

- of care and ICU structure to improved outcomes: An update from the American College of Critical Care Medicine Task Force on models of critical care. *Crit Care Med.* 2015;43:1520–5.
2. Chen LM, Render M, Sales A, Kennedy EH, Wiitala W, Hofer TP. Intensive care unit admitting patterns in the Veterans affairs health care system. *Arch Intern Med.* 2012;172:1220–6.
 3. Singer JP, Kohlwes J, Bent S, Zimmerman L, Eisner MD. The impact of a «low-intensity» versus «high-intensity» medical intensive care unit on patient outcomes in critically ill veterans. *J Intensive Care Med.* 2010;25:233–9.
 4. Lucena JF, Alegre F, Martínez-Urbistondo D, Landecho MF, Huerta A, García-Mouriz A, et al. Performance of SAPS II and SAPS 3 in intermediate care. *PLOS One.* 2013;8:e77229.
 5. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3 – From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med.* 2005;31:1345–55.
 6. Chang DW, Shapiro MF. Association between Intensive care unit utilization during hospitalization and costs, use of invasive procedures, and mortality. *JAMA Intern Med.* 2016;176:1492–9.
 7. Katsounas A, Kamacharova I, Tyczynski B, Eggebrecht H, Erbel R, Canbay A, et al. The predictive performance of the SAPS II and SAPS 3 scoring systems: A retrospective analysis. *J Crit Care.* 2016;33:180–5.
 8. Confalonieri M, Trevisan R, Demisar M, Lattuada L, Longo C, Cifaldi R, et al. Opening of a respiratory intermediate care unit in a general hospital: Impact on mortality and other outcomes. *Respiration.* 2015;90:235–42.
 9. Edbrooke DL, Minelli C, Mills GH, Iapichino G, Pezzi A, Corbella D, et al. Implications of ICU triage decisions on patient mortality: A cost-effectiveness analysis. *Crit Care.* 2011;15:R56.
 10. Kahn JM, Rubenfeld GD, Rohrbach J, Fuchs BD. Cost savings attributable to reductions in intensive care unit length of stay for mechanically ventilated patients. *Med Care.* 2008;46:1226–33.
- R. Fernandez^{a,b,c,*}, J.M. Alcoverro^a, I. Catalán^a, O. Rubio^a, S. Cano^a y C. Subirà^a
- ^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Sant Joan de Déu-Fundació Althaia, Manresa, Barcelona, España
^b Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España
^c CIBERES, Madrid, España
- * Autor para correspondencia.
 Correo electrónico: rfernandezf@althaia.cat
 (R. Fernandez).
- <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.09.002>
 0210-5691/
 © 2017 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Postoperatorio de trasplante renal en la unidad de cuidados intensivos: evaluación del injerto mediante técnicas de imagen



Kidney transplantation in the Intensive Care Unit: Graft evaluation using imaging tests

Sr. Editor:

El tratamiento de elección en la enfermedad renal crónica terminal es el trasplante renal. Desde hace décadas ha demostrado una mejora en la calidad de vida y una reducción del riesgo de mortalidad en comparación con la hemodiálisis¹. No obstante, sigue siendo un procedimiento complejo en un grupo de pacientes con elevada comorbilidad, por lo que es de vital importancia optimizar los cuidados postoperatorios en una unidad de cuidados intensivos (UCI). En este sentido, las técnicas de imagen juegan un papel muy importante. Tanto la ecografía doppler renal (EDR) como los estudios radioisotópicos (gammagrafía renal) suponen una gran ayuda a la hora de identificar complicaciones precoces, proporcionando una información basal muy valiosa a la hora de realizar la evaluación del injerto^{2,3}.

La EDR, realizada a pie de cama por el médico intensivista, permite descartar complicaciones agudas como el sangrado, la hidronefrosis, la dehiscencia vascular, la estenosis arterial, la trombosis venosa o el infarto renal². Es barata, inocua y evita el traslado del paciente. Además, mediante el índice de resistencia (IR) renal (IR=velocidad pico sistólica – velocidad al final de la diástole / velocidad pico

sistólica) es posible cuantificar alteraciones en el flujo del injerto. Originalmente fue usado para el diagnóstico de rechazo agudo⁴, aunque recientemente también se ha considerado como un marcador de rechazo crónico⁵. También se ha observado que un índice de resistencia superior a 0,8 es un predictor fuerte de pérdida del injerto, relacionándose con la muerte del donante⁵. Sin embargo, a pesar de tener un valor pronóstico en el paciente trasplantado, el IR está más relacionado con la edad del receptor y con determinados factores hemodinámicos más que con anomalías renales^{6,7}. Los estudios radioisotópicos, por su parte, permiten realizar un control evolutivo del injerto. Mientras que un estudio único o puntual no permite diferenciar entre necrosis tubular aguda y rechazo agudo, estudios seriados que muestren una progresiva disminución de la función y perfusión podrían ser compatibles con este último⁸.

