

# Optimización de donantes expandidos con el trasplante birrenal: estudio caso-control

Miguel Á. Frutos<sup>1</sup>, Juan J. Mansilla<sup>1</sup>, Mercedes Cabello<sup>2</sup>, Jorge Soler<sup>3</sup>, Pilar Ruiz<sup>1</sup>, Miguel Lebron<sup>1</sup>, Víctor Baena<sup>3</sup>, Domingo Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Coordinación de Trasplantes. Hospital Universitario Carlos Haya. Málaga

<sup>2</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Carlos Haya. Málaga

<sup>3</sup> Servicio de Urología. Hospital Universitario Carlos Haya. Málaga

Nefrología 2012;32(3):306-12

doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Dec.11173

## RESUMEN

**Antecedentes:** El perfil clínico de los donantes fallecidos se está transformando velozmente hacia un incremento de donantes con criterios expandidos (DCE), por lo que el número de riñones descartados para trasplante está creciendo. Con la finalidad de optimizar el aprovechamiento de riñones de DCE que individualmente podrían aportar una masa renal insuficiente, se ha sugerido su utilización como TX doble o birrenal (TXB). **Pacientes y métodos:** En un estudio de casos y controles, se analiza la experiencia de un único hospital entre mayo de 2007 y marzo de 2011. Los criterios para decidir TX único o doble quedaron definidos en un protocolo en el que la puntuación de la biopsia era un factor importante, pero no exclusivo, ya que se tenía en cuenta también la edad, los antecedentes del donante, el tamaño de los riñones y el aclaramiento de creatinina. Durante este intervalo se han trasplantado 80 riñones de donantes mayores de 65 años. De ellos, 40 han sido como trasplantes únicos (TXS) y otros 40 como TXB. **Resultados:** La edad media de los donantes para TXS fue de  $68,7 \pm 3,0$  años y la de los TXB de  $74,2 \pm 4,3$  años ( $p < 0,001$ ), con predominio de mujeres en TXB (75%) respecto al TXS (40%) ( $p < 0,001$ ). No se apreciaron diferencias entre ambos grupos respecto a filtrado glomerular o proteinuria. Los riñones derivados para TXB presentaban mayor puntuación en la biopsia que los de TXS ( $2,95 \pm 1,01$  vs.  $1,8 \pm 1,04$ ;  $p < 0,001$ ). Los receptores de TXB fueron de mayor edad que los de TXS, no encontrando diferencias entre grupos respecto a isquemia fría, retraso de la función del injerto, complicaciones hemorrágicas o reintervenciones. Sin embargo, los receptores de TXB alcanzaron mejor aclaramiento de creatinina en los cortes de 1, 3, 6 y 12 meses, aunque sólo resultara estadísticamente significativo a los 6 meses ( $53,4 \pm 19,5$  ml/min vs.  $44,5 \pm 15,6$  ml/min;  $p < 0,05$ ). La trombosis de arteria renal se presentó en dos pacientes de TXS y en los dos riñones de un paciente de TXB. Otros dos pacientes de este último grupo perdieron un riñón cada uno por trombosis y necrosis del uréter, respectivamente, aun-

que se mantuvieron libres de diálisis con supervivencias del injerto del 90% a los tres años para ambos grupos. Tres pacientes fallecieron en el período estudiado (dos en el grupo TXS y uno en el TXB). **Conclusiones:** Esta experiencia preliminar indica que el TXB ofrece buenos resultados en cuanto a datos de supervivencia y función renal, a pesar de cirugías más complejas y características que probablemente no les hacía idóneos para TXS. La decisión de realizar TXB facilita la utilización de riñones de DCE y debería apoyarse en la combinación de criterios histológicos pretrasplante y las características clínicas de los donantes.

**Palabras clave:** Trasplante birrenal.

*Optimising expanded donor organs through dual kidney transplantation: a case-control study*

## ABSTRACT

**Introduction:** In order to take full advantage of ECD kidneys, which may not provide sufficient renal mass if used individually, it has been suggested that such organs be used in dual or bilateral kidney transplantation (DTx). **Patients and method:** We analysed the experience in a single hospital between May 2007 and March 2011 in a case-control study. Criteria for determining whether to perform single or dual Tx were defined in a protocol in which the biopsy score was important, but not the only factor. Donor's age, medical history, kidney size and creatinine clearance were also considered. During this time period, 80 kidneys from donors over age 65 were transplanted. Single transplants (STx) accounted for 40 of the organs, and another 40 were used in DTx. **Results:** Mean donor age for STx was  $68.7 \pm 3.0$  years; for DTx, it was  $74.2 \pm 4.3$  years ( $P < .001$ ), with more female donors for DTx (75%) than for STx (40%) ( $P < .001$ ). There were no differences between groups with regard to glomerular filtration rate or proteinuria. Kidneys assigned to DTx received higher biopsy scores than those assigned to STx ( $2.95 \pm 1.01$  vs

**Correspondencia:** Miguel Á. Frutos

Coordinación de Trasplantes.

