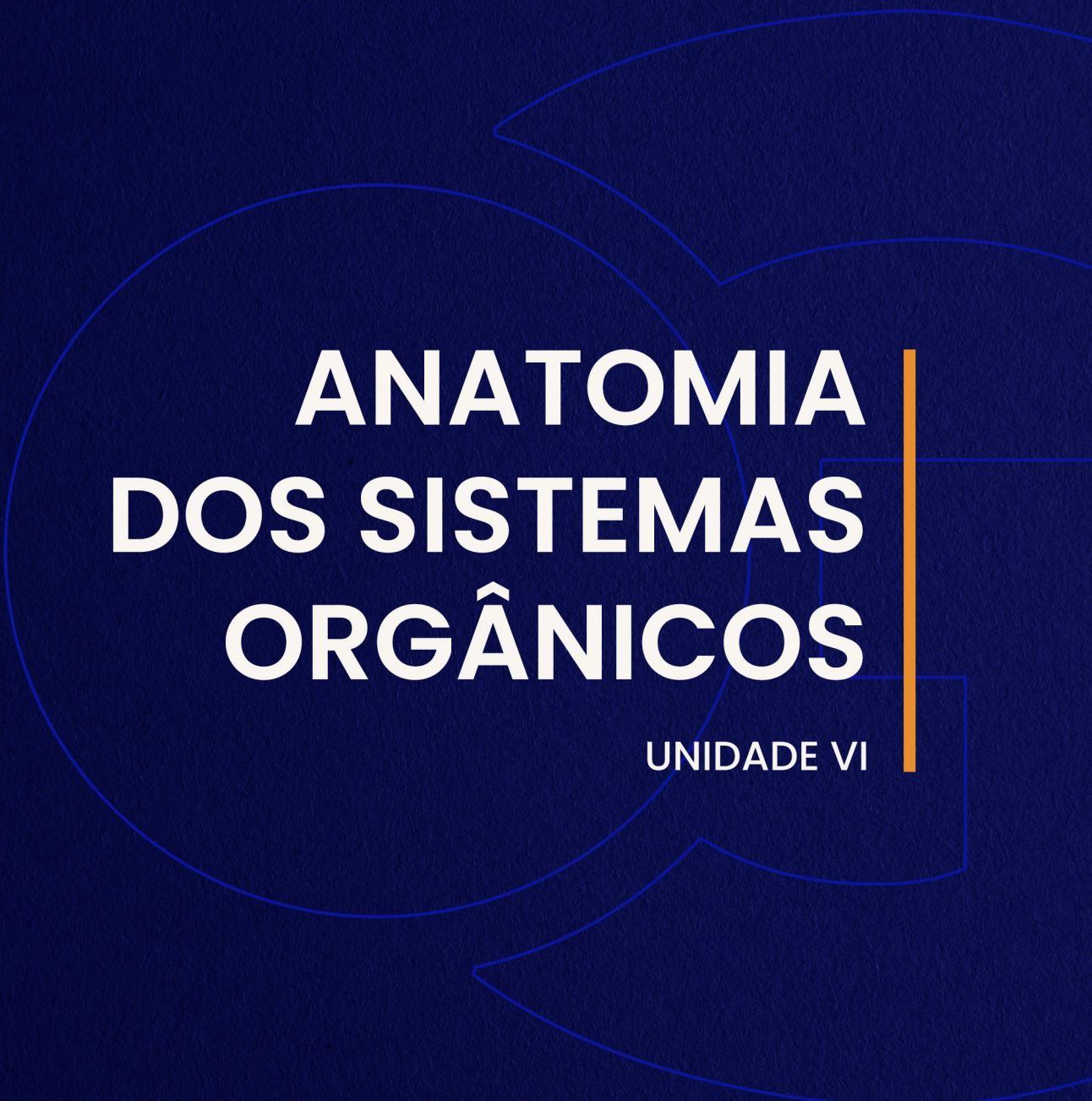




ANATOMIA DOS SISTEMAS ORGÂNICOS

UNIDADE VI

Sistemas Urinário e Reprodutor Humano

Edivaldo Xavier da Silva Júnior

CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNIGRANDE

Sistemas Urinário e Reprodutor Humano

Introdução

Neste conteúdo conheceremos as estruturas que compõem o sistema urogenital humano, bem como suas funções desempenhadas no organismo humano e suas correlações, permitindo ao estudante da área de ciências da saúde um entendimento geral de como o corpo se comporta durante a micção, reprodução e desenvolvimento humano. É neste capítulo que o indivíduo compreende todos os processos que modificaram o seu corpo após passagem pela puberdade.

Objetivos da Aprendizagem

- Definir a anatomia e fisiologia do sistema reprodutor masculino.
- Definir anatomia e fisiologia do sistema reprodutor feminino.
- Interpretar o processo de fecundação e reprodução humanos.
- Descrever a anatomia do sistema urinário e suas relações com o metabolismo corporal.
- Interpretar o mecanismo de formação e eliminação da urina.
- Identificar as artérias que transportam sangue ao sistema urinário para filtração.
- Descrever a estrutura dos órgãos relacionados ao sistema urinário, bem como o funcionamento.

