



FISIOLOGIA DO SISTEMA REGULADOR

UNIDADE V

Fisiologia do Sistema Reprodutor

Lucimara Ferreira Magalhães

CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  **GRANDE**

Introdução

O sistema reprodutor pode ser dividido em feminino e masculino e será abordado nesta unidade tanto a sua funcionalidade principal como as funções secundárias. Veremos um pouco sobre os órgãos de cada um dos sistemas em separado e também o processo de reprodução de forma unificada para a melhor compreensão e raciocínio lógico.

Objetivos da Aprendizagem

Ao final desta unidade, esperamos que você seja capaz de:

- conhecer os órgãos e hormônios femininos e compreender suas funções;
- conhecer os órgãos e hormônios masculinos e compreender suas funções.

Sistema Reprodutor Feminino

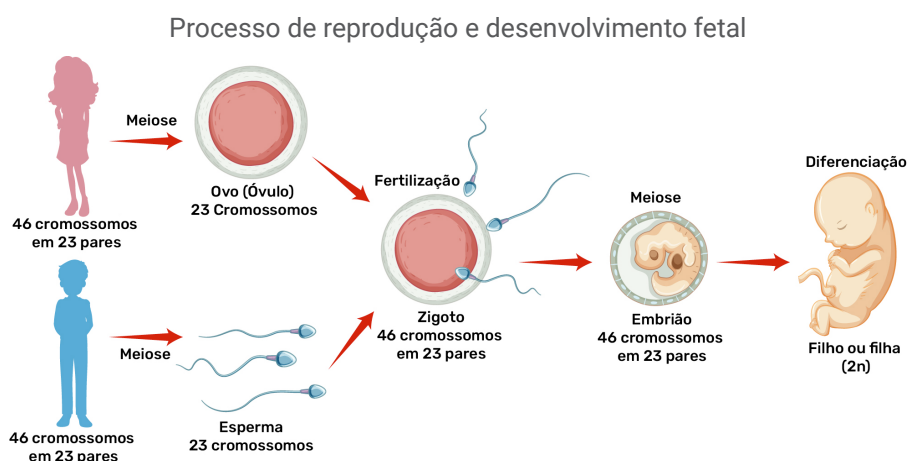
O sistema reprodutor feminino possui órgãos e tecidos que formam um complexo sistema de fecundação e desenvolvimento do embrião, durante a gravidez.



Atenção

Para que haja o processo de reprodução é necessário que o óvulo esteja em sua fase implantado no útero e, depois que ele se fixe ali, inicia o processo de desenvolvimento do feto.

Sendo assim, os principais órgãos que fazem parte deste sistema são: ovários, trompas, útero e a vagina (GUYTON; HALL, 2017).



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: a imagem mostra o processo de reprodução, em que são unidos o óvulo feminino e o espermatozoide masculino. Após isso, na fertilização, com 23 pares de cromossomos inicia-se o processo de meiose e posteriormente o de diferenciação.