Hospital Universitario Carlos Haya. Avda. Carlos Haya, 82.

29010 Málaga.

mangel.frutos.sspa@juntadeandalucia.es

mfrutos@senefro.org

$1.8 \pm 1.04$ ;  $P < .001$ ). DTx recipients were older than STx recipients. There were no differences between the groups regarding cold ischaemia time, delayed graft function, haemorrhagic complications or re-surgeries. However, DTx recipients achieved better creatinine clearance at 1, 3, 6 and 12 months, although the difference was only statistically significant at 6 months ( $53.4 \pm 19.5 \text{ ml/min}$  vs  $44.5 \pm 15.6 \text{ ml/min}$ ;  $P < .05$ ). Renal artery thrombosis appeared in 2 STx patients and in both kidneys of 1 DTx patient. Another 2 patients in the DTx group each lost 1 kidney due to thrombosis and ureteral necrosis respectively, but were able to remain dialysis-free. Graft survival at 3 years was 90% for both groups. During the study period 3 patients died (2 in the STx group and 1 in the DTx group). **Conclusions:** Our preliminary experience indicates that DTx provides good results in terms of survival and renal function data, despite surgery being more complicated and the organs having characteristics that probably make them unsuitable for STx. The decision to perform DTx makes using ECD kidneys easier, and it should be based on a combination of pre-transplant histological criteria and the donor's clinical characteristics.

**Keywords:** Dual kidney transplant.

## INTRODUCCIÓN

Los cambios en el perfil del donante de órganos en España han derivado de forma progresiva hacia donantes de mayor edad, fallecidos por accidente cerebral vascular y con comorbilidades<sup>1</sup>, factores reconocidos como determinantes en la función renal del paciente trasplantado y en la supervivencia del injerto<sup>2</sup>.

Por otro lado y de forma paralela, los receptores de trasplante renal (TX) también han ido incrementando su edad y hoy resulta excepcional excluir a pacientes en lista de espera de TX solamente por criterios de edad. Esta práctica ha sido potenciada por los estudios que muestran que en cualquier grupo de edad, incluso en septuagenarios, los trasplantados de riñón viven más que pacientes con edad similar incluidos en lista de espera que no llegan a trasplantarse<sup>3,4</sup>. Por tanto, el panorama actual conforma un creciente número tanto de receptores como de donantes añosos.

Lamentablemente, en este entorno de donantes con criterios expandidos (DCE), un gran número de riñones extraídos acaba siendo descartado para TX, al no tener la certidumbre de que pudiera alcanzar resultados aceptables. Actualmente, ésta es la primera causa de riñones no válidos para trasplante tanto en España como en otros países. Por ejemplo, en la base de datos de la UNOS de 2009 se descartaron, tras la extracción en diferentes centros de trasplante norteamericanos, 2762 riñones (19%), y este número crece cada año<sup>5</sup>. En nuestro entorno más cercano, como Andalucía, y según datos todavía no publicados por la Coordinación Autonómica de Trasplantes de Andalucía, en 2010 se descartaron para tras-

plante un total de 149 riñones (32,1%), cifra ligeramente superior a la media española.

Posiblemente alguno de estos riñones fuera válido para TX, sin embargo, esta decisión se toma tras una valoración urgente tras la extracción, ponderando antecedentes del donante, el aspecto macroscópico y resultados de la biopsia renal, que en ocasiones aporta un valor predictivo escaso sobre los datos del donante que ya se conocen; por ello, a pesar de la limitada evidencia científica, los resultados de la biopsia son los que deciden al final si se aceptan o rechazan riñones para trasplante<sup>6</sup>.

Para optimizar la oferta de riñones procedentes de DCE, se planteó hace algunos años que estos injertos podían ser aceptados siempre que se utilizaran como trasplante doble birrenal (TXB). Los resultados a medio y largo plazo de estos TXB han sido comunicados previamente por el Registro Norteamericano<sup>7</sup> y por diversos autores<sup>8-10</sup>. Surge así una corriente creciente de utilización de estos injertos en centros donde antes se descartaban por no cumplir los estándares de calidad establecidos para TX único. En España, esta experiencia con el TXB ha sido también referida por diferentes centros, con resultados aceptables<sup>11,12</sup>. En cualquier caso, pese a haber demostrado su utilidad, la difusión del mismo sigue siendo baja en nuestro país, con cifras menores de 30 TXB cada año, muy por debajo de la tendencia en Europa<sup>13</sup> y Norteamérica<sup>14</sup>.

Además, hay que recordar que, acorde a las características biológicas del receptor (edad avanzada, menor tasa de rechazo, menores expectativas de vida, etc.), se intentan equilibrar posibilidades con necesidades, lo que anima a considerar el TXB como una opción válida para acoplar determinado tipo de riñones en receptores seleccionados.

