Nefrología al día

Sociedad Española de Nefrología

TRASPLANTE RENAL · DONANTES FALLECIDOS Y EVALUACIÓN PARA LISTA DE ESPERA ID TR-009

Evaluación del Donante para Trasplante Renal con Criterios Expandidos

Dolores Redondo-Pachon[1]

[1] Servicio de Nefrología. Parc de Salut Mar. Barcelona, España

Actualizado el **15 de septiembre de 2020**

Colección: **Grupo Prometeo 2020**

Palabras clave: donante, Expandido

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Dolores Redondo-Pachon. Evaluación del Donante para Trasplante Renal con Criterios Expandidos. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al día [Internet]. ISSN: 2659-2606. 2020 Disponible en: https://nefrologiaaldia.org/articulo/evaluacion-del-donante-para-trasplante-renal-con-criterios-expandidos/

CONTENIDO

Abreviaturas 1
Introducción 2
Evaluación del donante fallecido en muerte encefálica con criterios expandidos 2
Evaluación del donante en asistolia con criterios expandidos 10
Evaluación del donante vivo con criterios expandidos 11
Referencias bibliográficas 12

Abreviaturas

DCE: donante con criterio expandido

FRI: función retrasada del injerto

SV: supervivencia

ACV: accidente cerebro vascular

FRA: fracaso renal agudo

AKI: acute kidney injury

OPTN: Organ Procurement Transplant Network

UNOS: United Network for Organ Sharing

GS: glomeruloesclerosis

BR: biopsia renal

HTA: hipertensión arterial

IMC: índice de masa corporal

KDRI: Kidney Donor Risk Index

KDPI: Kidney Donor Profile Index

Introducción

El aumento del número de potenciales receptores en las listas de espera de trasplante renal, a pesar de contar con altas tasas de donación, ha llevado a realizar esfuerzos por aumentar el número de donantes, expandiendo los límites de aceptación basados en resultados aceptables en términos de supervivencia del paciente y del injerto.

La evaluación de la calidad de un riñón para ser implantado sigue siendo controvertida y forma parte de la práctica clínica habitual de todos los equipos de trasplante. Conocer las variables en relación con el donante que son predictoras de la evolución postrasplante es fundamental para realizar una correcta selección de los órganos potencialmente implantables, intentando reducir las tasas de descarte de órganos. Además, conocer estas características nos permite realizar una selección adecuada del receptor al que le ofrecemos un beneficio en su supervivencia frente a permanecer en diálisis sin recibir un injerto renal.

El objetivo de este documento de consenso es revisar la evidencia científica en relación con las herramientas para la evaluación de donantes con criterios expandidos.

Evaluación del donante fallecido en muerte encefálica con criterios expandidos

En este apartado, revisamos la evidencia sobre los índices clínicos e histológicos y los sistemas de preservación y maniobras disponibles en el mantenimiento del donante fallecido en muerte encefálica. El foco de esta revisión se centra en el grupo de donantes expandidos.

Definición de donantes con criterios expandidos en muerte encefálica

En 2002, la UNOS (United Network for Organ Sharing)/OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network) adoptan la definición de donante con criterio expandido (DCE) para su política de asignación de órganos en EEUU. Se define DCE los donantes con más de 60 años o entre 50 y 59 años con al menos 2 de los siguientes criterios: antecedentes de hipertensión arterial (HTA), creatinina sérica >1.5 mg/dl o accidente cerebro-vascular (ACV) como causa de muerte [1] [2].

Índices clínicos

a) Edad del donante

No existe límite de edad para descartar un potencial donante solo por su edad. Sabemos que la edad del donante es un factor que limita la supervivencia del injerto renal [3]. Sin embargo, los donantes de edad muy avanzada, incluidos los donantes mayores de 80 años, son válidos porque ofrecen buenos resultados tanto a corto como a medio-largo plazo si se comparan con trasplantes procedentes de donantes con criterios estándar o con donantes con criterios ex-

pandidos [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13], ya que presentan una función retrasada del injerto (FRI) similar, un mayor riesgo de pérdida de injerto a 1 y 5 años, y una mayor mortalidad al año, con datos controvertidos con respecto a la supervivencia a 5 años.

