



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Objetivos: Sistema Urinário

Por Profa. Roberta Paresque

O sistema urinário tem muitas funções, incluindo limpar o sangue e livrar o corpo de resíduos. No entanto, existem funções adicionais igualmente importantes desempenhadas por este sistema, incluindo a regulação do pH, pressão arterial, concentração de glóbulos vermelhos e produção de vitamina D. Se os rins falham, essas funções são comprometidas ou perdidas por completo, com efeitos devastadores sobre o corpo. O sistema urinário, controlado pelo sistema nervoso, também armazena a urina até um momento conveniente para o descarte e então fornece as estruturas anatômicas para transportar esse líquido residual para o exterior do corpo.

O sistema urinário consiste em rins emparelhados que produzem sangue filtrado para produzir urina. A urina passa através dos ureteres para a bexiga urinária, onde é armazenada até ser liberada. Quando liberada, a urina viaja pela uretra para o mundo exterior.

Rins - Anatomia Externa



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Os rins encontram-se em cada lado da coluna no espaço retroperitoneal entre o peritônio parietal e a parede abdominal posterior, bem protegidos por músculos, gordura e costelas.

O rim esquerdo está localizado próximo às vértebras T12 a L3, enquanto o direito está mais abaixo, devido ao leve deslocamento do fígado. As porções superiores dos rins são um tanto protegidas pela décima primeira e décima segunda costelas.

Cada rim pesa cerca de 125–175 g nos homens e 115–155 g nas mulheres. Eles têm cerca de 11–14 cm de comprimento, 6 cm de largura e 4 cm de espessura, e são diretamente cobertos por uma cápsula fibrosa composta de tecido conjuntivo denso e irregular que ajuda a manter sua forma e protegê-los. Essa cápsula é coberta por uma camada de tecido adiposo que absorve choques, chamada de coxim gorduroso renal ou gordura perirenal, que por sua vez é circundada por uma fásia renal resistente. A fásia e, em menor extensão, o peritônio sobrejacente servem para ancorar firmemente os rins à parede abdominal posterior em uma posição retroperitoneal.

Cada rim se parece com um grão de feijão. O hilo renal é o local de entrada e saída das estruturas que atendem aos rins: vasos, nervos, vasos linfáticos e ureteres. Os hilos voltados para a face medial estão inseridos na reentrância convexa do rim.

Rins - Anatomia Interna



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Uma seção frontal através do rim revela uma região externa chamada córtex renal e uma região interna chamada medula renal. Na medula, 5-8 pirâmides renais são separadas por colunas renais de tecido conjuntivo. Cada pirâmide cria urina e termina em uma papila renal. Cada papila renal drena para um reservatório de coleta denominado cálice menor; vários cálices menores se conectam para formar um cálice principal; todos os cálices principais se conectam à pelve renal única que se conecta ao ureter.

Suprimento de sangue do rim e néfrons

Os rins são bem vascularizados e recebem cerca de 25% do débito cardíaco em repouso. O sangue entra no rim por meio das artérias renais emparelhadas que se formam diretamente da aorta descendente e cada uma entra no rim pelos hilos renais. Uma vez no rim, cada artéria renal primeiro se divide em artérias segmentares, seguido por mais ramificações para formar artérias interlobares que passam pelas colunas renais para alcançar o córtex. As artérias interlobares, por sua vez, ramificam-se em artérias arqueadas, artérias irradiadas corticais e, a seguir, em arteríolas aferentes. As arteríolas aferentes levam sangue para um leito capilar modificado denominado glomérulo, que é um componente da “unidade funcional” do rim denominada néfron. Existem cerca de 1,3 milhão de néfrons em cada rim e eles funcionam para filtrar o sangue. Depois que os néfrons filtram o sangue, as veias renais devolvem o sangue diretamente para a veia cava inferior. Um sistema portal é formado quando o sangue flui do glomérulo para a arteríola eferente através de um segundo



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

leito capilar, os capilares peritubulares (e vasa recta), circundando os túbulos contorcidos proximal e distal e a alça de Henle. A maior parte da água e dos solutos são recuperados por este segundo leito capilar. Este filtrado é processado e finalmente recolhido por dutos coletores que drenam para os cálices menores, que se fundem para formar cálices maiores; o filtrado segue então para a pelve renal e finalmente para os ureteres.

