

# Aula 1 - Gametogênese – 06/07/22 (Nyara Mourão T.XXVII)

segunda-feira, 27 de junho de 2022 15:22

- Embriologia – Se inicia com a fecundação e vai até o nascimento (há controvérsia, já que o pulmão se forma até os 8 anos de idade)

## GAMETOGENESE

### >ESPERMATOGÊNESE:

- ▶ **Origem do espermatozoide:** Embrião -> No teto da vesícula vitelínica II (anexo embrionário) forma-se as células germinativas primordiais, que se formam na 3 semana, e a partir da 5 semana migram para o testículo em formação no embrião, por movimentos ameboides a atração quimiotática.
- As Células Germinativas primordiais, nos testículos, passam por proliferação mitótica, formando milhares de células idênticas.
- ▶ **Células Germinativas primordiais -> Espermatogônia**
  - A partir do 5º mês a C. G. Primordiais viram espermatogônia (Célula  $2n = 23$  pares, ou 46 cromossomos ou 92 cromátides)
  - A espermatogônia fica em quiescência até a puberdade (11 anos) -> Por isso o Homem nasce com células em mitose.  
(Fatores que desencadeiam a puberdade: Estimulo externo, principalmente temperatura, e os 5 sentidos.)
  - A espermatogônia na puberdade deixa a quiescência e se torna ativa, podendo realizar a meiose. Nem todas as espermatogônias entram em meiose ao mesmo tempo, um grande número permanece realizando mitose Espermatogônia A, outras irão fazer a MEIOSE, espermatogônia B (originada pelo tipo A).
  - Espermatogônia → Espermatócito I → Espermatócito II → Espermátide → Espermatozoide
  - A espermatogênese começa nos túbulos seminíferos do testículo,
  - Os hormônios e o ácido retinoico começam a agir sobre a espermatogônia tipo B, ela aumenta de tamanho e se transforma em Espermatócitos I
  - 1ª Meiose: Espermatócito II - REDUCIONAL (24 dias)
  - 2ª Divisão meiótica: Separa as cromátides irmãs - forma o Espermátide (8hrs)
  - A espermátide se especializa, no processo denominado espermiogênese, em ESPERMATOZOÍDE
- > A Espermátide faz exsudação, joga citoplasma para fora. O acrossomo fica em uma extremidade e os centríolos vão para outro lado. O núcleo fica próximo ao acrossomo, onde forma-se a cabeça, e as mitocôndrias ficam próximo ao centríolo, formando a cauda.
- > O Acrossomo é uma estrutura cheia de enzimas, formado pela condensação do complexo de Golgi.

Espermatogônia	2n	46 cromossomos	92 cromátides
Ação de hormônios			
Espermatócito I	2n	46 cromossomos	92 cromátides
1ª Divisão meiótica			
Espermatócito II	n	23 cromossomos	46 cromátides
2ª Divisão meiótica			
Espermátide	n	23 cromossomos	23 cromátides
Espermiogênese			
Espermatozoide	n	23 cromossomos	23 cromátides

- **Hipotálamo:** Na puberdade, ele produz um Fator de liberação chamado de GnRH que atua na hipófise e induz a produção de LH e FSH.
- Nos túbulos seminíferos, na periferia, possuem as células de Sustentação ou células de Sertoli, que sequestram as espermatogônias para seu interior.
- Nas células intersticiais (entre os túbulos seminíferos) nos testículos, há receptor para o LH. Nessas células há colesterol circulante. Essas células então, lança mão do colesterol e LH e produz e libera a Testosterona.
- Na corrente sanguínea agora tem GnRH, LH, FSH e testosterona.

- As células de sustentação (ou células de Sertoli) , na presença de FSH (tem receptor pra ele) e testosterona transforma parte dessa testosterona em **estrógeno** e ainda produz um andrógeno -> **hormônio controlador das células intersticiais**.
  - > O Estrógeno e o hormônio controlador não cai na corrente sanguínea, ele vai até as células intersticiais por secreção parácrina. (célula a célula)
  - > A célula de sustentação agora produz outro **andrógeno** que se liga a testosterona e vai para a parte líquida (lúmen) do túbulo e estimula a formação do espermatozoide -> **Espermatogênese**
- Na presença de muita testosterona, As células de sustentação produz a **Inibina para inibir o hipotálamo a cessar a produção de LH e FSH**.
  - ◇ Hipotálamo → GnRH → Hipófise → **LH e FSH**
  - ◇ LH + Colesterol → Células intersticiais → **Testosterona**
  - ◇ FSH + testosterona → Células de sustentação → **Estrógeno + Hormônio controlador das células intersticiais**
  - ◇ Célula de sustentação → Testosterona + Andrógeno → **Estimula a Espermatogênese**

**Testosterona alta, células de sustentação produz inibina -> que diminui LH**

## > OOGÊNESE

- ▶ **Origem do óvulo: Embrião -> No teto da vesícula vitelínica II** (anexo embrionário) forma-se as **células germinativas primordiais**, que se formam na 3 semana, e a partir da 5 semana **migram para as ovarios em formação** em formação no embrião, **por movimentos ameboides a atração quimiotática**.
  - As Células Germinativas primordiais, nas gônadas, passam por proliferação mitótica, formando milhares de células idênticas.
- ▶ **Células Germinativas primordiais -> Oogônia**
  - Células germinativas primordiais se multiplicam por mitoses, em torno do 3º mês se transformam em oogônia, que também fazem divisão mitótica.
  - A **Oogônia** recebe hormônios (ingerência hormonal) e aumenta de tamanho, devido ao ambiente, sua mãe está produzindo os hormônios femininos, se transformando em **Oócito I (no 5º mês)**. (nascemos com cerca de 2 milhões de oócitos I em prófase I, e até a puberdade sobrevivem 40 mil, e apenas 400 são ovulados)
- ▶ **Oogônia → Oócito I → Oócito I (em prófase I) → Nasce → Puberdade → Oócito II → Oócito II (em Metáfase II) → Fecundação → Óvulo**
  - **O Oócito entra em divisão meiótica e para em Profase I da meiose I**
  - Puberdade mulher: 9 a 11 anos
  - Chegando na puberdade a mulher da continuidade a divisão meiótica
  - **1ª Divisão:** Forma 1 oócito II e um corpúsculo polar (Não se divide mais)
  - **2ª Divisão:** Óvulo fertilizado e 1 corpúsculo polar.
- > *Para que os oócitos permaneçam em prófase I, ela tem o folículo primordial: Um oócito primário parado em prófase I, envolvido por **células foliculares achatadas ou células da granulosa**. Essas células da granulosa produz um hormônio inibidor da meiose -> **POR ISSO O OÓCITO FICA PARADO NA PRÓFASE I***

