

ARTÍCULO ORIGINAL

Evolución por ultrasonido modo B y Doppler color del riñón trasplantado

Wilmer Alejandro Chacón Molina¹ , Liliet Melisa Saura Cuesta^{2*} , Maryla Martínez-Furtún Amador² , Daniel Tirado Saura³ , Belkys Bárbara Jiménez Milián² , Elio Llerena Rodríguez² 

¹Centro Médico Medilink, Guayaquil, Ecuador

²Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

³Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

*Melisa Saura Cuesta. melisasc@infomed.sld.cu

Recibido: 06/09/2020 - Aprobado: 20/11/2020

RESUMEN

Introducción: la enfermedad renal crónica es un daño progresivo del riñón, su manifestación más avanzada e irreversible es la enfermedad renal crónica terminal, con la consiguiente necesidad de terapia de sustitución renal.

Objetivo: describir la evolución por ultrasonido modo B y Doppler color del riñón trasplantado.

Métodos: se realizó una investigación de desarrollo descriptiva, longitudinal y prospectiva. La población de estudio estuvo conformada por todos los pacientes que recibieron como tratamiento renal sustitutivo trasplante de un nuevo órgano de abril de 2016 a octubre de 2017 en el Hospital “Arnaldo Milián Castro” de Villa Clara. La muestra quedó constituida de manera no probabilística por 39 pacientes.

Resultados: predominaron los pacientes con ecogenicidad normal del parénquima renal, relación córtico-medular buena, rechazo agudo, índice de resistencia aumentado y caída de la diástole. La colección perirrenal fue la complicación más frecuente. Al final del estudio quedaban 28 pacientes, 11 perdieron el órgano trasplantado.

Conclusiones: el ultrasonido, debido a su amplia disponibilidad, su sensibilidad, su inocuidad y su bajo costo, es el estudio de elección en el seguimiento de los pacientes con trasplante renal porque permite caracterizar, de forma adecuada, las complicaciones del trasplante renal y es parte determinante en la evolución del injerto y del receptor.

Palabras clave: insuficiencia renal crónica; ultrasonido Modo B; ultrasonografía doppler; riñón trasplantado; evolución del injerto

ABSTRACT

Introduction: chronic kidney disease is a progressive damage of the kidney, its most advanced and irreversible manifestation is the terminal chronic kidney disease, with the consequent need of renal replacement therapy.

Objective: to describe the evolution by B-mode ultrasound and color Doppler of the transplanted kidney.

Methods: a descriptive, longitudinal and prospective development research was carried out. The study population was conformed by all the patients who received as substitute renal treatment a transplant of a new organ from April 2016 to October 2017 in the Hospital "Arnaldo Milián Castro" of Villa Clara. The sample was constituted in a non-probabilistic way by 39 patients.

Results: patients with normal echogenicity of renal parenchyma, good cortical-medullary relationship, acute rejection, increased resistance index and drop of diastole predominated. Perirenal collection was the most frequent complication. At the end of the study there were 28 patients left, 11 lost the transplanted organ.

Conclusions: ultrasound, due to its wide availability, its sensitivity, its innocuousness and its low cost, is the study of choice in the follow-up of patients with renal transplant because it allows characterizing, in an adequate way, the complications of renal transplant and it is a determining part in the evolution of the graft and the recipient.

Key words: chronic renal failure; B-mode ultrasound; doppler ultrasonography; transplanted kidney; graft evolution

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un daño progresivo del riñón, su manifestación más avanzada e irreversible es la enfermedad renal crónica terminal (ERCT), con la consiguiente necesidad de terapia de sustitución renal (TSR).⁽¹⁾ La enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) es una condición que por sus características tiene un gran impacto sobre la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de los que la padecen. Desde los estadios iniciales de la enfermedad hasta su fase terminal los síntomas, las restricciones (sobre todo dietéticas) y su tratamiento se ven reflejados en la vida diaria de estos pacientes.⁽²⁾

La ERC es cada vez más frecuente y afecta a cerca del 10% de la población mundial.⁽³⁾ Cuba, país que no escapa de esa realidad y que tiene una población de 11 239 114 (año 2016), tiene una incidencia aproximada de 1 210 casos anuales; la Provincia de Villa Clara, con una población de 789 024 habitantes en igual año, tiene una incidencia aproximada de 90 casos cada año.⁽⁴⁾

