

Obrigada por ver esta apresentação
Gostaríamos de recordar-lhe que esta
apresentação é propriedade do autor.

É-lhe fornecida pela Sociedade Portuguesa de
Nefrologia Pediátrica no contexto do Curso de
Nefrologia Pediátrica, para seu uso pessoal, tal
como submetido pelo autor

© 2017 pelo autor

CURSO DE NEFROLOGIA PEDIÁTRICA

A CRIANÇA COM DOENÇA NEFRO-UROLÓGICA

Sociedade Portuguesa de Nefrologia Pediátrica

26 e 27 2017
JANEIRO LISBOA

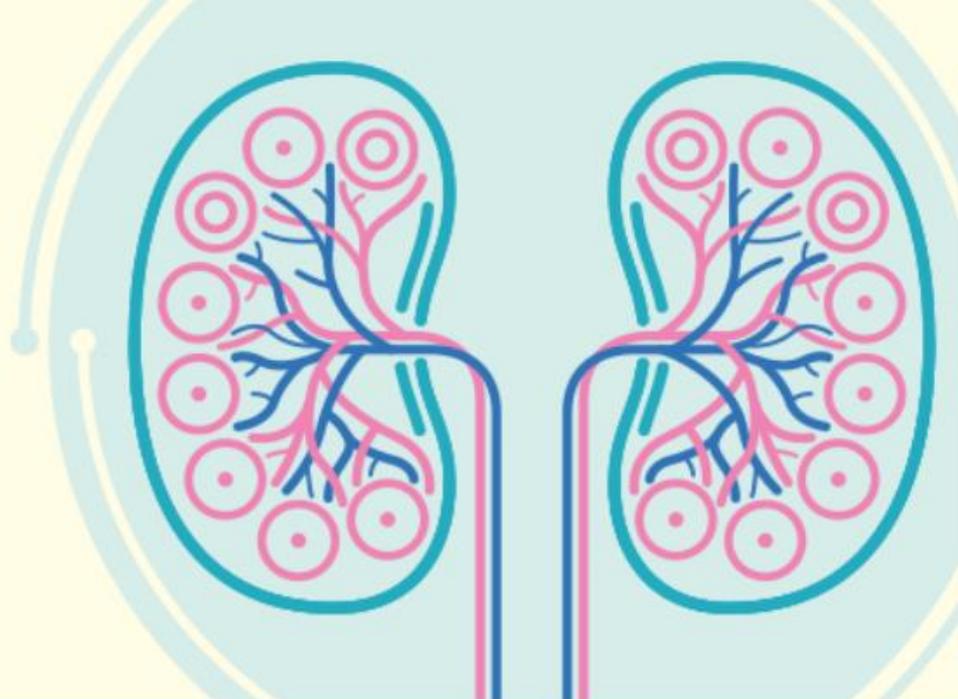


Imagem do aparelho urinário A Medicina Nuclear



SÃO JOÃO



IPNA

Ana Rita Oliveira Fernandes
Centro Hospitalar de São João, E.P.E.

Imagem do aparelho urinário

A Medicina Nuclear

A autora declara ausência de potenciais conflitos de interesses (de acordo com o ponto 24 do documento UEMS 2012/30 “Accreditation of Live Educational Events by the EACCME”)

Medicina Nuclear

- **Medicina Nuclear** - especialidade médica que utiliza **radiofármacos** para diagnosticar e tratar doenças oncológicas e não oncológicas
- **Radiofármaco**: fármaco + radionuclídeo
 - Fármaco **sem acção terapêutica**
 - Radionuclídeo - elemento que emite **radiação** electromagnética

Table 1. Radiation dose estimates for 3 common pediatric renal scintigraphic procedures with ^{99m}Tc-labeled tracers for adults and children at four different ages (Estimates from the study comparing radiation dose based on administered activities recommended by the EANM Dosage Card and 2010 NA consensus guidelines¹²)

Age	1 year	5 years	10 years	15 years	Adult
Nominal weight (kg)	9.8	19	32	55	70
Dynamic renography					
^{99m} Tc-mercaptoacetyltriglycine (MAG3)	ICRP 80				
EANM administered activity (MBq)	23	33	45	61	70
EANM effective dose (mSv)	0.51	0.40	0.54	0.55	0.50
NA administered activity (3.7 MBq/kg)	37	70	118	204	259
NA effective dose (mSv)	0.81*	0.84*	1.42*	1.83*	1.81*
NA critical organ dose (mGy)-Bladder	1.2	1.3	2.0	2.8	2.8
Renal cortical scan					
^{99m} Tc-dimercaptosuccinic acid (DMSA)	ICRP 80				
EANM administered activity (MBq)	33	48	64	87	100
EANM effective dose (mSv)	1.22*	1.00*	0.96	0.96	0.88
NA administered activity (3.7 MBq/kg)	18	35	59	102	130
NA effective dose (mSv)	0.67	0.73	0.89	1.12	1.14*
NA critical organ dose (mGy)-Kidney	0.76	0.43	0.30	0.22	0.18
Radionuclide cystography					
^{99m} Tc-sodium pertechnetate	MIRD				
EANM administered activity (MBq)	20	20	20	20	-
EANM effective dose (mSv)	0.03	0.02	0.01	0.01	-
NA administered activity (3.7 MBq/kg)	37	37	37	37	-
NA effective dose (mSv)	0.06*	0.03*	0.02*	0.02*	-
NA critical organ dose (mGy)-Bladder	0.90	0.50	0.33	0.23	-

Calculation of effective dose and critical organ dose are based on ICRP80 (Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals. A report of a Task Group of Committee 2 of the International Commission on Radiological Protection) and NUREG/CR-6345 (MIRD, Pediatric radiopharmaceutical administered doses: 2010 North American consensus guidelines).

Abbreviations: EANM, European Association of Nuclear Medicine; NA, North American; ICRP, International Commission on Radiological Protection; MIRD, Medical Internal Radiation Dose Committee

*Indicates the estimate is at least 20% greater than the dose calculated using the other (EANM or NA) consensus guideline as defined in the study by Grant FD et.al¹².

Medicina Nuclear

“Because the doses of radiotracer administered are small, **diagnostic nuclear medicine procedures** result in **low radiation exposure**, acceptable for diagnostic exams. Thus, the **radiation risk is very low** compared with the potential benefits.”

Medicina Nuclear – o que avaliar?

