

Anatomia comparata

Introduzione - Sistematica

I cordati sono gli animali che presentano una corda dorsale (notocorda) di tessuto cartilagineo od osseo, flessibile ed elastica, che fornisce il punto d'attacco per i muscoli; Inoltre hanno il tubo neurale, che nella regione cefalica si dilata a formare il cervello e dal quale si dipartono i nervi, delle fessure branchiali faringee e una coda, che prolunga l'estremità posteriore dello scheletro dell'animale.

I cordati sono:

- Triblastici: si sviluppano dai 3 foglietti embrionali ectoderma, mesoderma ed endoderma;
- Celomati: hanno il celoma, cioè una cavità interna di origine mesodermica;
- Deuterostomi: dal blastoporo non si origina la bocca ma l'ano.

Il celoma è la cavità solo embrionale che darà origine a due altre cavità nell'individuo adulto:

1. Cavità pericardica, che circonda il cuore;
2. Cavità pleuroperitoneale, che circonda la maggior parte dei visceri.

➤ **AGNATI:** Vertebrati acquatici privi di mandibole e mascelle.

➤ **GNATOSTOMI:** Hanno una bocca con scheletro articolato che permette di afferrare la preda. Gli gnatostomi includono:

- Condroitti;
 - Osteitti;
 - Anfibi;
 - Rettili;
 - Uccelli;
 - Mammiferi.
- Ittiopsidi: agnati + condroitti + osteitti;
 - Tetrapodi: anfibi + rettili + uccelli + mammiferi;
 - Anamni: agnati + condroitti + osteitti + anfibi;
 - Amnioti: rettili + uccelli + mammiferi.

Caratteri dei vertebrati

La notocorda è presente in tutto l'organismo tranne nella parte cefalica anteriore, questo è il primo organo assile costituito da tessuto cordoide. In posizione dorsale alla notocorda si trova il tubo neurale che costituisce il sistema nervoso centrale. È cavo e nella parte cefalica si slarga a formare l'encefalo, formato da 5 vescicole nell'adulto.

Embriologia

È presente la faringe embrionale da cui si originano varie strutture. A livello embrionale è sempre presente una coda. I vertebrati sono divisi in 3 zone: testa, tronco e coda (regionalizzazione del corpo).

Gli aspetti che si sviluppano più precocemente durante l'ontogenesi sono filogeneticamente più antichi, gli aspetti che si rendono evidenti più tardivamente durante l'ontogenesi hanno un'origine filogenetica più recente.

Lo stadio filotipico è lo stadio dello sviluppo dove si individuano le caratteristiche fondamentali dello sviluppo dei vertebrati (cefalizzazione, somiti nella zona dorsale, faringe embrionale, piega neurale e coda), comuni a tutti gli embrioni. Questo mostra che tutti gli embrioni sono molto simili tra loro.

Lo sviluppo embrionale attraversa diverse fasi:

- Fecondazione: unione dei gameti;
- Segmentazione: passaggio dallo zigote alla blastula pluricellulare che presenta una cavità detta blastocele;
- Gastrulazione: ha lo scopo di formare i foglietti embrionali arrivando alla gastrula, inoltre si abbozza la cavità dell'intestino;
- Organogenesi: formazione degli organi, diversa per ogni vertebrato;
- Citodifferenziamento: differenziazione delle cellule in base alla loro funzione;
- Stadi larvali;
- Maturità.

Spermatogenesi

I gameti maschili e femminili si differenziano grazie a due processi diversi: spermatogenesi e ovogenesi.

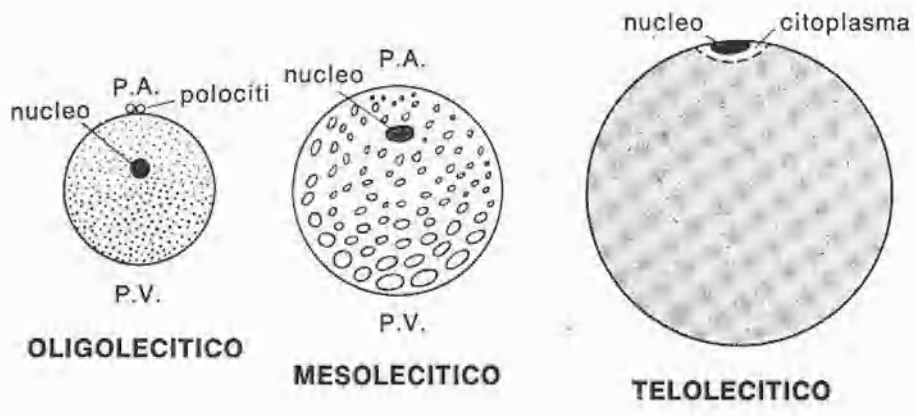
La spermatogenesi consiste in una serie di passaggi che permettono allo spermatogonio di diventare spermatozoi, cioè una cellula matura. Da ogni spermatogonio si formano 4 spermatozoi maturi. Il differenziamento è morfologico, infatti da una cellula tondeggiante si passa a una cellula con una testa e una coda. La cellula diploide $2n$ diventa aploide mediante meiosi.

L'ovogenesi è il processo che porta alla maturazione dei gameti femminili: si parte dall'oogonio diploide e si arriva alla cellula uovo, pronta per essere fecondata. Nel processo si ottiene solo una cellula uovo e 3 corpuscoli polari. La forma non cambia e c'è l'accumulo di vitello.

Gli spermatozoi contengono enzimi litici, fondamentali per la fecondazione.

Le uova femminili possono essere di 4 tipi fondamentali in base alla quantità di tuorlo presente:

- Alecitiche, senza tuorlo;
- Oligolecitiche, con poco tuorlo;
- Mesolecitiche, con una quantità media di tuorlo;
- Telolecitiche, con molto tuorlo.



Il nucleo è spostato verso un polo della cellula. P.A. indica il polo animale dove c'è il nucleo e P.V. indica il polo vegetativo dove si ha l'accumulo del tuorlo.

Negli uccelli la cellula uovo è solo il tuorlo, mentre il resto è una parte esterna.

Le uova possono essere circondate da membrane, anche più di una. Attorno all'uovo di mammifero si forma una membrana pellucida, cioè una membrana primaria secreta dalla cellula stessa.

Un esempio di membrana secondaria è la membrana gelatinosa che circonda le uova di anfibio, prodotta dalle cellule follicolari, presenti sulla cellula, mentre queste sono ancora nelle gonadi.

Le membrane terziarie sono invece presenti nelle uova telolecitiche di pollo, sono prodotte dalle pareti del gonodotto, struttura che porta dalle gonadi verso l'esterno. Passando per questo condotto la cellula uovo si riveste di queste pareti terziarie gelatinose. La prima membrana terziaria è l'albumine, in cui ci sono le calaze ossia filamenti spessi che mantengono la cellula uovo in posizione. Attorno all'albumine si forma un'altra membrana (testacea) e poi all'esterno il guscio calcareo. Ogni parte del gonodotto secerne una di queste membrane.

