



# TRATO URINÁRIO

CURSO  
HISTOLOGIA

RESUMO

MONDUSDESRE

# TRATO URINÁRIO

CONTEÚDO: ANA CLARA BORGES

CURADORIA: PEDRO SULTANO

## SUMÁRIO

RIM.....	4
VIAS URINÁIAS.....	9
REFERÊNCIAS .....	10



O sistema urinário é formado por dois rins, dois ureteres, uma bexiga urinária e pela uretra. A principal função do sistema é retirar do organismo, através da urina, as substâncias em excesso e os produtos residuais do metabolismo. Contudo, ainda é capaz de regular o pH, o volume do sangue e a pressão arterial; manter a osmolaridade do sangue; produzir hormônios (renina, calcitriol e eritropoietina – EPO) e participar do processo de ativação da vitamina D.

## RIM

Localizados no espaço retroperitoneal e envolto por tecido adiposo que confere proteção contra-choques, possuem ainda uma cápsula de tecido conjuntivo denso, com miofibroblastos na porção interna. Um dos lados côncavo e o outro é convexo. No lado côncavo há o hilo renal, onde estão a artéria renal, vasos linfáticos, veia renal e o ureter. O hilo contém ainda dois ou três cálices, que se reúnem para formar a pélvis renal, parte superior dilatada do ureter. Em um corte a fresco do rim observa-se macroscopicamente 2 regiões bem nítidas, uma região vermelha mais clara, periférica, que é o **córtex renal**, e uma região interna, vermelha mais escura, chamada de **medula renal**.

A medula é composta por diversas pirâmides medulares, entremeadas por faixas de córtex. Estas estruturas têm seus vértices fazendo saliência nos cálices renais, formando as papilas, sendo cada uma perfurada por orifícios, formando a área crivosa, que é onde desembocam os ductos coletores. Cada papila projeta-se em um cálice menor. Os cálices menores unem-se em dois a quatro cálices maiores, que, por sua vez, desembocam na pelve renal. Da base de cada pirâmide partem raios medulares que penetram na cortical. Em um corte histológico em maior aumento, observamos que não há uma divisão nítida entre as regiões do córtex e medula. Em ambas observamos a unidade funcional do sistema urinário, o **túbulo urinífero**, responsável pela filtração do sangue e eliminação de excretas.

O túbulo urinífero é composto pelo **néfron** e pelo **túbulo coletor**. O néfron, por sua vez, é formado pelo **corpúsculo renal** (glomérulo e cápsula de Bowman), **túbulo contorcido proximal**, **alça de Henle** e **túbulo contorcido distal**, que se conecta ao túbulo coletor.

## CORPÚSCULO RENAL

O corpúsculo renal é formado por um conjunto de estruturas:



- **Glomérulo renal:** tufo de capilares fenestrados, enovelados, localizado no centro do corpúsculo;
- **Cápsula de Bowman:** dividida em dois folhetos, (1) a camada visceral, que envolve os capilares fenestrados, impossível individualizá-la na microscopia de luz, composta formado por células epiteliais modificadas, os podócitos e (2) a camada parietal composta por epitélio pavimentoso simples, formando os limites do corpúsculo renal);
- **Espaço de Bowman/capsular:** espaço encontrado entre a camada visceral e a parietal, recebe o líquido filtrado proveniente da parede dos capilares e do folheto visceral, é o local para onde é drenado o **ultrafiltrado**.

O corpúsculo renal é perfurado de um lado por arteríolas, no pólo vascular, e do outro lado por um túbulo renal, especificamente no pólo urinário, onde tem início o túbulo contorcido proximal. A **arteríola aferente** que adentra o corpúsculo pelo pólo vascular irá formar os capilares fenestrados, os quais se agrupam, posteriormente, formando a arteríola eferente (essa possui maior quantidade de músculo liso) que sai do glomérulo também pelo pólo vascular. A presença desta **arteríola eferente** é particularmente importante para a regulação da pressão arterial.

Os capilares do glomérulo são fenestrados, mas a lâmina basal é espessa, secretada com contribuição dos podócitos. Vale ressaltar a grande contribuição dos podócitos na filtração renal, visto que emitem diversos prolongamentos (primários e secundários) se enrolando ao redor dos capilares fenestrados. Entre os prolongamentos existem os espaços chamados de fendas de filtração, cobertos por uma membrana, o **diafragma**. Esta estrutura é extremamente importante para a filtração do sangue, permitindo a **permeabilidade seletiva e a limpeza contínua da barreira**.

Além dos podócitos e células endoteliais, os capilares glomerulares possuem células mesangiais em alguns pontos de sua parede. O **glomérulo é, portanto, formado por capilares fenestrados, podócitos e células mesangiais**. Elas são encontradas centralmente a 3 capilares glomerulares, os quais estão envoltos por uma única membrana basal. Dentre as várias funções dessa célula, citaremos as mais importantes: (1) participar da sustentação dos capilares fenestrados; (2) participar do controle da pressão no interior do glomérulo renal (por meio dos receptores para a angiotensina II e fator natriurético atrial); (3) eliminar restos celulares e restos metabólicos e sintetizar matriz extracelular.

