

SLIDE 1 – TÍTULO DA AULA

ANATOMIA DO SISTEMA URINÁRIO

CIÊNCIAS BIOMÉDICAS – BMA 135

Jackson C. Bittencourt
Departamento de Anatomia ICB-USP
[*jcbitten@icb.usp.br*](mailto:jcbitten@icb.usp.br)

Por favor, qualquer dúvida, entrem em contato através do e-mail acima, ou através do **ClassRoom**

Em virtude dessa aula ser sobre a anatomia do sistema urinário, abordaremos como o sistema é formado, a localização dos órgãos pertencentes a esse sistema e menos a sua histologia

SLIDE 2 – INTEGRANTES E LOCALIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS DO SISTEMA URINÁRIO

Apesar do sistema urinário ser “simplesmente” organizado e formado por poucos órgãos, a sua complexidade de função, e conseqüentemente de manutenção da nossa vida, é de suma importância para a integridade desse sistema.

A. Vista anterior da cavidade abdominal com os órgãos do sistema urinário em suas respectivas localizações. O sistema urinário é formado por:

1. Rins: temos 2, órgãos de forma aproximada a um feijão, de cor avermelhada, estão localizados aos níveis das últimas vértebras torácicas e a terceira vértebra lombar (L3), um em cada antímero do nosso corpo, localizados sobre a face anterior da parede posterior do abdômen e separados de seu grande conteúdo pela serosa chamada peritônio. Portanto, ambos os rins são considerados órgãos retroperitoniais, uma vez que essa membrana passa na face anterior dos rins. Se as costelas XI e XII forem fraturadas, podemos ter perfuração do rim do respectivo lado da lesão. Os rins regulam o volume e a composição hídrica e iônica, o volume do sangue; ajudam a regular a pressão arterial, o pH sanguíneo, o nível de glicose; assim como produzem hormônios, tais como, o calcitriol e eritropoietina, e finalmente, excretam o lixo metabólico na urina.
2. Ureteres: transportam a urina dos rins para a bexiga urinária.
3. A bexiga urinária (está localizada na pelve) que armazena a urina por algum tempo e depois a excreta.
4. A uretra (com localizações diferentes dependendo do sexo), que elimina a urina que sai da bexiga.

B. Vista posterior da cavidade abdominal, por transparência, vendo-se os órgãos do sistema urinário, e a bexiga urinária localizada na pelve.

C. Figura de corte transversal da cavidade abdominal evidenciando o rim esquerdo representado em **B**. Nessa figura temos a representação topográfica do rim esquerdo e os órgãos da cavidade abdominal com os quais ele tem relação direta. Repare nessa figura que o rim esquerdo está posteriormente ao pâncreas e medialmente ao baço, posteriormente ao rim esquerdo está o músculo psoas maior (por isso que quando uma pessoa tem cálculo renal, a cápsula fibrosa do rim se

distende por acúmulo de urina e pressiona o m. psoas maior dando a “dor nas costas”).

- D.** Corte transversal da cavidade abdominal evidenciando o rim esquerdo em cadáver. O desenho da figura **C** foi feita a partir desse corte em D.

SLIDE 3 – LOCALIZAÇÃO E POSIÇÃO DOS RINS

Nessa figura temos a localização de todos os órgãos do sistema urinário, com exceção da bexiga urinária que se localiza na pelve. Vemos em “a” a cavidade abdominal aberta em uma vista anterior da parede posterior dela, sem quase todo o seu conteúdo; pela presença da artéria aorta e da veia cava inferior não podemos visualizar a coluna vertebral que está localizada logo posteriormente aos dois vasos sanguíneos. Lateralmente à veia cava inferior vemos o rim direito, e sobre o seu polo superior a glândula suprarrenal, posteriormente aos rins temos também os músculos diafragma, quadrado do lombo e psoas maior. O rim esquerdo localizado lateralmente à aorta, também sobre os mesmos músculos, mas do lado esquerdo, e no seu polo superior a glândula suprarrenal esquerda. Em “b” vemos em maior aumento o rim esquerdo, vemos também a veia renal esquerda e a artéria renal esquerda, e saindo da borda inferior do hilo renal esquerdo vemos a saída do ureter esquerdo.

