

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCI.

1904

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1904

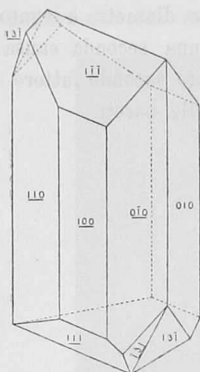


FIG. 3.

La sfaldatura è perfetta secondo $\{100\}$: un'altra sfaldatura, meno perfetta, fu osservata secondo $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$.

Sulla faccia (100) una direzione di estinzione fa un angolo di 37° con lo spigolo $[001]$ nell'angolo piano acuto $[001] \cdot [0\bar{1}1]$.

Nelle varie cristallizzazioni, che potei eseguire in grazia dell'abbondante materiale posto a mia disposizione, l'abito dei cristalli si mantenne sempre costante: da una sola di esse potei ritirare dei geminati. Essi sono molto semplici: sono geminati di contatto e il contatto avviene secondo (100), ch'è pure piano di geminazione.

La fig. 3 rappresenta appunto uno di tali geminati: nella tabella seguente riporto alcuno degli angoli di geminazione più caratteristici.

Spigoli misurati	Angoli osservati Medie	Angoli calcolati	N.	Limiti delle osservazioni
$(010) \cdot (0\bar{1}0)$	$29^\circ. 44'$	$29^\circ. 46'$	1	— —
$(\bar{1}\bar{1}0) \cdot (110)$	$85. 32$	$85. 32$	1	— —
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) \cdot (111)$	$48. 47$	$48. 12$	1	— —
$(\bar{1}11) \cdot (1\bar{1}\bar{1})$	$61. 14$	$61. 15. 30$	1	— —

Fisiologia. — *Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. La meccanica della masticazione gastrica.* Nota del dott. GILBERTO ROSSI, presentata dal Socio G. FANO ⁽¹⁾.

In due Note precedenti ⁽²⁾, alle quali rimando per tutto ciò che riguarda i metodi di studio, mi sono occupato delle funzioni motrici dello stomaco del pollo; con le presenti ricerche ho voluto studiare particolareggiatamente il meccanismo della *masticazione* che si compie nello stomaco muscolare. Non sarà inutile far precedere qualche breve osservazione all'esposizione dei fatti. Consideriamo nella sezione trasversa di un *ventre muscolare* (fig. 1) l'arcata formata da un fascetto di cellule: il complesso di forze che esso svolge contraendosi si può grossolanamente ridurre a due componenti *ab, bc*; la *ab* tende ad avvicinare i due ventri muscolari tra di loro, la *bc* a diminuire il

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia del R. Istituto superiore di Firenze diretto dal prof. G. Fano.

⁽²⁾ Gilberto Rossi, *Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Le funzioni motrici dello stomaco.* Rend. della R. Accad. dei Lincei, ser. V, vol. XIII, fasc. 8°, pag. 356, e fasc. 9°, pag. 402, 2° sem. 1904.

diametro trasverso di essi; alla diminuzione di questo diametro è legato di necessità un aumento del diametro *e f* ed è questa una seconda causa di avvicinamento tra le superfici interne dei ventri. Questo secondo fattore nei rigonfiamenti si può trascurare per il piccolo spessore delle pareti.

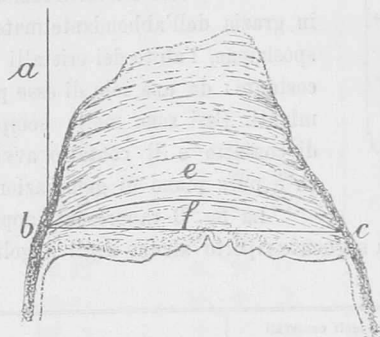


FIG. 1. Sezione trasversa di un ventre muscolare di stomaco di pulcino.

I fatti confermano punto per punto queste deduzioni:

L'innalzamento che durante la contrazione subisce una leva appoggiata sul ventre anteriore, dimostra l'aumento del diametro dorso-ventrale.