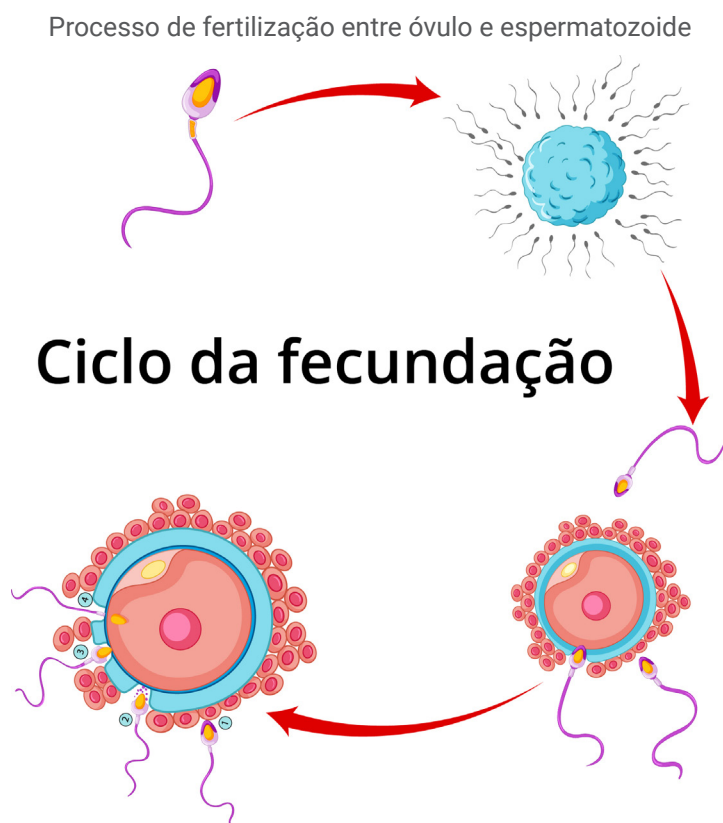
Sendo assim, abordaremos a formação dos órgãos reprodutores femininos.

Fisiologia e Órgãos Reprodutores Femininos

Os órgãos reprodutores femininos são basicamente os ovários, tubas uterinas, útero, vagina e órgãos genitais femininos externos (pudendo). Os ovários são órgãos bilaterais e produzem os ovócitos secundários. As tubas uterinas encontram os

ovários em cada lateral e é o canal por meio do qual os ovócitos secundários vão para o útero. Após a ovulação, o ovócito percorre a tuba uterina, onde também poderá acontecer a fertilização do ovócito secundário. O útero é parte do trajeto que os espermatozoides percorrem para encontrar o ovócito e também local de implantação do óvulo fecundado. O endométrio é a camada de tecido interna do útero, na qual se instalam as infecções e pode ser fonte de lesões devido a diversas causas (GUYTON; HALL, 2017; TORTORA; DERRICKSON, 2017).

A vagina é um canal que vai desde o óstio até a região do colo do útero e é o local que recebe o pênis durante o ato sexual. Ela é formada por tecido mucoso e possui grandes quantidades de glicogênio. Com o pH ácido, ela retarda ou inibe a instalação de micro-organismos, mantendo a flora natural e prevenindo possíveis infecções em seu estado de homeostase. O períneo consiste na área que forma o losango entre as coxas e as nádegas, enquanto o pudendo é a vulva propriamente dita, ou órgão genital. Já o clitóris é uma região central abaixo do monte púbico, que possui capacidade de ereção e é altamente innervado. As glândulas têm papilas mamárias que encaminham o leite para a área circular mais pigmentada e com pele mais resistente, a aréola mamária.



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: a imagem mostra o ciclo de fecundação, em que o espermatozoide vai ao encontro do óvulo, e a partir disso há a preparação para a implantação dele ao útero e início do processo de formação do bebê.

As mamas desenvolvem a função chamada de lactação. Essa lactação é estimulada pela liberação de prolactina, estrogênio e progesterona. Já a ocitocina é o que estimula a saída do leite para que o bebê possa succioná-lo na papila mamária (GUYTON; HALL, 2017; TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Ação Hormonal e Reprodução Humana

Os hormônios femininos possuem certa hierarquia e três diferentes tipos de hormônios, são eles: hormônio hipotalâmico de liberação, hormônios adeno-hipofisários e os hormônios ovarianos. Essa integração entre hipotálamo, hipófise e os órgãos reprodutores femininos, ovários, promovem a regulação do sistema. O estrogênio e a progesterona, por sua vez, atuam na circulação e estimulam os órgãos principais do sistema reprodutor, ou seja, útero, vagina, mamas. Já os hormônios adeno-hipofisários são o folículo-estimulante e o luteinizante, liberados devido ao estímulo do hipotálamo (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

O estrogênio desenvolve funções importantes como:

Desenvolvimento
e manutenção das estruturas genitais, características e a conformação corporal;
Estímulo
para síntese de proteínas e fatores de crescimento;
Redução
do nível de colesterol sanguíneo.

