ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

Biologia. — *Ulteriori osservazioni sulle relazioni degli organi e sulla nutrizione con tiroide di Mammiferi nell'accrescimento larvale e nella metamorfosi degli Anfibî Anuri.* Nota II [1]. del dott. G. Cotronei, presentata dal Socio B. Grassi.

Nel prosieguo delle mie osservazioni sull'influenza della nutrizione con tiroide di Mammiferi nelle larve di Anuri, ho voluto vedere il comportamento della tiroide degli animali sperimentati.

È noto, per alcuni lavori pubblicati sull'argomento, che la tiroide tenderebbe a reagire sotto l'influenza del regime: le ricerche in proposito sono, però, tutt'ora controverse. Chalmers Watson asserisce che una nutrizione costituita esclusivamente con carne produce nei ratti ipertrofia della tiroide [2]: Le osservazioni di Watson hanno però incontrato obiezioni (Thompson, Porsyth) [3]; nè, ricordando ciò che si riscontra nei mammiferi, si può ritenere accertata l'influenza dell'inanizione (Thompson, Missiroli).

In quanto poi all'azione della tiroide, parrebbe, dalle ricerche di Lanz (1895, citato da Vincent), che iniezioni sottocutanee di estratto di tiroide tenderebbero a produrre atrofia della glandula.

La maggior parte delle mie osservazioni si riferisce a larve nutrite con tiroide, appartenenti all'esperimento VII (Cotronei, 1913, pag. 31).

La tiroide, pari, risulta costituita da piccole vescicole, contenenti colloide: ma la tiroide è assai meno sviluppata e le vescicole assai inferiori al massimo sviluppo raggiunto dalle vescicole di esemplari nutriti diversamente e esaminati nella stessa fase biologica, subito dopo l'emissione di un arto anteriore. Tenendo conto di tutti i fattori, osserviamo che le larve nutrite con tuorlo d'uovo di gallina, carne di bue, o sviluppate in condizioni naturali, hanno raggiunto dimensioni assai più cospicue; mentre è noto che le larve nutrite con tiroide, presentano un accrescimento assai più esiguo; siccome in larve allevate con migliore regime di nutrizione, ma in fase meno inoltrata d'accrescimento, si riscontra un sempre meno cospicuo sviluppo della tiroide, mi sembra logico, prima di ogni altra considerazione, porre in relazione il

[1] Vedi questi Rendiconti, pag. 453.

[2] Watson, C., *On the influence of a meat diet on the tyroid glands.* Yournal of Pysiol. 1904, pag. 31, 1906 pag. 34.

[3] Con ulteriori ricerche, Missiroli (Arch. di Fisiol., vol. X, 1912) ha riconosciuto che la nutrizione con sostanze albuminoidi fa riscontrare nei cani iperfunzione della tiroide, mentre coi grassi e con idrati di carbonio non si notano modificazioni osservabili all'esame istologico.

deficiente sviluppo della tiroide in larve nutrite con tiroide di mammiferi, con il deficiente accrescimento raggiunto.

Ulteriori osservazioni, eseguite con rigorose indagini di controllo, ci diranno fino a qual punto il regime possa negli Anfibî influire sul comportamento della tiroide. Per le poche e controverse cognizioni in proposito, l'argomento merita di essere studiato; e giustamente S. Vincent (1) dichiara (pag. 334) « the whole subject of physiological changes in the thyroid under varying conditions is urgently in need of systematic investigation ».

Osservato che l'intensa influenza di una nutrizione con tiroide di Mammiferi si manifesta come causa disarmonica oltre che acceleratrice, è interessante, ricordare alcune esperienze di Wintrebert (2). Questo ricercatore, in 2 esperienze successive, ha tolto dall'acqua dei girini di *Rana temporaria* e li ha messi al fondo di un grande cristallizzatore chiuso, su uno strato vegetale appena umido. All'inizio degli esperimenti, l'autore dichiara di averli rimessi nell'acqua, per qualche minuto, 2 o 3 volte al giorno, ma presto s'accorse dell'inutilità di questa manovra.

Nel 1° esperimento, nel quale anche i controlli erano stati tenuti per un giorno fuori dell'acqua, i girini sperimentati emettono gli arti, o un solo arto anteriore, un giorno prima dei controlli.

Gli stessi risultati si ottengono quando i controlli non sono stati tenuti fuori dell'acqua.

L'interesse di questi esperimenti viene oscurato dal fatto che si tratta di una differenza di tempo troppo breve con i controlli: inoltre gli esemplari che servivano agli esperimenti erano notevolmente grandi (43 mm.).

La metamorfosi era già pronta ad effettuarsi; ma l'aver messo i girini fuori dell'acqua, è servito a lasciar esplodere più rapidamente i fenomeni.