SLIDE 4 – MACRO E MESO-ANATOMIA DOS RINS

Nesse slide temos alguns desenhos ilustrativos (**A** e **C**) da forma e da constituição do rim, uma fotografia (**B**) de um corte frontal do rim esquerdo mostrando a sua formação interna, e finalmente uma radiografia com contraste (**D**) do rim. Então temos:

A. Num corte frontal do rim esquerdo conseguimos identificar as partes formadoras do rim de forma macro e mesoscópica. A partir do hilo renal, que é a região de entrada e saída de estruturas importantes como: a artéria renal, a veia renal, os vasos linfáticos e linfonodos, os nervos que entram e saem do rim, tecido adiposo e a pelve renal. Então essa é a porta realmente de entrada e saída de estruturas importantes para o funcionamento do rim. Vemos também o tecido propriamente formador do rim dividido em córtex renal, medula renal, colunas renais e pirâmides renais. Do que essas partes são formadas? O que encontraremos histologicamente nessas partes se formos olhá-las no microscópio?

1. Córtex renal: a camada mais externa que se estende desde a membrana fibrosa do rim até a base de cada uma das pirâmides, a grande maior parte das unidades filtradoras do sangue, os néfrons, encontram-se nessa camada (mais a frente entraremos com um pouco mais de detalhes);
2. Medula renal: formada pelas pirâmides e colunas renais, e também pelos vasos sanguíneos que estão entrando e saindo das unidades filtradoras do rim;
3. Pirâmide renal: formada pelo agrupamento de vários ramos ascendentes e descendentes da alça do néfron (antigamente chamada de alça de Henle), e ductos coletores;
4. Coluna renal: as partes do córtex renal que se projetam em direção ao hilo renal e separam as pirâmides renais;
5. Aquela membrana fibrosa que reveste externamente o rim projeta-se para dentro do hilo renal e passa a formar estruturas coletoras da urina formada nas pirâmides renais, essas estruturas coletoras são chamadas de cálices renais maiores e menores. Cada uma das pirâmides possui um cálice menor que acabam se juntando e formando os cálices renais maiores, esses também se juntam e formam a pelve renal, que finalmente projeta-se para fora do hilo renal na forma do ureter levando toda a urina coletada para a bexiga urinária.
6. Lobo renal: compreende o córtex imediatamente acima da base da pirâmide renal, a própria pirâmide renal daquele segmento, e as metades das colunas renais de cada lado da pirâmide renal;

7. Seio renal: compreende o espaço existente entre cada um dos cálices renais menores;
8. Papila renal: compreende ao ápice da pirâmide renal, que está voltada para a embocadura do cálice renal menor.

B. Em **B** temos exatamente o que vimos em termos de estruturas mostradas em **A**, mas agora demonstradas em uma peça cadavérica real, cortada no plano frontal.

C. Desenho esquemático da vista frontal do rim esquerdo mostrando a sua face anterior, e por transparência os cálices renais menores e maiores e a pelve renal, assim como, a saída do ureter.

D. Uma radiografia feita com a injeção endovenosa de contraste (imagem de líquido esbranquiçado dentro das estruturas renais – urograma ou urografia excretora), para visualização de estruturas renais comparáveis as da figura **C**. Vemos claramente os cálices renais menores e maiores, a pelve renal e os primeiros segmentos do ureter; vemos também uma forma esbranquiçada (sombreado), com a forma aproximada de um feijão ao redor dessas estruturas, que é justamente o rim.

SLIDE 5 – O RIM ATRAVÉS DE IMAGENS

Nesse slide vemos o rim e algumas de suas estruturas através de três diferentes tipos de métodos de obtenção de imagens desse órgão.

