

Conceito

É a parte da Biologia que estuda os processos através dos quais se forma o embrião, a partir da célula ovo ou zigoto (embriogênese).

Períodos de desenvolvimento

- **Clivagem ou Segmentação**
- **Crescimento**
- **Diferenciação** ⇒ *Histogênese e Organogênese*

CLIVAGEM OU SEGMENTAÇÃO

É a fase da Embriogênese na qual a célula ovo sofre sucessivas divisões mitóticas, dando origem a novas células denominadas "Blastômeros".

OBS. *Inicialmente o número de células aumenta, mas o volume total, não.*



OBS. *A clivagem é tanto mais rápida quanto menos vitelo existir no zigoto.*

Vitelo - É a reserva de substâncias nutritivas existente no zigoto ou ovo. Existe vários tipos de clivagens em função da quantidade de vitelo existente no óvulo que originou o zigoto.

Tipos de ovos quanto ao vitelo

- **Isolécitos** (*oligolécitos*)
- **Heterolécitos** (*mesolécitos*)
- **Telolécitos** (*megalécitos*)
- **Centrolécitos**
- **Alécitos**

1. Ovos Isolécitos

São aqueles que apresentam pouca quantidade de "vitelo", que se encontra distribuindo uniformemente em todo o citoplasma do "ovo" ou "zigoto".

- **Ocorrência:** Poríferos, Celenterados e Equinodermos.

- **Isolécito ou Oligolécito**

2. Ovos heterolécitos (Mesolécitos)

São aqueles que apresentam uma razoável quantidade de vitelo concentrado em um dos pólos do ovo (pólo vegetativo), e no outro pólo (pólo animal) encontra-se o núcleo e o citoplasma com pouco vitelo.

- **Ocorrência:** Platelminhos, Nematelminhos, Anelídeos, Anfíbios e Moluscos (exceto os Cefalópodes).

Heterolécito

Pólo animal
Núcleo
Citoplasma
Pólo vegetativo

3. Ovos telolécitos (Megalécitos)

São aqueles que apresentam grande quantidade de vitelo no pólo vegetativo (ocupa quase todo o ovo), e no pólo animal o núcleo e o

citoplasma “sem vitelo”. Nítida separação entre o P. animal e o P. vegetativo.

Ocorrência: Répteis, peixes, aves e moluscos cefalópodes.

Telolécito

Pólo animal

Citoplasma

Núcleo

Vitelo

Pólo vegetativo (P.V.)

4. Ovos centrolécitos

São ovos que apresentam um núcleo central rodeado por vitelo, e um citoplasma periférico.

• **Ocorrência:** nos artrópodes em geral, principalmente nos insetos.

Centrolécito

Citoplasma

Vitelo

Núcleo

5. Ovos alécitos

São idênticos aos ovos isolécitos, porém não apresentam vitelo.

• **Ocorrência:** Mamíferos

Tipos de Segmentações

❖ **Segmentação total** (ou Holoblástica)

- Igual (Ovos isolécitos)
- Desigual (Ovos heterolécitos)

❖ **Segmentação parcial** (ou Meroblástica)

- Discoidal (Ovos telolécitos)
- Superficial (Ovos centrolécitos)

1. Segmentação total (ou holoblástica)

É a que ocorre em todas as partes do “Ovo” ou “Zigoto”.

a) Igual

É o tipo de segmentação em que todos os blastômeros apresentam o mesmo tamanho e volume.

• **Ocorrência:** Ovos Isoléticos (ou Oligolécitos)

b) Desigual

Esquema: segmentação holoblástica igual

É o tipo de segmentação em que os blastômeros apresentam tamanhos e volumes diferentes (maiores = macrômeros / menores = micrômeros).

• **Ocorrência:** Ovos Heterolécitos

Pólo animal

Vitelo

Pólo vegetativo

2. Segmentação parcial (ou meroblástica)

É o tipo de segmentação que ocorre em apenas determinada parte do “Ovo” ou “Zigoto”.

a) Discoidal

Ocorre apenas no pólo animal do “Ovo”, numa região denominada “Blastodisco” (um disco de células sobre o vitelo).

• **Ocorrência:** Ovos Telolécitos.

