

Ecografía para el ejercicio de la nefrología

Evaluación renal por médicos no radiólogos

Ultrasound in nephrology practice

Renal assessment by non-radiologist physicians

ALEJANDRA MOLANO-TRIVIÑO, JUAN CAMILO CASTELLANOS-DE LA HOZ,
EDUARDO ZÚÑIGA-RODRÍGUEZ • BOGOTÁ, D.C. (COLOMBIA)

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.4155>

Resumen

La ecografía es una herramienta importante en la nefrología, permitiendo un enfoque integral y dinámico de los pacientes con afectación renal en diferentes escenarios clínicos. La ecografía realizada por nefrólogos puede mejorar el diagnóstico al visualizar la anatomía interna de los pacientes en tiempo real, lo que es útil para detectar patologías como uropatía obstructiva o congestión venosa. Además, proporciona información sobre la etiología de la disfunción renal, como la hipovolemia o la congestión asociada al síndrome cardiorenal. Es importante que los nefrólogos que realizan ecografías no pretendan reemplazar a radiólogos o cardiólogos, sino complementar su rol como médicos tratantes.

La técnica y apariencia ecográfica normal del riñón incluyen la evaluación de riñones, vejiga y uréteres. La ecografía renal puede ayudar a detectar enfermedades quísticas, calcular la longitud renal y evaluar la presencia de hidronefrosis, entre otros hallazgos. También puede ser útil en la evaluación de la perfusión renal mediante el cálculo de índices de resistencia renal.

En conclusión, la ecografía renal y de vías urinarias es una herramienta diagnóstica útil y de fácil implementación en la práctica clínica de la medicina interna y nefrología. Proporciona sensibilidad y especificidad adecuadas para muchas patologías renales comunes, lo que facilita el enfoque etiológico de la enfermedad renal. (*Acta Med Colomb* 2024; 49 (Suplemento). DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.4155>).

Palabras clave: *ultrasonido, diagnóstico, competencias, nefrología, POCUS.*

Abstract

Ultrasound is an important tool in nephrology, allowing a comprehensive and dynamic approach to patients with kidney problems in different clinical settings. Ultrasound performed by nephrologists can improve diagnosis by visualizing patients' internal anatomy in real time, which is useful for detecting conditions like obstructive uropathy or venous congestion. Furthermore, it provides information regarding the etiology of kidney dysfunction, such as hypovolemia or congestion related to cardiorenal syndrome. It is important that nephrologists who perform ultrasound not attempt to replace radiologists or cardiologists, but rather complement their roles as treating physicians.

The technique and normal ultrasound appearance of the kidney include assessment of the kidneys, bladder and ureters. Renal ultrasound can help detect cystic diseases, calculate kidney length and evaluate the presence of hydronephrosis, among other findings. It can also be useful in evaluating renal perfusion by calculating renal resistive indices.

In conclusion, renal and urinary tract ultrasound is a useful diagnostic tool that is easy to use in internal medicine and nephrology clinical practice. It provides adequate sensitivity and specificity for many common kidney problems, which helps in determining the etiology of kidney disease. (*Acta Med Colomb* 2024; 49 (Suplemento). DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.4155>).

Keywords: *ultrasound, diagnosis, skills, nephrology, POCUS.*

Dres. Alejandra Molano-Triviño, Juan Camilo Castellanos-De la Hoz, Eduardo Zúñiga-Rodríguez: Unidad de Nefrología, La Cardio, Fundación Cardioinfantil, Instituto de Cardiología. Departamento de Nefrología Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Bogotá, D.C. (Colombia).
Correspondencia: Dr. Eduardo Zúñiga-Rodríguez. Bogotá, D.C. (Colombia).
E-Mail: ezuniga81@gmail.com
Recibido: 29/X/2024 Aceptado: 6/XI/2024

Introducción

La ecografía tiene un amplio campo de uso en la medicina. La nefrología no escapa a esa influencia y su uso permite el enfoque más integral, rápido, oportuno y dinámico de los pacientes con afectación de su función renal en el ambiente intrahospitalario, de cuidado crítico, de urgencias, de consulta externa o en la unidad de diálisis ambulatoria. Su aplicación va desde escenarios como la evaluación de anatomía vascular para procedimientos de catéter eco dirigidos, la objetivación de los estados de la volemia mediante los protocolos VEXUS e incluso para acercarse al diagnóstico diferencial del paciente con enfermedad renal (1).

En los capítulos de ecografía en nefrología, se revisarán los diferentes escenarios para el uso de la ecografía en la práctica de la nefrología.

POCUS en nefrología

El enfoque inicial de la enfermedad renal parte como todo acto clínico de anamnesis y examen físico, a lo que puede contribuir la ecografía para incrementar su rendimiento diagnóstico. Según algunas publicaciones, realizar POCUS como parte del examen físico, otorga una probabilidad más alta de diagnosticar algunas patologías que podrían pasar desapercibidas con la práctica clínica usual (2, 3).

Algunos estudios han comparado el rendimiento diagnóstico de la evaluación con protocolo POCUS comparado con el examen físico rutinario para la detección de patologías de diferente índole. Ese poder adicional de la ecografía respecto al examen físico recae en la virtud de la ultrasonografía de visualizar la anatomía interna de los pacientes en tiempo real, lo cual resulta especialmente útil, por ejemplo, para descartar uropatía obstructiva o para evaluar signos de congestión venosa de manera eficiente, expedita y a cargo del médico nefrólogo lo que aminora el tiempo para tener diagnóstico y definir tratamiento de manera oportuna (2-4).

Adicionalmente, el nefrólogo que realice ecografía al tener acceso a imágenes de otros sistemas, como el ultrasonido cardíaco, puede obtener información acerca de etiologías desencadenantes de disfunción renal, por ejemplo, hipovolemia o congestión asociada a síndrome cardiorrenal, tan frecuentes en el ejercicio clínico y cuyo diagnóstico puede retrasarse de no contar con estrategias de ultrasonido de manera oportuna (3).

Las competencias del nefrólogo en ecografía no aspiran a reemplazar la intervención de radiólogos o cardiólogos, sino que deben verse como una estrategia para mantener el rol de médico tratante, exaltando su capacidad de médico integral, de aportar información al examen físico y el ejercicio clínico, y agilizar el diagnóstico diferencial de manera inmediata en los diferentes escenarios de la práctica clínica de nefrología (2, 3, 5).

De igual manera, la ecografía no debe ser de uso exclusivo de radiología, sino potestad de médicos con entrenamiento adecuado en dicha tecnología que permita su aplicación clínica, máxime en escenarios de escasez de

acceso a agendas para realización de ecografía programada como en nuestro país, en los que el uso juicioso de la ecografía por el internista o el nefrólogo disminuirán la carga acumulada de pacientes esperando una ecografía muchas veces por varias semanas (2-4).

Dado que el examen físico del nefrólogo no es muy diferente del realizado por el internista, es razonable que su entrenamiento básico en ecografía sea similar y solo se enfatiza en áreas particulares de nefrología como la evaluación de accesos vasculares para catéter de hemodiálisis o la evaluación de la fístula arteriovenosa (4).

Técnica y apariencia ecográfica normal del riñón

La evaluación ecográfica del sistema urinario consiste en evaluación de los riñones, la vejiga y los uréteres. Se emplea un transductor de 2-5 MHz en modo B con el paciente en posición supina o decúbito. Las técnicas Doppler color se pueden utilizar para evaluar el flujo arterial y el drenaje venoso.

El riñón derecho se puede evaluar típicamente en la parte anterior o a lo largo la línea media axilar. El riñón izquierdo usualmente está un nivel vertebral más alto que el derecho, se puede visualizar con un abordaje más posterior. Puede ayudar para su visualización un abordaje subcostal al igual que una retención de la inspiración. Para medir la longitud del riñón, debe obtenerse varias veces y documentar la más larga registrada (2).

El riñón normal tiene una apariencia ecográfica característica en forma de fríjol o semicírculo. Normalmente, una capa de grasa perinéfrica blanca rodea la corteza más oscura del riñón. La corteza luce más ecogénica que la médula, aunque parece hipo o isoecoico en comparación con el hígado normal e hipoecoico al bazo (Figura 1) (2).

Las puntas o ápices de las pirámides se orientan hacia el seno renal, formando la papila que excreta orina en los cálices menores, que se fusionan para formar los cálices

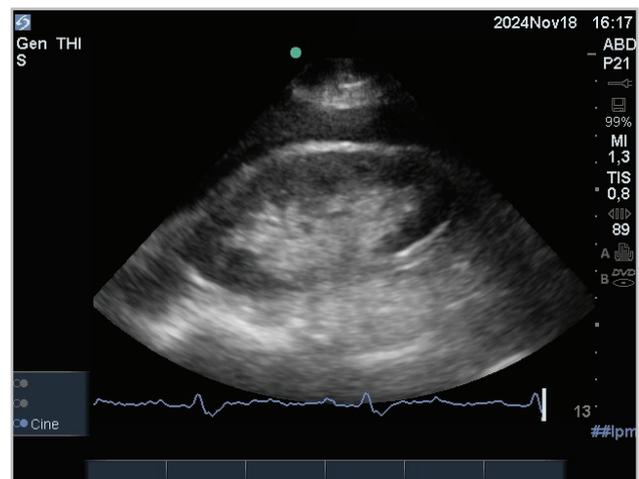


Figura 1. Ecogenicidad renal normal.

mayores y posteriormente la pelvis renal (2). El seno renal contiene el sistema colector, los grandes vasos renales y la grasa perihiliar. Cuando la orina dreña normalmente, el seno renal aparece hiperecoico (2).

El volumen y longitud del riñón derecho normalmente son más pequeños que el izquierdo. De acuerdo con el género cromosómico en los adultos, la longitud media del riñón derecho en las mujeres mide 10.7 cm (rango 9.5-12 cm) y en los hombres, 11.2 cm (rango 10.1-12.4 cm), mientras que la longitud del riñón izquierdo en las mujeres es de 11 cm (rango 9.4-12 cm) y la longitud media en los hombres es de 11.5 cm (rango 10.4-12.6 cm).

La importancia de estas dimensiones es que la longitud, ecogenicidad renal y espesor cortical pueden dar pistas sobre la cronicidad de la enfermedad renal. Se considera que, en personas de menor estatura con menor tamaño renal proporcional, se mantiene el rango inferior descrito como normalidad. Se establece que una longitud < 9 cm es sospechosa de enfermedad renal crónica (ERC) (2). El espesor cortical reducido (normalmente 7-9 mm) es un indicador específico de ERC. Se debe medir desde el base de una pirámide medular hasta el borde del riñón en la parte media del riñón porque el espesor es mayor en los polos (1).

La ecogenicidad de la corteza debería ser menor que la del del hígado normal, cuando se encuentra igual a la del hígado, sugiere, aunque no de manera específica, enfermedad renal crónica, como se ve en la Figura 2 (1).

El espesor de la corteza debe medirse desde la base de las pirámides, si es visible, a la cápsula. Si las pirámides no se visualizan fácilmente, el parénquima puede medirse desde el seno renal hasta la cápsula. El espesor cortical normal es de 7-10 mm y el espesor parenquimatoso normal es de 15-20 mm. Valores menores sugieren un compromiso renal crónico (5).

La ecografía renal puede descubrir fácilmente una enfermedad quística subyacente asociada. Los quistes renales son comunes y se pueden encontrar en 24-47% de la población general, con mayor prevalencia en el envejecimiento de la población (6). Los quistes aparecen como estructuras anecoicas circulares, como se ven en la Figura 3 (1).

El ultrasonido puede detectar quistes de más de 0.5 cm, por lo que existe una alta probabilidad de encontrarlos en la práctica clínica de POCUS (2). En presencia de riñones aumentados de tamaño o más de dos quistes bilaterales, debe considerarse el diagnóstico diferencial de enfermedad renal poliquística autosómica dominante de acuerdo con los criterios de Pei o Ravine modificados (7). En el caso de la enfermedad poliquística, la medición del tamaño renal brinda herramientas pronósticas y de potencial beneficio terapéutico, por lo que no debe omitirse en la evaluación sonográfica (1).

La evaluación morfológica renal con ecografía permite aclarar la presencia de una obstrucción de la vía urinaria, por ejemplo, con el hallazgo de hidronefrosis: dilatación del sistema colector con contenido anecoico (orina). Se

puede observar hidronefrosis leve en pacientes con estados de obstrucción relativa o transitoria como gestación, vejiga llena, reflujo vesicoureteral o infección del tracto urinario (3). Un ejemplo de esto se puede ver en la Figura 4.

Esto resulta de gran utilidad en la evaluación de pacientes con lesión renal aguda o con dolor de flanco, dada la



Figura 2. Aumento de la ecogenicidad del riñón en ERC.

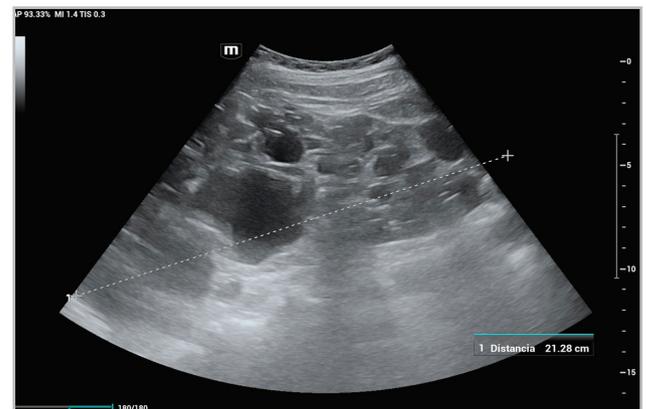


Figura 3. Riñón poliquístico. Quistes renales múltiples sugestivos de enfermedad poliquística autosómica dominante.

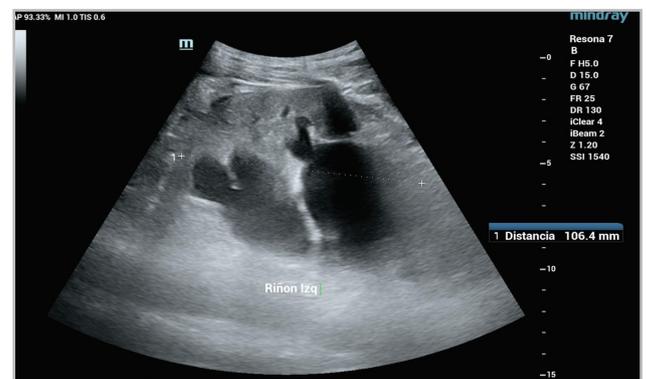


Figura 4. Hidronefrosis leve. Dilatación de cálices y uréter proximal, sugestivo de estenosis pielocalicial.

sensibilidad y especificidad de POCUS que oscilan entre 72-96% y 59-96%, según algunas publicaciones de evaluación ecográfica realizada por médicos no radiólogos (2, 8).

La vejiga debe evaluarse como parte de la vía urinaria, colocando el transductor en la línea media anterior, directamente encima de la sínfisis púbica, con el transductor en plano transversal. En personal entrenado, es posible medir la capacidad vesical y el tamaño prostático, pero en el escenario práctico del internista o nefrólogo, resulta útil familiarizarse con la ecografía de vejiga para distinguir la presencia de globo vesical, o ver la presencia de balón de sonda vesical adecuadamente posicionada o aproximarse a una obstrucción uretral por crecimiento prostático (2,3).

Evaluación de paciente con insuficiencia renal de causa desconocida

La presencia de una combinación de longitud de riñón pequeña, aumento de la ecogenicidad y disminución del espesor cortical pueden sugerir enfermedad renal crónica (2). Con la implementación de POCUS, puede investigarse la perfusión renal usando Doppler para calcular el índice de resistencia renal (IRR) y el índice de impedancia venosa (IIV), especialmente en las arterias interlobares, usando la fórmula:

$$IRR = \frac{(\text{velocidad picosistólica} - \text{velocidad de fin de diástole})}{(\text{velocidad picosistólica})}$$

A mayor diferencia entre la velocidad sistólica máxima y la velocidad diastólica final se tiene un IRR más alto, que refleja resistencia al flujo sanguíneo. El IRR normal oscila entre 0.56 y 0.66. Valores > 0.7 son patológicos en la mayoría de los casos (sólo se encuentra en 3% de los riñones sanos) (2, 9). Su cálculo es particularmente útil en la evaluación de disfunción de injerto renal. Si bien es una habilidad POCUS avanzada, se ha demostrado que con sólo 4-6 horas de formación pueden adquirirse las competencias pertinentes y comparables a las poseídas por radiólogos expertos (4, 9, 10)

La utilidad de POCUS para médicos no radiólogos no es igual de alta con el diagnóstico de litiasis, dada la baja sensibilidad del ultrasonido para pequeños cálculos (sensibilidad de 24% para todos los cálculos en comparación con

tomografía computarizada) (11), o para el diagnóstico de pielonefritis que puede aparecer como áreas de aumento o disminución de la ecogenicidad en relación con el entorno, por lo que la sensibilidad de la ecografía para la detección de la pielonefritis es baja, aunque puede resultar útil para detectar abscesos o colecciones (12).

Conclusiones

La ecografía resulta una herramienta de utilidad para médicos entrenados en su uso.

La ecografía renal y de vías urinarias otorga al examinador herramientas diagnósticas de uso rápido, oportuno, de fácil implementación en los diferentes ambientes de la práctica clínica de la medicina interna y de la nefrología. Así mismo, posee una sensibilidad y especificidad adecuadas para muchas de las patologías renales más frecuentes, y para el enfoque etiológico de la enfermedad renal.

Referencias

1. Niyar VD, Ross DW, O'Neill WC. Performance and Interpretation of Sonography in the Practice of Nephrology: Core Curriculum 2024. *Am J Kidney Dis.* 2024;83(4):531-45.
2. Koratala A, Reisinger N. POCUS for Nephrologists: Basic Principles and a General Approach. *Kidney360.* 2021;2(10):1660-8.
3. Romero-González G, Manrique J, Slon-Roblero MF, Husain-Syed F, De La Espriella R, Ferrari F, et al. POCUS in nephrology: a new tool to improve our diagnostic skills. *Clin Kidney J.* 2023;16(2):218-29.
4. Reisinger NC, Koratala A. Incorporating Training in POCUS in Nephrology Fellowship Curriculum. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2022;17(10):1442-5.
5. Taus PJ, Manivannan S, Dancel R. Bedside Assessment of the Kidneys and Bladder Using Point of Care Ultrasound. *POCUS J.* 2022;7(Kidney):94-104.
6. Laucks SP, McLachlan MSF. Aging and simple cysts of the kidney. *Br J Radiol.* 1981;54(637):12-4.
7. Pei Y, Obaji J, Dupuis A, Paterson AD, Magistri R, Dicks E, et al. Unified Criteria for Ultrasonographic Diagnosis of ADPKD. *J Am Soc Nephrol.* 2009;20(1):205-12.
8. Sibley S, Roth N, Scott C, Rang L, White H, Sivilotti MLA, et al. Point-of-care ultrasound for the detection of hydronephrosis in emergency department patients with suspected renal colic. *Ultrasound J.* 2020;12(1):31.
9. Keogan MT, Kliewer MA, Hertzberg BS, DeLong DM, Tupler RH, Carroll BA. Renal resistive indexes: variability in Doppler US measurement in a healthy population. *Radiology.* 1996;199(1):165-9.
10. Schnell D, Reynaud M, Venot M, Le Maho AL, Dinic M, Baulieu M, et al. Resistive Index or color-Doppler semi-quantitative evaluation of renal perfusion by inexperienced physicians: results of a pilot study. *Minerva Anesthesiol.* 2014;80:1273-81.
11. Fowler KAB, Locken JA, Duchesne JH, Williamson MR. US for Detecting Renal Calculi with Nonenhanced CT as a Reference Standard. *Radiology.* enero de 2002;222(1):109-13.
12. Demertzis J, Menias CO. State of the art: imaging of renal infections. *Emerg Radiol.* 2007;14(1):13-22.

