

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXIX.
1922

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1922

ratti modificazioni tali da rendere questi animali, se non permanentemente, almeno per un considerevole periodo della loro vita, incapaci di riproduzione.

Questa incapacità non sembra dipendere da lesioni della ghiandola seminale, perchè i testicoli di questi ratti contengono spermatozoi normali per mobilità e resistenza alla temperatura ambiente in mezzo liquido; ma piuttosto sembra dipendere da lesioni della ghiandola interstiziale.

Le lesioni nelle ghiandole interstiziali potrebbero essere tali da impedire la secrezione dell'ormone che, secondo Baglioni (1), ecciterebbe i centri sessuali.

D'altra parte ho visto che ratti adulti normali, buoni riproduttori, dopo poche settimane di detta alimentazione priva di vitamine, non rendono più gravide le femmine normali; però riacquistano tale potenza dopo un breve periodo di alimentazione normale.

Biologia. — *Ulteriori ricerche sull'inanizione* (2). Nota preliminare del dott. UMBERTO D'ANCONA, presentata dal Socio B. GRASSI (3).

Riassumo nella presente Nota alcune osservazioni sul comportamento dell'apparato digerente dell'anguilla sottoposta a digiuno, osservazioni fatte in continuazione di quelle da me già pubblicate in esteso (4). Come ho già allora accennato, uno degli scopi delle presenti ricerche è quello di conoscere le condizioni di nutrizione delle anguille che vengono pescate a mare in abito di nozze, studio che io ho già iniziato su un certo numero di esemplari provenienti da Messina.

Nella presente Nota espongo: 1°) le mie osservazioni sul fegato delle anguille che già mi servirono per l'esame del tubo digerente; 2°) le modificazioni riscontrate, sia nel tubo digerente, che nel fegato, in un'anguilla gialla del lotto 23 settembre 1919, uccisa l'11 luglio 1921 (657 giorni di digiuno) e che, seguendo la nomenclatura del mio precedente lavoro, chiamo *Anguilla M.*

Le modificazioni che ho osservate nel fegato sono perfettamente concordanti con quanto ho notato nelle varie parti del tubo digerente. Il primo cambiamento che si manifesta è l'impiccolimento cellulare dovuto alla diminuzione e poi alla scomparsa dei granuli di secreto. Contemporaneamente

(1) Zeitschr. f. allg. Physiol., 14, 1912, pag. 193.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma.

(3) Pervenuta all'Accademia il 3 luglio 1922.

(4) *Effetti dell'inanizione sul tubo digerente dell'anguilla*. R. Comit. Talassogr. Ital., Mem. I, XXXI, 1921.

il lume dei canalicoli biliari si riduce divenendo virtuale⁽¹⁾. Molto presto si hanno modificazioni nel nucleo che impiccolisce e in cui il nucleolo non si presenta più così distinto come nei casi normali, la sostanza cromatica appare più uniformemente distribuita.

L'impiccolimento delle cellule continua anche dopo la scomparsa dei granuli di secreto, probabilmente per atrofia del citoplasma stesso, nel quale si manifestano anche altre alterazioni. Fra queste la più imponente è la comparsa di vacuoli, molto grossi e numerosi in alcuni esemplari (*Anguilla H*, 213 giorni di digiuno). In preparati fissati in acido osmico si vedono abbondanti goccioline nere, senza dubbio gocce di grasso contenute nei vacuoli notati cogli altri metodi di colorazione. Anche nel fegato, come negli altri organi da me esaminati, si ha una minore colorabilità delle cellule, un aspetto granuloso del citoplasma, forma più o meno irregolare dei nuclei. Il connettivo che circonda i vasi e quello della capsula di Glisson appaiono più voluminosi (aumento relativo, non assoluto) e più compatti. Negli esemplari tenuti più a lungo a digiuno si ha abbondanza di sangue nei vasi come ho già notato per gli altri organi.

I più interessanti reperti si hanno nel fegato dell'*Anguilla M* di cui tratterò più avanti.