Segmentação Meroblástica Discoidal

b) Superficial

É a que ocorre na superfície do “Ovo”.
O núcleo divide-se várias vezes, sem a divisão do citoplasma.
Os núcleos migram para a periferia da célula.
Formam-se membranas delimitando cada núcleo e formando os blastômeros.

- **Ocorrência:** Ovos Centrolécitos.

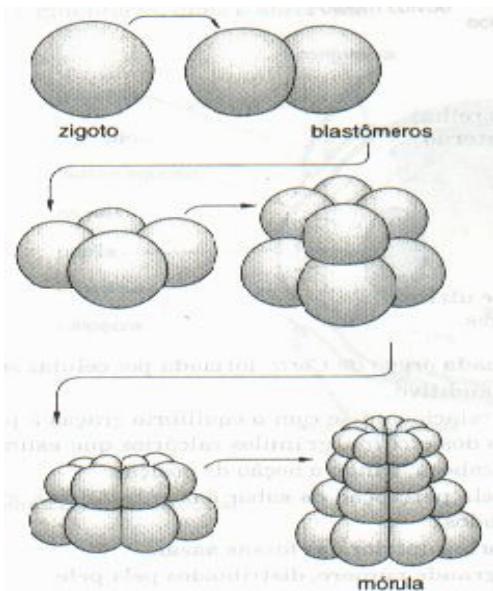
Segmentação Meroblástica Superficial

Estágios iniciais do desenvolvimento embrionário

A - Mórula

É o estágio inicial da embriogênese, em que a estrutura embrionária apresenta a forma de um maciço celular (semelhante a uma amora).

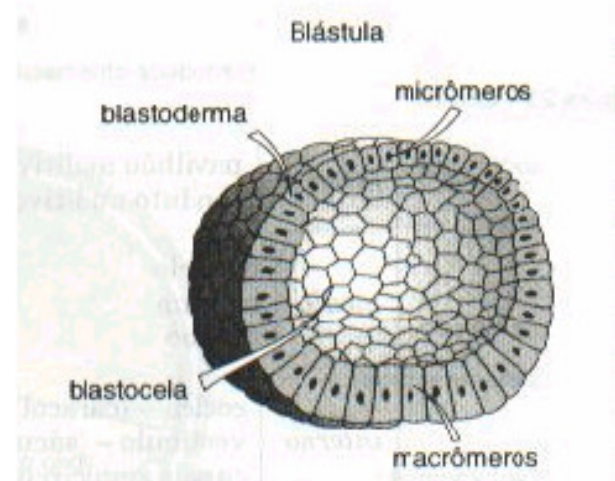
- Os ovos centrolécitos não apresentam a



fase “mórula”.

B – Blástula

A estrutura embrionária apresenta-se como uma esfera com uma cavidade central denominada “Blastocele”, cheia de um líquido sintetizado pelas células que a delimitam.

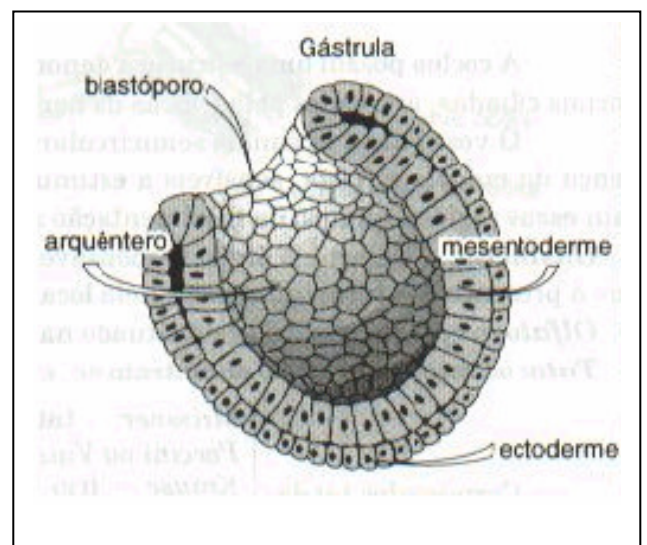


C – Gástrula

É a fase em que a estrutura embrionária apresenta aumento no seu volume (crescimento), devido ao aumento do número de células.