<b>Oogônia</b>	2n	46 cromossomos	92 cromátides
<i>Ação de horônios</i>			
<b>Oócito I</b>	2n	46 cromossomos	92 cromátides
<i>Meiose I</i>			
<b>Oócito I - Prófase I</b>	2 n	46 cromossomos	92 cromátides
<i>Termina Meiose I (Puberdade)</i>			
<b>Oócito II (+ C. Polar I)</b>	1n	23 cromossomos	46 cromátides
<i>Meiose II</i>			
<b>Oócito II - Metáfase II</b>	1n	23 cromossomos	46 cromátides
<i>Termina Meiose II na fecundação</i>			
<b>Óvulo Fertilizado (+ C. Polar II)</b>	1n	23 cromossomos	23 cromátides

Obs: A mulher nasce com gameta em meiose na prófase I e o homem mitose (espermatogônia).

# Aula 2 – Fecundação - 11/07/22 (Nyara Mourão T.XXVII)

segunda-feira, 11 de julho de 2022 16:02

## CICLO MENSTRUAL

- Folículo primordial: Um oócito primário parado em prófase I, envolvido por **Células foliculares achatadas ou células da granulosa**.
- Essas células da granulosa produzem um **hormônio inibidor da meiose (cAMP)** -> **POR ISSO O OÓCITO FICA PARADO NA PRÓFASE I**
- ▶ **Oócito + Células circunjacentes = Folículo**
- Após iniciar a meiose (ainda embrião) as células do ovário começam rodear o ovócito formando o → **Folículo primordial -> Nasce com o folículo primordial e fica quiescente até a puberdade**
- Na puberdade, em torno de 5 a 20 folículos reconhecem o FSH -> Células foliculares que eram achatadas viram cubóides, que têm capacidade mitótica
- Quando o oócito recebe uma camada completa de células → **Folículo Primário**
- Conforme o folículo primário vai se desenvolvendo, surge uma **camada de glicoproteínas** (não celular), entre o oócito e as células foliculares, chamada → **Zona pelúcida**
- O oócito com mais de uma camada de células foliculares é denominado → **Folículo Secundário**
- Um conjunto adicional de revestimento celular, derivado do tecido conjuntivo ovariano, com a indução do LH, começa a se formar ao redor do ovócito → **Teca Interna e Teca Externa**
  - Teca Interna: Vascularizada e Glandular
  - Teca Externa: Tecido conjuntivo
- 

## INÍCIO DO CICLO – Fase do crescimento ou estrogênica (5-14)

- **LH e FSH Circulando na corrente sanguínea**
- O **FSH** é reconhecido pela **célula da granulosa** que começa sofrer mitose e aumentar → Maturação folicular
- A membrana do oócito induz a membrana das células foliculares a produzir uma **glicoproteína amorfa com capacidade angiogênica - Zona pelúcida**
- Teca interna e Teca externa -> Tecido conjuntivo frouxo
- **A Teca interna sob ação do LH produz um andrógeno → Ex. Progesterona**
- O andrógeno (progesterona) é encaminhado para as células da granulosa, nessas células há uma enzima chamada aromatase, **a aromatase converte o andrógeno em → Estrógeno**
- Estrógeno é encaminhado para a corrente sanguínea.
- **O Estrógeno estimula formação de receptores de LH nas células da granulosa**
- **No útero, Sob ação do estrógeno a camada basal do endométrio forma a camada funcional do endométrio → Tecido conjuntivo com vasos e glândulas. Na tuba uterina há alteração das células ciliadas do epitélio e a atividade das células do músculo liso.**
- **Glândulas do endométrio produzem mucina e glicogênio e os vasos que vão levar O<sub>2</sub>.**
- O folículo vai amadurecendo sob ação do estrógeno, e formam receptores de LH para responder ao pico, e chegando próximo ao **14 dia**, grande produção de estrógeno, faz um **pico de LH**. Nesse momento o estrógeno diminui, as células foliculares, sob ação do LH **param de produzir o hormônio inibidor da meiose.**
- Quando tem o pico do LH, com o folículo maduro, é **produzido o líquido antral (espaço = Antro)**.
- A meiose então da continuidade, formando um **oócito secundário e um corpúsculo polar.**
- O oócito em torno do **14 dia** sai em **metáfase II** do ovário (rompe o folículo) e vai até o **terço distal das trompas (ampola)**, envolvido **pela zona pelúcida e células foliculares (Corona radiata)**
- Após a ovulação, o folículo se transforma em **corpo lúteo**, que continua liberando hormônios. A célula da granulosa sofre grandes alterações estruturais e bioquímicas e agora produz **progesterona como produto principal de secreção, células da teca ainda produzem progesterona.**
- **O oócito fica nas tubas uterinas cerca de 24 hrs**
- **Os hormônios hipofisários estimulam os folículos ovarianos a produzirem estrogênio e progesterona, que atuam significativamente nos tecidos reprodutivos femininos. Na gravidez, a permanência do corpo lúteo continua a produção da progesterona, que mantém o embrião inicial, até a placenta começar a produzir hormônios suficientes para manter a gravidez.**

### > Sem fecundação

- O Hipotálamo percebe que não teve **fecundação pela falta de HCG**
- O hipotálamo então faz **diminuir FSH e LH**, quando diminui esses hormônios, o corpo lúteo diminui a produção de progesterona e estrógeno, e as células da granulosa produzem a **Inibina, que dará mais um feedback negativo a hipófise, confirmando que a diminuição dos hormônios estava certo.**
- Em torno do 27-28 (fase isquêmica, sem hormônio) dias a camada do endométrio descama (as glândulas param de produzir mucina e glicogênio e os vasos param de transportar O<sub>2</sub>).