Objectivo	Radiofármaco
Avaliação da drenagem e excreção renais	$^{99m}\text{Tc-MAG3}$; $^{99m}\text{Tc-DTPA}$; $^{123}\text{I-OIH}$
Avaliação do parênquima renal	$^{99m}\text{Tc-DMSA}$
Avaliação da função renal absoluta	$^{51}\text{Cr-EDTA}$, $^{99m}\text{Tc-DTPA}$
Avaliação da função renal relativa	$^{99m}\text{Tc-DMSA}$, $^{99m}\text{Tc-MAG3}$, $^{99m}\text{Tc-DTPA}$

Cintigrafia renal com ^{99m}Tc -DMSA

Indicações

- Avaliação Morfológica – ex. malformações, ectopias, displasias
- Avaliação Funcional - função renal diferencial
- Avaliação Cortical:
 - **Pielonefrite aguda**
 - **Lesões corticais** residuais (pós-PNA, ITU, refluxo vésico-ureteral, traumatismo renal, estudo de HTA secundária, estudo de proteinúria)

Cintigrafia renal com ^{99m}Tc -DMSA

^{99m}Tc -DMSA - Ácido dimercaptosuccínico marcado com tecnécio 99 meta-estável

- E.V.
- É captado pelas células dos túbulos contornados proximais – de modo proporcional à função tubular e integridade do córtex renal
- Defeitos corticais – infecção; cicatriz; quisto; tumor

Cintigrafia renal com ^{99m}Tc -DMSA

Preparação

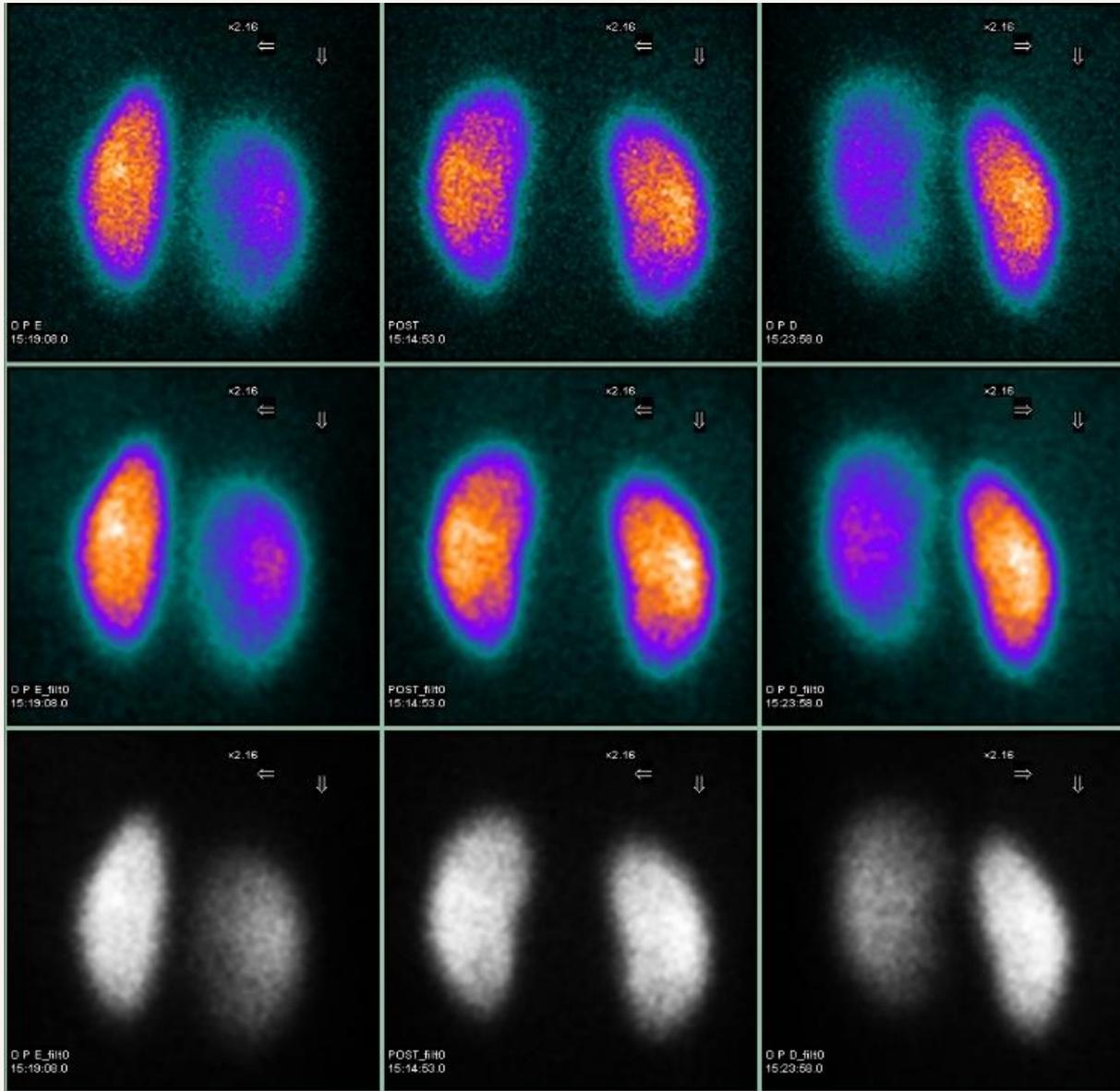
- Não é necessário jejum
- **Hidratação oral abundante** durante a hora que antecede a injeção do radiofármaco
- Se necessário, sedação da criança

