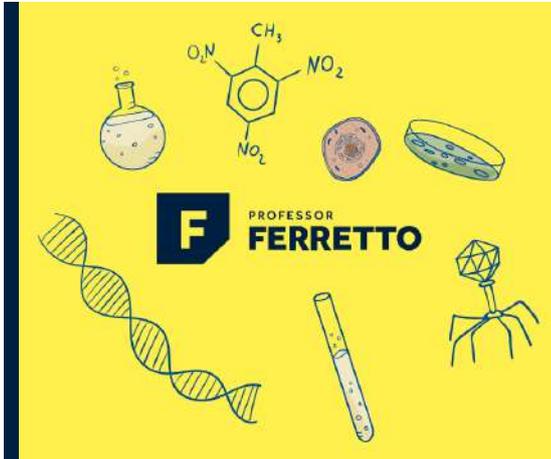


Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Embriologia humana](#)
- [Início do desenvolvimento](#)
- [Nidação](#)
- [Formação do córion e da placenta](#)
- [Formação do disco embrionário bilaminar](#)
- [Formação da mesoderme extraembrionária, celoma extraembrionário e pedúnculo \(alantoide\)](#)
- [Formação da placa pré-cordal](#)
- [Resumo das duas primeiras semanas de desenvolvimento](#)
- [Formação da linha primitiva e da mesoderme intraembrionária](#)
- [Formação da endoderme secundária](#)
- [Formação do nó primitivo \(ou de Hansen\) e da notocorda](#)
- [Formação do tubo neural](#)
- [Organogênese avançada](#)
- [Risco na gravidez](#)
- [Resumo das estruturas embrionárias e suas origens](#)
- [Gêmeos](#)
- [Gêmeos dizigóticos ou fraternos](#)
- [Gêmeos monozigóticos ou idênticos](#)
- [Gêmeos semi-idênticos](#)
- [Gêmeos concrescentes, xifópagos ou siameses](#)
- [Nascimento](#)

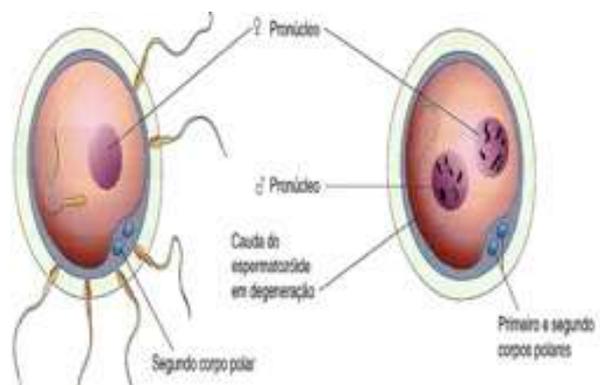
EMBRIOLOGIA HUMANA

Bom, sem precisar descrever as preliminares (acredito que todo mundo tenha uma ideia, pelo menos teórica, de como isso funciona...), uma vez que um espermatozoide fecunda o ovócito II, aciona uma série de reações que culminam na formação do zigoto.

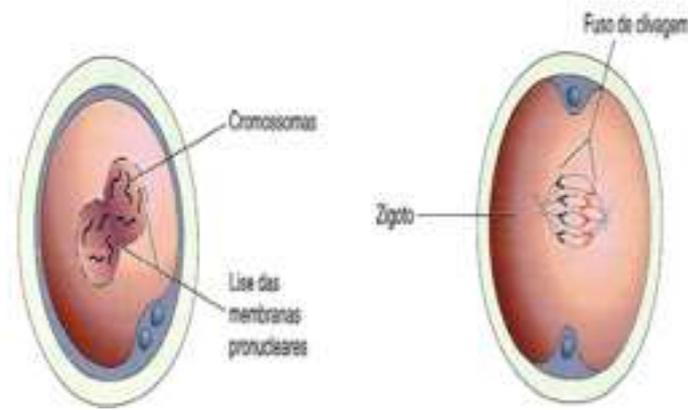
A célula fecundada pelo espermatozoide é o ovócito II. No interior desse ovócito II, o núcleo do espermatozoide cresce e passa a constituir um pronúcleo masculino. Entre seus centríolos forma-se um fuso mitótico que passa a orientar o pronúcleo masculino para o encontro com o núcleo do ovócito, o pronúcleo feminino. A essa altura, o ovócito II já desprendeu o segundo glóbulo polar e se tornou efetivamente o óvulo.

Os pronúcleos masculino e feminino (ambos haploides) juntam-se formando um núcleo único e diploide. Esse fenômeno, etapa final da fecundação, é chamado **anfimixia ou cariogamia ou singamia**. A nova célula formada, de constituição diploide, é o **zigoto** ou **célula-ovo**. (Na verdade, na espécie humana, não chega a ocorrer a fusão dos pronúcleos: eles apenas se aproximam e seus envelopes nucleares se desintegram, havendo então a união do material genético paterno com o materno.)

Imediatamente após a fusão dos pronúcleos, tem início o **desenvolvimento embrionário** com sua fase de **segmentação**, através da ocorrência da **primeira clivagem**.



Fecundação.



Singamia e primeira clivagem.

Habitualmente, a fecundação ocorre, na espécie humana, ao nível do **terço distal** de uma das **trompas uterinas (de Falópio)**. Entretanto, ocasionalmente, o processo pode ocorrer em outros sítios da trompa ou até mesmo na superfície do ovário, imediatamente após a ovulação.