### > Com Fecundação

- Do epidídimo, o espermatozoide vai para o ducto deferente (não tem motilidade, vai por movimento peristáltico), passa pela glândula seminal (recebe líquido seminal e glicoproteína), próstata (recebe o líquido prostático), uretra e é lançado na vagina. (70 a 80 milhões) *(Vagina ácida mata os espermatozoides Y, logo mais chance de ter mulher X, se a vagina é básica, morre mais rápidos os X, então tem mais chance de ter filho homem.)*

- O espermatozoide fecunda o ócito (14 dia) no **terço distal da tuba, na ampola**. (Cerca de 200 a 300 chegam lá)
- O **corpo lúteo** continua produzindo **estrogênio e progesterona (maior quantidade)**, e o **endométrio** continua produzindo **glicogênio e mucina**
- O espermatozoide quando chega ao ócito, **perde a glicoproteína (processo chamado capacitação 7hrs)**, pelos fluidos da tuba, assim a membrana próximo ao acrossoma fica porosa, facilitando a adesão ao ócito
- Enzima do acrossoma **Hialuronidase e Acrosina**
- **Reação acrossômica = Fusão da Membrana do acrossomo com a membrana do espermatozoide, ela fica porosa e ideal para liberar as enzimas.**
- **A hialuronidase digere ou neutraliza as células foliculares**
- Zona pelúcida tem uma proteína chamada ZP3
- **Acrosina** é liberada e é reconhecida pela ZP3, nesse momento o espermatozoide entra, e então ao entrar, a **ZP1 modifica a ZP3** para que nenhum espermatozoide entra -> **Evita a Polispermia** (há também uma rápida despolarização da M.P do ovócito, impedindo a entrada de outros espermatozoides)
- O espermatozoide chega na membrana do ócito, e a membrana dos dois se fundem, entra o núcleo e organelas e fica de fora a membrana.
- Nesse momento o ócito **completa a segunda meiose** e **forma o óvulo e outro corpúsculo polar.**
- Os Dois núcleos estão agora com 23 cromátides, **elas se duplicam, formam o pró-núcleo feminino e pró-núcleo masculino e por atração quimiotática, os núcleos se fundem e formam 23 pares e cromossomos -> Formando o ovo ou zigoto (célula somática)**

Corpo albicans, quando a placenta materna já está formada.

# Aula 3 - 1ª Semana de Desenvolvimento 13/07 (Nyara Mourão T.XXVII)

quarta-feira, 13 de julho de 2022 08:16

## 1ª SEMANA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO (do dia 14 a 21)

- O Zigoto formou-se na fecundação.
- Forma-se também na fase anterior o **corpo lúteo**, que produz **progesterona pelas células da Teca e agora pelas células granulosas**, e **estrógeno em pequena quantidade pelas células granulosas**
- No **útero** as glândulas estão produzindo **mucina e glicogênio**
- O oozigoto sob a ação dos hormônios produzidos pelo corpo lúteo e pelas glândulas da camada funcional do endométrio, inicia-se o processo de **segmentação ou clivagem**.
  - 1º Segmentação: oozigoto é clivado e dividido longitudinalmente (*momento em que pode ocorrer a gestação gemelar, gêmeos idênticos*).
  - 2º segmentação longitudinal e perpendicular a primeira
  - 3ª segmentação é transversal
  - As demais segmentações são aleatórias formando os **Blastômeros**
- Em torno do dia 19 a estrutura se transforma em **Mórula (+ de 16 blastômeros)** e cai na cavidade uterina e **perde a zona pelúcida. A coroa radiata (células da granulosa), é perdida durante a clivagem.**
- A mórula ao perder a zona pelúcida e se diferencia em **Blastocisto**, fluidos entraram nele.
- O Blastocisto possui células condensadas chamadas de **embrioblastos**, e células que o envolvem chamadas de **trofoblastos**, e ainda tem a **Cavidade blastocística ou blastocele**

-> **Funções da zona pelúcida:** dentre várias funções, destacam-se - Serve como barreira, permitindo que só um espermatozoide tenha acesso ao óvulo, impede a implantação prematura do embrião em clivagem na parede da tuba uterina.



- O blastocisto fica 2 dias procurando lugar ideal pra implantar
- O Blastocisto implanta na parte superior do útero, no colo, ele toca na camada funcional do endométrio pelo **trofoblasto**. Quando ele toca na camada funcional essa parte se diferencia em **Citotrofoblasto**, e adquire capacidade mitótica para se dividir.  
(Se implanta na parte inferior, tem-se placenta prévia no parto (placenta sai primeiro))
- Termina então a primeira semana de desenvolvimento, em trono **do 21 dia**.

## 2ª SEMANA DE DESNVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO (dia 21 ao 28)

**Trofoblasto -> Citotrofoblasto onde se implantou no útero**

- Quando o Blastocisto toca a camada funcional que começa a se implantar, surge o **sítio imunológico**, por conta da **grande quantidade de glicogênio produzido**.
- O Citotrofoblasto produz **Sinciciotrofoblasto** camada de célula multinucleada sem membrana delimitada, que vão produzir **HCG e Enzimas hidrolíticas** para hidrolisar a camada funcional do Endométrio
- O **HCG** na corrente sanguínea chega ao hipotálamo "**avisando que houve fecundação**".
- As **enzimas hidrolíticas hidrolisam o tec. Conjuntivo da camada funcional do endométrio**. As células desse

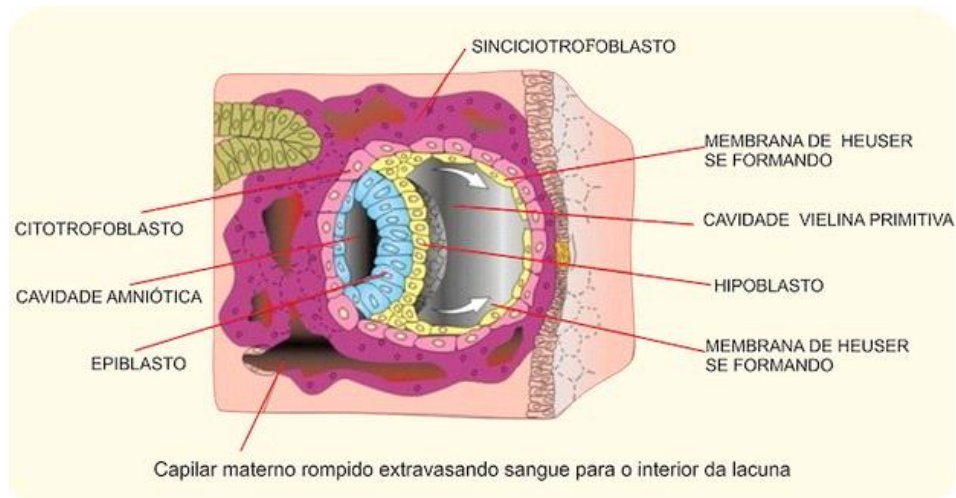


tecido vão **sofrendo apoptose** e formando os espaços, dando início a **placenta materna**.