Sistema reprodutor masculino

O sistema reprodutor masculino possui órgãos internos e externos, os quais são denominados como testículos, órgão duplo, responsável pela produção dos gametas masculinos e produção de hormônio masculino, a testosterona; os sistemas de ductos, nos quais englobam o epidídimo, ducto deferente, ductos ejacutórios e a uretra; glândulas sexuais acessórias, como as glândulas seminais que são fonte de energia para os espermatozoides rica em frutose; a próstata, que produz líquido leitoso rico em substância alcalina para neutralizar o pH da vagina e ativa os espermatozoides; e as glândulas bulbouretrais, que secretam líquido transparente a fim de limpar o canal uretral, antes da ejaculação, preparando-o para a passagem dos espermatozoides e lubrificação do pênis durante o ato sexual (DANGELO; FATTINI, 2011).

Além das glândulas, há a presença, também, das estruturas de sustentação, o escroto – estrutura responsável por armazenar os testículos, mantendo a temperatura ideal para a espermatogênese –, e o pênis, órgão copulador, pertencente tanto ao sistema urinário quanto ao sistema reprodutor masculino (Figura 1) (SANTOS, 2014).

Sistema reprodutor feminino

Semelhantemente ao sistema reprodutor masculino, o feminino possui órgãos internos e externos. Os órgãos internos, no indivíduo feminino, são dois ovários, localizados um de cada lado do interior da pelve na fossa ovárica, os quais são responsáveis pela liberação do óvulo e pela produção de hormônios; há as tubas uterinas ou oviductos, responsáveis por conduzir o óvulo liberado pelos ovários até o interior do útero e, quando há a inoculação de espermatozoides no aparelho genital da mulher, é nesses ductos que pode haver a fecundação, seguida do desenvolvimento do feto no útero; este último, o útero, tem um formato piriforme, localizado adiante da ampola retal e posterior à bexiga, é responsável em receber o óvulo fecundado, crescendo até 20 vezes o seu tamanho sem estar gravídico (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

Quando não há fecundação do óvulo, ocorre a descamação do útero conhecida como menstruação; há ainda a vagina, órgão copulador da mulher, local onde são depositados os espermatozoides no ato ejacutório. Já os órgãos externos são chamados, coletivamente, de vulva ou pudendo feminino. Nestes englobam-se os lábios maiores do pudendo, os lábios menores do pudendo, a rima do pudendo, óstio externo da uretra, óstio vaginal e clitóris, também conforme Figura 1 (DANGELO; FATTINI, 2011).

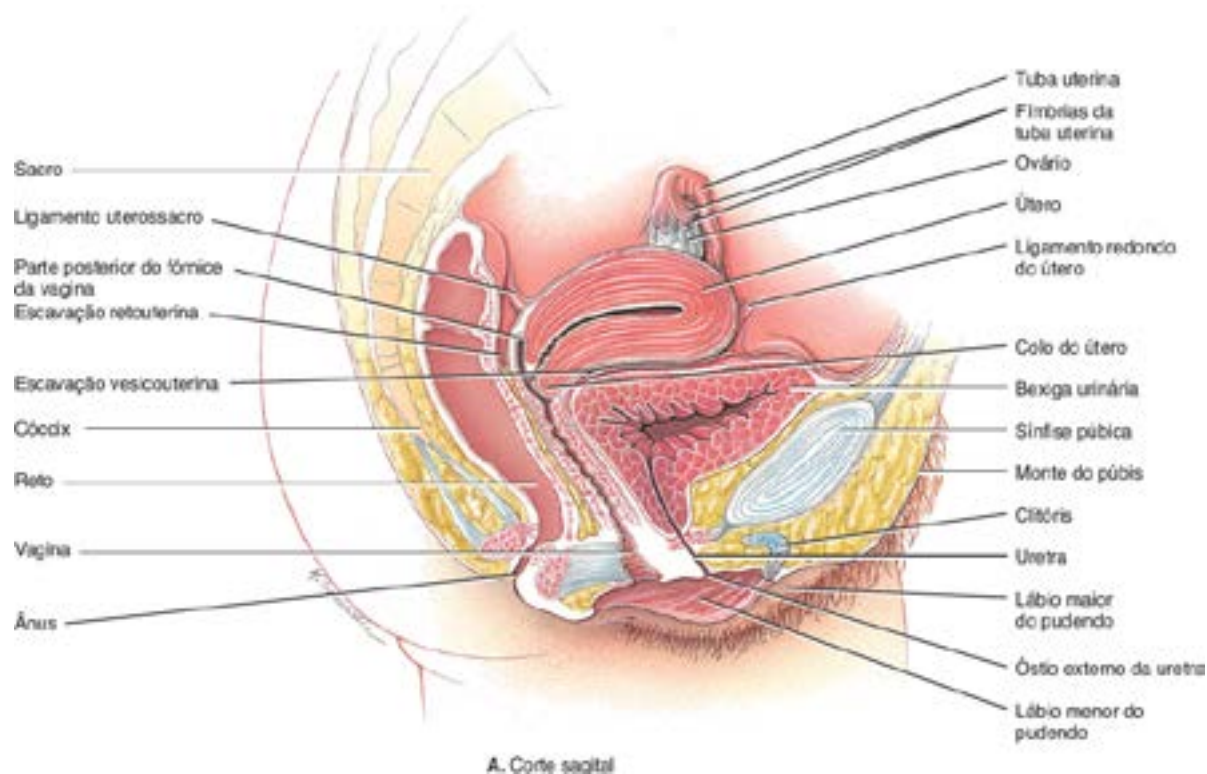
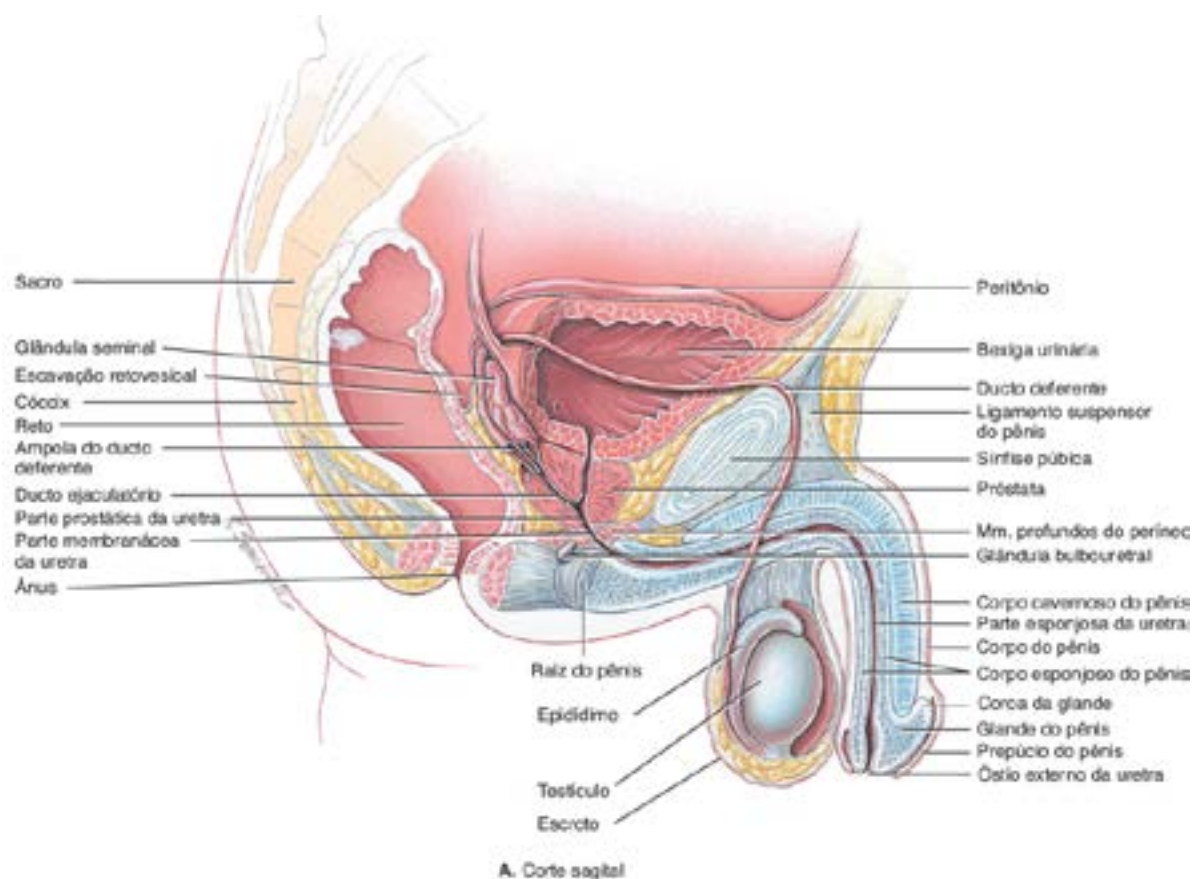