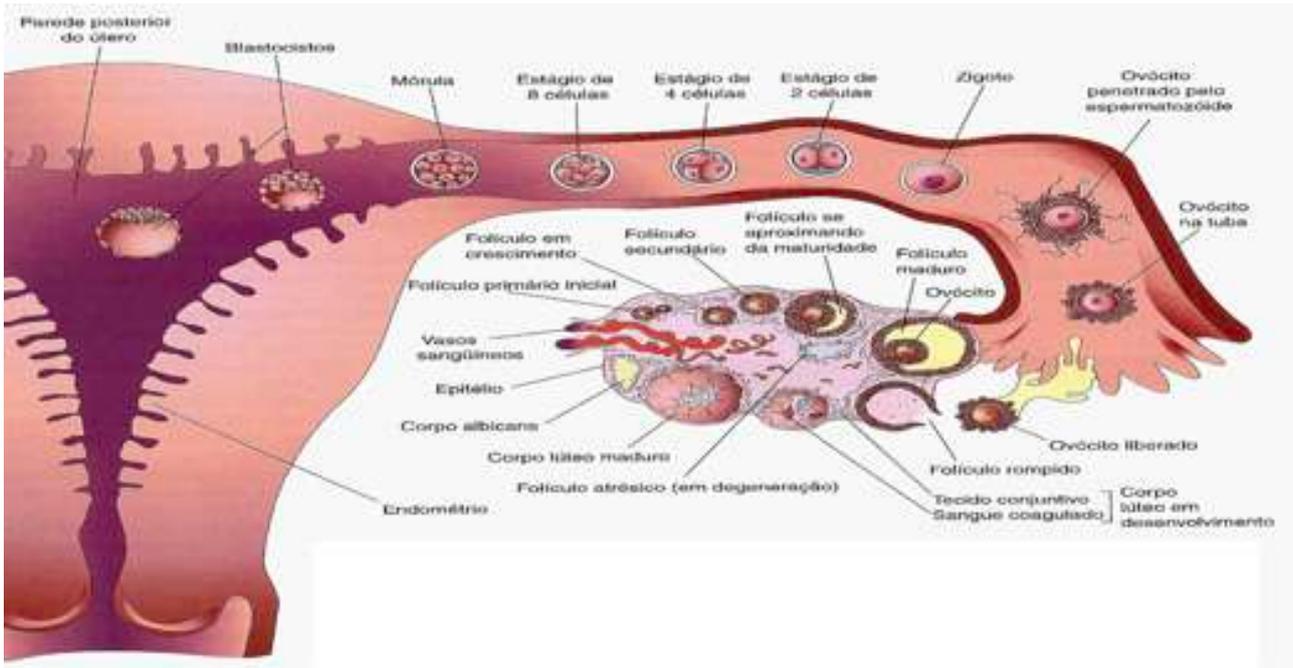
Quando ocorre a fecundação, o zigoto segmenta-se em numerosas células, formando um embrião, que impulsionado pelos movimentos dos cílios da tuba uterina, desce até o útero, em cuja mucosa se implanta, em um fenômeno conhecido como **nidação**. Isso ocorre com o embrião na fase de blástula, ou como é chamado em humanos, blastocisto (porque se “encista” na parede do útero). A **fecundação** e a **implantação** do embrião no útero, com estabelecimento da **gravidez**, constitui a **concepção**.

INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO

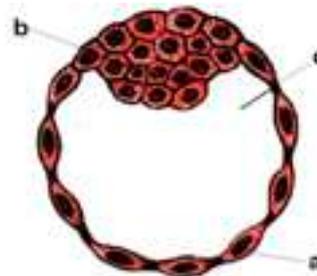
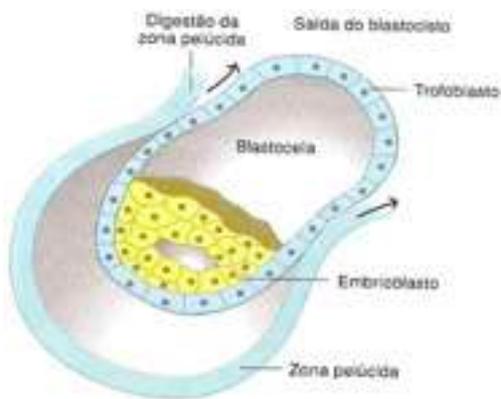
Após aproximadamente 30 horas da fecundação, o zigoto conclui sua primeira divisão, dando origem a dois blastômeros. Dentro de 3 a 4 dias, ele atinge o estágio de mórula.

A mórula desce então pela trompa de Falópio pela ação dos cílios lá presentes. Nesse caminho, vai absorvendo líquidos e desenvolvendo uma blastocèle, passando ao estágio de **blástula** ou **blastocisto**. A blastocèle se expande pelo bombeamento de íons sódio para o seu interior, o que aumenta sua pressão osmótica e conseqüentemente sua absorção de água. É nesse estágio de **blastocisto** que o embrião chega ao útero.

Tome nota:



Fecundação e migração do embrião para o útero. A zona pelúcida, além de proteger o ovócito II e impedir a polispermia na forma de membrana de fecundação, tem outra função importante: ela impede que o embrião enciste na parede da tuba uterina. Assim, a zona pelúcida só deve desaparecer por volta do 5º dia de desenvolvimento, quando o embrião já alcançou a cavidade uterina e a nidadação resultará em uma gravidez normal. Falhas nesse processo podem resultar em uma **gravidez tubária**, em que o embrião desenvolve uma placenta com o epitélio da própria tuba uterina, resultando em alto risco de vida para a criança (nutrição deficiente) e para a mãe (possibilidade de rompimento de vasos e consequente hemorragia). Dá-se o nome de **gravidez ectópica** a qualquer gravidez fora do seu sítio normal, que é o útero.



Blastocisto humano: **a)** trofoblasto; **b)** embrioblasto; **c)** blastocela.

Saída do embrião da zona pelúcida. O rompimento da zona pelúcida se dá em parte pelo enfraquecimento da mesma por ação de uma enzima digestiva produzida pelo trofoblasto, a estripsina, e em parte pela própria expansão do embrião à medida que a blastocela se expande.

NIDAÇÃO

O **blastocisto** apresenta-se como uma esfera formada por uma camada de células denominada **trofoblasto** (ou trofoectoderme ou trofoderme), envolvendo a cavidade interna da blastocela, em que se observa um pequeno acúmulo de células denominado **embrioblasto** (ou botão embrionário). O trofoblasto entra na formação dos anexos embrionários e da placenta, e o embrioblasto na formação do embrião propriamente dito.

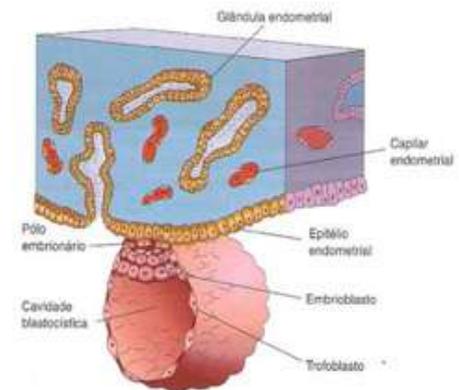
O **trofoblasto** também é o responsável pela produção do **hormônio gonadotrofina coriônica humana (hCG)**, responsável pela manutenção da secreção de progesterona pelo corpo lúteo nos três primeiros de gravidez, período após o qual a própria placenta passa a secretar progesterona. Como o hCG é produzido pelo embrião, e não pela mãe, esse hormônio é usado nos testes de detecção de gravidez. (Fala-se em **beta-hCG** porque se trata de um hormônio proteico com mais de uma subunidade peptídica, sendo que o exame detecta especificamente a subunidade beta do mesmo.)

Por volta do **6º dia de desenvolvimento**, o embrião na forma de **blastocisto** realiza a **nidação**, ou seja, o encistamento no endométrio uterino espessado pela ação dos hormônios atuantes no ciclo menstrual. A penetração do blastocisto se dá obrigatoriamente pelo lado do embrioblasto, chamado de polo **embrionário**.