Per l'impiccolimento delle cellule epatiche è molto eloquente la seguente tabella che mostra una diminuzione di volume molto maggiore che negli elementi, sia di rivestimento che ghiandolari, del tubo digerente. Io sono dell'avviso che tale imponente del fenomeno debba essere ascritta appunto alla scomparsa delle sostanze metaplastiche, abbondanti nel fegato in rapporto colla funzione ghiandolare (vedasi la forte diminuzione che presenta già la *Anguilla C*).

Anguille	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Diametro cellule <i>a</i>	16.4	16.1	13.0	10.1	10.8	9.5	9.9	11.1	8.9	7.9	7.6
Volume cellule <i>a</i> ³ (2)	4511	4173	2587	1030	1260	857	970	1363	705	493	439
Diametro nuclei <i>2r</i>	6.3	6.5	5.7	5.0	4.8	4.5	4.2	4.9	3.8	3.7	3.6
Volume nuclei $\frac{4}{3}\pi r^3$	131	143	97	65	58	48	39	61	29	26	24

(1) Anche Cotronei nel *Petromyzon* trova che « l'atrofia (da digiuno) del parenchima epatico contribuisce a far perdere il lume dei canalicoli biliari » (Rendiconti Lincei, seduta del 5 febbraio 1922).

(2) Avrei desiderato prendere anche per queste cellule, grossolanamente cubiche, tre misure, come feci per le cellule ghiandolari dello stomaco, ma dovetti rinunziare a tale idea perchè, se nel fegato normale è distinguibile la disposizione in tubuli, ciò non è più possibile nel lungo digiuno. Perciò l'unico metodo seguibile per calcolare il volume delle cellule è stato quello di elevare al cubo il diametro.

La notevole deviazione che si osserva nell'esemplare *H* è dovuta probabilmente alla fortissima vacuolizzazione delle cellule.

L'*Anguilla M*, come ho già detto, fu tenuta a digiuno per quasi 22 mesi. All'atto dell'uccisione mostravasi ancora molto vivace, aveva una lunghezza di 31,5 cm., un peso finale di 21,5 gr., perdita del 61,5 %. Accanto all'*Amia* dello Smallwood è questo il caso di più lungo digiuno esaminato istologicamente.

All'esame microscopico l'esofago presenta un aspetto uguale a quello visto negli altri esemplari tenuti a lungo digiuno. La stessa cosa si ha nello stomaco, l'impiccolimento degli elementi cellulari è però più accentuato (83,2 % rispetto all'*Anguilla A* e 80,5 % rispetto alla *B* — ambedue normali — per le cellule ghiandolari; 42,0 % per i nuclei delle stesse).

Lo stesso aspetto generale lo presenta anche l'intestino, qui pure l'atrofia cellulare (elementi epiteliali di rivestimento) è molto accentuata: 65,9 % di riduzione in confronto all'esemplare *A* e 66,2 % in confronto al *B* per la cellula, 53,8 %, rispettivamente 52,0 % per il nucleo. Le cellule mucipare, a differenza delle altre anguille digiunanti, sono ancora ricche di muco. Nella tonaca muscolare la trama connettivale appare ben più evidente che normalmente, come se essa fosse molto meno ridotta che le fibre muscolari; lo stesso si osserva nello stomaco. Nè nello stomaco, nè nell'intestino noto l'iperemia vista negli altri esemplari.

Notevole è il fatto che nell'intestino posteriore si hanno abbondanti casi di morte cellulare. In alcune zone si vedono le cellule epiteliali profondamente alterate, con limiti confusi, nuclei frammentati; altrove si vedono le stesse cellule libere nel lume intestinale, di forma più o meno tondeggianti, vacuolizzate, granulose; altrove infine si hanno degli ammassi informi con frammenti di nuclei. Estese zone invece presentano le cellule ancora di aspetto normale⁽¹⁾.

Unisco una tabella di misure degli elementi dello stomaco e dell'intestino dell'*Anguilla M* prese secondo il metodo da me altrove usato.

Stomaco.