Figura 1 - Órgãos genitais masculino e feminino

Fonte: Adaptada de Tortora e Derrickson (2010).

Fecundação e reprodução

É conhecido como fecundação, também chamado de concepção ou fertilização, o processo pelo qual um espermatozoide penetra um óvulo (ovócito II) fecundando-o em nível, geralmente, da tuba uterina (MARTINI; TIMMONS; TALLITSCH, 2009).

Caso a mulher não esteja no período fértil, os espermatozoides, geralmente, não conseguem chegar ao útero, por haver um muco cervical rico em fibras que impede sua entrada. Caso esteja no período fértil, esse muco torna-se mais fluido e o colo do útero sofre uma maior dilatação, com isso os espermatozoides dirigem-se para as tubas uterinas ao encontro do óvulo, havendo a fusão após ter passado pela zona pelúcida (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

O óvulo, após liberação pelo ovário, é classificado em ovócito II, o qual ao ser fecundado completa a meiose II, essa divisão teve início ainda na vida intrauterina da mulher e se completa após a fecundação, permitindo a origem do óvulo (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

Havendo a fecundação, a camada do endométrio necessita estar em pleno desenvolvimento para que possa receber o embrião. Para isso, faz-se necessário que continue a liberação dos hormônios ovarianos, porém o hormônio LH deixa de ser produzido pelos ovários e o embrião produz o hormônio gonadotrófico (HCG), o qual impede a regressão do corpo amarelo, mantendo a produção de progesterona e estrógeno. Com a produção destes, a manutenção da síntese desses hormônios inibe o hipotálamo de produzir o hormônio liberador da gonadotropina (GnRH) e, conseqüentemente, manter interrompido o ciclo éstrico (ciclo ovariano e o ciclo uterino) (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

Com a chegada do embrião ao útero, é destruída a zona pelúcida e o embrião começa a crescer com o fornecimento dos nutrientes pelas glândulas do endométrio. Com isso, permite-lhe afundar-se no endométrio por ação enzimática, estando envolto por células, cujo processo é denominado de nidação. Em seguida, as estruturas embrionárias começam a formar-se como a placenta, cordão umbilical e saco amniótico (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

Na quinta semana de gestação, a placenta começa a produzir estrógeno e progesterona mantendo o endométrio parando a produção do HCG, regredindo o corpo amarelo. Igualmente, a produção de hormônio pela placenta estimula a preparação das glândulas mamárias para o aleitamento (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