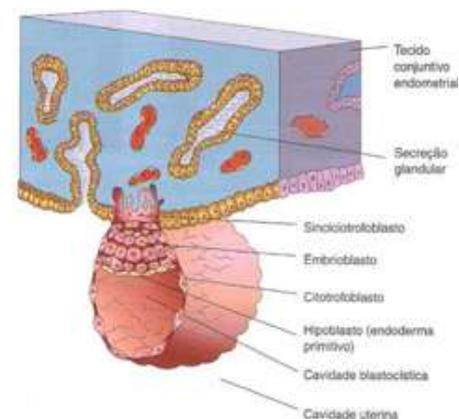
A nidação se dá através de enzimas proteolíticas do trofoblasto que digerem uma pequena porção do endométrio. Em seguida, o endométrio “cicatriz” e deixa o blastocisto “encistado” em sua estrutura. A conclusão da nidação, com conseqüente cicatrização do endométrio, se dá por volta do **14º dia de desenvolvimento**.

O sangramento que às vezes ocorre como conseqüência da conclusão da nidação ocorre no período (14º dia de desenvolvimento, ou seja, 14º dia após a ovulação) que coincide com a próxima menstruação esperada, caso não houvesse a fecundação. Assim, muitas vezes, esse sangramento é confundido com a própria menstruação, o que pode levar a erros no cálculo da idade do embrião durante a gestação.

Por proliferação, as células do trofoblasto vão formando cordões celulares que se infiltram pelo endométrio. Surgem assim as **vilosidades coriônicas** que, posteriormente, definirão a maior parte da placenta. Nas vilosidades coriônicas se distinguem duas camadas: o **sinciciotrofoblasto**, mais externa, correspondente a uma massa de citoplasma contínuo com numerosíssimos núcleos sem divisão de citoplasma e o **citotrofoblasto**, mais interno, com células dotadas de membranas envoltórias limitantes.



Início da nidação. As glândulas endometriais são ricas em glicogênio, que será usado na nutrição do embrião durante seus primeiros estágios de desenvolvimento.



Início da formação das vilosidades coriônicas.

- O **citotrofoblasto**, através de mitoses, gera continuamente novos núcleos, que são então incorporados ao sinciciotrofoblasto.
- O **sinciciotrofoblasto**, através de suas projeções digitiformes, chamadas vilosidades coriônicas, libera enzimas proteolíticas que digerem parte do endométrio uterino, permitindo a penetração do embrião.

FORMAÇÃO DO CÓRION E DA PLACENTA

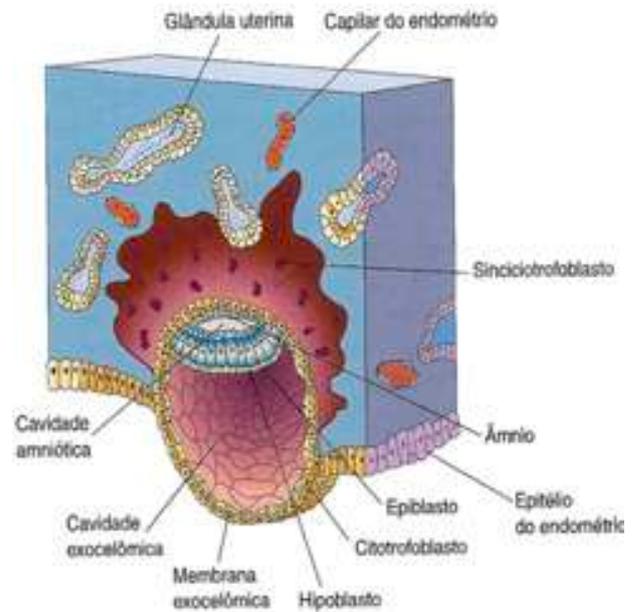
As vilosidades coriônicas constituem o **córon** do embrião. Estas vilosidades coriônicas ficam envolvidas por lacunas sanguíneas formadas pelo sangue que escapa dos vasos sanguíneos maternos, rompidos pela ação das enzimas proteolíticas do trofoblasto. Os elementos nutritivos desse sangue são então aproveitados pelo embrião. As vilosidades coriônicas infiltradas pelas lacunas sanguíneas constituem uma **placenta primária**.

FORMAÇÃO DO DISCO EMBRIONÁRIO BILAMINAR

Enquanto isso, no embrioblasto, surge uma cavidade do lado do polo embrionário, de modo que o embrião agora é envolvido por duas cavidades, a já existente **blastocelo** inferiormente, e a recém-formada **cavidade amniótica** superiormente. A blastocelo passa a ser denominada como **cavidade do saco vitelínico**.

As células do embrioblasto se organizam, por delaminação, em duas camadas, o epiblasto, mais externo e com células colunares, e o hipoblasto, mais interno e com células achatadas. Essas duas camadas têm um contorno discoidal e constituem o disco embrionário, primeira etapa da formação do embrião. Esse disco fica separando as duas cavidades descritas, a cavidade amniótica do lado do epiblasto e a cavidade do saco vitelínico do lado do hipoblasto.

- Células provenientes do epiblasto migram a partir de suas extremidades, forrando a cavidade amniótica por baixo do trofoblasto e constituindo agora um **âmnio**.
- Células provenientes do hipoblasto migram também a partir de suas extremidades, forrando a cavidade do saco vitelínico por baixo do trofoblasto e constituindo agora um **saco vitelínico primitivo**.



Disco embrionário bilaminar. Observe as vilosidades coriônicas iniciando o englobamento das glândulas endometriais. A placenta ainda não está caracterizada porque as vilosidades coriônicas ainda não envolveram os capilares maternos endometriais.

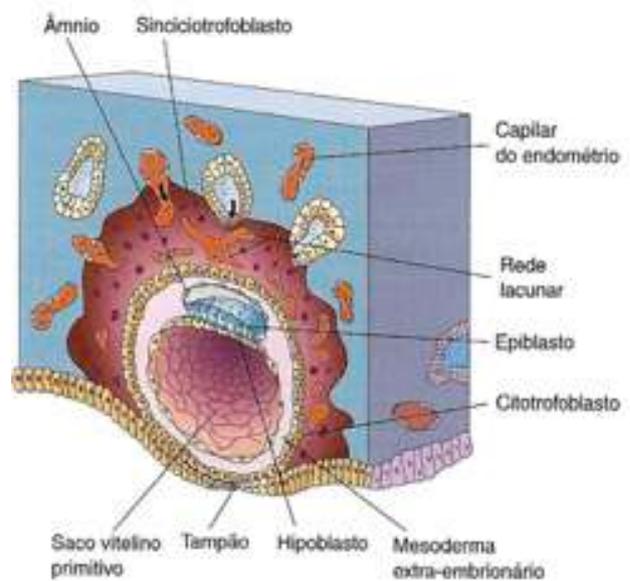
Tome nota:

FORMAÇÃO DA MESODERME EXTRAEMBRIONÁRIA, CELOMA EXTRAEMBRIONÁRIO E PEDÚNCULO (ALANTOIDE)

Algumas células do epiblasto começam posteriormente a migrar, também a partir de suas extremidades, preenchendo todo o espaço entre trofoblasto e âmnio, superiormente, e entre saco vitelínico primitivo e trofoblasto, inferiormente. Essa nova camada envolve agora o embrião (disco embrionário), o âmnio e o saco vitelínico primitivo e recebe o nome de mesoderme extraembrionária.