Wintrebert (3) descrive di avere anche notato delle modificazioni cronologiche nelle correlazioni dei fenomeni, in seguito al cambiamento d'ambiente; ed afferma che la fuoruscita degli arti anteriori non rappresenta, nelle larve in inanizione, l'inizio della metamorfosi; il 1° fenomeno è la precoce regressione del tubo digerente. Il trasporto nell'aria, mettendo fuori uso le branchie e la coda stimolerebbe la loro regressione ma non la loro trasformazione: la coda, diviene atrofica ma conserva la sua forma; la regressione anormale delle branchie e della coda stimola forse il definitivo sviluppo degli arti (membres).

(1) Vincent S., *Internal secretion and the ductless glands.* London 1912.

(2) Wintrebert P., *Sur le déterminisme de la métamorphose chez les Batraciens Anoures* VI. *La mise des larves hors de l'eau.* Comp. Rend, Soc. Biol. vol. 63, an. 1901, pag. 257).

(3) Wintrebert P., VII. *La marche anormale des phénomènes en inanition.* Compt. rend. Soc Biol. 1, vol. 63, an. 1907, pag 43.

I risultati di Wintrebert meriterebbero di essere estesi per accertare fin a qual punto si potrebbero ottenere identità di risultati con cause diverse. Si presenta interessante anche uno studio di comparazione dei risultati nelle neotenie (Anuri) con i nostri risultati sperimentali.

L'azione della tiroide come causa acceleratrice tende a prodursi più agevolmente quando le larve sono più avanzate nell'accrescimento: è opportuno di ricordare, a questo proposito, che Davemport [1] ha dimostrato che, mentre l'uovo di Rana contiene circa il 50 % di acqua, in seguito, nei primi 15 giorni, l'acqua aumenta notevolmente; poi, dopo un periodo nel quale culmina, la percentuale d'acqua tende rapidamente a diminuire. Pur tralasciando, per ora, di ricordare tutti quelli che si sono occupati dell'importantissimo argomento, ricorderò che *Schaper* [2], estendendo le ricerche di Davemport, riscontrò che le larve di Rana, al 6° giorno hanno, il 66,67 % di acqua; fin all'8° giorno l'aumento è piccolo. All'8° giorno, la percentuale dell'acqua aumenta dal 68,29 al 73,58 %: dal 10° all'11° c'è un aumento dal 76,19 all'84,95 %; dall'11° al 14° aumenta fino a 91,56 %.

Infine al 40°, c'è il 95,02 %. A tal epoca l'autore trova che sono evidenti le gemme degli arti posteriori.

Dal 40° giorno la percentuale dell'acqua comincia a diminuire. Al 54° giorno, quando il corpo è molto sviluppato, la larva presenta una quantità d'acqua che va al 92,65 %; le estremità posteriori vanno progredendo nello sviluppo.

In seguito, col progredire della fase di metamorfosi, la percentuale dell'acqua va sempre più riducendosi, fino a diventare il 76,40 %.

L'importanza di queste ricerche sta anche in questo: il comportamento dell'acqua, così diverso, in un tempo relativamente breve, è un palese indizio dell'attività metabolica che si modifica rapidamente nelle succesive fasi che si susseguono nell'accrescimento larvale: una nutrizione con tiroide viene a modificare il regolare andamento dei fenomeni, e i suoi effetti sono differenti a seconda della fase in cui vengono iniziati gli esperimenti.

Che una nutrizione con tiroide modifichi profondamente il chimismo dell'organismo, risulta oramai da una numerosa serie di ricerche sui mammiferi: una continuata somministrazione con tiroide pone l'organismo in istato patologico per la disintegrazione dell'albumina e per le aumentate ossidazioni; e si sa che con l'aumentata assunzione d'ossigeno non va di pari passo l'eliminazione dell'anidride carbonica: ed è assai importante

[1] Davemport, *The rôle of water in growth* Proc. Boston Soc. Nat. Hist., XXVIII, 1897.

[2] Schaper A., *Beiträge zur Analyse des tierischen Wachsthums.* Arch. f. Entw. Mech., Bd. 14, pag. 307.

di ricordare che Leichtenstern [1]. (1894) osservò per il primo (casi di mixoedema) che con la somministrazione di tiroide si otteneva una notevole diminuzione di peso, determinata dapprima da una aumentata eliminazione d'acqua, in seguito anche da una aumentata eliminazione di sostanze azotate. Una maggiore eliminazione d'acqua si potrebbe anche dedurre dal considerare le condizioni del ricambio organico in relazione a un' intensa nutrizione con tiroide.