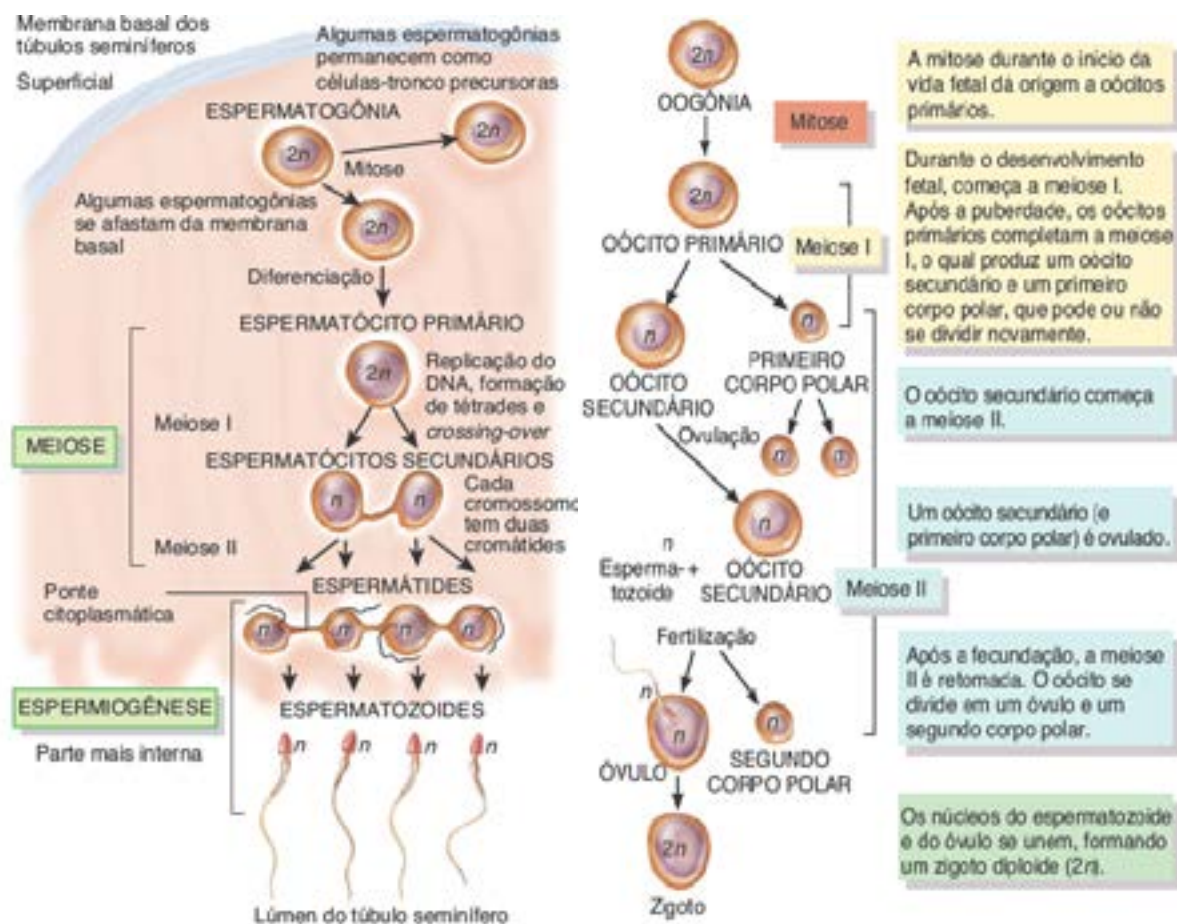


Figura 2 - Ciclo de reprodução dos gametas masculino e feminino

Fonte: Adaptada de Tortora e Derrickson (2010).

Assim, o feto se desenvolve durante as semanas seguintes até o nono mês de gestação, dando início ao trabalho de parto induzido pelo hormônio ocitocina. Com isso, a parede uterina começa a sofrer contrações que expõem o feto.



Curiosidade

No sistema reprodutor humano pode ser encontrada a maior e a menor célula do corpo humano. A menor é o espermatozoide que tem um comprimento aproximado de 5 micrômetros e largura de 3 micrômetros de largura. Em comparação, as hemácias possuem 8 micrômetros. A maior célula é o óvulo, o qual chega a medir 120 micrômetros de diâmetro e é a única célula humana que pode ser vista a olho nu. Veja no link: <https://hypescience.com/momento-da-ovulacao-e-fotografado-pela-primeira-vez/>.

Rins

Os rins são órgãos pares, de cor avermelhada, com formato de um grão de feijão, localizados de cada lado da coluna vertebral acima da cintura, em uma região chamada retroperitoneal, entre o peritônio e a parede abdominal posterior. É o órgão responsável pela produção da urina. Possui uma concavidade, margem medial, e uma convexidade, margem lateral. Na concavidade encontra-se uma abertura chamada de hilo renal, a qual dá passagem para os vasos renais, bem como ao ureter, estrutura responsável por conduzir a urina do rim para a bexiga e abre-se em uma cavidade dentro do rim chamada de seio renal (SANTOS, 2014).