El trasplante renal es una terapéutica absolutamente probada que se realiza en casi todo el mundo como una medida alternativa de la ERCT.⁽⁵⁾ Como han demostrado estudios internacionales sobre el impacto económico de la diálisis y el TR es evidente que este último es dos terceras veces más económico el primer año después de realizado, luego se abarata mucho más. También desde el punto de vista biológico es superior la comparación a favor del TR.⁽⁶⁾

El trasplante renal requiere inicialmente un seguimiento cuidadoso en Unidades de Cuidados Intensivos o en Unidades de Trasplante y, posteriormente, en planta o en consulta externa. Durante el seguimiento pueden surgir diversas complicaciones quirúrgicas o médicas, algunas precoces y otras tardías,⁽⁷⁾ y es el ultrasonido (US) uno de los medios diagnósticos más efectivos y rápidos para identificar cualquier anomalía del riñón trasplantado ya sea inmediata, mediata o tardía.⁽⁸⁾

Hace aproximadamente 40 años la ultrasonografía comenzó a emplearse en las Ciencias Médicas y, desde ese momento, ha experimentado importantes cambios.^(9,10) Actualmente, ante la sospecha de enfermedad renal de cualquier causa, la ecografía se emplea para el estudio inicial.⁽¹⁰⁾

El seguimiento por ultrasonido modo B y Doppler color del riñón trasplantado es, sin dudas, la mejor opción para constatar la evolución del órgano desde el mismo momento del trasplante. El ultrasonido modo B permite la exploración bidimensional y el Doppler color la visualización, en tiempo real y a color, del flujo sanguíneo. El ultrasonido constituye uno de los pilares fundamentales en el proceso de diagnóstico del paciente con trasplante renal y deterioro de la función del injerto.^(8,10,11)

El Doppler de las arterias arcuatas resulta de utilidad en estudios secuenciales. El incremento de los índices de resistencia (IR) en exámenes sucesivos, asociado al deterioro de la función de un injerto inicialmente funcionando, es sugestivo de rechazo agudo; mientras que los valores elevados de IR desde el postrasplante inmediato no funcionando indican necrosis tubular. La monitorización progresiva permite evaluar la evolución de la enfermedad o de la respuesta al tratamiento.⁽¹²⁾

En el Hospital "Arnaldo Milián Castro" de Villa Clara se atienden los pacientes de las provincias centrales del país que son seleccionados para recibir un trasplante renal. Esta institución es una de las nueve que asume el programa de trasplante renal en el país. La alta incidencia de ERC que domina el cuadro de salud de la provincia y que requiere de este tratamiento motivó la realización de este estudio, que tiene el objetivo de describir la evolución por ultrasonido modo B y Doppler color del riñón trasplantado en el Servicio de Nefrología del Hospital "Arnaldo Milián Castro" de Villa Clara en el período comprendido de noviembre de 2015 a septiembre de 2018.

MÉTODOS

Se realizó una investigación de desarrollo descriptiva, longitudinal y prospectiva en el Hospital Clínico Quirúrgico Universitario "Arnaldo Milián Castro" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, en el período comprendido entre noviembre de 2015 y septiembre de 2018.

La población de estudio estuvo conformada por todos los pacientes que recibieron como tratamiento renal sustitutivo trasplante de un nuevo órgano en el período comprendido entre abril de 2016 y octubre de 2017 y la muestra quedó constituida, de manera no probabilística, por 39 pacientes.

Los datos obtenidos de las historias clínicas fueron registrados en un documento de recogida de información, se introdujeron en una hoja de cálculo en el programa estadístico Microsoft Excel y el procesamiento estadístico se realizó con el programa SPSS versión 21. Se utilizaron la media y la desviación típica y se construyeron tablas de distribución de frecuencia y tablas de contingencia.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra la distribución de los pacientes según el momento de realización del ultrasonido, el tamaño del riñón y el índice de resistencia. A todos los integrantes de la muestra se les realizaron los ultrasonidos US en los momentos que se describen en la tabla; hubo predominio significativo en cuanto al tamaño del riñón ($Z=-2,809$; $p=0,004$) y al índice de resistencia ($Z=-2,805$; $p=0,005$) de normal, este último en menor frecuencia. Al final del estudio quedaban 28 pacientes pues 11 habían perdido el órgano trasplantado.

