ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

poso presenta il terzo posteriore conico, il terzo medio cilindrico ed il terzo anteriore nuovamente conico. L'orificio peniano si apre nella parete mediale nell'unione del terzo medio coll'anteriore. Nei due terzi posteriori di questo corpo erettile le trabecole sono molto robuste e le lacune assai piccole, per cui si ha la stessa struttura del corpo erettile principale dell'*H. vermiculata*. Invece nel terzo anteriore le trabecole sono più scarse e delicate e le lacune più grandi.

Nella erezione in un primo istante cresce la parte anteriore del corpo erettile, cioè quella che ha il valore di un corpo erettile accessorio, ma dopo l'introduzione del pene s'inturgidisce notevolmente la parte posteriore che presenta una forma conica ed una lunghezza di 6 o 7 mm., mentre che all'apice di questo cono il corpo erettile accessorio forma un prolungamento clavato, lungo poco più di un millimetro. L'orificio peniano per la rotazione del pene è situato ora sulla faccia laterale nel punto di passaggio tra la porzione conica e la clavata. Quest'ultima sul prolungamento dell'orificio peniano presenta una doccia, che accoglie lo spermatoforo e lo guida nel peduncolo della vescicola di Swammerdamm. La differenza strutturale del trabecolato tra la parte anteriore e la posteriore è più evidente, che non nello stato di riposo.

Ho potuto finalmente studiare l'*H. pisana*, Müller, il cui corpo erettile ha una forma conica e porta al suo apice l'apertura peniana, sicchè all'esame macroscopico non è possibile stabilire una distinzione tra corpo erettile principale ed accessorio. Ma nelle sezioni è facile rilevare che la parte anteriore ha un trabecolato molto più lasso della posteriore, per cui le differenze di struttura ci consentono di distinguere anche in questa specie un corpo erettile principale ed uno accessorio.

Anatomia. — *Sulla struttura della fibra cristallina vivente* [1]. Nota del dott. ARCHIMEDE BUSACCA, presentata dal Corrispondente G. LEVI [2].

Secondo la concezione classica la fibra del cristallino è costituita da una sostanza omogenea, priva di struttura. Kölliker dimostrò che la parte periferica della fibra è più densa, e costituisce quasi un involucro alla parte interna più fluida. Delle formazioni descritte dai varî ricercatori nel protoplasma della fibra cristallina (striature, vacuoli, granuli) è superfluo parlare, perchè riconosciute artefatte.

Le poche osservazioni citologiche recenti che possediamo sull'argomento si riducono a quelle di Maggiore (1911) per cristallini adulti, ed a quelle di Levi (1911) e di Lambertini (1923) per materiale embrionale.

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto anatomico di Torino.

[2] Presentata nella seduta del 13 aprile 1924.

Maggiore [1] trattando il cristallino del pollo e del piccione con il metodo di Golgi descrisse nelle cellule dell'epitelio, in quelle della zona di transizione e nelle fibre periferiche — ma solo in quelle nucleate — delle formazioni granulari e bastonciniformi particolarmente abbondanti nella zona di protoplasma posta fra nucleo e capsula. Nella parte di protoplasma lontana dal nucleo trova pochi granuli e dei lunghi filamenti. Egli interpretò il suo reperto come un apparato mitocondriale.

Levi [2] studiando la differenziazione cellulare, descrisse nelle cellule della lente degli embrioni di pollo, delle formazioni mitocondriali sotto forma di lunghi filamenti. Anche nelle fibre di embrioni di 127 ore trova filamenti che conservano i caratteri che avevano nelle cellule; notò che sono relativamente meno numerosi; ne dedusse che almeno per le fibre del cristallino bisogna ritenere che i condriosomi non partecipino alla differenziazione cellulare.

Recentemente Lambertini [3] disse di aver notato che il protoplasma delle fibre cristalline, progredendo dagli embrioni più giovani ai più inoltrati, diventa più tenue e si arricchisce di vacuoli, numerosi e grossi verso l'estremità della fibra, piccoli e radi alla parte centrale. Egli ritiene che per il rapido accrescimento le fibre assorbono acqua dai liquidi circostanti, acqua che si rende evidente sotto forma di vacuoli.

Quest'acqua in seguito sparisce man mano che il protoplasma si organizza e si ha l'aspetto omogeneo caratteristico della fibra cristallina adulta.

Dirò subito che dall'esame di numerose serie embrionali di Mus, Ovis, Bos, Miniopterus, gentilmente poste a mia disposizione dal prof. Levi, non ho potuto constatare quanto il Lambertini afferma. Tutte le volte che il materiale è ben fissato, il protoplasma appare a struttura omogenea e finissimamente granulare, e solo se la fissazione è mal riuscita si trova un aspetto reticolare per presenza di vacuoli.

Ho intrapreso una serie di ricerche sulla struttura della fibra cristallina, ed ho esaminato elementi dissociati in Ringer, provenienti da embrioni di pollo dal 14° giorno di incubazione alla nascita, e da giovani pulcini.

