

Embryology

BOLK'S COMPANIONS
FOR THE STUDY OF MEDICINE



EMBRYOLOGY

Early development
from a phenomenological
point of view

Gijs van der Bie, M.D.



LOUIS BOLCK INSTITUUT

Tratto da:

Guus van der Bie, M.D.

***Embryology.
Early development from a phenomenological
point of view***

Bolk's Companions for the study of medicine
www.louisbolk.org

Traduzione a cura di: Stefano Cecchi

Visione morfologica della prima settimana di sviluppo

1. Morfologia

1.1. Fertilizzazione

Il processo di fertilizzazione ha parecchie conseguenze. Una in particolare è che il numero di cromosomi si trasforma in normale (diploide) dopo la fusione dei gameti aploidi. Inoltre l'identità sessuale dell'organismo è determinata. Discuteremo ulteriormente i fenomeni della prima settimana di sviluppo, caratterizzandoli all'interno di una prima fase.

1.2. Continuità della membrana delle cellule

Durante la fusione la continuità della membrana dell'oocita è intatta. Questo è uno dei fenomeni più importanti durante la fusione dei gameti. È ben noto che la continuità della membrana delle cellule è una condizione per la vita cellulare. Secondo le indicazioni di necrosi e di apoptosi, tutte le forme di distruzione della membrana conducono alla conclusione della vita cellulare.

Durante la fertilizzazione non c'è un singolo momento di deiscenza nella membrana delle cellule, come appare figura 1. La fusione dei gameti è un processo triplo, nell'ordine sequenziale: fusione delle membrane delle cellule, fusione del citoplasma di entrambe le cellule e fusione delle sostanze nucleotidiche.

Questo significa che avviene una fusione completa della sostanza di entrambi i gameti.

