

INFECCION URINARIA: Estudios por imágenes



Hernán Contreras

Métodos de estudios



Ecografía

- Inocua
- Disponibilidad
- Bajo Costo
- Operador dependiente

CUGM

- Radiación
- Invasivo

DMSA

- Radiación
- Mínimamente invasivo

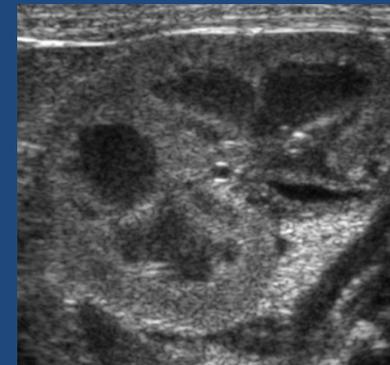
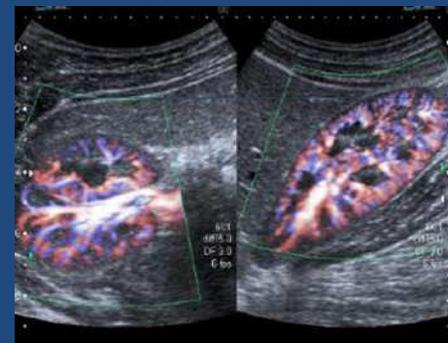
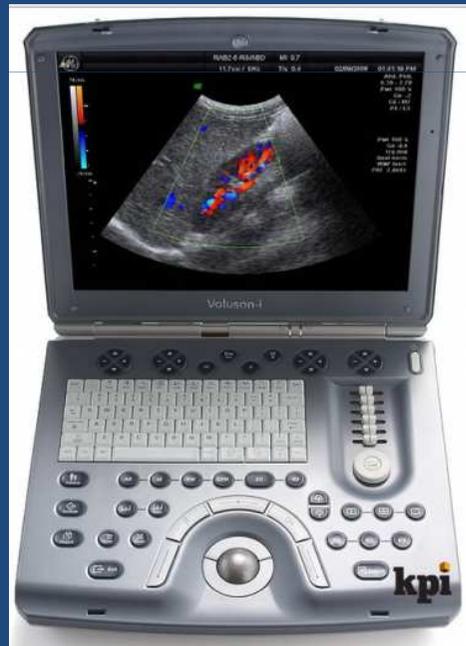
Objetivos radiológicos

- 1) **Detectar** pacientes que presenten **anomalías estructurales tracto urinario y/o reflujo vesicoureteral (RVU)**, hasta ese momento silentes.
- 2) **Detectar lesión o daño renal.**
- 3) **Diagnosticar complicaciones** en etapas agudas.
- 4) Hacer un **seguimiento evolutivo** a fin de evaluar secuelas.

ECOGRAFIA

Los avances están dados fundamentalmente por :

- El desarrollo de transductores de alta frecuencial.
- Doppler color de amplitud, también llamado Angiopower



- Ecografía renal CONFIABLE: operador experimentado, que informe
- Tamaño renal, ecogenicidad, relación corticomedular, espesor cortical, vía urinaria y características de la vejiga (paredes, contenido y presencia de residuo)

- La ecografía realizada por un operador entrenado, en lo posible pediátrico o con experiencia en niños, brinda información muy valiosa.

Encuesta a radiólogos generales de adultos: el 63% dijo que habían recibido menos de 6 semanas de entrenamiento de la radiología pediátrica

El 45% creía que no era muy importante contar con una formación adecuada en radiología pediátrica, mientras que el 23% fueron dudosos en sus respuesta y el 57% estaba de acuerdo en que la formación era insuficiente.

Jankharia B. The subspecialization conundrum. *Indian J Radiol Imaging* 2010;20:1

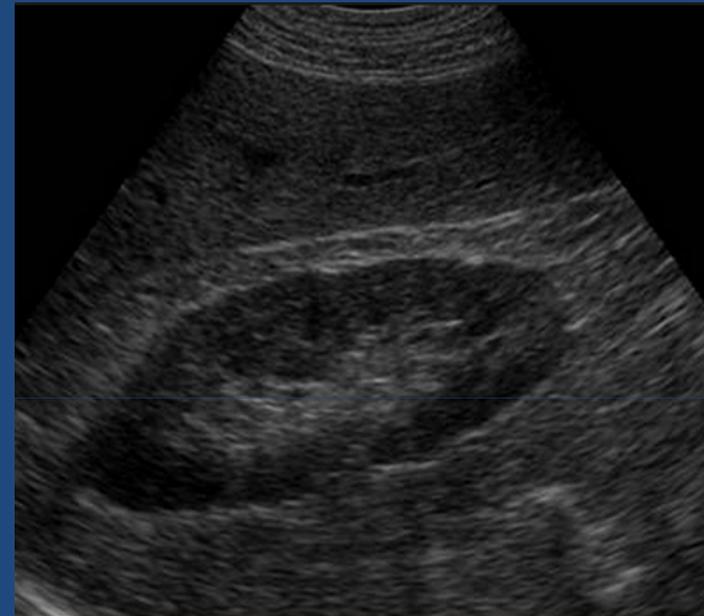
Jankharia [18] declaró que "Los radiólogos pediátricos que entienden cómo ajustar los protocolos, y que hablan el mismo lenguaje que los clínicos pediátricos y cirujanos pediátricos son necesarios para convertirse en una parte integral de los equipos de salud para lactantes y niños".





Riñón neonatal normal.

El parénquima de la corteza tiene la misma o mayor ecogenicidad que el hígado.

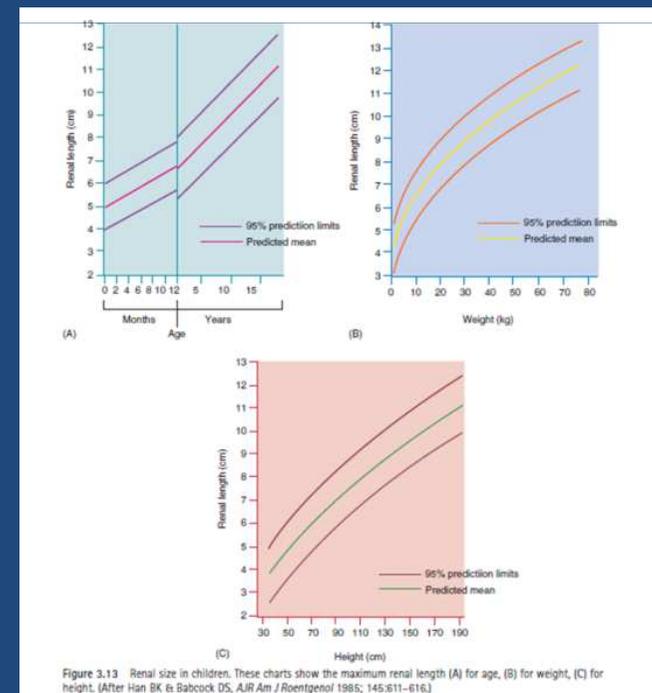
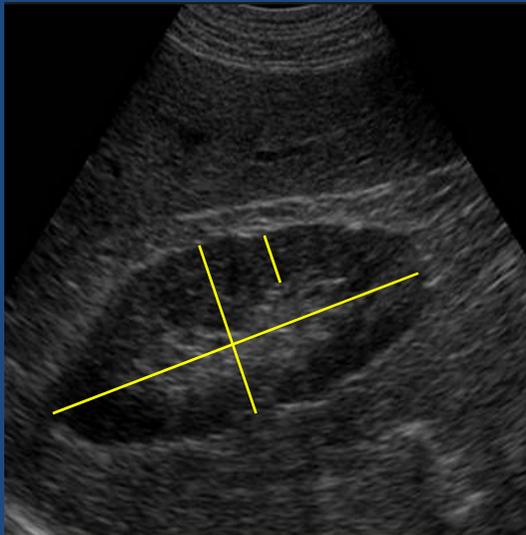


Riñón de niño mayor

Hipoecoico con respecto al hígado.