Tabla 1. Distribución de los pacientes según el momento de realización del ultrasonido, el tamaño del riñón y el índice de resistencia

| Momento del US | Tamaño del riñón | | | | Índice de resistencia | | | | Riñón perdido | |
|--------------------|-------------------|------|--------|-------|-----------------------|-------|-----------|-------|---------------|------|
| | Disminuido | | Normal | | Normal | | Aumentado | | No. | % |
| | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % | | |
| 0 -48 horas | 2 | 5,13 | 37 | 98,87 | 26 | 66,66 | 13 | 33,33 | 2 | 5,13 |
| 48 -72 horas | 1 | 2,70 | 36 | 97,30 | 25 | 67,52 | 12 | 32,43 | 1 | 2,70 |
| 4 -7 días | 1 | 2,78 | 35 | 97,22 | 27 | 75,00 | 9 | 25,00 | 1 | 2,78 |
| 8-14 días | 1 | 2,86 | 34 | 97,14 | 29 | 82,86 | 6 | 17,14 | 1 | 2,86 |
| 15-30 días | 2 | 5,88 | 32 | 94,11 | 29 | 85,29 | 5 | 14,71 | 2 | 5,88 |
| 2 meses | 2 | 6,25 | 30 | 93,75 | 26 | 81,25 | 6 | 18,75 | 2 | 6,25 |
| 3 meses | 0 | 0,00 | 30 | 100 | 29 | 96,67 | 1 | 3,33 | 0 | 0,00 |
| 4 meses | 1 | 3,33 | 29 | 96,67 | 28 | 93,33 | 2 | 6,67 | 1 | 3,33 |
| 5 meses | 0 | 0,00 | 29 | 100 | 29 | 100 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 6 meses | 1 | 3,45 | 27 | 96,55 | 27 | 96,55 | 1 | 3,45 | 1 | 3,45 |
| Prueba de Wilcoxon | Z=-2,809; p=0,004 | | | | Z=-2,805; p=0,005 | | | | | |

Fuente: historia clínica

La distribución de los pacientes según la ecogenicidad y la relación córtico-medular aparece en la Tabla 2. Se aprecia que existe una relación muy significativa entre ambas variables ($Z=59,475$; $p=0,000$), predominaron los pacientes con ecogenicidad normal y relación córtico-medular buena; solo dos tuvieron pérdida de la relación córtico-medular.

Tabla 2. Distribución de los pacientes según la ecogenicidad y la relación córtico-medular a los seis meses

| Ecogenicidad | Relación córtico-medular | | | | | | Total | |
|--------------|--------------------------|--------------|----------|--------------|----------|-------------|-----------|------------|
| | Buena | | Pobre | | Pérdida | | No. | % |
| | No. | % | No. | % | No. | % | | |
| Normal | 12 | 42,86 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 12 | 42,86 |
| Grado 1 | 5 | 17,85 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 5 | 17,85 |
| Grado 2 | 0 | 0,00 | 5 | 17,85 | 0 | 0,00 | 5 | 17,85 |
| Grado 3 | 0 | 0,00 | 3 | 10,72 | 0 | 0,00 | 3 | 10,72 |
| Grado 4 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 2 | 7,15 | 3 | 10,72 |
| Total | 17 | 60,71 | 9 | 32,14 | 2 | 7,15 | 28 | 100 |