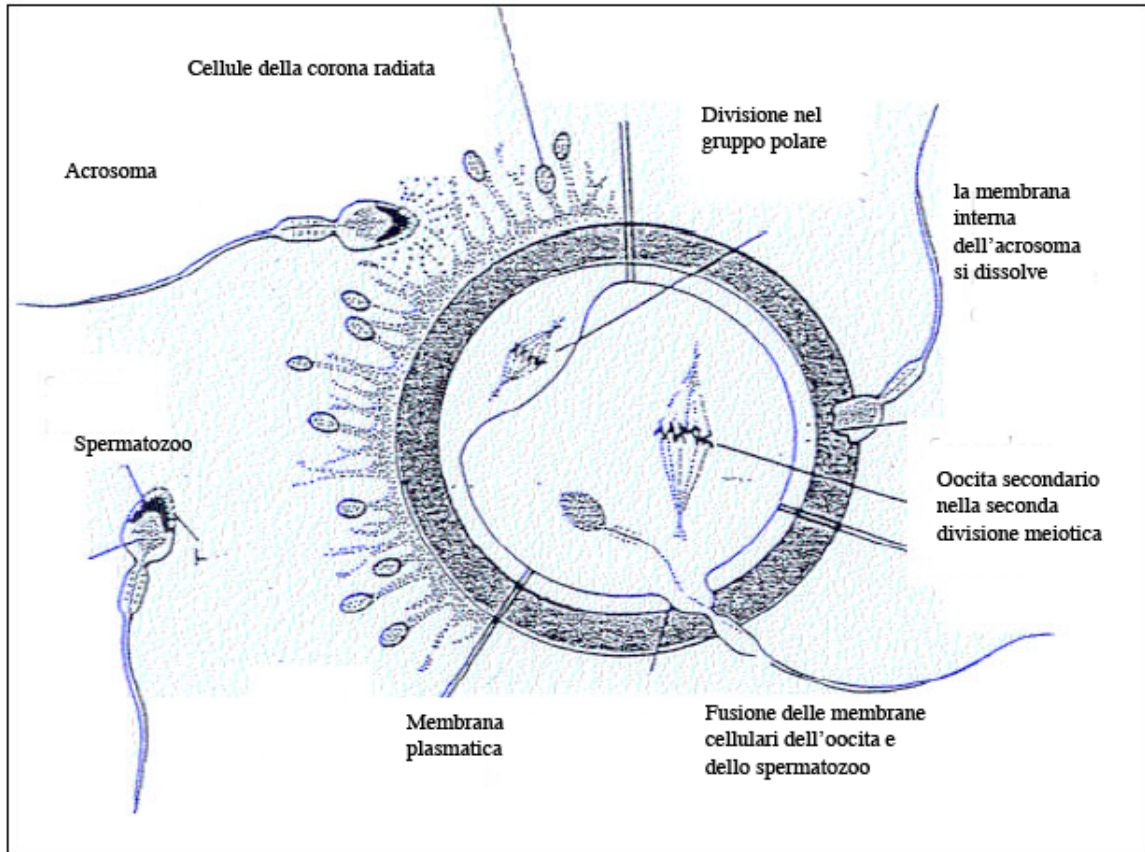


Fig. 1 Fusione dei due gameti e continuità della membrana cellulare (da Langman, 1995)

1.3. Zona Pellucida

Dopo la fecondazione, la zona pellucida subisce un cambiamento notevole. Dal momento della fusione dei gameti in avanti, la zona pellucida cambia per trasformarsi in una membrana impermeabile, separando lo zigote fisicamente e fisiologicamente dall'ambiente.

1.4. Fenditura delle cellule

Come conseguenza della fecondazione, la fenditura è iniziata. Da questo momento in poi, lo zigote sviluppa un certo numero di cellule denominate blastomeri. La caratteristica per questo processo è che durante la fenditura, ogni nuova cellula (blastomero) contiene la metà del volume di citoplasma della cellula madre. Questo processo andrà avanti fino a raggiungere un rapporto specifico fra il volume delle cellule ed il volume del nucleo: il *rapporto volumetrico fra il nucleo ed il citoplasma* ha guadagnato un valore caratteristico dell'organismo umano. La quantità di citoplasma dello zigote è così grande che questo non avviene finché esso non raggiunge la fase delle 16 cellule. Questo rapporto specifico è una necessità per la cellula, permettendole di continuare le proprie bioattività, compresa la sintesi delle proteine. Durante il processo di fenditura la forma generale dello zigote non cambia, secondo le indicazioni della figura 3.2.

1.5. Consolidamento

Circa quattro giorni dopo fecondazione, la serie di ingranaggi formata dai blastomeri, ora denominata morula, subisce il processo di consolidamento. Nel consolidamento le cellule periferiche cominciano ad attaccarsi insieme, stabilendo un contatto molto più vicino di prima, formando così una struttura più densa. È un processo paragonabile alla epitelizzazione. Queste cellule periferiche formeranno il trofoblasto. La massa interna delle cellule formeranno l'embrione propriamente detto, ed è quindi denominato embrioblasto.