Il metodo che meglio parve rispondere fu l'esame in goccia pendente: frammenti di lente venivano dissociati con aghi sopra un vetrino copri-oggetti, che poi veniva capovolto su un porta-oggetti con incavo, e quindi lutato. Per alcune osservazioni al Ringer ho aggiunto del plasma omogeneo, secondo la tecnica per le colture di tessuti; per altre ancora ho aggiunto del verde janus, colore ritenuto specifico per la colorazione vitale dei condriosomi.

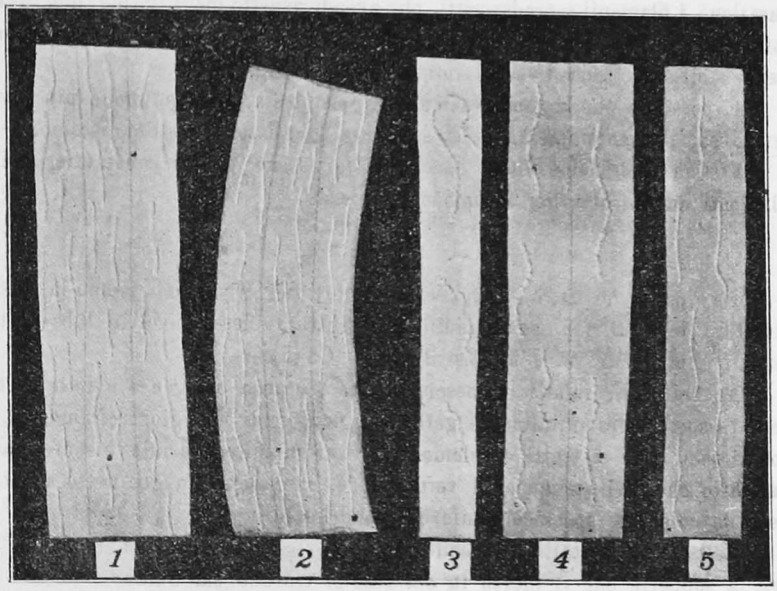
(1) Maggiore, *L'apparato mitocondriale nel cristallino*, Ric. lab. anat., Roma ecc. 1911.

(2) Levi, *Sulla presunta partecipazione dei condriosomi alla differenziazione cellulare*. Arch. ital. anat. ed embr., 1911.

(3) Lambertini, *L'origine del corpo vitreo e la causa del rapido allungamento delle fibre del cristallino nell'uomo*. Monit. zool., 1923.

*
* *

Al 14° giorno di incubazione le fibre del cristallino si presentano costituite da una sostanza omogenea molto trasparente; il nucleo di circa μ 5 di diametro presenta nel suo interno piccole masse di cromatina. Nell'interno della fibra, che ha uno spessore di μ 6-7, troviamo dei filamenti più refrangenti di lunghezza varia sino a 10-15 μ. Essi sono più o meno ondulati, disposti in generale nel senso dell'asse della fibra, e sono dotati di movimenti oscillatorî lenti e continui, quasi che detti movimenti fossero loro trasmessi da correnti fluide. Non si tratta di movimenti Browniani.



SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Fig. 1. — Da embrione di pollo di 17 giorni di incubazione. Fibre della zona centrale del cristallino. Ingr. 1100 diam.

Fig. 2. — Come fig. 1. Zona nucleata delle fibre.

Fig. 3-4. — Da embrione di pollo di 20 giorni di incubazione. Conservazione in plasma. Ore 4,30 dalla preparazione. Ingr. 1100 diam.

Fig. 5. — Da pulcino nato da 48 ore. Ingr. 1100 diam.

Prolungando l'esame per circa 15′ a temperatura ambiente si nota che il protoplasma comincia a diventare finemente granuloso, perde la sua trasparenza, i filamenti assumono aspetto moniliforme, e si trasformano in vere catenelle di granuli che si spezzettano; cessano i movimenti oscillatorî lenti sopra descritti, e sono sostituiti da movimenti Browniani.

Spesso si ha l'impressione che dopo alcuni minuti che il pezzo è in esame, i filamenti diventano meglio visibili e più numerosi.

In embrioni del 17° giorno, in un preparato che comprende la zona nucleata delle fibre, notiamo molti e lunghi filamenti disposti nel senso dell'asse della fibra (fig. 2); nella parte più lontana dai nuclei i filamenti sono più brevi e meno numerosi (fig. 1). Il reperto è identico in embrioni più inoltrati ed in pulcini di qualche giorno; solamente che col progredire dell'età i condriosomi delle fibre diventano più corti e più radi (figg. 3-5).