MEDIDAS

- Las longitudes exactas bipolares, en ambos riñones debe constar en el informe, y se debería comparar con longitudes renales normales en gráficos estandarizados.
- Una diferencia de 10% en la longitud renal puede ser aceptados como normal.
- Una diferencia de tamaño renal mal consignada puede cambiar un algoritmo de estudio a un niño con IU.



RVU

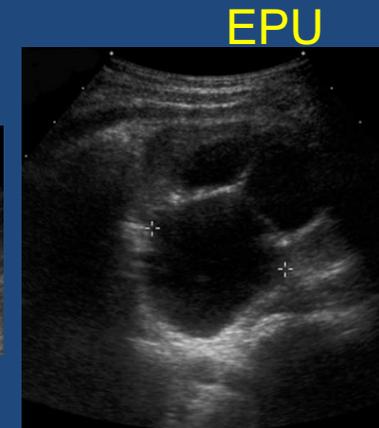
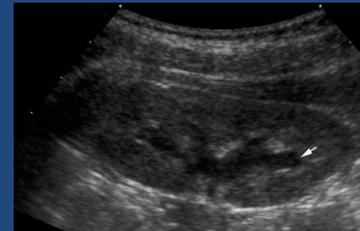
- La sensibilidad y especificidad de la ecografía para detectar el RVU es baja y solo permite inferir su presencia indirectamente.



- Cualquier dilatación del uréter debe ser considerada anormal en niños.

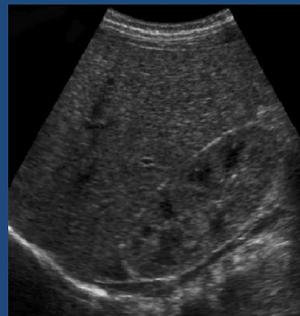
DILATACIONES

Dilatación de pelvis renal: Leve 5-10 mm
Moderada 10-15 mm
Severa mas de 15 mm

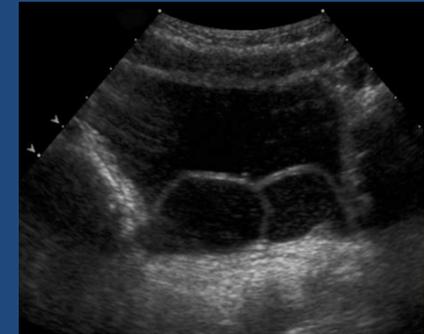
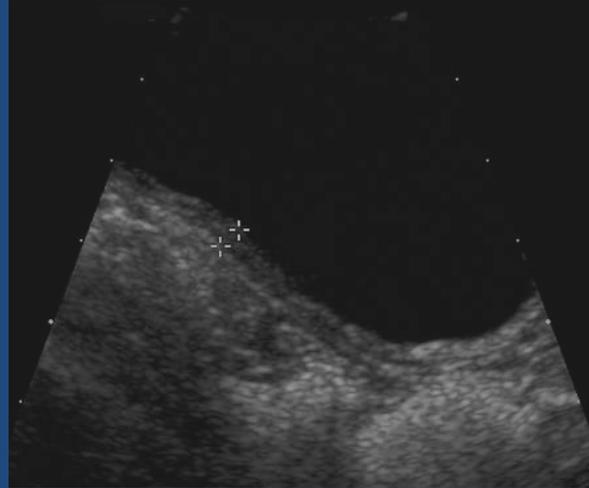


En pacientes con dilatación leve a moderada de la pelvis renal que podría sugerir RVU, un bajo porcentaje presentan RVU en la cistouretrografía (método de referencia).

Por otro lado un alto porcentaje de pacientes con RVU presentan ecografías normales.



VEJIGA



- **Volumen vesical:** ancho x alto x largo x 0.52

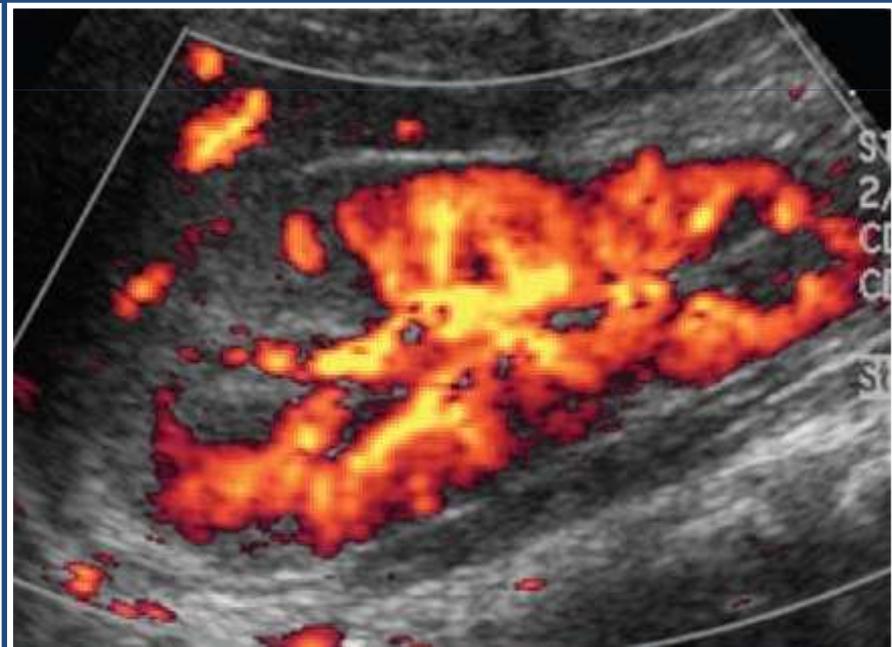
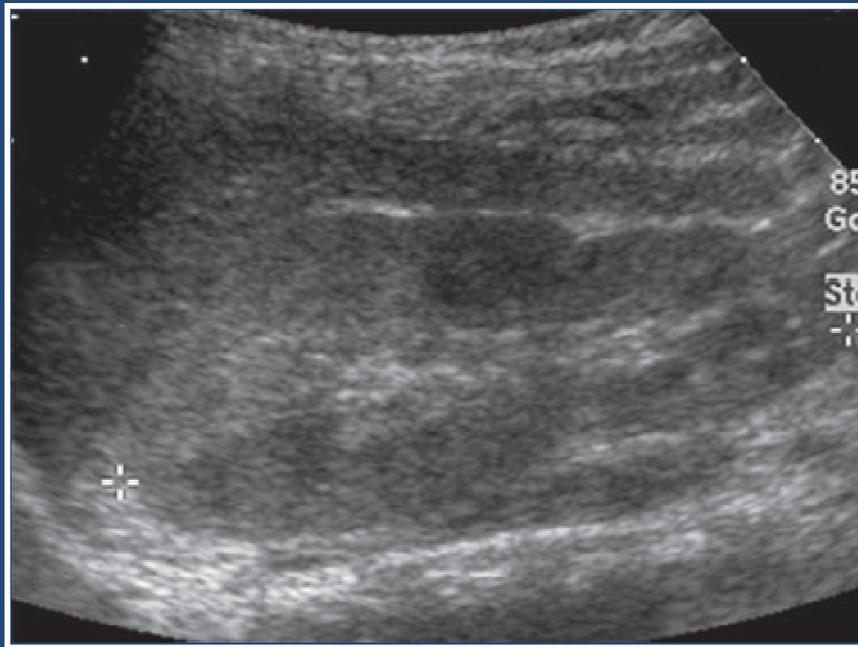
- **Capacidad vesical:** edad (años) + 2 x 30.