Cintigrafia renal com ^{99m}Tc -DMSA

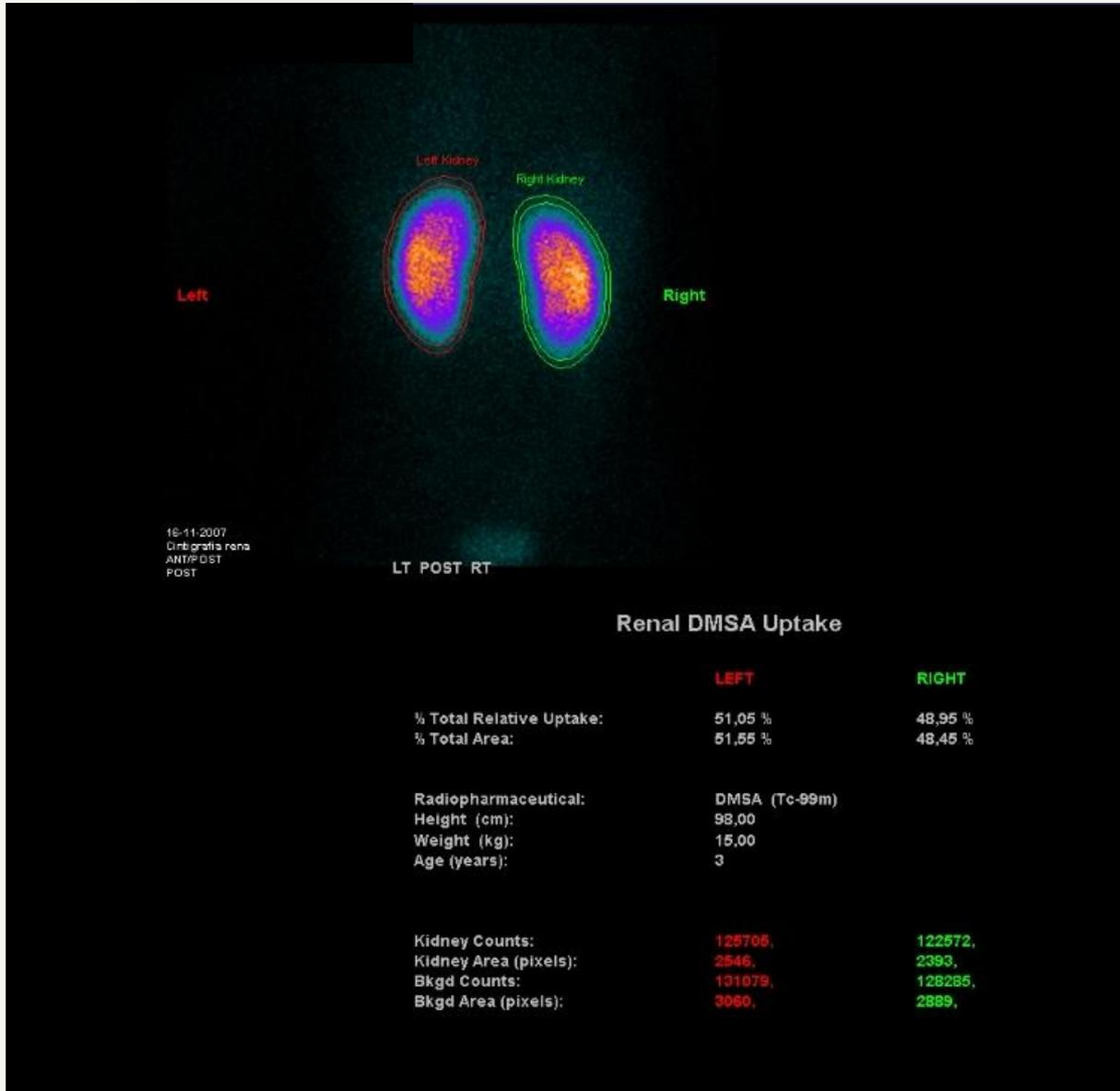
Protocolo:

- Aquisição das imagens - 3h após a administração do radiofármaco
- Duração de ~ 15 minutos na gama-câmara

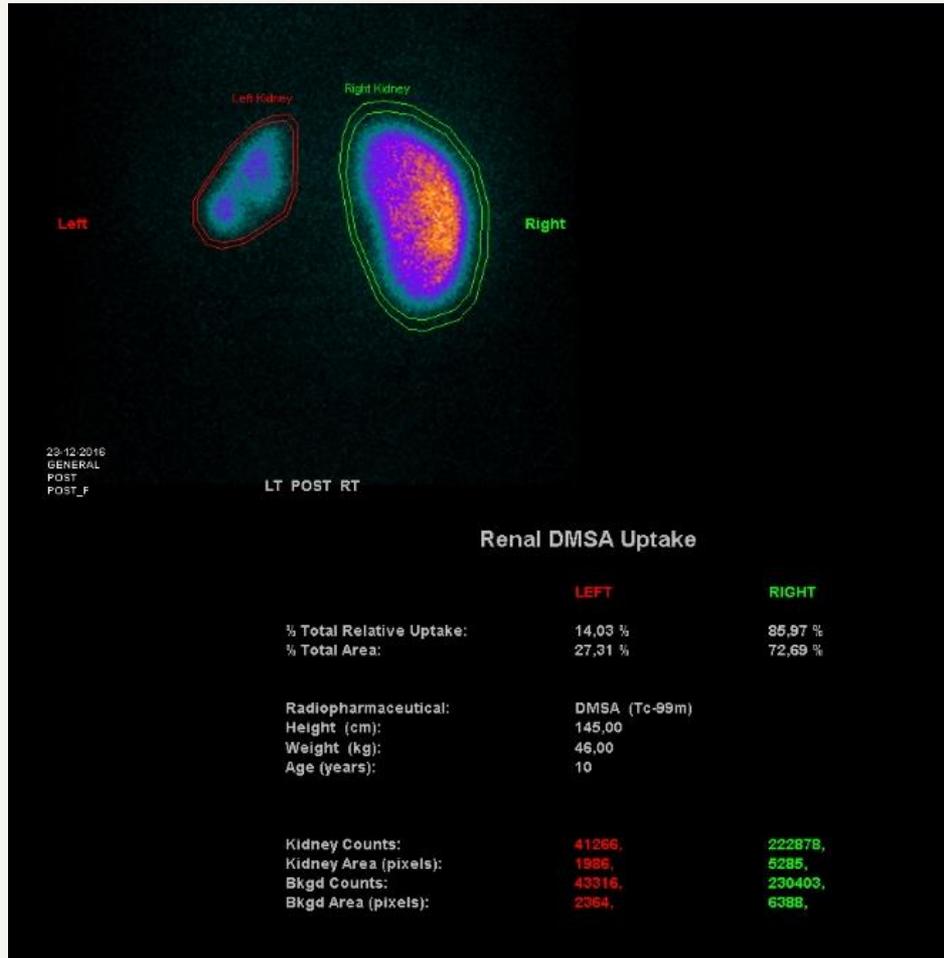
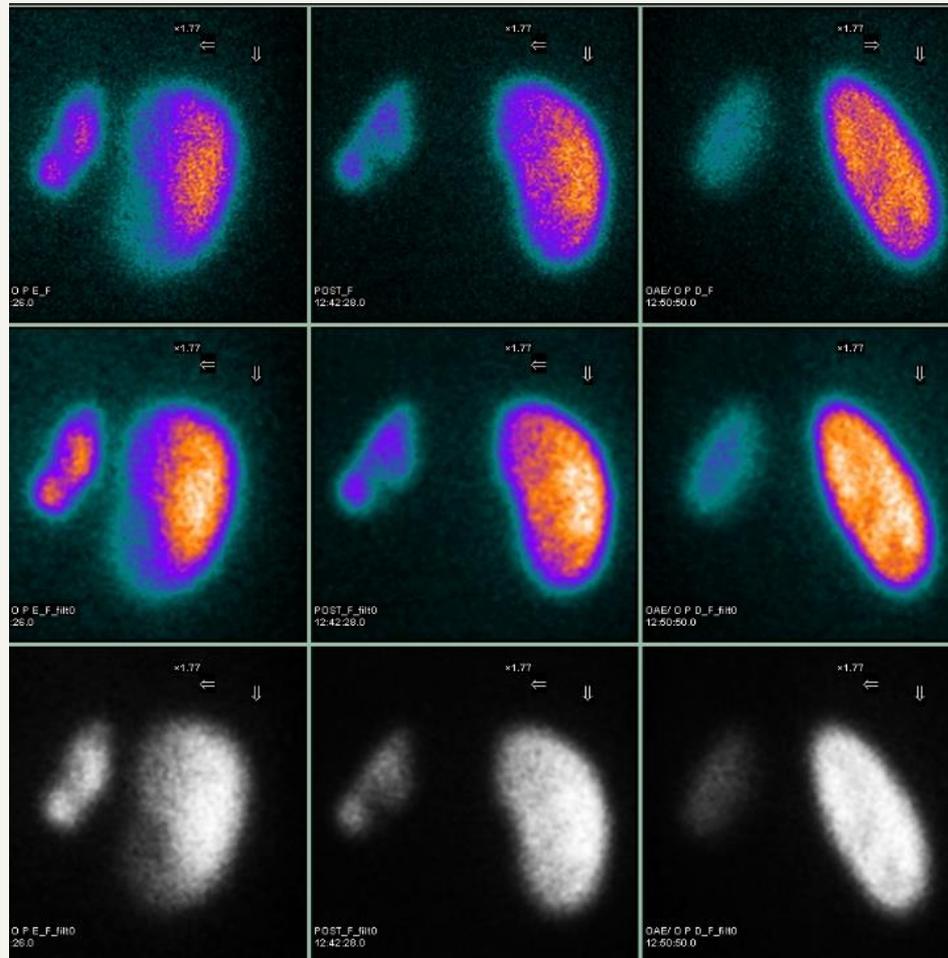
DMSA Normal