Los donantes de edad muy avanzada (incluso donantes mayores de 80 años) también son válidos porque ofrecen una supervivencia del paciente mejor o similar, en receptores muy añosos, que permanecer en lista de espera de trasplante en diálisis [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26].

b) Donante con criterios expandidos

Los receptores con injertos renales procedentes de DCE (según la definición "clásica" de DCE) presentaron mayor tasa de FRI [27] [7], de no función primaria del injerto [27] [28] y peor función renal cuando se comparan donantes con criterios estándar [7] [29]. Sin embargo, la supervivencia del paciente y del injerto a 5 años es similar cuando se compara con donantes con criterios estándar [7] [29]. Es importante reseñar, que el uso de estos injertos expandidos ofrece ventajas en supervivencia del paciente y del injerto cuando se compara con pacientes candidatos a trasplante que permanecen en diálisis esperando un trasplante renal [7] [30] [31].

c) Kidney Donor Risk Index (KDRI) / Kidney Donor Profile Index (KDPI)

Recientemente, los índices KDRI y KDPI se introducen en EEUU como un nuevo sistema de asignación de órganos para mejorar la definición clásica de DCE [32]. KDPI/KDRI son índices basados en diez variables relacionadas con el donante que se asocian a la supervivencia del injerto y estima el riesgo de fracaso del injerto en relación con los resultados del año previo en EEUU [33] [34]:

•El KDRI calcula el riesgo relativo de fallo del injerto con respecto a los resultados del año anterior (oscila de 0.5 a 3.5] y atribuye el valor 1.00 al valor mediano (percentil 50]

•El KDPI es una extrapolación acumulada del KDRI en escala del 0 al 100%. Por ejemplo, un KDPI=80%; significa que el 80% de los injertos renales del año anterior tienen mejor supervivencia que este.

Así, donantes con KDPI mayores del 85% se consideran equivalentes a donantes con criterios expandidos [35].

Las diez variables del donante que se incluyen en el KDPI/KDRI son:

1) Edad

2) Peso

3) Talla

4) Raza

5) Antecedentes de HTA

6) Antecedentes de diabetes

7) Causa de la muerte

8) Creatinina sérica

9) Hepatitis por virus C

10) Muerte en asistolia

Algunas consideraciones acerca de esta puntuación son [36] [37] [38] [39]:

– Es una puntuación fácilmente aplicable

– Está disponible online en el siguiente enlace web

https://optn.transplant.hrsa.gov/resources/allocation-calculators/kdpi-calculator/

– No se debe considerar como único criterio para descartar injertos renales.

– No existe ningún umbral de KDPI/KDRI para aceptar o descartar un órgano.

Su aplicación en EEUU ha demostrado que los pacientes que se trasplantan con injerto renal con KDRI elevado presentan una menor supervivencia del injerto. Sin embargo, los que se trasplantan con este tipo de injertos tienen una mejor supervivencia que los controles que permanecen en diálisis [36] [37] [38].

La aplicación de KDPI/KDRI en cohortes europeas (Alemania [40], Holanda [41], Bélgica [42]) ha demostrado ser útil como herramienta para valorar la calidad de los órganos, pero las diferencias en las características de los donantes en Europa con respecto a EEUU hacen que se necesiten índices adaptados al entorno europeo. Lo fundamental es la asignación del órgano en el receptor adecuado. Hay injertos renales con elevado KDPI implantados en receptores de edad avanzada, o con ciertas comorbilidades, que presentan aceptables tasas de supervivencia a largo plazo [40].