- **Volumen postmiccional** anormal cuando supera el 10%.

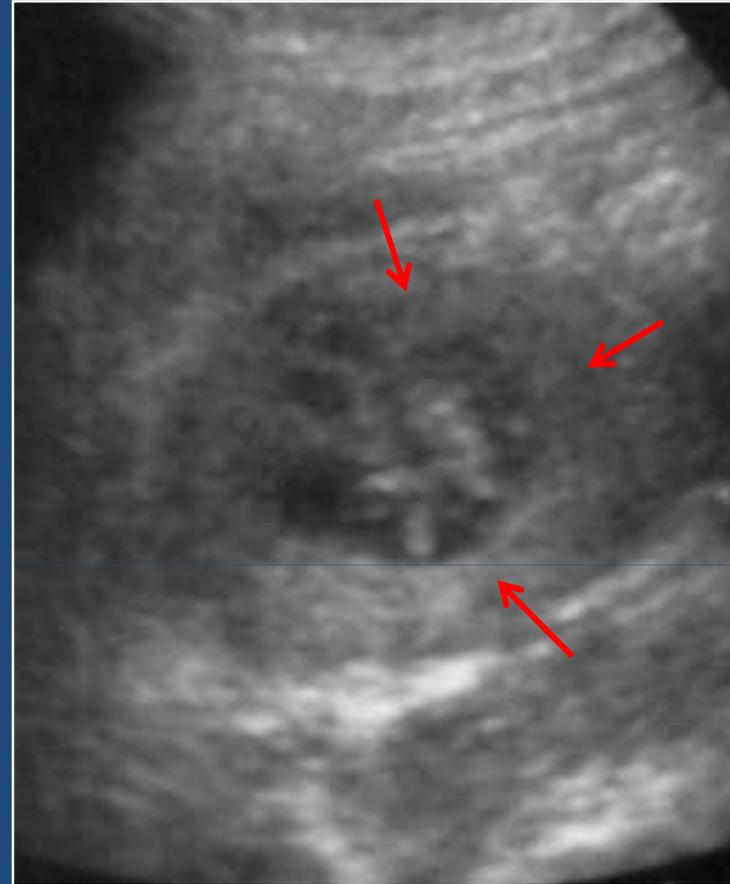
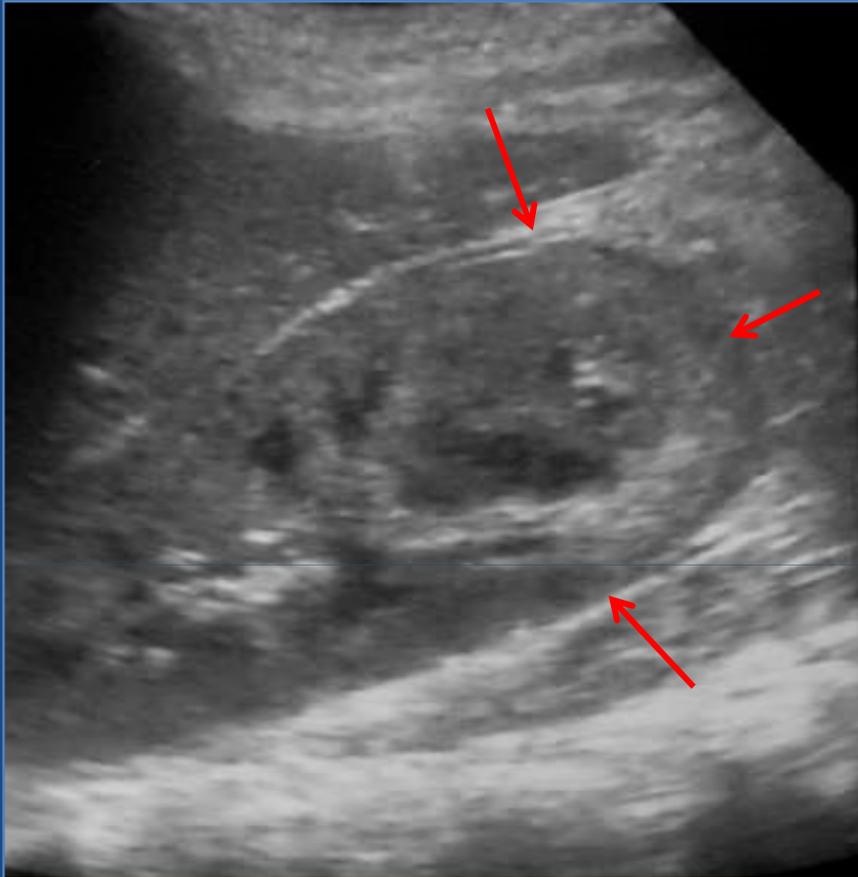
- El aumento de la dilatación del tracto superior y la presencia de residuo postmiccional, puede proporcionar evidencia indirecta del RVU existente.

PNA

- La sensibilidad de la ecografía para la detección de lesiones focales es baja. (25-45%).
- La sensibilidad aumenta con el modo angio-power.
- Una ecografía normal no descarta lesión pielonefritica.

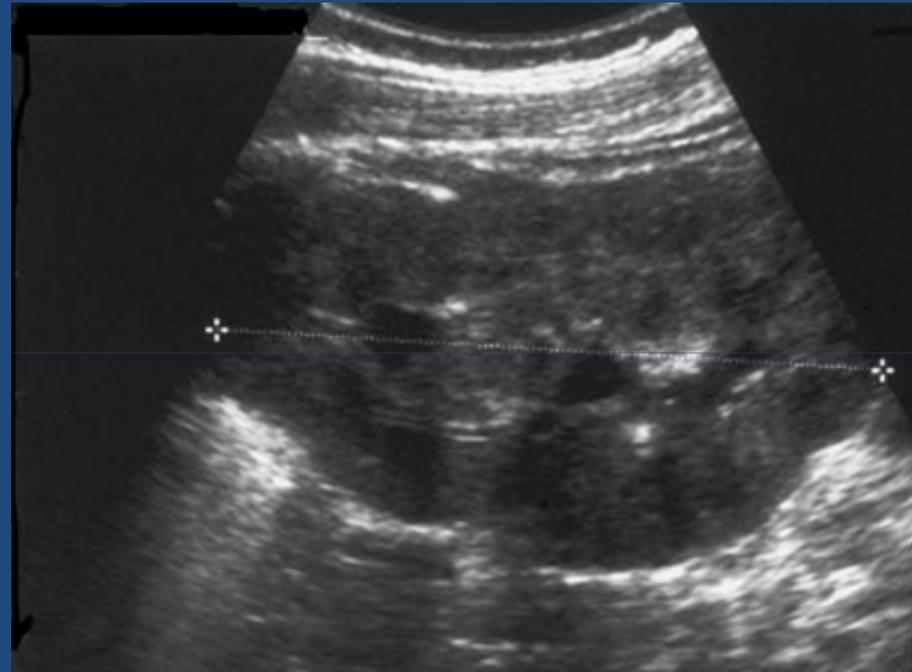
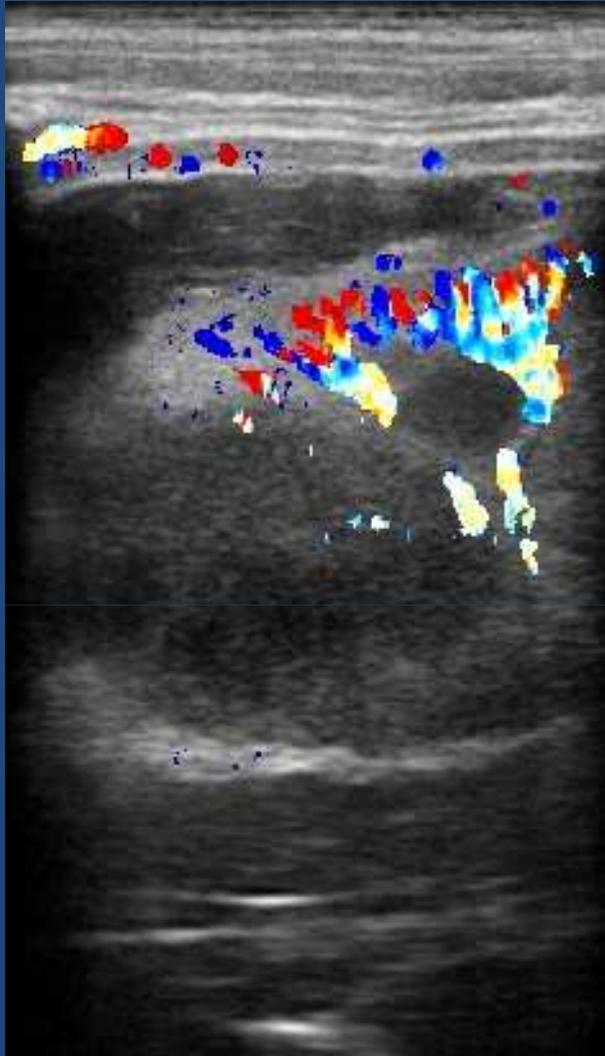


