale (e quindian che le oscillazioni caratteristiche), la stimolazione del simpatico abbassa il tono e tende a deprimere le oscillazioni, che in qualche caso finiscono con lo scomparire temporaneamente del tutto.

Secondo Rosenzweig [2] invece, il vago non avrebbe la proprietà di regolare, nè la sua stimolazione avrebbe la facoltà di esagerare il tono atriale.



Tracciato 1.

1. *Le oscillazioni del tono negli atrii in degenerazione grassa.*

Un fatto che facilmente risalta nello studio della funzione degli atrii del cuore in degenerazione grassa è la quasi costante presenza di oscillazioni del tono, le quali si riscontrano con la stessa frequenza che negli atrii di cuori normali. Come in questi ultimi, le oscillazioni del tono compaiono spontaneamente, senza che si apporti al cuore, lasciato attaccato all'animale, alcuno stimolo, e vengono facilmente suscitate in molti casi, nei quali non si manifestano spontaneamente, da stimoli varî: legatura del setto atrio-ventricolare, stimolazione intensa del vago, stimolazione diretta della parete atriale, stanchezza funzionale dell'atrio.

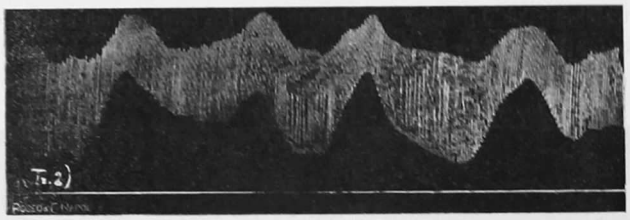
Tutte le varie forme di oscillazioni del tono descritte negli atrii normali, e che si possono riscontrare in essi, ricompaiono negli atrii in degenerazione grassa; la differenza fondamentale che si nota in questi ultimi, consiste in una quasi costante, più o meno accentuata lentezza della funzione ritmica; nella modificazione del ritmo fondamentale, a causa dello stato di degenerazione del cuore; nella escursione sistolica, generalmente meno ampia che negli atrii normali.

Un esempio di oscillazioni del tono in atrio a ritmo lento si ha nel tracciato 1.

[1] Bottazzi F., Archives ital. de biologie, an. 1900 e 1901.

[2] Rosenzweig E., Archiv. für (Anat. u.) Physiologie, an. 1913.

Esso registra l'atriogramma di un cuore di *Emys* in degenerazione grassa intensa, come si è rilevato dall'esame istologico del cuore, il quale si contraeva ancora energicamente, ma con ritmo lento. È notevole in questo caso la rapidissima elevazione del tono, che si può dire raggiunga il massimo in una o due contrazioni ritmiche successive, e il ritorno lento e progressivo del tono all'ascissa.

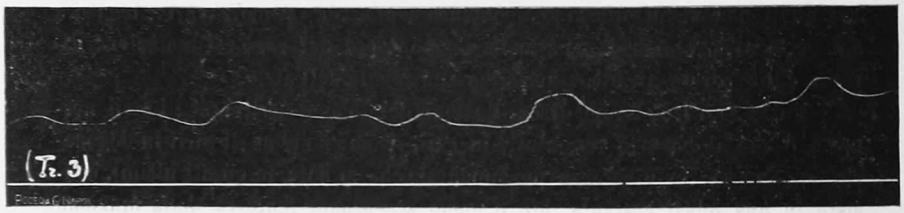


Tracciato 2.

Una differenza notevole esiste certamente fra l'atriogramma, di cui sopra, e l'atriogramma ordinario di un cuore normale, come quello registrato nel tracciato 2.

La velocità di spostamento del cilindro registratore è per questo tracciato identica a quella del tracciato precedente. Nel tracciato 2 però si ha un ritmo normale; e le oscillazioni del tono si svolgono lentamente, progressivamente, sia nella fase di « aumento », sia nella fase di « discesa ».

Talvolta invece l'atriogramma del cuore in degenerazione grassa appare costituito da una linea sinuosa, irregolare, leggermente seghettata, in cui la funzione ritmica fondamentale dell'atrio è quasi nulla, mentre persiste ancora visibilissima e intensa la funzione tonica.



Tracciato 3.

