

---

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA  
MESTRADO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA**

**EDUARDO HERZ BERDICHEVSKI**

**Prevalência de pielonefrite aguda e incidência de cicatriz renal em crianças  
menores de dois anos de idade com infecção do trato urinário avaliadas  
através da cintilografia renal com  $^{99m}\text{TcDMSA}$ : a experiência de hospital  
universitário**

**Porto Alegre  
2013**

---

---

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA  
MESTRADO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA

**EDUARDO HERZ BERDICHEVSKI**

**Prevalência de pielonefrite aguda e incidência de cicatriz renal em crianças menores de dois anos de idade com infecção do trato urinário avaliadas através da cintilografia renal com  $^{99m}\text{TcDMSA}$ : a experiência de hospital universitário**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós Graduação em Pediatria e Saúde da Criança da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, para obtenção do Título de Mestre em Medicina/Pediatria

Orientador: Dr. Matteo Baldisserotto

Porto Alegre

2013

---

---

## FICHA CATALOGRÁFICA

B486p Berdichevski, Eduardo Herz

Prevalência da pielonefrite aguda e incidência de cicatriz renal em crianças menores de dois anos com infecção do trato urinário avaliadas através da cintilografia renal com  $^{99m}\text{TcDMSA}$ : a experiência de hospital universitário / Eduardo Herz Berdichevski. - Porto Alegre: PUCRS, 2013.

039 f.: gráf. il. Inclui um artigo científico aceito para publicação e um submetido.

Orientador: Prof. Dr. Matteo Baldisserotto.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança. Mestrado em Pediatria e Saúde da Criança.

1. PIELONEFRITE/epidemiologia. 2. PIELONEFRITE/complicações. 3. DOENÇA AGUDA. 4. INFECÇÕES URINÁRIAS/cintilografia. 5. INFECÇÕES URINÁRIAS/diagnóstico. 6. RADIOFÁRMACOS/uso diagnóstico. 7. ÁCIDO DIMERCAPTOSSUCCÍNICO TECNÍCIO Tc 99M/uso diagnóstico. 8. LACTENTE. 9. HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS. 10. MEDICINA NUCLEAR. 11. ESTUDOS RETROSPECTIVOS. 12. EPIDEMIOLOGIA DESCRITIVA. 13. REVISÃO. I. Baldisserotto, Matteo. II. Título.

C.D.D. 616.61

---

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Matteo Baldisserotto.

Ao colega Dr. Eduardo Rosito de Vilas

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança da PUCRS.

Ao meu Pai Matias Berdichevski.

À minha Mãe Ivone Herz.

Ao Prof. Dr. Ricardo Soder.

Às Acadêmicas Sílvia Gelpi Mattos e Sofia Bezerra de Oliveira Costa.

À Gerência de Ensino e Pesquisa do Hospital Conceição.

Ao Dr. Néio Lúcio Pereira.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Maria Teixeira Verçoza.

Ao Dr. Gilberto Lang.

À Direção do HSL nas figuras do Diretor técnico, Dr. Plínio Vicente Medaglia Filho, e do Diretor administrativo, Leomar Bammann.

À Secretaria do PPG em Pediatria e Saúde da Criança, Carla Rothmann.

À CAPES pela bolsa de estudos.

---

---

## RESUMO

**OBJETIVO:** Calcular as frequências de pielonefrite aguda (PNA) e cicatriz renal em pacientes menores de dois anos com cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA com primeiro quadro de ITU em hospital universitário brasileiro comparando com dados da literatura internacional.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram revisados laudos cintilográficos de crianças menores de dois anos de idade que realizaram cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA em um hospital universitário de no Rio Grande do Sul, entre 2006 e 2009 para pesquisa de PNA/cicatriz renal.

Revisou-se a presença de refluxo vésico-ureteral (RVU), uso precoce de antibiótico, e presença de comorbidades que constassem nos prontuários eletrônicos. Calculou-se a amostra baseado num estudo de revisão sistemática e obteve-se um mínimo de 147 pacientes. Excluiu-se pacientes sem registro eletrônico.

**RESULTADOS:** 157 crianças preencheram critérios de inclusão do estudo, 48 tiveram PNA e 8 destes apresentaram cicatriz renal. Nem a idade e gênero dos pacientes apresentaram associação significativa com PNA ( $p=0,405$ ;  $p=0,124$  respectivamente). Não houve diferença estatística nas associações de RVU e PNA ( $p=1,0$ ) e outras comorbidades ( $p=0,470$ ); e em relação ao uso precoce de antibiótico com PNA ( $p=0,130$ ) e cicatriz renal ( $p=0,720$ ).

**CONCLUSÃO:** As frequências de PNA e cicatriz renal obtidas concordam com os resultados da maioria dos estudos publicados.

---

---

---

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To calculate the frequencies of acute pyelonephritis and renal scarring in youngsters than two years old through scintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA with first episode of UTI in a Brazilian university hospital and comparing with international literature.

**MATERIALS AND METHODS:** We reviewed reports scintigraphy of youngsters than two years old who underwent scintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA in a university hospital in Rio Grande do Sul, between 2006 and 2009 to search for APN and renal scarring. It was also revised the presence of vesicoureteral reflux, early use of antibiotics, and comorbidities that were recorded in electronic records. The sample size calculation was based on a systematic review study and obtained a minimum of 147 patients. We excluded patients with no electronic record.

**RESULTS:** 157 children met the inclusion criteria, where 48 had APN and 8 of these had renal scars. There was no statistical difference in the association of VUR and APN ( $p=1.0$ ) as well as among all comorbidities ( $p=0.470$ ). There was no significance relation to early use of antibiotics and APN ( $p=0.130$ ) and renal scarring ( $p=0.720$ ).

**CONCLUSION:** The frequency of renal scarring and APN obtained agree with the results of most studies.

---

---

---

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

Figura 1 - Cintilografia Renal com 99mTc-DMSA normal .....	23
Figura 2 - Cintografia Renal com 99mTC-DMSA com PNA.....	23
Figura 3 - Cintografia Renal com 99mTc-DMSA com cicatriz .....	24

### CAPÍTULO III

Figura 1 - Cintilografia Renal com 99mTc-DMSA normal .....	34
Figura 2 - Cintilografia Renal com 99mTc-DMSA com PNA.....	34
Figura 3 - Cintilografia Renal com 99mTc-DMSA com cicatriz.....	34

---

---

---

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO III

Tabela 1 - Prevalência de Pielonefrite Aguda .....	32
Tabela 2 - Incidência total de Cicatriz Renal nos pacientes com PNA .....	32
Tabela 3 - Incidência de Cicatriz Renal através da 2ª cintilografia com DMSA .....	32
Tabela 4 - Associação das variáveis com a pielonefrite .....	33

---

---

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ACR</b>	<i>American College of Radiology</i>
<b>DMSA</b>	Ácido dimercaptosuccínico
<b>ITU</b>	Infecções do trato urinário
<b>NICE</b>	<i>National Institute for Health and Clinical Excellence</i>
<b>PCR</b>	Proteína C-reativa
<b>PNA</b>	Pielonefrite aguda
<b>RVU</b>	Refluxo vésico-ureteral
<b>SPECT</b>	<i>Single Photon Emission Computed Tomography</i>
<b>UCM</b>	Uretrocistografia miccional
<b>VPN</b>	Valor preditivo negativo

---

---

---

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	10
1.1 INTRODUÇÃO.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	13
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.4 REFERÊNCIAS.....	15
CAPÍTULO II.....	16
2.1 ARTIGO DE REVISÃO.....	17
CAPITULO III.....	25
3.1 ARTIGO ORIGINAL.....	26
CAPITULO IV.....	35
4.1 CONCLUSÕES.....	36
ANEXO.....	37
Anexo - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	38

---

---

# **CAPÍTULO I**

---

## 1.1 INTRODUÇÃO

A infecção urinária é uma doença relativamente frequente na criança, sendo a infecção bacteriana mais séria na infância. Ao envolver o trato urinário superior é chamada de pielonefrite aguda (PNA)(1). Se não tratada precoce e adequadamente, pode resultar em cicatriz renal permanente com seqüela de hipertensão e insuficiência renal crônica(2), sendo essas as complicações mais sérias a longo prazo(3). Cerca de 6% a 13% das crianças com cicatrizes renais desenvolverão hipertensão arterial, e em 5% a 10% constituem causa de insuficiência renal crônica(4).

Além do diagnóstico tardio (com terapêutica tardia associada), idade abaixo de 1 ano, presenças de refluxo vésico-ureteral (RVU), principalmente, de grau elevado, de lesões obstrutivas e ocorrência de PNA recorrentes, são fatores associados com a formação de seqüela renal permanente (1, 5).

O método conhecido como o mais sensível para a detecção de lesões parenquimatosas renais, tanto por PNA quanto por cicatrizes, é a cintilografia cortical renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA(6). É um método não invasivo e altamente sensível e específico para detectar inflamação renal e formação de cicatriz, permitindo acessar a progressão do dano renal e perda funcional desde o episódio de insulto inicial (PNA)(5). Identifica lesões renais infecciosas inclusive em pacientes com urocultura negativa (7).

As indicações mais comuns da cintilografia renal com DMSA são pesquisa de PNA, cicatriz renal, avaliação de função relativa de massa renal, rim único ou ectópico, rins em ferradura ou pseudo-ferradura e alergia a compostos iodados usados por outros métodos de imagem(8).

