

An anatomical illustration of the human respiratory and digestive systems, rendered in a monochromatic yellow color. The image shows a cross-section of the torso, highlighting the lungs, heart, stomach, and intestines. The text is overlaid on the left side of the image.

PRIMEIRA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

curso • Embriologia

• PRIMEIRA SEMANA DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

O desenvolvimento humano se inicia na fecundação. Esse evento normalmente ocorre na ampola da tuba uterina, quando o espermatozoide se une ao ovócito para formar uma única célula, o zigoto. Após a fecundação, a diploidia é reestabelecida e o zigoto terá uma nova combinação de cromossomos; mecanismo este responsável pela variação da espécie humana. Ao longo de seu deslocamento pela tuba uterina, o zigoto passa por repetidas divisões mitóticas e diferenciação das suas células .

• FECUNDAÇÃO (FERTILIZAÇÃO)

A fecundação é um processo que leva aproximadamente 24h e consiste em uma complexa sequência de eventos moleculares coordenados.

Início: contato entre o espermatozóide e o ovócito. Para que isso ocorra, sinais químicos secretados pelos ovócitos e pelas células foliculares circundantes, guiam os espermatozoides capacitados para o ovócito.

Término: quando os cromossomos maternos e paternos são replicados na preparação para a primeira clivagem.

O sexo cromossômico do embrião é determinado na fecundação pelo tipo de espermatozoide (X ou Y) que fecunda o ovócito

Caso haja alterações em qualquer estágio na sequência desses eventos podem causar a morte do zigoto

Fases da Fecundação

O espermatozóide capacitado deve sofrer o fenômeno da reação acrossômica a fim de completar a fertilização. Este evento consiste na fusão de membranas entre a membrana acrossomal externa e a membrana plasmática da cabeça do espermatozóide de forma a liberar os conteúdos do acrossômo através das fe-



nestras. Sendo assim o espermatozóide se encontra habilitado a penetrar através da zona pelúcida e a fundir-se com a membrana plasmática do oócito.

1) Passagem do espermatozoide através da corona radiata

1.1. A tuba uterina regula a fecundação através da orientação e hiperativação espermática

1.2. A liberação da hialuronidase contida no acrossomo do espermatozóide é responsável pela dispersão das células foliculares da corona radiata que circunda o ovócito

1.3. O movimento da cauda do espermatozóide também é importante para a penetração da corona radiata

2) Penetração da zona pelúcida

2.1. Evento também dependente de enzimas acrossômicas

2.2. As enzimas esterase, acrosina e neuraminidase parecem causar a lise da zona pelúcida, formando assim um caminho para que o espermatozoide chegue ao ovócito;

2.3. A penetração através da zona pelúcida ocorre a partir da ligação do gameta masculino à proteína ZP3 da zona pelúcida

2.4. Reação zonal: mudança nas propriedades da zona pelúcida que a torna impermeável a outros espermatozoides assim que um espermatozóide penetra a zona pelúcida

* Participação de enzimas (ovastacina) produzidas pelos grânulos corticais próximos a membrana plasmática do ovócito. A ovastacina cliva a proteína da zona pelúcida 2 (ZP2), levando ao endurecimento da zona e impedindo a polispermia



3) Fusão das membranas plasmáticas do ovócito e do espermatozoide

3.1. As membranas plasmáticas do ovócito e do espermatozoide se fusionam

3.2. A cauda e a membrana acrossomal interna são incorporadas juntamente com o núcleo do espermatozóide no citoplasma do oócito

3.3. A membrana plasmática do espermatozóide e as mitocôndrias não são incorporadas ao citoplasma do oócito

4) Término da segunda divisão meiótica do ovócito e formação do pronúcleo feminino

4.1. A penetração do ovócito pelo espermatozoide ativa o ovócito a completar a segunda divisão meiótica - formação de um ovócito maduro e um segundo corpo polar