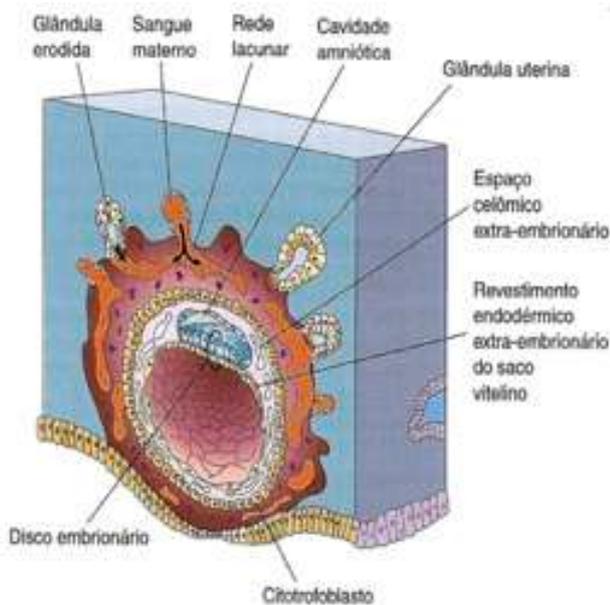
A mesoderme extraembrionária corresponde ao mesoderme, que dá origem ao pedúnculo do embrião, que por sua vez dará origem ao cordão umbilical, responsável pela nutrição do embrião a partir da placenta.

No interior da mesoderme extraembrionária, começam a surgir lacunas, que recebem a denominação de celoma extraembrionário. Essas lacunas então coalescem, formando uma única cavidade que divide praticamente toda mesoderme extraembrionária em duas porções, unidas por um pequeno pedúnculo contínuo de mesoderme extraembrionária denominada pedúnculo. O pedúnculo ou mesoderme alantoidiana ou alantoide passa a constituir o elo de conexão entre o embrião e a placenta, e é o principal componente do cordão umbilical.

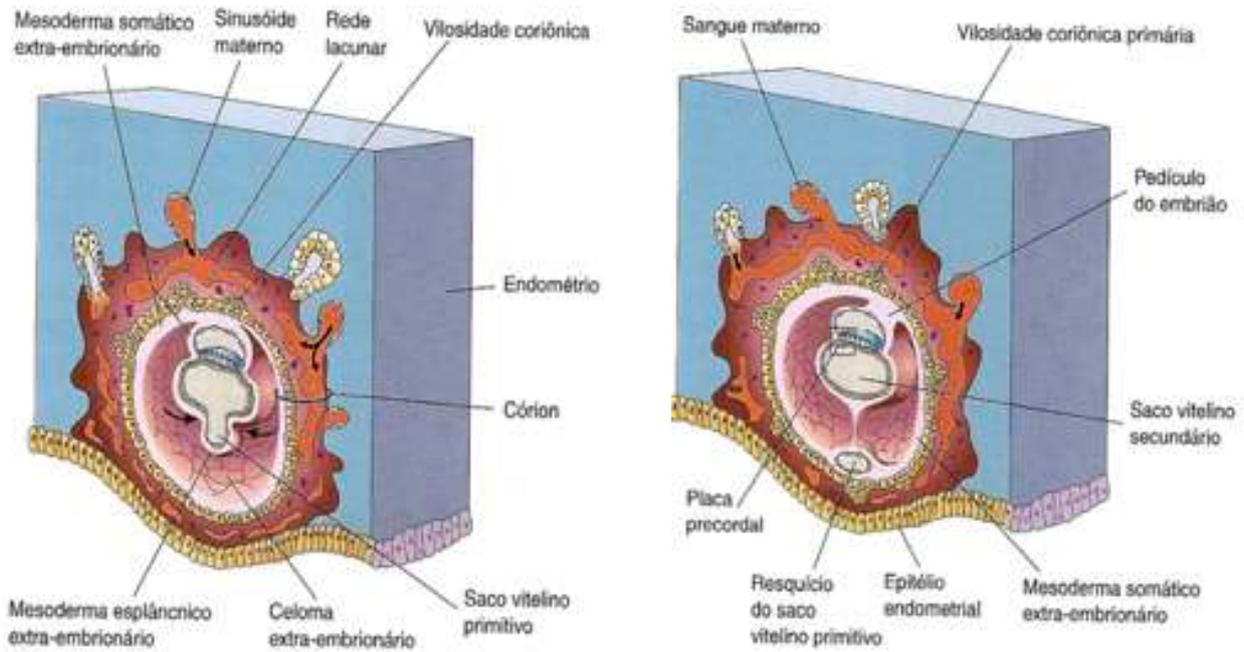


Mesoderme extraembrionária. Observe que ele preenche todo o espaço entre trofoblasto e âmnio e trofoblasto e saco vitelínico primitivo. A placenta agora está caracterizada porque as vilosidades coriônicas envolveram os capilares maternos endometriais, estabelecendo uma circulação útero-placentária.

Tome nota:



Início da formação do celoma extraembrionário.



À esquerda: Celoma extraembrionário bem desenvolvido. O trecho acima do âmnio corresponde ao pedúnculo do embrião. A mesoderme extraembrionária, separada em lâminas pelo celoma extraembrionário, agora possui uma somatopleura extraembrionária (envolvendo o âmnio, derivado do epiblasto ou "ectoderme primária") e uma esplancnopleura extraembrionária (envolvendo o saco vitelínico, derivado do hipoblasto ou "endoderme primária"). Observe ainda que parte do saco vitelínico primitivo será removido por constrição (setas pretas convergentes).

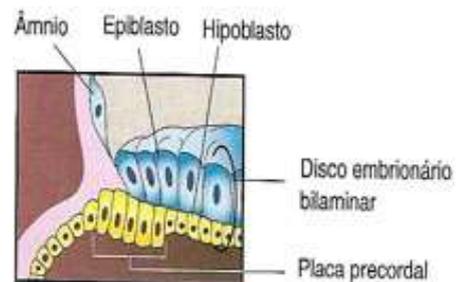
À direita: Pedúnculo formado. Saco vitelínico primitivo originando saco vitelínico secundário. E início da formação da placa pré-cordal. (Calma que eu explico já...).