O  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA se liga as células tubulares proximais, com 40% a 65% da dose injetada se fixando ao córtex após 2 horas da injeção.

Recomenda-se realizar as imagens 2 a 4 horas após a injeção do radiofármaco. A atividade mínima a ser administrada de  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA é cerca de 10 MBq (0,3 mCi). A máxima é em torno de 110 MBq (3,0 mCi).

---

As frequências descritas de PNA e cicatriz renal variam muito na literatura, com trabalhos mostrando incidência de cicatriz renal entre 10 a 40% (1) e outros revelando frequências de 37% (9) e 15% (10) neste mesmo cenário. Para a ocorrência de PNA, por exemplo, alguns trabalhos apontam frequência de 26% (9) enquanto outros apontam para 57% de prevalência da infecção renal na população investigada (10). A maior parte dos trabalhos usam a cintilografia renal com DMSA para o diagnóstico destas patologias.

A avaliação imagiológica das infecções do trato urinário (ITU) é ainda controversa, com várias estratégias de imagem diferentes sendo adotadas. Cada vez mais médicos têm a consciência de que muitos estudos de imagem são solicitados desnecessariamente e acabam por não influenciar a conduta clínica. Assim, os pediatras estão reservando as imagens para as crianças em risco de desenvolvimento de dano renal permanente (cicatriz). O objetivo da imagem tem sido, então, de demonstrar anormalidades anatômicas ou funcionais que venham a predispor o trato urinário para desenvolvimento de PNA e/ou cicatriz renal(11).

Nos últimos anos, vem se debatendo qual o nível de sucesso destas políticas empregadas e os custos relacionados a elas. A importância clínica das informações geradas pelos métodos diagnósticos e até mesmo o tratamento do RVU vem sendo debatido(12).

---

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A revisão da literatura quanto a melhor conduta a ser adotada em termos diagnósticos quanto ao uso de exames de imagem no cenário da ITU, bem como na possível ocorrência de PNA e consequente cicatriz renal, é de fundamental importância, pois envolve, além do aspecto custo-efetividade em termos financeiros, o eventual uso desnecessário de estudos de média a alta complexidade sem o benefício clínico posterior. Além disto, o uso racional dos métodos de imagem, poupa os pacientes de possível exposição à radiação desnecessária no caso da cintilografia ou de exames que se utilizem de raio X. Mais ainda, dependendo das práticas adotadas, ocorre atraso na instituição da terapêutica adequada a espera de um resultado que não comporta importância prognóstica significativa.

Comparar os dados de um serviço de Medicina Nuclear de um hospital universitário de grande porte no nosso país com aqueles descritos na literatura internacional quanto as frequências de PNA e cicatriz pós-infecção através da cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  é inédito na nossa literatura. Além disto, nos indica se estamos encontrando resultados similares, o que, de alguma forma, corrobora uma provável concordância também nas condutas que estão sendo tomadas no atendimento destes pacientes ou, no caso de resultados discordantes com os da literatura internacional, nos chamar a atenção para que possamos identificar o que de diferente estamos realizando na abordagem destes pacientes.

---

### 1.3 OBJETIVOS

O objetivo do artigo de revisão (capítulo II) é o de revisar o atual papel da cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA no cenário da ITU inicial e nos casos da pesquisa de PNA e da cicatriz renal

O objetivo do artigo original (capítulo III) foi o de calcular a prevalência de PNA e incidência de cicatriz renal de pacientes menores de dois anos encaminhados para a realização da cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA para a avaliação da presença de PNA em vigência de quadro clínico/laboratorial de ITU em um serviço de Medicina Nuclear de hospital universitário brasileiro de grande porte e comparar com os dados da literatura internacional.

---

---

#### 1.4 REFERÊNCIAS

1. Campos T, Mendes P, Maio J. Infecção urinária na criança. *Acta Urológica*. 2006;23(4):19-23.
  2. Majd M, Nussbaum Blask AR, Markle BM, Shalaby-Rana E, Pohl HG, Park JS, et al. Acute pyelonephritis: comparison of diagnosis with 99mTc-DMSA SPECT, spiral CT, MR imaging, and power Doppler US in an experimental pig model. *Radiology*. 2001;218(1):101-8.
  3. Farhat W, Traubici J, Sherman C, Williams T, Babyn P, Mclorie G. Reliability of contrast enhanced sonography with harmonic imaging for detecting early renal scarring in experimental pyelonephritis in a porcine model: preliminary results. *The Journal of urology*. 2002;168(3):1114-7.
  4. Macedo CS, Riyuzo MC, Bastos HD. Cicatrizes renais em crianças com refluxo vesicoureteral primario. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79(4):355-62.
  5. Oh MM, Cheon J, Kang SH, Park HS, Lee JG, Moon du G. Predictive factors for acute renal cortical scintigraphic lesion and ultimate scar formation in children with first febrile urinary tract infection. *J Urol*. 2010;183(3):1146-50. Epub 2010/01/26.
  6. Zaki M, Badawi M, Al Mutari G, Ramadan D, Adul Rahman M. Acute pyelonephritis and renal scarring in Kuwaiti children: a follow-up study using 99mTc DMSA renal scintigraphy. *Pediatric Nephrology*. 2005;20(8):1116-9.
  7. Jaksic E, Bogdanovic R, Artiko V, Saranovic DS, Petrasinovic Z, Petrovic M, et al. Diagnostic role of initial renal cortical scintigraphy in children with the first episode of acute pyelonephritis. *Ann Nucl Med*. 2011;25(1):37-43. Epub 2010/11/17.
  8. Mandell GA, Egli DF, Gilday DL, Heyman S, Leonard JC, Miller JH, et al. Procedure guideline for renal cortical scintigraphy in children. *Journal of Nuclear Medicine*. 1997;38(10):1644-6.
  9. Camacho V, Estorch M, Fraga G, Mena E, Fuertes J, Hernandez MA, et al. DMSA study performed during febrile urinary tract infection: a predictor of patient outcome? *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004;31(6):862-6. Epub 2004/02/06.
  10. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics*. 2010;126(6):1084-91. Epub 2010/11/10.
  11. Biassoni L, Chippington S, editors. *Imaging in urinary tract infections: current strategies and new trends*. Seminars in nuclear medicine; 2008: Elsevier.
  12. Marks SD, Gordon I, Tullus K. Imaging in childhood urinary tract infections: time to reduce investigations. *Pediatric Nephrology*. 2008;23(1):9-17.
-

---

## **CAPÍTULO II**

---

## 2.1 ARTIGO DE REVISÃO

Esta é um versão gerada unicamente para visualização dentro do SGP.  
A versão a ser impressa utilizará outros padrões de formatação.  
This is a version generated only for visualization inside of SGP.  
The version to be printed will use other formatting patterns.

### Artigos de Revisão

Código de Fluxo: 1660

## O papel atual da cintilografia renal com $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA no cenário da ITU na infância.

**The current role of renal scintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA in the setting of UTI in childhood.**

### Autores (Authors)

**Eduardo Herz Berdichevski:** título de especialista em Medicina Nuclear pelo CBR e AMB - Mestrando em Pediatria e Saúde da Criança pela FAMED da PUCRS; Chefe do Serviço de Medicina Nuclear do Hospital São Lucas-PUCRS

**Eduardo Rosito de Vilas:** Médico Nuclear titulado pelo CBR e AMB - Mestrando em Pediatria e Saúde da Criança pela FAMED da PUCRS; trabalha no Hospital São Lucas da PUCRS

**Matteo Baldisserotto:** Doutor em Radiologia - Professor da graduação e pós-graduação da FAMED da PUCRS; Médico Radiologista no Hospital São Lucas da PUCRS

### Descritores (Palavras-chave)

Pielonefrite, DMSA, Cicatriz

### Keywords

Pyelonephritis, DMSA, Scar

### Resumo

A cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA é o método mais sensível para o diagnóstico de pielonefrite aguda e ao longo dos anos foi amplamente usada para este diagnóstico no quadro agudo de infecção urinária (ITU). Entretanto, a real necessidade da sua realização na fase precoce da pielonefrite vem sendo debatida. O objetivo deste artigo foi de revisar os últimos estudos realizados sobre o assunto e as principais diretrizes de investigação por imagem neste cenário da ITU. Nesta revisão identificamos diferentes recomendações e estudos com resultados diferentes sobre o tema. Conclui-se que é necessário que médico assistente tenha conhecimento destas diferentes condutas e que utilize sua experiência pessoal para poder decidir qual a conduta a ser adotada em cada caso.

### Abstract

Renal scintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA is the most sensitive method for the diagnosis of acute pyelonephritis and over the years has been widely used for this diagnosis in acute urinary tract infection (UTI). However, the real need for performing it in the early phase of pyelonephritis has been debated. The aim of this article was to review the recent studies on the subject and the main guidelines for imaging investigation of UTI in this scenario. In this review and recommendations identified different studies with different results on the topic. We concluded that it is necessary that the attending physician is aware of these different conducts and using his or her personal experience to decide which approach to be adopted in each case.