Finalmente, nuestro objetivo fue analizar los resultados de los TXB realizados en el Hospital Regional Universitario Carlos Haya, el cual representa el centro de referencia para el TXB desde el año 2007 en la comunidad andaluza.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Analizamos la actividad de donación y trasplante de riñón en el «Sector Málaga» entre mayo de 2007 y marzo de 2011. Durante esos 47 meses hubo 333 donantes en los diferentes hospitales integrados en el «Sector Málaga». De ellos, 219 fueron menores de 65 años (65,7%) y 114 mayores de 65 años (34,2%). Entre los primeros, 96 riñones no se trasplantaron (alteraciones macroscópicas o microscópicas, 53; patología previa, 28, y no receptor apropiado, 15). En los donantes mayores de 65 años, 140 riñones no fueron válidos (63 por patología previa y 77 por alteraciones macroscópicas o microscópicas).

El análisis entre grupos se ha diseñado como un estudio de casos y controles. Los casos corresponden a los 40 riñones

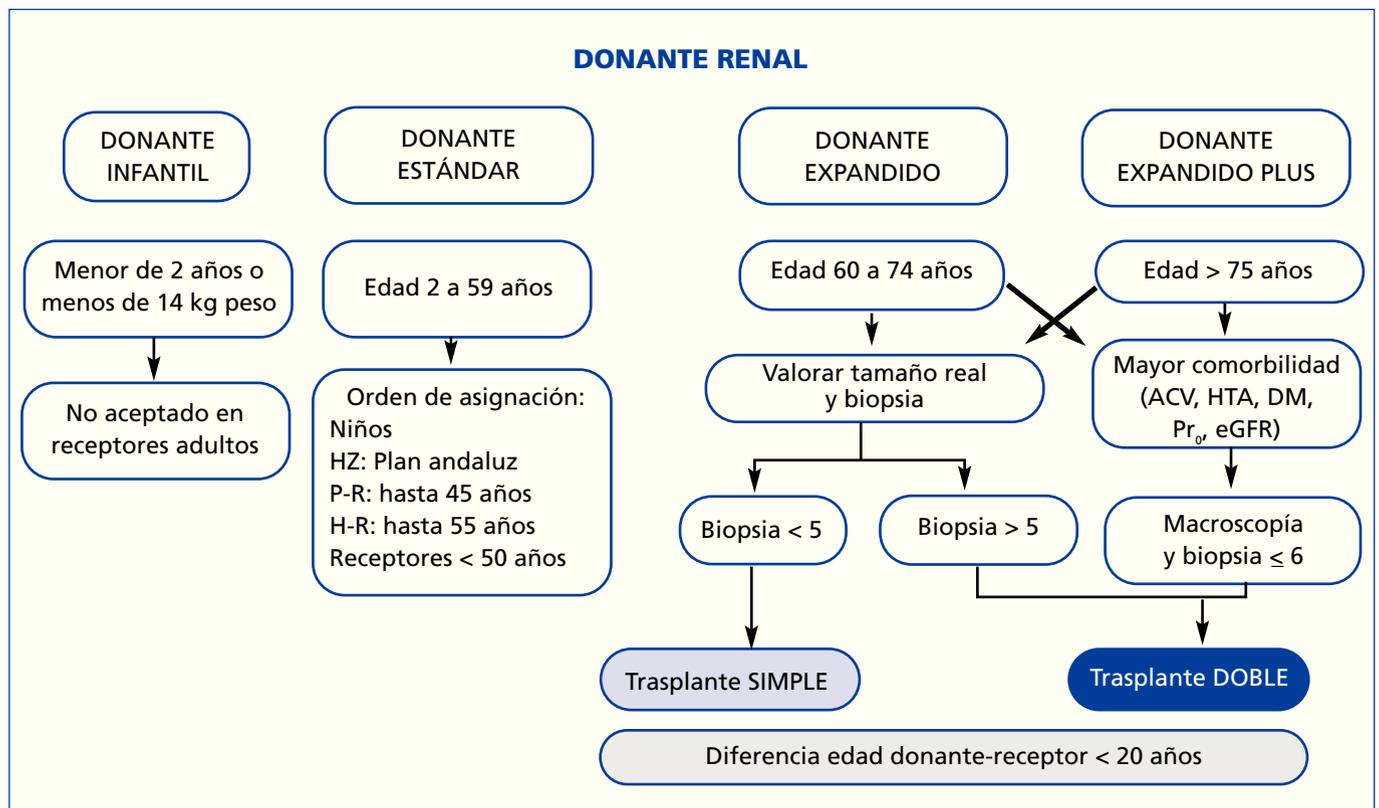
que se derivaron para TXB en 20 pacientes. Treinta y dos riñones fueron extraídos en hospitales del «Sector Málaga», mientras que 8 procedían de otros hospitales andaluces (Granada, 4; Huelva, 2; Córdoba, 2). Los controles fueron todos los TX simples (TXS) realizados en 40 pacientes en el Hospital Carlos Haya durante el mismo período de tiempo (2007-2011), utilizando donantes mayores de 65 años sin ningún otro tipo de selección.

