

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

Biologia. — *Il solco polare e la membrana di fecondazione nelle uova di riccio di mare.* Nota dei dott. G. FADDA e I. SCIACCHITANO, presentata dal Socio B. GRASSI ⁽¹⁾.

Secondo l'interpretazione che Giglio-Tos ci ha dato della cariocinesi, le direzioni dei piani di segmentazione delle uova dipendono esclusivamente dalle condizioni meccaniche esterne cui le uova sono sottoposte; ragione per cui il tipo di segmentazione di un uovo può subire modificazioni in rapporto ai cambiamenti di esse.

Un fenomeno caratteristico che si presenta nella segmentazione di talune uova nel passaggio dalla fase di 2 a quella di 4 blastomeri è la formazione di quello che si suole chiamare il solco polare, la cui origine è stata l'argomento di molte discussioni e di esperimenti vari da parte dei più valenti embriologi. Nessuno finora seppe trovare la causa prima di questa speciale formazione, la quale in realtà ripete la sua origine dalla direzione stessa dei fusi dei due primi blastomeri prima ancora che i 4 blastomeri si sieno formati.

Secondo Giglio-Tos, due sono i fattori che possono produrre tale solco e lo spostamento dei fusi che lo precedono: l'asincronismo di segmentazione e l'azione della membrana o del guscio che circonda l'uovo. A questi fattori nessuno aveva fin qui dato alcuna importanza.

Siccome Giglio-Tos, partendo dal principio che regola la sua interpretazione della cariocinesi, ha potuto determinare in modo teorico e matematicamente esatto quale deve essere il valore del solco polare in rapporto al valore dell'asincronismo e dell'ampiezza della membrana, così noi ci siamo proposti in questo lavoro di verificare, se i risultati teorici, trovati da Giglio-Tos, coincidano con quelli che si ottengono dagli esperimenti, limitandoci per ora allo studio dell'azione prodotta dalla membrana.

I nostri esperimenti sono stati eseguiti su uova di *Paracentrotus lividus* Lm.

È noto che nella segmentazione tipica di queste uova il solco polare non si osserva, perchè i due primi blastomeri si dividono quasi contemporaneamente e d'altra parte nelle condizioni normali la membrana di fecondazione ha una tale ampiezza che i primi 4 blastomeri possono assumere la posizione ottaedrica schietta. Così che in questo caso i due primi solchi sono

⁽¹⁾ Presentata nella seduta del 13 aprile 1924.

in proiezione rappresentati da due rette perpendicolari fra di loro che si incrociano in un punto. Il solco polare è dunque nullo ed i 4 blastomeri giacciono con i loro 4 centri tutti su di un solo piano e si toccano vicinamente a due a due.

Ma, se si esaminano molte di queste uova, sarà facile rilevare che non tutte seguono questo modo di segmentazione che viene generalmente considerato come tipico. Si potrà vedere che in molte uova i blastomeri non giacciono più tutti con i loro centri su di un solo piano e quindi non hanno più la posizione esattamente ottaedrica, ma sono più o meno accavallati l'uno sull'altro. Allora i 4 solchi, che dividono i 4 blastomeri e che nella posizione ottaedrica coincidono l'un coll'altro formando due sole rette, in questo caso non coincidono più e le due rette si spezzano nel mezzo e si spostano in direzione opposta, cosicchè le due metà del 1° e del 2° solco non si continuano più l'una coll'altra, ma ne sono più o meno divaricate e rimangono in connessione mediante un tratto di solco che è il solco polare. Ciascuno dei due primi solchi non è più rappresentato da una retta continua, ma da una spezzata, di cui i segmenti estremi rappresentano i relativi solchi e il segmento comune è dato dal solco polare. Per ciò appunto tale formazione fu anche indicata col nome di « Brechungslinie ».

Ma, prima ancora che il solco polare sia formato, si potrà notare che i fusi dei due primi blastomeri, i quali dovrebbero nelle condizioni normali essere paralleli e giacere con i loro assi in uno stesso piano, si spostano; cioè l'uno gira verso l'alto e l'altro verso il basso in modo da risultare più o meno incrociati. Per questa ragione la posizione che assumono i blastomeri che ne risultano è già una conseguenza dello spostamento subito dai fusi.