Trabalho submetido em (Article's submission in): 6/1/2013 16:03:29

Instituição (Affiliation): Hospital São Lucas da PUCRS

Correspondência (Correspondence): Eduardo Herz Berdichevski; Rua Carlos Von Koseritz 744/802, bairro São João, Porto Alegre, RS; CEP 90540-030; email: duduberdi@hotmail.com

Suporte Financeiro (Financial support):

Submetido para (Submitted for): Revista Radiologia Brasileira

Artigo numerado no SGP sob código de fluxo (The Article was numbered in SGP for the flux code): 1660

## INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITU) são a doença urológica mais comum nos Estados Unidos e anualmente respondem por mais de 7 milhões de atendimentos ambulatoriais e 1 milhão de atendimentos em emergência(1). É uma doença relativamente frequente na criança, sendo a infecção bacteriana mais séria nesse período de vida. Felizmente, na maior parte dos casos se restringem a bexiga (cistite). Quando o patógeno (geralmente *Escherichia coli*) migra para o trato urinário superior ou é disseminado via hematogênica, tanto a pelve renal como parênquima tornam-se inflamados, gerando, assim, a condição caracterizada como pielonefrite aguda (PNA), que é, portanto, definida como uma infecção bacteriana supurativa aguda do rim e da pelve renal, sendo a necrose de supuração a sua marca característica (2-5). Se não tratada precoce e adequadamente, pode resultar em cicatriz renal permanente com sequela de hipertensão e insuficiência renal crônica(6), sendo essas as complicações mais sérias a longo prazo(7). Cerca de 6% a 13% das crianças com cicatrizes renais desenvolverão hipertensão arterial, e em 5% a 10% constituem causa de insuficiência renal crônica(8).

A apresentação clínica da ITU pode ser inespecífica e varia de acordo com fatores como a idade do paciente e do nível da infecção (causando confusão se o paciente apresenta apenas cistite ou PNA)(9). O diagnóstico de infecção do trato urinário (ITU) é baseado em sintomas e na presença de patógenos e leucócitos na urina. O número de unidades formadoras de colônias necessárias para o diagnóstico depende do método de coleta e da situação clínica do paciente. Atualmente, fatores de virulência do patógeno ainda não entraram como parte da rotina diagnóstica. A diferenciação de pielonefrite de cistite é feita principalmente com base em características clínicas e laboratoriais, particularmente proteína C-reativa (PCR). Crianças pequenas, que não podem localizar sua dor, apresentam um cenário desafiador (10). Em geral, o uso dos métodos de imagem não é necessário para o diagnóstico e tratamento de casos simples de pacientes adultos, sendo reservados, nesta faixa etária, para auxiliar no diagnóstico de pielonefrite aguda quando o paciente não responde à terapia apropriada dentro das primeiras 72 horas (corresponde a aproximadamente 5% dos pacientes), ou para pesquisar alterações estruturais até então ocultas/ anormalidades funcionais que possam exigir intervenção, para avaliar pacientes com risco significativo pelo fato de já portarem comorbidades mais graves e potencialmente fatais (por exemplo, diabéticos, idosos, ou imunocomprometidos), para a caracterização da gravidade da infecção e para avaliar a extensão dos possíveis danos após uma infecção aguda séria já resolvida(1).

O grande risco da PNA é o potencial de causar dano renal permanente, a cicatriz renal, que colocam os pacientes em risco de desenvolver hipertensão arterial e também insuficiência renal terminal. Sobre fatores de risco elencados e amplamente estudados relacionados à formação de cicatriz renal, existem certas controvérsias, aonde grupos de pesquisadores chegaram a concluir que o único fator de associação independente com a formação de cicatriz renal é a presença de refluxo vésico-ureteral (RVU)(11). Entretanto, de forma geral, o diagnóstico tardio (com terapêutica tardia associada), idade abaixo de 1 ano, presença de RVU, principalmente, de grau elevado, presença de lesões obstrutivas e ocorrência de PNA recorrentes, são considerados fatores associados com a formação de sequela renal permanente(2, 9, 12).

A avaliação imagiológica das infecções do trato urinário (ITU) é ainda controversa, com várias estratégias de imagem diferentes sendo adotadas. Cada vez mais médicos têm a consciência de que muitos estudos de imagem são solicitados desnecessariamente e acabam por não influenciar a conduta clínica. Assim, os pediatras estão reservando as imagens para as crianças em risco de desenvolvimento de dano renal permanente (cicatriz). O objetivo tem sido, então, de demonstrar anormalidades anatômicas ou funcionais que venham a predispor o trato urinário para desenvolvimento de PNA e/ou cicatriz renal(13).

## CINTILOGRAFIA RENAL ESTÁTICA COM <sup>99m</sup>Tc-DMSA

O método conhecido como o mais sensível para a detecção de lesões parenquimatosas renais, tanto por PNA quanto por cicatrizes, é a cintilografia cortical renal com ácido dimercaptosuccínico marcado com tecnécio 99 meta-estável (<sup>99m</sup>Tc-DMSA) (14). O Ultrassom tem uma menor sensibilidade para alterações focais, mesmo com Doppler(13). O exame da medicina nuclear é um método não invasivo e altamente sensível e específico para detectar inflamação renal e formação de cicatriz, permitindo acessar a progressão do dano renal e perda funcional desde o episódio de insulto inicial (PNA)(12). Identifica lesões renais infecciosas inclusive em pacientes com urocultura negativa (15). As indicações mais comuns da cintilografia renal com DMSA são PNA,

cicatriz renal, avaliação de função relativa de massa renal, rim único ou ectópico, rins em ferradura ou pseudo-ferradura e alergia a compostos iodados usados por outros métodos de imagem(16).

O estudo de cintilografia renal com DMSA geralmente não necessita de preparo do paciente. Pode-se, entretanto, recomendar privação do sono na noite anterior para pacientes lactentes e crianças jovens, e alimentar estes pacientes imediatamente antes da realização das imagens para que durmam durante o estudo e portanto permaneçam imóveis durante a aquisição das imagens. Raramente faz-se necessária sedação para este estudo (16).

O estudo costuma ser realizado com colimador de alta resolução e baixa energia, podendo, entretanto, ser adquirido com colimador pin-hole e até mesmo em SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*).

Uma explicação completa sobre todo o procedimento deve ser dada e manter a comunicação constante com pais de pacientes e com os próprios pacientes é recomendado, para que haja cooperação e sucesso no procedimento de injeção intravenosa do radiofármaco, bem como para o momento da aquisição das imagens. A coleta de uma boa história médica progressiva a respeito do trato urinário deve ser realizada bem como a revisão de estudos de imagem anteriores.

Pacientes com acidose tubular vão demonstrar diminuição na concentração do  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA nos parênquimas renais.

O  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA se liga as células tubulares proximais, com 40% a 65% da dose injetada se fixando ao córtex após 2 horas da injeção.

Recomenda-se realizar as imagens 2 a 4 horas após a injeção do radiofármaco. A atividade mínima a ser administrada de  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA é cerca de 10 MBq (0,3 mCi). A máxima é em torno de 110 MBq (3,0 mCi).

As imagens são adquiridas nas projeções posterior e oblíquas-posteriores quando necessárias, com colimador de septas paralelas, de alta resolução e baixa energia. São obtidas 300.000 a 500.000 contagens com matriz de aquisição de 128 x 128 ou 256 x 256. No caso de uso de colimador pin-hole, 150.000 contagens (matriz 128 x 128 ou 256 x 256) são recomendadas. Esta modalidade permite reconhecimento de lesões menores em relação à opção anterior. No caso de rins pélvicos ou em ferradura, imagem em projeção anterior é recomendada. No caso excepcional da realização do estudo em SPECT, sugere-se o giro de 360° com matrix 128 x 128.

Em termos de exposição à radiação, a dose efetiva estimada para a cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA é de aproximadamente 1 mSV, o que é 100 vezes menos do que a cistocintilografia e 10 vezes menos do que a uretrocistografia miccional de baixa dose (17).

Para a determinação da função relativa de cada rim, regiões de interesse são desenhadas em torno dos rins e também em determinada área extra-renal (para quantificar a atividade de fundo).

Para interpretação das imagens renais, é necessário atentar para o fato de que o DMSA não concentra na medula e sistema coletor. A morfologia, tamanho, posição e aparente funcionamento global do tecido renal deve ser observado. Os índices de função relativa variam de 50% / 50% até 44% / 56% (rim esquerdo / rim direito). O número, tamanho e localização das áreas de anormalidade cortical de captação do radiofármaco devem ser apontados. A pielonefrite aguda pode aparecer como uma única área de alteração ou múltiplos defeitos. O defeito cortical pode aparecer como redução ou ausência total de captação com margens indistintas e sem deformar o contorno renal. Um aumento localizado do volume com uma única área hipocaptante ou um rim difusamente aumentado com múltiplos defeitos pode ocorrer. A cicatriz cortical definitiva pode ter bordas acentuadas com contração e redução do volume do córtex afetado. A cicatriz pode também se manifestar como um afinamento cortical, achatamento, como um defeito ovóide ou em forma de cunha. O defeito pode tornar-se mais evidente com o crescimento do córtex circundante normal. O defeito relacionado com pielonefrite aguda pode resolver em um período de tempo variável dependendo da gravidade da infecção. A pielonefrite aguda e a cicatriz renal nem sempre podem ser distinguidas pelas imagens cintilográficas(16). As figuras 1, 2 e 3 apresentam respectivamente cintilografias normal, com PNA e cicatriz renal.