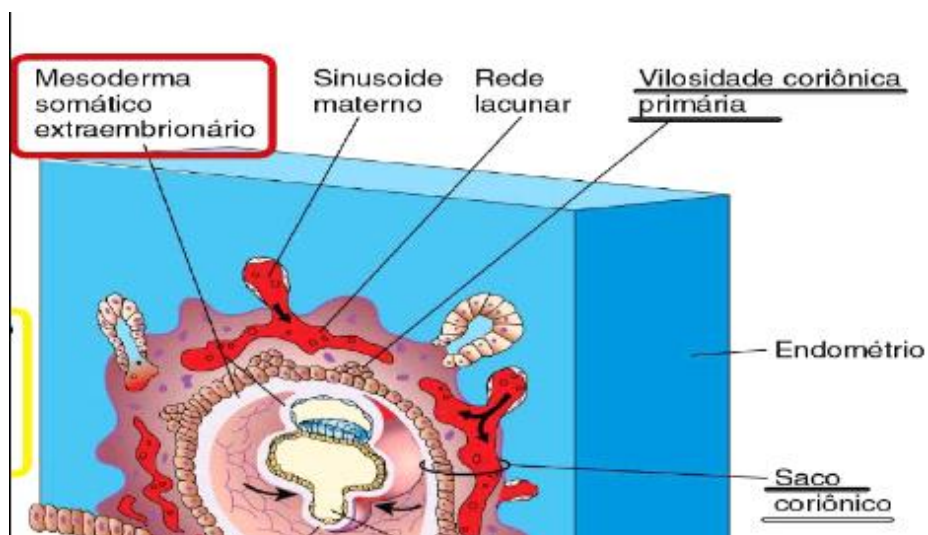
- As **enzimas hidrolíticas ainda na camada funcional hidrolisam o endotélio dos vasos e epitélio glândula**, assim o sangue (O<sub>2</sub>) e a mucina e glicogênio que estão dentro dessas estruturas vão para os espaços vazios, das células do tecido conjuntivo que sofreram apoptose.
- No final da 2ª semana (28), o blastocisto está inserido na camada funcional e ocorre a **circulação útero placentária através de difusão facilitada**.

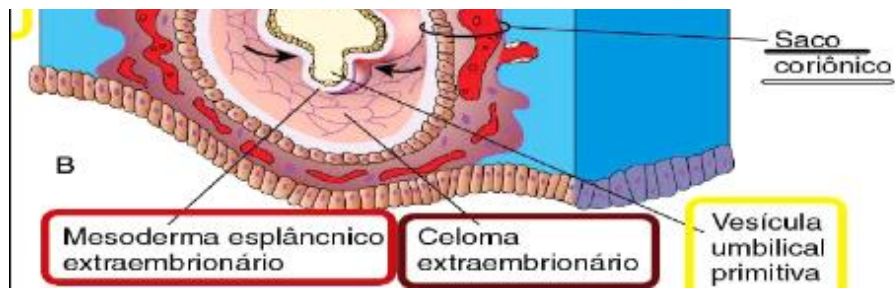
### Embrioblastos -> Amnioblasto, Epiblasto e hipoblasto

- O **embrioblasto** se diferencia em 3 estruturas:
  - ♦ **1ª Camada: Células amnioblásticas** (em contato com o citotrofoblasto) -> Produz líquido e empurra as outras duas camadas, formando a **cavidade amniótica**.
  - ♦ **2ª grupo de células : Epiblasto**
  - ♦ **3º Grupo de células: Hipoblasto** -> O hipoblasto forma uma **membrana exocelômica** que acompanha o citotrofoblasto e envolve a cavidade blastocística, formando **vesícula vitelínica primária**.



- O **Hipoblasto** produz um tecido conjuntivo frouxo, chamado de **mesoderma extraembrionário**, ao redor das cavidades, separando o trofoblasto da cavidade amniótica e vesícula vitelínica.
- O mesoderma extraembrionário forma um espaço no meio dele, se separa em duas porções, essas porções terão os seguintes nomes:
  - ♦ **Mesoderma extraembrionário Lateral Somático**: parte que está em **contato com o citotrofoblasto** e parte que está em **contato com a cavidade amnióticas**.
  - ♦ **Mesoderma extraembrionário Lateral Esplâncnico**: Parte que está em contato com a **cavidade da vesícula vitelínica primária**
  - ♦ **Pedúnculo do embrião**: A parte do tecido que **não separou**. Da origem ao **cordão umbilical**
  - ♦ **Espaço celoma extraembrionário**: Espaço criado
- Quando o Hipoblasto diminui a vesícula vitelínica primária -> **Transforma em Vesícula Vitelínica secundária**.





#### Final da segunda semana: formação da placenta fetal:

- O Sinciotrofoblasto **agora envolve toda a estrutura**, não tem mais trofoblasto, **agora só tem citotrofoblasto**.
- O Citotrofoblasto vai formar um grupo de células, ou seja prolongamentos como "dedos", que formarão, chamadas **vilosidade coriônicas primárias** que irão formar a **placenta fetal**.
- **Coágulo de fibrina** -> Se forma após a entrada da estrutura toda na camada funcional, fazendo uma tamponagem.



# Aula 4 - 3ª Semana de Desenvolvimento (Nyara Mourão T.XXVII)

segunda-feira, 18 de julho de 2022 16:10

- No final da segunda semana o embrião está dividido em duas camadas de células achatadas: Epiblasto e Hipoblasto, que formam o **disco embrionário bilaminar**.
- Possui duas cavidades: **Cavidade amniótica** e **vesícula vitelínica secundária**, que são separadas pelo disco bi laminar.
- Possui o Pedúnculo do embrião.

