



REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

(ANNO CCLXXXIX 1881-82)

SUI PRIMI FENOMENI DELLO SVILUPPO DELLE SALPE.

2ª COMUNICAZIONE PRELIMINARE

DEL SOCIO

FRANCESCO TODARO



ROMA

COI TIPI DEL SALVIUCCI

1882

*Man. Salviucci
1882*

Estratto dal Vol. VI.^o — Serie 3.^a — Transunti.
Seduta del 25 giugno 1882.

Dopo la mia prima comunicazione preliminare sui primi fenomeni dello sviluppo delle Salpe (1) abbiamo avuto contemporaneamente altre due pubblicazioni importanti sullo stesso argomento: una del dott. J. Barrois (2) e l'altra del prof. W. Salensky (3).

Il Barrois ha pubblicato una Memoria sopra le membrane embrionali delle Salpe, nella quale descrive solamente quelle della *S. africana-maxima*, benchè avesse esteso le sue ricerche anche sopra altre specie.

In questa Memoria l'autore conferma pienamente quanto io avevo detto sulla persistenza del follicolo, sulla formazione della caduca diretta (cul di sacco primitivo del Barrois) e della caduca riflessa o plica anulare che forma l'utero. Invece nega l'esistenza della membrana amniotica che crede identica al foglietto epiteliale interno dell'utero, e conclude: che l'uovo dà origine al corpo embrionale, diviso di buonissima ora in embrione propriamente detto, e in placenta fetale la quale, come l'allantoide dei mammiferi, va a riunirsi alla parte centrale della placenta materna; e che la placenta materna e i due sacchi d'incubazione (follicolo e utero) appartengono all'organismo della madre.

Il Salensky ci ha fatto conoscere i risultati principali delle sue nuove ricerche sopra lo sviluppo embrionale delle Salpe. Da questo comunicato si desume che anch'egli ha trovato in tutte le specie, ad eccezione della *S. democratica* (?) e della *S. bicaudata* (?), la plica anulare da me descritta. Non accetta però la denominazione di decidua, perchè crede abbia ben altra importanza di quella da me assegnatale, e propone chiamarla invece membrana pieghettata.

Il Salensky conferma inoltre i seguenti fatti da me trovati per il primo ed esposti nella comunicazione sopracitata: cioè che il peduncolo ovarico è fatto da

(1) F. Todaro, *Sui primi fenomeni dello sviluppo delle Salpe*. Atti della r. Accademia dei Lincei — Serie 3^a, vol. IV — Transunti fasc. 3^a, pag. 86-89. 1880.

(2) J. Barrois, *Mémoire sur les membranes embryonnaires des salpes*. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, XVII année, pag. 455-498. Paris 1831.

(3) W. Salensky, *Neue Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Salpen*. Zool. Anzeiger — IV Jahrg. s. 597-603. Leipzig 1881.

due tratti, uno posteriore solido e in continuazione con il follicolo (stelo del Salensky), e l'altro anteriore (ovidutto del Salensky) traversato da un canale che si sbocca nella cavità respiratoria; che durante il processo della maturazione dell'uovo si atrofizza e sparisce il tratto posteriore solido o lo stelo, e la cavità del follicolo si mette allora in comunicazione diretta con il canale del tratto anteriore o ovidutto e, mercè questo canale, con la cavità respiratoria; quantunque non sia riuscito a vedere se realmente la fecondazione accada in questo momento come io ho sostenuto, tuttavia ha osservato i zoospermi nel canale anzidetto; egli ha veduto anche che nel periodo della maturazione si scioglie la vescicola germinativa e si formano le cellule polari e il pronucleo femminile; e finalmente che durante la segmentazione dell'uovo avviene la proliferazione delle cellule epiteliali del follicolo che prendono parte alla formazione dell'embrione.