As células da do pólo urinário são **colunares e possuem microvilos**, chamada de



**orla em escova**, sendo, portanto, ativas em filtração.

A **barreira de filtração** é o local onde ocorre a filtração do sangue. Ela é composta pelos **capilares fenestrados**, sendo no glomérulo modificado, pela **lâmina basal** (mais espessa por ser resultante da fusão das lâminas basal do capilar com os podócitos) e pelos **prolongamentos citoplasmáticos dos podócitos**.

A membrana basal glomerular é mais espessa, uma vez que é resultante da fusão da lâmina basal do capilar com a dos podócitos, e é composta por 3 camadas: **duas lâminas raras** (uma mais interna e outra mais externa) **separadas por uma lâmina densa**. As lâminas raras aparecem bem claras na microscopia eletrônica, e, possuem fibronectina que estabelece ligações com as células.

Os principais componentes da lâmina basal são **colágenos do tipo IV**, **laminina** e **proteoglicanos com carga negativa**. A lâmina densa é formada por uma trama contendo colágeno e laminina enquanto a lâmina rara contém os proteoglicanos com carga negativa. Esta estrutura é de grande importância para **a filtração uma vez que as moléculas com carga positiva ficam retidas na lâmina rara e as moléculas de alto peso molecular, na trama da lâmina densa**.

Além das estruturas citadas acima, vale descrever um pouco melhor outro componente importante na barreira de filtração: os **diafragmas** que recobrem as fendas de filtração. Estes elementos apresentam **poros** que permitem a **retenção de moléculas de alto peso molecular**.

Moléculas de baixo peso molecular e negativas passam pela barreira de filtração, como glicose, aminoácidos, água e íons, componentes estes importantes para as células. E que, portanto, devem retornar ao sangue, processo garantido através da reabsorção que ocorre no restante dos túbulos renais.



### FIQUE DE OLHO!

**A lâmina basal do glomérulo pode ser alterada em algumas doenças como o diabetes mellitus, que pode ser bem mais espessa devido a um aumento na síntese de colágeno do tipo IV. Como a síntese de proteoglicanas é diminuída, a lâmina passa a ser mais permeável às proteínas, fazendo, assim com que o indivíduo apresente proteinúria.**



## TÚBULO CONTORCIDO PROXIMAL

O primeiro túbulo renal, é o túbulo contorcido proximal. Sua organização histológica é simples, sendo formado por um **epitélio cúbico simples com borda em escova** (microvilos no citoplasma apical, formando a orla em escova), contínuo ao folheto parietal da cápsula de Bowman. São **células largas, bem coradas com eosina, ativas na reabsorção de íons**. Os limites entre as células desse tubo são dificilmente observados no microscópio óptico.

O citoplasma apical das células dos túbulos proximais possui **canalículos** que partem da base dos microvilos e aumentam a capacidade de o túbulo proximal absorver macromoléculas. Nos canalículos se formam vesículas de pinocitose, que introduzem nas células macromoléculas que atravessaram a barreira de filtração glomerular.

As funções do túbulo contorcido proximal são: absorver toda glicose e aminoácidos e grande parte do cloreto de sódio e água, presentes no filtrado glomerular, e secretar, em direção ao ultrafiltrado, íons  $H^+$ , substâncias tóxicas resultantes do metabolismo, como a creatinina e a amônia, e substâncias estranhas ao organismo, como a penicilina.

Todo este transporte é feito por **transporte ativo**, tendo como característica, portanto,

a presença de muitas mitocôndrias nas células da região basal. Em sua ultraestrutura também podemos observar a presença de microvilosidades nas células, aumentando a superfície de contato de forma a aumentar a absorção de substâncias.

## ALÇA DE HENLE

A alça de Henle é responsável por formar no interstício medular do parênquima renal um meio hipertônico. Essa capacidade de criar um gradiente de hipertonicidade deve-se ao seu **segmento espesso ascendente**, impermeável à água, que reabsorve apenas cloreto de sódio para o interstício através de transporte ativo. Nessa região, o epitélio é um pouco mais alto. Já em seu **segmento delgado descendente** há permeabilidade à água, permitindo sua reabsorção por osmose. A permeabilidade à água dessa região da alça decorre dos numerosos canais de aquaporina-1.

Em resumo, a primeira porção deixa os capilares ao redor hipertônicos, estimulando a absorção de água na parte delgado do segmento descendente, de modo a permitir que a urina fique concentrada. A porção espessa da alça de Henle é composta por um **epitélio cúbico simples** enquanto a porção delgada, por um **epitélio pavimentoso simples**.



## TÚBULO CONTORCIDO DISTAL

O túbulo contorcido distal é tortuoso e possui um **epitélio cúbico simples sem borda em escova**, sendo uma continuação do segmento espesso da alça de Henle. É responsável pela absorção de cloreto de sódio, controlada pelo ADH, e água e pela secreção de íons hidrogênio e amônia, participando do equilíbrio ácido-base do sangue.