En nuestro país, esta puntuación por sí solo no ha demostrado ser válido para descartar órganos. Tampoco existe un umbral de KDPI útil para no aceptar injertos con KDPI elevados. Se ha demostrado que esta puntuación tiene una moderada concordancia y correlación con índices histológicos y usar ambos combinados puede ayudar a tomar decisiones individualizadas [43] [44] [45].

d) Donantes con fracaso renal agudo

Los donantes con fracaso renal agudo (FRA) deben ser evaluados y no se deben descartar a priori solo por este motivo [46] [47]. Se han utilizado diferentes definiciones de FRA en donantes renales:

• Acute Kidney Injury Network (AKIN) [48]

• Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) [49]

• RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss y End Stage Kidney Disease) [50]

De estas, la más utilizada es la clasificación AKIN. De acuerdo a esta clasificación, se diferencian distintos grados de FRA [48]:

• AKIN-1: aumento de la creatinina sérica de 1,5-2 veces comparada con la creatinina al ingreso o aumento de creatinina = 0,3 mg/dL.

• AKIN-2: aumento de la creatinina sérica de 2-3 veces comparada con la creatinina al ingreso.

• AKIN-3: aumento de la creatinina sérica > 3 veces comparada con la creatinina al ingreso o creatinina sérica = 4,0 mg/dL con aumento de = 0,5 mg/dL.

En la actualidad, se recomienda el uso del término Acute Kidney Injury (AKI) que se define como oliguria durante más de 6 horas, aumento de creatinina sérica mayor a 0,3 mg/dL en 2 días o más del 50% en 1 semana. Se diferencian 3 estadios en función de la creatinina sérica y la diuresis [51].

En cuanto a la evolución de estos injertos renales con FRA no existen herramientas que nos ayuden a predecirla, incluida la biopsia preimplante que tiene un dudoso valor como predictora de resultados en este tipo de donantes [52].

Los injertos renales con FRA presentan más riesgo de función retrasada del injerto comparados con injertos sin alteración aguda de la función renal, pero sin impacto en la supervivencia del injerto a largo plazo [47] [53]. De hecho, la supervivencia del injerto con donantes con criterios expandidos que tienen fracaso renal agudo (AKIN-1 y AKIN-2] es similar a la supervivencia del injerto con donantes sin fracaso renal agudo. Respecto a injertos con FRA grado AKIN-3, la mayor parte de los estudios apoyan el uso de estos si existe una selección adecuada del resto de variables relacionadas con el donante y receptor [52] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [29] [53]. En la (Tabla 1) se resume la evidencia en relación con los donantes con FRA y sus resultados después del trasplante.

TABLA 1: Resultados con donantes con fracaso renal agudo

	Nº casos	Nº Controles	Definición de FRA	% DCE	FRI	Supervivencia del injerto
Rodrigo. España (54)	33	279	RIFLE	16%	⇑	⇔
Lee. Corea del Sur (55)	57	147	AKIN	No reportado	⇑	⇔
Heilman. EEUU (46)	162	609	AKIN	21%	⇑	No evaluada
Ali. Arabia Saudi (56)	101	160	AKIN	10%	⇑	⇔
Hall. EEUU (57)	443	1189	AKIN	18%	⇑	No evaluada
Hall. EEUU (58)	585	1845	AKIN	19%	No evaluada	⇔
Boffa. UK (59)	1869	9350	AKIN	No reportado	⇑	⇔ AKIN-1 y -2 ⇓ AKIN-3
Gwon. Corea (60)	64	37	AKIN	No reportado	⇑	⇔
Bauer. Alemania (61)	303	339	AKIN modificado	52%	⇑	⇔
Park. Corea del Sur (62)	270	239	KDIGO	28%	⇑	⇓ si DCE
Schütte-Nütgen. Alemania (63)	107	107	AKIN	No reportado	⇑	⇓
Kwon. Corea del Sur (64)	30	151	KDIGO	40%	⇑	⇔
Heilman. EEUU (52)	319	994	AKIN	No reportado	⇑	⇔
Liu. EEUU (53)	6832	15310	KDIGO	18%	⇑	⇔

FRA: fracaso renal agudo, DCE: donante con criterio expandido, FRI: función retrasada del injerto

e) Otros índices clínicos

Disponemos de otros índices que tienen una aceptable capacidad de predicción de la evolución del trasplante, aunque en algunos de ellos faltan validaciones en poblaciones más amplias. Los principales índices clínicos que se han utilizado para tratar de predecir resultados en trasplante renal se muestran en la (Tabla 2) [65] [66] [67] [68] [69].