Le osservazioni su frammenti immersi in Ringer ed esaminati in goccia pendente furono confermate da quelle eseguite con frammenti di lente conservati in coagulo di plasma, e tenuti a 38°. In questo caso le fibre conservano più a lungo la loro struttura, sicchè anche dopo ore 4,30 dalla preparazione, i filamenti sopradescritti, pur avendo aspetto moniliforme (figg. 3-4), conservano ancora i movimenti oscillatorî. Dopo 48 ore essi sono ancora ben visibili, ma sono divenuti immobili.

È possibile che la conservazione in plasma sia una condizione più favorevole per il mantenimento della struttura preesistente nell'organismo.

Con la colorazione vitale con verde janus, ho potuto constatare che i filamenti da me descritti assumono il colore.

*
* *

Da quanto ho detto emerge che le fibre del cristallino hanno la stessa struttura degli altri elementi cellulari, struttura messa bene in luce dalle recenti ricerche di W. e M. Lewis, Levi, Chambers.

Anche in esse infatti riconosciamo una sostanza omogenea e delle particelle sospese presumibilmente gelificate, dotate di maggior refrangenza, i condriosomi. Che si tratti di elementi di natura mitocondriale, è confermato dal fatto che essi assumono il verde janus, che, come ho già detto, è ritenuto un colorante specifico vitale dei condriosomi.

Nella fibra cristallina i condriosomi posseggono una certa mobilità, il che fa supporre che il mezzo in cui essi si trovano sia fluido.

Uno dei caratteri per cui il protoplasma della fibra cristallina differisce da quello di molti altri elementi cellulari è lo scarso numero di condriosomi che in esso si trovano. Levi aveva già fatto osservare come in embrioni molto giovani le fibre cristalline posseggono un abbondante condrioma e che già negli stadî più inoltrati da lui esaminati (127 ore), esso si presenta relativamente meno ricco. Mettendo in rapporto il suo reperto con quanto si trova nei giovani pulcini, dobbiamo ritenere che, col progredire della differenziazione delle fibre, il condrioma non aumenta in proporzione all'accrescimento in massa della fibra stessa.

La base fisica di quest'accrescimento deve essere almeno in parte ricercata in una imbibizione da parte del colloide omogeneo che costituisce la sostanza fondamentale. Ma contrariamente a quanto ritiene Lambertini l'acqua non si deposita nella fibra in forma di goccioline, ma è intimamente combinata al colloide, in modo da non rendersi visibile al microscopio. E ciò è

in perfetta armonia con quanto ci è noto sulla costituzione fisico-chimica della fibra della lente.

Come hanno potuto stabilire Bottazzi e Scalinci [1] il materiale che costituisce la fibra cristallina non è un idrosol, ma neppure, date le sue proprietà, può essere considerato come un idrogel solido. Esso deve considerarsi come un idrogel di consistenza piuttosto liquida — gommosa — il cui colloide, normalmente elettronegativo, è in parte solubile in parte insolubile in acqua.

Questa concezione sulla costituzione fisico-chimica della fibra cristallina, desunta dai fatti fisiologici, è perfettamente convalidata dal reperto istologico.

Ci è noto infatti che nelle cellule dei tessuti i condriosomi sono immobili e molto ravvicinati, il che dimostra come la sostanza fondamentale della fase meno densa, che li contiene, è gelatinizzata.

Nel cristallino invece essi sono, come abbiamo visto, più radi e mobili, ragione per cui non possiamo ammettere che la sostanza fondamentale della fibra sia un idrogel solido, ma deve essere un idrogel di un certo grado di fluidità, nel quale si trovano sospese delle formazioni gelificate più dense.

Dobbiamo quindi ritenere che i processi di imbibizione del colloide fondamentale, che portano all'accrescimento della fibra cristallina, modificano permanentemente lo stato del colloide stesso. Si ha nell'accrescimento della fibra cristallina un processo simile a quello notato nella parte periferica della zona di invasione delle cellule coltivate in vitro, ove per l'alto grado di imbibizione cui va incontro il protoplasma, i condriosomi acquistano una spiccata mobilità [Levi [2]].

*
* *

Dalle mie ricerche resta stabilito che nel protoplasma della fibra cristallina si osservano, anche con l'esame a fresco, delle formazioni di indubbia natura mitocondriale.

Dette formazioni sono mobili, fatto che dimostra come la fase meno densa, che costituisce la sostanza fondamentale del protoplasma della fibra cristallina, non sia un idrogel solido, ma un idrogel di una certa fluidità, fluidità dovuta all'alto grado di imbibizione cui esso è andato incontro durante lo sviluppo.

Il protoplasma della fibra cristallina, pur avendo subìto un alto grado di differenziazione, conserva immutati tutti gli attributi dei protoplasmi veri e proprî, e non può essere considerato come una sostanza metaplasmatica.

[1] Bottazzi e Scalinci, *Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina*. Atti R. Acc. Lincei, 1908.

[2] Levi, *Nuovi studi sulle cellule coltivate in vitro*. Arch. ital. anat. ed embr., vol. 16, 1917-1918.