## INÍCIO DA 3ª SEMANA:

- ✓ **Processo de gastrulação** -> Movimentos celulares que acontece na parte **dorsal do epiblasto**, responsável pela **formação dos 3 folhetos embrionários**.
- ✓ O Epiblasto, que formará sozinho os 3 folhetos, possui faces: **Face Dorsal (Está em contato com a cavidade amniótica)** e **Face Ventral (Está em contato com o hipoblasto)**
- ✓ Fusão do epiblasto e hipoblasto e dois pontos: Formando **membrana Bucofaringe ou orofaringe ou placa pre-cordal** (formará a cavidade bucal) e **Membrana Cloacal (formará o ânus)**

## DURANTE A 3ª SEMANA:

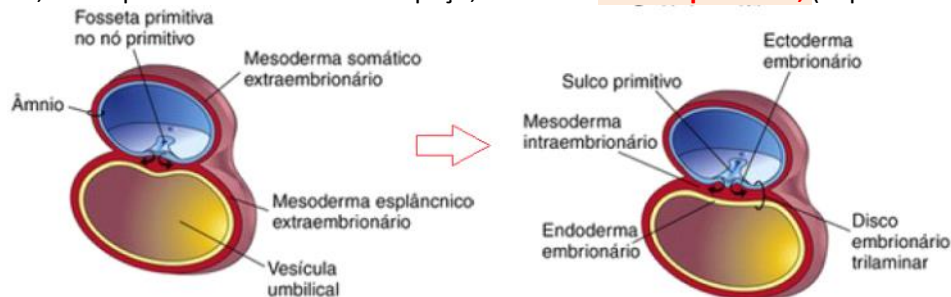
- ✓ Aparecimento da linha primitiva.
- ✓ Desenvolvimento da notocorda.
- ✓ Diferenciação das três camadas germinativas.

## FINAL DA 3ª SEMANA:

- ✓ Diferenciação no embrião (podemos chamar de embrião na terceira semana, e o coração é o primeiro órgão a se formar no embrião), formação dos vasos, das vilosidades coriônicas terciárias, (placenta fetal e materna estão formadas)

## PROCESSO DE GASTRULAÇÃO

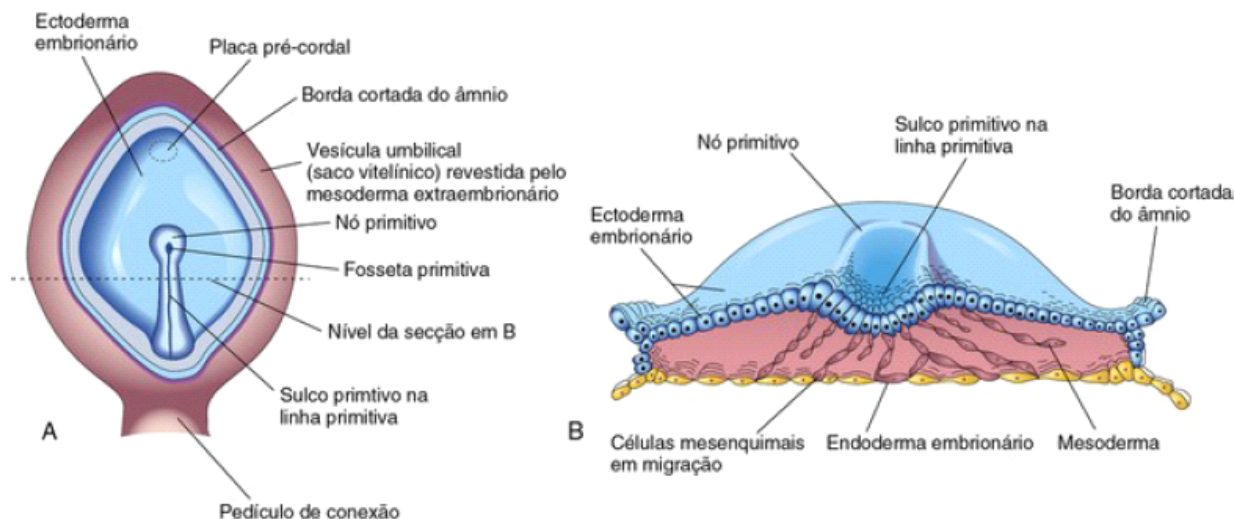
- O hipoblasto induz o processo de gastrulação;
- A gastrulação trata-se de movimentos celulares na face dorsal do epiblasto;
- Através dos movimentos celulares, as células da face dorsal do epiblasto se aglomeram na região central, formando a LINHA PRIMITIVA;**
- Essa aglomeração é orientada pela **membrana cloacal**;
- A linha primitiva cresce em direção cefálica, até a metade da estrutura;
- Na **metade** da estrutura vai ocorrer **outro aglomerado de células, formando o nó primitivo**;
- Nesse instante (com a linha primitiva), é possível observar a simetria bilateral, com o epiblasto apresentando:
  - ✓ Face dorsal e ventral;
  - ✓ Lado esquerdo e direito;
  - ✓ Parte anterior e posterior.
- Linha primitiva vai invaginar, e no nó primitivo vai formar **o sulco primitivo**, um espaço, onde formará a notocorda.
- Paralelamente, no nó primitivo forma-se um espaço, chamado **fosseta primitiva**; (depressão no nó primitivo)



## FORMAÇÃO DOS FOLHETOS EMBRIONÁRIOS

- As células da face dorsal do epiblasto migram para o sulco primitivo, onde começarão a formar o **mesênquima** que vai dar origem aos mesodermas;

- O hipoblasto é o **indutor** para a diferenciação dos três folhetos embrionários.
- **As células da face ventral do epiblasto desloca o hipoblasto, formando o endoderma**, de tecido embrionário conjuntivo frouxo. (O hipoblasto desaparece)
- **As células que permaneceram na face dorsal do epiblasto (que não migraram para o sulco primitivo), formam o ectoderma** (epiblasto desaparece)
- Fica uma lamina de ectoderma na parte dorsal, endoderma na parte ventral e **mesoderma no meio**.
- A formação dos três folhetos embrionários concretiza o disco trilaminar.



