

Ovogenese

2ª semana

→ Primeiro polo qual as ovogonias se diferenciam em ovocitos maduros

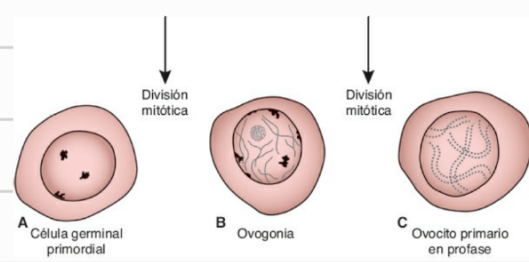
→ As células germinais primordiais (CGP) se diferenciam em **ovogonias** a partir da 5ª semana, que passam por divisões mitóticas e continuam dividindo-se. Porém, algumas detêm sua divisão na profase da meiose I e resultam em **ovocitos primários**

→ Entre a 16ª a 20ª semana (5º ms) o nº de células germinais chega ao seu máximo = **7 milhões**

→ A partir daí, algumas células comecam a sofrer apoptose

→ Por volta do 7º ms, a maioria se degenerou e todos os ovocitos primários se encontram em profase.

→ Ovocito Primário rodeado por células epiteliais = **Folículo primordial**



→ cresce e suas células passam de planas a cúbicas = **Folículo primário**

→ No nascimento todos os ovocitos primários estão em profase (meiose I) e ficam em repouso (diploteno) até alcançarem a puberdade

AO NASCER: **600-800 mil**

Puberdade: **40 mil**

Liberados p/ ovulação = **menos de 500**

→ Ao chegar a puberdade, a cada mês selecionam-se 15-20 folículos para madurar. Alguns morrem, outros comecam a acumular líquido na cavidade chamada **antro** e ingressam a etapa **antral ou vesicular**

→ O líquido continua se acumulando e formam os **folículos maduros / de Graaf** que corresponde a 37h antes da ovulação

- I. Folículo primordial
- II. Folículo em crescimento
- III. Folículo primário → *zona reducida*
- IV. Folículo vesicular / antral
- V. Folículo maduro / de Graaf: *transição do ovocito I → II*

≠ Quando o folículo secundário está maduro, há um pico de hormônio luteinizante (LH) e induz a fase preovulatória

Ciclo Ovárico

- Ciclos ovarianos estão controlados pelo hipotálamo
- O hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) atua sobre a adenohipófise que secreta gonadotrofinas: FSH e LH que estimulam o ciclo ovarico
- No início de cada ciclo, 15 a 20 folículos primários recebem a estimulação de FSH para crescer. Porém, apenas um atinge maturação completa, só um ovócito é liberado. O FSH também estimula a maturação de células foliculares que circundam o ovócito, promovendo o crescimento do folículo ovariano.
- A partir disso, inicia a produção de **Estrogênio**:
 - Endométrio entra na fase folicular ou proliferativa
 - Afinação do muco cervical para passagem de espermatozide
 - hipófise começa a secretar LH
- Produção de LH:
 - O ovócito entra em meiose II
 - Estimula produção de **Progesterona**
 - Induz a **Ovulação**

Ovulação

- Durante o período pré-ovulatório, sob influência de FSH e LH, há o crescimento do folículo vesicular em folículo maduro (de Graaf)
- As concentrações de prostaglandinas também aumentam por causa do pico de LH e induz as contrações musculares do ovário para expulsar o ovócito → ovulação

Corpo lúteo

- Sob a influência de LH as células desenvolvem um pigmento amarelado e se transformam em corpo lúteo
- O **corpo lúteo** secreta principalmente **Progesterona** que faz com que a mucosa uterina ingresse para a fase prostaglandina para se preparar para a implantação do embrião
- Antes da ovulação as fimbrias da tuba uterina varrem a superfície do ovário e começa a se contrair para que o ovócito seja levado.

Corpo Branco (Albicans)

→ Se não ocorre a fecundação, o corpo lúteo se degenera (luteólise) e se torna corpo branco (albicans).