As frequências descritas de PNA e cicatriz renal variam muito na literatura, com trabalhos mostrando incidência de cicatriz renal entre 10 a 40% (2) e outros revelando frequências de 37% (18) e 15% (19) neste mesmo cenário. Para a ocorrência de PNA, por exemplo, alguns trabalhos apontam frequência de 26% (18) enquanto outros apontam para 57% de prevalência da infecção renal na população investigada (19). A maior parte dos trabalhos usam a cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA para o diagnóstico destas patologias. Uma meta-análise mostrou, considerando estudos relacionados à cintilografia com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA, que a média é de 46% de formação de cicatriz renal após a ocorrência de PNA, com variação de 26% a 62% dependendo a região do planeta(20). Já em casos de refluxo vesíco-ureteral (RVU) de alto grau e ITU febril, 90% dos pacientes apresentarão PNA(21).

## DISCUSSÃO

A pielonefrite aguda é a infecção bacteriana mais séria da infância, causando sintomas sérios, principalmente nos lactentes (22). Em uma infecção urinária, a presença de febre, aumenta a chance de pielonefrite e consequente formação de cicatriz renal (23). Muitas pesquisas publicadas na literatura médica internacional estudaram a prevalência da PNA e incidência de cicatriz renal. A prevalência de PNA varia de 26% até 60% no caso de PNA, podendo chegar a 90% em casos de ITU febril e RVU de alto grau; já a incidência de cicatriz renal varia de 15% até 62% (18-22).

Durante os últimos 50 anos, diferentes políticas quanto ao uso das imagens diagnósticas vem sendo propostas com o intuito de prevenir, no maior número possível, as crianças que vão desenvolver doença renal crônica e falência renal terminal. Nos últimos anos, vem se debatendo qual o nível de sucesso destas políticas empregadas e os custos relacionados a elas. A importância clínica das informações geradas pelos métodos diagnósticos e até mesmo o tratamento do RVU vem sendo debatido(24).

Quanto ao tratamento, as últimas diretrizes determinam que cabe ao nefrologista a necessidade da instituição imediata de antimicrobiano ou a possibilidade de se aguardar os resultados da análise e cultura da urina (4).

As diretrizes de investigação por imagem da PNA e da cicatriz renal dá um lugar de destaque para a cintilografia renal com DMSA. Apesar disto, não está claro ainda o impacto das informações dadas pela cintilografia no momento da PNA quanto a importância prognóstica e no desfecho dos pacientes(15), e por isto não há uma consenso entre o seu uso no momento da investigação inicial da ITU.

De acordo com as Diretrizes de Manejo Diagnóstico e Terapêutico de crianças entre 2 e 24 meses com ITU febris desenvolvido pelo Subcomitê de Infecção do Trato Urinário/ Comitê Gestor de Melhoria da Qualidade e Manejo, que revisou o manejo da ITU em crianças desta idade, a necessidade de investigação com imagem é para aquelas crianças que apresentam diagnóstico confirmado de ITU febril, e sugere primeiramente o uso da ultrassonografia para avaliação da bexiga e do parênquima renal(4).

Outra estratégia recomendada para realizar o diagnóstico clínico diferencial entre cistite e PNA é do *National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE) e refere o seguinte. Bebês e crianças com bacteriúria e febre de 38°C ou mais devem ser considerados como tendo PNA. Se apresentarem temperatura inferior a 38°C, com dor/ sensibilidade em flanco/ região lombar e bacteriúria também devem ser considerados com PNA. Os demais, mesmo com bacteriúria mas sem sintomas ou sinais sistêmicos, devem ser considerados como tendo apenas cistite. O NICE considera, ainda, a não necessidade do uso dos métodos de imagem para realizar esta diferenciação; sugerindo que, na rara necessidade de ser clinicamente importante a confirmação ou exclusão da PNA, a Ultrassonografia com Power-Doppler seria recomendada e na ausência deste método ou no diagnóstico ainda incerto, a cintilografia renal com DMSA seria, então, o método de escolha. De acordo com estas recomendações, a cintilografia renal com DMSA estaria recomendada para crianças menores de 6 meses de idade no cenário da reavaliação pós-PNA, em um prazo de 4 a 6 meses após o quadro infeccioso agudo quando a criança apresentou um curso atípico, não respondendo adequadamente nas 48 horas após a instituição do antibiótico. Também, nesta faixa etária, estaria recomendada em casos de PNA de repetição. No caso de crianças entre 6 meses a 3 anos, as recomendações seriam as mesmas, enquanto para crianças acima de 3 anos de idade, só estaria recomendada no caso de PNA de repetição. Sugere também que se outro episódio de PNA ocorre enquanto está se aguardando o tempo ideal para a cintilografia com <sup>99m</sup>Tc-DMSA, o médico deve pensar na hipótese de antecipar a realização do estudo cintilográfico(25). Wong, S.N e col., ao avaliarem as recomendações NICE nas suas populações de pacientes, concluíram que a estratégia de investigação através das imagens altamente seletiva possui excelente valor preditivo negativo (VPN) para crianças do sexo feminino menores de 2 anos de idade, mas nem tão alto valor preditivo negativo (VPN) para meninos desta faixa etária; sugerem a realização de Ultrassonografia e DMSA para todos os meninos, para não deixar de tratar pacientes com problemas curáveis (26).

Os critérios do *American College of Radiology* (ACR) na investigação de ITU em crianças, divide os grupos em menores de 2 meses, entre 2 meses e 3 anos e acima de 3 anos. Em crianças menores de 2 meses com ITU febril, sugere que a cintilografia renal com DMSA não é apropriada para investigação do quadro inicial e a recomenda apenas no cenário da pesquisa de cicatriz, 4 a 6 meses após; entre 2 meses e 3 anos, com ITU febril e boa resposta ao tratamento, recomenda que possa ser utilizada para avaliar o quadro agudo e também para a avaliação de cicatriz; a cintilografia com DMSA não seria apropriada inicialmente para crianças acima de 3 anos também com boa resposta ao tratamento e mais uma vez ficaria na posição de avaliação de cicatriz; entretanto, independente da faixa etária, quando a ITU é atípica ou recorrente (pobre resposta ao antibiótico em 48 horas, sepsis, retenção urinária, creatinina elevando ou outro germe que não a E. coli), a cintilografia seria adequada na investigação do quadro agudo, além

de ser utilizada novamente para confirmar ou excluir cicatriz(17).

Jaksic, E. e col. confirmaram a importância da cintilografia com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA para diferenciar PNA de cistite, em relação a outros métodos diagnósticos e consideraram impactante clinicamente, principalmente, em crianças menores de dois anos de idade. Identificaram pacientes com grande potencial futuro de complicações. Este fato é considerado de grande estima, até porque para pacientes que vivem longe dos grandes centros de saúde, a adesão ao tratamento e a capacidade de acompanhamento encontram-se prejudicados. Também não há consenso quanto a pacientes que obtiveram resultados normais nos seus estudos cintilográficos. Em tese, tem-se como livres de desenvolverem cicatriz renal(27). Raramente apresentam RVU as crianças que tiveram cintilografias negativas(28). Assim sendo, seria redundante estudar estes pacientes com uretrocistografia miccional (UCM). Ela somente seria realizada em caso de crianças com ITU febris e lactentes após uma cintilografia com DMSA alterada. Neste modo de encarar o processo diagnóstico da ITU, a ordem passaria a ser primeiramente identificar crianças com lesões infecciosas/inflamatórias (PNA) através da cintilografia renal e, em segundo lugar, buscar aqueles que tem RVU através da UCM(29).

Recentemente, estudos têm proposto a utilização da uroressonância para investigar PNA, cicatriz e função renal com resultados iniciais animadores. Entretanto, este é um exame que necessita de anestesia geral e sua acurácia precisa ser melhor determinada (30).

As controvérsias dentro do assunto ITU não se restringem ao melhor uso do diagnóstico por imagem, havendo, também, debates sobre realizar antibioticoterapia profilática, inclusive para pacientes portadores de RVU. Alguns estudos demonstraram que não existe benefício da medida preventiva (31).

## CONCLUSÃO

Diante da existência de tantas controvérsias a respeito do uso mais adequado da ferramenta imagiológica no diagnóstico e acompanhamento dos casos de ITU, bem como a concomitância de diferentes diretrizes, critérios de investigação e recomendações sobre o assunto, concluímos que ainda não se tem um único caminho a ser seguido pelos médicos assistentes ao receberem e tratarem dos pacientes que se apresentam em seus consultórios ou emergências. Portanto, é fundamental aliar os conhecimentos que estão a todo momento sendo gerados e por vezes mudados as suas experiências profissionais, além da adequação da condução dos casos com as circunstâncias locais de atendimento e diagnóstico, pois nem sempre se tem todos os aparatos desejados num determinado tempo e local. Concluímos também que a cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA segue tendo fundamental papel na investigação da ITU, tanto no cenário precoce do quadro inicial de eventual PNA como no seguimento para identificação de cicatriz renal.