La decisión de aceptar o no los injertos de DCE se concretaba tras conocer los resultados de la biopsia pre-TX. Las biopsias extraídas al final de la extracción por el equipo extractor consistían en una cuña renal de aproximadamente 10 mm por 5 mm por 5 mm, de una parte representativa del parénquima renal y con un tamaño suficiente para estudiar 25 o más glomérulos y dos arterias de pequeño calibre en cada uno de los riñones. El estudio se realizó en cortes por criostato y tinción con hematoxilina-eosina y azul de metileno. La valoración incluyó cuatro lesiones: glomérulos esclerosados; hiperplasia miointimal; atrofia tubular y fibrosis intersticial. Cada uno de ellos se valoró entre 0 y 3 puntos, según presentasen ausencia de lesiones o grados leves, moderados o severos<sup>15</sup>. Las biopsias renales fueron interpretadas por dos únicos patólogos en el Hospital Carlos Haya.

Los criterios para decidir TXS o TXB quedaron definidos en un protocolo en el que la puntuación de la biopsia era un factor importante, pero no exclusivo, ya que se tenía en cuenta también la edad, los antecedentes del donante, el tamaño de los riñones y el aclaramiento de creatinina. Los receptores de TXB fueron informados de esta opción por el nefrólogo de guardia y firmaron el correspondiente consentimiento. La figura 1 contiene el algoritmo que facilitaba la decisión.

El implante de los TXB se realizó mediante dos incisiones independientes en cada una de las fosas ilíacas del receptor. Se consideró isquemia fría la media aritmética al desclampaje de cada uno de los dos riñones

No hubo ninguna diferencia en el protocolo inmunosupresor tanto para el grupo de TXS como TXB. Éste consistió básicamente en inducción con anticuerpos anti-CD25 (basiliximab), esteroides, tacrolimus con introducción diferida al 3.<sup>er</sup>-4.<sup>o</sup> día post-TX para mantener niveles entre 8-12 ng/ml en los primeros 90 días y micofenolato mofetil. Tampoco hubo diferencias en el seguimiento posterior tras el ingreso en la unidad de TX para los receptores de uno o dos riñones.



**Figura 1.** Algoritmo sobre decisiones de elección de trasplante simple o trasplante doble según las características del donante renal.

DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial; HZ: hiperinmunizados; P-R: páncreas-riñón; H-R: hígado-riñón; Proto: proteinuria; eGFR: filtrado glomerular estimado.

## Análisis estadístico

Los datos numéricos se presentan como proporciones, media  $\pm$  desviación estándar o mediana con rango intercuartil, según procediera. La comparación de las variables cuantitativas se realizó mediante el test de *t-Student* o la U-Mann-Whitney si no cumplían una distribución normal, evaluada mediante el test de Shapiro-Wilk. Para parámetros cualitativos se utilizó el test de chi-cuadrado o el test exacto de Fisher, según procediese. La supervivencia del injerto para ambos grupos se evaluó mediante las curvas de Kaplan-Meier y el análisis de *log-rank*. A efectos de supervivencia de injertos, los pacientes del grupo TXB que mantienen la función de uno de los dos riñones se han considerado como pacientes libres de diálisis. Valores de  $P < 0,05$  se consideraron con significación estadística. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 (SPSS Inc, Chicago, IL).

## RESULTADOS

Durante el período estudiado se trasplantaron en nuestro hospital 396 riñones de donante cadáver; de ellos, 80 procedían de donantes mayores de 65 años.

La tabla 1 resume las características principales de los donantes de cada uno de los dos grupos analizados. Los donantes cuyos riñones fueron implantados como TXB fueron de mayor edad y hubo predominio del género femenino. No se encontraron diferencias en los dos grupos analizados para función renal, proteinuria, hipertensión, diabetes o causa de muerte. Todos los riñones fueron biopsiados y se descartaron para TX aquellos con puntuación mayor de 6. Los valores medios de la puntuación alcanzada en la biopsia para el grupo TXS fueron de  $1,80 \pm 1,04$  vs.  $2,95 \pm 1,01$  para el grupo TXB ( $p < 0,001$ ).

En la tabla 2 se recogen las características más determinantes de los receptores de cada uno de los dos grupos analizados. La edad media fue superior en el grupo de TXB. No hubo diferen-

cias en el grado de aterosclerosis moderada-severa evidenciada en 15 (42,8%) para los receptores de TXS y en 7 (41,2%) para los receptores de TXB. La isquemia fría de ambos grupos fue similar, así como la proporción de injertos que presentaron función retrasada del injerto. El aclaramiento de creatinina (CICr) estimado por MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease Study Group*) fue siempre ligeramente superior en el grupo de TXB que en el TXS, aunque sólo estadísticamente significativo en el corte a los 6 meses post-TX ( $p < 0,05$ ).