Fecondazione

Momento che prevede tantissimi meccanismi cellulari e molecolari, e avviene dopo la formazione delle membrane. Attraversa diverse tappe:

- Riconoscimento e contatto tra spermatozoo e uovo;
- Regolazione dell'entrata dello spermatozoo nell'uovo;
- Fusione dei nuclei dei gameti e quindi del loro materiale genetico;
- Attivazione del metabolismo dell'uovo per iniziare lo sviluppo.

La fecondazione può essere interna o esterna nei vertebrati e questo dipende dall'ambiente in cui l'animale vive. La fecondazione interna si è affermata negli amnioti ma ci sono varie eccezioni.

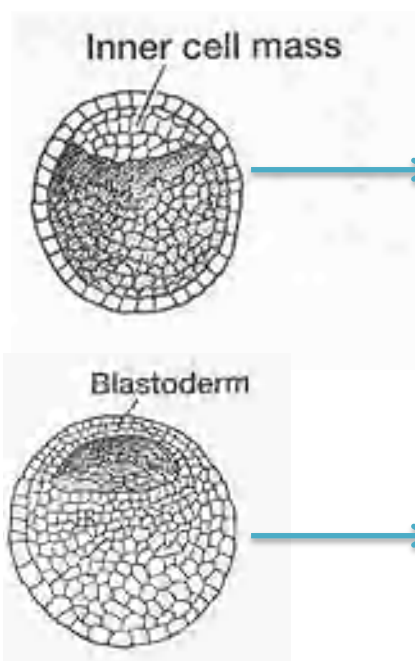
Segmentazione

È la prima vera fase dello sviluppo embrionale, ha come scopo quello di passare da una singola cellula a più cellule e avviene con modalità diverse.

1. Segmentazione oblastica o totale (uova oligolecitiche): è tipica dei mammiferi. Lo zigote va incontro a mitosi. il primo solco di segmentazione è passante per i poli perpendicolarmente, il secondo è sempre perpendicolare e il terzo è di nuovo

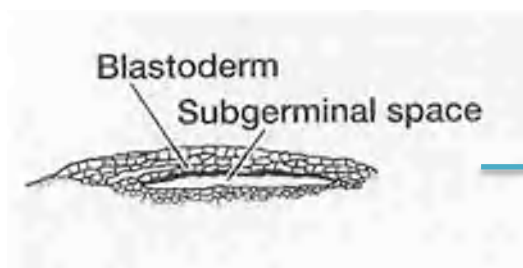
perpendicolare ai due precedenti. Si formano 8 cellule e quindi una blastula, con cellule tutte uguali;

2. Segmentazione oloblastica ma diseguale (uova mesolecitiche): tipica degli anfibi. Il primo e il secondo solco sono sempre uguali perpendicolari tra loro, mentre il terzo non passa all'equatore, ma è più spostato verso il polo animale, dove si formano 4 cellule più piccole, mentre al polo vegetativo ci sono cellule più grandi. Quindi nella blastula avremo al polo animale **micromeri** e al polo vegetativo **macromeri**. Si ottiene infatti una blastula con cellule diseguali.
3. Segmentazione meroblastica o parziale (uova telolecitiche): un esempio è l'uovo del pollo. Il nucleo è schiacciato al polo animale e il solco non riesce a dividere tutta la cellula a causa della grande quantità di tuorlo; quindi la segmentazione si limita al polo animale, formando una **discoblastula**, cioè un frisbee su un tuorlo indiviso.



Blastula di **mammiferi placentati**: è una struttura cava che presenta un **blastocoele**. C'è una massa cellulare interna formata da 32 cellule staminali che sono in grado di diventare qualsiasi cellula. Da queste cellule si formerà l'embrione.

Blastula di **anfibi**: struttura cava con micromeri e macromeri, con una piccola cavità.

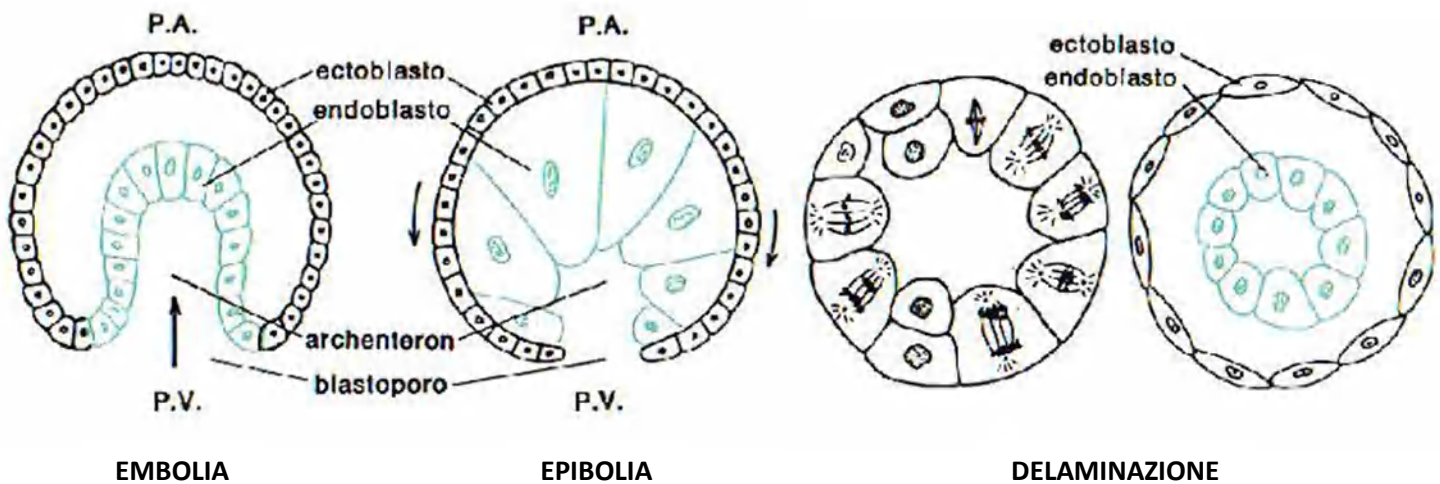


Blastula di **rettili e uccelli**: si formano tante cellule solo al polo animale, formando la **discoblastula** sul tuorlo indiviso.