En nuestra UCI la EDR renal es realizada por el intensivista en el postoperatorio inmediato, mientras que la gammagrafía renal se lleva a cabo de rutina la mañana siguiente de la intervención. En el caso de que exista un periodo mayor de 12 h entre ambas pruebas, se determina una nueva ecografía previamente al traslado. Dado que nuestra unidad da soporte a un gran número de trasplantes renales, decidimos realizar un estudio observacional retrospectivo, analizando dichas pruebas desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015 en todos los pacientes ingresados en la UCI en el postoperatorio inmediato de trasplante de riñón. Para ello, en la EDR se consideró un flujo adecuado cuando el IR en la arteria renal principal y en las arterias renales segmentarias era igual o menor a 0,7. En relación con la gammagrafía, en nuestro centro la mercaptoacetilglicina (MAG-3) es el radionúclido de elección. Se evaluaron las tres fases de

Tabla 1 Características generales de los pacientes trasplantados de riñón

Tipo de donante	Muerte encefálica	Asistolia tipo II	Asistolia tipo III	Donante vivo
<i>n</i> (%)	189 (69,2)	26 (9,5)	17 (6,2)	41 (15)
Lactato al ingreso en UCI, mediana (RI) [mmol/l]	1,4 (1,0-2,0)	1,4 (1,2-1,9)	1,3 (1,1-1,7)	1,5 (1,0-2,1)
Creatinina al ingreso en UCI, mediana (RI) [mg/dl]	5,86 (4,45-7,23)	6,83 (5,24-7,68)	5,64 (4,78-6,62)	5,5 (4,28-6,23)
Creatinina al alta hospitalaria, mediana (RI) [mg/dL] ^a	1,81 (1,36-2,48)	4,26 (2,23-6,17)	2,5 (2,21-3,96)	1,47 (1,05-1,66)
<i>Diuresis durante las primeras 24 h de UCI (%)</i>				
Poliuria	58,0	38,5	41,2	92,7
Oliguria	31,4	42,3	35,3	7,3
Anuria	10,6	19,2	23,5	0,0

^a Diferencias estadísticamente significativas. RI: rango intercuartílico.

la función renal. La primera fase muestra la perfusión del injerto mediante la obtención de imágenes durante el primer minuto tras la inyección intravenosa del trazador. La segunda fase permite objetivar la extracción del trazador por la nefrona y su excreción mediante filtración glomerular y/o secreción tubular. La tercera fase evalúa la eliminación del trazador. Se consideró como normal un grado leve de disfunción tubular y/o un retraso leve en la eliminación del trazador.

Realizamos análisis descriptivo y posteriormente comparamos la evolución de la función renal en los pacientes trasplantados, según el tipo de donante. Se realizó el test de la *t* de Student o, en caso de no cumplirse el requisito de normalidad, el test de la *U* de Mann Whitney. Usamos el test kappa para evaluar la concordancia entre las dos pruebas de flujo utilizadas (EDR y gammagrafía). El análisis estadístico se desarrolló con el programa informático SPSS 22.0 (IBM Corporation, NY, Estados Unidos) y el nivel de significación se estableció en < 0,05.

Durante el período de estudio se incluyeron 273 pacientes, de los cuales el 60,1% eran hombres. La edad media fue de 52 años. Las características de los pacientes se muestran en la [tabla 1](#). La [tabla 2](#) muestra la concordancia entre ambas pruebas, alcanzándose un índice kappa de 0,5 (*p* < 0,001).

En la literatura existen pocos estudios que comparen la EDR con los estudios radioisotópicos a la hora de evaluar la función precoz del injerto. Cofán et al.⁹ observaron que la EDR no discriminaba la gravedad de la necrosis tubular aguda del injerto, mientras que una afectación del renograma se correlacionaba con mayor necesidad de hemodiálisis y con una disminución de la supervivencia del injerto. Otro estudio realizado en pacientes pediátricos¹⁰ determinó que el flujo sanguíneo renal calculado mediante radioisótopos

reflejaba más fielmente la disfunción del injerto en comparación con las medidas del índice de resistencia. Un estudio más reciente⁸ concluyó, tras comprobar mediante estudios isotópicos seriados y biopsia renal, que ambas pruebas, si se realizan juntas, son más fiables a la hora de demostrar la disfunción del injerto.

La amplia mayoría de centros especializados utilizan tanto la gammagrafía como la EDR a la hora de evaluar el injerto. No obstante, cuando hemos evaluado su concordancia con los índices de perfusión, su grado ha sido moderado. Al ingresar la mayoría de nuestros pacientes en horario de guardia, la EDR era realizada por el intensivista que correspondiera. Si bien nuestro equipo tiene una amplia experiencia en trasplantes, el posible efecto interobservador de la ecografía podría suponer una limitación en los resultados de nuestro trabajo.

