

Cintilografia Renal com DMSA para Auxílio ao Diagnóstico da Pielonefrite Infantil

Lucas Sgarioni, Geisa S. Medeiros

Universidade de Caxias do Sul/Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Caxias do Sul, Brasil

Resumo

Responsável por uma elevada taxa de morbidade, a infecção do trato urinário está entre as infecções mais frequentes na população pediátrica. Muitas vezes perde-se a oportunidade de minimizar os danos causados pela doença ao sistema urinário, visto que o diagnóstico precoce e adequado é dificultado pela inespecificidade dos sintomas, principalmente nos lactantes. Desta forma, este artigo tem como principal objetivo demonstrar como a cintilografia renal em equipamento SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography* – Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Único), utilizando o radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA (Ácido dimercaptosuccínico marcado com tecnécio 99 metaestável), pode auxiliar no diagnóstico e acompanhamento da pielonefrite infantil e de possíveis cicatrizes pielonefréticas, além de trazer dados quantitativos sobre a função renal através das contagens adquiridas pela impregnação do radiofármaco.

Palavras-chave: Pielonefrite infantil; diagnóstico; cintilografia renal.

1. Introdução

A infecção do trato urinário (ITU) é uma das principais infecções que acometem a população pediátrica (PÊGO, 2008). A falta de um método eficaz para diagnosticar a ITU infantil precocemente pode gerar atrasos para o início do tratamento adequado (LIMA, 2009). Isso posto, o agravamento da doença pode gerar vários perigos à saúde, cujo principal é a pielonefrite, maior causador de morbidade infantil relacionada ao trato urinário (COSTA; NASCIMENTO-CARVALHO, 2008).

O sistema urinário é essencial para o bom funcionamento do corpo humano, pois é responsável por filtrar todas as toxinas presentes no sangue, que é bombeado para o corpo (GARTNER; HIATT, 2007). Somado a isto, este funciona em conjunto com outros órgãos desempenhando funções importantes, como o controle da pressão arterial, a regulação do equilíbrio ácido básico, hídrico e eletrolítico do organismo (EATON; POOLER, 2019).

Tendo em vista a importância, há um aumento na busca de novas formas para auxiliar o diagnóstico adequado e precoce da ITU infantil, a fim de prevenir e minimizar possíveis danos ao sistema urinário (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2016). Por isso, a cintilografia renal realizada através do equipamento de SPECT, com o radiofármaco

^{99m}Tc -DMSA, têm se mostrado muito útil para esta aplicação de auxílio clínico e diagnóstico (PENA NETO et al., 2019).

Desta forma, este artigo tem por objetivo descrever sobre a pielonefrite infantil, assim como os danos causados que podem vir a se tornar permanentes e, como a cintilografia renal através do SPECT com ^{99m}Tc -DMSA, pode auxiliar no diagnóstico.

Para tal, foi realizada uma revisão integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010), que possui a finalidade de identificar, sintetizar e incorporar os resultados de pesquisas e materiais bibliográficos, com o estudo e análise de conteúdos das seguintes bases de dados: livros e artigos científicos. Para estruturação da revisão integrativa, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: *Quais as contribuições da cintilografia renal através do SPECT com ^{99m}Tc -DMSA no auxílio do diagnóstico da pielonefrite infantil?*

Para responder a esta questão foram considerados como critérios de inclusão: os principais sintomas da pielonefrite infantil, o funcionamento do equipamento de SPECT, o protocolo da cintilografia renal, a interação do radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA nos rins e a visualização da pielonefrite através do SPECT. Não foram considerados relevantes para este estudo, a pielonefrite adulta e outros métodos de auxílio no diagnóstico por imagem, como o ultrassom, a tomografia computadorizada e a tomografia por emissão de pósitrons.