Gastrulazione

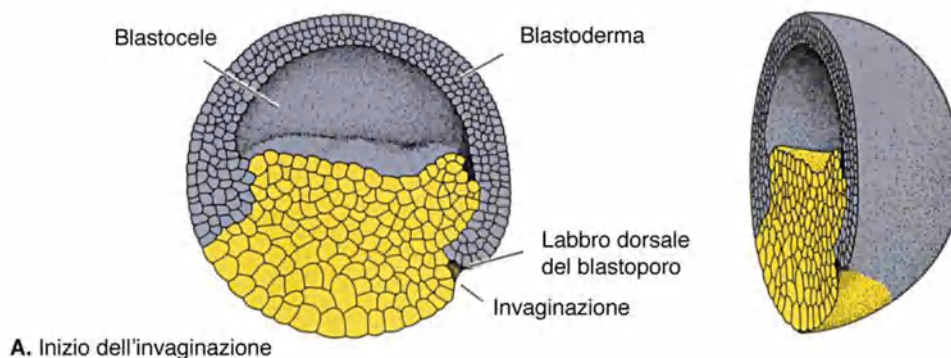
Fase dell'embriogenesi nella quale si dividono i 3 foglietti embrionali endoderma, mesoderma ed ectoderma. I meccanismi morfogenetici sono movimenti di cellule che fanno sì che le cellule raggiungano una certa posizione che permette loro di svilupparsi successivamente. Ci sono 3 movimenti fondamentali delle cellule:

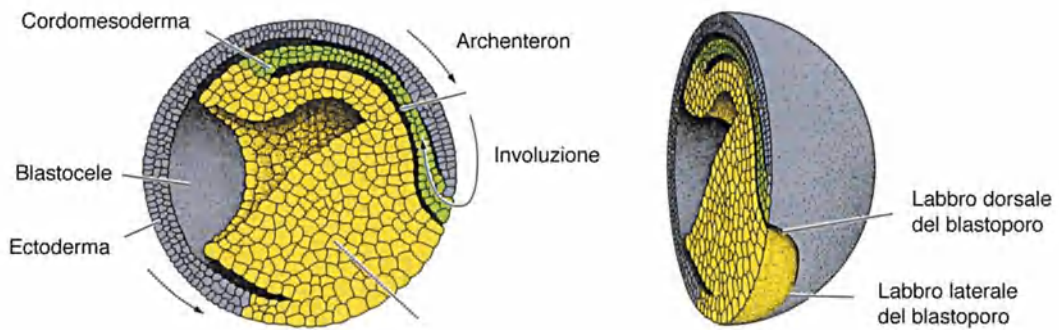
1. **Embolia:** invaginazione di cellule verso l'interno della struttura (verso il blastocele). Il punto di invaginazione è il **blastoporo**, apertura che si origina per invaginazione. Con questa invaginazione si forma una nuova cavità chiamata **archenteron**. Il blastocele tende a scomparire e la nuova cavità è l'intestino primitivo che a fine sviluppo sarà il tubo digerente.
2. **Epibolia:** scorrimento delle cellule le une sulle altre;
3. **Delaminazione:** da una massa di cellule si formano due strati, il più esterno funge da **ectoblasto** e il più interno da **endoblasto**.



Gastrulazione negli anfibii

Le uova di anfibio sono pigmentate e hanno una mezzaluna grigia dove si può individuare il **blastoporo**. Il blastoporo è importante perché da questo si dirige tutta la gastrulazione. Per prima cosa a livello del labbro dorsale del blastoporo i macromeri iniziano ad invaginarsi verso l'interno. Il blastocele si riduce e diventa sempre più piccolo fino a scomparire. Anche i micromeri del labbro dorsale fanno embolia, sono le cellule che formeranno il cordomesoderma (cioè la corda, prima struttura assile). Infine si ha l'epibolia dei micromeri esterni che scorrono per avvolgere le cellule entrate. Anche i micromeri al labbro ventrale del blastoporo si spostano verso l'interno per embolia, e andranno a formare il **mesoderma**. I micromeri esterni formeranno l'ectoderma e internamente si forma una nuova cavità, cioè il primordio dell'archenteron.



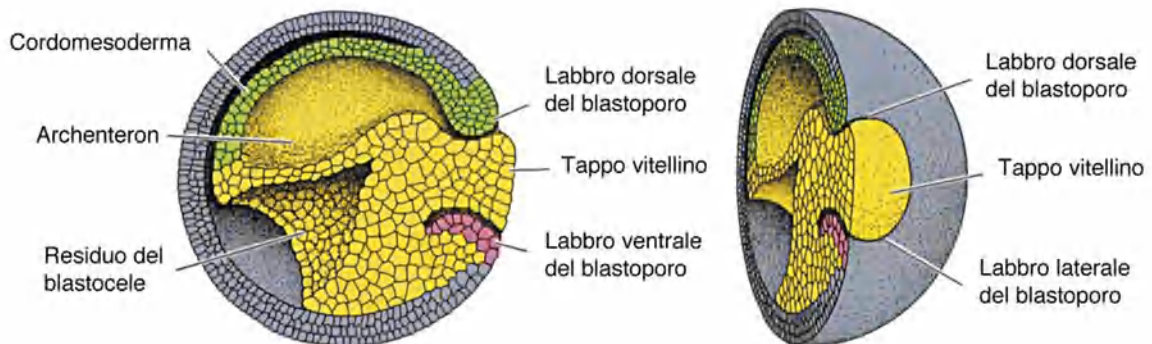


B. Involuzione ed epibolia

Alla fine l'archenteron sarà completamente avvolto da macromeri. Si individueranno poi ectoderma all'esterno, mesoderma in posizione intermedia e endoderma all'interno.

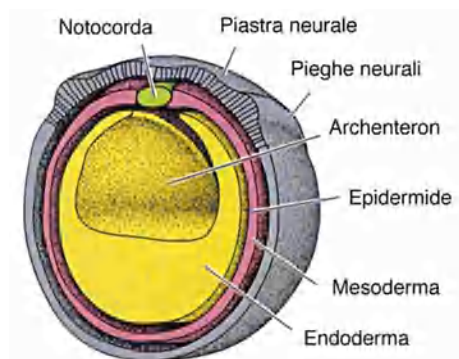
L'ectoderma deriva dai micromeri, il mesoderma deriva dai micromeri che sono entrati per embolia e l'endoderma deriva dai micromeri che per embolia si sono invaginati all'interno.

Alla fine della gastrulazione si ottiene una **gastrula** dove si vedono ectoderma, mesoderma ed endoderma.



C. Gastrula e tappo vitellino

Contestualmente parte anche la **neurulazione** che porta alla formazione della neurula, dove si individua anche l'abbozzo del tubo neurale, ossia mesoderma specializzato.