$\chi^2=59,475$; $p=0,000$
Fuente: historia clínica

No existe relación significativa ($Z=1,163$; $p=0,559$) entre el resultado del Doppler y el índice de resistencia: ocho pacientes tenían pobre perfusión y cinco caída de la diástole según los resultados del Doppler, 20 tenían índice de resistencia normal y ocho lo presentaban aumentado al inicio del estudio (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de los pacientes según otros resultados ultrasonográficos por ultrasonografía Doppler e índice de resistencia en la ecografía a los seis meses

| Otros resultados ultrasonográficos (Doppler) | Índice de resistencia | | | | Total | |
|--|-----------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|------------|
| | Normal | | Aumentado | | No. | % |
| | No. | % | No. | % | | |
| Pobre perfusión | 17 | 60,21 | 3 | 10,72 | 20 | 70,93 |
| Sin flujo | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Caída de diástole | 3 | 10,72 | 5 | 17,85 | 8 | 28,57 |
| Total | 20 | 70,93 | 8 | 28,57 | 28 | 100 |

Fuente: historia clínica

La Tabla 4 muestra la distribución de los pacientes según el tipo de rechazo, el índice de resistencia y la caída de la diástole. Predominaron los pacientes con rechazo agudo (seis), con índice de resistencia aumentado y con caída de la diástole. No se encuentra relación significativa en la relación de las variables índice de resistencia ($Z=4,950$; $p=0,084$) y caída de la diástole ($Z=3,157$; $p=0,206$).

Tabla 4. Distribución de los 11 pacientes que presentaron rechazo durante el estudio según el tipo de rechazo, el índice de resistencia y la caída de la diástole

| Tipo de rechazo (N=11) | Índice de resistencia | | | | Caída de diástole | | | |
|------------------------|-----------------------|------|-----------|-------|-----------------------|------|-----|-------|
| | Normal | | Aumentado | | Si | | No | |
| | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % |
| Agudo acelerado | 0 | 0,00 | 3 | 7,69 | 1 | 2,56 | 2 | 5,13 |
| Agudo | 0 | 0,00 | 6 | 15,38 | 0 | 0,00 | 6 | 15,38 |
| Crónico | 1 | 2,56 | 1 | 2,56 | 1 | 2,56 | 1 | 2,56 |
| | $Z=4,950$; $p=0,084$ | | | | $Z=3,157$; $p=0,206$ | | | |

Fuente: historia clínica

Entre las complicaciones observadas en el ultrasonido y la pérdida del riñón se aprecia una relación muy significativa ($Z=15,000$; $p=0,005$). Predominó, como mayor complicación la colección perirrenal, que no fue motivo de la pérdida del órgano trasplantado en ninguno de los pacientes que la presentaron (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de los pacientes según las complicaciones observadas en el ultrasonido y la pérdida del riñón por rechazo

| Complicaciones | Pérdida del riñón | | | |
|-----------------------|-------------------|------|-----|------|
| | Si | | No | |
| | No. | % | No. | % |
| Estenosis | 1 | 100 | 0 | 0,00 |
| Linfocele | 0 | 0,00 | 1 | 100 |
| Necrosis | 1 | 100 | 0 | 0,00 |
| Dehiscencia de sutura | 1 | 100 | 0 | 0,00 |
| Colección perirrenal | 0 | 0,00 | 10 | 100 |

Fuente: historia clínica

DISCUSIÓN

Al ser el trasplante renal la modalidad de tratamiento menos costosa y que da una mayor calidad al paciente que sufre de enfermedad renal crónica terminal, el objetivo terapéutico de médicos y pacientes es solucionar el creciente problema sanitario que genera la atención a esta enfermedad.

En la Tabla 1 se muestra la distribución de los pacientes según el momento de realización del ultrasonido, el tamaño del riñón y el índice de resistencia. A todos los integrantes de la muestra se les realizó el ultrasonido en los momentos descritos: predominaron ($z=-2,809$; $p=0,004$) el tamaño del riñón y el índice de resistencia normal en su mayoría, aunque hubo injertos con un aumento en su índice de resistencia, que fue detectado en los primeros ultrasonidos; se pudo tomar la respectiva conducta clínica frente al caso, lo que quizás impidió su rechazo y habla a favor de lo planteado en la literatura cuando refiere que un índice de resistencia aumentado ($\geq 0,7$) predice un rechazo del riñón trasplantado.^(10,12) Al final del estudio quedaban 28 pacientes que eran evolucionados por ultrasonido de 39 al inicio del estudio pues 11 habían perdido el órgano trasplantado.