Já a progesterona atua na manutenção do endométrio para a implantação do óvulo fecundado.

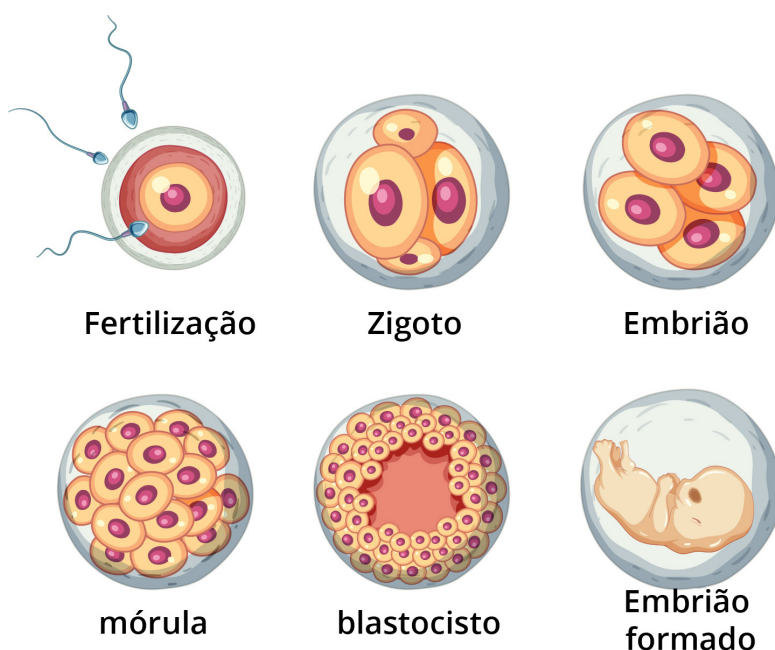


Curiosidade

O hormônio responsável por manter o abdome e seu volume é a inibina, que é secretada pelos folículos que estão crescendo e pelo corpo lúteo. Ela auxilia na inibição da secreção de FSH e LH e mantém a distensão do abdome.

A relaxina é um hormônio liberado pelo corpo lúteo que inibe as contrações do endométrio, impedindo que ele expulse o bebê antes da hora.

Fases de desenvolvimento embrionário



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: a imagem mostra as fases de fertilização, zigoto, embrionária, mórula, blastocisto e do embrião formado.

Ela também estimula a distensão do abdome e dos ligamentos, facilitando o relaxamento da região pélvica para a passagem do bebê, no nascimento (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Ciclo Ovariano e Hormônios Femininos

O ciclo ovariano consiste nas fases de maturação e desenvolvimento do ovário que acontecem mensalmente. Cada ciclo possui em média 28 dias, podendo variar entre 20 e 45 dias. A literatura ainda aponta que maiores variações podem estar associadas à infertilidade da mulher (GUYTON; HALL, 2017).



Atenção

Assim, para que o adequado funcionamento e boa fase de desenvolvimento deve-se ter duas condições básicas: um óvulo maduro liberado a cada mês e a preparação do endométrio mensalmente, também na fase adequada.

Durante o crescimento folicular ovariano no início da puberdade há a secreção de FSH e LH, quando os folículos começam a crescer e maturar para o início da fase de fertilidade. O óvulo aumenta de tamanho, passando a ser dependente da presença do FSH e do LH para sua manutenção e desenvolvimento. Dá-se então a fase proliferativa, em que há o acúmulo de células ao redor desse folículo. Após isso, inicia-se a secreção de um líquido pelas células granulosas, o estrogênio, que auxiliará no desenvolvimento dos folículos em folículo antral (GUYTON; HALL, 2017).