E. Neurula di salamandra (Ambystoma) in sezione trasversale

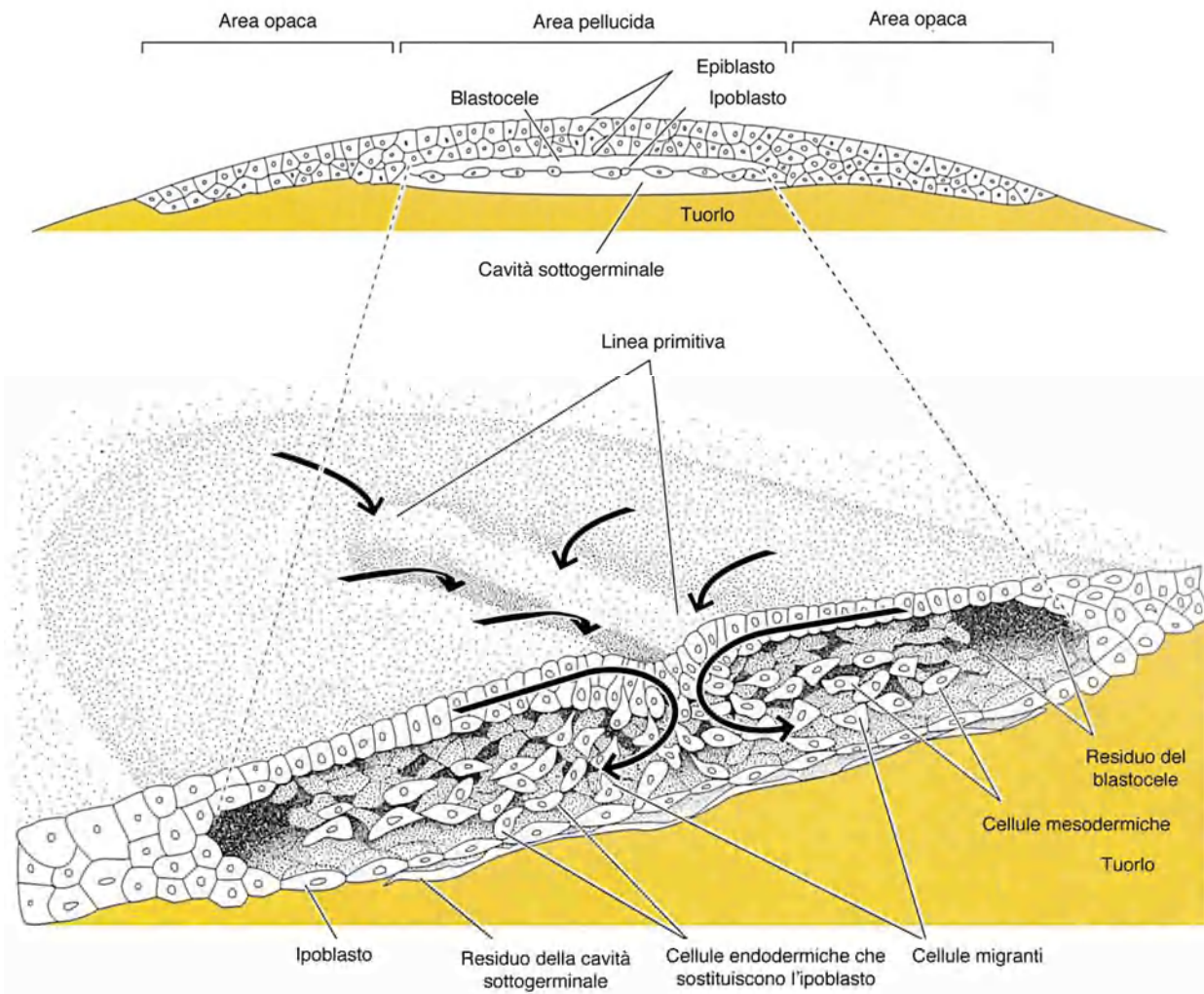
Gastrulazione negli uccelli

Si tratta di uova teleocitiche, che presentano il **blastodisco**, che è appoggiato sul tuorlo indiviso.

Il primo movimento che avviene è la delaminazione, quindi si formano 2 strati:

- **Epiblasto:** strato più superficiale;
- **Ipoblasto:** strato più interno.

In mezzo compare una nuova cavità cioè il **blastocoele**. A livello dell'epiblasto si individua un'invaginazione chiamata **linea primitiva**. Le cellule dell'ipoblasto iniziano a invaginarsi e formano l'endoderma in profondità. Alcune cellule restano a livello del blastocoele a formare il mesoderma, mentre le cellule che restano in superficie formano l'ectoderma.



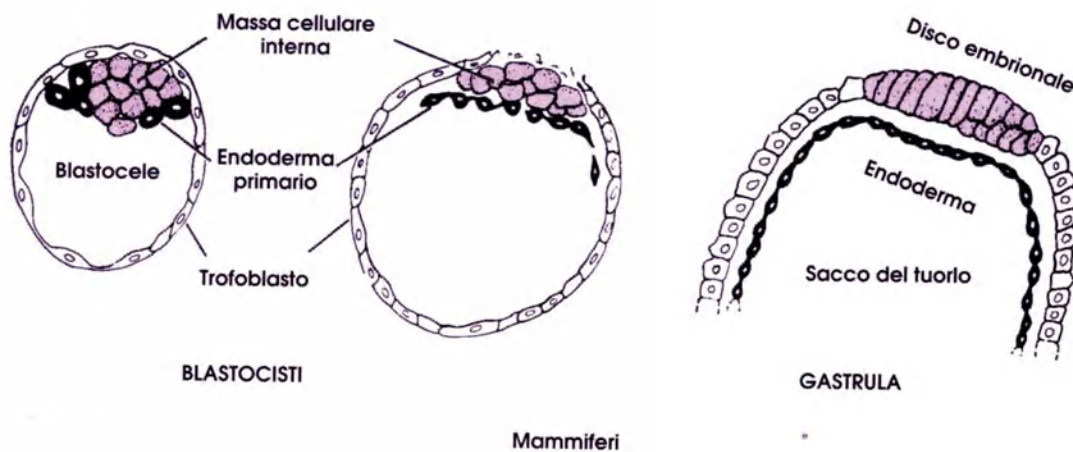
JRA 4-14

Gastrulazione nei mammiferi placentati

Si parte dalla blastula che si era formata per segmentazione oblastica, arrivando alla blastula circondata da uno strato di cellule che formeranno il trofoblasto, strato esterno dell'embrione che andrà ad interagire con la mucosa uterina. La massa di cellule affacciata sul blastocoele è quella da cui deriverà tutto l'embrione. Il trofoblasto non va a contribuire con l'ontogenesi dell'individuo. Qui la gastrulazione è contemporanea e sovrapposta alla formazione di annessi embrionali.

A livello della massa cellulare interna si ha la delaminazione con cui si individuano un foglietto esterno e uno interno. Il foglietto più interno diventerà l'endoderma che prolifera e andrà ad avvolgere internamente il trofoblasto e delimita la cavità sacco del tuorlo che è una struttura vestigiale perché non ha tuorlo. Comunque è importante per il differenziamento del sistema circolatorio. La porzione che resta nella parte più esterna forma un disco embrionale che formerà ectoderma e mesoderma. La gastrulazione non termina completamente prima che si formino gli annessi embrionali.

La gastrulazione è seguita da **neurulazione** (formazione tubo neurale), differenziamento del mesoderma e formazione degli annessi embrionali. Questi eventi possono avvenire con tempistiche diverse.