Un esempio si ha nel tracciato 3, in cui è registrata la funzione atriale di un cuore in degenerazione grassa intensa, dopo circa mezz'ora da che era stato sospeso alla leva di Engelmann. La funzione tonica è ancora accentuata e si svolge con oscillazioni più o meno ampie che ricordano esattamente le oscillazioni del tono di un atrio normale, ma che ne differiscono profonda-

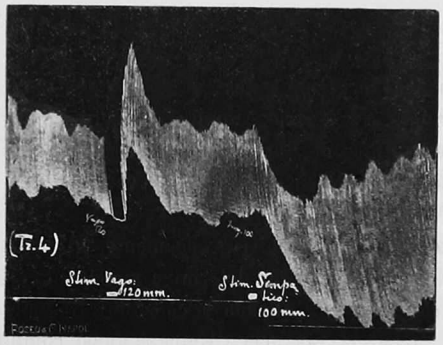
mente per la quasi completa assenza della funzione ritmica fondamentale, che nel tracciato si manifesta sotto forma di piccoli punti nodali, sulla linea che segna le oscillazioni del tono.

Tra questi due estremi, cioè fra l'atriogramma del tracciato 1 e quello del tracciato 3, è compresa una grande serie di variazioni che presentano le oscillazioni del tono degli atrii in degenerazione grassa, la cui funzione tonica differisce sostanzialmente dalla funzione tonica degli atrii normali, per le profonde modificazioni che si manifestano nella funzione ritmica.

Atriogrammi normali che, per quello che riguarda le oscillazioni del tono, ricordano molto da vicino gli atriogrammi del cuore in degenerazione grassa, si ottengono in seguito a lavoro prolungato e negli stadii premortali del cuore normale, e spesso in seguito al disseccamento della parete atriale lasciata sospesa alla leva scrivente di Engelmann e non convenientemente irrorata con soluzione fisiologica.

2. *Effetti della faradizzazione del vago e del simpatico sulle oscillazioni del tono dell'atrio in degenerazione grassa.*

La faradizzazione del vago e del simpatico provoca, nelle linee generali, sull'atrio in degenerazione grassa gli stessi effetti che sull'atrio nor-



Tracciato 4.

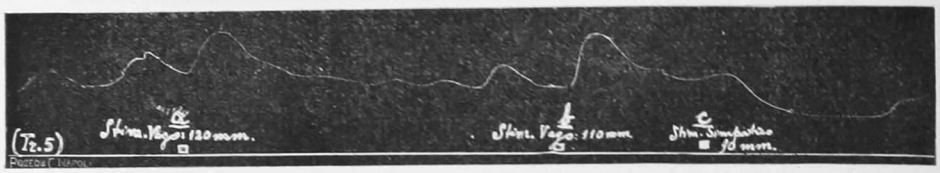
male. In questo, come è noto dalle ricerche del Bottazzi, la stimolazione del vago determina un aumento, e la stimolazione del simpatico un abbassamento del tono.

Un bellissimo esempio di tali fatti è fornito dal tracciato 4, in cui è registrato l'atriogramma di un cuore normale di *Emys*. Alla stimolazione « effettiva » del vago, alla stimolazione cioè così intensa da provocare l'arresto della funzione ritmica fondamentale, succede la ripresa del ritmo con contrazioni basse che si seguono con ritmo leggermente rallentato, e un aumento notevole rapido del tono, che, nel tempo necessario all'atrio per

compiere una diecina di contrazioni, raggiunge il limite massimo; si avvera poscia un abbassamento del tono graduale e lento, che ritorna mano mano al grado normale.

La stimolazione del simpatico, praticata poco dopo che la parete atriale ha ripreso il tono normale, determina un evidente abbassamento del tono stesso e un contemporaneo aumento della escursione sistolica dell'atrio.

Nessun dubbio vi ha che nel cuore normale, quando il vago e il simpatico siano stati accuratamente isolati e anatomicamente rispettati, specie se la stimolazione faradica si pratica sul cuore destro, i fatti si svolgono come si è veduto nel tracciato 4, che illustra e conferma i fenomeni già osservati dal Bottazzi. Non risultano quindi fondate le eccezioni opposte da Rosenzweig a tali osservazioni.



Tracciato 5.

Nell'atrio in degenerazione grassa si notano esattamente gli stessi fatti che nell'atrio normale, e gli atriogrammi del cuore in degenerazione grassa prendono un aspetto differente da quello che assumono gli atriogrammi del cuore normale per le modificazioni che si avverano nei primi a carico della funzione ritmica fondamentale.

Nel tracciato 5 sono riprodotti graficamente gli effetti della faradizzazione del vago (in *a* e in *b*) che determina una rapida elevazione del tono, la quale appare considerevole quando si consideri il grado di degenerazione grassa dell'atrio, in cui la funzione ritmica è quasi completamente abolita. In *c* viene faradizzato il simpatico ed è visibilissimo il notevole abbassamento del tono che succede a tale stimolazione.