- A.** Imagem de Tomografia Computadorizada (Pielografia endovenosa): essa imagem (corte transversal do abdômen com vista superior) pode ser obtida após a injeção endovenosa de um tipo de contraste, e após faz-se uma tomografia computadorizada de abdômen. As cores são dadas pela quantidade de absorção do contraste ao serem captadas pelo tomógrafo. Vê-se então os dois rins com uma cor verde-amarelada em ambos os lados da coluna vertebral (uma vértebra lombar – cor vermelha - é apontada – seta preta), vê-se as costelas numa cor aproximada à da vértebra, a aorta (bem vermelha) bem a frente da coluna vertebral, o fígado (amarelo) do lado direito e bem a frente do rim direito, o rim esquerdo está localizado posteriormente ao estômago (amarelo), e ao seu lado nesse nível de corte uma alça do intestino grosso (marrom).
- B.** Angiograma renal: essa imagem é obtida após a introdução de um cateter (seta preta) na artéria femoral, pela radioscopia segue-se o cateter até a saída da artéria renal da artéria aorta, então coloca-se a ponta do cateter na saída da artéria renal e injeta-se o contraste, a seguir são feitas radiografias em tempos diferentes para obtenção de imagens do contraste seguindo o seu curso. Essa em particular, foi feita logo após a injeção do contraste; então vemos a artéria renal direita (que divide-se em um ramo anterior e outro posterior), o seu primeiro ramo que é a artéria suprarrenal, logo após a sua entrada no hilo renal, ou um pouco antes a artéria renal emite os ramos segmentares (geralmente 4 artérias segmentares), essas emitem os ramos interlobares que seguem os limites das pirâmides, e a seguir esses ramos tornam-se as artérias arqueadas que se encontram na base das pirâmides, e a partir das artérias arqueadas saem as artérias interlobulares. O conhecimento dessa segmentação renal através de suas artérias é ao mesmo tempo muito bom e importante, pois uma vez conhecendo-se essa segmentação podemos realizar as nefrectomias (cortes parciais do rim, sem afetar todo o órgão). Para um maior detalhamento dos ramos da artéria renal veja o desenho esquemático na figura **D**.

- C.** Pielograma normal (realizado da mesma maneira que em **A**). Vemos numa imagem de corte frontal (ou coronal), todos os órgãos componentes do sistema urinário em vermelho, exceto o os rins que estão com cor esverdeada. Vemos os cálices menores, maiores, a pelve renal, os ureteres, e a bexiga, todos preenchidos pela substância contrastante injetada endovenosamente.
- D.** Artérias intra-renais e dos segmentos renais. Essa figura serve como guia para entendermos a segmentação renal através de suas artérias, e também como base para entendermos o angiograma em **B**.

SLIDE 6 – ESTRUTURA E SUPRIMENTO SANGUÍNEO DOS RINS

O suprimento renal dos rins é feito através das artérias renais direita e esquerda. Esse suprimento sanguíneo serve para duas funções muito importantes: 1. suprir o próprio tecido renal de oxigênio e nutrientes para manutenção da viabilidade funcional do órgão; 2. oferecer o volume sanguíneo necessário e suficiente para a filtração, manutenção da hidratação do indivíduo e formação da urina com a retirada do “lixo” resultante do metabolismo de todo o nosso corpo, presente no sangue.

Dessa maneira, nesse slide temos em “a” a mesma visão que tínhamos no slide anterior na figura **D**, um corte frontal do rim esquerdo, com uma vista anterior. Nessa figura conseguimos identificar as estruturas relacionadas à vascularização dos rins, que são respectivamente a artéria renal e a veia renal, com os seus respectivos ramos e territórios de irrigação e de drenagem venosa

Em “b” temos as artérias interlobares que emitem os ramos arqueados, e esses os ramos interlobulares, das artérias interlobulares saem pequenos ramos e depois deles os capilares arteriais formam a estrutura filtrante do rim. Essas unidades filtrantes que são os néfrons estão distribuídos no córtex renal, os mais próximos da superfície renal, que são os néfrons corticais, e os néfrons justamedulares. Dentro dessas unidades filtrantes estão os prolongamentos dos capilares provenientes das artérias interlobulares que dão a estrutura aos glomérulos.