❖ Três outras importantes características:

- Início da formação dos folhetos embrionários, que originarão os tecidos e órgãos (ectoderme e mesentoderme).
- Forma-se o “Arquêntero” - Cavidade no interior da gástrula que dará origem ao intestino.
- Forma-se o “Blastóporo” - Orifício de comunicação do arquêntero com o exterior, que dará origem ao anus ou a boca.



Observação: Na formação da gástrula a blastocele (cavidade da blástula) desaparece.

❖ Mecanismo da Gástrula

Ocorre a invaginação dos macrômeros para o interior da blastocele, originando dois folhetos embrionários:

- **Ectoderme** - É o mais externo.
- **Mesentoderme** - É o mais interno, que posteriormente dará origem a endoderme e a mesoderme.

❖ Classificação dos animais:

1. Quanto ao número de folhetos embrionários

Animais Diblásticos - São aqueles que apresentam apenas dois folhetos embrionários: a ectoderme e a endoderme.

Representantes: *Poríferos e os Celenterados.*

Animais Triblásticos - São aqueles que apresentam um terceiro folheto embrionário entre a ectoderme e a endoderme: “a mesoderme”.

Representantes: *Platelmintos, Nematelmintos, Anelídeos, Moluscos, Artrópodes e Cordados (Vertebrados).*

❖ Quanto à presença do celoma

a) **Acelomados** - Não apresentam “celoma”.

Representantes: *Poríferos, Celenterados e Platelmintos.*

b) **Pseudocelomados** - Possuem uma cavidade entre a musculatura e o tubo digestivo. Mas essa cavidade é só parcialmente revestida pela mesoderme, não caracterizando um verdadeiro celoma.

Representantes: *Os Nematelmintos*

c) **Celomados** - Apresentam celoma totalmente revestido pela mesoderme.

Representantes: *Moluscos, Anelídeos, Artrópodes, Equinodermos e os Cordados (Vertebrados).*

Nos mamíferos o celoma originará as cavidades:

- ✓ **Pleural** (pulmões)
- ✓ **Pericárdica** (coração)
- ✓ **Abdominal**

2. Quanto ao destino do blastóporo

Blastóporo é o orifício de comunicação entre o arquêntero e o meio externo.

- **Deuterostômios** - São animais no qual o blastóporo origina o ânus.

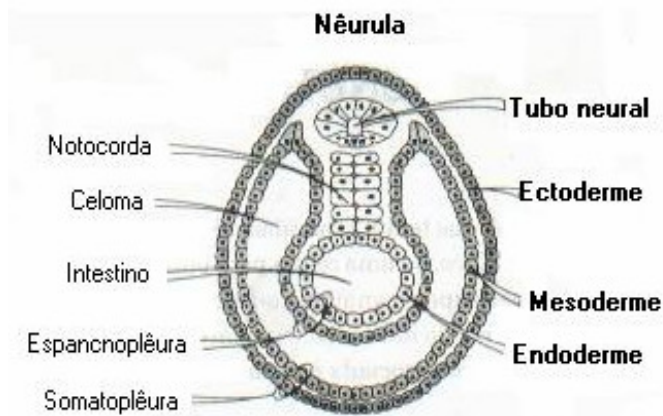
Representantes: *Equinodermos e os Cordados.*

- **Protostômios** - São animais nos quais o blastóporo origina a boca.

Representantes: *Poríferos, Celenterados, Platelmintos, Nematelmintos, Moluscos, Anelídeos e Artrópodes.*

D – A nêurula:

É a fase em que ocorre a formação do “tubo neural”, o aparecimento da notocorda e a formação da endoderme e mesoderme a partir da mesentoderme.



❖ Organogênese

Ao final da gastrulação, as células embrionárias diferenciam-se e iniciam a organização de tecidos e órgãos especializados em uma determinada função. Essa etapa, que compreende o processo de formação dos órgãos que constituem o animal a partir dos três folhetos germinativos ou embrionários é denominada *Organogênese*.

a) A Ectoderme ⇒ Origina a epiderme e seus anexos, como pêlos, unhas e glândulas; organiza também o encéfalo, a medula espinhal, gânglios nervosos e receptores sensoriais, além do revestimento da boca, nariz e ânus e o esmalte dos dentes;

b) A Mesoderme ⇒ Origina a derme, as serosas, as cartilagens, os ossos, os músculos estriados (esquelético e cardíaco) e não-estriados (lisos) e os sistemas urogenital e cardiovascular;

c) A Endoderme ⇒ origina o fígado, o pâncreas e o revestimento da bexiga urinária e da uretra, do tubo respiratório e do tubo digestório, com exceção da boca e do ânus.