Credo inutile di ricordare altri esempii di atriogrammi ottenuti in seguito alla stimolazione del vago e del simpatico; la stimolazione di questi nervi provoca sulla funzione tonica dell'atrio in degenerazione grassa intensa (e che è solo capace di piccolissime, quasi invisibili escursioni sistoliche, tanto che la funzione ritmica fondamentale si direbbe abolita se la registrazione grafica non venisse fatta per mezzo di una leva che ne aumenta notevolmente le dimensioni) gli stessi effetti che sull'atrio normale. In altri termini, l'azione che il vago e il simpatico svolgono sulla funzione tonica in condizioni normali, persiste anche nei più gravi stadii di dege-

nerazione grassa e fino agli estremi limiti della capacità funzionale degli atrii.

Gli effetti della stimolazione del vago si fanno inoltre risentire sulla funzione tonica, anche quando lo stimolo del nervo non si faccia risentire sulla funzione ritmica; è necessario, in tale caso, che la intensità dello stimolo non sia di molto più debole della intensità dello stimolo-soglia.

Tale fatto si può rilevare dalla seguente tabella:

1. — Atrio normale (*Emys* n. 8) Soglia del vago mm. 115.	Effetti sul ritmo	Effetti sul tono
Stimolazione del vago a mm. 140 . . .	nulla	nulla
" " " 125 . . .	"	aumento del tono
" " " 120 . . .	"	" "
" " " 110 . . .	arresto	" "
2. — Atrio in degenerazione grassa (*Emys* n. 27). Soglia del vago mm. 120		
Stimolazione del vago a mm. 135 . . .	nulla	aumento del tono
" " " 125 . . .	"	" "
" " " 110 . . .	arresto	" "

3. *Effetti sul tono della faradizzazione della parete atriale del cuore normale ed in degenerazione grassa.*

Gli effetti della stimolazione tetanica della parete atriale riesce possibile di rilevarli facilmente sul cuore normale; riesce meno facile di studiarne gli effetti sugli atrii del cuore in degenerazione grassa, per i gravi disturbi funzionali che la stimolazione tetanica determina nell'atrio in tali condizioni.

Gli effetti della stimolazione tetanica della parete atriale sono stati da me precedentemente studiati; essi consistono principalmente nella temporanea soppressione della funzione ritmica, come segue alla faradizzazione del vago, con una ripresa del ritmo dopo una pausa più o meno lunga, a seconda della intensità dello stimolo.

Se si studiano però gli effetti della faradizzazione della parete atriale, registrando l'atriogramma su di un cilindro che si muove ad una velocità piccola, si osserva dapprima la soppressione della funzione ritmica, in modo che in tale momento gli effetti sono identici a quelli che seguono alla stimolazione del vago; ma alla ripresa della funzione ritmica non segue un aumento del tono stesso (come si avvera generalmente per la faradizzazione del vago) bensì un abbassamento del tono, di modo che l'atriogramma somiglia quasi perfettamente gli atriogrammi del tono che si ottengono con la stimolazione del simpatico.

Due esempii di tale fatto si hanno nel tracciato 6, che riproduce un atriogramma in seguito a due successive stimolazioni tetaniche apportate sulla parete atriale, alla distanza di circa 15 minuti l'una dall'altra.

Tutte e due le volte si è avverato l'arresto della funzione ritmica e il ripristino della stessa con contrazioni più basse di quelle che l'atrio compiva prima della stimolazione, così come è stato da me precedentemente descritto [1]; alla ripresa della funzione ritmica segue e si accompagna un notevole abbassamento del tono, per cui la estremità inferiore della escursione sistolica si porta notevolmente al di sotto della ascissa.

Tracciato 6.

Perchè tale fatto si avveri, è necessario che la stimolazione tetanica sia intensa, tale cioè da determinare in un primo tempo l'arresto della funzione ritmica fondamentale; se la stimolazione tetanica della parete atriale non raggiunge tale effetto, allora l'azione deprimente sul tono manca, e generalmente si avvera un rallentamento del ritmo, con contemporaneo aumento, più o meno notevole, del tono. Gli effetti sul tono possono, in questo ultimo caso, anche mancare.

Nell'atrio in degenerazione grassa si avverano gli stessi fatti; essi sono, però, meno appariscenti e meno facilmente apprezzabili, per le gravi alterazioni funzionali che seguono, come ho detto, alla faradizzazione della parete atriale in degenerazione grassa.

[1] Ved. Scaffidi, Archiv. für (Anat. u.) Physiologie, an. 1909.