La compressione che subisce nello stesso tempo il palloncino di gomma posto nella cavità gastrica tra i due ventri muscolari, dimostra che questi si spingono durante la contrazione verso la cavità; questo fatto viene confermato dall'esame radioscopico.

Che le masse muscolari diminuiscono il loro diametro trasverso si vede bene in uno stomaco messo allo scoperto rapidissimamente durante una contrazione; si possono in tal caso dimostrare in ciascun ventre muscolare due infossature laterali, che subito spariscono per l'immediato cessare della contrazione.

L'avvicinarsi dei ventri induriti per la contrazione, costituisce la causa principale dello schiacciamento e della frantumazione dei corpi solidi contenuti nella cavità gastrica. Alla triturazione di questi contribuisce però un altro fattore importante, il continuo rimescolamento, cioè, prodotto dalle varie cause che verrò enumerando.

I. Quando l'onda di contrazione attraversa i due ventri muscolari, i materiali alimentari compressi sfuggono e si raccolgono nei rigonfiamenti, le pareti dei quali sottili, e prive di rivestimento tendineo, si distendono cedendo alla pressione. Quando lo stomaco è pieno, si possono palpare infatti benissimo attraverso le pareti addominali, i rigonfiamenti che si dilatano, e questa

dilatazione si può registrare facilmente per mezzo di leve (fig. 2); se

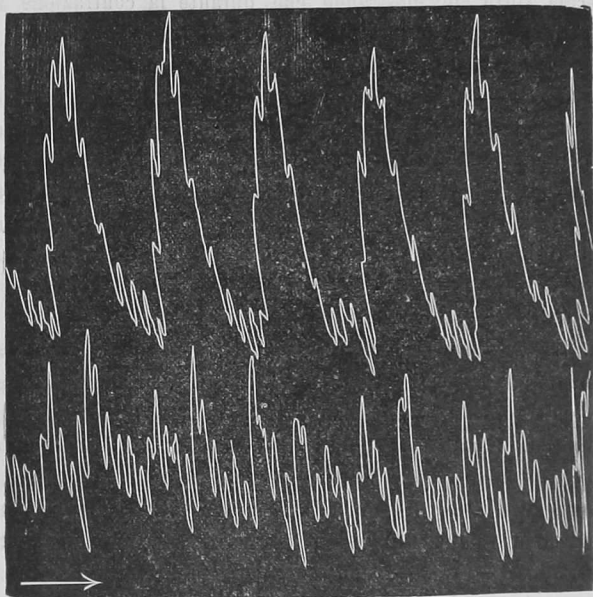


FIG. 2. — I tracciati sono ottenuti in uno stomaco ripieno di cibo; quello superiore è scritto da una leva appoggiata sul ventre muscolare e ne riproduce la curva di contrazione, quello inferiore è scritto dalla leva appoggiata sul rigonfiamento caudale e presenta due sollevamenti, un primo che precede la contrazione del ventre muscolare e che è dovuta al passaggio dell'onda di contrazione sotto la leva; un secondo contemporaneo alla contrazione dei ventri che è dovuto alla distensione passiva del rigonfiamento.

lo stomaco è quasi vuoto questa dilatazione dei rigonfiamenti manca (fig. 3);

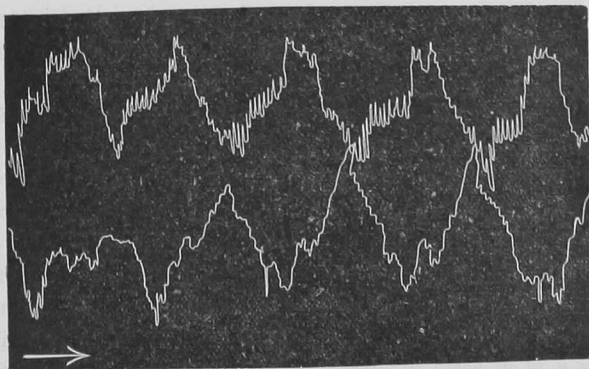


FIG. 3. — I tracciati sono ottenuti alla stessa maniera di quelli rappresentati nella fig. 2, soltanto furono presi in un animale tenuto lungo tempo a digiuno. Nel tracciato inferiore, che è scritto dalla leva appoggiata sul rigonfiamento, si nota un solo sollevamento dovuto al passaggio dell'onda di contrazione che precede la contrazione del ventre muscolare.

se è semipieno, essa si avverte, ma è poco accentuata. L'esame radioscopico conferma tutto ciò mostrando che durante la contrazione i ventri si avvicinano tra di loro, e che i rigonfiamenti, quando lo stomaco è pieno, si dilatano enormemente.