En relación con las complicaciones de los receptores, la mayoría se produjeron en el post-TX inmediato. La tabla 3 muestra las principales en ambos grupos. En el TXS hubo dos trombosis vasculares que acabaron en nefrectomía y regreso a diálisis. En el grupo TXB un riñón se perdió por necrosis de uréter, quedando el paciente con Cr de 2,9 mg/dl y CICr 20 ml/min. Además, dos pacientes presentaron trombosis arterial, en uno bilateral y en otro unilateral, manteniéndose este paciente sin diálisis con creatinina sérica de 1,9 mg/dl y CICr de 36 ml/min.

La figura 2 muestra la supervivencia global de los injertos renales para cada uno de los grupos estudiados, sin censurar para muerte del paciente. La mediana de seguimiento fue de 410 días para el grupo TXS y de 284 días para el grupo TXB, con una supervivencia de injerto (libres de diálisis) del 90% a los 3 años ( $p = NS$ ).

Un paciente con TXB falleció al tercer mes por neumonía bilateral. Dos pacientes del grupo TXS fallecieron por sepsis y neoplasia a los 14 y 44 meses, respectivamente.

## DISCUSIÓN

Aunque los TXB constituyen un porcentaje bajo del total de TX de donante fallecido en nuestro centro (5,6%) son una posibilidad más para optimizar la utilización de riñones de donantes mayores de 65 años, como se aprecia en este estudio.

**Tabla 1.** Características de los donantes analizados en ambos grupos de pacientes

	Edad (años)	Sexo F (%)	AVC (%)	CICr 1 (ml/min)	CICr 2 (ml/min)	Prot <sub>o</sub> (mg/l)	HTA (%)	DM (%)	BR (puntos)
TXS (n = 40)	68,7 $\pm$ 3,0	40	77,5	92,2 $\pm$ 22	84,0 $\pm$ 18	14,8 $\pm$ 2,3	60	20	1,8 $\pm$ 1,04
TXB (n = 20)	74,2 $\pm$ 4,3	75	90	84,0 $\pm$ 24	75,8 $\pm$ 18	7,8 $\pm$ 1,6	60	30	2,95 $\pm$ 1,01
p	< 0,001	< 0,001	NS	NS	NS	NS	NS	NS	< 0,001

BR: biopsia renal; CICr 1: aclaramiento de creatinina por MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*); CICr 2: aclaramiento de creatinina por Cockcroft; DM: diabetes mellitus; F: femenino; HTA: hipertensión arterial; NS: no significativa; Proto: proteinuria; TXB: trasplante renal doble; TXS: trasplante renal simple.

**Tabla 2.** Características de los receptores y evolución del trasplante renal

	Edad (años)	Sexo F (%)	Arteriosc. (%)	IF (h)	FRI (%)	CICr 1 m (ml/min)	CICr 3 m (ml/min)	CICr 6 m (ml/min)	CICr 12 m (ml/min)
TXS (n = 40)	65,5 ± 6,0	35	15 (42,8)	15,3 ± 3,7	35	44,1 ± 14,2	45,5 ± 15,6	44,4 ± 16,9	51,3 ± 6,2
TXB (n = 20)	69,2 ± 4,7	45	7 (41,2)	15,8 ± 3,7	30	48,4 ± 18,7	53,4 ± 19,5	59,0 ± 18	55,0 ± 18,5
p	< 0,02	NS	NS	NS	NS	NS	NS	< 0,05	NS

Arteriosc.: arteriosclerosis moderada/severa; CICr: aclaramiento de creatinina calculado por MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*) a 1,3, 6 y 12 meses; FRI: función retrasada del injerto; IF: isquemia fría; NS: no significativa; TXB: trasplante renal doble; TXS: trasplante renal simple.

Hay controversia acerca de qué medir y cómo en los donantes expandidos, para que de forma objetiva y reproducible se puedan establecer con la menor incertidumbre la calificación de donantes de alto riesgo y de riñones aptos o no para TX, o incluso aquellos que, de trasplantarse, alcanzarán una función renal reducida<sup>16</sup>. De forma intuitiva y también gracias a los registros de trasplante y aportaciones de grandes series, se percibe que algunas características del donante se asocian con peor grado funcional y menor supervivencia del injerto<sup>17,18</sup>. En esta línea se han sugerido diferentes nomogramas para puntuar a los DCE, definidos en general como donantes mayores de 60 años o donantes con edades comprendidas entre 50-60 con al menos dos condiciones: historia de hipertensión arterial, accidente cerebral vascular como causa de muerte o creatinina sérica mayor de 1,5 mg/dl<sup>2</sup>. En 2009 se presentó el KDRI (*Kidney Donor Risk Index*), que integra condiciones presentes tanto en el donante como en el receptor que pueden condicionar fallo del injerto o importante disfunción<sup>19</sup>. Se dispone de una página web donde se puede calcular el riesgo de presentar retraso funcional del injerto según variables presentes en donante y receptor<sup>20</sup>.