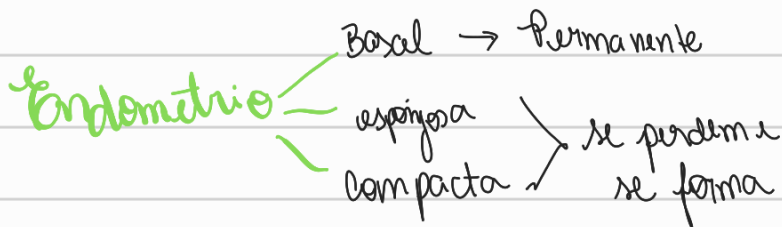
Assim, com a degeneração do corpo lúteo, diminui a produção de progesterona e inicia a hemorragia menstrual.

→ Caso o ovócito seja fecundado, o embrião começa a produzir gona do trofina coriônica para evitar a degeneração do corpo lúteo, mas para que siga crescendo.

Hipotálamo produz GnRH que estimula hipófise

1. Adenoipófise produz FSH e LH → Folículo
2. Estimula o crescimento do folículo
3. Folículo secreta Estrogênio → Endométrio
4. 14º dia: Pico de estrogênio
5. Ocorre a ruptura do folículo
6. Liberação do ovócito II
7. Forma Corpo lúteo (amarelo)
8. Corpo lúteo secreta Progesterona e estrogênio
9. Prog. + estrog. = inibem a adenoipófise
10. Diminui FSH e LH
11. Corpo lúteo regride
12. Prog. e estrog. diminuem
13. Ocorre menstruação

→ Rompimento do folículo e mantém o endométrio



Espermatogênese

→ Este processo consiste na transformação de espermatogônias em espermatozoides

Tem início na Puberdade

* células de suporte = células de Sertoli

→ Antes da puberdade, começam a desmover os túbulos seminíferos.

As células germinais primordiais dão origem as espermatogônias tipo A, que passam por mitose para formar clones, e por fim dar origem a espermatogônias tipo B que posteriormente irão formar os espermatozoides I

→ Os espermatozoides I ingressam a uma prófase prolongada (22 dias) e formam espermatozoides II. Durante a meiose II essas células começam a formar espermátides haploides

* Todo o processo de espermatogênese está regulado pela produção de LH, que se une as células de Leydig e estimula a produção de Testosterona, que se une com as células de Sertoli. Células de Sertoli + FSH = produção do fluido testicular

Espermioogênese

→ Transformação de espermátides em espermatozoides = 74 dias = 300 milhões por dia

1. Formação do acrosoma (a partir do complexo de golgi), estrutura que envolve o núcleo e contém enzimas que facilitam a penetração do esperm. no óvulo.

2. Condensação do núcleo

3. Formação do cuello y cauda (flagelo)

4. Corpo residual é fagocitado pelas células de Sertoli = eliminação do citoplasma

Fecundação

→ Processo pelo qual os gametas masculino e feminino se fundem = zigoto

→ Ocorre na região da tuba uterina = Trompas

→ Apenas 1% dos espermatozoides depositados na vagina conseguem alcançar o colo do útero, onde podem sobreviver por muitas horas.

→ Passam por algumas etapas antes de realmente fecundar o ovócito:

① Capacitação e ② reação acrosômica

Capacitação

Período de condicionamento do aparelho reprodutor feminino, pode durar em média 7h.

Se retirarmos uma capa de glicoproteínas que cobre a região acrosômica do espermatozoide. Só um espermatozoide capacitado pode passar pela coroa.

Reaccion Acrosômica

→ Reação que libera enzimas necessárias para que o espermatozoide consiga penetrar a zona pelúcida. Fases:

1. Penetração da Coroa Radiada
2. Penetração da zona pelúcida
3. Fusão do óvulo + espermatozoide

① Penetração da Coroa Radiada

→ Das 200-300 milhões de espermatozoides, somente 300-500 chegam ao sítio de fecundação e somente 1 pode fecundar. Só o espermatozoide capacitado passa pelas células da coroa.

② Penetração da Zona Pelúcida

A zona pelúcida é coberta de glicoproteínas e circunda o óvulo.