La evolución en la técnica del trasplante renal requiere unos cuidados postoperatorios adecuados para garantizar la buena evolución del injerto durante las primeras horas del implante. Nuestros resultados muestran, al igual que en otras series, las diferencias precoces en la funcionalidad de los injertos renales en función del tipo de donante. Esto se debe, fundamentalmente, a la existencia de unos tiempos de isquemia caliente más prolongados en los riñones procedentes de donación en asistolia tipo II. Sin embargo, conocemos que a largo plazo estas diferencias se minimizan¹¹. En este sentido, la EDR y la gammagrafía aportan una información muy valiosa y han logrado mantener buenos resultados funcionales en los últimos años. Nuestros resultados sugieren que es conveniente seguir utilizando ambas herramientas diagnósticas a la hora de evaluar los trasplantes renales, integrando los resultados de estas dos pruebas en el contexto clínico de cada paciente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Tennankore KK, Kim SJ, Baer HJ, Chan CT. Survival and hospitalization for intensive home hemodialysis compared with kidney transplantation. *J Am Soc Nephrol.* 2014;25:2113–20.

Tabla 2 Tests de concordancia (kappa)

Test normal	MAG-3, n (%)		Total
	Sí	No	
EDR, Sí	244 (94,6)	14 (5,4)	258
n No	2 (18,2)	9 (81,2)	11
(%) Total	246	23	269

EDR: ecografía doppler renal; MAG-3: gammagrafía renal. Índice kappa = 0,5 (*p* < 0,001).

2. Nankivell BJ, Kuypers DR. Diagnosis and prevention of chronic kidney allograft loss. *Lancet*. 2011;378:1428–37.
3. Dubovsky EV, Russell CD, Vischof-Delaloye A, Bubeck B, Chaiwatanarat T, Hilson AJ, et al. Report of the radionuclides in Nephrourology Committee for Evaluation of Transplanted Kidney (review of techniques). *Semin Nucl Med*. 1999;29:175–88.
4. Rifkin MD, Needleman L, Pasto ME, Kurtz AB, Foy PM, McGlynn E, et al. Evaluation of renal transplant rejection by duplex Doppler examination: Value of resistive index. *AJR Am J Roentgenol*. 1987;148:759–62.
5. De Vries AP, van Son WJ, van der Heide JJ, Ploeg RJ, Navis G, de Jong PE, et al. The predictive value of renal vascular resistance for late renal allograft loss. *Am J Transplant*. 2006;6:364–70.
6. Radermacher J, Mengel M, Ellis S, Stuhlt S, Hiss M, Schwarz A, et al. The renal arterial resistance index and renal allograft survival. *N Engl J Med*. 2003;349:115–24.
7. Naesens M, Heylen L, Lerut E, Claes K, de Wever L, Claus F, et al. Intrarenal resistive index after renal transplantation. *N Engl J Med*. 2013;369:1797–806.
8. Kocabaş B, Aktaş A, Aras M, Işıklar I, Gençoğlu A. Renal scintigraphy findings in allograft recipients with increased resistance index on Doppler sonography. *Transplant Proc*. 2008;40:100–3.
9. Cofán F, Gilabert R, Oppenheimer F, Bru C, Lomeña F, Setoain F, et al. Duplex-Doppler ultrasound and MAG-3 scintigraphy in the evaluation of acute tubular necrosis after kidney transplantation. *Transplant Proc*. 1997;29:1376–7.
10. Fitzpatrick MM, Gleeson FV, de Bruyn R, Trompeter RS, Gordon I. The evaluation of paediatric renal transplants using resistive index and renal blood flow. *Pediatr Nephrol*. 1992;6:172–5.
11. Gentil MA, Castro de la Nuez P, Gonzalez-Corvillo C, de Gracia MC, Cabello M, Mazuecos MA, et al. Non-heart-beating donor kidney transplantation survival is similar to donation after brain death: Comparative study with controls in a regional program. *Transplant Proc*. 2016;48:2867–70.

A.J. Roldán-Reina^{a,*}, J.J. Egea-Guerrero^{a,b,c},
N. Palomo-López^a, D.X. Cuenca-Apolo^a,
M. Adriaenssens-Pérez^a y L. Martín-Villén^{a,b}

^a *UGC de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España*

^b *Coordinación de Trasplantes, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España*

^c *IBiS-CSIC-Universidad de Sevilla, Sevilla, España*

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: roldanyreina@gmail.com (A.J. Roldán-Reina).

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.09.001>
0210-5691/

© 2017 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.