Questi sono i fatti sui quali il Salensky, se si eccettui la significazione della decidua, concorda pienamente con quanto io ho fatto conoscere, ma in tutto il resto avvi fra lui e me una perfetta discordanza. Ed invero io ho sostenuto che le piccole cellule derivate dalla proliferazione delle cellule epiteliali del follicolo hanno una funzione nutritiva, e perciò le ho chiamate cellule lecitiche; ossia cellule fatte da vitello nutritivo le quali si consumano mano mano come materiale di nutrizione, e non prendono parte alla formazione degli organi che traggono invece la loro origine esclusivamente dalle cellule derivate dall'uovo, che contengono vitello formativo.

Il Salensky ha espresso invece una opinione contraria, secondo la quale le cellule lecitiche non sarebbero tali, ma sarebbero materiale formativo e d'importanza maggiore delle cellule di segmentazione. Vale a dire, secondo Salensky, i foglietti germinativi e gli organi non avrebbero origine nelle Salpe dalle cellule di segmentazione che verrebbero riassorbite come materiale nutritivo, ma si formerebbero: in parte (ectoderma) dalle cellule epiteliali di quella porzione dell'utero che io ho chiamato decidua diretta, Barrois ed di sacco primitivo ed egli appella eminenza epiteliale; ed in parte (entoderma e mesoderma) dalle cellule epiteliali del follicolo.

Intorno ai vari punti controversi fra me, Barrois, Salensky ed altri osservatori, mi riservo discutere ampiamente quando pubblicherò il lavoro completo di queste mie ricerche. In questo scritto voglio indicare brevemente alcuni de' fatti da me trovati ultimamente, perchè credo possano fare un po' di luce in questo argomento così difficile ed importante, e dare spiegazione delle interpretazioni erronee del Salensky.

In primo luogo ho trovato che il follicolo è distinto in due sacchi comunicanti largamente l'uno coll'altro, i quali si succedono nello sviluppo.

Uno di questi due sacchi in origine è molto più grande dell'altro, e contiene l'uovo che vi dimora per tutto il periodo della sua maturazione; perciò lo chiamo sacco ovarico.

L'altro, in questo periodo, è piccolissimo e vuoto; anzi si presenta nell'inizio come una piccola estroflessione del primo. Ma a misura che il sacco ovarico cresce e poi sparisce, quest'altro, che è destinato a supplantarli, aumenta per ricevere l'uovo che passa in esso e vi dimora durante il periodo della segmentazione e della formazione del primo abbozzo embrionale; quindi lo chiamo sacco embrionario.

Nel loro reciproco rapporto il sacco ovarico è situato un po' indietro ed a sinistra, ed il sacco embrionario in avanti ed a destra. Quando il sacco embrionario è mediocemente sviluppato, i due sacchi sono separati distintamente in dietro da un solco profondo verticale postero-anteriore, che si insinua fra le due pareti, e quindi il follicolo si presenta indietro bisaccato (*S. maxima*, *S. pinnata*). Nell'estremità anteriore, ove sono confusi, la loro distinzione è segnata dall'attacco del peduncolo che si fa nel mezzo. Il sacco embrionario porta un organo d'attacco che serve a fissarlo quando arriva nella cavità sanguigna dell'utero.

L'organo d'attacco generalmente è piccolissimo. Nella *Salpa pinnata* è fatto da un lieve sollevamento della parete del sacco embrionario in prossimità all'attacco del peduncolo. Ma nella *S. maxima* e nella *S. bicaulata* è rappresentato da un lungo processo, che dall'estremità posteriore del sacco embrionario pende nel seno sanguigno nel quale sta il follicolo. Il Salensky aveva veduto questo processo nel follicolo della *S. maxima*, e notato la corrispondente prominenza sul follicolo della *S. pinnata*; inoltre egli aveva anche distinto nel follicolo della *S. punctata* due parti: una posteriore contenente l'uovo, e l'altra anteriore vuota. Ma egli non ha riconosciuto il loro valore.