Soltanto dal comparare lo studio dell'azione chimica di una nutrizione con tiroide (tenuto conto degli studî finora fatti in proposito, in campi così differenti di studii) con lo studio inteso nel senso più lato della metamorfosi, può risultare una spiegazione delle peculiari modificazione che la tiroide induce negli *Anfibii Anuri*. Così l'arresto dell'accrescimento, che si riscontra negli Anfibii e che parrebbe contrario alle proprietà della tiroide, si spiega facilmente allorchè pensiamo che la nutrizione con tiroide produce negli Anfibii Anuri effetti che sono concomitanti a quelli che si riscontrano naturalmente nella fase di metamorfosi: l'organismo prima ancora di aver raggiunto il massimo dell'accrescimento larvale, verrebbe messo nelle condizioni biologiche della metamorfosi, e cessa allora di conseguenza ogni accrescimento larvale.

Ricordando il comportamento dell'acqua, io ho voluto riferirmi a una condizione biologica caratteristica della fase di metamorfosi: ma so bene che non è possibile di limitare o riferirsi unicamente a un solo possibile effetto. Il comportamento dell'acqua è un indizio, però, molto importante e palese del metabolismo di una determinata fase biologica: nello studio degli effetti della tiroide non è possibile tuttavia di prescindere da tutte le altre condizioni che si vengono a stabilire, ed è da ritenere che i fenomeni delle ossidazioni possano anche essi influire in modo cospicuo. Le antiche ricerche di *Bataillon* [2] potrebbero essere, così, considerate sotto una nuova luce.

Riassumendo.

Con questo nuovo contributo ho riassunto innanzi tutto i lavori che riguardano l' argomento che c' interessa, apparsi negli ultimi mesi, ed ho ricordato come fin dal mio primo lavoro ho insistito nel considerare l'azione disarmonica d' un' intensa nutrizione con tiroide di mammiferi, azione i cui effetti variano a seconda del grado d'accrescimento: la disarmonia è in relazione con la troppo rapida accelerazione, e ho ricordato gli effetti tossici di una intensa nutrizione con tiroide, già descritti nel mio primo lavoro, e la

[1] Leichtenstern, *Ueber Myxoedem und Entfettungskuren mit Schilddrusenfütterung* Deut. med. Woch, n. 50, an. 1894.

[2] Bataillon E., *Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des Amphibies anoures.* Ann. Univ. Lyon, tome 2, pag. 123, an. 1891.

tendenza, delle larve in metamorfosi, a non ultimare la fase iniziata. Con nuove osservazioni ho riscontrato che la disarmonia organica non solo si manifesta nelle larve nelle quali s'inizia la fuoruscita degli arti, ma si manifesta in fasi ancora precedenti; ho notato che la tiroide della larve nutrite con tiroide di mammiferi, e che hanno iniziato la fase di metamorfosi, si presenta poco voluminosa e con piccole vescicole, contenenti colloide: il debole sviluppo della tiroide innanzi ogni altra considerazione, è da mettersi in relazione con la debole massa raggiunta dagli animali nelle condizioni sperimentate. Ho poi ricordato alcune condizioni biologiche dell'accrescimento larvale e della metamorfosi degli Anfibî Anuri, e ho cercato di prospettare un rapido confronto con l'influenza chimico-biologica esercitata dalla tiroide: non è illogico il cercare di rintracciare da concomitanza di effetti la peculiare azione esercitata dalla somministrazione di tiroide di Mammiferi alle larve di Anfibii Anuri, che presentano un caratteristico ciclo biologico.

Chimica. — *Sopra una nuova modificazione del metodo di Kjeldahl.* Nota di L. Marino e F. Gonnelli, presentata dal Socio R. Nasini.

In prosecuzione di una ricerca fatta da uno di noi [1] su alcuni composti del protossido di vanadio, ci eravamo da qualche tempo proposti di vedere se le proprietà catalizzatrici degli ossidi di vanadio, ampiamente confermate ed estese da Rutter [2], potevano con vantaggio essere utilizzate nel processo Kjeldahl.

Avevamo già quasi ultimato il nostro studio, quando nel Pharmazeutische Zentralhalle, 1911, pag. 1121, apparve una breve notizia del dott. Oefele (New York, 328, E. 58) nella quale è detto che egli, usando come catalizzatore il pentossido di Vanadio, aveva ottenuto ottimi risultati.

Il dott. Oefele non diede però, a conferma di questa sua affermazione, alcuna tabella di valori, confrontabili con quelli da noi ottenuti; e siccome nelle condizioni in cui egli consiglia di operare, il trovato è sempre inferiore al valore teorico, così ci è sembrato allora conveniente ritardare la nostra pubblicazione, in attesa di qualche altra sua Nota più particolareggiata sull'argomento.

Essendo omai trascorsi due anni, crediamo di poter riferire sulle nostre esperienze le quali proverebbero che l'impiego di un tale ossido può essere praticamente consigliabile solo quando si opera nel modo da noi in seguito descritto.

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto di chimica generale della R. Università di Pisa.
[2] Zeitschr. f. anorg. Chemie, *32*, 55.