Como características histológicas, as células não são tão acidófilas, sendo um pouco menos rosas que as células do túbulo contorcido proximal. Em sua ultraestrutura encontramos as pregas basolaterais e muitas mitocôndrias, características indicativas do transporte de íons.

E como diferenciá-los se são os túbulos contorcidos distal e proximal são tão semelhantes? Nos cortes, por causa da presença dos microvilos, a luz do túbulo contorcido proximal é estreita e irregular, enquanto o túbulo contorcido distal, sem microvilos, exibe luz ampla. Os túbulos proximal e distal podem ser diferenciados pela posição dos núcleos, que é central no primeiro e apical no segundo, e pelo citoplasma mais acidófilo no túbulo proximal.

O túbulo contorcido distal toca o corpúsculo glomerular do mesmo néfron, tendo

sua parede modificada nesta região. Suas células tornam-se cilíndricas e com núcleos alongados e aproximados, formando a **mácula densa**.

Quando a mácula densa toca as arteríolas eferentes e aferentes, algumas células musculares lisas (fusiformes, sem estriações) se transformam em **células cúbicas** cheias de grânulos, denominadas de **células justaglomerulares**. Estas células são ativas na produção de renina, importante na regulação da pressão arterial.

## TÚBULO E DUCTOS COLETORES

O túbulo coletor tem um **epitélio cúbico simples**. Em sua ultraestrutura não encontramos as invaginações basais uma vez que a sua função é de apenas reter água pela ação dos hormônios ADH e aldosterona. À medida que os túbulos coletores se fundem para formar os ductos coletores nas papilas, suas células ficam mais altas até se transformarem em cilíndricas.

## APARELHO JUSTAGLOMERULAR

É formada pela **mácula densa** (tem uma coloração diferente ao entrar em contato com a arteríola, são sensíveis ao conteúdo iônico e estimulam a secreção de renina), **células justaglomerulares** (que produzem





renina, sendo assim, bem coradas) e **células mesangiais extraglomerulares**, responsável por auxiliar no controle da pressão arterial.

## VIAS URINÁRIAS

Os cálices, a pélvis, o ureter e a bexiga apresentam basicamente a mesma estrutura básica, embora a parede se torne gradualmente mais espessa no sentido da bexiga. Esses órgãos são revestidos pelo epitélio de transição (ou urotélio) e a variação na forma das células de globosas para pavimentosas permite a distensão do tecido e assim a acomodação do órgão às mudanças no volume de urina.

A composição diferenciada da membrana, com elevada concentração de esfingolipídios e a presença das proteínas uroplaquinas, e a abundância de junções de oclusão tornam o tecido praticamente impermeável e resistente à osmolaridade da urina.

### URETER

O ureter tem a função de transportar o filtrado dos rins até a bexiga. Um corte transversal deste órgão permite observamos que sua luz é pregueada quando vazia. Sua mucosa é composta por um epitélio de transição (estrutura modificada para

resistir as tensões), lâmina própria de tecido conjuntivo, por uma **camada muscular**, composta por uma camada **longitudinal interna e uma circular externa**, e pela adventícia, composta apenas por tecido conjuntivo frouxo.

### BEXIGA

A bexiga apresenta basicamente a mesma organização histológica que o ureter, com a diferença de que sua **camada muscular é mais desenvolvida**. Esta característica deve-se a sua função de armazenar a urina. A camada muscular da bexiga é composta por 3 camadas: longitudinal externa, circular média e longitudinal interna. É ainda envolvida pela adventícia e, na parte superior, pela serosa do peritônio parietal.

### URETRA

A uretra feminina e a masculina diferem em alguns pontos, por exemplo, a uretra masculina é via comum da passagem do sêmen e da urina, enquanto na feminina há passagem apenas da urina.

A uretra masculina é formada pelas porções: (1) prostática, (2) membranosa e (3) cavernosa ou peniana (vale ressaltar que alguns autores dividem a uretra masculina



em 4 porções). A uretra prostática é revestida por epitélio de transição; já a uretra membranosa é revestida por epitélio pseudoestratificado colunar, nessa parte há ainda o esfíncter externo da uretra formado por músculo estriado esquelético. Finalmente, a uretra peniana, é formada pelo mesmo epitélio da porção anterior, com áreas de epitélio estratificado

pavimentoso, nessa porção, há ainda pequenas glândulas mucosas, chamadas glândulas de Littré.

Já a uretra feminina, de menor comprimento, é revestida por epitélio de transição, perto da bexiga, e por epitélio pavimentoso estratificado no resto de seu comprimento.

## REFERÊNCIAS

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Atlas colorido de histologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

GARTNER, L. P.; HIAT, J. L. **Tratado de histologia em cores**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

KIERZENBAUM, A. L.; TRES, L. L. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

## VISITE NOSSAS REDES SOCIAIS



@jalekoacademicos



Jaleko Acadêmicos



@grupoJaleko