O folículo antral é estimulado pelo FSH, resultando na formação de folículos vesiculares. O estrogênio, que continua sendo secretado, leva a maior quantidade de receptores de FSH, estimulando um feedback positivo. Para a ovulação, apenas um dos folículos se destacará e continuará em desenvolvimento, enquanto os outros vão involuir (GUYTON; HALL, 2017; SILVERTHORN, 2017).

O ciclo comum acontece em 28 dias, já a ovulação ocorre 14 dias após o início da menstruação. Pouco antes da ovulação, há uma aceleração na liberação de LH e FSH que irão estimular a alta de estrogênio. Assim, acontece a ovulação com a liberação de enzimas proteolíticas que enfraquecem a parede capsular. Nesse processo também se dá o crescimento de novos vasos nessa parede, formando o edema folicular (GUYTON; HALL, 2017; SILVERTHORN, 2017).

A fase lútea acontece quando as células granulosas se transformam em células luteínicas, que crescerão de tamanho, levando o nome de corpo lúteo. Esse corpo lúteo crescerá por 7 a 8 dias e depois involui e é secretado em forma de menstruação. A partir disso, inicia-se um novo ciclo ovariano (GUYTON; HALL, 2017; SILVERTHORN, 2017).

Sistema Reprodutor Masculino

O sistema reprodutor possui a função básica de reprodução do ser humano. Neste contexto, é considerado no estudo dos processos de reprodução desde a formação dos órgãos, maturação, desenvolvimento, atuação hormonal e também a fecundação propriamente dita. A partir disso, conta-se o desenvolvimento do embrião no sistema reprodutor feminino. Assim, os processos de reprodução serão tratados de forma sucinta para que seja possível compreender as principais fases e estágios do processo de reprodução considerando a ótica sobre o sistema masculino agora.

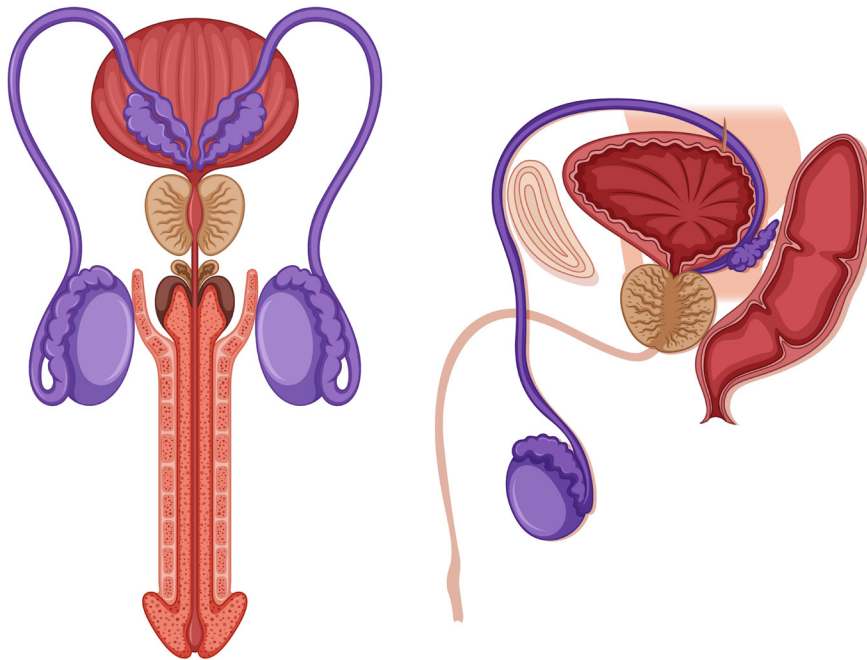
Fisiologia e Órgãos Reprodutores Masculinos

O aparelho reprodutor masculino é composto pelos testículos, ductos, glândulas sexuais e as estruturas que mantêm a sustentação do órgão, isto é, escroto e pênis. Os testículos produzem e secretam os espermatozoides, enquanto um sistema de ductos vai transportar, armazenar e auxiliar no processo de amadurecimento dos espermatozoides. O sêmen é uma substância gelatinosa e esbranquiçada, ela é liberada juntamente com os espermatozoides durante a secreção pela glândula (GUYTON; HALL, 2017; TORTORA; DERRICKSON, 2017).