Algunos grupos consideran que la medida de función renal mediante fórmulas que estiman el filtrado glomerular es sufi-

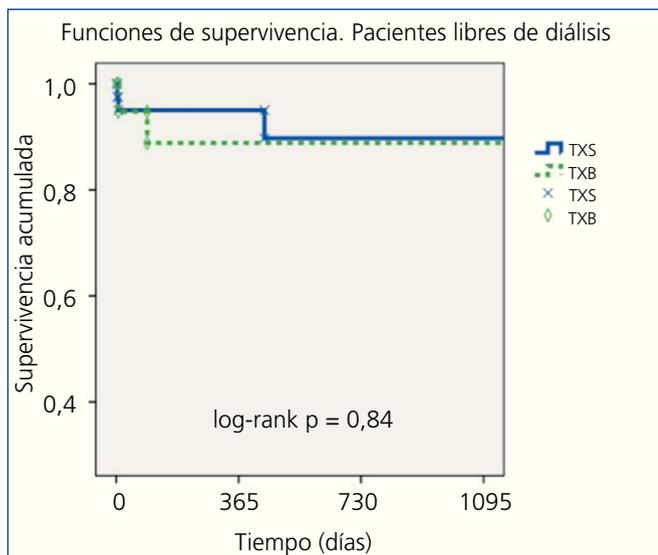
ciente para aceptar riñones que presenten tras la extracción un aspecto macroscópico sin alteraciones severas<sup>21,22</sup>. Otros, en cambio, consideran que se deben extremar las pruebas de idoneidad a riñones añosos y que deben incluir siempre estudios histológicos del injerto pre-TX. Aunque algunos autores consideran que el porcentaje de esclerosis glomerular puede ser una medida suficiente<sup>23</sup>, otros estudios<sup>24</sup> y documentos de consenso abogan por cuantificar de forma individualizada y precisa alteraciones presentes en diferentes estructuras (glomérulos, intersticio y vasos) del riñón antes del TX<sup>25</sup>.

Lamentablemente, las biopsias evaluadas siempre con criterios de urgencia han mostrado puntos débiles. Unos derivados de la metodología aplicada, que al incluir sólo cortes rápidos en criostato y menos tinciones impide visualizar perfectamente alteraciones que involucran al daño vascular, concretamente la arteriopatía hialina (en general, infraestimado) y el grado de glomeruloesclerosis (en general, sobreestimado)<sup>26</sup>. Con todo, nuestro hospital optó por utilizar el método del estudio patológico mediante cortes rápidos en criostato, tinciones de hematoxilina-eosina y azul de metileno, con evaluación de todas las biopsias por dos únicos patólogos. Aunque la lectura de las biopsias con cortes rápidos en criostato tiene limitaciones, ya que no permiten evaluar lesiones de arteriopatía hialina respecto a otras técnicas, este hos-

**Tabla 3.** Complicaciones posoperatorias de los trasplantados

	Hemorragia n (%)	Linfocele/uropatía n (%)	Reintervención n (%)	Trombosis arterial n (%)	Regreso a diálisis n (%)	Muerte n (%)
TXS (n = 40)	10 (25,0)	2 (5,0)	1 (2,5)	2 (5,0)	2 (5,0)	2 (5,0)
TXB (n = 20)	8 (40,0)	3 (15,0)	1 (5,0)	2 (10,0)	1 (5,0)	1 (5,0)
p	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS: no significativa; TXB: trasplante renal doble; TXS: trasplante renal simple.



**Figura 2.** Supervivencia del injerto TXS y TXB.

Supervivencia acumulada de injertos (pacientes libres de diálisis) para cada uno de los grupos TXS (trasplante renal simple) y TXB (trasplante renal doble) respecto al tiempo de evolución en días (censurada para muerte paciente).

pital decidió mantenerla tras evidenciar en un análisis previo (datos aún no publicados) sobre 180 biopsias de DCE que en la reevaluación posterior de las biopsias de riñones aceptados para TX con técnicas de congelación sólo se encontraron puntuaciones con valor de tres (que hubieran desaconsejado el implante) en el 1,1% para glomeruloesclerosis y en el 5,6% para arteriopatía hialina. Obviamente, esto nos permitió seguir con el método simplificado, ya que facilita informes en menos tiempo. La valoración del daño histológico también han sido consensuada recientemente por la Sociedad Española de Nefrología<sup>25</sup> para decidir si un riñón es viable o no a partir de una puntuación determinada.

Paralelamente, y acorde a las directrices de la Organización Nacional de Trasplantes y la Coordinación Autonómica de Trasplantes de Andalucía, se decidió iniciar el TXB utilizando aquellos injertos procedentes de DCE que *a priori* pudieran ser desechados por alcanzar una determinada puntuación histológica (*Score* > 6). Esto implicaba unos criterios de selección específicos en los receptores de estos injertos: mayores de 60 años, ausencia de anticuerpos citotóxicos, primeros injertos y no exigencia de compatibilidad HLA (antígenos leucocitarios humanos).