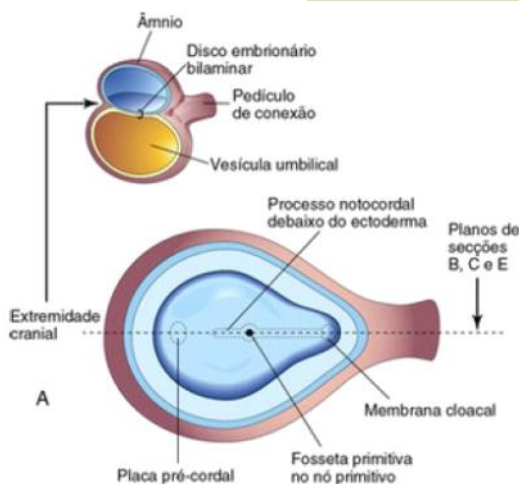
## FORMAÇÃO DOS MESODERMAS

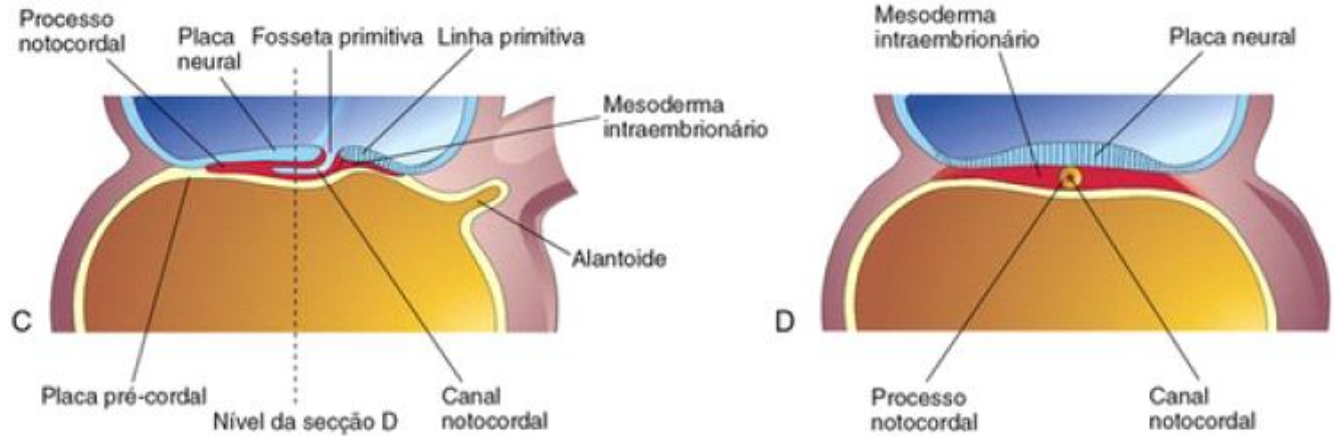
- As células da face dorsal do epiblasto que migraram para o sulco primitivo, vão originar **três tipos de mesodermas**:
  - ✓ **Mesoderma da área cardiogênica** (origina o coração e a cavidade pericárdica) que se localiza na parte anterior à membrana bucofaríngea;
  - ✓ **Mesoderma que vai para a periferia**, juntando-se com o mesoderma **extraembrionário**;
  - ✓ **Mesoderma intraembrionário** que forma o corpo do embrião (posteriormente se diferencia -> + p/ baixo ).

*OBS: O mesoderma existe entre o ectoderma e o endoderma do disco em toda a sua extensão, exceto na membrana bucofaríngea; no plano mediano, ocupado pela notocorda e na membrana cloacal*

## FORMAÇÃO DA NOTOCORDA

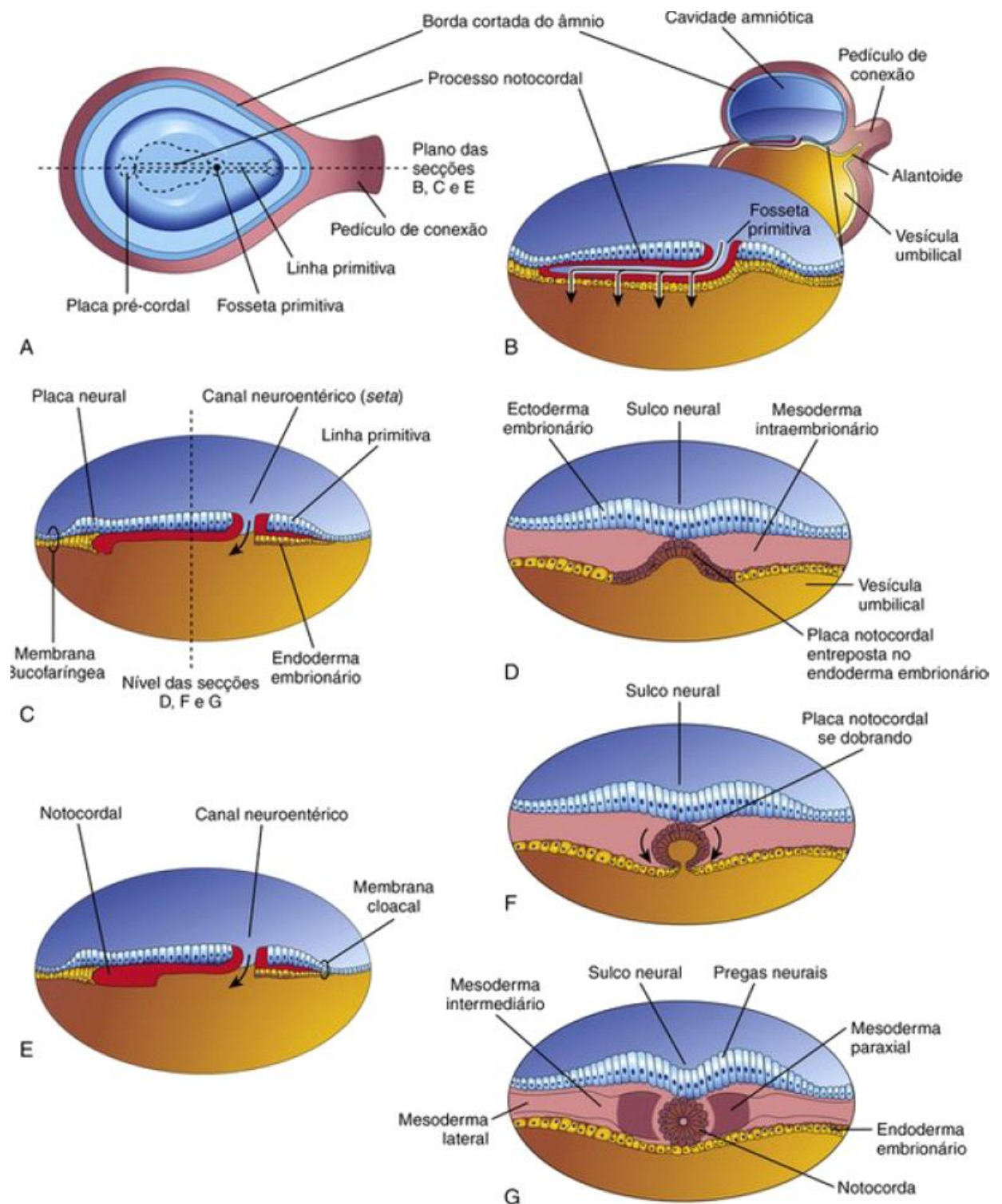
- A formação da notocorda se inicia quando as células migram a partir dessa **fosseta primitiva** (ECTODERMA), em direção cefálica, **formando o processo notocordal**.
- Esse processo notocordal se alonga e adquire um **lúmen -> canal notocordal**
- O processo notocordal fica entre o ectoderma e o endoderma. **Esse processo notocordal, cresce até alcançar a membrana bucofaríngea.**