Envolvendo o rim há a presença de três túnicas que permitem sua fixação na parede posterior da cavidade abdominal, bem como proteção contra traumas, denominadas de cápsula fibrosa, cápsula adiposa e fáscia renal (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

Em uma secção coronal, o rim apresenta duas regiões bem distintas, o córtex renal, e uma região mais interna denominada de medula renal. Nesta última se visualizam várias estruturas piramidais, denominadas de pirâmides renais. Cada uma destas está voltada para o córtex renal, cujo ápice é denominado de papila renal. Intercalando cada pirâmide renal encontram-se as colunas renais, as quais são projeções do corte renal em direção à medula (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

No rim há um quantitativo de 1 milhão de estruturas microscópicas denominadas de néfrons, os quais são os responsáveis pela produção de urina e são classificados como as estruturas morfofuncionais do sistema urinário. A urina produzida é drenada para os ductos papilares e encaminhada para os cálices menores seguidos dos maiores. Dos cálices maiores a urina é conduzida para a pelve renal e, em seguida, para fora do rim sendo direcionada para os ureteres, que a conduzirão até a bexiga (SANTOS, 2014).

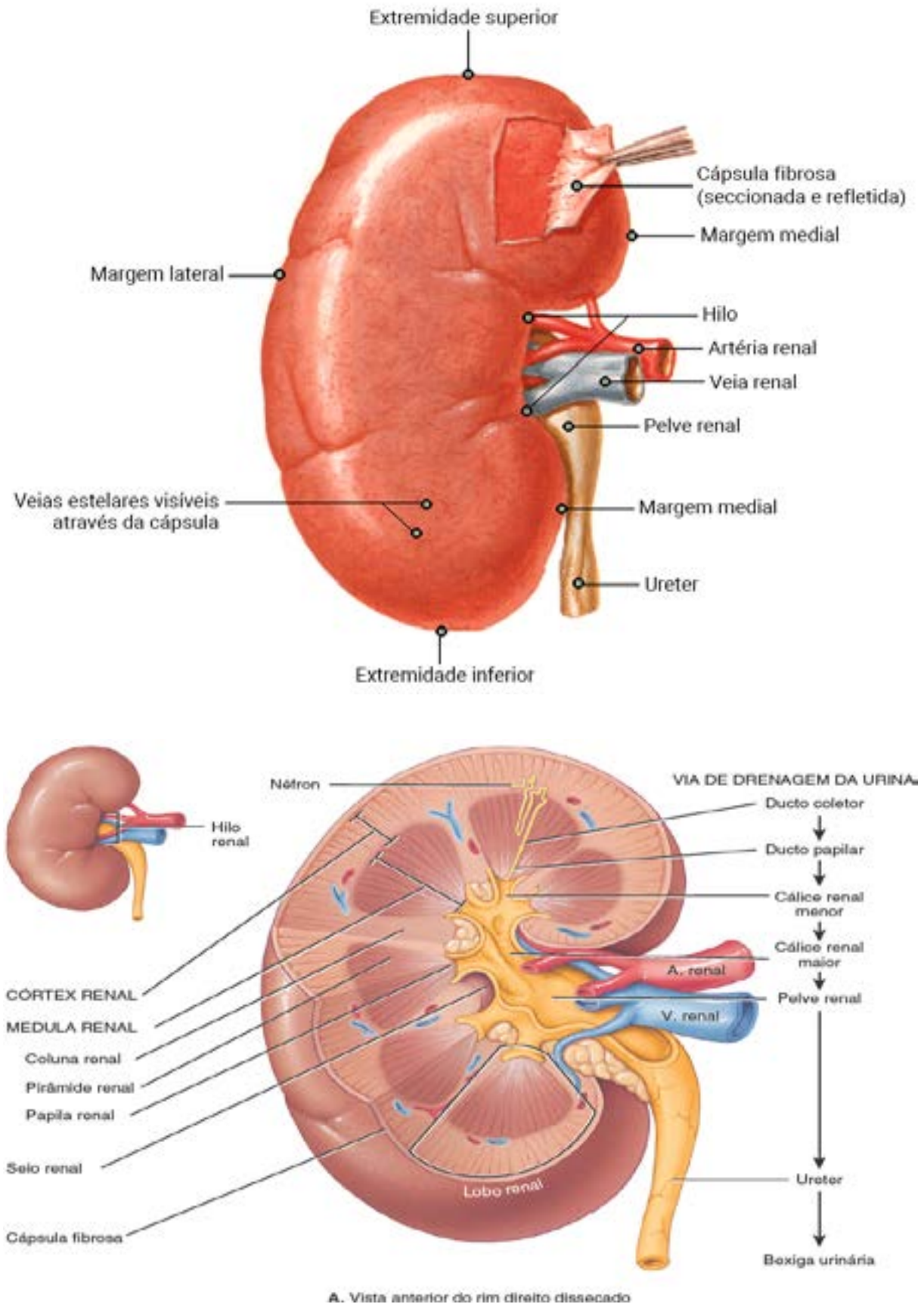


Figura 3 - Morfologia externa e interna do rim
 Fonte: Adaptada de Netter (2014) e Tortora e Derrickson (2010).

Néfron

Como já visto, o néfron é a estrutura morfofuncional do sistema urinário, constituído por duas partes, um corpúsculo renal, local em que o sangue é filtrado, e o túbulo renal, passagem do sangue já filtrado. O corpúsculo renal possui dois componentes denominados de glomérulo e cápsula glomerular (ou conhecida também como cápsula de Bowman), esta circula os capilares glomerulares. Em seguida, o líquido filtrado é encaminhado para o túbulo renal, o qual é dividido em três secções: túbulo contorcido proximal, alça de Henle e túbulo contorcido distal (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

Tanto o corpúsculo renal quanto os túbulos contorcidos localizam-se no córtex renal e a alça de Henle estende-se até a medula renal, faz uma volta em forma de sifão, retornando ao córtex renal (MOORE; DALLEY, AGUR, 2014).