## REFERÊNCIAS

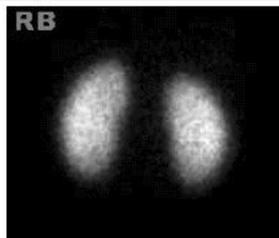
1. Craig WD, Wagner BJ, Travis MD. Pyelonephritis: Radiologic-Pathologic Review1. *Radiographics*. 2008;28(1):255-76.
2. Campos T, Mendes P, Maio J. Infecção urinária na criança. *Acta Urológica*. 2006;23(4):19-23.
3. D'Ippolito G, Abreu Junior L, Borri ML, Galvão Filho MM, Hartmann LGC, Wolosker AMB. Pielonefrite aguda: classificação, nomenclatura e diagnóstico por imagem; Acute pyelonephritis: classification, terminology and imaging diagnosis. *Rev imagem*. 2005;27(3):183-94.
4. Roberts KB. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. *Pediatrics*. 2011;128(3):595-610.
5. Nicolle LE. The chronic indwelling catheter and urinary infection in long-term-care facility residents. *Infection control and hospital epidemiology*. 2001;22(5):316-21.
6. Majd M, Nussbaum Blask AR, Markle BM, Shalaby-Rana E, Pohl HG, Park JS, et al. Acute pyelonephritis: comparison of diagnosis with  $^{99m}\text{Tc}$ -

- DMSA SPECT, spiral CT, MR imaging, and power Doppler US in an experimental pig model. *Radiology*. 2001;218(1):101-8.
7. Farhat W, Traubici J, Sherman C, Williams T, Babyn P, McLorie G. Reliability of contrast enhanced sonography with harmonic imaging for detecting early renal scarring in experimental pyelonephritis in a porcine model: preliminary results. *The Journal of urology*. 2002;168(3):1114-7.
  8. Macedo CS, Riyuzo MC, Bastos HD. Cicatrizes renais em crianças com refluxo vesicoureteral primario. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79(4):355-62.
  9. Ehsanipour F, Gharouni M, Rafati AH, Ardalan M, Bodaghi N, Otoukesh H. Risk factors of renal scars in children with acute pyelonephritis. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 2012;16(1):15-8.
  10. Price E, Pallett A, Gilbert RD, Williams C. Microbiological aspects of the UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) guidance on urinary tract infection in children. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2010;65(5):836-41. Epub 2010/03/06.
  11. Lee YJ, Lee JH, Park YS. Risk Factors for Renal Scar Formation in Infants With First Episode of Acute Pyelonephritis: A Prospective Clinical Study. *The Journal of urology*. 2012.
  12. Oh MM, Cheon J, Kang SH, Park HS, Lee JG, Moon du G. Predictive factors for acute renal cortical scintigraphic lesion and ultimate scar formation in children with first febrile urinary tract infection. *J Urol*. 2010;183(3):1146-50. Epub 2010/01/26.
  13. Biassoni L, Chippington S, editors. *Imaging in urinary tract infections: current strategies and new trends*. *Seminars in nuclear medicine*; 2008: Elsevier.
  14. Zaki M, Badawi M, Al Mutari G, Ramadan D, Adul Rahman M. Acute pyelonephritis and renal scarring in Kuwaiti children: a follow-up study using 99mTc DMSA renal scintigraphy. *Pediatric Nephrology*. 2005;20(8):1116-9.
  15. Jaksic E, Bogdanovic R, Artiko V, Saranovic DS, Petrasinovic Z, Petrovic M, et al. Diagnostic role of initial renal cortical scintigraphy in children with the first episode of acute pyelonephritis. *Ann Nucl Med*. 2011;25(1):37-43. Epub 2010/11/17.
  16. Mandell GA, Eggle DF, Gilday DL, Heyman S, Leonard JC, Miller JH, et al. Procedure guideline for renal cortical scintigraphy in children. *Journal of Nuclear Medicine*. 1997;38(10):1644-6.
  17. American College of Radiology (ACR). Appropriateness Criteria. Urinary Tract Infection — Child [acessado em 27 de dezembro de 2012]. Disponível em <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/AppCriteria/Diagnostic/UrinaryTractInfectionChild>.
  18. Camacho V, Estorch M, Fraga G, Mena E, Fuertes J, Hernandez MA, et al. DMSA study performed during febrile urinary tract infection: a predictor of patient outcome? *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004;31(6):862-6. Epub 2004/02/06.
  19. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics*. 2010;126(6):1084-91. Epub 2010/11/10.
  20. Faust WC, Diaz M, Pohl HG. Incidence of post-pyelonephritic renal scarring: a meta-analysis of the dimercapto-succinic acid literature. *J Urol*. 2009;181(1):290-7; discussion 7-8. Epub 2008/11/18.
  21. Koyle MA, Elder JS, Skoog SJ, Mattoo TK, Pohl HG, Reddy PP, et al. Febrile urinary tract infection, vesicoureteral reflux, and renal scarring: current controversies in approach to evaluation. *Pediatr Surg Int*. 2011;27(4):337-46. Epub 2011/02/10.
  22. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(3):239-50.
  23. Jakobsson B, Svensson L. Transient pyelonephritic changes on 99mTechnetium dimercaptosuccinic acid scan for at least five months after infection. *Acta Pædiatrica*. 1997;86(8):803-7.
  24. Marks SD, Gordon I, Tullus K. Imaging in childhood urinary tract infections: time to reduce investigations. *Pediatric Nephrology*. 2008;23(1):9-
-

- 17.
25. Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management. London2007.
26. Wong SN, Tse NKC, Lee KP, Yuen SF, Leung LCK, Pau BCK, et al. Evaluating different imaging strategies in children after first febrile urinary tract infection. *Pediatric Nephrology*. 2010;25(10):2083-91.
27. Rossleigh MA, editor. Renal infection and vesico-ureteric reflux. *Seminars in nuclear medicine*; 2007: Elsevier.
28. Moorthy I, Easty M, McHugh K, Ridout D, Biassoni L, Gordon I. The presence of vesicoureteric reflux does not identify a population at risk for renal scarring following a first urinary tract infection. *Archives of disease in childhood*. 2005;90(7):733-6.
29. Austin JC, Hardy RD, Grose C. DMSA renal scans and the top-down approach to urinary tract infection. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2008;27(5):476-7.
30. Smith EA. Pyelonephritis, renal scarring, and reflux nephropathy: a pediatric urologist's perspective. *Pediatric radiology*. 2008;38:76-82.
31. Lim R. Vesicoureteral reflux and urinary tract infection: evolving practices and current controversies in pediatric imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;192(5):1197-208. Epub 2009/04/22.

**Imagens enviadas pelo autor. (Images sent by the author)**

**Figura 1 Cintilografia Renal com 99mTc-DMSA normal**



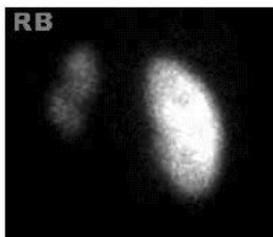
(a) DMSA, Ácido dimercaptossuccínico, (b) Captação homogênea do radiotraçador no parênquima renal bilateralmente com contornos regulares.

**Figura 2 Cintilografia Renal com 99mTc-DMSA com PNA**



(a) DMSA, Ácido dimercaptossuccínico, (b) Defeito cortical focal de captação do radiotraçador em pólo superior de rim direito sem aparente retração da corticalidade.

Figura 3 Cintilografia Renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA com cicatriz



(a) DMSA, Ácido dimercaptossuccínico, (b) Diminuição significativa do rim esquerdo com hipoatividade difusa e zonas focais de defeitos corticais de captação do radio traçador, com nítida retração parenquimatosa.

---

## **CAPITULO III**

---

## 3.1 ARTIGO ORIGINAL

Esta é um versão gerada unicamente para visualização dentro do SGP.  
 A versão a ser impressa utilizará outros padrões de formatação.  
 This is a version generated only for visualization inside of SGP.  
 The version to be printed will use other formatting patterns.

## Artigo Original

Código de Fluxo: 1580

"Prevalência de pielonefrite aguda e incidência de cicatriz renal em crianças menores de dois anos de idade com infecção do trato urinário avaliadas através da cintilografia renal com 99mTc-DMSA: a experiência de hospital universitário."

"Prevalence of acute pyelonephritis and incidence of renal scarring in children less than two years old with urinary tract infection evaluated through renal scintigraphy with 99mTc-DMSA: the experience of a university hospital."