TABLA 2: Otros índices clínicoss para predicción de resultados en trasplante renal

	N	Variables	Resultados	Comentarios
Deceased donor score (DDS) of Nyberg (65)	34.324	Edad HTA Aclaramiento de creatinina HLA MM Causa muerte (ACV vs no-ACV)	Grado / ClCr (ml/min) / SV (5a) A / 61 / 82% B / 51.8 / 79% C / 42.6 / 72% D / 33.7 / 65%	No evalúan la capacidad de predicción No cohorte de validación
Donor Risk Score (DRS) of Schold (66)	45.850	Edad DM HTA Tiempo isquemia fría HLA-A –B –C MM CMV MM Raza africana americana Causa muerte (ACV vs no-ACV)	Grado / SV (5a) I / 76.7% II / 73.6% III / 66.3% IV / 54.8% V / 47.6%	Buena capacidad de predicción No cohorte de validación
United Kingdom KDRI (UKKDRI) (67)	7.620	Edad HTA Peso Días de ingreso Uso de adrenalina	Grado / SV (5a) <0.87 / 83.1% 0.88-1.02 / 77.2% 1.03-1.34 / 76.1% >1.35 / 70%	Buena capacidad de predicción No cohorte de validación
Irish score (68) ** Riesgo de FRI	13.846	16 variables de donante y receptor	** Variables relacionadas con el donante: Edad Tiempo de isquemia fría Donante en asistolia (sí *vs* no) HTA (sí *vs* no) Última creatinina (mg/dl) Causa de la muerte (anoxia *vs* no // ACV *vs* no)	Muy buena capacidad de predicción Cohorte de validación externa (69)

HTA: hipertensión arterial, HLA: human leukocyte antigen , MM: *missmatch*, ACV: accidente cerebro-vascular, ClCr: aclaramiento de creatinina, SV: supervivencia, CMV: citomegalovirus

f) Otras herramientas para valoración del donante

Valoración macroscópica del injerto renal

La valoración macroscópica que realiza el cirujano es muy utilizada en la práctica clínica habitual para aceptar o descartar injertos renales. Existen algunos trabajos que reportan herramientas para estandarización de esta valoración macroscópica [70]. Sin embargo, no hay estudios que evalúen de forma sistemática esta valoración ni el valor predictivo en la evolución postrasplante [70] [71] [72].

Adecuación de tamaño y sexo entre donante y receptor

Se debe conseguir una adecuación del tamaño entre donante y receptor ya que la disparidad en tamaño entre donante y receptor impacta en la supervivencia del injerto. La (Tabla 3) muestra los principales estudios que han abordado esta disparidad en el tamaño entre la pareja donante-receptor y su impacto postrasplante [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79] [80] [81].