Sul come avviene la maturazione dell'uovo, lo scioglimento della vescicola germinativa, la formazione delle cellule polari e del nucleo dell'uovo o pronucleo femminile, la fecondazione e quindi la formazione del nucleo spermatico o pronucleo maschile, e del primo nucleo di segmentazione, mi riservo di parlarne in altra occasione. Qui voglio solamente dire, che ho veduto penetrare nell'uovo un solo zoosperma, trasformarsi nel pronucleo maschile e dopo congiungersi col pronucleo femminile per formare il primo nucleo di segmentazione. Ed inoltre ho veduto come le cellule epiteliali del sacco ovarico forniscono il materiale nutritivo all'uovo che cresce in volume, mentre queste cellule si vanno mano mano riassorbendo finchè sparisce tutto questo sacco.

Le cellule epiteliali del sacco embrionario somministrano il materiale nutritivo ai primi sei blastomeri che si formano dalla segmentazione dell'uovo. Dopo si proliferano in piccole cellule lecitiche, le quali vanno successivamente a circondare i blastomeri, e, via via che questi si moltiplicano, s'insinuano in mezzo a loro per formare un corpo solido e dapprima rotondo, una morula speciale composta dei blastomeri e delle cellule lecitiche, che rappresenta il primo abbozzo embrionale.

La segmentazione dell'uovo delle Salpe, in specie della *S. pinnata*, alla quale mi riferisco in questa descrizione riserbandomi di parlare sulle modificazioni che s'incontrano nelle altre specie più tardi, è ineguale, e la divisione s'alterna con la gemmazione.

Nella *S. pinnata* l'uovo si divide in due blastomeri presso a poco uguali secondo un piano antero-posteriore, verticale o perpendicolare alle due ultime cellule polari, che dopo tale divisione rimangono attaccate una per ogni blastomero. Il corpo di questi due blastomeri fa una sporgenza dal lato superiore, mercè la quale aderiscono alle cellule epiteliali della parte corrispondente del sacco embrionario, che si allungano e forniscono loro abbondante materiale di nutrizione, per cui crescono in volume rapidamente. Allora le due sporgenze prendono la forma di un

bottone o di una gemma, e, per uno strozzamento o solco circolare, vengono separati alla loro base dalla massa protoplasmatica principale.

In questo momento spariscono le due ultime cellule polari, e l'uovo si presenta segmentato in quattro blastomeri, due inferiori grandi rotondi ed uguali, e due superiori, circa tre quarti più piccoli dei primi ed irregolarmente prismatici, che si sono generati per gemmazione. Questi quattro blastomeri, come i primi due dai quali sono derivati, ricevono il loro nutrimento dalle cellule epiteliali della parte del sacco embrionario alla quale stanno attaccati.

Dopo succede la divisione dei due grandi blastomeri inferiori in quattro, e così l'uovo si presenta segmentato in sei blastomeri. È in questo stadio, e specialmente sul finire di esso, che le cellule del sacco embrionario cominciano a proliferarsi in piccole cellule lecitiche, e non in quello precedente come dice il Salensky.

Lo stadio successivo è rappresentato da un corpo rotondo e solido (la morula), il quale, aderente da un lato alla parete del sacco embrionario, n'è separato in tutto il resto dalla presenza della cavità dello stesso sacco. Questo corpo è composto di quattordici blastomeri, due dei quali si sono originati per gemmazione e gli altri per divisione, e da uno strato periferico di cellule lecitiche, le quali s'insinuano inoltre in quegli spazi, che, qua e là, lasciano tra loro alcuni blastomeri. Le cellule lecitiche intanto crescono in numero rapidamente e finiscono nello stadio seguente per circondare ogni blastomero.

In quest'altro stadio la morula, o l'abbozzo embrionale, è caratterizzata dalla presenza dei quattordici blastomeri tutti circondati dalle cellule lecitiche, e sul finire di esso accade un fatto, che se non fosse sfuggito al Salensky, egli non avrebbe certamente avanzata l'opinione che innanzi ho riferito. Si vede infatti in questo momento penetrare nel corpo di tutti i blastomeri le cellule lecitiche in grande quantità. Queste cellule, penetrate nel blastomero, si veggono impicciolirsi gradatamente e mano mano svanire; cioè si vede in questo stadio, per la prima volta e colla massima evidenza, come le cellule lecitiche servono alla nutrizione ed all'incremento dei blastomeri.