Em “c” temos o “caminho” do sangue transportado pela artéria renal e seus ramos até a chegada no glomérulo, filtração do sangue e saída pelos capilares venosos e finalmente pela veia renal.

D. Segmentos renais: nesse desenho esquemático temos os respectivos territórios renais de cada um dos ramos da artéria renal dedicada a cada um deles, portanto, cada um desses segmentos é suprido por um ramo específico da artéria renal, assim temos na face anterior: segmento superior (amarelo), segmento ântero-superior (verde), segmento ântero-inferior (azul) e segmento inferior (roxo); face posterior: segmento superior (amarelo), segmento posterior (vermelho) e segmento inferior (roxo)

SLIDE 7 – A “UNIDADE MORFOFUNCIONAL” DO RIM

Nesse slide não temos a intenção de entrar em detalhes histológicos, mas demonstrar qual é o caminho do sangue para a filtração, e após a filtração, formação da urina e saída dela da pirâmide renal.

Na Figura 26.6. temos que a artéria glomerular aferente entra para formar o glomérulo, forma uma rede capilar arterial e sai como artéria glomerular eferente, logo a seguir sai do corpúsculo renal o túbulo contorcido proximal, onde ocorre a reabsorção de água, íons e todos os nutrientes orgânicos, a seguir esse túbulo desce e forma o seu ramo descendente da laça do néfron ou também chamada de alça de Henle, durante esse trajeto o líquido passa também por reabsorção de água e de íons sódio e cloro, logo após a curva sobre o ramo ascendente da alça, que no seu ápice, agora de volta às proximidades do túbulo contorcido proximal, forma então o túbulo contorcido distal, novamente reabsorção de água, íons sódio e cálcio (esses dois sob influência hormonal), mas também acontece a secreção de íons, ácidos, drogas e toxina. De tal forma que após o final do túbulo contorcido distal a urina como ela deve ser eliminada já está formada aqui. Daqui para frente a urina segue o caminho dos túbulos coletores até o ápice do cálice renal menor.

Figura ao lado direito, vemos uma microfotografia do corpúsculo renal, evidenciando-se o glomérulo renal como visto no corte da figura 26.6. do corpúsculo renal. Essa é a forma histológica do glomérulo, a posição dos túbulos contorcidos proximal e distal, o epitélio visceral e o epitélio parietal.

SLIDE 8 – A IRRIGAÇÃO DOS RINS

Nesse slide vemos como a irrigação do rim é realizada através da artéria renal, entretanto, agora não com um desenho, mas com uma peça cadavérica. Na figura 26.5 “a”, vemos o rim esquerdo, a saída da veia renal numa cor esverdeada logo a frente da artéria aorta, a artéria renal está atrás, e por isso não podemos vê-la totalmente, somente lá perto da entrada no hilo renal é que conseguimos ver a artéria renal já dividindo-se. Vemos também a glândula suprarrenal, com a veia suprarrenal drenando na veia renal e a artéria suprarrenal que geralmente é ramo da artéria renal.

Na figura 26.5 “b”, vemos um molde feito através da injeção de uma substância plástica (de cor vermelha), mas quando injetada está em estado líquido, depois de todos os tecidos ao redor do molde terem corroídos, obtemos toda a ramificação da artéria renal até os seus ramos de formação do corpúsculo renal. Nessa mesma peça foi também injetada uma outra substância plástica, mas com outra cor, e a seguir os tecidos foram corroídos para desenhar os cálices menores, os cálices maiores, a pelve renal e a saída do ureter do rim esquerdo (todos em cor amarelada).