O escroto é uma espécie de bolsa que mantém os testículos. Ele apresenta uma pele afrouxada e músculo liso. Sua estrutura interna possui divisão que separa os dois testículos. Essa estrutura mantém uma temperatura a cerca de 2 °C a 3 °C para os espermatozoides, temperatura que permite a manutenção deles, sendo que é possível mantê-la devido à distância da estrutura pélvica (GUYTON; HALL, 2017; TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Os testículos são as glândulas ovais e em par que se desenvolvem e descem para o escroto desde a fase fetal no ciclo de desenvolvimento, isto ocorre por volta do 7° mês. Sua estrutura possui lóbulos e túbulos contorcidos que produzem os espermatozoides.

Estruturas do sistema reprodutor masculino



Fonte: Freepik (2023).

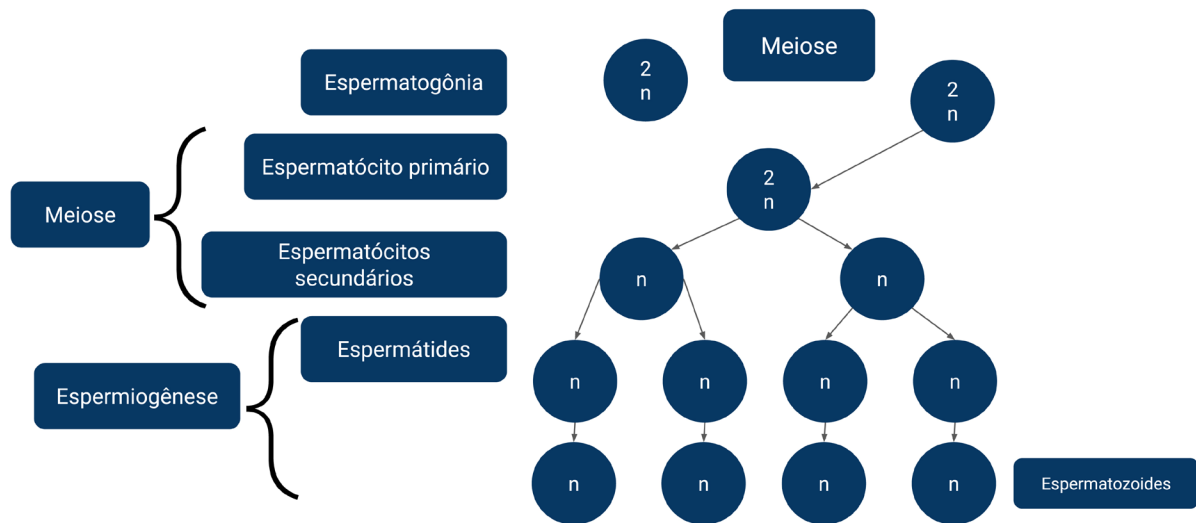
#pratodosverem: a imagem mostra as estruturas presentes no sistema reprodutor masculino, como: glândulas, pênis, próstata, vesículas seminais.

Nesses túbulos, além da produção dos mesmos, há também as estruturas que nutrem e protegem os espermatozoides e depois realizam a fagocitose, isto é, renovando os espermatozoides a cada ciclo (GUYTON; HALL, 2017; TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Espermatogênese e seus Estágios

A espermatogênese consiste no processo em que há a formação dos espermatozoides. Ela pode ser dividida em três estágios, meiose I, meiose II e a espermiogênese. No primeiro estágio, a mitose acontece transformando os dois novos corpos em espermatogônias, o que permite novas divisões pelas células-tronco. Assim, a segunda célula se torna espermatócito primário. A partir do espermatócito ocorrem as meioses I, isto é, divisão de uma célula $2n$, para duas n , como demonstrado no esquema a seguir. Os espermatócitos secundários dão origem a novas espermátides, também a partir do processo de meiose II (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Esquema da espermatogênese



Fonte: elaborada pela autora (2023), adaptada de Tortora; Derrickson (2017, p. 591).