II. Quando i ventri si rilasciano, la cavità compresa tra di essi aumenta la propria capacità, e permette ai rigonfiamenti di ritrarsi, probabilmente per elasticità, e di respingere fuori una parte del contenuto che vi si era raccolto. L'esame radioscopico mostra all'evidenza questo fatto.

III. Al partire della nuova onda di contrazione, che rimpiccolisce la cavità dei rigonfiamenti, un'altra parte di contenuto emigra da questi e si raccoglie tra i ventri, che non sono ancora contratti. Anche questo fatto è mostrato dall'esame radioscopico.

IV. La seguente esperienza rende conto infine di un'altra causa di rimescolamento: introduco con una sonda nello stomaco ghiandolare, successivamente, coll'intervallo di qualche minuto, prima 50 pallini da caccia di un calibro, poi 50 di un calibro differente; dopo 5 minuti ucciso l'animale, ritrovo lo stomaco ghiandolare perfettamente vuoto. I pallini sono passati tutti nello stomaco muscolare e sono frammisti alla massa di materiali alimentari, però la maggior parte di quelli introdotti prima si trovano nella parte ventrale della cavità, quelli introdotti dopo, nella parte dorsale. La direzione delle onde di contrazione nel segmento dorsale e in quello ventrale spiega questa disposizione: i pallini che prima arrivano nel rigonfiamento craniale sono spinti dalle contrazioni che vi si iniziano, lungo il segmento dorsale fino all'estremo caudale; le onde che in senso contrario partono da quest'ultimo li trascinano di nuovo in alto lungo il segmento ventrale; quindi mentre i pallini introdotti prima percorrono la via di ritorno, quelli introdotti dopo discendono ancora. Questo vale solo per i primi minuti, poichè in seguito le forze già studiate bastano a distruggere completamente questa disposizione; difatti dopo una decina di minuti le due specie di pallini sono completamente mescolate.

Una ultima esperienza illustra complessivamente i vari fatti già esposti. Spingo una verga di piombo fino allo stomaco muscolare, e dopo qualche tempo osservo le impronte che vi hanno lasciato varie pietruzze fatte inghiottire precedentemente all'animale. In corrispondenza dei ventri queste impronte sono profonde e mostrano chiaramente che i corpi duri furono con forza compressi contro il piombo; i due punti di maggior compressione non si corrispondono per i due ventri, (ciò corrisponde anche al dato anatomico che mostra che il punto di maggior spessore del segmento ventrale è situato più cranialmente). Al di sopra e al di sotto di questi due punti le impronte sono meno profonde e appaiono come strie dirette verso i due rigonfiamenti, esse sono l'indice degli spostamenti continui che il contenuto gastrico subisce dal centro dello stomaco muscolare agli estremi, e viceversa. Durante la digestione, una

porzione del contenuto dello stomaco muscolare, e più specialmente la parte liquida o semiliquida, può refluire nello stomaco ghiandolare. Se infatti a un pollo da lungo tempo digiuno, nel cui succo gastrico non si riscontra nessun granello di amido, si si fanno ingerire alcuni chicchi di grano, nello stomaco ghiandolare dell'animale ucciso si ritrova una poltiglia contenente moltissimi granuli d'amido.