SLIDE 9 – OS URETERES

Em **A**, os ureteres são dois tubos que saem da pelve renal e descem em direção a bexiga urinária na cavidade pélvica, são constituídos de paredes musculares lisas que se contraem para comprimir a urina e obrigá-la a seguir o seu caminho, eles têm de 25 a 30 cm de comprimento, e podem variar de 1 a 10 mm de diâmetro durante o seu trajeto. Eles se contraem (contrações peristálticas) com a frequência de 1 a 5 vezes por minuto. Os dois ureteres seguem um trajeto semelhante, assim como os rins são retroperitoniais e caminham sobre a parede muscular posterior do abdômen, os ureteres também são retroperitoniais, e dessa maneira, eles têm uma parte na pelve renal, uma parte abdominal e uma parte pélvica. Em **B**, durante esse trajeto eles passam acima ou abaixo de várias estruturas, portanto, ao passar por essas estruturas ocorrem “constricções” de seu diâmetro, esses locais são os preferidos para a parada de cálculos renais enquanto eles descem pelos ureteres. Essas constricções são: 1. a saída da pelve renal (junção urétero-pélvica – JUP – aqui “pélvica” significa a pélvis renal); 2. na passagem sobre a artéria e a veia íliaca externa e, 3. finalmente na passagem do ureter pela parede posterior da bexiga (junção urétero-vesical - JUV), onde ele atravessa de forma oblíqua.

SLIDE 10 – DRENAGEM VENOSA DAS ESTRUTURAS DO SISTEMA URINÁRIO

Nesse slide temos a representação esquemática da drenagem venosa das estruturas componentes do sistema urinário:

- A.** A drenagem venosa dos rins é feita através dos vários ramos homônimos às artérias renais, ou seja, a cada ramo e território da artéria renal, corresponde uma veia renal acompanhando o mesmo território. Finalmente essa drenagem total do rim é feita pela veia renal, e essa drena para a veia cava inferior.

- B.** Os ureteres drenam o sangue venoso para as suas veias correspondentes (vv. ureterais), essas chegam nas veias renais e também na v. cava inferior, e também por pequenos ramos para as veias gonadais, e mesmo para o plexo venoso da bexiga urinária; a bexiga urinária drena o sangue venoso para um plexo formado nas faces ínfero-laterais e seus ramos passam para trás da bexiga indo finalmente drenar nas veias ilíacas internas.

OBS 1. A irrigação dos ureteres é feita por ramos uretéricos das artérias gonadais, que geralmente são ramos diretos da artéria aorta e também por pequenos ramos superiores que irrigam os segmentos superiores dos ureteres, que são ramos das artérias renais. Os segmentos mais inferiores dos ureteres recebem irrigação através dos ramos uretéricos da artéria vesical inferior

OBS. 2. A bexiga urinária é irrigada por principalmente dois ramos, as artérias vesicais superior e inferior, ambas derivadas de cada um dos troncos das artérias ilíacas internas

SLIDE 11 - BEXIGA URINÁRIA E URETRA

A bexiga urinária é um órgão essencialmente muscular, que está localizada na pelve menor, quando vazia é aproximadamente tetraédrica, e quando cheia globosa, possui um fundo, um colo, um ápice, uma face superior e duas faces ínfero-laterais. A capacidade da bexiga no adulto varia de 120 a 320 ml, uma micção normal expõe cerca de 280 ml de urina; o enchimento dela pode ser de até \pm de 500 ml, acima desse volume torna-se doloroso o enchimento e segurar a micção. A bexiga é revestida internamente por uma túnica mucosa, e prende-se frouxamente na camada muscular subjacente. Vê-se no interior da bexiga urinária um trígono, formado pelos dois óstios dos dois ureteres na face póstero-lateral, e pelo óstio interno da uretra na face ântero-inferior. Na passagem do óstio interno da uretra para a uretra está o colo da bexiga urinária.

A bexiga urinária possui 3 camadas:

1. uma túnica adventícia externa, composta de tecido conectivo;
2. uma túnica muscular não-estriada, chamada de músculo detrusor da bexiga;
3. uma lâmina interna da membrana serosa que reveste o interior da bexiga.