TESTES PROPOSTOS

1. (Fesp-PE) Os óvulos de aves e répteis, por possuírem grande quantidade de vitelo pólo vegetativo, denominam-se:

- a) Oligolécitos.
- b) Heterolécitos.
- c) Mediolécitos.
- d) Telolécitos.
- e) Centrolécitos.

2. (Fuvest-SP) Qual a diferença, no desenvolvimento embrionário, entre animais com ovos oligolécitos e animais com ovos telolécitos?

- a) Número de folhetos embrionários formados.
- b) Presença ou ausência de celoma.
- c) Presença ou ausência de notocorda.
- d) Tipo de segmentação do ovo.
- e) Modo de formação do tubo neural.

3. (UFV-MG) Com relação ao óvulo centrolécito, é correto afirmar que suas características são:

- a) Vitelo abundante ocupando quase toda a célula, com citoplasma e núcleo reduzidos à cicatrícula.
- b) Ausência ou uma quantidade mínima de vitelo homogeneamente distribuído por toda a célula.
- c) Presença de vitelo misturado com citoplasma no pólo vegetativo.
- d) Ausência de vitelo, mas apresentando zona pelúcida e corona radiata.
- e) Vitelo na região mediana da célula, com a maior parte do citoplasma localizado na periferia e uma pequena parte envolvendo o núcleo central.

4. (Cesgranrio-RJ) Os óvulos alécitos, que se caracterizam por apresentarem pouco vitelo distribuído homogeneamente pelo citoplasma, são característicos de:

- a) Insetos.
- b) Anfíbios.
- c) Répteis.
- d) Aves.
- e) Mamíferos.

5. (PUC-MG) O vitelo é uma substância muito importante para o desenvolvimento embrionário, pois é ela que supre o embrião quando este ainda não pode ingerir alimentos. No entanto, existem óvulos sem praticamente nenhum vitelo, como os da espécie humana. Esses óvulos são denominados:

- a) Oligolécitos.
- b) Telolécitos.
- c) Megalécitos.
- d) Centrolécitos.
- e) Heterolécitos.

6. (Unifor-CE) Os ovos muito ricos em vitelo e que sofrem segmentação parcial discoidal ocorrem em:

- a) Répteis e aves.
- b) Anfíbios e peixes.
- c) Mamíferos e anfíbios.
- d) Equinodermos e insetos.
- e) Anelídeos e aracnídeos.

7. (FCC) Qual das seguintes alternativas apresentam, de forma correta, a seqüência das fases do desenvolvimento de um embrião de um anfíbio, a partir do ovo?

- a) Blástula – gástrula – mórula.
- b) Gástrula – blástula – mórula.
- c) Mórula – gástrula – blástula.
- d) Blástula – mórula – gástrula.
- e) Mórula – blástula – gástrula.

8. (PUC-SP) Entre as estruturas abaixo, assinale a que não é derivada da ectoderme:

- a) Pele.
- b) Músculo estriado.
- c) Glândula mamária.
- d) Cérebro.
- e) Medula espinhal.

9. (Vunesp-SP) Na diferenciação dos folhetos embrionários dos vertebrados a ectoderme origina:

- a) A pele, os olhos, as glândulas salivares.
- b) A epiderme, o sistema nervoso, as glândulas salivares.
- c) O tubo digestivo, os pulmões, o fígado.
- d) O aparelho respiratório, o aparelho urinário, o aparelho reprodutor.
- e) O esqueleto ósseo, o sistema muscular, o aparelho reprodutor.

10. (PUC-MG) Um feto de cão teve má-formação da medula espinhal. É correto afirmar que houve problemas no desenvolvimento embrionário:

- a) Do arquêntero.
- b) Da mesoderme.
- c) Da endoderme.
- d) Da ectoderme.
- e) Do celoma.