Os túbulos contorcidos distais de diversos néfrons são drenados para um único ducto coletor. Eles se reúnem, convergem, dando origem a centenas de grandes ductos papilares, os quais são direcionados para os cálices menores (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

Ureteres

Os ureteres são estruturas que têm como função conduzir a urina do rim para a bexiga, através de movimentos peristálticos, pressão hidrostática e gravidade. Possuem um trajeto de, aproximadamente, 25 a 30 cm de comprimento, por em média de 1 cm de diâmetro (DANGELO; FATTINI, 2011).

Possuem uma divisão abdominal, pélvica e uma outra intramural, a qual é a porção que atravessa o músculo detrusor da bexiga. Em todo o seu trajeto sofrem três constrictões, diminuição de seu diâmetro, denominadas de junção ureteropélvica, cruzamento dos vasos ilíacos e a intramural. São estas as constrictões que causam incômodo quando o indivíduo expele o cálculo renal (Figura 4) (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).

Bexiga

A bexiga é um órgão musculomembranoso (músculo detrusor), elástico, situado na cavidade pélvica, posteriormente à sínfise púbica. No homem situa-se adiante ao reto e na mulher adiante ao útero. Havendo urina, tem um formato circular, quando vazia possui uma forma achatada. Sua capacidade média de urina no interior da bexiga é de 700 a 800 ml. O quantitativo é menor nas mulheres, pelo motivo do útero ocupar

o seu espaço superior. Sua função é armazenar, temporariamente, a urina (Figura 4) (SANTOS, 2014).

Uretra

A uretra é um ducto que tem origem no óstio interno da uretra e termina no óstio externo da uretra, estando ele na glândula peniana ou no vestíbulo vaginal. No homem ela faz parte do sistema urinário e reprodutor e na mulher faz parte, única e exclusivamente, do sistema urinário (DANGELO; FATTINI, 2011).

Possui diferenças relacionadas ao sexo. No homem a uretra possui um comprimento que varia de 18 a 20 cm dependendo do tamanho do pênis, e na mulher tem um comprimento de 4 cm. Suas funções são liberar a urina, em ambos os sexos, e como já visto, no homem faz parte também do sistema reprodutor. A uretra masculina é dividida em porção prostática, membranosa e esponjosa como se vê na Figura 4 (DANGELO; FATTINI, 2011).



Atenção

Apesar das uretras masculina e feminina terem funções semelhantes, possuem diferenças morfológicas muito importantes, o que difere a caracterização de uma para a outra. Dessa forma, justifica-se um dos motivos de as mulheres poderem desenvolver infecção urinária com muito mais facilidade que os homens. Além disso, a mulher tem conexão “direta” entre o meio externo corpóreo e a cavidade pélvica, tendo em vista que as tubas uterinas se abrem no interior da referida cavidade.