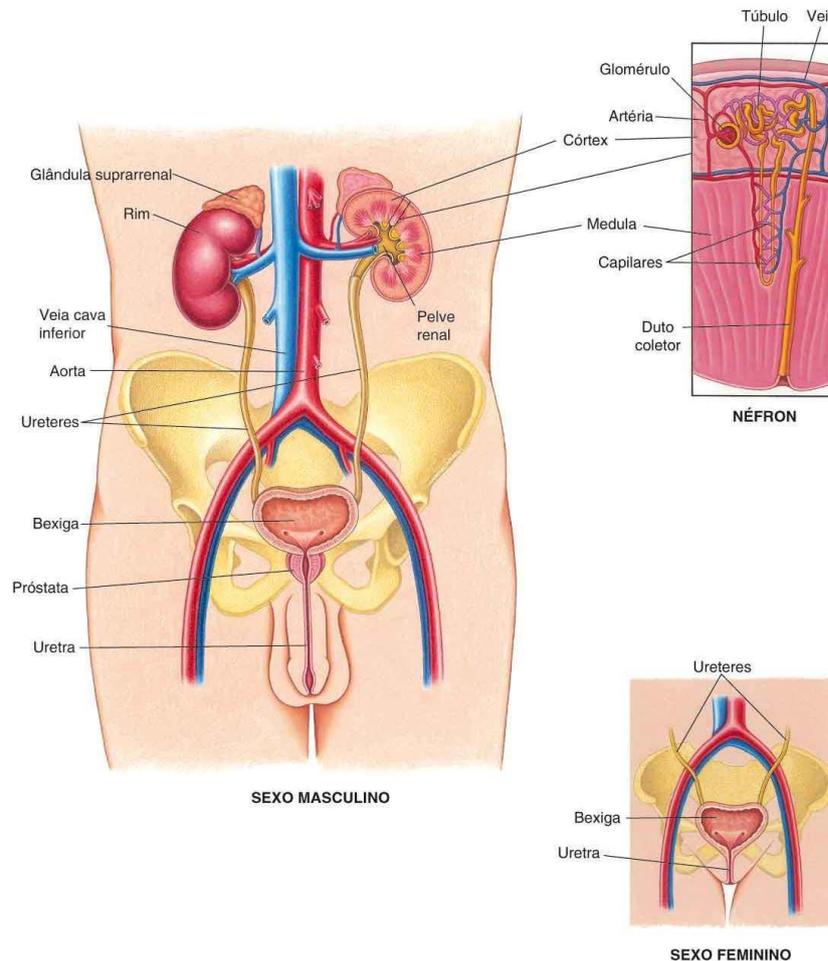
2. O Sistema Urinário

O sistema urinário (Figura 01) é composto por rins, ureteres, vesícula urinária e uretra. Os rins possuem uma região conhecida como hilo, por onde o ureter, a veia renal, a artéria renal e vasos linfáticos adentram o órgão (GARTNER; HIATT, 2007).

O sangue trazido pela artéria renal é filtrado pelo rim e retorna limpo, através da veia renal para o coração, sendo que estas substâncias filtradas formam a urina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2019).

Os rins são responsáveis por filtrar toxinas provenientes do metabolismo trazidas pela circulação sanguínea, além de conservar sais, glicose, proteínas e água, a fim de manter o equilíbrio hídrico e eletrolítico (GARTNER; HIATT, 2007).

Figura 01 – Ilustração do sistema urinário.



Fonte: Manual MSD, 2019, p. 01.

A urina formada pelos rins, é eliminada através dos ureteres, que ligam os rins à vesícula urinária, onde esta urina é armazenada e posteriormente conduzida para o exterior do corpo pela uretra (GARTNER; HIATT, 2007).

De acordo com Eaton e Pooler (2019), os rins atuam na regulação do equilíbrio acidobásico, produção de vitamina D, gliconeogênese e eritrócitos, tendo também funções importantes para com outros sistemas. Trabalhando em conjunto com o sistema cardiovascular, regula o volume de líquido extracelular, assegurando o preenchimento adequado do espaço vascular por volume suficiente de plasma. Também produz substâncias vasoativas, responsáveis pelo controle do músculo liso vascular, aumentando a resistência vascular periférica. Por isso, a insuficiência renal pode levar à hipertensão do indivíduo.