A **mesoderme do alantoide ou pedúnculo** se desenvolve muito, formando um maciço altamente vascularizado, que é responsável pela fixação do embrião no córion e futuramente será o **cordão umbilical**. A **placenta** se forma então pelo **conjunto de vilosidades coriônicas, mesoderme alantoidiana e parede do útero**.

Pela placenta, a mãe fornece alimento e O₂ para o feto e este passa para a circulação materna o CO₂ e as excretas de seu metabolismo. Essas trocas são efetuadas por difusão, graças à proximidade dos vasos sanguíneos maternos e do embrião. É importante frisar que não existe continuidade física entre a circulação materna e fetal: os vasos sanguíneos da mãe não penetram no corpo do embrião, mas sim formam lacunas sanguíneas ao redor do tecido fetal da placenta, que é vascularizado. Os vasos sanguíneos do feto também não penetram no corpo da mãe, atingindo apenas a região da mesoderme alantoidiana correspondente ao cordão umbilical.

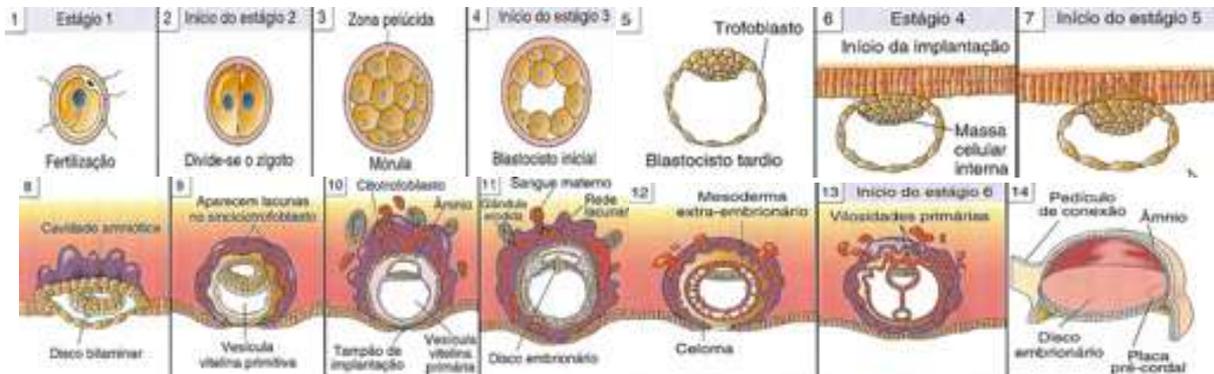
FORMAÇÃO DA PLACA PRÉ-CORDAL

Na região que corresponderá à extremidade anterior do embrião, células do hipoblasto começam a se tornar mais espessas, colunares, constituindo a **placa pré-cordal**. Esta região futuramente dará origem a boca do embrião. Mas isso ainda vai demorar um pouquinho...



Detalhe da extremidade anterior do embrião com placa pré-cordal.

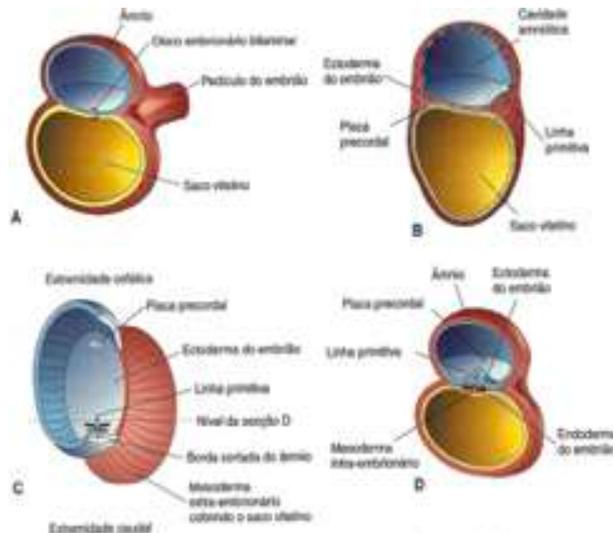
RESUMO DAS DUAS PRIMEIRAS SEMANAS DE DESENVOLVIMENTO



Ao final da segunda semana, o embrião corresponde a um disco (disco embrionário bilaminar) espremido entre dois balões (âmnio por cima e saco vitelínico por baixo). A placa pré-cordal delimita a extremidade anterior do corpo.

FORMAÇÃO DA LINHA PRIMITIVA E DA MESODERME INTRAEMBRIONÁRIA

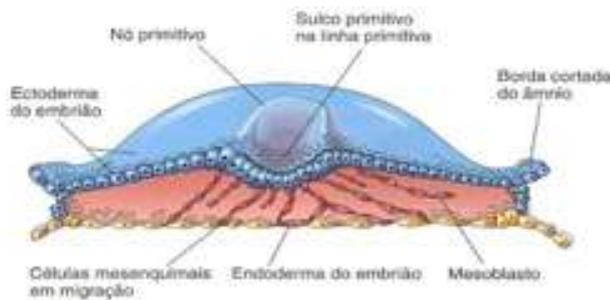
Por volta da 3ª semana de desenvolvimento, na região posterior do embrião, surge uma depressão no epiblasto, em forma de sulco, que se estende no sentido cauda-cabeça (pósterio-anterior). Esse sulco é denominado **linha primitiva**. A partir desse sulco, células começam a migrar do epiblasto para baixo e para os lados, constituindo uma massa celular entre o epiblasto e o hipoblasto denominada mesoderme intraembrionária. À medida em que a linha primitiva se estende para frente, a **mesoderme intraembrionária** vai acompanhando, preenchendo todo o espaço entre epiblasto e hipoblasto.



Em A, corte sagital do embrião (disco embrionário) com o âmnio e o saco vitelínico. Em B, vista lateral em corte do embrião mostrando detalhes da região céflica (com placa pré-cordal) e caudal, com início da formação da linha primitiva. Em C, vista superior do epiblasto (o âmnio está cortado) mostrando a placa pré-cordal e a linha primitiva. Finalmente, em D, corte transversal do embrião ao nível da linha primitiva mostrando a formação da mesoderme intraembrionária (as setas divergentes mostram o sentido de migração das células a partir da linha primitiva: para baixo e para os lados).

FORMAÇÃO DA ENDODERME SECUNDÁRIA

Parte das células provenientes da linha primitiva se infiltra no hipoblasto (endoderme primária) abaixo da mesoderme intraembrionária e passa a constituir uma **endoderme secundária**, que agora corresponde à região mais ventral do embrião e equivale ao teto do saco vitelínico. Quando isso ocorre, o epiblasto passa finalmente a ser chamado de **ectoderme**.

