

M. D. Mont. L. A. / m

Caro / m



L' APPARATO MITOCONDRIALE NEL CRISTALLINO

PER

LUIGI MAGGIORE

Assistente volontario

(Tavola 8)



*Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma
ed in altri Laboratori biologici, Vol. XVI, fasc. 1° - 2° — 1911.*

Estratto

mit.
B
59
8

*Al Dr. Vent. E. A. Long
e qual ricordo
2. nell' Istituto
no di Anatomia
Luigi Maggiore*

DALL' ISTITUTO
DI ANATOMIA UMANA NORMALE DELLA R. UNIVERSITA DI PALERMO
DIRETTO DAL PROF. R. VERSARI

L' APPARATO MITOCONDRIALE NEL CRISTALLINO

PER

LUIGI MAGGIORE

Assistente volontario

(Tavola 8)

Nessuno, ch'io sappia, ha sottoposto sinora il cristallino ai metodi moderni della tecnica microscopica fondati sull'azione del nitrato d'argento. A colmare tale lacuna ho trattato, col metodo ultimo di Golgi all'acido arsenioso, il cristallino di alcuni animali, con l'intendimento di stabilire l'esistenza o meno di un apparato reticolare interno nei varii elementi di quest'organo.

Come animali da studio ho prescelto, (essendomi stato impossibile procurare dei cristallini umani freschissimi non patologici) dei polli e dei piccioni, per la speciale conformazione che in questi animali il cristallino presenta.

Mentre nei mammiferi infatti, l'epitelio del cristallino è formato da cellule più o meno cubiche sino all'equatore, dove gradatamente si trasformano nelle vere fibre, in questi animali l'epitelio è cubico solo in corrispondenza del polo anteriore dell'organo, ma via via che si accostano alla zona equatoriale, le cellule si allungano sempre più sino ad assumere il vero aspetto di fibre a direzione raggiata, con la massima lunghezza in corrispondenza del piano equatoriale medesimo. Al di là di questo cominciano a degradare successivamente finché ad un certo punto si trasformano addirittura nei veri elementi fibrosi del cristallino.

Tali cellule, fornite di un nucleo rotondeggiante disposto al loro estremo basale, offrono il vantaggio di presentare, soprattutto quelle della zona equatoriale, una superficie di osservazione veramente grande.

Il materiale adoperato per queste ricerche venne tratto da animali sacrificati sul momento. Non feci mai uso di cristallini isolati, ritenendo che le manualità di tecnica occorrenti potessero lederne la capsula, e ciò avrebbe potuto facilmente compromettere i risultati dell'impregnazione. Per questo, estratto il

bulbo oculare, lo tagliavo lungo l'equatore lasciandone intatto tutto l'emisfero anteriore.

Inoltre per assicurare la pronta penetrazione dei liquidi nel cristallino, anche dalla sua faccia anteriore, praticavo nella cornea in corrispondenza del limbus una piccola breccia.

I pezzi così preparati venivano senz'altro immersi nel liquido fissatore, costituito da parti eguali in peso di alcool a 95°, acido arsenioso puro in soluzione all'1 % e formalina al 20 %. La durata della fissazione fu fatta variare per i diversi pezzi da 6, 8 a 12 ore ed anche più; indi li passavo in una soluzione di nitrato d'argento all'1 %, soluzione che ricambiavo cioè fino a quando il liquido non diventava più torbido, ed in essa li trattenevo per la durata di 12-24 ore in un termostato a 45° gradi. Infine facevo l'ultimo passaggio in liquido riduttore (Formalina gr. 5 - Idrochinone gr. 2 - Solfito di soda gr. 0,50 - Acqua distillata gr. 100), previo rapido lavaggio in acqua distillata.

Ma una volta ottenuta l'impregnazione dei pezzi andavo incontro ad una difficoltà grave, quella cioè che il cristallino, già per sé stesso duro e difficilmente sezionabile, in seguito a tutte queste manipolazioni diventava durissimo a tal punto che tentarne i tagli al microtomo sarebbe stato quasi impossibile.

Ho superato questa difficoltà adoperando successivamente una soluzione di Nitrato di piridina al 10 % nella quale tenevo i pezzi per la durata di circa 12 ore, secondo un mio metodo di tecnica già esposto in una nota precedente (1).

Immergendo infatti in tale soluzione i pezzi già impregnati essi perdevano la primitiva consistenza e nonostante tutte le ulteriori manipolazioni richieste dalla tecnica (disidratazione, rischiaramento e inclusione in paraffina) ho potuto così ottenere delle sezioni aventi appena lo spessore di 10,15 μ .

Seguendo queste modalità non sono mai riuscito ad ottenere un'impregnazione chiara dell'apparato reticolare interno di Golgi negli elementi del cristallino, ma ho trovato invece molto frequentemente una formazione speciale che mi accingo a descrivere.

Come si vede nelle figure 1 e 2, che rappresentano lo strato epiteliale del cristallino in vicinanza dell'equatore, le cellule stesse, che ivi assumono l'aspetto di lunghe fibre nucleate, presentano nel loro citoplasma un sistema di granuli e filamenti che hanno una disposizione assai caratteristica.