Apesar da urina conter bactérias, o trato urinário não é colonizado, apenas o terço distal da uretra, onde existe uma microbiota composta de bactérias aeróbicas e anaeróbicas, que tem como função protegê-lo contra bactérias patogênicas (SILVA et al., 2014).

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (2016), a infecção do trato urinário (ITU) ocorre quando estas bactérias ascendem à zona periuretral. Devido ao formato do sistema urinário, a ITU é dividida em cistite, quando o trato urinário inferior for comprometido e, pielonefrite, quando o trato urinário inferior e superior for comprometido (LOPES; TAVARES, 2005).

3. Infecção do Trato Urinário

Segundo Pêgo (2008), umas das infecções mais frequentes na população pediátrica é a do trato urinário, estando entre “as infecções mais comuns na infância, tendo significativa importância, visto que é responsável por elevada morbidade” (COSTA; NASCIMENTO-CARVALHO, 2008, p. 19).

De acordo com Pena Neto et al. (2019), até o primeiro ano de vida, há uma maior prevalência de ITU em crianças do gênero masculino, devido ao maior número de malformações congênitas. A partir desta fase até a fase pré-escolar, crianças do gênero feminino apresentarão maior incidência (HEILBERG; SCHOR, 2003). Para Roriz-filho et al. (2010) este fato ocorre por questões anatômicas, devido a extensão da uretra ser menor e, a maior proximidade entre o ânus e a vagina.

Para Lima (2009), a dificuldade no diagnóstico adequado da ITU infantil ocorre pela inespecificidade dos sintomas, principalmente no lactente, onde é necessário ficar atento aos sintomas como febre, inapetência, urina turva, fétida, jato urinário gotejante e constipação. Outros sintomas como disúria, frequência urinária e dor lombar ocorrem em crianças com idade mais avançada (LIMA, 2009).

Outra dificuldade para o diagnóstico adequado de ITU em pacientes pediátricos, é sobre o método de coleta da urina para a realização de exames laboratoriais, onde a falta de controle do esfíncter vesical prejudica a obtenção da amostra de urina asséptica (PÊGO, 2008).

Quando há falha em estabelecer o diagnóstico da ITU infantil pode-se perder a oportunidade de prevenir lesões renais, que a longo prazo, podem gerar complicações

como hipertensão e insuficiência renal, por outro lado, o diagnóstico incorreto pode levar a investigação desnecessária (LIMA, 2009).

Apesar de não haver um consenso sobre a forma mais apropriada para investigar a ITU infantil (LIMA, 2009), o diagnóstico por imagem é sempre recomendado, para detectar anormalidade do sistema urinário, principalmente em pacientes que necessitam de internação hospitalar (ARAUJO et al., 2008).

4. Cintilografia Renal através do SPECT com ^{99m}Tc -DMSA

A cintilografia renal realizada em equipamentos SPECT utilizando o radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA (Figura 02), é conhecida como o método que apresenta maior sensibilidade e especificidade na detecção de lesões renais (BERDICHEVSKI et al., 2013), sendo capaz de detectar as alterações funcionais provocadas pela pielonefrite, assim como as cicatrizes pielonefréticas (PENA NETO et al., 2019).

Figura 02 – Ilustração do equipamento de SPECT.