## Autores (Authors)

**Eduardo Herz Berdichevski:** título de especialista - médico nuclear do Serviço de Medicina do Hospital São Lucas da PUC-RS

**Silvia Gelpi Mattos :** Aluna da graduação pela FAMED da PUC-RS - Aluna da graduação pela FAMED da PUC-RS

**Sofia Bezerra de Oliveira Costa:** Aluna da graduação pela FAMED da PUC-RS; Bolsista de Iniciação Científica de Radiologia - Aluna da graduação pela FAMED da PUC-RS; Bolsista de Iniciação Científica de Radiologia

**Eduardo Rosito de Vilas:** Médico Nuclear titulado pelo CBR e AMB; Mestrando em Pediatria e Saúde da Criança pela FAMED da PUC-RS; trabalha no Hospital São Lucas da PUC-RS; possui bolsa parcial para Mestrado do CNPq - Médico Nuclear do Hospital São Lucas da PUC-RS

**Matteo Baldisserotto :** Médico Radiologista, Doutor em Radiologia; Professor da graduação e pós-graduação da FAMED da PUC-RS; - Médico Radiologista no Hospital São Lucas da PUC-RS

## Descritores (Palavras-chave)

pielonefrite, DMSA, cicatriz

## Keywords

pyelonephritis, DMSA, scar

## Resumo

**OBJETIVO:** Calcular as frequências de pielonefrite aguda (PNA) e cicatriz renal em pacientes menores de dois anos com cintilografia renal com 99mTc-DMSA com primeiro quadro de ITU em hospital universitário brasileiro comparando com dados da literatura internacional. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram revisados laudos cintilográficos de crianças menores de dois anos de idade que realizaram cintilografia renal com 99mTc-DMSA em um hospital universitário de no Rio Grande do Sul, entre 2006 e 2009 para pesquisa de PNA/cicatriz renal. Revisou-se a presença de refluxo vésico-ureteral (RVU), uso precoce de antibiótico, e presença de comorbidades que constassem nos prontuários eletrônicos. Calculou-se a amostra baseado num estudo de revisão sistemática e obteve-se um mínimo de 147 pacientes. Excluiu-se pacientes sem registro eletrônico. **RESULTADOS:** 157 crianças preencheram critérios de inclusão do estudo, 48 tiveram PNA e 8 destes apresentaram cicatriz renal. Nem a idade e gênero dos pacientes apresentaram associação significativa com PNA ( $p=0,405$ ;  $p=0,124$  respectivamente). Não houve diferença estatística nas associações de RVU e PNA ( $p=1,0$ ) e outras comorbidades ( $p=0,470$ ); e em relação ao uso precoce de antibiótico com PNA ( $p=0,130$ ) e cicatriz renal ( $p=0,720$ ). **CONCLUSÃO:** As frequências de PNA e cicatriz renal obtidas concordam com os resultados da maioria dos estudos publicados.

## Abstract

**OBJECTIVE:** To calculate the frequencies of acute pyelonephritis and renal scarring in youngsters than two years old through scintigraphy with 99mTc-DMSA with first episode of UTI in a Brazilian university hospital and comparing with international literature. **MATERIALS AND METHODS:** We reviewed reports scintigraphy of youngsters than two years old who underwent scintigraphy with 99mTc-DMSA in a university hospital in Rio Grande do Sul, between 2006 and 2009 to search for APN and renal scarring. It was also revised the presence of vesicoureteral reflux, early use of antibiotics, and comorbidities that were recorded in electronic records. The sample size calculation was based on a systematic review study and obtained a minimum of 147 patients. We excluded patients with no electronic record. **RESULTS:** 157 children met the inclusion criteria, where 48 had APN and 8 of these had renal scars. There was no statistical difference in the association of VUR and APN ( $p = 1.0$ ) as well as among all comorbidities ( $p = 0.470$ ). There was no significance relation to early use of antibiotics and APN ( $p = 0.130$ ) and renal scarring ( $p = 0.720$ ). **CONCLUSION:** The frequency of renal scarring and APN obtained agree with the results of most studies.

Trabalho submetido em (Article's submission in): 27/9/2012 16:42:06

Instituição (Affiliation): Hospital São Lucas da PUCRS

Correspondência (Correspondence): Eduardo Herz Berdichevski Av. Carlos Von Koseritz, 744, apto 802, bairro São João, CEP 90540-030, Porto Alegre, RS

Suporte Financeiro (Financial support):

Submetido para (Submitted for): Revista Radiologia Brasileira

Artigo numerado no SGP sob código de fluxo (The Article was numbered in SGP for the flux code): 1580

## INTRODUÇÃO

A infecção urinária é uma doença relativamente frequente na criança, sendo a infecção bacteriana mais séria na infância. Ao envolver o trato urinário superior é chamada de pielonefrite aguda (PNA) e é definida como uma infecção bacteriana suprativa aguda do rim e da pelve renal, sendo a necrose de supuração a sua marca característica(1, 2). Se não tratada precoce e adequadamente, pode resultar em cicatriz renal permanente com sequela de hipertensão e insuficiência renal crônica(3), sendo essas as complicações mais sérias a longo prazo(4). Cerca de 6% a 13% das crianças com cicatrizes renais desenvolverão hipertensão arterial, e em 5% a 10% constituem causa de insuficiência renal crônica(5).

Além do diagnóstico tardio (com terapêutica tardia associada), idade abaixo de 1 ano, presenças de RVU, principalmente, de grau elevado, de lesões obstrutivas e ocorrência de PNA recorrentes, são fatores associados com a formação de sequela renal permanente (1, 6).

O método conhecido como o mais sensível para a detecção de lesões parenquimatosas renais, tanto por PNA quanto por cicatrizes, é a cintilografia cortical renal com <sup>99m</sup>Tc-DMSA(7). É um método não invasivo e altamente sensível e específico para detectar inflamação renal e formação de cicatriz, permitindo acessar a progressão do dano renal e perda funcional desde o episódio de insulto inicial (PNA)(6). Identifica lesões renais infecciosas inclusive em pacientes com urocultura negativa (8).

As frequências descritas de PNA e cicatriz renal variam muito na literatura, com trabalhos mostrando incidência de cicatriz renal entre 10 a 40% (1) e outros revelando frequências de 37% (9) e 15% (10) neste mesmo cenário. Para a ocorrência de PNA, por exemplo, alguns trabalhos apontam frequência de 26% (9) enquanto outros apontam para 57% de prevalência da infecção renal na população investigada (10). A maior parte dos trabalhos usam a cintilografia renal com DMSA para o diagnóstico destas patologias. Uma meta-análise mostrou, considerando estudos relacionados a cintilografia com DMSA, que a média é de 46% de formação de cicatriz renal após a ocorrência de PNA, com variação de 26% a 62% dependendo a região do planeta(11). Já em casos de refluxo vésico-ureteral (RVU) de alto grau e ITU febril, 90% dos pacientes apresentarão PNA(12). Apesar, de existirem vários estudos demonstrando a prevalência de PNA e incidência de cicatrizes renais em pacientes com PNA, não encontramos estudo em nosso meio.

O objetivo deste estudo é calcular a prevalência de PNA e incidência de cicatriz renal de pacientes menores de dois anos encaminhados para a realização da cintilografia renal com DMSA para a avaliação da presença de PNA em vigência de quadro clínico/laboratorial de ITU em um serviço de Medicina Nuclear de hospital universitário brasileiro de grande porte e comparar com os dados da literatura internacional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo é de caráter retrospectivo e descritivo. Foram revisados os laudos cintilográficos de todas as crianças que tinham menos de dois anos de idade ao serem encaminhadas para a realização de cintilografia renal com DMSA no serviço de Medicina Nuclear de um hospital universitário brasileiro de grande porte no estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2006 e 2009 para pesquisa de PNA na vigência do primeiro quadro agudo de ITU. Os pacientes foram oriundos dos setores de ambulatório, de emergência ou estavam internados. Foram também revisados os laudos daqueles pacientes que repetiram o exame alguns meses depois, por terem recebido laudos iniciais sugestivos de PNA, para calcular a incidência de cicatriz renal nessa população.

A coleta de dados incluiu, além da revisão de laudos cintilográficos dos pacientes, a revisão de prontuário de cada um deles visando a possibilidade de se realizar associações entre PNA e formação de cicatriz renal com variáveis clínicas. Além da idade e gênero de cada paciente, foram coletados dados a respeito da presença de refluxo vésico-ureteral (RVU) e o seu grau de acometimento, do uso precoce de antibiótico (já na realização da primeira cintilografia), da presença de comorbidades relacionadas a ITU e outras comorbidades que os pacientes apresentavam e estivessem registradas nos seus prontuários eletrônicos. Por isso, foram excluídas do estudo aqueles pacientes que não apresentaram registro eletrônico dos seus dados de atendimento.

O cálculo da amostra foi realizado no programa PEPI versão 4.0 e baseado no estudo de revisão sistemática de [Shaikh, Ewing et al.\(10\)](#). Para um nível de confiança de 95%, uma prevalência estimada de PNA em 57% e incidência de cicatriz renal em 15% e uma margem de erro de 5% obteve-se um total mínimo de 147 pacientes.

As variáveis quantitativas foram descritas através de média e desvio padrão. As categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para estimar a magnitude da prevalência de PNA e incidência de cicatriz renal, o intervalo com 95% de confiança foi utilizado. Na comparação dessas proporções com a literatura, o teste qui-quadrado de ajustamento foi aplicado.

Para avaliar as associações entre PNA, cicatriz renal e outros dados clínicos da amostra, foram aplicados os testes t-student (variáveis contínuas) ou qui-quadrado de associação (variáveis categóricas).

Para o controle de variáveis de confusão, a análise multivariada de Regressão de Poisson fora aplicada.

O nível de significância adotado foi de 5% e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 18.0.

## RESULTADOS

Entre os anos de 2006 e 2009, 157 crianças menores de 2 anos, com registro eletrônico dos seus dados de atendimento, foram encaminhadas ao serviço de Medicina Nuclear do hospital onde foi feito o nosso estudo para a realização de cintilografia renal com DMSA para pesquisa de PNA na vigência do primeiro quadro agudo de ITU.

Da população estudada, 75 pacientes eram do sexo masculino e 82 eram do sexo feminino, com a idade média ao redor de 8 meses, variando de 0 a 24 meses. Dez pacientes com menos de 30 dias de vida foram encaminhados ao serviço de Medicina Nuclear por suspeita de PNA.