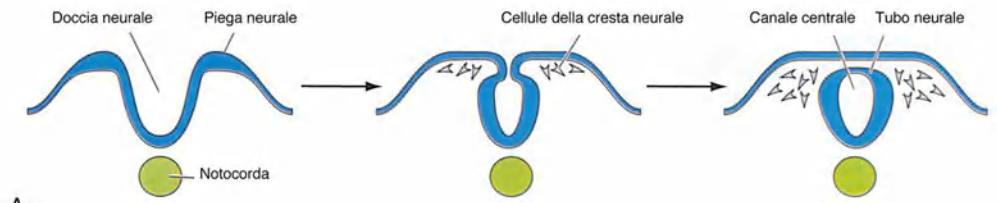
Neurulazione

È la tappa in cui si forma il tubo neurale che di solito è la struttura più dorsale del vertebrato. Si forma per due modalità:

- 1- Per **pieghe neurali**: l'ectoderma (in blu) riveste la porzione dorsale dell'embrione subito al di sopra della notocorda. Si solleva, forma pieghe neurali che si fondono medialmente. Chiudendosi l'ectoderma origina un tubo cavo e dorsalmente al tubo cavo l'ectoderma si richiude riformando lo strato esterno. L'ectoderma che dà origine a questo processo è detto **neuroectoderma** che darà origine al sistema nervoso centrale. Inoltre quando il tubo neurale si chiude, alcune di quelle cellule si staccano e permangono in due serie dorsali e laterali, si chiamano creste neurali. Dalle creste neurali (solo dei vertebrati) deriva il sistema nervoso periferico, cromatofori (cellule pigmentate della cute), i denti (stimolazione della formazione), parete del cuore;
- 2- Per **cavitazione**: all'inizio della neurulazione abbiamo un cordone compatto di cellule (ectodermico) che comincia a cavitarsi per morte cellulare programmata (apoptosi), fino a formare un canale cavo e si forma il tubo neurale che da sempre origina al sistema nervoso centrale. Si ha sempre la formazione delle creste neurali.

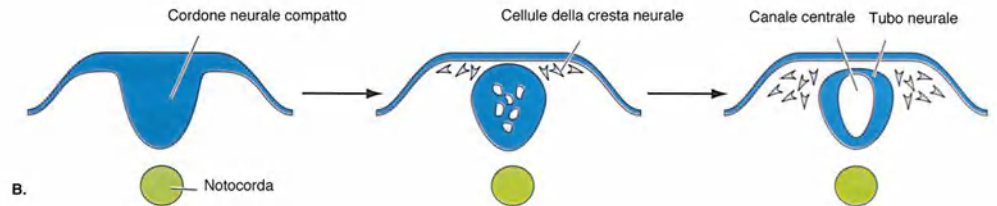
Si arriva alla **neurula**, dove è presente il tubo neurale.

PER PIEGHE NEURALI



A.

PER CAVITAZIONE



B.

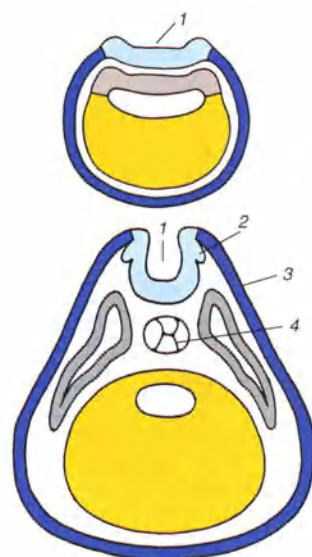
FIGURA 4-19

Neurulazione negli anfi

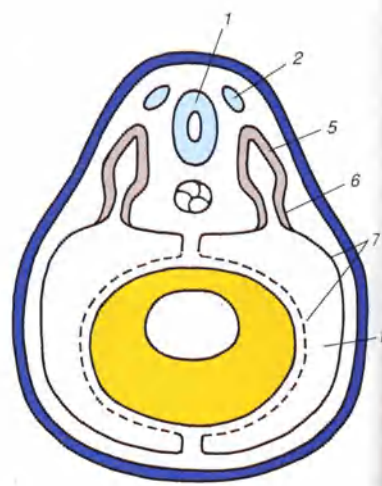
Nella gastrula c'è una cavità cioè l'**archenteron** che nella gastrulazione ha come pavimento l'ectoderma e come tetto il mesoderma. La fine della gastrulazione è già parzialmente sovrapposta alla neurulazione. Contemporaneamente si individua la notocorda, l'archenteron delimitato dall'endoderma. Quindi la neurula comincia a differenziare anche il mesoderma. Il mesoderma si differenzia in 3 porzioni:

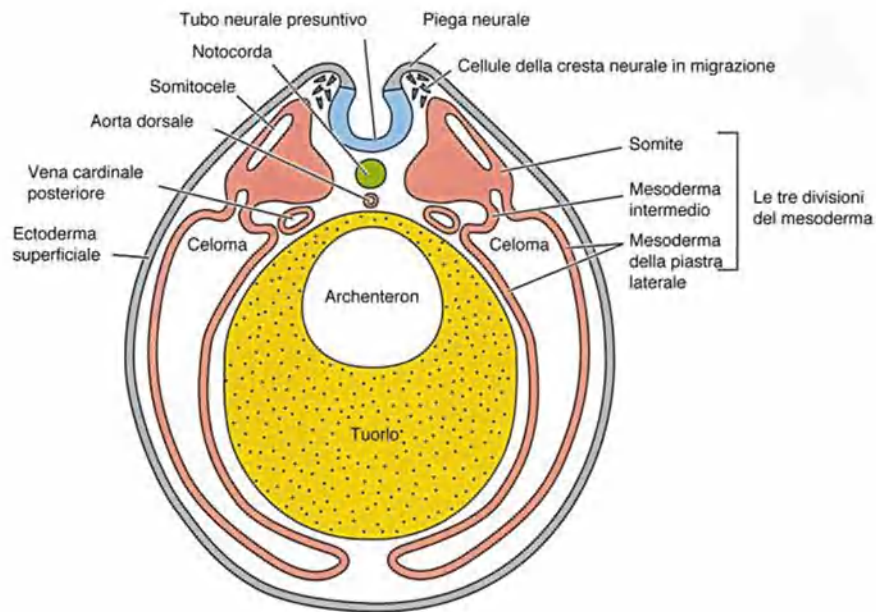
- Porzione dorsale a lato del tubo neurale che darà origine ai **somiti**, la porzione più dorsale del mesoderma. I somiti sono strutture metameriche che si ripetono. Ne abbiamo tanti nella regione del tronco.
- Porzione centrale, peduncoli dei somiti;
- Porzione ventrale: si delamina e forma due lamine, membrane, che sono **somatopleura** che si addossa all'ectoderma (che delimita l'archenteron) e **splanopleura** che è addossata all'endoderma del tubo digerente. Tra le due si forma un **celoma**, che è una caratteristica embrionale.