En este estudio, de los pacientes con riñón funcional, según se avanzaba en el tiempo, aumentaron los que presentaron índice de resistencia considerado como normal, de este resultado se infiere una mayor supervivencia del injerto.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en un estudio realizado en el Hospital "José Carrasco Arteaga" de la Ciudad de Cuenca, Ecuador, en el que el 64,8% de los pacientes presentaron un índice de resistencia considerado como normal.⁽¹³⁾

En cuanto al predominio del tamaño normal del riñón, este resultado coincide con el de Pérez Tamajón, que afirma que el aumento de tamaño del injerto en el rechazo agudo es infrecuente con los inmunosupresores actuales.⁽¹⁴⁾

La distribución de los pacientes según la ecogenicidad y la relación córtico-medular se muestra en la Tabla 2. Predominaron los pacientes con ecogenicidad normal y relación córtico-medular buena ($Z=59,475$; $p=0,000$), solo tres tuvieron pérdida de la relación córtico-medular.

No se encontraron estudios en las revisiones realizadas en los que se considerara la ecogenicidad y la relación córtico-medular, esta situación dificulta la comparación del presente trabajo con otros nacionales e internacionales.

Pérez Tamajón considera que una buena diferenciación seno-parénquima es uno de los elementos ultrasonográficos de ayuda en el diagnóstico diferencial de función renal retrasada o insuficiencia renal aguda, característicos del trasplante renal tras la intervención quirúrgica.⁽¹⁴⁾

En la Tabla 3 se muestra la distribución de los pacientes según otros resultados ultrasonográficos en el Doppler y el índice de resistencia. Se observa que ocho pacientes tenían pobre perfusión y cinco caída de la diástole ($Z=1,163$; $p=0,559$) según los resultados del Doppler, 20 tenían índice de resistencia normal y ocho lo presentaban aumentado al inicio del estudio.

Los resultados obtenidos mediante la ecografía Doppler concuerdan con los de Pérez Tamajón, que refiere que la utilidad principal de este medio diagnóstico reside en valorar si el injerto renal está vascularizado o no.⁽¹⁴⁾

Estos resultados coinciden con los obtenidos en un estudio realizado en el Hospital "José Carrasco Arteaga" de la Ciudad de Cuenca, Ecuador, en el que la mayoría de los pacientes presentaron un índice de resistencia considerado como normal.⁽¹³⁾

La distribución de los pacientes según el tipo de rechazo, el índice de resistencia y la caída de la diástole se muestra en la Tabla 4, en la que se puede observar que predominaron los pacientes con rechazo agudo (seis), con índice de resistencia aumentado ($Z=4,950$; $p=0,084$) y caída de la diástole ($Z=3,157$; $p=0,206$).

Este resultado coincide con los obtenidos por Quevedo-Pardo y colaboradores en el Hospital General de México, en el que el rechazo agudo fue el de mayor predominio;⁽¹⁵⁾ sin embargo, difiere de los obtenidos en el estudio realizado en el Hospital "Eugenio Espejo" de Ecuador, en el que no se encontró asociación significativa entre la elevación del IR y la aparición de rechazo agudo.⁽¹⁶⁾

La Tabla 5 muestra la distribución de los pacientes según las complicaciones observadas en el ultrasonido y la pérdida del riñón. Se puede observar que predominó ($Z=15,000$; $p=0,005$), como mayor complicación, la colección perirrenal, sin que este fuera motivo de la pérdida del órgano trasplantado en ninguno de los pacientes que la presentaron; hubo además otras complicaciones observadas en menor incidencia: la estenosis, el linfocèle, la necrosis y la dehiscencia de sutura, con un paciente en cada caso (solo el que presentó linfocèle no perdió el órgano).