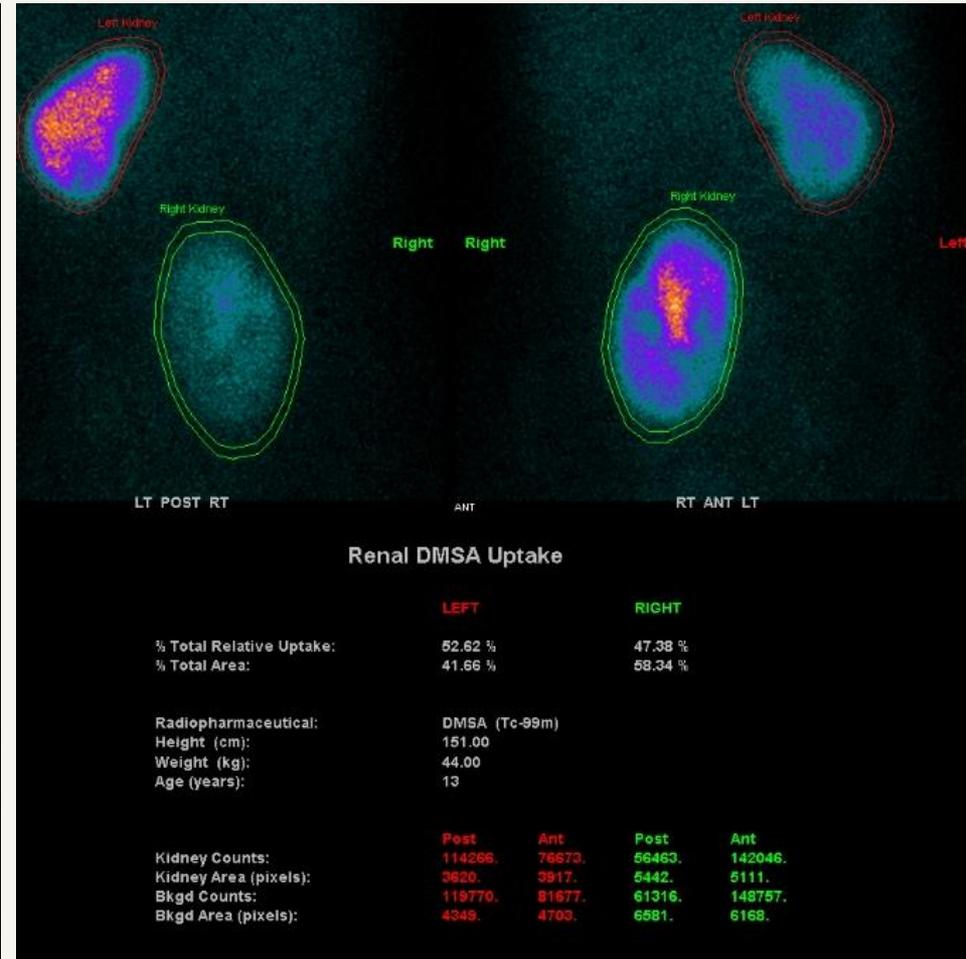
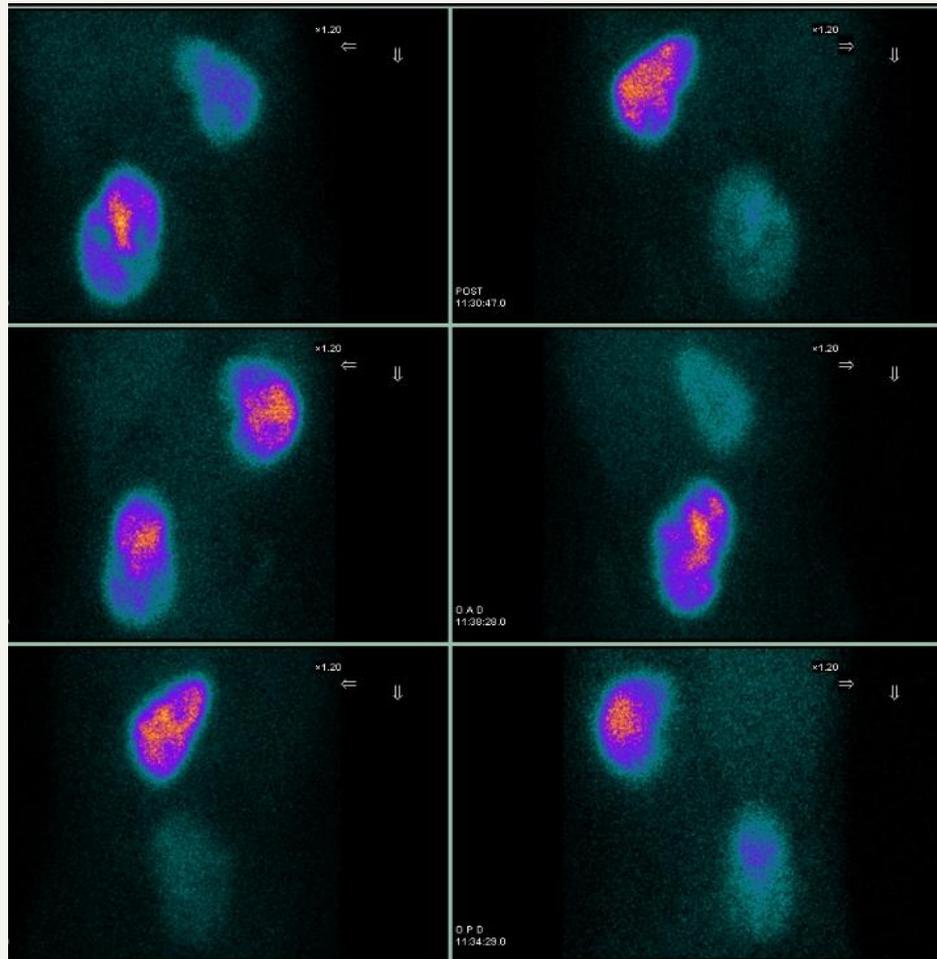
DMSA Normal