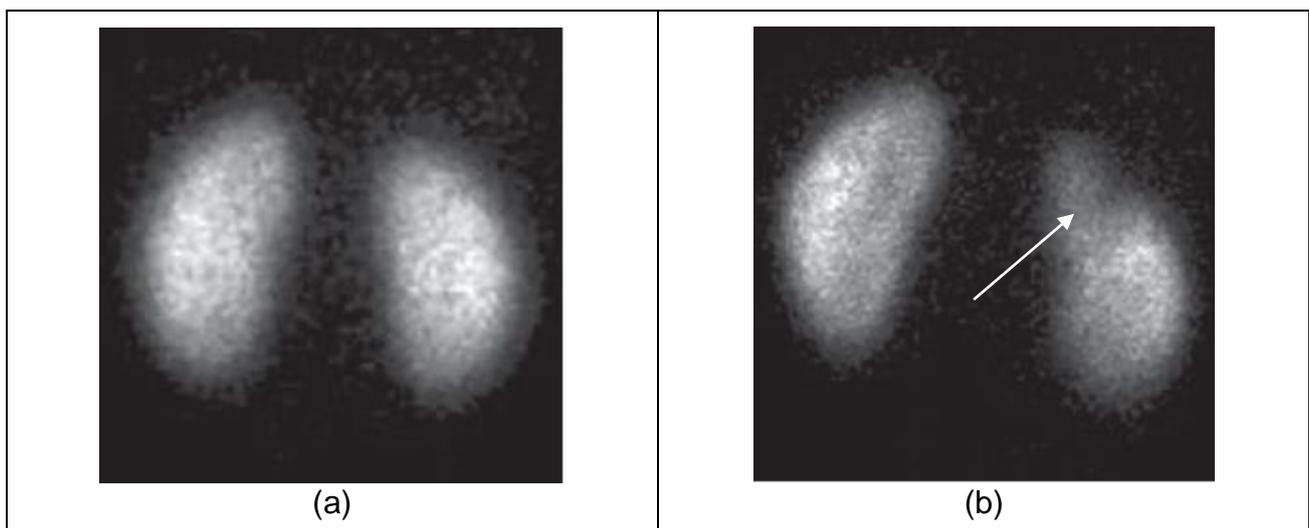
Fonte: GE Healthcare, 2019, p. 01.

O radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA apresenta alta absorção às proteínas plasmáticas, sendo excretado por filtração glomerular e secreção tubular (DMSA-TEC, 2015 p. 01) e, fixado nas células tubulares proximais e na parte superior da alça de Henle do rim (GUIDONI et al., 2001).

Devido à baixa eliminação urinária deste radiofármaco, Buchpiguel e Sapienza (2010) explicam que a administração do mesmo é realizada por via intravenosa, aguardando de quatro a seis horas para início do exame. Após este período, para aquisição das imagens, o paciente será posicionado no equipamento em decúbito dorsal para realização das captações na região posterior e oblíquas. As imagens obtidas possibilitam a avaliação da captação do radiofármaco em função do fluxo sanguíneo dos rins, traduzindo a função renal cortical (PÊGO, 2008).

A cintilografia renal do trato urinário saudável (Figura 03a) apresenta captação homogênea do radiofármaco pelo córtex renal e contornos renais preservados (PÊGO, 2008). Para Ono et al. (2006), durante o processo inflamatório agudo intratubular, neutrófilos liberam toxinas e enzimas, produzindo o superóxido, que além de causar dano direto à bactéria, também causa danos às células tubulares renais. Por este motivo, a pielonefrite aguda ocasiona interferência na captação do radiofármaco pelas células tubulares renais proximais (Figura 03b), revelando imagens de áreas focais ou difusas de hipocaptação do radiofármaco pelo parênquima renal, sem perda de massa cortical (HOBERTMAN, 2003).

Figura 03 – Cintilografia renal com ^{99m}Tc -DMSA (a) padrão normal e (b) com pielonefrite.

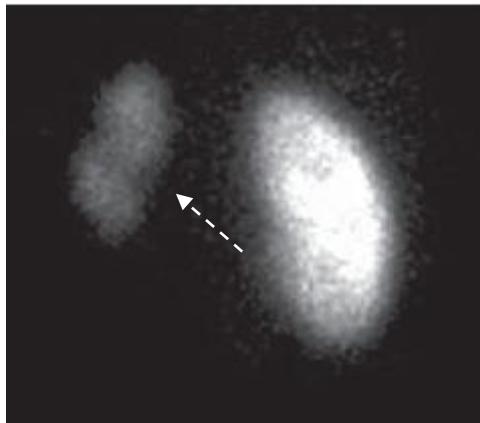


Fonte: BERDICHEVSKI et al., 2013, p. 33.