Existe concordancia entre este resultado y los descritos por Gómez Huertas y colaboradores, que plantean que las colecciones líquidas perirrenales y renales son comunes tras el trasplante renal, que se observan hasta en el 50% de los pacientes trasplantados y que la mayor parte de ellas se puede evaluar adecuadamente con la ecografía.⁽¹⁷⁾

Este resultado coincide con los obtenidos por García-Covarrubias y colaboradores en su estudio, en el que plantea que la estenosis, a su vez, es frecuente durante los primeros seis meses posteriores al trasplante secundario a edema de la anastomosis e isquemia que conducen a fibrosis y estenosis. Infección, hematoma, linfocèle, edema de mucosa y acodamiento del uréter son otras causas de oclusión.⁽¹⁸⁾

Este tipo de complicación es la más frecuente entre las complicaciones vasculares y representa del 65 al 75% de estas, pero en el presente estudio representó solo el 2,56%, muy por debajo de la incidencia registrada.^(18,19)

El estudio realizado en el Hospital "Eugenio Espejo" mostró resultados similares: las colecciones peritrasplantes constituyeron una complicación urológica frecuente, sin que esto conllevara a la pérdida del injerto, y solo se informó una complicación vascular (trombosis de la vena renal) que determinó trasplantectomía.⁽¹⁶⁾

CONCLUSIONES

Predominaron, significativamente, el tamaño del riñón normal y el índice de resistencia con predominio significativo de normal y los pacientes con ecogenicidad normal y relación córtico-medular buena; solo dos tuvieron pérdida de la relación córtico-medular. No existió relación significativa al comparar otros resultados del Doppler y el índice de resistencia. Predominaron los pacientes con rechazo agudo (seis), con índice de resistencia aumentado y caída de la diástole y, como mayor complicación asociada al rechazo, la colección perirenal sin que este fuera motivo significativo de la pérdida del órgano trasplantado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carpenter C, Milford E, Sayegh M. Trasplante en el tratamiento de la insuficiencia renal. En: Kasper D, Braunwald E, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson J, et al. Editores. Harrison Principios de Medicina Interna, 17^{ed}. Barcelona: McGraw Hill; 2008.
2. Rebollo-Rubio A, Morales-Asencio JM, Pons-Raventos ME, Mansilla-Francisco JJ. Revisión de estudios sobre calidad de vida relacionada con la salud en la enfermedad renal crónica avanzada en España. Nefrología (Madr.) [Internet]. 2015 [citado 18/02/2018];35(1):92-109. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952015000100012&lng=es.
<http://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Jul.12133>
3. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. Biblioteca Médica Nacional. Enfermedades renales. Estadísticas mundiales. Factográfico de Salud [Internet]. 2016 Feb [citado 18/02/2018];2(2):[aprox. 17p.]. Disponible en: <http://files.sld.cu/bmn/files/2016/02/factografico-de-salud-febrero-20163.pdf>
4. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2016. [Internet]. La Habana: MINSAP; 2017 [citado 18/02/2018]. Disponible en: [https://files.sld.cu/dne/files/2017/05/Anuario Estadístico de Salud e 2016 edición 2017.pdf](https://files.sld.cu/dne/files/2017/05/Anuario_Estadístico_de_Salud_e_2016_edición_2017.pdf)
5. Valdivia Arencibia J, Gutiérrez Gutiérrez C, Méndez Felipe D, Delgado Almora E, Treto Ramírez J, Fernández Maderos I. Supervivencia en pacientes con trasplante renal. Invest Medicoquir [Internet]. 2013 Jul-Dic [citado 18/02/2018];5(2):253-275. Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/img/article/view/244/349>
6. Mármol Sónora A, Pérez Rodríguez A, Pérez de Prado Valdivia JC, Fernández-Vega García S, Gutiérrez García F, Arce Bustabad S. Programa de trasplante renal en Cuba. Rev Cubana Med [Internet]. 2009 Dic [citado 18/02/2018];48(4):238-243. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232009000400012&lng=es
7. Martín P, Errasti P. Trasplante renal. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2006 May-Ago [citado 18/02/2018];29(Supl 2):79-91. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000400008&lng=es
8. Albillos Merino JC, Mitjavila Casanovas M, Espino Hernández M. Las técnicas de imagen en el estudio de las enfermedades nefrológicas. Asociación Española de Pediatría. Protocolos diagnósticos y terapéuticos de Pediatría [Internet]. 2014 [citado