GASTRULA



NEURULA





GLI ANNESSI EMBRIONALI

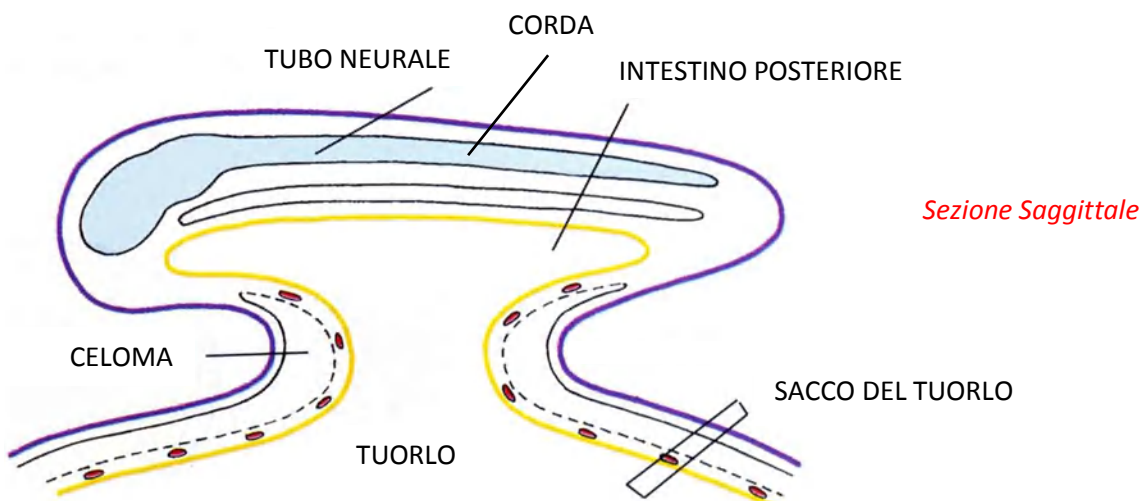
Gli annessi embrionali sono strutture prodotte dall'embrione che aiutano il suo sviluppo senza entrare a far parte dell'individuo futuro. Sono strutture di supporto che permettono il corretto sviluppo dell'embrione. Si tratta di tessuti.

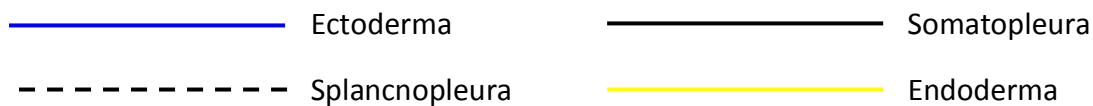
Sono:

- Sacco del tuorlo: comune a tutti i vertebrati tranne gli anfibi;
 - Amnios;
 - Corion;
 - Allantoide
- } Sempre presenti insieme in rettili, uccelli e mammiferi (amnioti). Sono fondamentali per lo sviluppo sulla terra ferma.

Negli anamni

Nelle ova telolecitiche (tantissimo tuorlo) degli anamni l'endoderma prolifera avvolgendo tutto il tuorlo. Quando questo succede l'endoderma si porta dietro l'ectoderma e tra ectoderma ed endoderma si individua il mesoderma ventrale, quello che si divide in due lamine. Sono segnalate anche le zone dove iniziano a differenziarsi i vasi. Come annesso embrionale questo embrione in formazione ha solo il sacco del tuorlo, trilaminare perché formato da 3 lamine: endoderma, mesoderma e ectoderma.