TABLA 3: Adecuación en el tamaño entre el donante y del receptor

Referencia	Variable	Resultados
Miles 1996 (73)	Ratio entre el volumen renal/área de superficie corporal	Esta ratio no fue predictora de supervivencia del injerto ni de función renal (creatinina/proteinuria).
Moreso 1998 (74)	Superficie corporal total (SCT)	Diferencias en SCT>10% entre D y R tienen más FRI e HTA y peor función renal al año.
Nicholson 2000 (75)	Ratio tamaño del injerto/peso del donante	Si ratio elevada (*vs* normal o baja), peor creatinina (5 años de seguimiento). No diferencias en supervivencia el injerto y paciente.
Kasiske 2002 (76)	Área de superficie corporal (ASC)	R con ASC grande que recibieron riñones de D con ASC mediana -> 43% de riesgo de pérdida del injerto. R con ASC mediana que recibieron riñones de D con ASC pequeña -> 16% de riesgo de pérdida de injerto.
Giral 2010 (77)	Ratio peso del injerto /peso del receptor	Si ratio>2.3 g/kg -> factor de riesgo independiente para pérdida de injerto (OR 1.55, p=0.016)
McGee 2010 (78)	IMC	IMC del D > 2 unidades con respecto al IMC del R -> no es factor de riesgo independiente para pérdida de injerto.
Goldberg 2010 (79)	Área de superficie corporal (ASC)	La disparidad del ASC entre D y R -> aumento 15% del riesgo de pérdida del injerto. Sub-análisis en DCE -> la disparidad severa del ASC de D y R → peor supervivencia del injerto (RR 1,18; p=0,04).
Miller 2017 (75)	Peso	Una disparidad de >30 kg del D con respecto al R -> aumento del riesgo de pérdida de injerto
Tillmann 2019 (81)	Peso	Una disparidad de >10 kg entre D y R -> factor de riesgo independiente para pérdida de injerto y del

IMC: índice de masa corporal, D: donante, R: receptor, FRI: función retrasada del injerto, HTA: hipertensión arterial, OR: odd ratio, RR: riesgo relativo, DCE: donante con criterio expandido

De forma similar ocurre con la adecuación de sexo entre donante y receptor. La no adecuación en este sentido también se ha asociado a una peor supervivencia del injerto y este efecto parece ser independiente del peso [80] [81] [82].

Evidencias

– No existe límite de edad para descartar un donante solo por este motivo [ALTA]

– Los donantes en muerte encefálica de edad avanzada son válidos porque ofrecen mejor supervivencia del paciente que permanecer en diálisis [MODERADA]

– Los donantes con fracaso renal agudo no deben ser descartados [ALTA]

– Los receptores de donantes con fracaso renal agudo (AKIN-1 y AKIN-2] tienen similar supervivencia que los receptores sin fracaso renal agudo [MODERADA]

– Los índices clínicos tienen significación pronostica, aunque no se deben utilizar como herramienta para descartar injertos renales. En la actualidad, KDRI/KDPI es el más utilizado [BAJA]

– Otros índices clínicos, como DRS, UKKDRI o Irish score, no deberían utilizarse como herramienta única para descartar riñones [BAJA]

– La valoración macroscópica del órgano por el cirujano es útil e imprescindible en práctica clínica habitual [BAJA]

– Se debe adecuar el tamaño del donante y el receptor (MODERADA)

Índices histológicos

La biopsia renal (BR) preimplante es una herramienta útil para valorar la calidad de los injertos renales procedentes de donantes con criterios expandidos, pero su uso como único método para descartar órganos es controvertido [4] [83].

Existe una gran heterogeneidad entre los índices histológicos que se aplican en la práctica clínica habitual. En la (Tabla 4) se muestran los más utilizados actualmente [84] [85] [86] [87] [88].

TABLA 4: Índices histológicos

Índice	Referencia	Variables que incluye
Índice de Remuzzi	Remuzzi G et al. NEJM 2006 (84)	Vasos, glomérulos, túbulos y tejido conectivo
Índice CADI (Chronic Allograft Damage Index)	Kahu J et al. Clin Transplant 2011 (85)	Inflamación intersticial, atrofia tubular, proliferación íntima vascular, fibrosis intersticial, aumento de la matriz mesangial y glomeruloesclerosis
Maryland Aggregate Pathology Index	Munivenkatappa RB et al. AJT 2008 (86)	Fibrosis periglomerular, hialinosis arteriolar, cicatrices (focos de esclerosis, fibrosis intersticial y atrofia tubular), glomeruloesclerosis global y relación pared-lumen de las arterias interlobulares.
French clinico-histopathological composite score	Anglicheau D et al. AJT 2008 (87)	Glomeruloesclerosis global, HTA y creatinina sérica del donante >150mmol/l
Índice de Banff	Liapis et al. AJT 2017 (88)	Número de glomérulos, número de esclerosis global, % de esclerosis global, número de arterias, fibrosis intersticial, atrofia tubular, inflamación intersticial, fibrosis íntima arterial, hialinosis arteriolar, trombos glomerulares y daño tubular agudo.