DMSA – Exemplo 1



DMSA – Exemplo 2



Renograma

Indicações:

- Avaliação **morfofuncional** renal
- Avaliação de **hidronefrose**
- **Diagnóstico** e **seguimento** de patologia renal **obstrutiva**
- Avaliação de **perfusão** e **função** de **rim transplantado**
- Avaliação **pós-traumatismo** renal

Renograma

$^{99m}\text{Tc-MAG3}$ - Mercaptoacetiltriglicina marcada com tecnécio 99 meta-estável

- E.V.
- Secreção tubular
- Não é filtrado
- Avaliação dinâmica dos rins

Renograma

$^{99m}\text{Tc-DTPA}$ – Ácido dietilenotriamino pentacético
marcado com tecnécio 99 meta-estável

- E.V.
- Filtração glomerular
- Sem secreção tubular ou reabsorção
- Avaliação dinâmica dos rins

Renograma

Ter atenção quando:

- Exames radiológicos contrastados nas 24 horas que antecedem o exame
- Arteriografia renal/angioplastia nos 3 dias que antecedem o exame
- Alergia aos diuréticos

Renograma

Preparação:

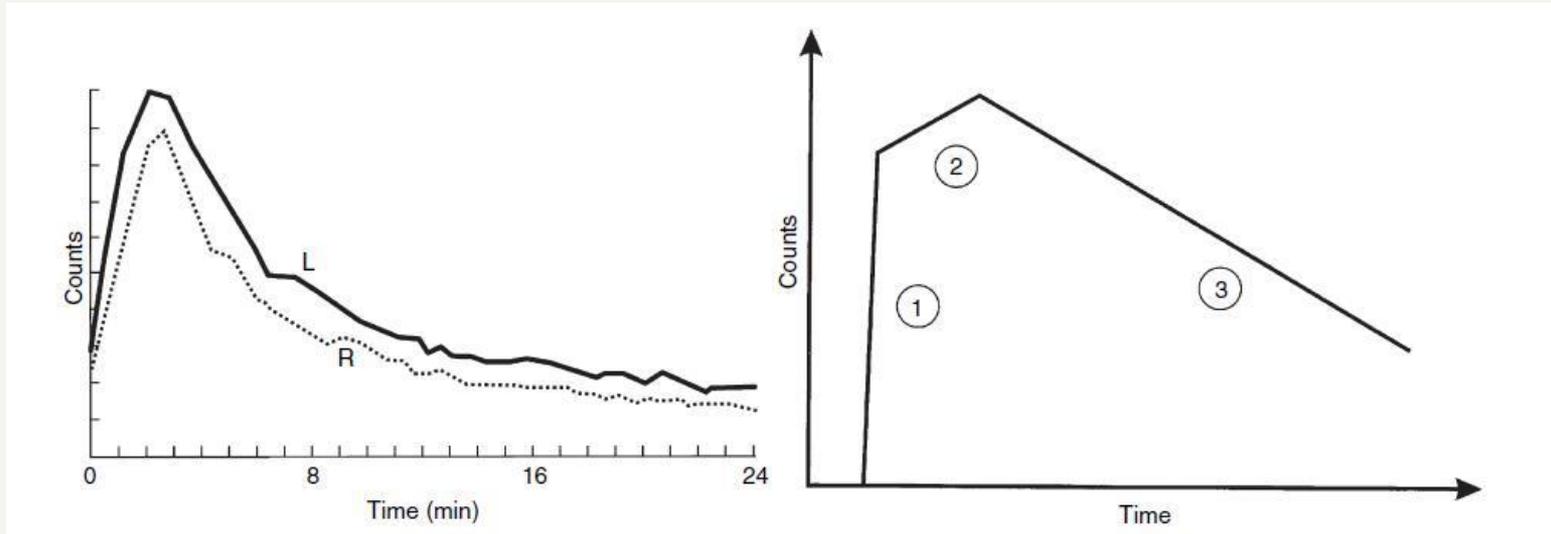
- Não é necessário jejum
- **Hidratação oral abundante** (hora que antecede a injeção do radiofármaco)
- Se necessário, sedação da criança
- Bexiga neurogénica, válvulas da uretra posterior ou incontinência urinária – algaliação (não clampada)