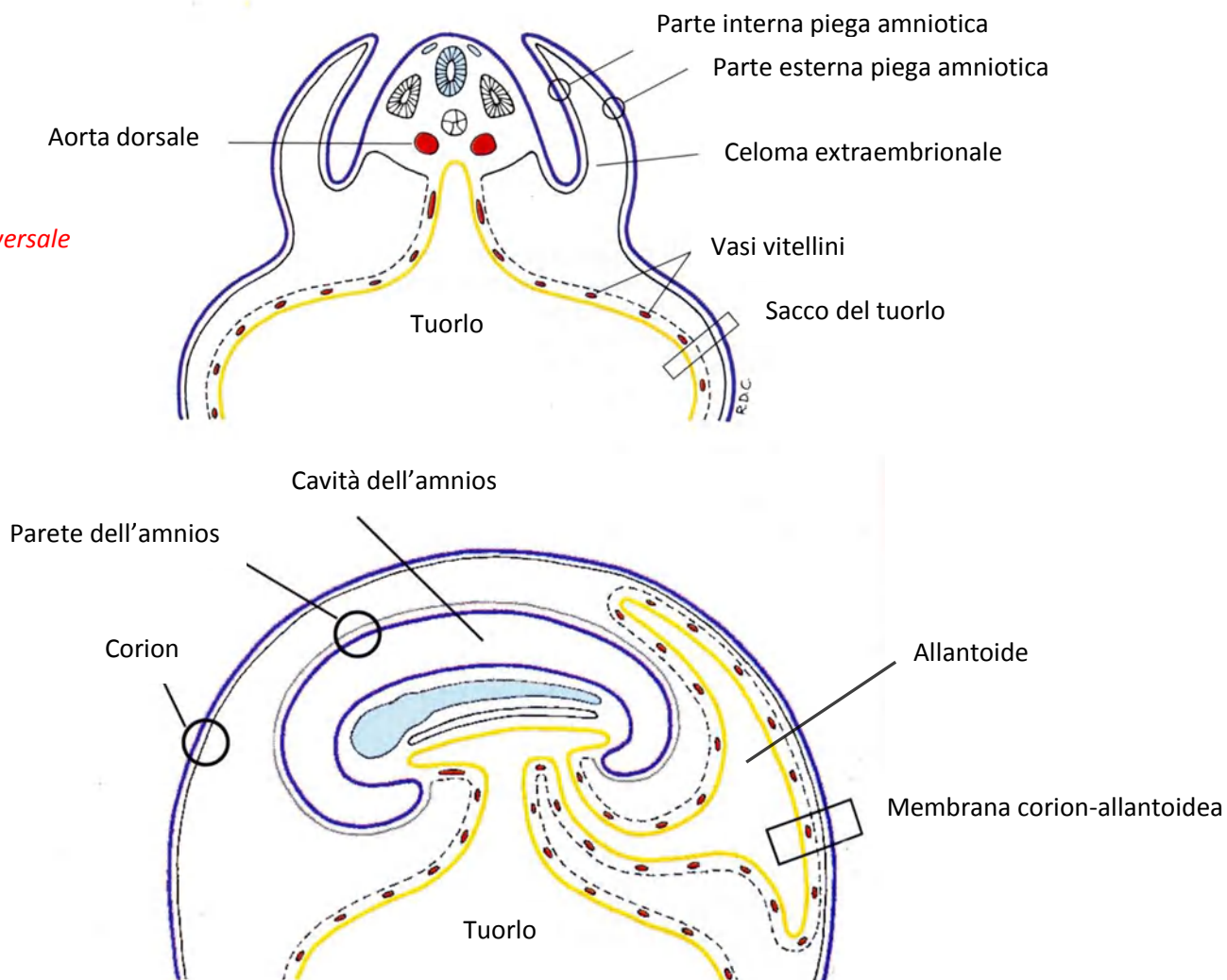




Negli amnioti

Negli amnioti con uova telolecitiche l'embrione si sta sviluppando a partire dall'uovo telolecitico che si differenzia dalla **discoblastula** sul tuorlo indiviso. Il tuorlo viene ancora avvolto dallo strato endodermico e si porta dietro l'ectoderma come prima. Il sacco del tuorlo è quindi ancora trilaminare. Si individuano i vasi vitellini. Nella parte dorsale lateralmente al tubo neurale si sollevano delle pieghe chiamate pieghe amniotiche. Sono rivestite da ectoderma e si portano dietro la membrana laterale addossata all'ectoderma (somatopleura) fino a toccarsi dorsalmente e fondendosi. Si forma quindi una cavità chiusa chiamata **cavità amniotica**. Alla fine quindi tutto l'embrione è completamente rivestito da **corion** cioè ectoderma e somatopleura. L'allantoide è un sacchettino che accoglie e accumula tutti i prodotti di scarto del metabolismo. È una estroflessione della porzione caudale dell'archenteron. È rivestito dalla splanchnopleura. La parete è formata da ectoderma e splanchnopleura e si può addossare al corion formando la membrana corion allantoidea.

Sezione trasversale

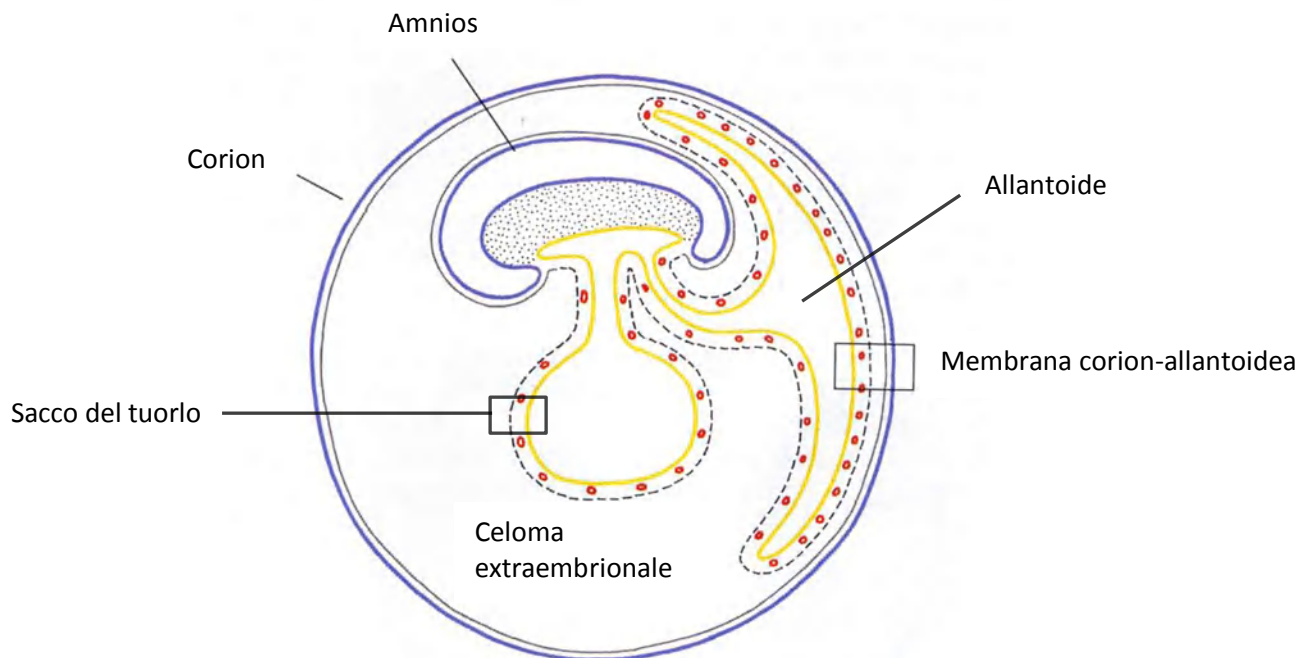


Celoma extraembrionale: cavità delimitata da mesoderma (splanopleura e somatopleura). Il termine extraembrionale è usato perché il celoma nella porzione dell'embrione viene portato ad avvolgere anche il tuorlo che non è embrionale e verrà poi persa quando l'embrione sarà formato.

Si forma la cavità amniotica.

Nei mammiferi placentati

Nella gastrulazione la blastula (massa cellulare interna forma l'embrione + trofoblasto che favorisce l'impianto sul gonodotto) forma un endoderma e un disco. L'endoderma prolifera e va a delimitare il **sacco del tuorlo** (o vitellino). La gastrulazione si completa dopo la formazione di un annesso embrionale. Si forma una cavità amniotica con un meccanismo diverso cioè **cavitazione diretta dell'ectomesoderma**. Si forma un germe bilaminare posto tra due cavità, il tutto circondato dal trofoblasto. Alla fine abbiamo una situazione in cui abbiamo un amnios, un corion che riveste tutto, un allantoide che è un estroflessione dell'intestino primitivo che si addossa al corion formando la membrana corion-allantoidea e un sacco del tuorlo formato solo da endoderma e splanopleura e quindi è bilaminare.



In un mammifero placentato durante lo sviluppo embrionale si forma una struttura formata da ectoderma, somato e splanopleura ed endoderma, chiamata membrana corion-allantoidea. Questa permette il maggior scambio tra la madre e il feto in sviluppo. Nei mammiferi euteri nella blastula abbiamo il **trofoblasto** esterno che non andrà a formare l'embrione e lo strato interno cioè la massa cellulare interna. Da questa blastula si arriva a uno stadio dove ho il trofoblasto e la cavità amniotica sopra e tra lo strato che delimita la cavità amniotica e quello che delimita il sacco del tuorlo si inizia a differenziare il mesoderma, che va a circondare tutte le strutture. In questo modo si finisce la gastrulazione cioè si finiscono di differenziare i tre foglietti embrionali.

Quindi:

- 1- Massa cellulare interna le cui cellule più addossate alla cavità proliferano e fanno il sacco del tuorlo. Poi la massa cellulare si cava e forma la cavità amniotica;
- 2- Tra cavità e sacco del tuorlo le cellule che restano si differenziano in mesoderma. In questa fase si vede già un insieme di tessuti mesenchimali (futuro cordone ombelicale) che connettono il mesoderma che circonda la cavità amniotica e le cellule esterne (trofoblasto);
- 3- Si passa all'organogenesi. Riconosciamo che il blastodisco si è differenziato formando il tubo neurale dorsalmente, la notocorda e l'archenteron che dorsalmente forma una membrana orofaringea e si inizia a formare il cuore eccetera.