Para Pena Neto et al. (2019), a cintilografia renal com ^{99m}Tc -DMSA é considerada padrão-ouro na detecção de cicatrizes pielonefréticas, sendo assim, deverá ser realizado como controle seis meses após o episódio de pielonefrite. Na cintilografia renal com

^{99m}Tc -DMSA, Hoberman (2003), define as cicatrizes pielonefréticas como áreas de hipocaptção associada a alterações do contorno ou diminuição da espessura cortical renal (Figura 04).

Figura 04 – Cintilografia renal com ^{99m}Tc -DMSA com cicatriz.



Fonte: BERDICHEVSKI et al., 2013, p. 33.

Para pacientes com um único rim ou com acometimento bilateral, a determinação da captação renal absoluta é indicada, pois leva em consideração as contagens captadas do radiofármaco remanescente no rim e da dose administrada, ao invés do órgão contralateral (ONO et al. 2006).

De acordo com Ono et al. (2006, p. 33), “outro critério frequentemente empregado na análise da cintilografia renal com ^{99m}Tc -DMSA é a determinação da função renal relativa”. Sendo definida por Ono et al. (2006) como a porcentagem de captação do radiofármaco por cada rim em relação a captação total de ambos (rim esquerdo + rim direito = 100%), indicado para pacientes que tenham acometimento em apenas um dos órgãos.

3. Considerações Finais

A cintilografia renal em equipamentos SPECT, utilizando o radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA, é eficiente no auxílio ao diagnóstico de pielonefrite infantil e na identificação de cicatrizes pielonefréticas que possam vir a resultar em decorrência da doença, apresentando sensibilidade e especificidade superior aos demais exames por imagem (BERDICHEVSKI et al., 2013).

O radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA absorvido pela região cortical do rim e posteriormente detectado pelo equipamento de cintilografia, possibilita dados quantitativos referente a

função renal relativa e a captação renal absoluta de cada rim (ONO et al., 2006). Assim, uma visão anatômica do rim a ser analisado auxiliará na identificação de possíveis pontos focais ou difusos, indicando ou não, a presença da doença ou cicatrizes pielonefréticas (HOBERTMAN, 2003).

Por fim, os resultados encontrados em estudos convergem entre si, demonstrando a importância da cintilografia renal em equipamentos de SPECT com radiofármaco ^{99m}Tc -DMSA no auxílio ao diagnóstico da pielonefrite infantil e controle de cicatrizes pielonefréticas. Sendo que, a dificuldade no diagnóstico precoce e/ou adequado pode ser devido a inespecificidade dos sintomas, principalmente no lactante, que pode resultar no início de tratamento tardio, ou levando a uma investigação desnecessária.

Referências

ARAÚJO C. N. M. et al. Pielonefrite aguda: diagnóstico e manejo. **Revista Médica de Minas Gerais**. 2008; 18(3 Supl 4):S59-S62

BERDICHEVSKI, E. H. et al. Prevalência de pielonefrite aguda e incidência de cicatriz renal em crianças menores de dois anos de idade com infecção do trato urinário avaliadas por cintilografia renal com ^{99m}Tc -DMSA: a experiência de um hospital universitário. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 30-34, fev. 2013.

BUCHPIGUEL, C. A.; SAPIENZA, M. T. (Ed.). Princípios e Aplicações da Medicina Nuclear em Urologia. In: NARDOZZA JÚNIOR, A.; ZERATI FILHO, M.; REIS, R. B. dos. **Urologia Fundamental**. São Paulo: Planmark, 2010. p. 73-80.

COSTA, D. M.; NASCIMENTO-CARVALHO, C. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DE INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM LACTENTES. **Revista Baiana de Pediatria**, Salvador, v. 4, n. 2, p.18-21, jun. 2008.