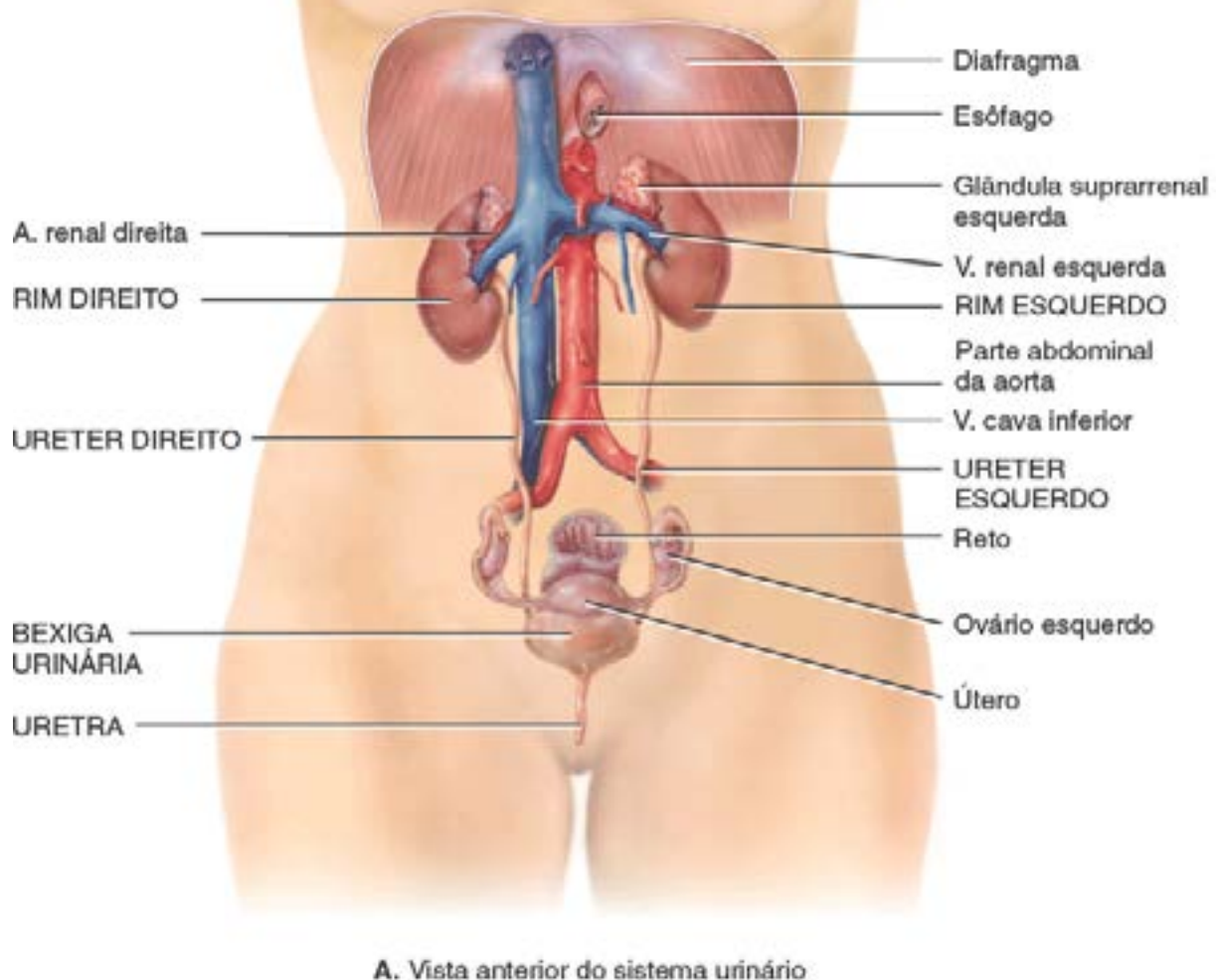


Figura 4 - Sistema urinário

Fonte: Adaptada de Tortora e Derrickson (2010).

Formação e composição da urina

A formação da urina ocorre em três distintos momentos: a filtração, a reabsorção e a secreção. O sangue chega sob alta pressão aos capilares glomerulares, o plasma é lançado em direção à cápsula de Bowman, processo conhecido como filtração. O resultado desse processo é encaminhado para os túbulos renais onde ocorre a reabsorção, havendo a apreensão daquelas substâncias necessárias para o metabolismo do indivíduo. Com isso, absorve água, glicose e aminoácidos. Por fim, ocorre a secreção no túbulo renal, processo antagônico ao da absorção. Nesse

processo, as substâncias presentes nos capilares são liberadas nos túbulos renais, e em seguida há eliminação na urina (TORTORA; DERRICKSON, 2010).



Reflita

A urina é, predominantemente, composta por água, em torno de 95%, 2% de ureia e nos demais 3% encontra-se fosfato, sulfato, amônia, magnésio, cálcio, ácido úrico, creatina, sódio, potássio entre outros elementos – os quais, se encontrados em altas ou baixas quantidades, podem ser indicadores de patologia (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

Hormônio aldosterona, sistema renina-angiotensina e o rim como órgão endócrino

A renina é uma enzima que é secretada quando o volume de sangue e a pressão arterial diminuem, causando menos estiramento nas células justaglomerulares nas paredes das arteríolas aferentes, no interior dos rins em nível do córtex renal. Com isso, a renina fragmenta um peptídeo com 10 aminoácidos, chamado de angiotensina, a partir do angiotensinogênio, produzido pelos hepatócitos (SILVERTHORN, 2010).

Ao fragmentar a enzima conversora de angiotensina, a renina transforma angiotensina I em angiotensina II, afetando a fisiologia do rim de três formas diferentes: havendo diminuição da taxa de filtração glomerular, causando vasoconstrição das arteríolas aferentes; aumento na reabsorção de Na^+ , Cl^- e água no túbulo contorcido proximal, estimulando a atividade dos contratransportadores Na^+ ou H^+ ; promoção de estímulos corticais da glândula suprarrenal, liberando aldosterona, hormônio estimulador do aumento da reabsorção de Na^+ e Cl^- e a produzir K^+ . Dessa forma, a renina estimula a atividade da bomba de sódio-potássio na membrana basolateral e dos canais de Na^+ na membrana apical das células principais do ducto coletor. Uma causa desse aumento é a excreção de quantidade menor de água, aumentando o volume sanguíneo (SILVERTHORN, 2010).

Ação do hormônio antidiurético

O hormônio antidiurético, ou ADH, ou vasopressina, é liberado pela neuro-hipófise, cuja função é promover a regulação, quando necessária, da absorção da água, aumentando

a permeabilidade à água das principais células na porção final do túbulo contorcido distal e por todo o ducto coletor. Em sua ausência, a permeabilidade à água pela célula é muito baixa. Com o resultado a permeabilidade à água da membrana apical da célula principal aumenta, e as moléculas de água movem-se de imediato para o sangue (SILVERTHORN, 2010).

Os rins produzem em torno de 400 a 500 ml de urina, bastante concentrada quando a concentração de ADH é máxima, por dia. Estando baixa a quantidade de ADH, o rim produz uma grande quantidade de urina diluída. Dessa forma, o hormônio antidiurético é responsável por inibir a diurese pelos rins e eleva a pressão sanguínea (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