Renograma

Protocolo:

- Início da aquisição em simultâneo com a administração do radiofármaco
- Duração da primeira aquisição – **40 min**
- Protocolos (do diurético): **F+15; F0 e F-15**
- Quando necessário - pausa de ~50 min e mais 1 minuto de imagens (**após micção e drenagem postural**)

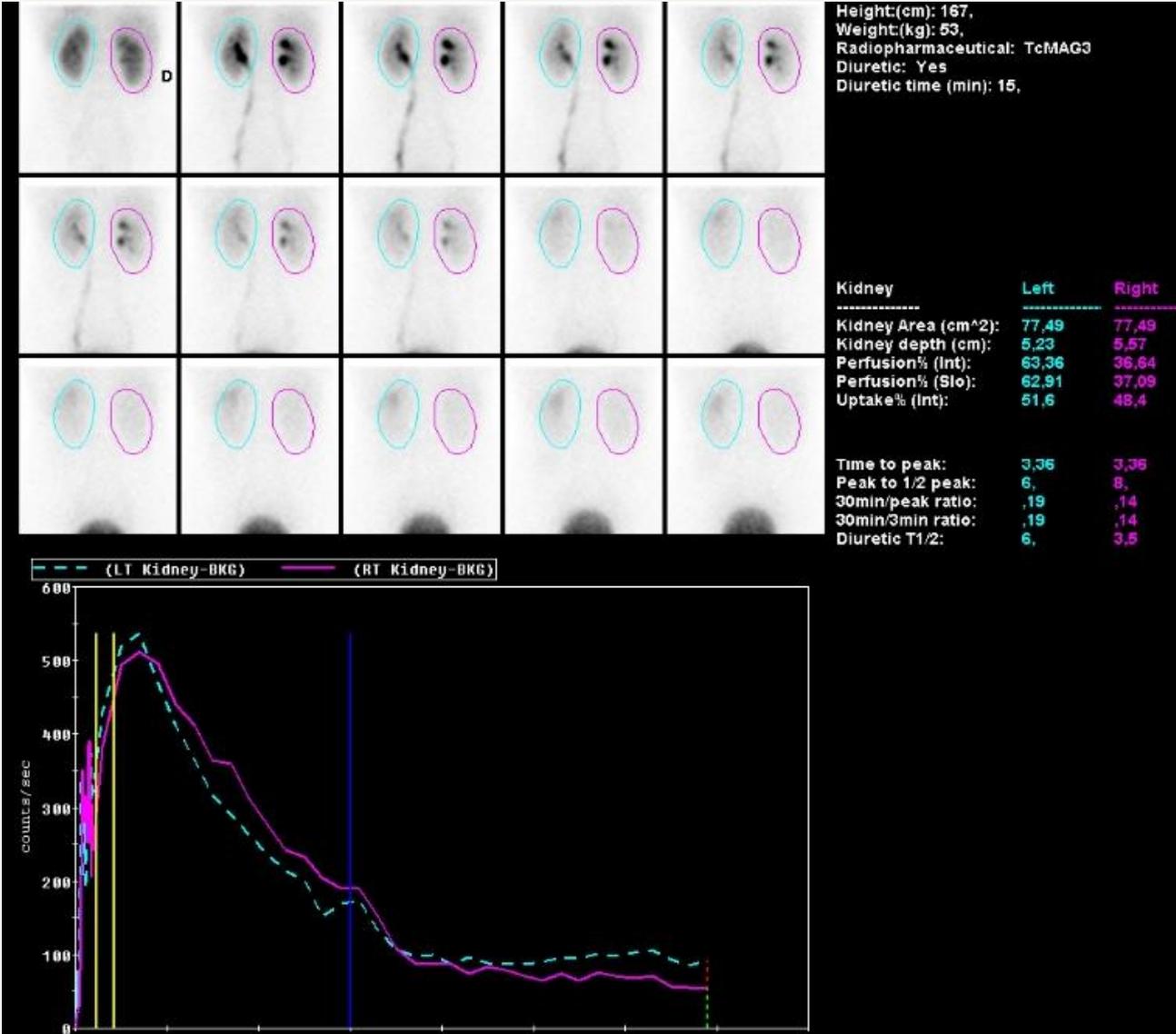
Renograma Normal



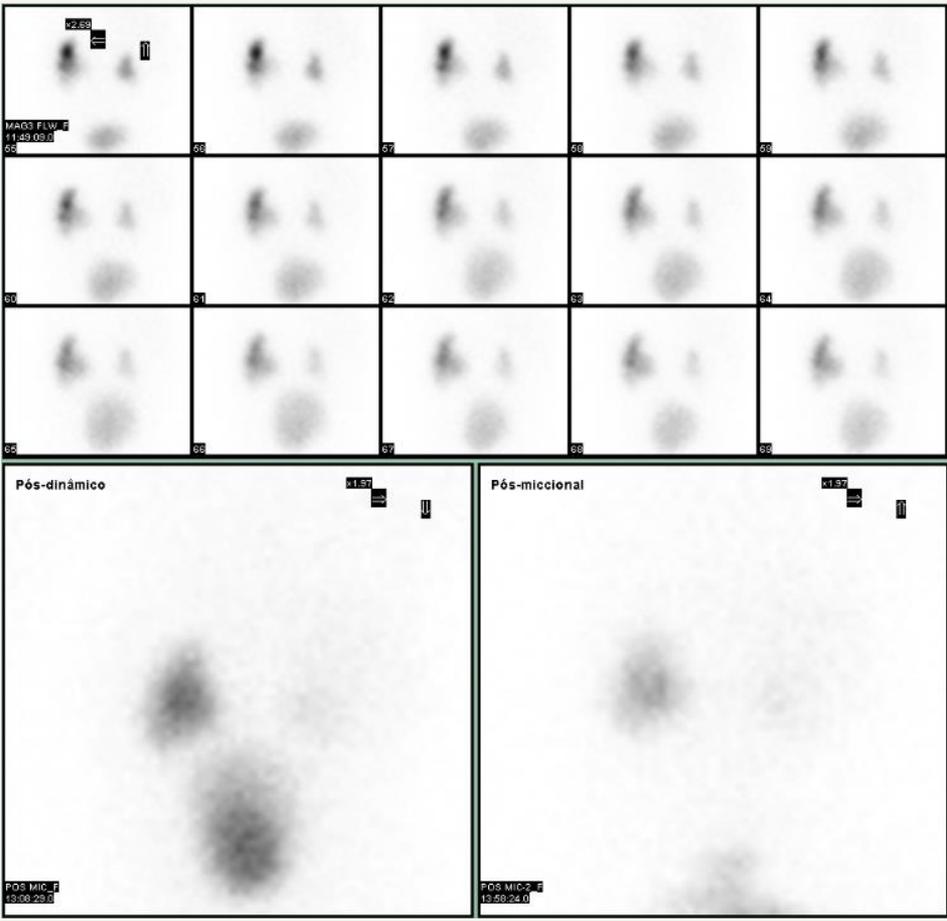
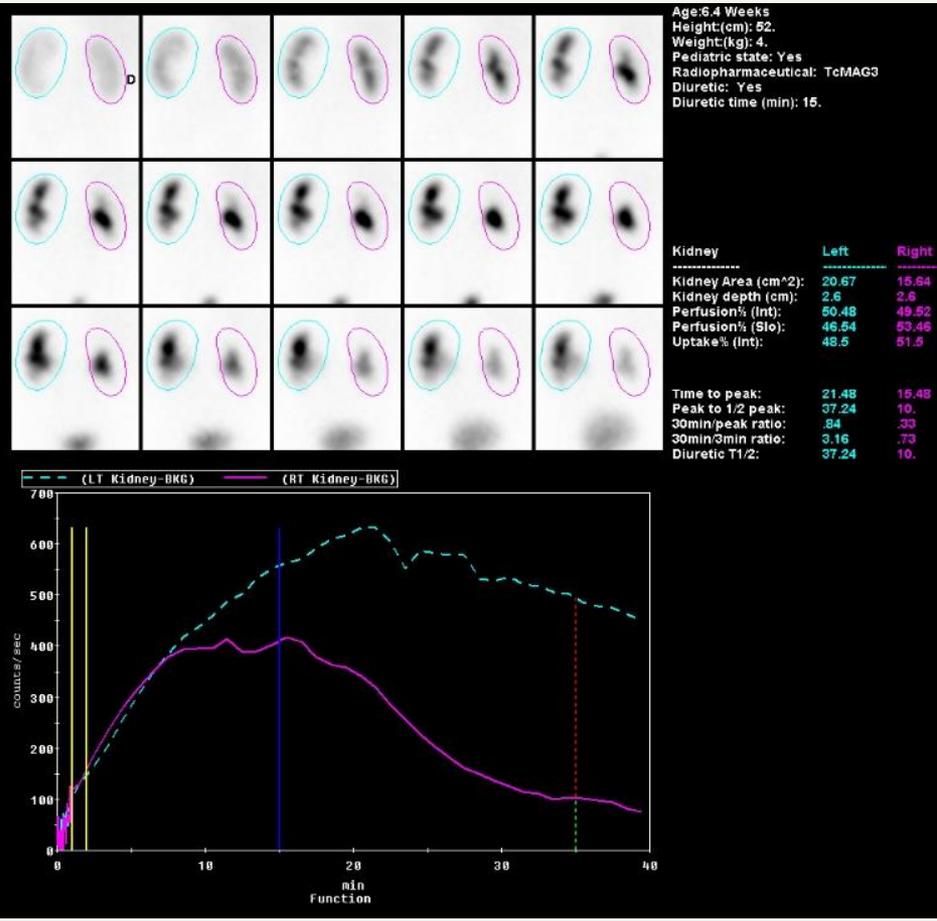
Fases:

1. Perfusão sanguínea
2. Trânsito parenquimatoso
3. Excreção

Renograma Normal



Renograma – Exemplo 1



Renograma com Captopril

Indicação:

- Suspeita de HTA de causa renovascular

Renograma com Captopril

Preparação antes do exame:

- **Suspender** iECA e/ou ARA II (período mínimo de 3 dias)
- Se possível suspender:

Diuréticos (3 dias)