Immediatamente dopo succede una nuova divisione dei blastomeri per cui aumentano numericamente, e si aggiunge una nuova ed abbondante produzione di cellule lecitiche da parte delle cellule epiteliali del sacco embrionario. Per la qual cosa l'abbozzo embrionale cresce e prende la forma ovale. In seguito per le stesse due cause testè accennate, l'abbozzo embrionale cresce ancora più, prende la forma cilindrica, e riempie tutto il sacco embrionario in modo che della cavità di questo ora non se ne vede più vestigia.

Quando l'embrione arriva in tale stadio, i blastomeri, che si trovano sparsi in mezzo alle cellule lecitiche e specialmente nella porzione inferiore del corpo cilindrico, si dividono tutti per gemmazione in piccole cellule protoplasmatiche, che si distinguono dalle cellule lecitiche, non più per la loro grandezza, ma per il loro protoplasma più granuloso che si colora intensamente colle materie coloranti e per le loro proprietà fisiologiche. In fatti in seguito si vede che queste piccole cellule protoplasmatiche o di segmentazione, disperse fra le cellule lecitiche, si nutrono, crescono successivamente e riprendono il volume e la forma dei blastomeri dai quali hanno

tratto origine, e si moltiplicano nuovamente per gemmazione. Al contrario le cellule lecitiche si disfanno in sostanza granulosa che serve a nutrire le cellule protoplasmatiche dalle quali viene assorbita. Ma torniamo a descrivere ora i mutamenti del sacco embrionario che succedono dopo il suo arrivo nella cavità sanguigna dell'utero.

In primo luogo il sacco embrionario pel suo organo d'attacco aderisce alla parte superiore della parete di questa cavità, e questo fatto coincide colla divisione dell'uovo in due blastomeri. Nella *S. pinnata*, come innanzi ho detto, quest'organo d'attacco è fatto dal sollevamento della parete del sacco embrionario; per conseguenza rappresenta una piccola estroflessione di questa parete.

Questa estroflessione aumenta gradatamente e trasporta con sè quella parte della parete uterina alla quale ha preso aderenza, parte che si assottiglia intorno per formare quella che il Barrois ha chiamato sommità del cul di sacco primitivo. Questa parte rappresenta la porzione interna della decidua diretta, la sola che ora io chiamerò decidua interna, lasciando a quella esterna il nome datole dal Barrois di porzione basilare. La porzione estroflessa del sacco embrionario e la decidua interna che la riveste fanno insieme sporgenza nella cavità respiratoria. Il sacco embrionario prende così la forma, non di una storta, come dice il Salensky, ma di una cucurbita, colla parte più grande contenuta dentro la cavità sanguigna dell'utero e coll'altra estroflessa e molto più piccola, circondata dalla caduca interna ed insieme sporgenti nella cavità respiratoria.

Ma il Salensky cade qui in un errore molto più grave, sostenendo che « nel tempo della divisione in quattro l'uovo rappresenta nella *S. pinnata* un sacco a mo' di storta con un'apertura larga nell'utero o eminenza epiteliale ». Avvegnacchè il sacco embrionario, contenente l'uovo diviso in quattro blastomeri, non presenta nessuna apertura, ma è chiuso ermeticamente come in tutti gli stadi che si succedono dopo il suo arrivo nell'utero. Evidentemente egli aveva situato male il suo preparato sul porta-oggetti, e quindi alteratane la forma ha preso per largo foro il taglio ottico della porzione estroflessa.

Il follicolo conserva la forma di una cucurbita fino allo stadio nel quale, come sopra ho detto, l'embrione prende la forma ovale. In questo stadio coincide la totale sparizione del resto dell'ovidutto. Già fin dallo stadio precedente lo strato epiteliale dell'utero ha cominciato a fare, nella sua parte periferica, la plica circolare che dà origine alla caduca riflessa o esterna, come ho fatto conoscere nella prima mia comunicazione.