Estos índices histológicos son útiles para predecir la función del injerto a corto (3 meses) [89] [90] y medio-largo plazo (1, 3 y 5 años) [85] [87] [91] [92] [93], pero no predicen FRI [94] ni supervivencia del injerto [83].

Para la evaluación de la biopsia preimplante, el Grupo de Banff (grupo de trabajo de la biopsia preimplante) propone unas recomendaciones para el estudio, valoración y procesamiento de las muestras histológicas procedentes de los donantes renales [88]. Serón et al. publicaron en 2008 un documento de consenso español para la evaluación de las biopsias en donantes renales [95]. Se recomienda que la evaluación de las biopsias preimplante se realice por patólogos expertos en histología renal [88] [91].

La glomeruloesclerosis es el hallazgo que más se podría asociar a la evolución postrasplante a largo plazo. Algunos estudios han establecido un grado de glomeruloesclerosis mayor al 20% como umbral para descartar injertos subóptimos. Sin embargo, no se ha demostrado que exista una correlación entre el grado de glomeruloesclerosis con la función renal a largo plazo ni con la supervivencia del injerto [96] [97] [98] [99] [100] [101] [102] [103] [104] [105] [106] [107] (Tabla 5). Por tanto, un grado de esclerosis glomerular mayor del 20% no debe utilizarse como único parámetro para descartar riñones [88].

TABLA 5: Asociación entre la glomeruloesclerosis y resultados postrasplante

Referencia	Supervivencia del injerto	Función renal
Gaber 1995 (96)	⇓ si GS>20%	⇓ si GS>20%
Lu 2000 (97)	⇔ (GS>20%)	⇓ si GS>20%
Escofet 2003 (98)	⇓ si GS>10%	⇓
Edwards 2004 (99)	⇔ (GS>20%)	No evaluada
Cicciarelli 2005 (100)	⇓ si GS>10%	No evaluada
Bajwa 2007 (101)	⇓ si GS>5%	No evaluada
Arias 2007 (102)	⇓ si GS>20%	⇔
Carroll 2008 (103)	⇔ (GS>20%)	No evaluada
Kayler 2008 (104)	⇔	No evaluada
Sung 2008 (105)	⇔	⇓ si GS>6%
Cockfield 2010 (106)	⇔	⇔
Traynor 2017 (107)	⇔	⇔

GS: glomeruloesclerosis

La supervivencia del paciente con injertos renales “subóptimos” desde el punto de vista histológico puede ser óptima en receptores adecuadamente seleccionados [88].

Evidencias

– La biopsia renal preimplante es una herramienta que aporta información cuando valoramos un donante renal [ALTA]

– No se recomienda utilizar la biopsia como único método de valoración para desestimar órganos [MODERADA]

– Ningún compartimento histológico por si solo ha demostrado tener una buena correlación con los resultados del trasplante renal [MODERADA]

– Para la evaluación de las biopsias de donantes renales deben seguirse las recomendaciones del consenso de Banff y la valoración la debe realizar un patólogo con experiencia [BAJA]

Sistemas de preservación y tratamiento peritrasplante

Los injertos renales se pueden preservar hasta su implante almacenados en frío o en máquinas de perfusión [108].

Cuando comparamos ambos sistemas de preservación y su impacto en FRI, la máquina de perfusión hipotérmica mejora la FRI [109]. Esta reducción del riesgo de FRI es mayor cuando los tiempos de isquemia fría son largos (más de 24 horas) [110] y es menor o inexistente cuando los tiempos de isquemia fría son cortos (menos de 24 horas) [111] [112]. El uso de máquina de perfusión hipotérmica en el subgrupo de donantes con criterios expandidos también reduce la incidencia de FRI [111] [112]. Dado que el uso de la máquina de perfusión reduce la FRI, esto implica también una reducción en los costes derivados de la menor necesidad de diálisis y, probablemente, también en la reducción de los días de hospitalización (EEUU [113] y Europa [114]).