Antagonistas dos canais de cálcio (1 dia)

Renograma com Captopril

Protocolo (2 estudos):

- Após administração de captopril oral
- Basal – se alterações funcionais no 1º
 - realizado 8 dias após

Cistocintigrafia directa

Indicação:

- Suspeita e avaliação de **refluxo vésico-ureteral**
- Avalia refluxo na fase de **enchimento e eliminação**

Cistocintigrafia directa

Preparação:

- **Algaliação** do doente
- **Profilaxia antibiótica** – dose única oral, com antibiótico diferente do que a criança toma

Cistocintigrafia directa

Cuidados:

- **Não algaliar** na presença de **infecção activa** do trato urinário
- Rim ectópico ou em localização baixa -detecção de refluxo difícil ou impossível, não devendo ser realizada esta técnica

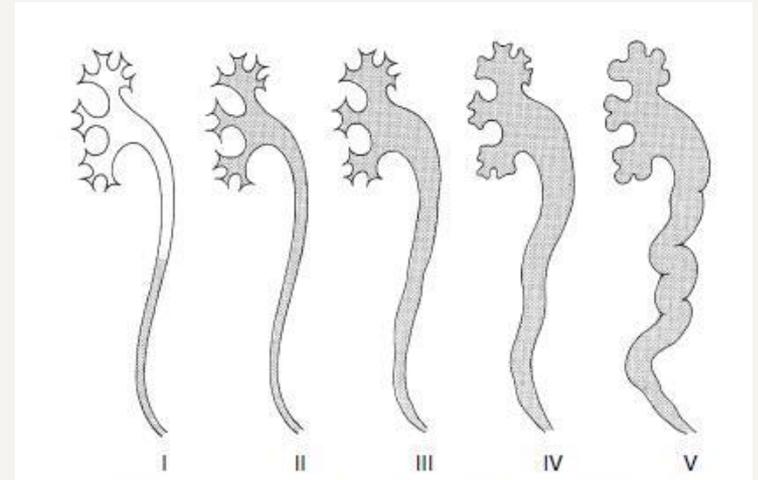
Cistocintigrafia directa

Protocolo:

- Instilação do radiofármaco no catéter de Folley
- Preenchimento do volume vesical com SF
- Aquisição das imagens simultânea com o início da instilação do radiofármaco
- Duração ~ 30 min

Cistocintigrafia directa

- Refluxo: Grau I-V
- Mais sensível que cistografia – volumes 1 mL
- 50 a 200 vezes < radiação às gonadas do que cistografia com contraste



Cistocintigrafia indirecta

Indicação:

- Suspeita e avaliação de **refluxo vésico-ureteral**
- Avalia refluxo apenas na fase de **eliminação**

Cistocintigrafia indirecta

$^{99m}\text{Tc-DTPA}$ ou $^{99m}\text{Tc-MAG3}$ – após renograma

- E.V.
- Início da aquisição – após preenchimento da bexiga, imediatamente antes do início da micção
- Duração: ~ 10/15 min (+ duração do renograma)

Cistocintigrafia indirecta

Cuidados:

- Exige **controlo** de **esfíncteres**
- **Não realizar** quando **megaureter retrovesical**
- Rim ectópico pélvico - difícil ou impossível a detecção do refluxo
- Hiperhidratação reduz detecção de refluxo

Cálculo da TFG

Indicações:

- Avaliação inicial e seguimento - terapêutica potencialmente nefrotóxica
- Avaliação inicial e seguimento de nefropatia crónica
- Determinação da TFG no rim transplantado, patologia glomerular, etc
- Suspeita de compromisso da função renal

Cálculo da TFG

$^{51}\text{Cr-EDTA}$ - ácido etilenodiamino tetra-acético marcado com crómio 51

- E.V.
- Filtração glomerular
- Colheitas sanguíneas

$^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$

- Colheitas sanguíneas ou imagem na gama-câmara

Cálculo da TFG

Protocolo ($^{51}\text{Cr-EDTA}$):

- Colheitas de sangue:

Antes da administração

2 h
3 h
4 h

após a administração do $^{51}\text{Cr-EDTA}$

Cálculo da TFG

Cuidados:

- Evitar refeições ricas em proteínas
- Edema significativo ou ascite

Medicina Nuclear – Quando pedir?

Motivo	Exame
Cálculo da função renal diferencial	Cintigrafia renal com $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ ($^{99m}\text{Tc-MAG3}$, $^{99m}\text{Tc-DTPA}$)
Cálculo da função renal absoluta	Determinação da TFG com $^{51}\text{Cr-EDTA}$ ($^{99m}\text{Tc-DTPA}$)
Diagnóstico e seguimento de lesões renais	Cintigrafia renal com $^{99m}\text{Tc-DMSA}$
Exclusão de obstrução	Renograma $^{99m}\text{Tc-MAG3}$ ($^{99m}\text{Tc-DTPA}$)
Hipertensão de causa renovascular	Renograma $^{99m}\text{Tc-MAG3}$ com prova de captopril
Diagnóstico de refluxo vésico-ureteral	Cistocintigrafia directa (ou indirecta)

Que informação esperamos saber antes dos exames:

- Existência de **anomalias renais** já diagnosticadas (hidronefrose, alterações morfológicas congénitas, LOE's)
- Resultados de outros exames complementares de diagnóstico prévios

Indicações após os exames

- Deve manter **hidratação abundante**
- **Sem restrição de contacto** com outras crianças
- **DMSA - Evitar** estar ao **colo de grávidas**, durante a realização do exame

Conclusão

“The **safety, reproducibility**, and diagnostic **efficacy** of **nuclear medicine** techniques **support their use** in every field of **pediatric nephro-urology** requiring a noninvasive assessment of the different functional compartments.”

CURSO DE NEFROLOGIA PEDIÁTRICA

A CRIANÇA COM DOENÇA NEFRO-UROLÓGICA

Sociedade Portuguesa de Nefrologia Pediátrica

26 e 27 2017
JANEIRO LISBOA

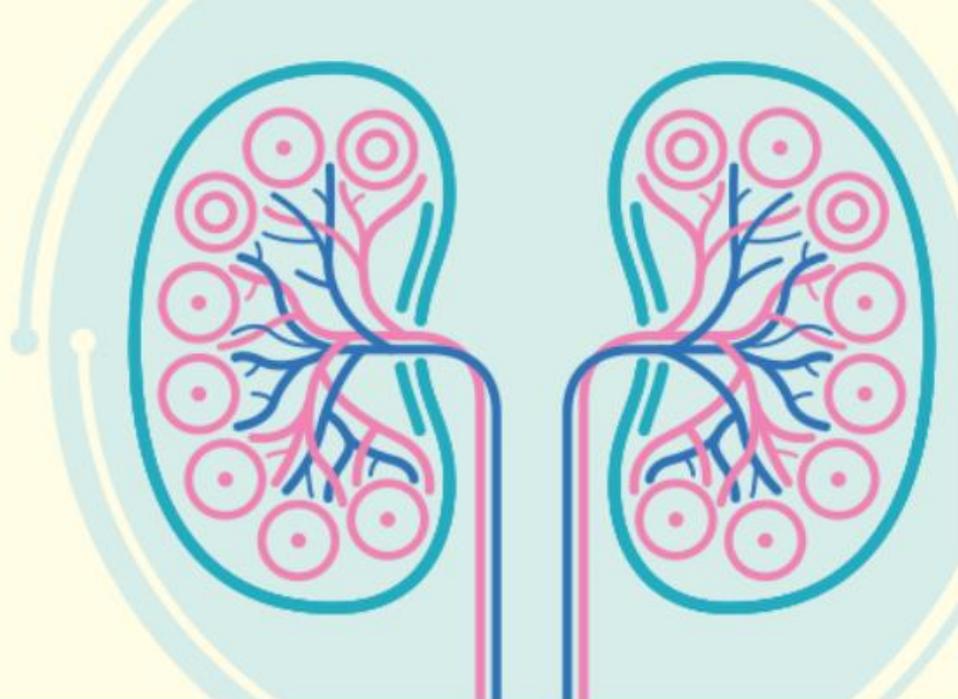


Imagem do aparelho urinário A Medicina Nuclear



SÃO JOÃO



IPNA

Ana Rita Oliveira Fernandes
Centro Hospitalar de São João, E.P.E.