Questo fatto era già stato osservato da parecchi, sia in queste uova, sia in quelle di altri animali, ma nessuno naturalmente era in grado di poterne dare una spiegazione, perchè, dati i principi dominanti sulla interpretazione della cariocinesi, a nessuno poteva venire in mente che la membrana, estranea all'uovo, potesse avere una qualche influenza sulla direzione dei fusi.

Secondo Giglio-Tos invece, la posizione ottaedrica che assumono i blastomeri, pur essendo le loro divisioni sincrone, dipende dall'ampiezza, ossia dal diametro che presenta la membrana di fecondazione rispetto al diametro dell'uovo.

Egli, nella parte III dei suoi *Entwicklungsmechanische Studien* (in Archiv f. Entwicklungsmech., Bd. 100, 1923), ha dimostrato che tra l'ampiezza della membrana rispetto al volume dell'uovo e la posizione reciproca dei 4 blastomeri corrono rapporti strettissimi che egli ha potuto determinare con la massima precisione per via matematica.

Si tratta di vedere se questi rapporti teorici coincidano più o meno esattamente con quelli pratici.

Se i 4 primi blastomeri avessero una posizione esattamente ottaedrica ed i loro 4 centri giacessero tutti in un piano, supponendo che essi fossero tangenti, formerebbero un aggregato il cui diametro sarebbe dato dalla retta NQ ed il raggio da NB nella fig. 1. Si tratta di conoscere quale sarà il valore di questo raggio NB, quando i blastomeri conservino la loro posizione ottaedrica.

È chiaro che, se la membrana avesse un raggio uguale a NB, non vi sarebbe ragione perchè i 4 blastomeri non conservassero la loro posizione ottaedrica. Ma è pure evidente che, se la membrana avesse un raggio inferiore, i 4 blastomeri nel dividersi troverebbero un ostacolo nella membrana stessa.

Nella interpretazione della cariocinesi data da Giglio-Tos, la divisione della cellula è sempre accompagnata da un suo allungamento secondo l'asse del fuso, allungamento che si può matematicamente determinare. Così essendo ne segue che, quando i due primi blastomeri procedono alla loro divisione, supposta sinerona, essi non trovano ostacolo nella membrana finchè non la urtano con la loro periferia, ed allora i due fusi possono col loro asse giacere nello stesso piano ed essere paralleli.

Ma, quando i due blastomeri si allungano, ad un certo punto del loro allungamento avverrà che con la loro periferia tocchino la membrana e continuando ad allungarsi esercitino sopra di essa una pressione dall'interno verso l'esterno. Ora, se la membrana è supposta rigida, questa pressione dall'interno verso l'esterno si trasforma in una equivalente pressione in senso opposto, cioè dall'esterno verso l'interno e quindi sui blastomeri stessi.

Allora i 4 blastomeri in via di formazione, che senza questo ostacolo giacerebbero sempre coi loro centri su di un piano, sotto a tale pressione sono costretti a cambiar posizione e si porteranno reciprocamente l'uno sopra e l'altro sotto. Per questo spostamento i due fusi, dapprima paralleli e con i loro assi in uno stesso piano, si inclineranno in senso opposto e si incroceranno più o meno.

Giglio-Tos è venuto teoricamente alla deduzione che, se la membrana ha un diametro uguale a quello dell'uovo, i 4 blastomeri assumono una posizione schiettamente tetraedrica, cioè tre soli hanno i loro centri giacenti in uno stesso piano e, mentre nella posizione ottaedrica i blastomeri si toccano due a due e quindi aderiscono fra di loro per due sole faccie, nella tetraedrica si toccano vicendevolmente in tre punti e quindi aderiscono per tre faccie.

Questo spostamento dei blastomeri porta di conseguenza allo spostamento dei solchi, ossia alla loro rottura ed alla conseguente comparsa del solco polare come sopra è stato descritto.