Per l'ingrandimento maggiore che ora succede della parte estroflessa, il sacco embrionario dalla forma ovale passa ad avere una forma presso a poco cilindrica con un leggero stringimento anulare nel mezzo, a livello dello strato epiteliale dell'utero che traversa insieme all'embrione entro racchiuso sul quale si modella, essendo in questo stadio sparita ogni traccia della sua cavità. Intanto la plica anulare in questo stadio è molto avanzata, ed avvanzandosi sempre più viene a chiudersi in alto nello stadio seguente per formare, come ho dimostrato nella prima comunicazione, quella cavità dell'utero che io ho chiamato cavità epiteliale.

Dopo che si è formata la cavità epiteliale dell'utero ove ora è arrivato l'em-

brione, la decidua interna si riassorbe e sparisce, precisamente come ha messo in chiaro il Barrois nella *S. maxima*, e non diviene quindi l'ectoderma dell'embrione come vorrebbe il Salensky.

Il sacco embrionario è sparito nello stadio precedente, proliferando da tutte le sue cellule epiteliali le cellule lecitiche, ad eccezione di un piccolo gruppo che resta a mo' di bottone, nella parte inferiore, aderente all'interno della porzione basilare dell'utero, e chiude così l'apertura a traverso della quale è passato l'embrione.

Adunque, appena chiusa d'ambo i due lati opposti la cavità epiteliale dell'utero contenente l'embrione, non si vede più traccia del sacco embrionario che è sparito nel modo innanzi detto, e le poche cellule, che sui lati rimangono ancora della caduca interna, spariscono tosto per riassorbimento. L'embrione, il quale ha ripreso la forma sferica, si presenta invece considerevolmente ingrandito; ciò accade perchè ora prendono parte alla sua costituzione anche le cellule epiteliali della porzione basilare dell'utero.

L'embrione, formato così dalle cellule di segmentazione, e dalle cellule lecitiche derivate dal sacco embrionario e dalla porzione basilare dell'utero, si comincia a differenziare nelle sue varie parti. Si vengono successivamente a formare tre cavità, cioè, l'intestino primordiale, il blastocele e l'amnio (*S. pinnata*); e quindi anche le membrane costituenti il corpo dell'embrione, e la membrana blastodermica (placenta materna degli autori), non che la membrana dell'amnio. La membrana che io ho chiamato membrana dell'amnio, dal margine esterno dell'epiblasto dal quale proviene si ripiega in alto immediatamente sotto la parte corrispondente della decidua riflessa, chiudendo dal lato esterno la cavità dell'amnio. Questa membrana negli stadi successivi va atrofizzandosi e ben presto sparisce o si fonde coll'epitelio interno della decidua riflessa; le si potrà dare un altro nome; forse mancherà nella *S. africana maxima* e nelle altre specie; ma nella *S. pinnata*, ove esiste in maniera così propria e distinta, non si può confondere coll'epitelio interno dell'utero come vuole il Barrois.

In seguito avvengono tali mutamenti in questo embrione, che è difficile farli intendere senza l'aiuto delle figure, ed io mi riservo descriverli quando avrò completato queste mie ricerche. Dirò intanto che la parte essenziale di tutti questi mutamenti consiste nella moltiplicazione delle cellule di segmentazione, e nel successivo riassorbimento delle cellule lecitiche che servono a nutrire le prime.

In tal modo quest'embrione deperisce per la degenerazione ed il riassorbimento delle cellule lecitiche e, sulla sua rovina, dalle cellule di segmentazione sorgono gli embrioni, prima della prole solitaria e poi della prole aggregata. Adunque lo sviluppo delle salpe è complicato dalla metamorfosi: lo sviluppo del primo embrione, o proembrione che voglia dirsi, e le sue relazioni con lo sviluppo dei veri embrioni delle salpe variano da una specie all'altra, secondo che il processo dello sviluppo è allungato o abbreviato; perciò bisognerà ricercarli particolarmente. Delle ricerche che ho intrapreso a fare in varie specie (*S. pinnata*, *S. puntata*, *S. africana*, *S. fusiforme*, *S. bicaudata* e *S. democratica*) comunicherò più tardi i risultati.



39081