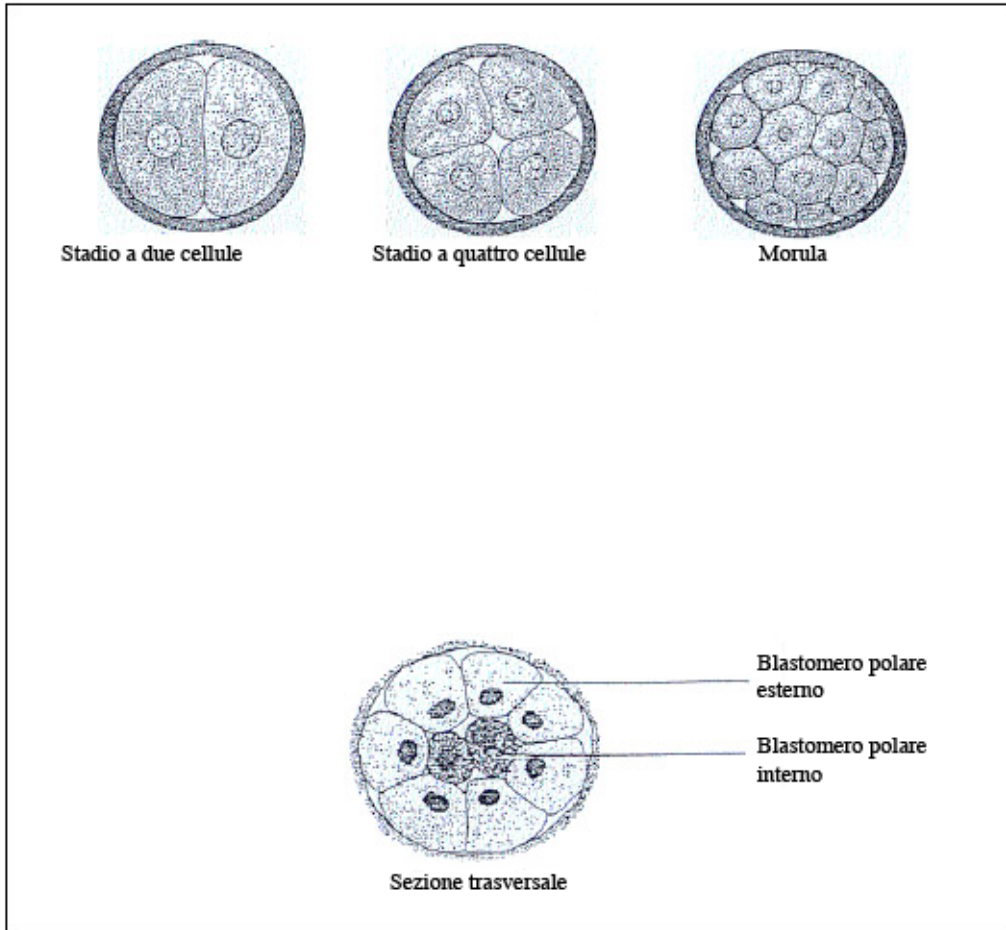


Fig. 2 Sviluppo della morula e consolidamento (from Vögler, 1987)

1.6. Dalla fecondazione all' impianto: Un periodo di tempo speciale?

In tutti gli animali vivipari, il primo processo morfologico dello sviluppo embrionale inizia con la fecondazione e continua con l'impianto, circa una settimana (4 - 7 Giorni). Tuttavia, la durata della gravidanza varia per le diverse specie e in diverse circostanze. Per esempio, nei topi la gravidanza dura 21 giorni, mentre negli elefanti dura 21 mesi. Tuttavia, questa prima fase morfologica, dalla fecondazione all'impianto Impiega circa lo stesso tempo in entrambi gli animali: una settimana. Lo stesso vale per il cervo e per il Canguro. Pertanto, la fase di morula ha un proprio ciclo di tempo che non dipende da quello della gravidanza. Questa è una caratteristica di questa prima fase di sviluppo.

1.7. Lo sviluppo di gemelli

Sappiamo che il gemello identico si sviluppa da un monozigote e che possono svilupparsi da una divisione spontanea della morula. Ciò è dovuto al fatto che le cellule sono morula multipotenti, il che significa che ogni cellula della morula può sviluppare un organismo completo e sano. In effetti, il processo di clonazione è fatto in questa fase, e può aver luogo soltanto a questo punto, subito dopo le cellule della morula perdono la loro onnipotenza differenziandosi. Pertanto, la morula nel suo insieme, o anche una sola cellula della morula, può avere la capacità fisica di sviluppo di un singolo organismo.

Quando la morula entra nella cavità uterina, appare un fluido nella massa cellulare. Durante questo processo la massa cellulare esterna in parte perde contatto con la massa cellulare interna, formando un'unica cavità. Nel frattempo, la zona pellucida, che è stata fino ad ora la zona periferica circostante dello zigote, scompare.

La fase di segmentazione è l'ultima tappa, in cui esiste la possibilità di sviluppo per gemelli monozigoti (identici). Quasi il 99% dei gemelli si sviluppa prima o nelle fasi di sviluppo mostrato in figura 3.4. Quando la formazione di gemelli inizia più tardi, vi è un elevato rischio di sviluppo patologico e spesso fatale. È evidente che la fase in cui avviene lo sviluppo autonomo biologico, è finita.