En nuestra experiencia se decidió técnicamente por el implante separado: un riñón en cada fosa ilíaca, mediante dos abordajes independientes, al considerar menor riesgo de complicaciones respecto a integridad de uréteres y preservación del flujo arterial en miembros inferiores de pacien-

tes con variables grados de arteriosclerosis. Otras alternativas, como el implante de ambos riñones en la misma fosa ilíaca, preservando así la otra para sucesivos TX, han sido presentadas como útiles<sup>28</sup>.

Entendemos que, a pesar de los protocolos y los algoritmos definidos, en ocasiones resulta difícil aceptar o descartar una pareja de riñones de DCE que superan los clásicamente expandidos<sup>29</sup> y que les podríamos denominar como «expandidos *plus*». En estos casos, la puntuación de la biopsia representa una valoración objetiva, facilita al nefrólogo de guardia la decisión final del TX y ofrece garantías de buenos resultados al menos a corto y medio plazo. El hecho de que los datos de supervivencia y función renal fueran similares en los dos grupos de nuestro estudio apoya estos argumentos. En cualquier caso, no hay que olvidar que importantes aspectos como la experiencia y la intuición apoyadas en parámetros clínicos y analíticos del donante también deberían tener trascendencia en la evaluación<sup>10</sup>.

Finalmente, se podría argumentar que alguno de estos riñones utilizados para TXB pudieran haber sido implantados por separado, con lo que se hubieran beneficiado dos pacientes en diálisis crónica. Ésta es un área de incertidumbre, al no existir estudios con un diseño específico para saber dónde está el límite tanto para acreditar la viabilidad suficiente como TXS o para decidir cuándo deben ser dirigidos al TXB o ser descartados. Los dos pacientes del grupo TXB que se mantienen sin diálisis con un riñón funcional presentan creatininas séricas algo mayores a las medias del TXS, dato coincidente con otras series<sup>12</sup>.

En resumen, esta experiencia preliminar indica que el TXB ofrece buenos resultados en cuanto a datos de supervivencia y función renal, a pesar de cirugías más complejas. La decisión de realizar un TXB en centros con amplia experiencia en TX debería apoyarse en la combinación de criterios histológicos pre-TX y las características clínicas de los donantes.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los equipos de coordinación, extracción e implantación de trasplantes renales de la comunidad andaluza, así como a la Coordinación Autonómica de Trasplantes. Este estudio ha sido financiado en parte por la Consejería de Salud del Gobierno de Andalucía (PI-0499/2009) y por el Ministerio Español de Ciencia e Innovación (Instituto de Salud Carlos III, FIS PI10/01020).

## Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés potenciales relacionados con los contenidos de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Memoria Donación y Trasplante de la Organización Nacional de Trasplantes. Available at: [http://www.ont.es/infesp/Memorias/Memoria\\_Donantes\\_2010.pdf](http://www.ont.es/infesp/Memorias/Memoria_Donantes_2010.pdf). [Accessed August 30, 2011].
2. Port FK, Bragg-Gresham JL, Metzger RA, Dykstra DM, Gillespie BW, Young EW, et al. Donor characteristics associated with reduced graft survival: an approach to expanding the pool of kidney donors. *Transplantation* 2002;74(9):1281-6.
3. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY, et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation and recipients of a first cadaveric transplant. *N Engl J Med* 1999;341(23):1725-30.
4. Rao PS, Merion RM, Ashby VB, Port FK, Wolfe RA, Kayler LK, et al. Renal transplantation in elderly patients older than 70 years of age: results from the Scientific Registry of Transplant Recipients. *Transplantation* 2007;83(8):1069-74.
5. 2009 OPTN / SRTR Annual Report: Transplant Data 1999-2008. Available at: [http://www.ustransplant.org/annual\\_reports/current/](http://www.ustransplant.org/annual_reports/current/). [Accessed May 30, 2011].
6. Shapiro R, Halloran PF, Delmonico FL, Bromberg JS. The "two, one, zero" decision: What to do with suboptimal deceased donor kidneys. *Am J Transplant* 2010;10:1959-60.
7. Gill J, Cho YW, Danovitch GM, Wilkinson A, Lipshutz G, Pham PT, et al. Outcomes of dual adult kidney transplants in the United States: An analysis of the OPTN/UNOS database. *Transplantation* 2008;85(1):62-8.
8. Lu AD, Carter JT, Weinstein RJ, Prapong W, Salvatierra O, Dafoe DC, et al. Excellent outcome in recipients of dual kidney transplant: a report of the first 50 dual kidney transplants at Stanford University. *Arch Surg* 1999;134(9):971-5; discussion 975-6.
9. Remuzzi G, Grinyo J, Ruggenenti P, Beatini M, Cole EH, Milford EL, et al. Early experience with dual kidney transplantation in adults using expanded donor criteria. Double kidney transplant Group (DKG). *J Am Soc Nephrol* 1999;10(12):2591-8.
10. Nardo B, Bertelli R, Cavallari G, Capocasale E, Capocasale E, Cappelli G, et al. Analysis of 80 dual-kidney transplantations: a multicenter experience. *Transplant Proc* 2011;43(5):1559-65.
11. Andrés A, Morales JM, Herrero JC, Praga M, Morales E, Hernández E, et al. Double versus single renal allografts from aged donors. *Transplantation* 2000;69(10):2000-1.
12. Cruzado JM, Fernández L, Riera L, Bestard O, Carrera M, Torras J, et al. Revisiting double kidney transplantation: two kidneys provide better graft survival than one. *Transplant Proc* 2011;43(6):2165-7.
13. Eurotransplant Annual Report 2008. Available at: [http://www.eurotransplant.org/cms/mediaobject.php?file=ar\\_2008.pdf](http://www.eurotransplant.org/cms/mediaobject.php?file=ar_2008.pdf). [Accessed September 6, 2011].
14. Cecka JM, Gristch HA. Why are nearly half of expanded criteria donor (ECD) kidney not transplanted? *Am J Transplant* 2008;8:735-6.
15. Proceso asistencial integrado de tratamiento insuficiencia renal crónica, hemodiálisis y trasplante renal. Available at: [http://juntadeandalucia.es/opencms/opencms/system/bodies/contenidos/publicaciones/pubcsalud/2005/csatud\\_pub\\_142/dialisis.pdf](http://juntadeandalucia.es/opencms/opencms/system/bodies/contenidos/publicaciones/pubcsalud/2005/csatud_pub_142/dialisis.pdf). [Accessed September 15, 2011].
16. Navarro MD, López-Andreu M, Rodríguez-Benot A, Ortega-Salas R, Morales ML, López-Rubio F, et al. Significance of preimplantation analysis of kidney biopsies from expanded criteria donors in long-term outcome. *Transplantation* 2011;91(4):432-9.
17. Nyberg SL, Matas AJ, Kremers WK, Thostenson JD, Larson TS, Prieto M, et al. Improved scoring system to assess adult donors for cadaver renal transplantation. *Am J Transplant* 2003;3(6):715-21.
18. Kahu J, Kyllönen L, Räisänen-Sokolowski A, Salmela K. Donor risk score and baseline biopsy CADI value predict kidney graft outcome. *Clin Transplant* 2011;25(3):E276-83.
19. Rao PS, Schaubel DE, Guidinger MK, Andreoni KA, Wolfe RA, Merion RM, et al. A comprehensive risk quantification score for deceased donor kidneys: the kidney donor risk index. *Transplantation* 2009;88(2):231-6.
20. Transplant Calculator for delayed graft function. Available at: <http://www.transplantcalculator.com/Transplant-Calculators/Delayed-Graft-Function.aspx>. [Accessed May 30, 2011].
21. Snanoudj R, Rabant M, Timsit MO, Karras A, Savoye E, Tricot L, et al. Donor estimated GFR as an appropriate criterion for allocation of ECD kidneys into single or dual kidney transplantation. *Am J Transplant* 2009;9(11):2542-51.
22. Moore PS, Farney AC, Sundberg AK, Rohr MS, Hartmann EL, Iskandar SS, et al. Dual Kidney Transplantation: A case control comparison with single kidney transplantation from standard and expanded criteria donors. *Transplantation* 2007;83(12):1551-6.
23. De Serres SA, Caumartin Y, Noël R, Lachance JG, Côté I, Naud A, et al. Dual-kidney transplants as an alternative for very marginal donors: long term follow up in 63 patients. *Transplantation* 2010;90(10):1125-30.
24. Munivenkatappa RB, Schweitzer EJ, Papadimitriou JC, Drachenberg CB, Thom KA, Perencevich EN, et al. The Maryland aggregate pathology index: a deceased donor kidney biopsy scoring system for predicting graft failure. *Am J Transplantation* 2008;8(11):2316-24.
25. Serón D, Anaya F, Marcén R, del Moral RG, Martul EV, Alarcón A, et al. Recomendaciones para la indicación, obtención, procesamiento y evaluación de biopsias en el trasplante renal. *Nefrología* 2008;28(4):385-96.
26. Mazzucco G, Magnani C, Fortunato M, Todesco A, Monga G. The reliability of pre-transplant donor renal biopsies (PTDB) in predicting the kidney state. A comparative single-centre study on 154 untransplanted kidneys. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:3401-8.
27. Snoeijs MG, Boonstra LA, Buurman WA, Goldschmeding R, van Suylen RJ, van Heurn LW, et al. Histological assessment of pretransplant kidney biopsies is reproducible and representative. *Histopathology* 2010;56(2):198-202.
28. Salifu MO, Norin AJ, O'Mahony, Sumrani N, Apel A, Ikram M, et al. Long term outcomes of dual kidney transplantation- a single center experience. *Clin Transplant* 2009;23(3):400-6. Epub 2009 Feb 4.
29. Jochmans I, Pirenne J. Graft quality assessment in kidney transplantation: not an exact science yet! *Curr Opin Organ Transplant* 2011;16:174-9.