COSTA L. R., MACHADO G. R. G. **Condutas diagnósticas em infecção do trato urinário em lactentes**. RECMVR 2018 Mar; 1:31-39.

DMSA-TEC: Pó liofilizado. Responsável técnico Elaine Bortoleti de Araújo. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), 2015. Bula de remédio. Disponível em: <https://intranet.ipen.br/portal_por/conteudo/geral/BULA%20DMSA-TEC%20Profissional%20da%20Saude.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2019

EATON, D.; POOLER, J. **Fisiologia Renal de Vander**. 8. ed. Porto Alegre: Amgh, 2019. Cap. 1. p. 1-19. Disponível em: <<https://www.grupoa.com.br/fisiologia-renal-de-vander-lange-p992134>>. Acesso em: 02 set. 2019.

GE GAMA-CÂMARA SPECT/TOMÓGRAFO COMPUTADORIZADO (TC)/PARA SPECT DE CORPO INTEIRO/PARA TOMOGRAFIA DE CORPO INTEIRO. 2019. Disponível em:

<<https://www.medicaexpo.com/pt/prod/ge-healthcare/product-70717-846888.html>>.
Acesso em: 31 out. 2019.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de Histologia em cores**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

GUIDONI, E. B.M. et al. Cintilografia renal com ácido dimercaptossuccínico marcado com tecnécio no diagnóstico da pielonefrite na infância: estudo de 17 casos. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 77, n. 2, p. 119-123, abr. 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572001000200012&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 30 set. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572001000200012>.

HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário: ITU. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 109-116, jan. 2003.

HOBERMAN, A. et al. Imaging Studies after a First Febrile Urinary Tract Infection in Young Children. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 348, n. 3, p.195-202, 16 jan. 2003. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa021698>.

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2016. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2016/12/Nefrologia-Infeccao-Trato-Urinario.pdf>. Acesso em: 09 out. 2019.

LIMA, E. M. Infecção Urinária na Infância (ITU). **J. Bras. Nefrol.**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 29, p.191-191, set. 2009.

LOPES, H. V.; TAVARES, Walter. Diagnóstico das infecções do trato urinário. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 51, n. 6, p. 306-308, dez. 2005.

MANUAL MSD. **Sistema urinário**. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt/casa/recursos/desenhos-anat%C3%B4micos/sistema-urin%C3%A1rio>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ONO, C. R. et al. **Padronização do método para cálculo da captação renal absoluta do^{99m}Tc-DMSA em criança**. *Radiol Bras*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 33-38, fevereiro 2006. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842006000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em 13 de setembro de 2019.

PÊGO C. M. S. Infecção Urinária na Criança: proposta de protocolo de abordagem diagnóstica e terapêutica. Covilhã - Portugal. [Dissertação]. Mestrado em Ciência.

PENA NETO, R. O. et al. PIELONEFRITE AGUDA EM CRIANÇAS A PARTIR DE EXAMES COMPLEMENTARES. **Colloquium Vitae**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.28-36, 1 ago. 2019. Associação Prudentina de Educação e Cultura (APEC). <http://dx.doi.org/10.5747/cv.2019.v11.n2.v261>.

RORIZ-FILHO, J. S. et al. Infecção do trato urinário. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, [s.l.], v. 43, n. 2, p.118-125, 30 jun. 2010. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v43i2p118-125>.

SANTOS, V. S. dos. "**Sistema urinário**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/sistema-excretor.htm>. Acesso em 13 de setembro de 2019.

SILVA, J. M. P. et al. Current aspects in the diagnosis and approach to urinary tract infection. **Revista Médica de Minas Gerais**, [s.l.], v. 24, p.20-30, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Compreendendo os rins**. 2019. Disponível em: <<https://sbn.org.br/publico/institucional/compreendendo-os-rins/>>. Acesso em: 09 out. 2019.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein (São Paulo)**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.102-106, mar. 2010.