- 18/02/2018];1:241-69. Disponible en:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/16_tecnicas_imagen_0.pdf
9. Águila Carbelo M, Esquivel Sosa L, Rodríguez González C. Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. Acta Méd Centro [Internet]. 2019 Oct-Dic [citado 10/07/2020];13(4):601-615. Disponible en:
<http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1054/1339>
 10. García Gómez O, Lockhart Rondón J, Pons Porrata LM, Gavilán Yodú R, Macías Navarro MM. Ecografía bidimensional y Doppler en el diagnóstico y seguimiento de las complicaciones del riñón trasplantado. MEDISAN [Internet]. 2012 Jun [citado 18/02/2018];16(6):960-969. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000600016&lng=es
 11. Burgos Revilla FJ, Marcen Letosa R, Pascual Santos J, López Fando L. Utilidad de la ecografía y el eco-Doppler en el trasplante renal. Arch Esp Urol [Internet]. 2006 [citado 18/02/2018];59(4):343-52. Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/urol/v59n4/original3.pdf>
 12. Cobeñas R, Hernández Pinzón J, Mercapide C, Larrañaga N, Gallo JC, Kozima S. Utilidad de la relación aclaramiento de creatinina - índice de resistencia de la ecografía Doppler renal como predictor de rechazo agudo en riñones trasplantados. Rev Argent Radiol [Internet] 2016 [citado 18/02/2018];80(2):83-91. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/3825/382546058002.pdf>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rard.2016.04.005>
 13. Guiñanzaca Chinchilima JA. Caracterización morfo-fisiológica y patológicas del riñón trasplantado mediante ecografía Doppler, Hospital José Carrasco Arteaga, 2013 [tesis]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2014 [citado 18/02/2018]. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5243/1/MEDI.pdf>
 14. Nefrología al día [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Nefrología [actualizado 15/02/2020; citado 10/07/2020]. Pérez Tamajón L. Complicaciones médicas precoces tras el trasplante renal [aprox. 24 pantallas]. Disponible en:
<https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-complicaciones-medicas-precoces-tras-el-140>
 15. Quevedo-Pardo RF, Mejía-Duarte N, Guerrero-Avenidaño G. Hallazgos postoperatorios más frecuentes, por ultrasonido Doppler color y espectral con seguimiento hasta por dos años, en pacientes con trasplante renal. An Radiol Méx [Internet]. 2013 Oct-Dic [citado 18/02/2018];12(4):208-215. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2013/arm134c.pdf>
 16. Quishpe Donoso PR, Lomas Guim AL, Rosero Paredes HS. Evaluación ecográfica de las complicaciones del trasplante renal y sus determinantes en pacientes del Hospital Eugenio Espejo durante el período 2013 al 2016. Rev Científica Retos de la Ciencia [Internet]. 2019 Ene-Jun [citado 10/07/2020];3(1):104-116. Disponible en:
<https://retosdelaciencia.com/Revistas/index.php/retos/article/view/270/146>
 17. Gómez Huertas M, Pérez Rosillo MA, Salmeron Ruiz A, García Roa MD, Medina Benitez A. Diagnóstico de las complicaciones del trasplante renal: cuando recurrir al TC. SERAM: Sociedad Española de Radiología Médica [Internet]. 2018 Nov [citado 10/07/2020];[aprox. 19 pantallas]. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/download/2251/1116/>
 18. Garcia-Covarrubias L, Martinez A, Morales-Buenrostro LE, Bezaury P, Alberu J, Garcia A, et al. Parameters of Doppler Ultrasound at Five Days Posttransplantation as Predictors of Histology and Renal Function at One Year. Transplantation Proceedings

[Internet]. 2010 Ene [citado 18/02/2018];42(1):262-265. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0041134509017448>

19. Brown ED, Chen MY, Wolfman NT, Ott DJ, Watson Jr NE. Complications of renal transplantation: evaluation with US and radionuclide imaging. Radiographics [Internet]. 2000 May-Jun [citado 18/02/2018];20(3):607-622. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10835115/>.
<https://doi.org/10.1148/radiographics.20.3.g00ma14607>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

WCHM: Participó en la concepción y diseño del artículo, selección de los casos clínicos, recolección de resultados y redacción del artículo.

LMSC, MMFA, ELLR, BJM: Participaron en el análisis e interpretación de los resultados y en la redacción del artículo.

DTS: Revisó la bibliografía y participó en la redacción del artículo.

Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprobaron la versión finalmente remitida.