4.2. Os cromossomos maternos em seguida se descondensam e o núcleo do ovócito maduro se torna o pronúcleo feminino

5) Formação do pronúcleo masculino

5.1. Dentro do citoplasma do ovócito, o núcleo do espermatozoide aumenta para formar o pronúcleo masculino e a cauda do espermatozoide se degenera;

5.2. O ovócito contendo dois pronúcleos haploides é chamado de oótide

6) Fusão dos pronúcleos

6.1. Reestabelecimento da diploidia

6.2. A oótide se torna um zigoto



6.3. Os cromossomos no zigoto arranjam-se em um fuso de clivagem, na preparação para divisão do zigoto – clivagem.

• CLIVAGEM DO ZIGOTO

A clivagem consiste em repetidas divisões mitóticas do zigoto ao longo da passagem pela tuba uterina em direção ao útero. Observa-se um rápido aumento do número de células (blastômeros) porém sem aumentar o tamanho da estrutura; conseqüentemente esses blastômeros tornam-se menores a cada divisão por clivagem.

1) A divisão do zigoto em blastômeros se inicia cerca de 30 horas após a fecundação;

2) Compactação: após o estágio de nove células, os blastômeros mudam sua forma e se agrupam firmemente uns com os outros para formar uma bola compacta de células;

3) A compactação aumenta a interação celular é um pré-requisito para a segregação das células internas que formam a massa celular interna ou embrioblasto do blastocisto;

4) Mórula: fase de 12 a 32 blastômeros. As células internas da mórula são circundadas pelas células trofoblásticas;

5) A mórula se forma cerca de 3 dias após a fecundação e alcança o útero.

• FORMAÇÃO DO BLASTOCISTO

1) Cerca de 4 dias após a fecundação, surge no interior da mórula um espaço preenchido por líquido – **cavidade blastocística**;

2) O aumento do líquido na cavidade blastocística faz com que os blastômeros se separem em duas partes:



2.1. Trofoblasto: delgada camada celular externa - formará a parte embrionária da placenta;

2.2. Embrioblasto: grupo de blastômeros localizados centralmente - formará o embrião.

3) O embrioblasto agora se projeta para a cavidade blastocística e o trofoblasto forma a parede do blastocisto;

4) A zona pelúcida gradualmente se degenera e desaparece a medida que o blastocisto entra em contato com as secreções uterinas por cerca de 2 dias

5) As glândulas uterinas são responsáveis pela produção de material nutritivo ao blastocisto;

6) Adesão do blastocisto ao epitélio endometrial - aproximadamente 6 dias após a fecundação (dia 20 de um ciclo menstrual de 28 dias) ;

7) Após a adesão do blastocisto - trofoblasto prolifera-se rapidamente e se diferencia em duas camadas:

7.1. Citotrofoblasto - camada interna;

7.2. Sinciciotrofoblasto - camada externa .

8) Em torno de 6 dias, os prolongamentos digitiformes do sinciciotrofoblasto se estendem para o epitélio endometrial e invadem o tecido conjuntivo;

9) O sinciciotrofoblasto, altamente invasivo, se expande rapidamente em uma área conhecida como **polo embrionário**, adjacente ao embrioblasto;

10) O sinciciotrofoblasto produz enzimas que erodem os tecidos maternos, possibilitando ao blastocisto se implantar dentro do endométrio;



11) Em torno de 7 dias, uma camada de células, o **hipoblasto** (endoderma primitivo) surge na superfície do embrioblasto voltada para a cavidade blastocística;

12) No fim da primeira semana, o blastocisto está superficialmente implantado na camada compacta do endométrio e obtém sua nutrição dos tecidos maternos erodidos.

• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Li S, Winuthayanon W. Oviduct: roles in fertilization and early embryo development. J Endocrinol. 2017;232(1):R1-R26.

Moore, K. L.; Persaud, T. V. N. Embriologia clínica. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, M. G. **Embriologia Clínica**. 9. ed. Elsevier, 2013.