Ecografía - complicaciones agudas



Ecografía : aumento de volumen y ecogenicidad global del polo inferior del riñón derecho, diferenciándose una lesión redondeada de 3,5 x 4 cm. compuesta por cavidades anecoicas (liquidas) bien delimitadas.

Absceso renal



Ecografía - complicaciones agudas



Sistema dilatado-Hidroureteronefrosis-con contenido ecogénico. Signos de pionesfrosis

Que necesitamos para que le realicen una UCGM a su paciente?

- Urocultivo negativo.
- ATB profilaxis.
- Información a los padres.
- Estudios previos.

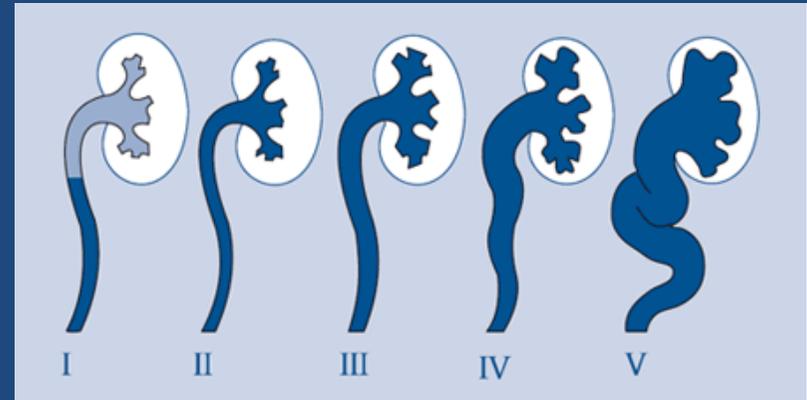
Información a los padres

- Sondeo vesical, bajo estrictas normas de asepsia.
- Radiación (gonadas y particularmente sensibles)
- Recomendaciones post estudio.
(complicaciones)



Que se puede observar en las UCGM?

- Reflujos
- Patología de la vejiga.
- Patologías de la uretra.



Resolución espontánea del RVU

Grado I. 87 %
Grado II: 63%
Grado III: 53%
Grado IV. 33%
Grado V. 10%



GRADOS: I II III IV V

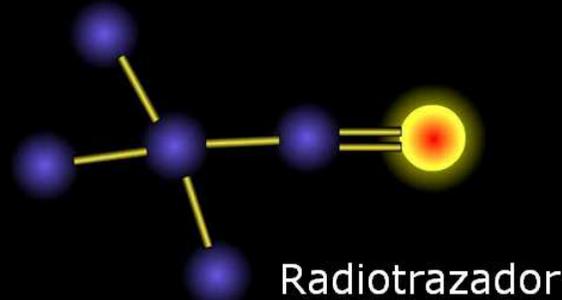
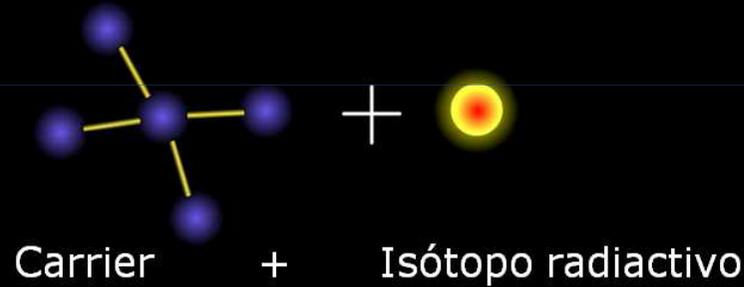
Gamagrafia renal

DMSA (ácido dimercaptosuccínico)

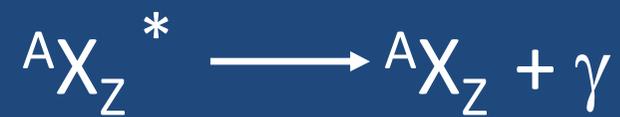
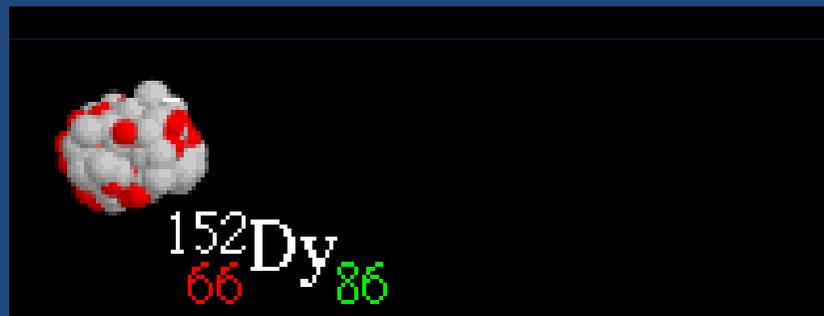
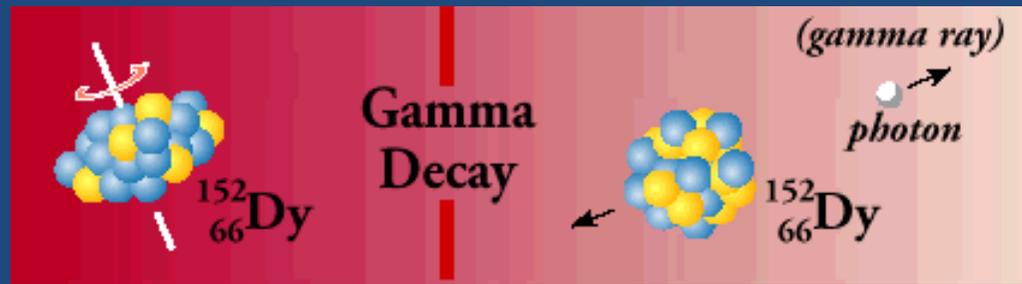
DTPA (ácido dietilen triamino pentaacético)

MAG 3(mercapto acetil triglicina)

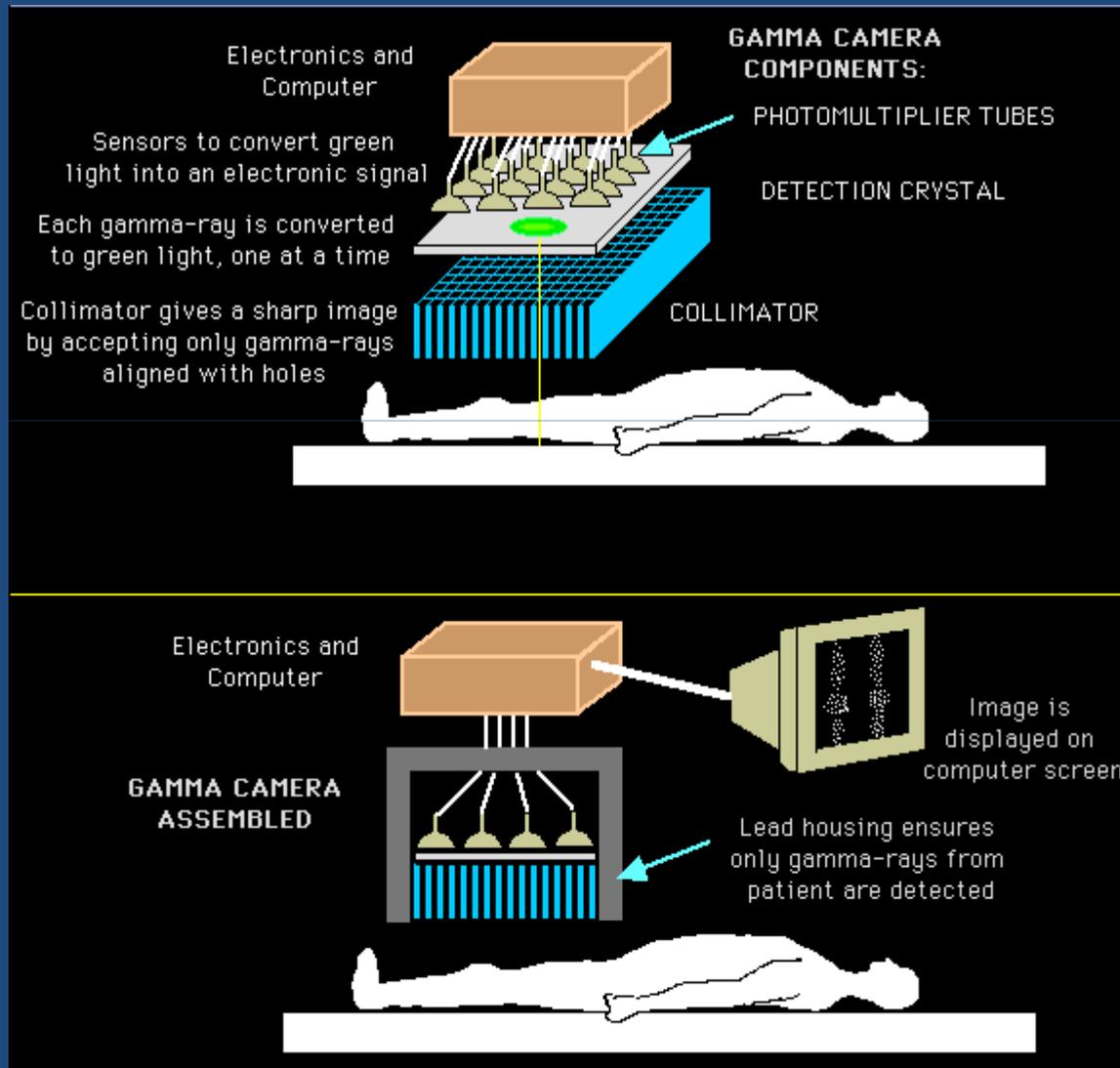
Marcación de moléculas



Desintegración Gamma



Equipamiento: cámara gamma

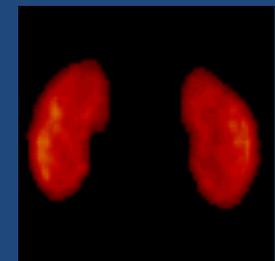


Equipamiento: cámara gamma



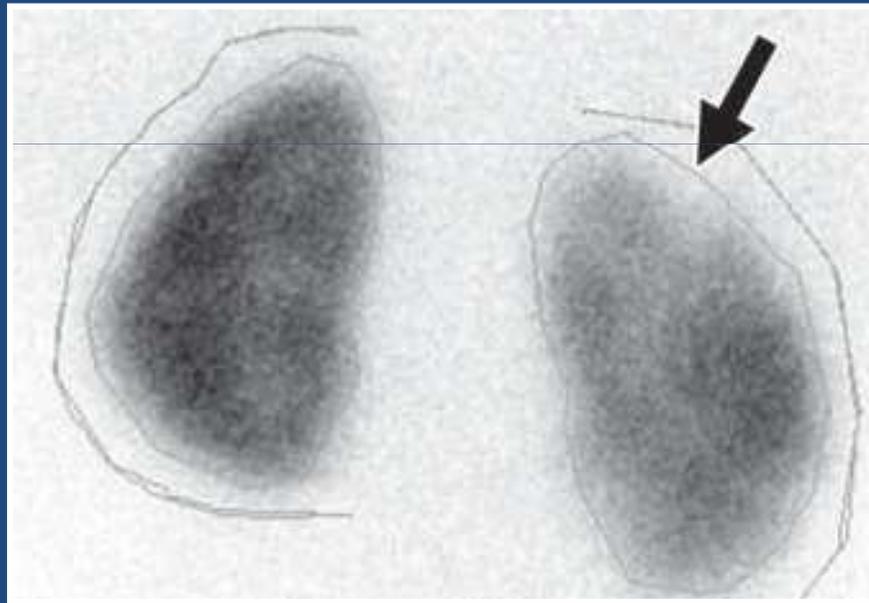
DMSA

- La función de un centellograma renal con ^{99m}Tc -DMSA es la de evaluar todo el parénquima renal funcionando y buscar evidencia de daño renal parenquimatoso.
- Una centellograma renal con ^{99m}Tc DMSA explora la depuración celular en el tubo contorneado proximal.
- La disminución de concentración (área fotopenica) del Tc DMSA sugiere lesión.
- El daño ocasionado que deja secuela (escara) debe medirse 4-6 meses posterior al episodio agudo.



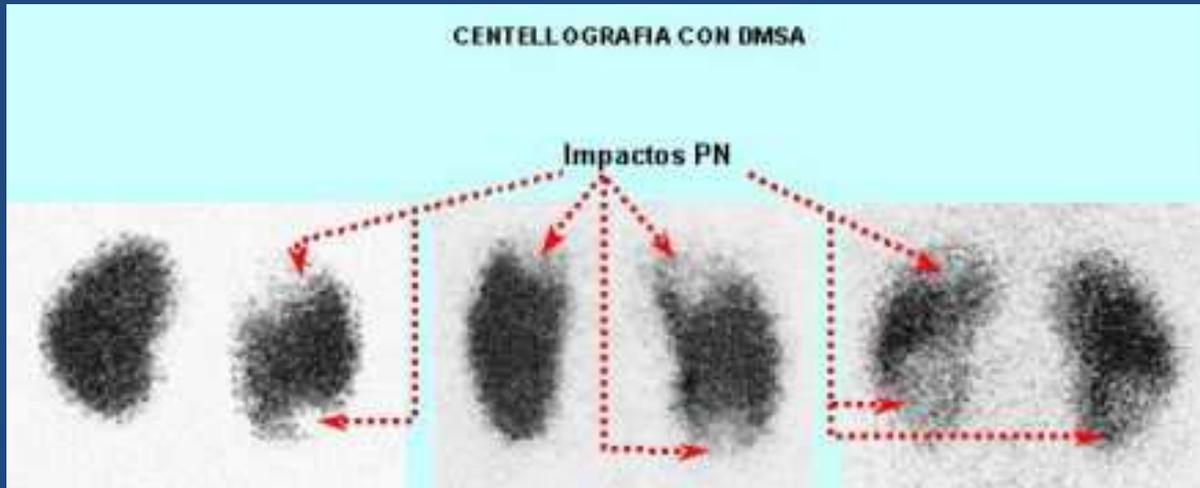
Captación diferencial

Riñón derecho	46%
Riñón izquierdo	54%



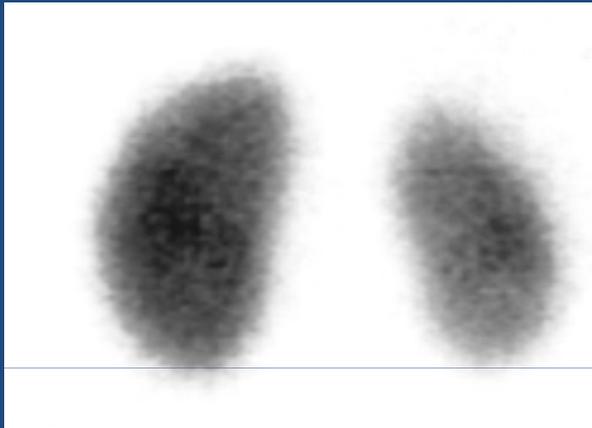
Centellografia renal

En periodo agudo

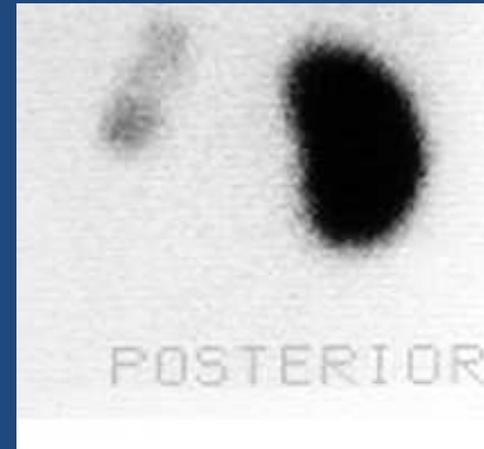


Paciente con IU recurrente se realiza DMSA 6 meses después de la última infección urinaria

Daño renal congénito



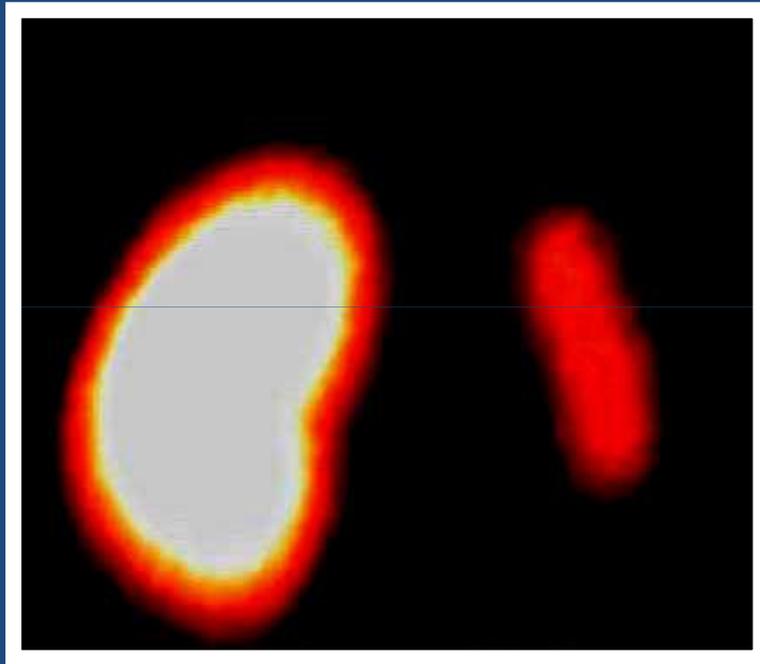
La disminución homogénea de tamaño y concentración del radiomarcador



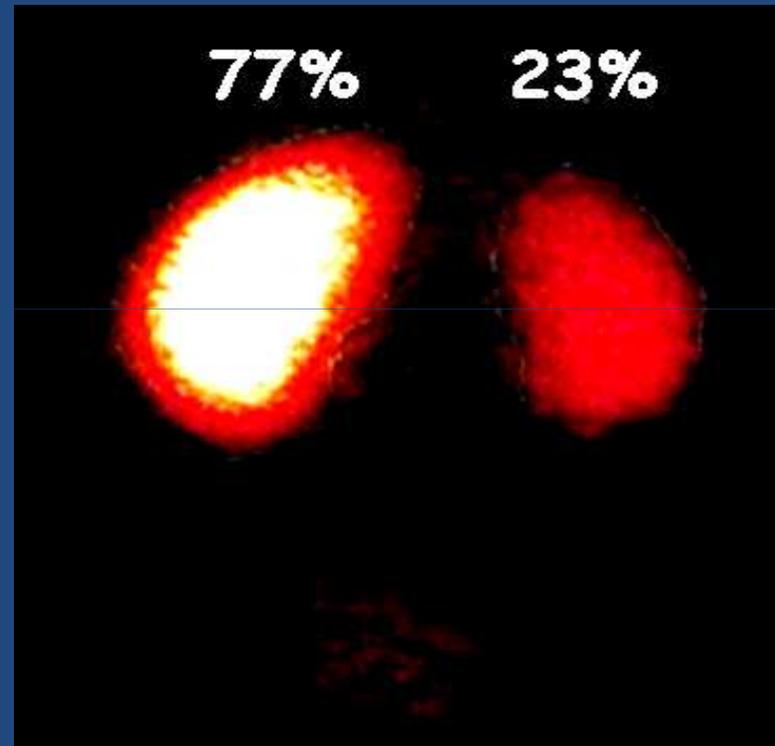
Riñón contraído- que es la reducción del riñón a una pequeña masa funcional con baja e irregular concentración del radiofármaco.

Todos los errores de interpretación pueden evitarse cuando se interpreta el DMSA en base a los hallazgos ecográficos.

Patrones centellográficos de daño renal congénito.

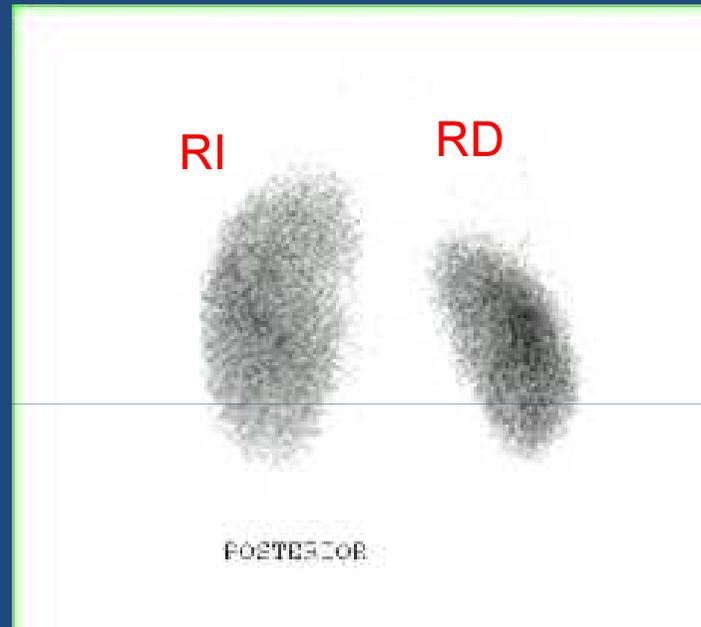


“shrunken kidney”



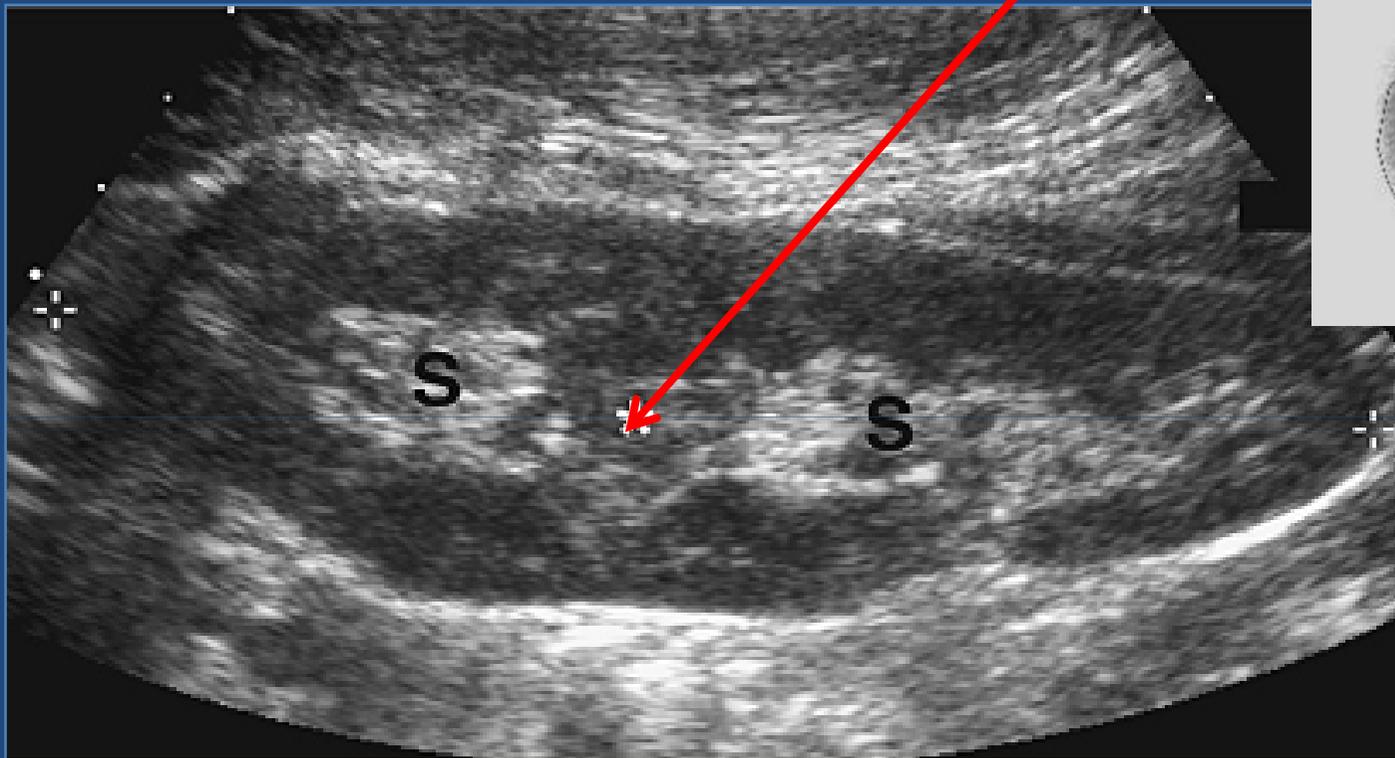
Disminución
homogénea

Centellografía renal DMSA Tc ^{99m}



Riñón izquierdo de mayor volumen o derecho de menor volumen? Ambos muestran una distribución homogénea del radiomarcador

Corte longitudinal del riñón izquierdo: riñón elongado con dos senos renales (S) separados por una banda de parénquima normal



La ecografía revelo un doble sistema renal izquierdo no complicado, que justifica una diferencia de tamaño con el riñón derecho. Se interpreta así que la centellografía es normal en este paciente.

CONCLUSION

La interpretación de los distintos métodos de diagnósticos por imágenes aporta información apropiada para un manejo óptimo del paciente .

Esta interpretación no puede estar separada de la clínica, y demas estudios complementarios, siendo fundamental la intercomunicación entre pediatras, nefrólogos, urólogos, radiólogos.



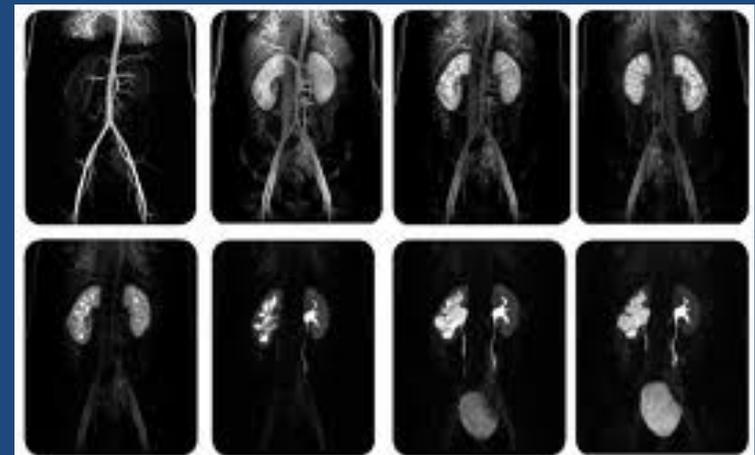
Muchas gracias por su atención

hernancontreras76@yahoo.com.ar

Bibliografía

- 1. Gugliota A, Reis LO, Alpendre C. Postnatally hydronephrosis (HN) in children with antenatally diagnosed hydronephrosis: surgery or medical treatment. *Actas Urol Esp* 2008;32:1031-1034.
- 2. Hubert KC, Palmer JS. Current diagnosis and management of fetal genitourinary abnormalities. *Urol Clin North Am* 2007;34:89-101.
- 3. Walsh TJ, Hsieh S, Grady R. Antenatal hydronephrosis and the risk of pyelonephritis hospitalization during the first year of life. *Urology* 2007;69:970-974.
- 4. Toiviainen-Salo S, Garel L, Grignon A. Fetal hydronephrosis: is there hope for consensus? *Pediatr Radiol* 2004;34:519-29.
- 5. Walsh, Retik, Vaughan, Wein. *Campbell Urología*. 9ª edición. Ed Panamericana. México. 2007.





Experimental Studies

Massoud Majd, MD
Anna R. Nussbaum Blask, MD
Bruce M. Markle, MD
Egal Shalaby-Rana, MD
Hans G. Pohl, MD
Jae-Shin Park, MD
Roma Chandra, MD
Khodayar Rais-Bahrami, MD
Nayan Pandya, CNMT
Kantilal M. Patel, PhD
H. Gil Rushton, MD

Index terms:
Animals
Kidney, CT, 81.12114, 81.12115
Kidney, MR, 81.12141, 81.12142, 81.12143, 81.12145
Kidney, SPECT, 81.12171
Kidney, US, 81.12084
Nephritis, 81.212
Ultrasound (US), comparative studies
Radiology 2001; 218:101-108

Abbreviation:
DMSA = dimercaptosuccinic acid

From the Dept. of Radiology (M.M., A.R.N.B., B.M.M., E.S.R., N.P.), Urology (H.G.P., J.S.P., H.G.R.), Pathology (R.C.), Neonatology (K.R.), and Research Institute (K.M.P.), Children's National Medical Center and the George Washington Univ. School of Medicine, 111 Michigan Ave. NW, Washington, DC 20002. From the 1997 RSNA scientific assembly. Received Feb. 1, 2000; revision received Mar. 20; final revision received Jul. 24; accepted Jul. 26. Supported in part by the Board of Lady Victoria and the Discovery Fund of Children's National Medical Center, Society for Pediatric Radiology, and Society of Urodiagnosis. Address correspondence to M.M. (e-mail: mmajd@cnmcc.org). © RSNA, 2001

Author contributions:
Guarantor of integrity of entire study, M.M.; study concepts and design, M.M.; definition of intellectual content, M.M.; literature research, M.M., B.M.M., A.R.N.B., E.S.R.; experimental studies, H.G.R., H.G.P., J.S.P., K.R.B.; data acquisition, M.M., B.M.M., E.S.R., A.R.N.B., N.P.; data analysis, M.M., B.M.M., A.R.N.B., E.S.R.; statistical analysis, K.M.P.; manuscript preparation, M.M., B.M.M., A.R.N.B., E.S.R.; manuscript editing, M.M., manuscript review, E.S.R., H.G.R., M.M., B.M.M., A.R.N.B.; manuscript final version approval, M.M.

Acute Pyelonephritis: Comparison of Diagnosis with ^{99m}Tc-DMSA SPECT, Spiral CT, MR Imaging, and Power Doppler US in an Experimental Pig Model¹

PURPOSE: To compare the sensitivity and specificity of technetium-99m dimercaptosuccinic acid (DMSA) single photon emission computed tomography (SPECT), spiral computed tomography (CT), magnetic resonance (MR) imaging, and power Doppler ultrasonography (US) for the detection and localization of acute pyelonephritis by using histopathologic findings as the standard of reference.

MATERIALS AND METHODS: Bilateral vesicoureteric reflux was surgically created in 35 piglets (70 kidneys). One week later, a liquid bacteria culture of *Escherichia coli* was injected into the bladder. Three days after induction of urinary infection, imaging studies were performed, and the kidneys were removed for histopathologic examination. SPECT images were obtained 2–3 hours after injection of ^{99m}Tc-DMSA. Transverse and coronal MR images were obtained with gadolinium-enhanced fast inversion recovery. Transverse CT images were obtained before and after injection of contrast agent. Power Doppler US was performed in longitudinal, transverse, and coronal planes. Each kidney was divided into three zones for correlation of findings.

RESULTS: Histopathologic examination revealed pyelonephritis in 102 zones in 38 kidneys. Sensitivity and specificity for detecting pyelonephritis in the kidneys were 92.1% and 99.8% for SPECT, 89.5% and 87.5% for MR imaging, 86.8% and 87.5% for CT, and 74.3% and 56.7% for US. Sensitivity and specificity for detecting pyelonephritis in the zones were 94.1% and 95.4% for SPECT, 91.2% and 92.6% for MR imaging, 88.2% and 93.5% for CT, and 56.6% and 81.4% for US. The pairwise comparison of these modalities showed no statistically significant difference among them except for US.

CONCLUSION: ^{99m}Tc-DMSA SPECT, spiral CT, and MR imaging appear to be equally sensitive and reliable for the detection of acute pyelonephritis; power Doppler US is significantly less accurate.

Acute pyelonephritis, if not treated early and adequately, may result in irreversible renal scarring with sequelae of hypertension and chronic renal failure. Diagnosis of acute pyelonephritis in infants and children on the basis of clinical and laboratory findings is often difficult and may require imaging studies (1). At the present time, four imaging techniques are used: renal cortical scintigraphy, computed tomography (CT), ultrasonography (US), and magnetic resonance (MR) imaging. Findings in previous experimental animal studies in which histopathology was used as the standard of reference have shown that both renal cortical scintigraphy with technetium-99m dimercaptosuccinic acid (DMSA) and MR imaging are highly sensitive and

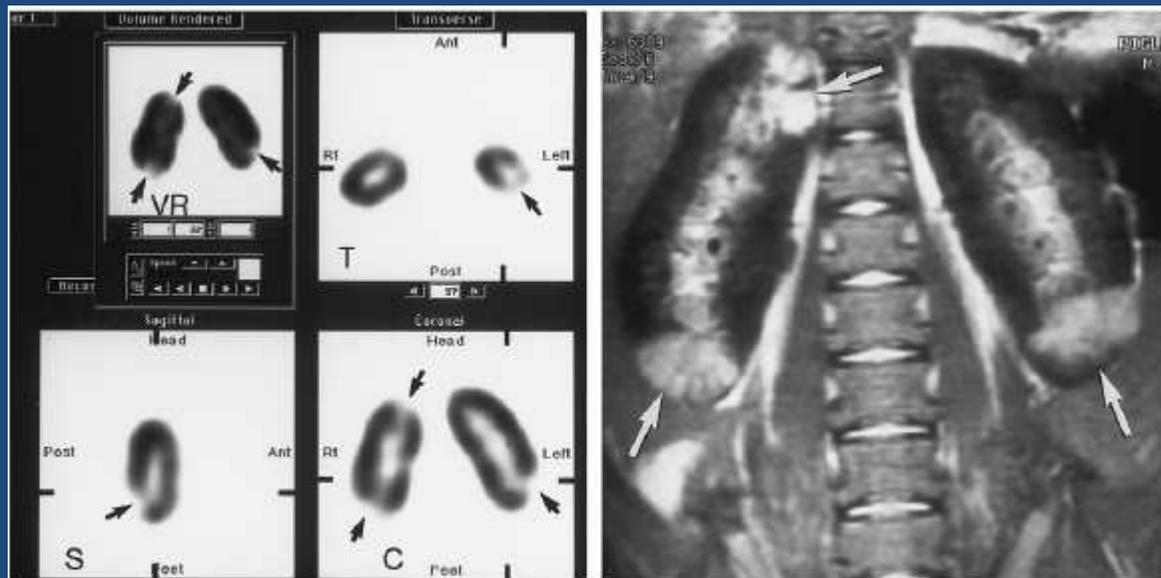


Figure 1. (a) Volume-rendered (VR), transverse (T), coronal (C), and sagittal (S) SPECT images demonstrate foci of decreased uptake of ^{99m}Tc-DMSA in the upper and lower poles of the right kidney and posterolateral aspect of the lower pole of the left kidney corresponding to foci (arrows) of pyelonephritis at histopathologic examination. Ant = anterior, Post = posterior, Rt = right. (b) Coronal contrast agent-enhanced fast multiphase inversion recovery MR image (2,000–2,500/17; inversion time, 160 msec) of the same piglet as in (a) demonstrates foci (arrows) of high signal intensity in the upper and lower poles of the right kidney and the lower pole of the left kidney.



Figure 2. Transverse spiral CT scan obtained after intravenous administration of contrast agent demonstrates well-defined foci (arrows).



Figure 3. Longitudinal power Doppler US image of the left kidney demonstrates markedly decreased blood flow (arrows) to the lower pole.

Radiology 2001;
218:101–108

CONCLUSIÓN: 99m Tc-DMSA SPECT, la TC helicoidal y la resonancia magnética parece ser igualmente sensible y fiable para la detección de la pielonefritis aguda mientras que el Doppler US es significativamente menos preciso.