I granuli, associati anche a bastoncini molto corti, si trovano soprattutto in corrispondenza dell'estremo basale della cellula, fra il nucleo e la capsula; essi sono in grande numero, e formano un ammasso fittissimo, che talvolta dà l'idea come di un reticolo finamente spezzettato; e mentre in alcuni casi essi si presentano più specialmente a ridosso della cristalloide senza raggiungere l'altezza del nucleo, in altri invece il nucleo stesso viene ad esserne come circondato e

(1) Maggiore L. — Di un metodo di tecnica per ottenere sezioni microscopiche sottili del cristallino. Clinica oculistica 1911.

quasi nascosto del tutto. È opportuno far notare che veri filamenti in questo estremo di cellula non si riscontrano mai; però i granuli, che già si spingono all'altezza del nucleo, mostrano una certa tendenza a disporsi a catena. Allontanandoci dal nucleo i granuli diventano scarsi e nel citoplasma si trovano in prevalenza dei filamenti più o meno lunghi. Di questi, alcuni, i più corti, formano pure delle piccole catene, mentre altri sono di una lunghezza veramente notevole tanto da raggiungere quasi uno o più decimi di mm.

Dobbiamo osservare inoltre che tutti questi filamenti hanno rispetto alla cellula una direzione affatto longitudinale e sono quindi fra di loro quasi paralleli; in nessun caso ho riscontrato dei filamenti in direzione trasversa.

Notiamo infine che le formazioni descritte si trovano indistintamente in tutte le cellule dell'epitelio del cristallino, si trovano pure nella zona di transizione, e finalmente nelle fibre più periferiche della massa centrale del cristallino stesso ma esclusivamente in quelle provviste di nucleo, mentre in tutte le altre, che sono anucleate, esse mancano affatto.

Di fronte a questi reperti, quale interpretazione dobbiamo noi mettere avanti?

Il sospetto che possa trattarsi di precipitati di nitrato d'argento è assolutamente infondato, data la complessità e la costanza del reperto sia nei singoli elementi cellulari, sia nei vari cristallini esaminati.

L'unica ipotesi razionale è che tali formazioni stieno a rappresentare l'apparato mitocondriale scoperto dal Benda e riscontrato in seguito in moltissimi tessuti dell'organismo.

Del resto per la dimostrazione dei mitocondri, come giustamente fanno osservare Retzius, Perroncito e Luna, non esistono dei veri metodi specifici, ed il nuovo metodo di Golgi all'acido arsenioso-nitrato d'argento si presta bene anche a tal fine, rivelando spesso l'apparato mitocondriale con maggiore evidenza ed eleganza.

Il Perroncito avverte di prolungare in quest'ultimo caso l'azione della miscela fissatrice, o meglio di farla agire ad una temperatura di 45-50 gradi. Il liquido fissatore, agendo a questa temperatura, dà delle fissazioni molto delicate e perfette.

Per controllare i reperti ottenuti ho adoperato anche il metodo di Meves e quello di Regaud colle modificazioni di Luna, però i risultati non sono stati molto soddisfacenti perchè mi è stato impossibile ottenere sezioni estremamente sottili come per questi metodi si richiede.

Quale sarà il significato intimo di questo speciale apparato negli elementi del cristallino?

Sulle formazioni mitocondriali in genere (mitocondri, condroconti, condromiti, condiosomi ecc.) sono state emesse le più svariate ipotesi, ma in generale vengono considerate come organi essenziali della cellula, e questa essenzialità

risulta, come dice il Prenant, dalla loro permanenza e dalle alte funzioni che esse hanno nelle manifestazioni dell'attività cellulare.

Per alcuni, i quali seguono l'opinione del Meves, i mitocondri avrebbero un ufficio fisiologico elevatissimo rappresentando essi i portatori dei caratteri ereditari; altri come Arnold hanno avanzato l'ipotesi che il condrioma intervenga attivamente nei processi di ricambio dell'elemento cellulare; altri infine come Regaud, Mawas, Loyer, Champy, Policard, Flessinger, Mayer e Luna ritengono che il condrioma intervenga, in modo vario per le varie cellule, nei processi di secrezione.

Per ciò che riguarda la loro origine e la loro natura si sono emesse ancora altre ipotesi.

Secondo il Wassilieff i mitocondri si originerebbero dal nucleolo, secondo Goldschmidt Popoff ecc. dal nucleo, secondo Benda, Heidenfrain, Meves ed altri essi sarebbero di natura essenzialmente protoplasmatica, ed avrebbero una derivazione assolutamente autonoma.

Nel caso nostro nulla ci autorizza ad emettere un'ipotesi sicura sul loro intimo significato. Il fatto però che l'apparato mitocondriale del cristallino non si presenta mai negli elementi sprovvisti di nucleo ci fa pensare che con molta probabilità esiste un rapporto costante fra l'esistenza del nucleo e l'esistenza dell'apparato mitocondriale.