Cellule epiteliali di rivestimento:		Cellule ghiandolari:	
Altezza totale cellule	25,7 μ	Altezza cellule	10,7
Altezza porzione inferiore	14,7	Larghezza cellule	9,1
" " superiore	11,0	Lunghezza cellule	10,5
Larghezza cellule	5,1	Volume cellule	1022
Lunghezza nuclei	8,5	Diametro nuclei	5,1
Larghezza nuclei	3,2	Volume nuclei	69

(1) Alla bibliografia pubblicata nel mio lavoro precedente devo aggiungere la seguente Nota sfuggita alla mia attenzione: Yung, *Influence de l'inanition sur les cellules epitheliales*. Arch. sc. phys. nat., Geneve, XXXVIII, 1914.

Non hanno che scarsa attinenza col mio lavoro le due Note del Corti: *Ricerche sulla minuta struttura della mucosa intestinale di ittiopsidi dopo lungo digiuno*, e *Ricerche sulla minuta struttura della mucosa intestinale di pesci in rapporto a diversi momenti funzionali*. Bull. sc. med., Bologna, 1920.

Intestino.

Cellule epiteliali cilindriche:		Cellule mucipare:	
Altezza cellule	28,0	Altezza teca	19,8
Larghezza cellule	2,3	Larghezza teca	9,4
Volume cellule	148		
Lunghezza nuclei	9,0		
Larghezza nuclei	3,2		
Volume nuclei	48		

Il fegato in alcune zone presenta le proprie cellule fortemente vacuolizzate, in altre invece senza vacuoli e molto ridotte di volume; corrispondentemente coll'acido osmico si vedono delle goccioline nere. Nella zona più periferica del fegato si vedono in alcuni punti delle masse granulose piuttosto debolmente colorate, con pochi nuclei irregolarmente sparsi, più o meno alterati. L'impiccolimento delle cellule è del 90,2 % (in confronto ad *A*), rispettivamente dell'89,5 % (confronto *B*); quello dei nuclei dell'81,7 %, rispettivamente dell'83,2 %.

È notevole il ristagno del sangue; talvolta si vedono, nei comuni preparati coll'ematossilina-eosina, delle emazie colorate in bruno, anziché in rosso, e coi nuclei scoloriti o altrimenti alterati. Nelle cellule epatiche appaiono numerosi granuli giallastri, qua e là si vedono gruppi di cellule completamente infarcite, sì che il tessuto si presenta sparso abbondantemente, specialmente in prossimità ai vasi, di tali macchie pigmentate. Col metodo di Unna (fucsina fenica e tannino) ho riconosciuto trattarsi di pigmento ematico. Nella capsula di Glisson ci sono frequenti linfociti.

Il fatto che appare più evidente da queste mie ricerche è la grandissima riduzione che alcuni elementi cellulari possono subire nel digiuno e l'entità di queste atrofie appare imponentissima in confronto a quelle che altri trovarono in animali omotermi anche prossimi a morte per inanizione⁽¹⁾.

Ciò concorda con quanto risulta dalle ricerche fisiologiche che tendono ad ascrivere la morte da digiuno non a fenomeni atrofici, ma a una sorta di autointossicazione (Lipschütz, Pütter)⁽²⁾. Concorda con ciò anche la interessante constatazione della scarsa mortalità cellulare nel digiuno, per cui — anche confrontando i dati degli altri autori — ritengo che negli animali poco resistenti all' inanizione la morte dell'individuo precede in genere quella dei

⁽¹⁾ Si confrontino i risultati miei con quelli di Morgulis (1911, 1915).

⁽²⁾ Lipschütz, *Zur allgemeine Physiologie des Hungers*. Braunschweig, 1915; Pütter, *Der Hungertod*. Naturw. Berlin, 9, 1921 (recensione di Korschelt in Zool. Bericht, Bd. I).

singoli elementi, invece negli animali molto resistenti si possono avere necrosi cellulari più o meno estese anche prima della morte dell'individuo.

Dalle suesposte ricerche emerge anche la diversa resistenza all' inanizione dei singoli organi, dei singoli tessuti, dei singoli elementi cellulari.

Questi i fatti che più mi interessa metter qui in evidenza; altrove mi riserbo di esporre più ampiamente queste mie ricerche e di discuterne più dettagliatamente i risultati.

G. C.