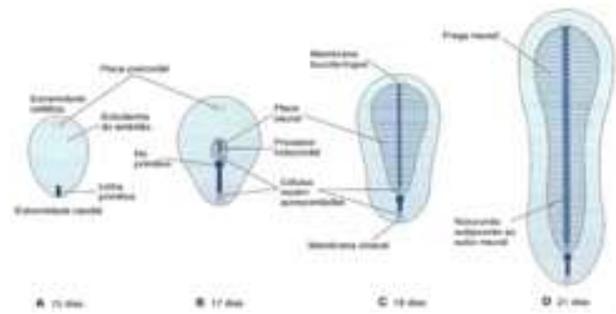


Formação da endoderme secundária ou definitiva. As células mesenquimais são as células da mesoderme intraembrionária que migram a partir da linha primitiva para baixo. Acima da ectoderme está a cavidade amniótica e abaixo da endoderme secundária está a cavidade do saco vitelínico.

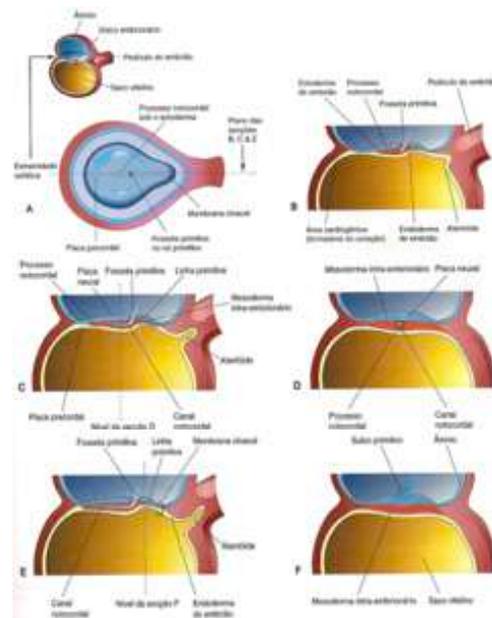
FORMAÇÃO DO NÓ PRIMITIVO (OU DE HANSEN) E DA NOTOCORDA

A partir de um certo momento, a linha primitiva, que até então se estendia no sentido cauda-cabeça como um sulco, acaba por originar uma depressão. Essa depressão é denominada **nó primitivo ou de Hansen**. Essa estrutura pode ser comparada ao blastóporo humano, uma vez que dará origem futuramente ao ânus do embrião. Além disso, com a formação do nó primitivo, não há mais migração superficial de células na ectoderme de modo a continuar com a progressão da linha primitiva; ao contrário, as células passam a migrar do nó primitivo ainda no sentido cauda-cabeça, mas por baixo da ectoderme.

Assim, à frente do nó primitivo, não se verifica mais um sulco no embrião, pois não há mais linha primitiva; esta se localiza apenas atrás do nó primitivo. Como mencionado, não há mais linha primitiva à frente do nó primitivo porque as células não migram mais na superfície da ectoderme, mas abaixo dela, formando a **notocorda** do embrião.



Progressão da linha primitiva e do processo notocorda. A região hachurada nas figuras B, C e D, à frente do nó primitivo, representa a migração de células a partir do mesmo por baixo da ectoderme para formar a notocorda. Note que, apesar do embrião crescer bastante em C e D, a linha primitiva não cresce: na verdade, o crescimento agora só se dará do **nó primitivo** para frente, e a região da linha primitiva desaparece, de modo que o nó primitivo passa a corresponder à extremidade caudal do embrião, originando o **ânus**. Na placa pré-cordal, não há infiltração de mesoderme intraembrionária, e conseqüentemente não há formação de vasos sanguíneos; por falta de nutrição, as células dessa região, agora chamada de **membrana buco-faríngea**, morrem, deixando uma abertura, que corresponde à **boca** do embrião.

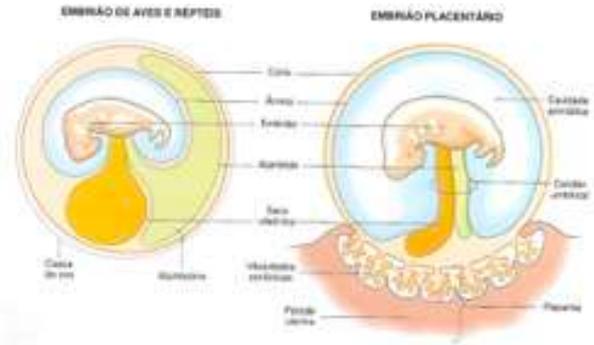


Em A, vista superior da ectoderme (o âmnio está cortado). Em B e C, vista lateral em corte. Em D, corte transversal mostrando a notocorda (à frente do nó primitivo). Em E, vista lateral em corte, em estágio mais avançado. E finalmente, em F, corte transversal mostrando a linha primitiva (atrás do nó primitivo).

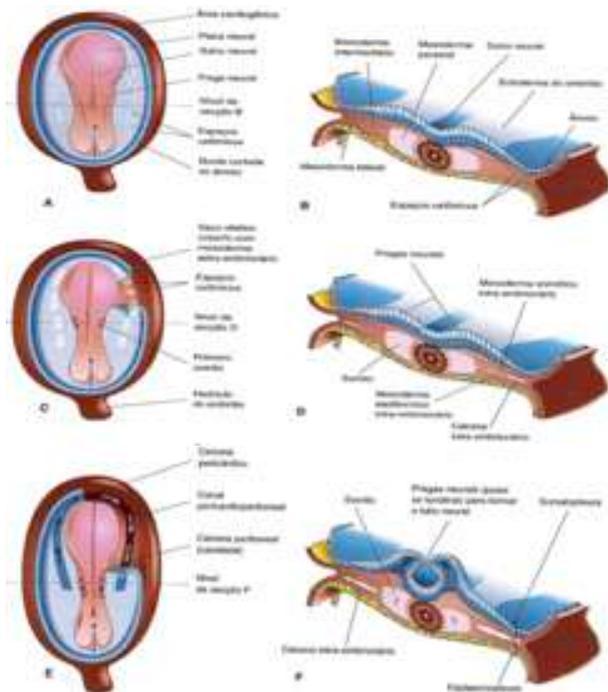
FORMAÇÃO DO TUBO NEURAL

A formação do tubo neural na espécie humana é bastante semelhante ao processo que ocorre no anfíoxo. Um detalhe importante é que essa formação é induzida pela notocorda, sendo então imediatamente posterior a ela.

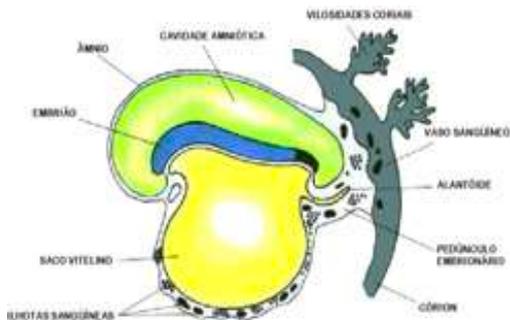
Assim, a ectoderme dorsal se torna mais espessa, formando uma placa neural, que então afunda por contrações em suas células mediadas pelos citoesqueletos, formando um sulco ou goteira neural. As bordas do sulco neural, denominadas pregas ou cristas neurais, convergem então e se fecham em um tubo neural.