Sul fatto inoltre che assieme al condrioma non ho riscontrato mai l'impregnazione dell'apparato reticolare interno negli elementi cellulari del cristallino, non ci è lecito ancora emettere alcun giudizio. Ulteriori ricerche varranno a stabilire meglio i rapporti di queste due formazioni.

Bibliografia.

- ARNOLD. *Supravitale Färbung Mitocondrien-ähnlicher Granula.* etc. An. Anz. 1908.
 BENDA. *Verh. d. phys. Ges. zu Berlin* 1896, 1898, 1899, 1900.
 CHAMPY. *A propos des mitochondries des cellules glandulaires,* etc. C. R. Soc. Biologie 1909.
 FISSINGER. *C. R. Soc. biol.* 1909-1910.
 GOLGI. *Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare interno delle cellule nervose.* Bollettino della Soc. med. chir. di Pavia - Anno 22, N. 2, 1908.
 GOLDSCHMIDT. *Zool. Jahrb.*, Vol. XXI.
 LOYEZ. *C. R. Ass. Anat.* 1903.
 — *C. R. Ac. Sc. Paris* 1903.
 — *Arch. d'Anat. micr.* 1906.

- LUNA. *Sulla fine struttura della fibra muscolare cardiaca* Arch. f. Zellforschung, 1911.
- *L'apparato mitocondriale nelle cellule dell'epitelio pigmentato della retina*. Arch. di Anat. Patol. e scienze affini, 1911.
- *Apparato mitocondriale e lipoidi nelle cellule cartilaginee*. Arch. di Anat. Patol. e scienze affini, 1911.
- MAYER. Ratturg Schaeffer. *Sur les propriétés des granulations ou mitochondries de la cellule hépatique normale*. Soc. de Biologie, 1910.
- MAGGIORE L. *Di un metodo di tecnica per ottenere sezioni microscopiche sottili del cristallino*. Clinica oculistica 1911.
- MEVES. Arch. f. mikr. Anat. A. J. L. LXXII.
- PERRONCITO. *Contributo allo studio della biologia cellulare (Mitocondri, cromidii e apparato reticolare interno nelle cellule spermatiche)*. Atti della R. Accademia dei Lincei 1910.
- POLICARD. C. R. Sos. Biol. 1905-1910.
- PRENAUT. *Les mitochondries et l'érgastoplasme*. Journal de l'Anat. et de la Phys. 1910.
- REGAUD et MAWAS. C. R. Ass. Anat. 1909.
- C. R. Soc. biol. 1909.
- C. R. Soc. biol. 1909.
- C. R. Soc. biol. 1909.
- WASSILIEFF. Arc. f. Mikr. Anat. Bd. LXX.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 8

Fig. 1. — Cristallino di piccione. Segmento posteriore dello strato epiteliale,
dall'equatore alla zona di passaggio. ●

Koristka ob. 7 oc. 4.

Fig. 2. — Dettaglio dello stesso preparato; ad ingrandimento maggiore.

ob. imm. om. 1.12. Zeiss
oc. 8 compens.

46474



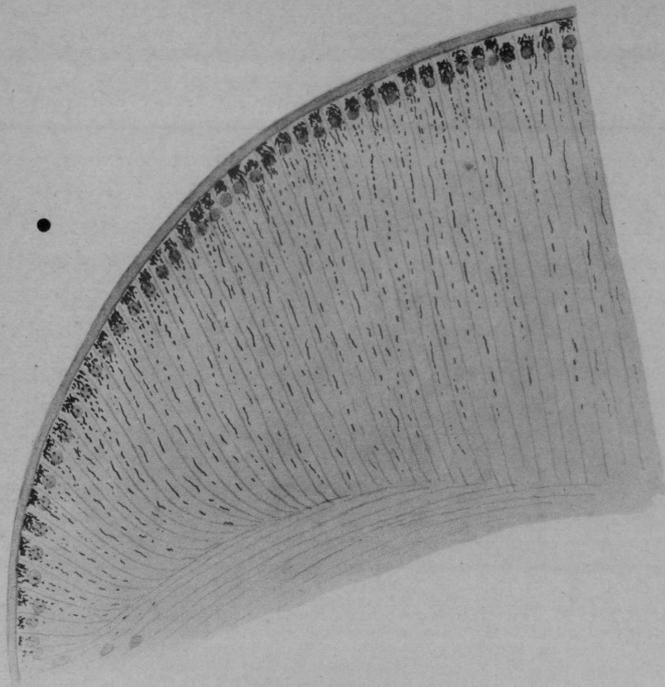


FIG. 1

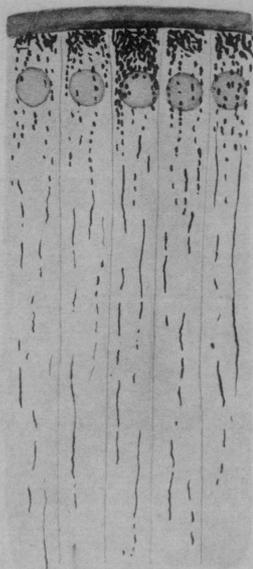


FIG. 2