Lo sviluppo embrionale nell'uomo

Si parte dalla fecondazione. Dall'ovario l'oocita è espulso e finisce nella prima parte del gonodotto femminile. La fecondazione avviene in questo tratto e avviene prima che venga completata la gametogenesi. Dopo la fecondazione i due pronuclei si incontrano e inizia la segmentazione; questo processo avviene lungo il decorso del gonodotto. Arriviamo nell'utero con una blastula formata. Poi la blastula prende contatto con la mucosa uterina (organo cavo con parete stratificata in tonache) che è il primo strato. Mucosa: primo strato che riveste il lume di un organo cavo.

Il trofoblasto della blastula (trofoblasto, blastocela e massa cellulare) prende contatto con la mucosa e perde il suo epitelio fino ad appoggiarsi completamente dentro la mucosa uterina, nel frattempo all'interno si forma la cavità amniotica delimitata da ectoderma, sacco del tuorlo (delimitato da endoderma) e mesoderma tra le due cavità.

L'ectoderma della cavità amniotica fa embolia lungo il solco primitivo e le cellule migrano all'interno formando le cellule rosse. Contemporaneamente si individuano endoderma, mesoderma ed ectoderma (con semplici movimenti morfogenetici).

Placenta

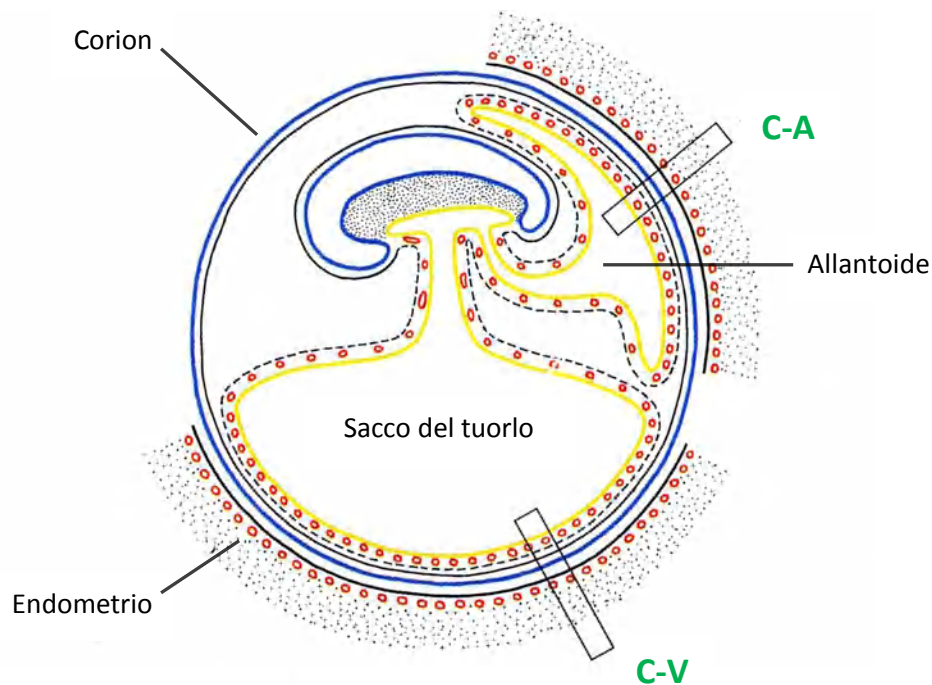
Non è un annesso embrionale ma una struttura formata da annessi embrionali e tessuti materni (mucosa uterina); è comparsa in tante classi di vertebrati tranne uccelli e anfibi e ha l'obiettivo di favorire lo sviluppo embrionale.

Negli anamni

È presente l'**onfaloplacenta** cioè la placenta vitellina, alla placenta contribuiscono quindi i tessuti materni (mucosa del gonodotto) e il sacco vitellino o del tuorlo. Questa placenta non serve per il nutrimento (presente nel tuorlo) ma serve solo a regolare lo scambio di ossigeno con il feto.

Negli amnioti si possono avere due tipi diversi di placenta:

- **Corion - vitellina (C-V)**: i due annessi embrionali coinvolti nella formazione della placenta sono corion e sacco del tuorlo;
- **Corion - allantoidea (C-A)**: i ^{Amnios} embrionali coinvolti nella formazione della placenta sono corion e allantoide.



L'endometrio (mucosa uterina) è costituito dall'interno all'esterno da un epitelio e un connettivo sottostante riccamente vascolarizzato. Questi tipi di placenta si sono affermati in modo diverso nei diversi tipi di animali: in rettili, mammiferi euteri e alcuni marsupiali ci sono entrambi i tipi. Nei primati e nell'uomo si forma solo la placenta **corion-allantoidea**. Nella maggior parte dei marsupiali c'è solo la placenta corion-vitellina che è poco efficiente.

Nei mammiferi euteri la placenta va incontro a un differenziamento importante per aumentare la superficie di assorbimento. Il corion forma dei **villi** per appunto aumentare la superficie di contatto dell'embrione con l'endometrio. Questi villi possono prendere contatto in modo diverso con l'endometrio, e quindi si possono individuare diversi tipi:

- Se il villo coriale si appoggia semplicemente all'epitelio la placenta si definisce **epiteliocoriale**;
- Se i villi coriali vanno più in profondità ed entrano in contatto con il connettivo sottostante, quindi ho una placenta **connettivocoriale**;
- Se i villi coriali vanno ancora più in profondità raggiungono l'endotelio (tessuto che riveste i vasi) e la placenta si dice **endotelicoriale**;
- Se i villi vengono a contatto con il sangue della madre si parla di placenta **emocoriale**.

La placente più efficiente è la placenta emocoriale. Il villo mantiene sempre la sua integrità strutturale quindi **non c'è mai scambio di sangue**.

Nei mammiferi euteri

Troviamo diversi tipi di placenta, in base alla distribuzione dei villi attorno all'embrione in sviluppo:

- Placenta **diffusa**: i villi sono diffusi dappertutto in modo omogeneo sulla superficie e prendono contatto con l'endometrio. È una placenta poco efficiente, infatti è epiteliocoriale e **adecidua** perché al momento del parto il distacco dalla mucosa non provoca una perdita molto elevata di parete uterina e sangue;
- Placenta **cotiledonare**: i villi sono associati in piccoli gruppi, è un po' più efficiente perché connettivocoriale, è sempre **adecidua**;
- Placenta **zonale**: i villi circondano la struttura ma solo in una piccola zona; è endotelio-coriale e **decidua** quindi quando si stacca porta via una grande quantità di endometrio;
- Placenta **discoidale**: tutti i villi sono raggruppati in una zona discoidale, emocoriale e **decidua**.