Decorso dell'attività meccanica. Lo stomaco muscolare non è mai in riposo assoluto: durante la digestione e durante il digiuno si contrae con

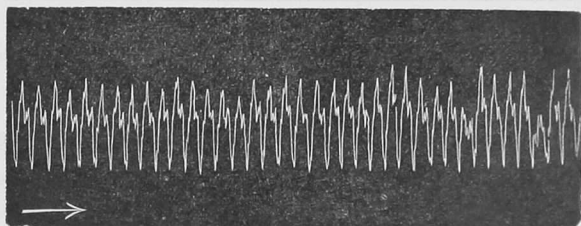


FIG. 4. — Il tracciato è ottenuto col sistema dei due tamburi trasmettitori applicati sull'addome animale digiuno da 24 ore. I movimenti della leva piccoli e frequenti sono dovuti agli atti respiratori, gli altri più grandi e più rari alle contrazioni dello stomaco muscolare.

un ritmo continuo e regolare i cui caratteri variano però nei vari periodi; nel digiuno prolungato, 24-48 ore, il ritmo è assai più frequente di quando l'organo si trova in qualunque altra condizione, le contrazioni regolari e

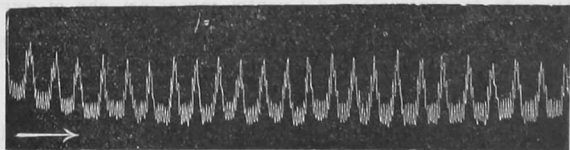


FIG. 5. — Tracciato ottenuto sullo stesso animale mezz'ora dopo una abbondante ingestione di grano.

disposte a intervalli uguali oscillano tra le 200 e le 250 all'ora (fig. 4). Se si nutre l'animale che ha così digiunato, un quarto o mezz'ora dopo l'ingestione del cibo, il numero delle contrazioni comincia a rallentare e discende a 100-120 all'ora (fig. 5), mentre contemporaneamente aumenta la loro ampiezza: questi caratteri si vanno accentuando sempre più per qualche tempo e si mantengono poi costanti per tutta la durata della digestione, che, a seconda della quantità di cibo ingerito, varia da mezz'ora a due o tre ore

(fig. 6). Alla fine di questa, il ritmo rallenta ancora di frequenza (40-50

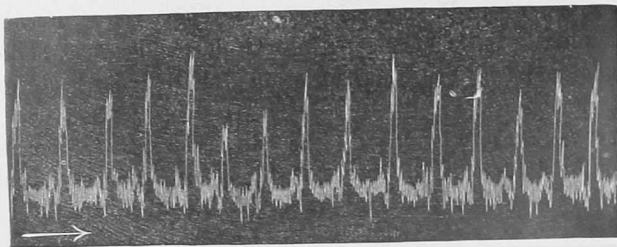


FIG. 6. — Lo stesso animale in piena attività digestiva.
Il tempo impiegato per scrivere ciascuno di questi tre ultimi tracciati è di circa 10 minuti.

contrazioni all'ora) ed è solo dopo dieci o quindici ore di digiuno che essa aumenta di nuovo.

CONCLUSIONI.

Durante la contrazione si restringe la cavità compresa tra i ventri muscolari, sia perchè questi vengono ad essere attratti l'uno verso l'altro, sia perchè, per aumento del diametro dorso-ventrale, vengono a fare maggiore sporgenza. Alla potente contrazione delle grosse masse muscolari che formano i ventri, si deve la compressione e la frantumazione del contenuto gastrico, lo sminuzzamento del quale è facilitato dal continuo rimescolamento prodotto dalle seguenti cause:

- a) Durante la contrazione dei ventri muscolari che si avvicinano tra loro, il contenuto solido dello stomaco è spinto in gran parte nei rigonfiamenti, le pareti dei quali, sottili e prive di rivestimento tendineo, si dilatano agendo quasi come valvole di sicurezza.
- b) Quando i ventri si rilasciano, le pareti dei rigonfiamenti si ritraggono per elasticità e spingono di nuovo i materiali tra i ventri.
- c) Al partire di una nuova onda di contrazione le pareti dei rigonfiamenti si contraggono attivamente, e questi si svuotano ancora maggiormente.
- d) Le due onde di contrazione, procedendo in senso inverso nel segmento dorsale e in quello ventrale, fanno pure procedere in senso inverso quei corpi che sono con essi in diretto contatto.

Lo stomaco muscolare non si trova mai in stato di riposo assoluto; la frequenza delle sue contrazioni è massima nel digiuno prolungato e varia nei diversi periodi della digestione.