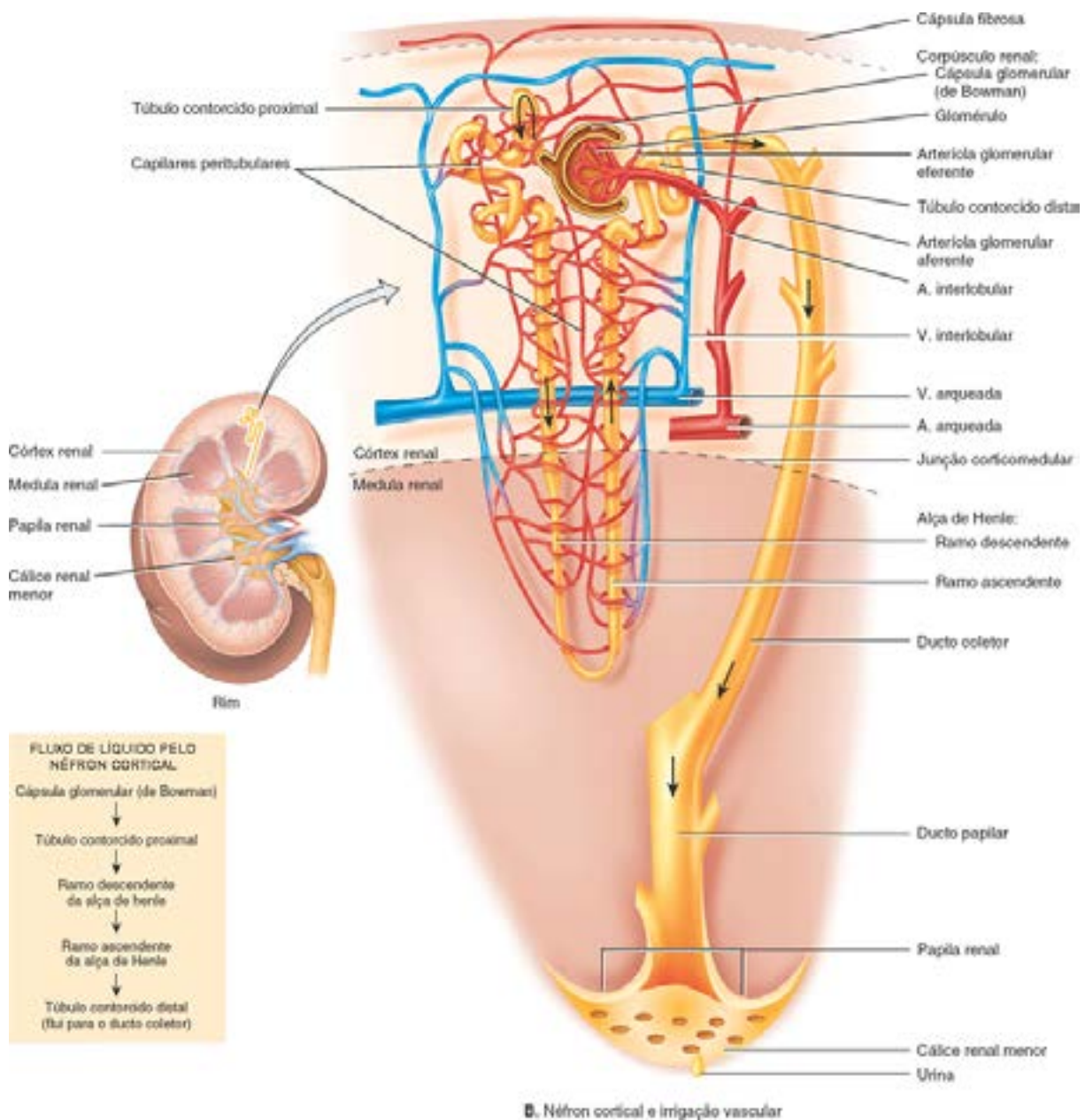


Figura 5 - Estrutura do néfron

Fonte: Adaptada de Tortora e Derrickson (2010).

Conclusão

Os sistemas urinário e reprodutor humano apresentam importâncias relevantes no papel da homeostase, um filtrando o sangue e liberando as impurezas através da urina, e o outro mantendo o equilíbrio através da liberação de hormônios, bem como permitindo a produção de gametas que irão perpetuar a espécie humana.

Nesse sentido, alguns órgãos fazem parte, única e exclusivamente, a um destes como também existem estruturas e órgãos que fazem parte de ambos, porém cada um com sua função específica contribuindo para o equilíbrio dos sistemas.

O sistema urinário, por meio de sua estrutura morfofuncional (o néfron), possui a função de filtrar todas as impurezas presentes no sangue, com o objetivo de manter a plenitude homeostática, mantendo os demais sistemas orgânicos em perfeito equilíbrio. Assim, hormônios, reações químicas e capilares sanguíneos são necessários para que ocorra a produção da urina, a qual é produzida ao nível dos rins, conduzida à bexiga pelos ureteres, armazenada – temporariamente – pela bexiga e liberada pela uretra.

Essa última estrutura pode ter função unicamente excretora, como é no caso das mulheres, bem como participar dos sistemas urinário e reprodutor, no caso dos homens.



Saiba mais

Já é do seu conhecimento que as uretras, masculina e feminina, possuem diferenças consideráveis. Porém, leiamos um pouco mais. Link: <http://www.drguimaraes.com.br/blog/diferenca-entre-a-uretra-masculina-e-a-feminina/>.

Referências

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2011.

DIFERENÇA entre a uretra masculina e a feminina. **Manuel Guimarães Urologia**, 1 jul. 2015. Disponível em: <http://www.drguimaraes.com.br/blog/diferenca-entre-a-uretra-masculina-e-a-feminina/>. Acesso em: 14 abr. 2023.

MARTINI, F.; TIMMONS, M. J.; TALLITSCH, R. B. **Anatomia Humana**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia Orientada para a Clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NETTER, F. H. **Atlas de Anatomia Humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NOGUEIRA, A. **Momento da ovulação é fotografado pela primeira vez**. 11 jun. 2008. Disponível em: <https://hypescience.com/momento-da-ovulacao-e-fotografado-pela-primeira-vez/>. Acesso em: 14 abr. 2023.

SANTOS, N. C. M. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2014.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana: uma abordagem integrada**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE UROLOGIA (SBU). **Criptorquidia**. [s.d.]. Disponível em: <http://sbu-sp.org.br/publico/doencas/criptorquidia/>. Acesso em: 14 abr. 2023.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

**CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNIGRANDE**