Dos 157 pacientes encaminhados para a primeira cintilografia renal com DMSA, 48 receberam laudos cintilográficos sugestivos da presença de PNA como mostrado a tabela 1, sendo 3 deles com menos de 1 mês de idade. Destes 48 pacientes, 13 não repetiram a cintilografia de controle nos meses seguintes para confirmação ou exclusão da cicatriz renal. Dos que foram investigados e respeito da formação de cicatriz renal, apenas 8 receberam laudos cintilográficos confirmando a presença da patologia. As tabelas 2 e 3 resumem os resultados e fornecem a porcentagem das frequências.

Nem o gênero e nem a idade dos pacientes apresentaram associação estatisticamente significativa com a presença de PNA ( $p=0,124$  e  $p=0,405$  respectivamente).

Apenas sete pacientes apresentaram registro de RVU em seus prontuários eletrônicos, sendo que cinco deles não apresentaram PNA, não havendo diferença estatística na associação de RVU e PNA ( $p=1,0$ ).

De toda a população estudada, apenas vinte e seis pacientes apresentavam descrição de alguma comorbidade conhecida. Seis pacientes da população incluída no estudo apresentavam hidronefrose em algum rim e apenas dois deles apresentaram PNA. Oito

pacientes tinham rins multicísticos, tendo metade deles recebido diagnóstico de PNA. Apenas três pacientes apresentavam megareter congênito, e dois deles tinham PNA. Três pacientes apresentavam estenose de junção pelo-calicinal e outro paciente apresentava descrição de estenose renal, não sendo possível, pela leitura do prontuário eletrônico, compreender se isto se referia a estenose de artéria renal ou também a estenose em algum nível do aparelho urinário excretor. Um paciente apresentava displasia renal e quatro pacientes tinham história de fimose, sendo que nenhum destes apresentou PNA. Não houve significância estatística na associação entre todas estas comorbidades com a presença de PNA ( $p=0,470$ ).

Oitenta e três pacientes estavam em uso de antibiótico quando foram realizadas as cintilografias iniciais para o diagnóstico de PNA. Em doze pacientes, não foi realizado tratamento com antibiótico antes da realização da primeira cintilografia e nos demais não foi possível confirmar o uso de antibiótico antes da cintilografia inicial. Dos trinta e cinco pacientes que pesquisaram a presença de cicatriz renal, vinte e quatro estavam em uso de antibiótico antes da primeira cintilografia e dois não vinham em tratamento antibacteriano. Não foi possível identificar, através do prontuário eletrônico de nove pacientes, se estes estavam em uso de antibiótico no momento da primeira cintilografia. Nem dentro de toda a população estudada e nem dentro exclusivamente daquela população aonde se conhecia o fato do uso precoce de antibiótico, houve significância estatística em relação ao diagnóstico de PNA ( $p=0,130$  e  $p=0,206$  respectivamente). Na amostra estudada, não houve significância estatística na associação entre uso precoce de antibiótico e formação de cicatriz renal ( $p=0,720$ ). A mediana do tempo de repetição dos exames de quem teve cicatriz renal foi de 9,5 meses ( $P25=3,5$ ;  $P75=15,8$ ) ao passo que a mediana de quem não teve cicatriz renal foi de 7 meses ( $P25=3$ ;  $P75=10$ ), com  $p=0,363$ . Os resultados das associações entre as variáveis clínicas e PNA e cicatriz renal encontram-se na tabela 4.

## DISCUSSÃO

A pielonefrite aguda é a infecção bacteriana mais séria da infância, causando sintomas sérios, principalmente nos lactentes (13). Em uma infecção urinária, a presença de febre, aumenta a chance de pielonefrite e conseqüente formação de cicatriz renal (14). Muitas pesquisas publicadas na literatura médica internacional estudaram a prevalência da PNA e incidência de cicatriz renal. A prevalência de PNA varia de 26% até 60% no caso de PNA, podendo chegar a 90% em casos de ITU febril e RVU de alto grau; já a incidência de cicatriz renal varia de 15% até 62% (9-13). De acordo com nossa revisão não encontramos no nosso meio, estudo visando determinar a prevalência de PNA e incidência de cicatriz renal em população pediátrica. Este foi o objetivo do nosso trabalho.

O valor de prevalência de PNA encontrado por nós foi de 30,6%. Já a incidência de cicatriz renal contando todos os pacientes incluídos no estudo foi de 16,7% e excluindo os pacientes com PNA que não repetiram cintilografia renal para avaliar cicatriz renal foi de 22,9%. Os nossos valores se assemelham aos dos demais trabalhos publicados. Como forma de ilustrar, apresentamos três imagens de cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA de diferentes pacientes incluídos no estudo, exemplificando resultados normal, com PNA e com cicatriz, nas figuras 1, 2 e 3 respectivamente.

Nos nossos resultados, as variáveis clínicas, como a presença de RVU, o uso precoce de antibiótico, presença de comorbidades relacionadas ou não ao aparelho urinário, além da idade e gênero de cada paciente, não demonstraram significância estatística com a ocorrência de PNA e formação de cicatriz renal. Considerando os nossos resultados, pode-se depreender que tanto o manejo investigativo quanto o manejo terapêutico da PNA e da cicatriz renal realizado em nosso meio assemelham-se aos grandes centros de nefrologia infantil.

Quanto ao tratamento, as últimas diretrizes determinam que cabe ao nefrologista a necessidade da instituição imediata de antimicrobiano ou a possibilidade de se aguardar os resultados da análise e cultura da urina (15). Em nosso estudo observamos que mais da metade dos pacientes iniciaram terapêutica antimicrobiana sem realizar estudo cintilográfico.

As diretrizes de investigação por imagem da PNA e da cicatriz renal dá um lugar destaque para a cintilografia renal com DMSA. De acordo com Wong, SN e col. além das meninas, todos os meninos menores de 2 anos de idade, em vigência de febre, devem ser avaliados através do DMSA (16). Este protocolo também é o utilizado pelo nosso serviço de nefrologia pediátrica. Recentemente, estudos têm proposto a utilização da uroressonância para investigar PNA, cicatriz e função renal com resultados iniciais animadores. Entretanto, este é um exame que necessita de anestesia geral e sua acurácia precisa ser melhor determinada (17).

Há uma controvérsia sobre realizar antibioticoterapia profilática, inclusive para pacientes portadores de RVU. Alguns estudos demonstraram que não existe benefício da medida preventiva (18). Para nós, estas associações não revelaram significância estatística. A presença de RVU é considerada fator de risco conhecido para PNA e cicatriz renal (5), ou ao menos, fator agravante

para as duas entidades (8). No nosso trabalho, não houve significância estatística para estas associações. A falta de significância estatística no nosso estudo para estas associações já tão conhecidas corresponde a uma amostra menor do que a necessária para a sua obtenção, que é fruto direto do delineamento da nossa pesquisa.

Nosso estudo possui algumas limitações, como por exemplo, ter sido retrospectivo, baseado em revisão de laudos cintilográficos e prontuários eletrônicos. Estas características limitaram as associações das variáveis clínicas/demográficas com a PNA e cicatriz renal. As medições de prevalência de PNA e incidência de cicatriz renal foi possível devido a utilização de amostra de tamanho satisfatório, metodologia baseada em estudo de revisão sistemática de [Shaikh, Ewing e col.\(10\)](#).

Em conclusão, nossos resultados de frequências de PNA e de cicatriz renal assemelham-se aos demais centros de nefrologia infantil. A cintilografia renal ainda possui papel fundamental na investigação da PNA e sua seqüela em nosso meio.

## REFERÊNCIAS

1. Campos T, Mendes P, Maio J. Infecção urinária na criança. *Acta Urológica*. 2006;23(4):19-23.
2. D'Ipollito G, Abreu Junior L, Borri ML, Galvão Filho MM, Hartmann LGC, Wolosker AMB. Pielonefrite aguda: classificação, nomenclatura e diagnóstico por imagem; Acute pyelonephritis: classification, terminology and imaging diagnosis. *Rev imagem*. 2005;27(3):183-94.
3. Majd M, Nussbaum Blask AR, Markle BM, Shalaby-Rana E, Pohl HG, Park JS, et al. Acute pyelonephritis: comparison of diagnosis with <sup>99m</sup>Tc-DMSA SPECT, spiral CT, MR imaging, and power Doppler US in an experimental pig model. *Radiology*. 2001;218(1):101-8.
4. Farhat W, Traubici J, Sherman C, Williams T, Babyn P, McIlorie G. Reliability of contrast enhanced sonography with harmonic imaging for detecting early renal scarring in experimental pyelonephritis in a porcine model: preliminary results. *The Journal of urology*. 2002;168(3):1114-7.
5. Macedo CS, Riyuzo MC, Bastos HD. Cicatrizes renais em crianças com refluxo vesicoureteral primário. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79(4):355-62.
6. Oh MM, Cheon J, Kang SH, Park HS, Lee JG, Moon du G. Predictive factors for acute renal cortical scintigraphic lesion and ultimate scar formation in children with first febrile urinary tract infection. *J Urol*. 2010;183(3):1146-50. Epub 2010/01/26.
7. Zaki M, Badawi M, Al Mutari G, Ramadan D, Adul Rahman M. Acute pyelonephritis and renal scarring in Kuwaiti children: a follow-up study using <sup>99m</sup>Tc DMSA renal scintigraphy. *Pediatric Nephrology*. 2005;20(8):1116-9.
8. Jaksic E, Bogdanovic R, Artiko V, Saranovic DS, Petrasinovic Z, Petrovic M, et al. Diagnostic role of initial renal cortical scintigraphy in children with the first episode of acute pyelonephritis. *Ann Nucl Med*. 2011;25(1):37-43. Epub 2010/11/17.
9. Camacho V, Estorch M, Fraga G, Mena E, Fuertes J, Hernandez MA, et al. DMSA study performed during febrile urinary tract infection: a predictor of patient outcome? *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004;31(6):862-6. Epub 2004/02/06.
10. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics*. 2010;126(6):1084-91. Epub 2010/11/10.
11. Faust WC, Diaz M, Pohl HG. Incidence of post-pyelonephritic renal scarring: a meta-analysis of the dimercapto-succinic acid literature. *J Urol*. 2009;181(1):290-7; discussion 7-8. Epub 2008/11/18.
12. Koyle MA, Elder JS, Skoog SJ, Mattoo TK, Pohl HG, Reddy PP, et al. Febrile urinary tract infection, vesicoureteral reflux, and renal scarring: current controversies in approach to evaluation. *Pediatr Surg Int*. 2011;27(4):337-46. Epub 2011/02/10.