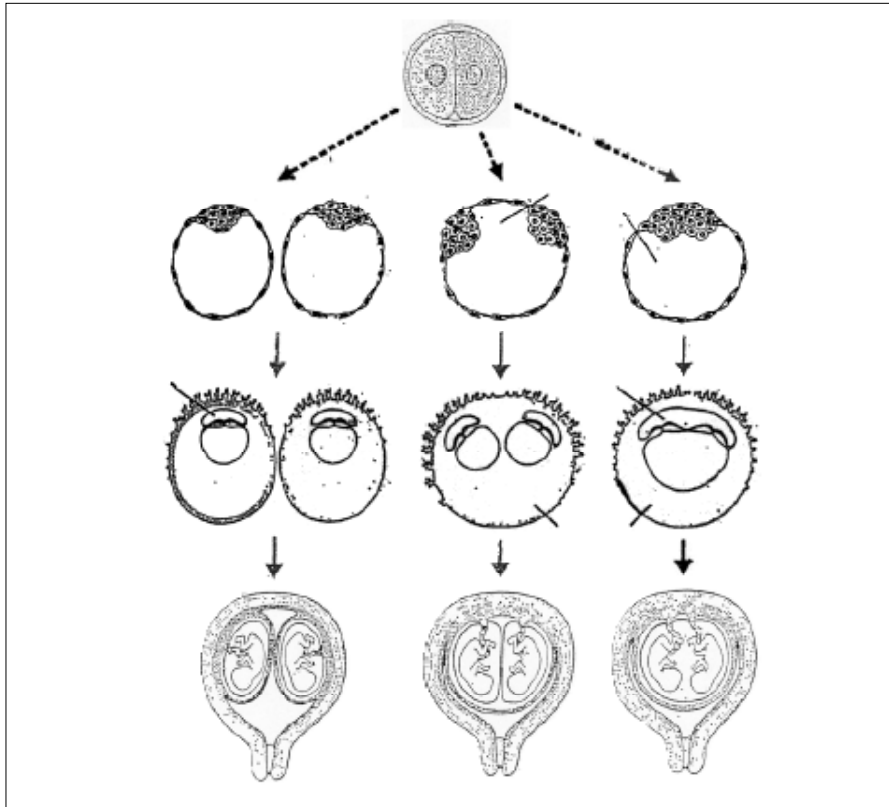


Fig. 3 Diverse fasi di sviluppo di gemelli monozigoti (identici) (from Langman 1973)

2 Riassunto e conclusioni

2.1 Morfologia

Riassunto i fenomeni fin qui esposti da un punto di vista morfologico, le principali fasi di sviluppo della “prima settimana” sono:

Fecondazione

La fecondazione causa la fusione del citoplasma e dei nuclei di entrambi i gameti; Il risultato è un diploide genetico, mentre la membrana cellulare rimane intatta.

Sviluppo della morula

Le cellule della morula sono cellule multipotenti; la zona pellucida diventa impermeabile dopo la fecondazione, dando all’embrione una zona di confine. Mentre l’ovocita funziona come un organismo aperto all’ambiente, lo zigote deve essere preso come un organismo autonomo.

In alcuni animali si possono verificare embriopause. Si può ottenere lo sviluppo di un gemello monozigote.

2.2 Aspetti Goethiani

Possiamo osservare gli stessi fenomeni da un punto di vista Goethiano, che ci permette una ulteriore caratterizzazione dello sviluppo della prima settimana.

La condizione fisica

I fenomeni della prima settimana sono manifestazioni di una fase speciale. Questa fase risulta nella creazione di una circostanza fisica di un ulteriore sviluppo. La sua tendenza dinamica è centripeta.

La morula (e la segmentazione) può essere considerata come un organismo vivente; eppure, colpisce il fatto che questa “vita” non ha un orologio biologico o un evidente crescita del metabolismo come nella maggior parte dei processi biologici.

C’è solo un breve periodo nel primo sviluppo durante il quale è possibile

preservare l'embrione attraverso congelamento. Questo è la fase di morula. Quando abbiamo congelato l'embrione, *si preserva soprattutto la condizione fisica per lo sviluppo*, uno status che può 'attendere' per l'impianto. In tal modo si crea un embriopausa artificiale.

Legame con il tempo e il metabolismo

La "prima settimana" ha la caratteristica del seme della pianta. Il seme può essere conservato per un lungo tempo, mantenendo la sua potenzialità germinale nel corso di molti anni. Non vi è alcun imperativo biologico fra orologio e attivazione del metabolismo, come conosciamo in alcuni organismi biologicamente attivi.

Il seme è vivo? Si tratta di un particolare modo di essere vivo: *il materiale fisico della vita, vive "al di fuori del tempo" e non attiva il metabolismo*. La situazione di vita al di fuori del tempo e di inattività metabolica il metabolismo è noto in sostanze inorganiche. Questo è il *"modo fisico di essere vivi"*.

Caratterizzazione della prima settimana.

La prima settimana come fase embrionale risulta nella condizione fisica per uno sviluppo biologico autonomo.