A localização da bexiga tanto no homem quanto na mulher é a mesma, na pelve menor, mas as relações topográficas com outros órgãos da pelve, são diferentes no homem e na mulher; assim:

a. no homem a bexiga urinária está localizada posteriormente à sínfise púbica, posteriormente a ela está localizado o reto, ínfero-posteriormente a glândula seminal e a ampola do ducto deferente, e inferiormente a próstata; posteriormente à bexiga temos o reto;

b. na mulher a bexiga urinária também se encontra posteriormente à sínfise púbica, mas póstero-superiormente a mulher tem o útero ocupando esse espaço, e portanto, a bexiga urinária torna-se, quando vazia, ligeiramente menor do que a do homem, posteriormente à uretra feminina, encontra-se o canal vaginal, e posteriormente ao canal vaginal temos o reto.

Dessa maneira, deduz-se que a uretra masculina e a feminina também possuem diferenças em tamanho e trajeto. A uretra masculina passa pela próstata, e é chamada de uretra prostática, logo a seguir ela passa por um pequeno trecho da membrana perineal atravessando o diafragma urogenital, por isso ela é chamada de uretra membranácea, e

finalmente ela entra no corpo do pênis, passando por dentro do corpo esponjoso do pênis, então ela é chamada de uretra esponjosa.

c. Vista anterior da bexiga urinária masculina com uma abertura anterior. Vemos nesse desenho esquemático as seguintes estruturas: o úraco (ligamento umbilical mediano), que é o resquício do cordão umbilical que envolveu; a chegada dos dois ureteres logo atrás dos dois ligamentos umbilicais mediais; o músculo detrusor da bexiga, que quando se contrai expulsa a urina pela uretra; o trígono da bexiga e seu centro formado pela chegada dos dois ureteres e pela saída da uretra através do óstio interno da uretra; vemos também de forma irregular a membrana de revestimento interno da bexiga urinária, a túnica mucosa; na passagem do colo da bexiga urinária vemos o esfíncter interno da uretra, a uretra passa pela próstata, e logo a seguir vemos o colículo seminal (seta verde), que é uma pequena elevação onde desaguam os ductos da vesícula seminal e da própria próstata, a uretra prostática, ela saindo da próstata e passando pelo soalho pélvico, e quando passa pelo diafragma urogenital, esse músculo forma o esfíncter externo da uretra, nesse local ela é chamada de uretra membranácea.

d. Vista pósterio-inferior da bexiga urinária onde podemos visualizar as seguintes estruturas:

1. Peritônio na superfície superior da bexiga urinária;
2. ureteres direito e esquerdo;
3. Fundo da bexiga urinária;
4. Ampola do ducto deferente (dilatação do ducto deferente), que mais abaixo junta-se com o a glândula seminal e ambos desaguam no colículo seminal na uretra prostática.

SLIDE 12 – DRENAGEM LINFÁTICA DAS ESTRUTURAS DO SISTEMA URINÁRIO

A drenagem linfática dos órgãos do sistema urinário é feita primordialmente por um conjunto de linfonodos abdominais e pélvicos. Eles estão distribuídos principalmente ao longo da artéria aorta e também da veia cava inferior, mas também encontramos linfonodos no trajeto de seus ramos assim como de suas veias tributárias. Portanto, vemos nessa figura, os linfonodos (estruturas ovóides de cor verde – formado por tecido linfóide), ao longo desses principais vasos da cavidade abdominal e da pelve, e organizados em algumas cadeias principais, como os linfonodos pré-aórticos (logo à frente da aorta), os linfonodos aórticos laterais (ao lado da aorta) e logo acima da v. cava inferior, os linfonodos ilíacos comuns (seguindo a artéria ilíaca comum), os linfonodos externos e internos, cada cadeia dessas seguindo as respectivas tributárias das veias ilíacas externas e internas.