OBS: As células que estão migrando, migram lateral e cranialmente, se misturando com outras células mesodérmicas, entre o ectoderma e o endoderma, até alcançarem as margens do disco embrionário.

- O assoalho (parte de baixo) do processo notocordal se funde com o endoderma (**Figura B**), essas camadas então se degeneram, **formando a placa notocordal (Figura D)**.  
(nesse momento vai haver um contato (**Figura B**), por um breve momento, da cavidade amniótica com a vesícula vitelínica secundária, pois o processo notocordal ainda está ligado à fosseta primitiva);
- As células da placa notocordal se proliferam, e começam se dobrar até formar a **NOTOCORDA**.
- A Parte dorsal da notocorda que está em contato com ectoderma chama **Neuroectoderma**



#### ATENÇÃO:

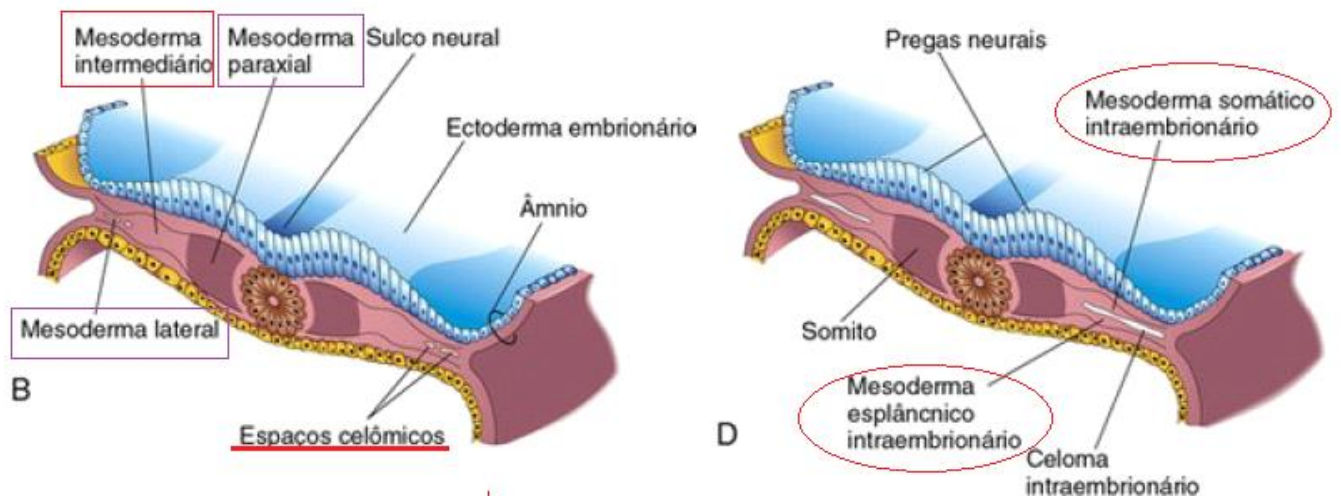
- A **notocorda sinaliza o processo de Neurulação**, sinaliza a diferenciação do mesoderma intraembrionário e ajuda a compor a coluna vertebral com **discos intercostais**;
- Porque **quem forma a coluna vertebral é o mesoderma intraembrionário paraxial**

#### DIFERENCIAÇÃO DO MESODERMA INTRAEMBRIÓNÁRIO

- A partir da sinalização da notocorda, o mesoderma intraembrionário se diferencia em **três grupos**:
  - ✓ **Mesoderma intraembrionário paraxial** (próximo a linha primitiva), possui três grupos celulares:
    - **Miótomo**: forma os músculos;
    - **Dermátomo**: forma a derme e epiderme
    - **Esclerótomo**: forma ossos e cartilagens (por isso que quem forma a coluna vertebral é o MI paraxial)