#pratodosverem: o esquema apresenta os processos de mitose e de meiose em que acontece a espermatogênese.

Após esse processo, a espermiogênese, que consiste na maturação e desenvolvimento desses espermatozoides, promove a transformação deles na estrutura conhecida como tal e transportam para os túbulos seminíferos. Na fase de espermatogênese e meiose, as células possuem 46 cromossomos ($2n$) e se dividem ao meio, transformando-se em duas células haploides de 23 cromossomos (n) (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Os espermatozoides são produzidos diariamente e chegam a cerca de 300 milhões. Eles conseguem sobreviver por cerca de 48 horas fora, no trato feminino, e é dividido em cabeça, onde fica o núcleo e o DNA, e cauda. A manutenção dos níveis hormonais permite a funcionalidade dos testículos, sendo que durante a puberdade, o hormônio gonadotrofina possui sua liberação aumentada. O hormônio luteinizante também é secretado em nível aumentado nessa fase, juntamente com o hormônio folículo-estimulante (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

O sêmen consiste na mistura entre os espermatozoides e as secreções seminais que vêm dessas glândulas, da próstata e das glândulas bulbouretrais. Esse líquido tem cerca de 50 a 150 milhões de espermatozoides a cada mililitro. Quando esse número está abaixo de 20 milhões, o homem pode ser considerado infértil, visto que um grande número de espermatozoides deve estar disponível, pois apenas alguns conseguem chegar ao ovócito secundário. (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Vesículas Seminais e Próstata

As vesículas seminais são as estruturas que secretam os espermatozoides, mas não os armazenam. Elas possuem tubo revestido por epitélio secretor e delas sai um líquido mucoide contendo defrutose e substâncias nutritivas. As vesículas são esvaziadas durante o processo de ejaculação, que é a saída desse líquido para o meio externo (GUYTON; HALL, 2017).

Esse líquido nutritivo manterá o espermatozoide por algum tempo, até a possibilidade de ele fertilizar o óvulo. A prostaglandina tem papel no processo de fecundação, reagindo com o muco cervical, tornando-o mais receptivo ao espermatozoide, e levando o útero a contrações peristálticas inversas, facilitando a entrada dos espermatozoides para mais perto dos ovários. Já a glândula prostática é responsável por secretar líquido alcalino e rico em citrato, cálcio, fosfato, coagulantes e profibrinolisinina. Essas substâncias são secretadas quando a próstata se contrai em conjunto com o canal deferente.



Atenção

A propriedade alcalina deste líquido é importante para neutralizar a acidez provocada pelo metabolismo dos espermatozoides e das secreções vaginais da mulher.

Esse líquido incorpora o sêmen na medida em que se unem, formando um aspecto leitoso e fino (GUYTON; HALL, 2017; SILVERTHORN, 2017).



Saiba mais

Para saber mais sobre este tema, leia o capítulo “Reprodução e Desenvolvimento” do livro “Fisiologia Essencial”, disponível em: SILVERTHORN, D. Fisiologia Humana: uma abordagem integrada. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Conclusão

O sistema reprodutor consiste na forma complexa de reprodução do ser humano, o qual conta com os órgãos, estruturas e hormônios do sistema feminino e masculino. Nesse sentido, nesta unidade foi possível conhecer um pouco mais sobre as estruturas, a fisiologia e o funcionamento dos sistemas reprodutores feminino e masculino humanos.

Referências

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

SILVERTHORN, D. **Fisiologia humana**: uma abordagem integrada. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo humano**: fundamentos de anatomia e fisiologia. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

**CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  GRANDE**