A permeabilidade da zona pelúcida se modifica quando a cabeça do espermatozoide entra em contato com a superfície do óvulo através de enzimas que alteram as propriedades da zona pelúcida para evitar a penetração de outros espermatozoides. = reação cortical da zona = evitar a polispermia

③ Fusão das membranas e núcleos

Segmentação

porção 30h

Depois que o zigoto atinge a etapa bicelular, sofre mais divisões.

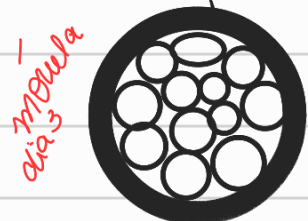
Cada divisão de segmentação se conhece como **blastômeros** = células menores

Na terceira segmentação elas estão com o máximo contato entre si

3 dias depois da fecundação, as células se dividem de novo e formam a **mórula** = 16 células

massa celular interna = forma os tecidos = embrião

massa celular externa = trofoblasto = placenta



Formação do Blastocisto → desaparece a zona pelúcida dia 4 ou 5

→ A morula ingressa a cavidade uterina e começa a penetrar líquido nos espaços intercelulares. Esses espaços confluem e formam a **blastoceli**

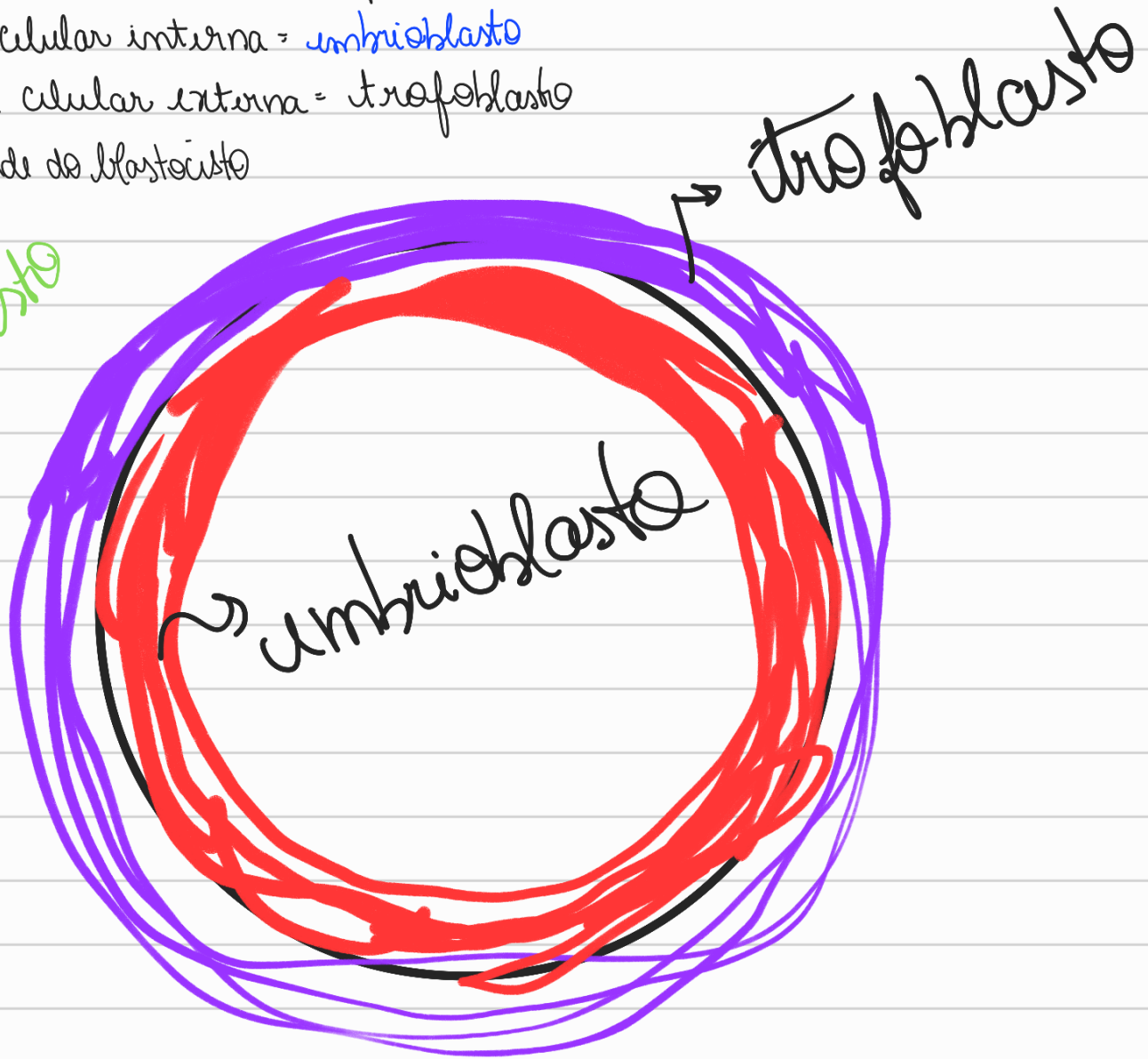
↳ Nesse momento o embrião passa a se chamar **blastocisto**

massa celular interna = **embrioblasto**

massa celular externa = **trofoblasto**

+ Cavidade do blastocisto

Blastocisto



Final da Fecundação

→ Cromossoma diploide

→ Sexo determinada

Implantação = 6º dia

Para ocorrer o trofoblasto precisa formar sincitiotrofoblasto

→ **Termina** = dia 13, final segunda semana

3ª semana

- O principal evento da 3ª semana é a **gastrulação**, processo pelo qual se estabelecem as 3 capas germinales (ectodermo, mesodermo e endodermo)
- O **gastrulação** começa com a formação da **linha primitiva** na superfície do epiblasto no extremo cefálico da linha forma o **nodo primitivo**.
- As células do epiblasto migram em direção a **linha primitiva**, se despreendem do epiblasto e deslizam p/ baixo dele em direção ao hipoblasto.
- As células que deixam o hipoblasto dão origem ao **endodermo embrionário**, já aquelas que ficam entre o epiblasto e o endodermo recém formado constituem o **mesodermo** e aquelas que permanecem no epiblasto constituem o **ectodermo**.
- Assim, podemos dizer que o **epiblasto forma todas as capas germinales** e as células dessas capas dão origem aos órgãos e tecidos do embrião.
- A **Placa Precedal** se forma entre o extremo da notocorda e a **membrana bucofaríngea** e é dali que provêm as primeiras células que migram pelo **nodo primitivo** em direção cefálica.

Formação da Notocorda = células do mesodermo

- As células **pre-notocordais** se deslocam através do **nodo primitivo** em direção cranial até alcançar a **placa Precedal**. As células **pre-notocordais** se intercalam no hipoblasto de modo que formam a **Placa Notocordal**.
- As células da **placa notocordal** se despreendem do endodermo e estabelecem a **notocorda definitiva** que faz a indução do **esqueleto axial**
- Primeiro se forma o **extremo cranial**
- **Conduto Neuroentérico**: conecta cavidade amniótica e saco vitelino
- Membrana Cloacal**: se forma no extremo caudal pelas células **ectodérmicas** e **mesodérmicas**. Quando se estabelece, a parede posterior do **saco vitelino** forma o **divertículo alantoentérico** ou **alantoides** = aprox. dia 16
- # **Embrião se desenvolve em sentido Cefalocaudal**

Membrana bucofaríngea, nodo primitivo, linha primitiva, membrana cloacal, linha primitiva
↳ aparecem na gastrulação

→ No início da 3ª semana o trofoblasto se caracteriza pela presença de **vilosidades Primárias**: núcleo citotrofoblastico coberto por copos sincitiais

Vilosidade Secundária: células mesodermicas invadem as vilosidades primarias e crescem. ↳ Tem hemangioblastos

Vilosidade terciária / Placentária: células mesodermicas começam a se diferenciar em células sanguíneas e dão origem ao capilar viloso; que posteriormente fazem contato com o sistema circulatório intraembrionário através do pedículo de fixação

3ª a 8ª Semana

→ Período de organogênese

O desmoronamento da notocorda e do mesoderma precordial faz com que o ectodermo constitua a placa neural. As células da placa formam o neuroectodermo.

Neurulação → dia 19

↳ SNC

→ Processo em que a placa neural forma o **tubo neural**

→ Conforme a placa neural se alonga, seus bordos laterais se elevam e começam a formar os **pliegues neurais** e entre os pliegues se forma uma região de **surco neural**.

A consequência do encontro e fechamento dos pliegues é a formação do tubo.

→ Os extremos cefálico e caudal do tubo se comunicam com a cavidade amniótica através do **neuroporo anterior** = fecha dia 25

neuroporo posterior = fecha dia 28

→ **Células da Cresta Neural**: → SNP

1) dorsal: dermis. Formam melanócitos, foliculos pilosos

2) ventral: ganglios sensitivos, neuronas, células de Schwann...

Também contribuem para formação do esqueleto craniofacial, neurônios, células da glia meníngeas, etc.

→ **Ectodermo - Derivados**

Forma placodas óticas, que formam vesículas óticas (audição) + equilíbrio

Placodas do cristalino

Diff 28

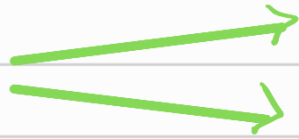
Formação do Sistema Nervoso

→ O S.N. é formado a partir das vesículas encefálicas que são formadas pela ectoderme.

Tubo neural → vesículas encefálicas

Vesículas Primárias

Prosencefalo
(anterior)



Mesencefalo
(medio)

Vesículas Secundárias

Diencefalo
Telencefalo

Mesencefalo

Rombencefalo
(posterior)



Metencefalo
mielencefalo

Resumindo, a ectoderme dá origem a estruturas que entrarão em contato com o meio externo:

- * Sistema Nervoso central
- * Sistema nervoso periférico
- * Epitélio sensitivo do olho, nariz e ouvido
- * Epiderme, pele e unhas
- * Glandulas subcutaneas, mamarias, hipofisias

→ Defeitos do fechamento do tubo neural:

Cranial: anencefalia

Cervical-caudal: espinha bifida

Mesoderme - Derivados

→ Dia 17: forma o mesoderme Paraxial

→ Se divide em 2 partes $\left\{ \begin{array}{l} \text{mesoderme somática: cobre o amnio} \\ \text{mesoderme esplâncica: cobre o saco vitelino} \end{array} \right.$
(lateral)

mesoderme Paraxial

- Começa a se organizar em **Somitômeros** que se formam em direção cefalo-caudal
- Aquelas que se formam na região da cabeça e têm subção com a placa neural = **neurômeros**
- Região caudal: **Somitas**

O primeiro par aparece lá pelo dia 20 e surge aprox. 3 pares por dia até a 5ª semana

→ Os somitas se diferenciam em:

- **Esclerotoma**: cartilagens e ossos, como vértebras e costillas
- **Miôtoma**: músculos (do abdômen, extremidades, por todo o corpo)
- **Dermatoma**: dermis da pele, das costas, músc. intercostais

Mesoderme Intermediária

→ Se diferenciam em estruturas **urogenitais**

Unidades excretoras do sistema urinário, gônadas

Mesoderme Lateral

→ Parietal (Somática)

Cria os pliegues da parede lateral do corpo; junto com o cefálico e caudal fecham a parede ventral do corpo

→ Forma: dermis da pele da parede do corpo, ossos, tecido conectivo, estôrnion

As células precursoras do esclerotomas migram p/ o interior da capa parietal para formar cartilagos costais, músculos da parede do corpo

• As células mesodérmicas da capa extraembrionária formam membranas serosas que revestem a cavidade do peritônio, pleura e pericárdio e secretam líquido seroso

→ Visceral / Esplanica

Junto com o endoderme forma a parede do tubo intestinal

Dão origem a membrana serosa que reveste cada órgão

→ Formação dos Vasos Sanguíneos

As células do mesoderme induzem o desenvolvimento dos **ilotes sanguíneos** que dão origem aos **hemangioblastos**.

Os hemangioblastos localizados no centro dos ilotes sanguíneos produzem células hematopoiéticas precursoras das células do sangue. Então os hemangioblastos se diferenciam em **angioblastos** → precursoras de **vasos sanguíneos**

Endoderme - Derivados

→ Principal derivado: **Tubo Digestivo** que se divide em:

Intestino Anterior: limitado pela membrana orofaríngea, que separa a cavidade bucal primitiva da faringe.

Intestino médio: se comunica com o saco vitelino

Intestino posterior: termina como membrana cloacal, que separa a parte superior do conduto anal e sua porção inferior (proctodes). A membrana se rompe durante a 7ª semana para formar o orifício do ânus.

→ Ao longo do desenvolvimento, o endoderme também ajuda a formar: aparelho respiratório, glând. tireoides, amígdalas e timo, revestimento da bexiga e uretra, conduto auditivo

Principais eventos do Período Embrionário

Dias

14-15

Aparição da linha primitiva

16-18

Se forma a notocorda, células hemopoiéticas no saco vitelino

19-20

Permanece a linha primitiva; começa a formação dos pliegues neurais

20-21

Pliegues neurais começam a formar o sulco neural

22-23

Inicia a fusão dos pliegues na região cervical.

Neuroporo anterior e posterior ainda bem abertos

Tubo cardíaco começa a plegarse

24-25

Inicia flexão cefalo-caudal.

Neuroporo anterior = fechado

Forma vesículas ópticas e placodas óticas

26-27-28

Neuroporo posterior = fechado

Principais derivadas de cada capa

Ectoderme

Sist. nervoso central - ^{Tubo neural}

Sist. nervoso periférico - ^{cresta neural}

Epitêlio sensorial nariz, olhos

Pele, cabelo, unhas

Gland. hipofísicas, mamaeiras

→ **Placa neural** ^{neuro-ectoderme}

Vim dos bordos dos pliegues neurais
Forma:

→ Ossos

→ Tecido conjuntivo

→ Dermis da cara

→ ganglios simpáticos e parassimpáticos

→ Tabique do coração

→ Placodas óticas e ópticas

mesoderme

Paraxial: **SOMITAS**

→ Tec. muscular

→ Cartilago e osses

→ Dermis

→ Tecidos do sesten

Intermediária

→ Sist. Urogenital

↳ rins, gonadas

Lateral

→ Parietal

→ Parede abdominal

→ musc. superficiais

→ Cavidade do peritônio

→ Pericárdio

→ Visceral

→ Parede muscular das vísceras

musc. profundos

→ Sist. Cardiovascular

* Estrutura que liga o saco vitelino ao intestino primitivo =

Divertículo somoplomuntórico ou vitelínico para as células germinativas

Endoderme

→ Reduzimento de:

Tubo digestivo

Apuratos respiratórios

Bexiga urinária

gland. Tiroideas

Paranasais

→ Cavidade do Tímpano

Conduto auditivo

→ Vasos sanguíneos, Coração, vasos linfáticos

Cavidades Corporais

Ectodermo → Placa neural → neurologia

Endodermo → tubo intestinal

Mesodermo → Capa parietal (somática): sobre o amnió + ectodermo = **Somatopleura**

Capa visceral (visceral) + endodermo = **splanchnopleura**

Posição fetal: ao final da 4ª semana os pliegues da parede lateral aban-
cam a linha média e se fusionam, fechando a parede ventral do corpo

Membranas Serosas

Capa parietal → dá origem a membrana serosa, que recobre a cavidade do peritônio e pericárdio.

Capa visceral → hoja visceral da membrana serosa: recobre os órgãos como pulmão e coração.

→ Capa parietal + capa visceral = **mesentério dorsal**

↳ vai desde o intestino anterior até posterior

mesentério ventral = desde a parte caudal do intestino até porção proximal do duodeno

Tabique transversal = formação do diafragma

Diafragma

→ Tabique Transversal é uma placa grossa de tecido mesodérmico que ocupa o espaço situado entre a cavidade torácica e o pedículo do saco vitelino

→ **Conduto Pericardioperitoneal**: aberturas entre a cavidade torácica e abdominal que posteriormente vai se dividir em **cavidade pericárdica** e **cavidade pleural** (pulmões)

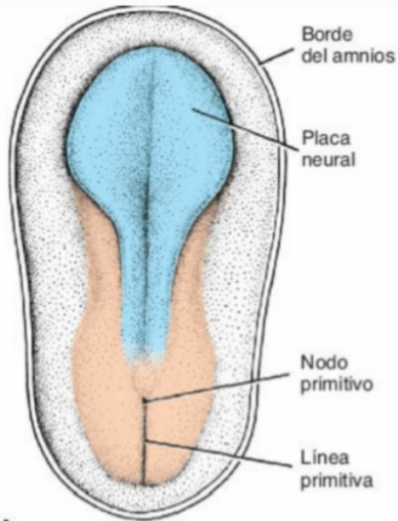
Formação: em torno da 7ª semana

1) membrana pleuroperitoneal: forma o tendão central do diafragma e guia as células musculares

2) mesentério dorsal: constitui os pilares

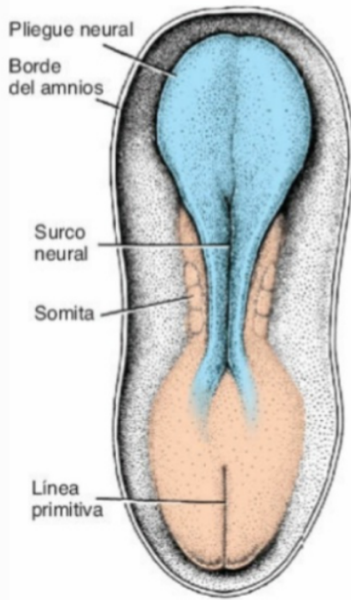
3) componentes musculares e de nervos (frenos)

Placa neural formada



A

19 días

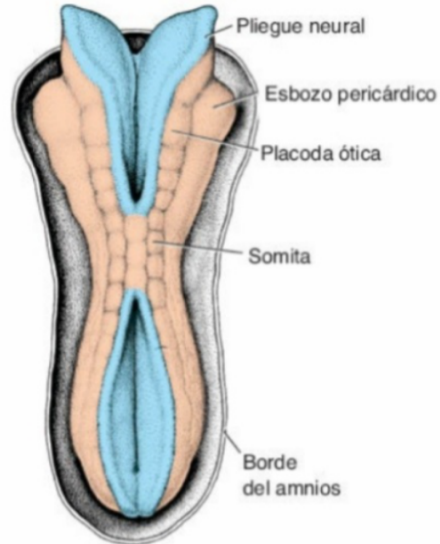


C

20 días

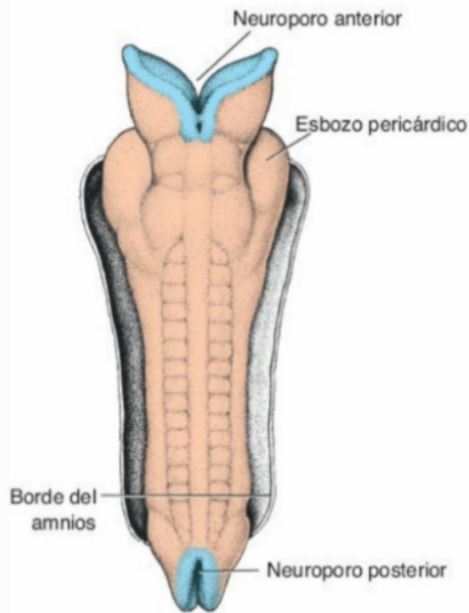
Início da formação dos pliegues neurais e do sulco

Formado o tubo neural e somitas



A

22 días



C

23 días

Esboço do pericárdio a ambos os lados da linha média na região cefálica do embrião.