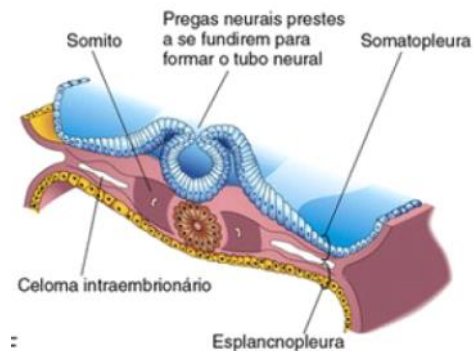


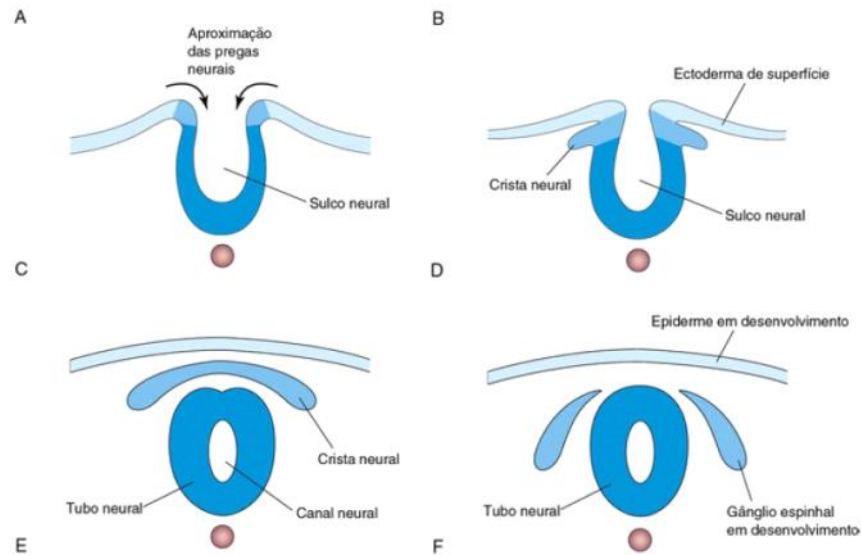
- ✓ **Mesoderma intraembrionário intermediário:**
  - Forma o sistema urogenitário -> sistema urinário e reprodutor.
- ✓ **Mesoderma intraembrionário lateral:**
  - Forma as cavidades das vísceras (cavidade abdominal);
  - Nesse mesoderma, aparece espaços que se confluem, formando o **celoma intraembrionário**;
  - O celoma intraembrionário divide o mesoderma intraembrionário lateral em:
    - **Mesoderma intraembrionário lateral somático:** próximo ao ectoderma (por cima) -> junta-se com o ectoderma, formando a **somatopleura** -> **VÃO FORMAR PARTE DA DERME E MÚSCULOS ESPECÍFICOS**
    - **Mesoderma intraembrionário lateral esplâncnico:** próximo ao endoderma -> junta-se com o endoderma, formando a **esplancnopleura** -> **VÃO FORMAR O SISTEMA RESPIRATÓRIO E DIGESTÓRIO**



## NEURULAÇÃO

- A região do ectoderma que está sob a notocorda é denominada **Neuroectoderma** (ou placa neural)
- O restante do ectoderma das laterais vai se chamar **ectoderma superficial**
- Na placa neural, existe dois pontos laterais chamados de **cristas neurais** (estas, posteriormente, dão origem ao sistema nervoso periférico)
- A placa neural vai se invaginar, essa invaginação vai aprofundando, empurrando a notocorda; os ectodermas superficiais se aproximam até se fundir, formando o **TUBO NEURAL** que dará origem ao **sistema nervoso central (TUBA NEURAL) e periférico (CRISTA NEURAL)**.
- O que fica na parte superior, formada de ectoderma superficial, vai **formar a pele**.





## FORMAÇÃO DOS VASOS

- A formação dos vasos é de origem extraembrionária;
- Na vesícula vitelínica secundária vai aparecer um divertículo chamado **ALANTÓIDE**, é um dobramento na vesícula vitelínica;
- O alantoide tem função importante no sistema urinário, mas também é um indutor para a formação dos vasos;
- O alantoide induz o mesoderma extraembrionário lateral esplâncnico à formar um grupo de células (**Ilhotas sanguíneas**) que se **confluem formando os vasos**;
- Primeiro, os vasos são formados no mesoderma extraembrionário lateral esplâncnico, depois no mesoderma extraembrionário lateral somático (que cobre a cavidade amniótica), depois no pedículo de conexão, depois no mesoderma extraembrionário lateral somático (que toca o citotrofoblasto) e depois nas vilosidades coriônicas secundárias.



## VILOSIDADES CORIÔNICAS

- No final da 2ª semana, o citotrofoblasto formou as vilosidades coriônicas primárias;
- Na 3ª semana, o mesoderma extraembrionário lateral somático (que está tocando o citotrofoblasto) adentra as vilosidades coriônicas, fazendo parte de toda a estrutura, com isso formando as vilosidades coriônicas secundárias;
- Na formação dos vasos as vilosidades coriônicas viram terciárias.

## Aula 5 - 4ª Semana -20/07/22 (Nyara Mourão T.XXVII)

### DOBRAMENTO CEFALO CAUDAL

- O dobramento das extremidades do embrião produz as **pregas cefálica e caudal** (figura C2) que resultam em uma movimentação das regiões cranial e caudal ventralmente, na cavidade amniótica, enquanto o embrião se alonga cranial e caudalmente.
- O Dobramento cefalo-caudal acontece por conta do **crescimento do tubo neural** na parte do prosencefalo (onde será a cabeça)
- O dobramento cefálico é mais acentuado que o caudal
- A Parte anterior do prosencefalo cresce e **empurra a área cardiogênica, que vai incorporando na vesícula vitelínica secundária.** (figura C2)
- Ao dobrar a porção caudal, o alantoide que está próximo ao pedúnculo do embrião também vai sendo empurrado.
- A vesícula vitelínica secundária está sendo incorporada e estrangulada,** e começa a formar: **o intestino anterior** pelo dobramento cefálico, **o intestino posterior** pelo dobramento caudal, e **intestino médio,** formado pelo dobramentos cefalo-caudal e lateral -> Formação de boca e ânus (figura C2)
- Desenvolvimento da área cardiogênica,** que já vai tomando uma posição mais próxima daquela que ocupará definitivamente.
- Formação do **cordão umbilical:** Formado pela junção do **pedúnculo do embrião, alantoide, vesícula vitelínica secundária e vasos e mesoderma extraembrionário lateral esplâncnico.** (figura D2)

*Obs: A medida que o embrião vai se dobrando, ele vai levando o revestimento junto, que é a cavidade amniótica, e vai estrangulando a vesícula vitelínica, até que no final reste só um pequeno pedaço dela, que será o intestino, e a cavidade amniótica reveste todo o embrião.*

### DOBRAMENTO LATERAL

- Ao mesmo tempo que acontece o crescimento cefalo-caudal e o dobramento, o embrião sofre o **dobramento lateral.**
- Existe uma Linha Imaginária que separa o mesoderma Intraembrionário e o mesoderma extraembrionário (o extraembrionário fica envolvendo a vesícula vitelínica e a cavidade amniótica e o M. intraembrionário é onde está a notocorda, onde estão os três folhetos embrionários).
- O celoma também é dividido em intraembrionário e extraembrionário.
- O Mesoderma intraembrionário lateral somático da parte da cavidade amniótica se dobra até encostar, se fundir no intraembrionário lateral esplâncnico da vesícula vitelínica, formando assim o Celoma Intraembrionário** (figura C3).