Comparação entre os anexos embrionários em aves/répteis e mamíferos. A semelhança se explica pela proximidade evolutiva entre os grupos. Note a inclusão de alantóide e saco vitelínico na formação do cordão umbilical.

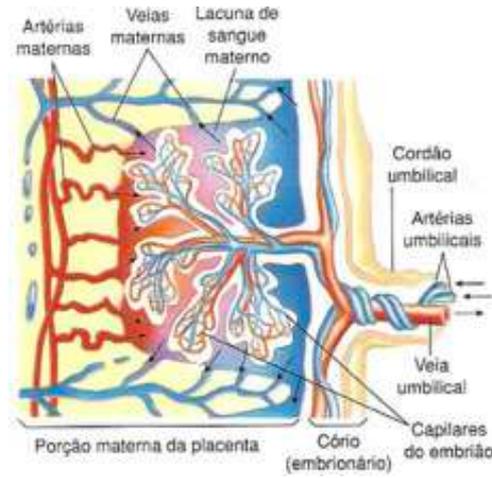
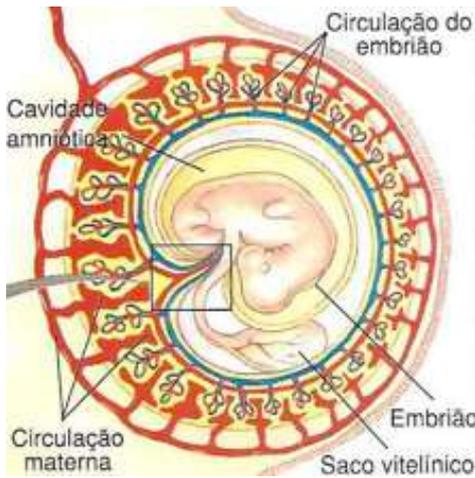


Em A e B, placa neural e início da formação do sulco neural; em C e D, sulco neural bem desenvolvido e cristas neurais; em E e F, cristas neurais convergindo para a formação do tubo neural.



O futuro embrião de perfil. Ele ainda só tem o dorso. O ventre se formará depois. Acima dele, vê-se a cavidade ou bolsa amniótica, e abaixo dele, o saco vitelino.

Tome nota:



À esquerda: Detalhe da nutrição do embrião. À direita: Detalhe da estrutura vascular do cordão umbilical.

ORGANOGENESE AVANÇADA

Após o final do primeiro mês de gestação, o embrião mede cerca de 5,0 mm de comprimento, estando o tubo neural pronto, o coração formado na área cardiogênica e os membros em início de formação. Após o segundo mês de gestação, o embrião mede cerca de 2,5 cm e praticamente toda a organogênese já terminou. A partir do final do segundo mês de gestação o embrião é referido como feto, havendo, até o nascimento, crescimento e desenvolvimento do indivíduo em formação.

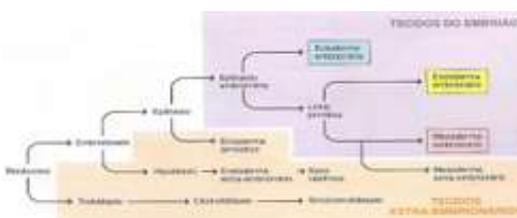
RISCO NA GRAVIDEZ

Os períodos de maior risco para uma gravidez são o primeiro e o último trimestres de gravidez. Por quê?

- Nos três primeiros meses de gravidez, o feto se encontra em pleno desenvolvimento, com muitas células indiferenciadas e em intensa atividade mitótica, estando, pois, mais vulnerável a más-formações congênitas (congenito = adquirido pelo feto durante a gravidez, não sendo um caráter hereditário). Caso uma célula seja afetada por uma mutação, por exemplo, todas as células oriundas desta carregarão o defeito genético. Substâncias químicas, microorganismos (como o vírus da rubéola e o espirilo da sífilis) e radiações (como os raios X) podem ter efeito até mesmo teratogênico (do grego teratos, 'monstro'), onde as deformações são bastante graves. Por esse motivo, até uma simples tomada radiográfica deve ser evitada em mulheres no primeiro trimestre de gravidez.

- Nos três últimos meses de gravidez, a musculatura uterina já está suficientemente desenvolvida para proporcionar um parto prematuro e/ou inclusive aborto.

RESUMO DAS ESTRUTURAS EMBRIONÁRIAS E SUAS ORIGENS



Cuidado!!! Em cefalocordados e **anfíbios**, a notocorda tem sua origem no **teto do arquêntero**, mas em **aves, répteis e mamíferos**, a notocorda tem sua origem a partir do **nódulo de Hansen ou nó primitivo**, ou seja, a partir da **ectoderme**.

GÊMEOS

Na espécie humana, um parto de gêmeos ocorre em cada 88 nascimentos. Na maior parte dos casos, os gêmeos são dois indivíduos. Muito raramente, em um único parto pode ocorrer o nascimento de três, quatro, cinco e até seis gêmeos. Esses casos mais raros ocorrem geralmente em mulheres que passaram por tratamentos hormonais para engravidar. Os hormônios ministrados estimulam a ovulação e, com isso, a mulher acaba produzindo mais de um ovócito por mês.

GÊMEOS DIZIGÓTICOS OU FRATERNOS

Cerca de 75% dos casos de gêmeos ocorrem como resultado da eliminação de mais de um ovócito do ovário da mãe, e cada um deles é fecundado por um espermatozoide. Esses são os chamados **gêmeos dizigóticos** (di = dois; formam-se a partir de dois zigotos distintos) ou **fraternos**. Por serem provenientes de óvulos e espermatozoides diferentes, o patrimônio genético deles é diferente, podendo ou não ser do mesmo sexo. Não são idênticos entre si; a semelhança entre eles equivale à mesma que se verifica entre irmãos nascidos de gestações distintas.

GÊMEOS MONOZIGÓTICOS OU IDÊNTICOS

Os restantes 25% dos casos trata-se de gêmeos **monozigóticos** (mono = um; são provenientes de um único zigoto) ou idênticos. Esses gêmeos têm o mesmo patrimônio genético e, portanto, são sempre do mesmo sexo.