- 
13. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(3):239-50.
  14. Jakobsson B, Svensson L. Transient pyelonephritic changes on 99mTechnetium  $\square$  dimercaptosuccinic acid scan for at least five months after infection. *Acta Pædiatrica*. 1997;86(8):803-7.
  15. Roberts KB. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. *Pediatrics*. 2011;128(3):595-610.
  16. Wong SN, Tse NKC, Lee KP, Yuen SF, Leung LCK, Pau BCK, et al. Evaluating different imaging strategies in children after first febrile urinary tract infection. *Pediatric Nephrology*. 2010;25(10):2083-91.
  17. Smith EA. Pyelonephritis, renal scarring, and reflux nephropathy: a pediatric urologist's perspective. *Pediatric radiology*. 2008;38:76-82.
  18. Lim R. Vesicoureteral reflux and urinary tract infection: evolving practices and current controversies in pediatric imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;192(5):1197-208. Epub 2009/04/22.
-

## Imagens enviadas pelo autor. (Images sent by the author)

Tabela 1 Prevalência de Pielonefrite Aguda

Tabela 1 Prevalência de Pielonefrite Aguda

ITU	Frequências	%
ITU baixa	109	69,4
Pielonefrite Aguda	48	30,6
Total	157	100

(a) ITU, infecção do trato urinário

(a) ITU, infecção do trato urinário

Tabela 2 Incidência total de Cicatriz Renal nos pacientes com PNA

Tabela 2 Incidência total de Cicatriz Renal nos pacientes com PNA

Parênquima Renal	Frequências	%
Cicatriz	8	16,7
Normal	27	56,3
Desconhecido	13	27,1
Total	48	100

(a) PNA, Pielonefrite Aguda; (b) Desconhecido refere-se aos pacientes com PNA que não repetiram a cintilografia evolutivamente

(a) PNA, Pielonefrite Aguda; (b) Desconhecido refere-se aos pacientes com PNA que não repetiram a cintilografia evolutivamente

Tabela 3 Incidência de Cicatriz Renal através da 2ª cintilografia com DMSA

Tabela 3 Incidência de Cicatriz Renal através da 2ª cintilografia com DMSA

Parênquima Renal	Frequências	%
Cicatriz	8	22,9
Normal	27	77,1
Total	35	100

(a) DMSA, Ácido dimercaptossuccínico

(a) DMSA, Ácido dimercaptossuccínico

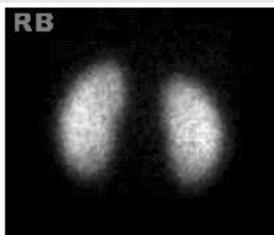
Tabela 4 Associação das variáveis com a pielonefrite

Tabela 4 – Associação das variáveis com a pielonefrite			
Variáveis	Com pielonefrite (n=48)	Sem pielonefrite (n=109)	P
Idade (meses) – md (P25–P75)	9 (3–12)	6 (3–12)	0,405(a)
RVU – n(%)			1,000(b)
Sim	2 (4,2)	5 (4,6)	
Não	46 (95,8)	104 (95,4)	
Sexo – n(%)			0,124(c)
M	18 (37,5)	57 (52,3)	
F	30 (62,5)	52 (47,7)	
Comorbidade – n(%)			0,470(c)
Sim	10 (20,8)	16 (14,7)	
Não	38 (79,2)	93 (85,3)	
ATB – n(%)			0,130(c)
0	2 (4,2)	10 (9,2)	
1	31 (64,6)	52 (47,7)	
2	15 (31,3)	47 (43,1)	
ATB – n(%)			0,206(b)
Sim	31 (93,9)	52 (83,9)	
Não	2 (6,1)	10 (16,1)	

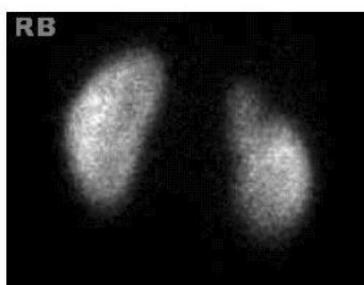
(a) Teste de Mann-Whitney, (b) Teste exato de Fisher, (c) Teste qui-quadrado de Pearson,

(d) RVU – Refluxo vésico-ureteral, (e) ATB 0 – uso desconhecido de antibiótico, (f) ATB 1 – uso precoce de antibiótico, (g) ATB 2 – sem uso de antibiótico

(a) Teste de Mann-Whitney, (b) Teste exato de Fisher, (c) Teste qui-quadrado de Pearson, (d) RVU – Refluxo vésico-ureteral, (e) ATB 0 – uso desconhecido de antibiótico, (f) ATB 1 – uso precoce de antibiótico, (g) ATB 2 – sem uso de antibiótico

**Figura 1 Cintilografia Renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA normal**

(a) DMSA, ácido dimercaptosuccínico, Imagens renais com contornos regulares sem a presença de defeitos focais de hipocaptção do radiotraçador ( $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA)

**Figura 2 Cintilografia Renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA com PNA**

(a) DMSA, ácido dimercaptosuccínico, (b) PNA, pielonefrite aguda, Imagem do rim direito apresentando zona focal de hipocaptção na projeção do pólo superior

**Figura 3 Cintilografia Renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA com cicatriz**

(a) DMSA, ácido dimercaptosuccínico, Imagem do rim esquerdo apresentando defeitos focais de captação com redução do volume do parênquima funcional e nítida assimetria no tamanho renal em relação ao rim direito

---

## **CAPITULO IV**

---

#### 4.1 CONCLUSÕES

Pode-se verificar que a prevalência de PNA e a incidência de cicatriz renal em crianças menores de 2 anos estudadas através da cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA em nosso meio apresenta concordância com a imensa gama de dados disponíveis na literatura médica mundial, podendo indicar uma similaridade também na abordagem clínica destes pacientes.

Além disto, apesar da existência de tantas controvérsias a respeito do uso mais adequado da ferramenta imaginológica no diagnóstico e acompanhamento dos casos de ITU, bem como a concomitância de diferentes diretrizes, critérios de investigação e recomendações sobre o assunto, ressalta-se que ainda não é possível determinar um único caminho a ser seguido pelos médicos assistentes diante destes pacientes. Devem aliar os novos conhecimentos as suas experiências profissionais, além de adequar os casos com as circunstâncias locais de atendimento e diagnóstico. Nem sempre é possível investigar da maneira desejada. É preciso considerar os aparatos disponíveis em um determinado tempo e local na condução dos casos.

Diante de tudo isto, fica evidente que a cintilografia renal com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA segue tendo fundamental papel na investigação da ITU, tanto no cenário precoce do quadro inicial de eventual PNA como no seguimento para identificação de cicatriz renal.

---

---

# **ANEXO**

---

**Anexo - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE DO  
SUL - PUC/RS

**PROJETO DE PESQUISA**

**Título:** ¿PREVALÊNCIA DE PNA E INCIDÊNCIA DE CICATRIZ RENAL EM CRIANÇAS MENORES DE DOIS ANOS DE IDADE COM ITU AVALIADAS ATRAVÉS DA CINTILOGRAFIA RENAL COM 99mTc-DMSA: A EXPERIÊNCIA DO SERVIÇO DE MEDICINA NUCLEAR DO HOSPITAL SÃO LUCAS DA PUCRS¿

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 04529112.2.0000.5336

**Pesquisador:** Matteo Baldisserotto

**Instituição:** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**Número do Parecer:** 105.161

**Data da Relatoria:** 29/08/2012

**Apresentação do Projeto:**

ok

**Objetivo da Pesquisa:**

ok

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

ok

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

ok

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

ok

**Recomendações:**

atendidas as recomendações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

atendidas as recomendações

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681

**Bairro:** CEP: 90.619-900

**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (513)320-3345 **Fax:** (513)320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE DO  
SUL - PUC/RS



**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

PORTO ALEGRE, 24 de Setembro de 2012

---

Assinado por:  
Rodolfo Herberto Schneider

Endereço: Av. Ipiranga, 6681  
Bairro: CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (513)320-3345 Fax: (513)320-3345 E-mail: cep@pucrs.br