SLIDE 13 – INERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SISTEMA URINÁRIO

A inervação das estruturas do sistema urinário se dá principalmente por inervação autonômica, ou seja, simpática e parassimpática, feita por uma rede de gânglios e ramos desses gânglios que estão ou próximos às vísceras ou mesmo longe delas. Esses são os gânglios renais e os ramos deles que se interligam formando o plexo renal, esse plexo fornece ramos para a inervação dos ureteres. Essa inervação veio fundamentalmente dos segmentos medulares de T10 a L2, portanto, da cadeia simpática paravertebral. A inervação da bexiga urinária se dá através de ramos que vieram dos ramos medulares sacrais de S2 a S4, esses ramos formam um plexo que está localizado látero-posteriormente à bexiga.

SLIDE 14 – INERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SISTEMA URINÁRIO

A. A Inervação da bexiga se dá por fibras simpáticas e parassimpáticas e também por fibras aferentes sensoriais. As fibras eferentes simpáticas são provenientes dos segmentos medulares de T10, T11, T12, L1 e L2. A inervação parassimpática é originária principalmente dos segmentos S2, S3 e S4. A inervação sensorial (vias aferentes) está diretamente relacionada à dor e com a consciência da distensão da bexiga urinária. Essas vias sensitivas da dor caminham tanto pelas vias simpáticas quanto pelas parassimpáticas, apesar de serem vias eferentes viscerais do sistema nervoso autônomo, trafegam também por esses nervos vias da dor, provenientes do plexo pré-sacral (simpático) e do plexo hipogástrico superior (parassimpático).

B. Reflexo da micção. A partir dos receptores localizados nas paredes da bexiga urinária, o sistema nervoso central é informado do estado de enchimento da bexiga. Essa informação sobe através da medula espinal até centros nervosos, como o hipotálamo e o córtex cerebral, uma vez que ao tomarmos consciência da necessidade de urinar, temos um certo “poder” de controlar a hora que iremos urinar, mas quando a bexiga estiver cheia e tivermos a sensação de dor e/ou desconforto, passando desse ponto a micção ocorrerá independente de nossa vontade. Dessa maneira, quando esses centros superiores tomarem conhecimento do estado de enchimento da bexiga urinária, o comando desce pela medula espinal, então o músculo detrusor é contraído e os esfíncteres interno e externo são abertos, e então a urina poderá sair.

SLIDE 15 – CLICANDO NOS LINKS ABAIXO VOCÊS TERÃO ACESSO A TRÊS TRABALHOS CIENTÍFICOS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A INFECÇÃO PELO Sars-CoV-2 (COVID-19) E O COMPROMETIMENTO DO RIM CAUSANDO A INSUFICIÊNCIA RENAL. LEIAM OS TRABALHOS E RESPONDAM ÀS QUESTÕES DO SLIDE SEGUINTE

1. <https://doi.org/10.7759/cureus.8429>
2. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2020.100618>
3. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03065-4>

SLIDE 16 – QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS APÓS A LEITURA DOS ARTIGOS MENCIONADOS NO SLIDE ANTERIOR

1. Quais são as causas da insuficiência renal aguda nos pacientes acometidos pelo COVID-19?
2. Onde está a lesão principal?

**SLIDE 17 - BIBLIOGRAFIA INDICADA PARA CONSULTA AOS CONCEITOS
E FIGURAS RELACIONADAS A ESTA AULA**

1. Princípios de Anatomia e Fisiologia – Gerard J. Tortora and Bryan Derrickson. Ed. GEN/Guanabara Koogan. 14ª ed, 2016.
2. PROMETHEUS. Atlas de Anatomia, por Michael Schünke, Erik Schulte & Udo Schumacher, Ed. GEN/Guanabara Koogan, ed. 2019.
3. Anatomia Humana. Martini, Timmons and Tallitsch. Ed. ARTMED.
4. Atlas de Anatomia Humana, 7ª ed. Frank H. and Frank H. Netter. Ed. GEN Guanabara Koogan.