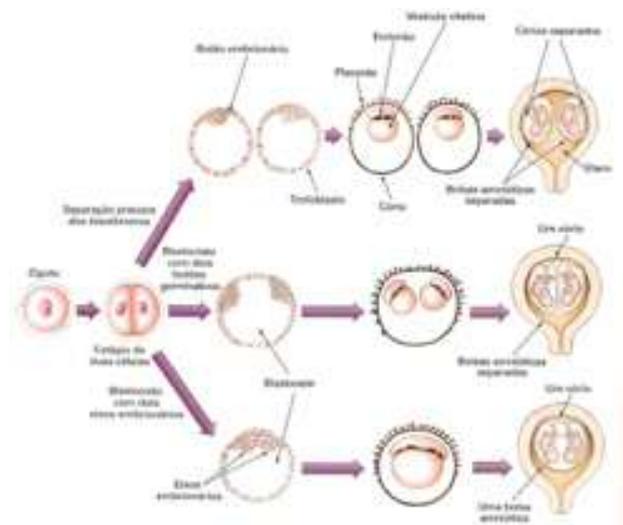
Os gêmeos monozigóticos podem ser formados de três modos:

(1) Os dois blastômeros produzidos logo na primeira clivagem se separam, e cada um deles passa a ter desenvolvimento independente, fixando-se na parede uterina em locais distintos. Assim, cada um deles terá a sua placenta e seus anexos embrionários.

(2) O blastocisto pode conter dois botões germinativos em vez de um só. Cada um desses botões dará origem a um embrião. Nesse caso, como os gêmeos provêm de um único blastocisto que se implantará na parede uterina em um único ponto, a placenta é comum aos dois gêmeos. Cada um deles, entretanto, se liga à placenta por seu próprio cordão umbilical e será envolto por sua própria bolsa amniótica, tendo seu próprio alantoide e saco vitelínico.

(3) Em uma mesma massa embrionária dentro do blastocisto pode ocorrer a diferenciação de dois embriões. Nesse caso, os gêmeos terão em co-

mun a placenta, o saco vitelínico e estarão dentro da mesma bolsa amniótica. Esses gêmeos só não compartilham o alantoide, que é um anexo derivado do intestino de cada embrião. Como é o alantoide que forma o cordão umbilical, cada embrião terá o seu próprio cordão umbilical.



De cima a baixo, representações das situações (1), (2) e (3) respectivamente.

Na espécie humana é raro os gêmeos monozigóticos serem mais do que dois por gestação. Entretanto, em muitas espécies de mamíferos,

é comum ocorrer o que se chama de **poliembri-
onia**, em que de um mesmo zigoto nascem vári-
os gêmeos idênticos. No tatu, por exemplo, esse
é o modo mais comum de nascimento de filho-
tes, e geralmente nascem a cada parto quatro
tatuzinhos idênticos entre si.

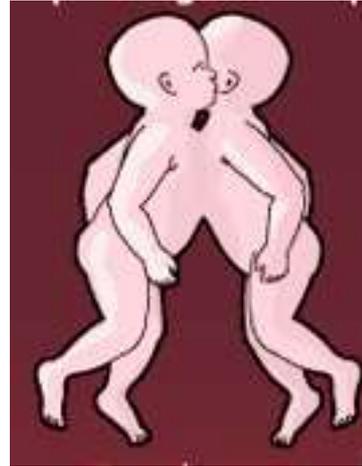
GÊMEOS SEMI-IDÊNTICOS

Existe um caso raro, o dos gêmeos semi-idênti-
cos, em que um ovócito, de alguma maneira, se di-
vide em dois por mitose, de modo que cada ovóci-
to gerado é fecundado por um espermatozoide
diferente. Assim, esses gêmeos são idênticos por
parte de mãe (pois se trata de um mesmo ovócito
dividido em duas cópias idênticas) e fraternos por
parte de pai (pois se tratam de dois espermatozoi-
des diferentes).

GÊMEOS CONCRESCENTES, AXIFÓPAGOS OU SIAMESES

Gêmeos concrescentes ou xifópagos ou sia-
meses ocorrem quando os dois indivíduos nascem
grudados um ao outro. O termo xifópago (não é
xipófago, pelo amor de Deus!) se refere a uma pos-
sível ligação das duas crianças pelo tronco, mais
precisamente pelo apêndice xifoide, porção mais
baixa do osso esterno, de modo que os gêmeos se
posicionam um de frente para outro (toracópagos,
no esquema a seguir). Já o termo siamês se refere
à mais famosa dupla de xifópagos, os tailandeses
(Sião é um antigo termo para designar a Tailândia)
os gêmeos Chang e Eng, em 1811, colados pelo om-
bro. Eles casaram (cada um com sua mulher, ok?),
tiveram 22 filhos e permaneceram unidos até o fim
de seus dias, aos 63 anos. Sua fama se deveu prin-
cipalmente pelo fato de terem passado suas vidas
se apresentando em circos por todo o mundo.

A extensão da união em gêmeos concrescentes
pode ser desde pequena e possível de ser corrigida
por cirurgia até muito grande, em que a separação
dos indivíduos é impossível. As partes do corpo
que ficam unidas também variam muito, mas o
mais frequente a união pelo tronco (apêndice xi-
foide).



Gêmeos siameses unidos pelo apêndice xifoide no tórax.

Casos de gêmeos siameses só acontecem quan-
do o processo de formação de gêmeos ocorre a
partir do mesmo disco embrionário, ou quando
ocorre a fusão de embriões dizigóticos distintos,
em um processo chamado de **quimerismo**, situ-
ação em que podem ocorrer gêmeos siameses de
sexos diferentes. Nessa situação de quimerismo,
pode ocorrer uma fusão dos embriões em estágios
muito precoces do desenvolvimento, de modo que
as células dos embriões se misturam e passam a
constituir um único corpo. Se os embriões são de
sexos diferentes no quimerismo, pode-se ter a ori-
gem de um **hermafrodita** na espécie humana.

Também há outras formas de gêmeos xifópa-
gos. A formação de gêmeos parasitas é quando
um dos gêmeos xifópagos é muito menor e talvez
não esteja totalmente formado ou desenvolvido
quanto o gêmeo maior. Em casos raros, isso acar-
reta membros localizados em áreas estranhas do
corpo do gêmeo. Por exemplo, o que aparenta ser
o nascimento de um único feto se apresenta com
um braço unido às costas ou uma perna extra. A
anomalia **fetus in fetu** ocorre quando um gêmeo
malformado é encontrado dentro do corpo de um
gêmeo hospedeiro.

NASCIMENTO

O nascimento na espécie humana pode ocorrer
por parto natural ou cesariana.

No parto natural, sob estímulos hormonais
como a secreção de ocitocina e a queda nas tax-
as de progesterona, o útero começa a contrair-se,

levando ao rompimento da bolsa que contém o líquido amniótico e empurrando a criança para a vagina, que se dilata. A saída da criança ocorre normalmente pela cabeça.

Na cesariana, ocorre uma intervenção cirúrgica necessária quando o parto não evolui naturalmente. Consiste em abrir o abdome materno para retirar a criança.

Apesar de a cesariana ser menos dolorosa que o parto natural, o pós-operatório da cesariana é mais complicado, sendo mais demorado e doloroso que o pós-operatório do parto natural.

Tome nota: