

Diagnóstico ultrasonográfico de complicaciones en el paciente con insuficiencia renal aguda postrasplante renal

Ultrasonographic diagnosis of complications in the patient with acute renal failure renal postransplantation

Dr. Héctor Pereira Recio; Dr. Víctor Chávez Guerra

Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech. Camagüey.
Cuba

RESUMEN

El trasplante renal es un método eficaz en el tratamiento de los pacientes con insuficiencia renal irreversible. El ultrasonido en modo B y Doppler es importante en el diagnóstico de las complicaciones. Se realizó un estudio descriptivo transversal en 32 pacientes con trasplante renal que desarrollaron insuficiencia renal aguda en el postrasplante inmediato y temprano desde abril de 2004 hasta abril de 2005 con el objetivo de revisar su utilidad en el diagnóstico de las complicaciones que producen insuficiencia renal aguda en pacientes trasplantados. Se estudiaron los signos ecográficos presentes en cada complicación y se determinaron los indicadores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, y la eficacia global demostrando que el ultrasonido tiene utilidad si se realiza con un criterio clínico acertado al tener poca sensibilidad y especificidad para diferenciar la causa de la disfunción cuando es funcional, estos indicadores son mejores cuando la causa es anatómica.

DeCS: insuficiencia renal aguda/ultrasonografía/complicaciones; trasplante de riñón

ABSTRACT

Renal transplantation is an efficient method in the treatment of patients with irreversible renal failure. The mode-B and Doppler ultrasound is important in the diagnosis of complications. A cross-sectional descriptive study in 32 patients with renal transplantation was conducted, who developed acute renal failure in the immediate and early postrasplantation from April 2004 to April 2005 with the objective of reviewing its usefulness in the diagnosis of complications that produce acute renal failure in transplanted patients. The present echographic signs in each complication were studied and the indicators of sensitivity, specificity, positive and negative predictive values and global effectiveness were determined, proving that the ultrasound is useful if it is performed with a right clinical criterion having little sensitivity and specificity to differentiate the cause of dysfunction when it is functional, these indicators are better when is an anatomical cause.

DeCS: renal insufficiency acute/ultrasonography/complications; kidney transplantation

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la Medicina con la mejoría de la expectativa de vida ha permitido la realización exitosa de los trasplantes de diferentes órganos. El trasplante renal (TR) es considerado como un método eficaz para mejorar la supervivencia y calidad de vida de los adultos y niños con insuficiencia renal irreversible. Los especialistas en imágenes tenemos un importante rol en el estudio del donante y del control de la evolución del trasplante para prevenir y tratar oportunamente las complicaciones.^{1, 2}

Cuando los estudios de laboratorio y el cuadro clínico indican una alteración en la función del órgano transplantado, la imagen es necesaria para acceder a la morfología y la perfusión del mismo. Se han utilizado numerosas técnicas imagenológicas para acceder al riñón transplantado, como la urografía, medicina nuclear, angiografía, resonancia magnética, tomografía lineal y computarizada, ultrasonido, cintigrafía y la angiografía con sustracción digital.³⁻⁵ Todas ellas, incluyendo el ultrasonido, están limitadas en la habilidad para identificar y diferenciar las complicaciones funcionales.

Sin embargo, el ultrasonido en modo B y el eco Doppler son el medio más cercano, ideal y no invasivo para lograr este propósito, pueden identificar y diferenciar muchas de las anomalías anatómicas relacionadas con la disfunción del injerto y ocasionalmente puede indicar un problema funcional como el rechazo.^{3, 6, 7}

La decisión de realizar estudios de imágenes adicionales se basa frecuentemente en la impresión inicial del ultrasonido, si la duda aún persiste, entonces éste puede guiar una biopsia por aguja para un diagnóstico tisular definitivo.^{6, 7}

El objetivo de este trabajo es revisar la utilidad del ultrasonido en modo B y Doppler en el diagnóstico de las complicaciones que producen insuficiencia renal aguda (IRA) en los pacientes con TR.

MÉTODO

En el hospital universitario Manuel Ascunce Domenech desde abril de 2004 hasta abril de 2005 se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 32 pacientes con TR primario o secundario, procedente de donante cadáver que desarrollaron IRA en el postrasplante inmediato y temprano.

El estudio ultrasonográfico se realizó por uno de los autores (HPR o VCG) pero interpretado por uno solo (HPR), con un equipo Aloka SSD-4000 con Doppler color y transductores sectorial de 3.5 Mhz, y lineal de 7.5 Mhz; en ningún caso se conoció el diagnóstico anatomopatológico antes de realizar el examen.

Los pacientes fueron colocados en decúbito supino, se inició la exploración con un examen ecográfico en modo B o bidimensional, realizando cortes longitudinales, transversales y oblicuos del riñón transplantado y de los vasos ilíacos. Se evaluaron las características morfológicas del parénquima (contorno, ecogenicidad, diferenciación córtico-medular y seno parénquima), la medida longitudinal del riñón, el estado del sistema colector, la presencia de colección líquida peri renal y las características morfológicas y funcionales de la vejiga. Por último se hizo una valoración con Doppler a color, de poder y espectral de los vasos arteriales y venosos ilíacos y renales, se realizaron las mediciones de los índices de resistencia (IR) en al menos tres localizaciones diferentes de la arteria renal principal, arterias segmentarias, interlobares y arcuatas, se consideraron como elevadas cifras superiores a 0.75.

Los criterios empleados para el diagnóstico ultrasonográfico y Doppler fueron los mismos descritos en la literatura.^{3, 6, 7}

La causa de la IRA se estableció según diagnóstico anatomopatológico o quirúrgico de la siguiente forma:

Funcionales:

1. Necrosis tubular aguda (NTA).
2. Rechazo agudo (RA).
3. Toxicidad por Ciclosporina (Tx C).

Anatómicas:

1. Trombosis de la vena renal (TVR).
2. Trombosis de la arteria renal (TAR).
3. Estenosis de la arteria renal (EAR).
4. Obstrucción urinaria (OU).

La información referente a los hallazgos ecográficos se obtuvo en encuesta realizada personalmente por uno de los autores (VCG) en el momento de la realización de la ecografía. Los datos del resto de las variables se recogieron de la historia clínica de los pacientes.

Las variables se describieron utilizando números absolutos y porcentajes y la valoración entre el diagnóstico ecográfico y anatomopatológico incluyó los indicadores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo y la eficacia global.

La información se procesó en Microsoft Excel y el paquete estadístico Epidat.

RESULTADOS

La mayoría de los casos la IRA postrasplante se presentaron en la segunda semana (46, 8 %) seguido de la primera (37, 5 %). Las causas más frecuentes de disfunción del injerto fueron el RA (40, 6 %), la NTA (31, 2 %) y la Tx C (15, 6 %), y su distribución en relación con el tiempo pos trasplante fue en el postoperatorio inmediato (1-7 días) el RA en el 46, 1 % y la NTA en el 40 %, en este período se detectó el único caso de TAR y uno de los dos casos de TVR. En el período post operatorio temprano fue la segunda semana la más importante, predominó la NTA en el 60 % y el RA en el 46, 1 % además de una TVR y el único caso con OU Tabla 1.

Tabla 1. I suficiencia renal aguda en relación con el tiempo post-transplante y su causa

Insuficiencia renal aguda	1 a 7 días		8 a 15 días		16 a 22 días		23 a 30 días		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Necrosis tubular aguda	4	40	6	60	0	0	0	0	10	31,2
Toxicidad por Ciclosporina	0	0	1	20	1	20	3	60	5	15,6
Rechazo agudo	6	46,1	6	46,1	1	7,6	0	0	13	40,6
Trombosis venosa	1	50	1	50	0	0	0	0	2	6,2
Trombosis arterial	1	100	0	0	0	0	0	0	1	3,1
Obstrucción urinaria	0	0	1	100	0	0	0	0	1	3,1
Total	12	37,5	15	46,8	2	6,2	3	9,3	32	100

Fuente: Historia Clínica

Cuando la IRA se presentó en el riñón trasplantado por una complicación de causa anatómica los hallazgos ecográficos más representativos según la causa fueron los siguientes. Tabla 2.

Tabla 2. Hallazgos ecográficos en el riñón transplantado complicado de causa anatómica según su etiología

Hallazgos ecográficos	Trombosis arterial		Trombosis venosa			Obstrucción urinaria
	No.	<i>n</i> =1 %	No.	<i>n</i> =2 %		No. <i>n</i> =1 %
Bidimensional						
Tamaño renal aumentado	0	0	2	100	1	100
Ecogenicidad del parénquima disminuída	1	100	2	100	0	0
Sistema colector dilatado ligero	1	100	1	50	0	0
Sistema colector dilatado severo	0	0	0	0	1	100
Mala diferenciación córticomedular	1	100	2	100	0	0
Colección perirenal	0	0	1	50	1	100
Doppler						
Ausencia de flujo arterial	1	100	0	0	0	0
Ausencia de flujo venoso	1	100	2	100	0	0
Aumeto del índice de resistencia	0	0	1	50	1	100
Inversión del flujo diastólico	0	0	1	50	0	0

Fuente: Historia Clínica

En la TAR se encontró una disminución de la ecogenicidad del parénquima renal con mala diferenciación córtico-medular, la exploración Doppler mostró ausencia de flujo arterial y venoso.

En la TVR se observó en los dos pacientes un aumento del tamaño renal con mala diferenciación córtico-medular y por técnica Doppler la ausencia de flujo venoso, mientras que en las arterias un caso presentó disminución del flujo diastólico con elevación del IR y en el otro flujo diastólico invertido. En el único caso con OU, los hallazgos ecográficos encontrados en modo B fueron tamaño renal aumentado,

dilatación moderada del sistema colector y la presencia de una colección líquida peri renal, con el Doppler se detectó un aumento del IR de 0.79.

En los enfermos que la IRA se presentó en el riñón trasplantado por una complicación de causa funcional los hallazgos ecográficos más representativos según la causa fueron los siguientes.

En el RA las pirámides prominentes en el 69, 2 % con aumento de la ecogenicidad del parénquima (46, 1 %) y aumento del tamaño renal (38, 4 %) y con Doppler un aumento del IR en el 76, 9 % de los pacientes.

Cuando la causa fue la NTA el hallazgo ecográfico más frecuente en modo B lo constituyó la prominencia de las pirámides (100 %) con aumento del tamaño renal (50 %) y aumento de la ecogenicidad del parénquima (50 %), mientras que con el Doppler el aumento del IR se presentó en el 50 %.

Hubo cinco casos con Tx C donde los hallazgos encontrados bidimensionalmente fueron la disminución de la ecogenicidad del parénquima (60 %), con mala diferenciación córtico medular (60 %) y por estudio Doppler el aumento del IR que se presentó en el 20 %

De acuerdo a los indicadores evaluados según las causas de IRA del injerto se pudo comprobar que para la NTA la sensibilidad del ultrasonido fue de un 30 %, la especificidad de un 86, 3 %, el valor predictivo positivo de un 50 % y el valor predictivo negativo de un 73 % con una eficacia global del 68, 7 %. En el RA la sensibilidad fue del 61, 5 %, la especificidad del 63, 5 %, el valor predictivo positivo del 53, 3 %, el valor predictivo negativo del 70, 5 % y la eficacia global de un 62, 5 %. Para la Tx C tuvimos una sensibilidad de un 40 %, una especificidad de un 100 %, un valor predictivo positivo de un 100 % y un valor predictivo negativo de un 90 %, mientras que la eficacia global fue de un 90, 6 %. Para las complicaciones anatómicas la sensibilidad fue del 100 %, con una especificidad de un 96, 4 %, el valor predictivo positivo del 80 %, el valor predictivo negativo del 100 % y la eficacia global del 96, 8 %. Tabla 3.

Tabla 3. Hallazgos ecográficos en el riñón trasplantado complicado de causa funcional según su etiología

Hallazgos ecográficos		Necrosis tubular aguda		Rechazo agudo		Toxicidad por Ciclosporina	
		No	n=10 %	No	n=13 %	No	n=5 %
Bidimensional							
Tamaño	renal	5	50	5	38,4	0	0
aumentado							
Ecogenicidad	del	5	50	6	46,1	0	0
parénquima aumentada							
Ecogenicidad	del	4	40	3	23	3	60
parénquima disminuida							
Sistema	colector	2	20	3	23	2	40
dilatado ligero							
Sistema	colector	1	10	0	0	0	0
dilatado moderado							
Pirámides		10	100	9	69.2	1	20
prominentes							
Mala	diferenciación	3	30	3	23	3	60
córtico medular							
Mala	diferenciación	3	30	2	15.3	1	20
seno parénquima							
Colección	perirenal	1	10	1	7.6	1	20
Doppler							
Aumento	del índice	5	50	10	76.9	1	20
de resistencia							
Disminución	del flujo	3	30	8	61.5	0	0
diastólico							
Inversión	del flujo	0	0	2	15.3	1	20
diastólico							

Fuente: Historia Clínica

DISCUSIÓN

El período comprendido en el primer mes del postoperatorio es una fase crítica en la evolución del paciente trasplantado y donde más complicaciones pueden surgir. Clínicamente las causas de disfunción del injerto renal se pueden categorizar convenientemente según el tiempo de ocurrencia después de realizado el injerto en inmediatas, que comprende la primera semana, tempranas, que comprende de la segunda a la cuarta semana y tardías que comprende las que aparecen después de un mes, en nuestro estudio solo evaluamos las inmediatas y tempranas. Se pudo corroborar que la IRA se presentó con más frecuencia en la segunda semana seguido de la primera, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Osorio que en un estudio realizado en 12 pacientes trasplantados en nuestro Hospital el 37, 5 % presentó disfunción renal en la segunda semana y el 25 % en la primera.

Las causas más frecuentes de disfunción del injerto renal descritas en la literatura son el RA, la NTA, la Tx C, la trombosis venosa y arterial y la OU, lo cual coincide con nuestros resultados.^{3,5} La mayoría de los autores coinciden en que la NTA es la complicación más frecuente en el período inmediato sobre todo en las primeras 48h, ocurriendo en un 20-60 % de los pacientes, seguido del RA que ocurre en un 20-30 % de los casos 5 pudiendo llegar hasta un 50 %, ³ seguido de la TVR y la TAR, lo cual coincide con nuestros resultados, sólo que en nuestro estudio el RA se presentó con más frecuencia que la NTA. En el período temprano las causas más frecuentes de disfunción incluyen el RA, la fístula urinaria y la obstrucción ureteral, sin embargo, en nuestra serie predominó la NTA seguida del RA y no tuvimos ninguna fístula urinaria.

Las complicaciones anatómicas de origen vascular se presentan en menos de un 10 % de los receptores de injerto renal pero constituyen una importante causa de disfunción y están asociadas a una alta mortalidad. ^{3, 5, 8} La TAR es una complicación poco frecuente (menos del 1 % de los injertos) que ocurre casi invariablemente en el postoperatorio inmediato y causa la pérdida del injerto. ¹⁸ Se encontró un caso cuyos hallazgos ecográficos fueron disminución de la ecogenicidad del parénquima con mala diferenciación córtico-medular, hallazgos encontrados en otras de las complicaciones, sin embargo, el Doppler fue más preciso al mostrar ausencia de flujo arterial y venoso, lo que permitió diferenciarla de las demás complicaciones, lo que concuerda con lo planteado por otros autores. ^{3, 6}. La TVR ocurre infrecuentemente (menos del 1-2 % de los injertos), ⁵ en nuestro estudio la incidencia fue superior y en los dos enfermos que observamos lo más significativo fue el aumento de tamaño renal con mala diferenciación córtico-medular y por técnica Doppler la ausencia de flujo venoso y flujo arterial presente, pero con

aumento del índice de resistencia en las arterias interlobares y arcuatas por encima de 0.75 y en un caso flujo diastólico invertido hallazgos que la distinguen de la TAR, lo cual coincide con otros reportes.^{3, 9, 10}

El TR está propenso a la aparición de complicaciones urológicas como causa de disfunción renal, la OU luego del trasplante ocurre dentro de los primeros tres meses en un 3-6 % de los pacientes,^{3, 5} igual a lo encontrado por nosotros, Swierzewski et al¹¹ reportan una incidencia de 2-10 %. Tuvimos un paciente con OU en el que los hallazgos ecográficos no mostraron diferencias con otros reportes.^{6, 3, 12} La desaparición de la dilatación del sistema colector luego de la punción evacuadora de una colección líquida perirenal fue determinante en el diagnóstico de esta complicación. La utilización del Doppler en los casos que se sospecha un obstáculo al flujo urinario juega un papel importante para evaluar la repercusión de la hidronefrosis sobre el flujo intrarenal a través del IR, el cual puede estar elevado como ocurrió en nuestro paciente. Se ha observado que la obstrucción del tracto urinario incrementa la resistencia vascular, circunstancia que es detectada mediante Doppler, posibilitando la distinción entre obstrucción del injerto y dilatación no obstructiva del mismo, Platt et al.¹³ tras estudiar 35 injertos renales con pielocaliectasia, observó IR significativamente superiores en los riñones obstruidos (0.81 ± 0.6) que en los no obstruidos (0.66 ± 0.7), existiendo normalización de los mismos tras la desobstrucción, sin embargo, otros estudios no han documentado modificaciones de los parámetros de Doppler en presencia de uropatía obstructiva.¹⁴ No obstante, nosotros consideramos que IR normales sugieren ausencia de obstrucción en el injerto con pielocaliectasia.

El riñón transplantado funciona como un cuerpo extraño en el organismo receptor (a excepción de trasplante en gemelos univitelinos) y siempre determina una reacción de tipo hospedero produciendo el rechazo, cuya aparición determina la supervivencia del injerto, de ahí la importancia de su diagnóstico en el cual puede jugar un rol importante la ecografía. Los hallazgos ecográficos encontrados en modo B no nos permitieron por sí solo establecer el diagnóstico de RA. Muchos trabajos han demostrado que el IR tampoco tiene suficiente sensibilidad y especificidad en el uso rutinario de screening del rechazo agudo,^{3, 15, 16} por lo que su utilidad es motivo de controversia. El carácter predominantemente vascular o intersticial (celular) del RA puede justificar esta controversia, en el RA vascular, con gran componente de vasculitis y micro trombosis, el incremento en la impedancia al flujo es muy superior al condicionado por el edema intersticial y el infiltrado celular mononuclear característico del RA intersticial, y de otro lado, la coexistencia de otras circunstancias como la NTA y la Tx C pueden condicionar la rentabilidad de la

técnica en la detección del RA.16 Nosotros consideramos que la existencia de IR mayores de 0.80 son muy sugestivos de RA.

Coincidimos con otros autores en que la NTA es otra de las causas más frecuentes de IRA post trasplante y que desde el punto de vista ecográfico los hallazgos no son específicos, mientras que con el Doppler el aumento del IR tampoco es específico.^{3, 6, 7}

Por último, la Tx C presente en el 30-74 % de los pacientes en tratamiento con Ciclosporina A14, se presenta como una de las causas funcionales de IRA por su conocido efecto nefrotóxico agudo, pero los hallazgos ecográficos que encontramos tampoco nos permitieron por si solo su diferenciación con las demás causas funcionales como han descrito Zwirewich⁵ y Buckley et al.¹⁷

El uso del ultrasonido, ya sea para la valoración morfológica o hemodinámica en la evaluación del riñón trasplantado está bien establecido. La literatura mundial refleja que el diagnóstico clínico con la ayuda de la imagen tiene una alta sensibilidad y especificidad para determinar las causas de la disfunción renal aguda, y que estos valores disminuyen cuando utilizamos sólo la imagen ecográfica.^{3, 18, 19}

En nuestro estudio hubo baja sensibilidad para las causas funcionales de la IRA, el mejor comportamiento es para RA y en modo general se presentaron mejores valores para la especificidad, resultados similares a los obtenidos por otros autores quienes presentan la dificultad de hacer un diagnóstico de certeza en las complicaciones funcionales con la imagen ecográfica exclusivamente.

Sin embargo, en las causas anatómicas de IRA postrasplante se pudo observar cómo los indicadores se comportaron de una manera diferente, fueron mayores la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivo positivo y negativo y la eficacia global, lo que demuestra el valor del ultrasonido en el diagnóstico de las mismas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Glasinovic A.Imagenología del riñón trasplantado.Rev Chil Radiol 2000;6(1):15-22.
- 2.Hanto DW,Simmons A. Renal transplantation. linical considerations.Radiol Clin North Am 1987;25:239-48.
- 3.Brown ED,Chen MYM,Wolfman NT,Ott DJ,Watson NE.Complications of renal Transplantation: Evaluation with US and Radionuclide Imaging.Radiographics 2000;20:607-22.
- 4.Sebastia C,Quiroga S.Helical CT in renal transplantation:normal findings and early and late complications.Radiographics 2001;21(5):1103-17.

5. Zwirowich C. Renal transplant imaging and intervention: Practical aspects. Disponible en <http://www.radiology.co.uk/srs-x/tutors/renaltx/ren.htm>.
6. O'Neill WC, Baumgarten DA. Ultrasonography in renal transplantation. *Am J Kidney Dis* 2002;39(4):663-78.
7. Buturovi Ponikvar J. Ultrasound in renal transplantation. *Period Biol* 2000;102:13-5.
8. Hohnke C, Abendroth D, Schleichner S, Land W. Vascular complications in 1200 kidney transplantations. *Transplantation Proc* 1987;19:3691-92.
9. Mochtar H, Anis AM, Ben Moualhi S. Thrombosis of the renal transplant vein. *Ann Urol* 2001;35(1):10-2.
10. Soto N, Gorosito SE, Pattín M, Schiavelli R, Sabbatiello R, Dorelle A. Trombosis venosa del injerto renal: evaluación con Eco Doppler. *Actas Cardiovasc* 1998;9(2):122-5.
11. Swierzewski SJ, Konnak JW, Ellis JH. Treatment of renal transplant ureteral complications by percutaneous technique. *J Urology* 1993;149:986-7.
12. Paul M, Berger H, Jonathan R, Diamond H. Ureteral obstruction as complication of renal transplantation: a review. *Journal of Nephrology* 1998;11(1):20-3.
13. Platt JF, Ellis JH, Rubin JM. Renal transplant pyelocaliectasis: role of duplex Doppler US in evaluation. *Radiology* 1991;179:425-8.
14. Burgos FJ. Transplante renal. Utilidad de la ecografía convencional y eco-Doppler. *Urología* 1992;3:174-8.
15. Radermacher J, Mengel M, Ellis S, Stuht S, Hiss M, Schwarz A, et al. The Renal Arterial Resistance Index and Renal Allograft Survival. *New England Journal Medicine* 2003;349(2):115-24.
16. Mateos JA, Burgos FJ. Eco-Doppler en el seguimiento del transplante renal. *Urol Integr Invest* 1996;1:417-22.
17. Buckley AR, Cooperberg PL, Reev CE, Magil AB. The distinction between acute renal transplant rejection and cyclosporine nephrotoxicity: value of duplex sonography. *AJR* 1987;149: 521-5.
18. Genkins SM, Sanfilippo FP, Carroll BA. Duplex Doppler sonography of renal transplants: lack of sensitivity and specificity in establishing pathologic diagnosis. *AJR Am J Roentgenol* 1989;152:535.
19. Griffin JF, Short CD, Lawler W. Diagnosis of disease in renal allografts: Correlation between ultrasound and histology. *Clin Radiol* 1986;37:59-62.

Recibido: 30 de enero de 2007

Aceptado: 16 de julio de 2007

Dr. Héctor Pereira Recio. Especialista de I Grado en Radiología. Profesor Instructor.
Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Domenech. Camagüey.
Cuba.