Ureteres

À medida que a urina é formada, ela drena para os cálices do rim, que se fundem para formar a pelve renal em forma de funil no hilo de cada rim. A pelve renal se estreita para se tornar o ureter de cada rim.

Conforme a urina passa pelo ureter, ela não drena passivamente para a bexiga, mas é impulsionada por ondas de peristaltismo. Conforme os ureteres entram na pelve, eles passam lateralmente, abraçando as paredes pélvicas. À medida que se aproximam da bexiga, eles giram medialmente e se unem à parede da bexiga obliquamente. Isso é importante porque cria uma válvula unidirecional (um esfíncter fisiológico em vez de um esfíncter anatômico) que permite a entrada da urina na bexiga, mas impede o refluxo da urina da bexiga de volta para o ureter. As crianças nascidas sem este curso oblíquo do ureter através da parede da bexiga são suscetíveis ao “refluxo vesicoureteral”, o que aumenta dramaticamente o risco de infecção do trato urinário grave. A gravidez também aumenta a probabilidade de refluxo.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Os ureteres têm aproximadamente 30 cm de comprimento. A mucosa interna é revestida com epitélio transicional e células caliciformes dispersas que secretam muco protetor. A camada muscular do ureter consiste em músculos lisos longitudinais e circulares que criam as contrações peristálticas para mover a urina para a bexiga sem o auxílio da gravidade. Finalmente, uma camada adventícia frouxa composta de colágeno e gordura ancora os ureteres entre o peritônio parietal e a parede abdominal posterior.

Bexiga

A bexiga urinária coleta a urina de ambos os ureteres. A bexiga fica posterior ao osso púbico e anterior ao reto. A bexiga é parcialmente retroperitoneal (fora da cavidade peritoneal) com sua “cúpula” coberta pelo peritônio projetando-se para o abdome quando a bexiga é distendida com a urina. Quando vazia, a região da bexiga que não colapsa é chamada de trígono (grego tri- = “triângulo” e raiz da palavra “trigonometria”), que é delimitada pela abertura dos ureteres e da uretra, formando um área triangular.

A bexiga é um órgão altamente distensível, composto de faixas irregulares de músculo liso cruzadas, chamadas coletivamente de músculo detrusor. A superfície interna é coberta de epitélio celular transicional que é estruturalmente adequado para as grandes flutuações de volume da bexiga. Quando vazio, esse epitélio se assemelha ao epitélio colunar, mas quando esticado, ele “faz a transição” (daí o nome) para uma aparência escamosa. Os volumes em adultos podem variar de quase zero a 500–600 mL.



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

O músculo detrusor se contrai com força significativa nos jovens. A força da bexiga diminui com a idade, mas as contrações voluntárias dos músculos esqueléticos abdominais podem aumentar a pressão intra-abdominal para promover um esvaziamento mais vigoroso da bexiga. Essa contração voluntária também é usada na defecação forçada e no parto.

Uretra

A uretra transporta a urina da bexiga para o exterior do corpo para eliminação. A uretra é o único órgão urológico que mostra alguma diferença anatômica significativa entre homens e mulheres; todas as outras estruturas de transporte de urina são idênticas.

A uretra em homens e mulheres começa inferior e centralmente ao trígono. A uretra segue posterior e inferior à sínfise púbica. Tanto em homens quanto em mulheres, a uretra proximal é revestida por um epitélio transicional, enquanto a porção terminal é constituído por um epitélio escamoso estratificado não queratinizado. No homem, o epitélio colunar pseudoestratificado reveste a uretra entre esses dois tipos de células. A micção é regulada por um esfíncter urinário interno involuntário controlado pelo sistema nervoso autônomo, consistindo de músculo liso e músculo esquelético voluntário, que forma o esfíncter urinário externo abaixo dele. Nas mulheres, o comprimento curto da uretra, cerca de 4 cm, é menos barreira para as bactérias fecais do que a uretra masculina, mais longa, e a melhor explicação para a maior incidência de doenças do trato urinário nas mulheres. O controle



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

voluntário do esfíncter uretral externo é uma função do nervo pudendo. Ele surge na região sacral da medula espinhal, viajando através dos nervos S2-S4 do plexo sacral.