La utilización de la máquina de perfusión como sistema de preservación ha demostrado que mejora la supervivencia del injerto a medio plazo (1 y 3 años), especialmente en el grupo de donantes con criterios expandidos [111], pero no ha demostrado mejorar la supervivencia del paciente. La supervivencia del paciente a medio (1 y 3 años) [110] [111] [115] y largo plazo (10 años) [111] es similar con ambos sistemas de preservación.

No existen estudios controlados y randomizados que evalúen los resultados comparando la máquina de perfusión normotérmica con hipotérmica y con preservación en frío [109] [116].

Se han evaluado diversas maniobras de mantenimiento del donante para mejorar los resultados postrasplante. Entre ellas, la infusión de dopamina en el donante [117] o la perfusión del donante con un coctel de ARN [118], que no han demostrado beneficios en el seguimiento después del trasplante. También se ha evaluado el impacto de la hipotermia en el donante (34-35ºC vs 36.5-37.5ºC), demostrando que mejora la FRI y la supervivencia del injerto a corto plazo (1 año postrasplante), pero no se han reportado resultados a medio-largo plazo [119].

Respecto a los líquidos de perfusión utilizados actualmente en trasplante renal, ninguno ha demostrado ofrecer ventajas por mejorar los resultados en función renal o supervivencia del paciente o del injerto [120] [121].

Evidencias

– La máquina de perfusión hipotérmica con respecto a la conservación en frio mejora la función retrasada del injerto [ALTA]

– El uso de máquina de perfusión hipotérmica no mejora los resultados del trasplante a medio/largo plazo [ALTA]

– No hay diferencias en los líquidos de perfusión que se utilizan en la actualidad [BAJA]

Evaluación del donante en asistolia con criterios expandidos

En los últimos años, hemos asistido a un incremento significativo del número de donantes en asistolia, fundamentalmente a expensas del aumento en el número de donantes en asistolia controlada o Maastricht III. En España, este tipo de donantes supuso en 2018 un 26% del total de trasplantes fallecidos [122]. El objetivo de este apartado es revisar algunas consideraciones especiales acerca este tipo de donantes con criterios expandidos.

Donantes en asistolia controlada

Los donantes en asistolia controlada con criterios expandidos son una fuente potencial de órganos [123] [124].

El uso de este tipo de donantes en asistolia controlada con criterios expandidos presenta mayor FRI y fallo primario del injerto cuando se compara con donantes con criterios estándar [125]. La función renal a medio plazo [2 años) es peor en donantes con donantes en asistolia con criterios estándar [126].

Los injertos renales en asistolia controlada con menos de 65 años tienen una supervivencia similar a los donantes equivalentes en muerte encefálica [127] [128]. En los receptores mayores de 65 años trasplantados con donantes en asistolia controlada mayores de 65 años, la mortalidad a 5 años es similar respecto a permanecer en diálisis [129] [130].

El tiempo de isquemia fría prolongado en este tipo de donantes es uno de los factores modificables que se asocia a peores resultados postrasplante [123] [124] [131]. En la experiencia española multicéntrica que publica el grupo GEODAS, el tiempo de isquemia fría superior a 17 horas es un factor de riesgo independiente para fallo en la función primaria del injerto [132]. Otros grupos también han demostrado que un tiempo de isquemia fría superior a 14 horas es un factor de riesgo para FRI y supervivencia del injerto [133]. Este impacto no es tan relevante en donantes en muerte encefálica [134]. En donantes en asistolia mayores de 60 años con tiempos de isquemia fría mayores de 19 horas, la supervivencia del injerto a 5 años es menor cuando se compara con un grupo similar de donantes en muerte encefálica [131]. También se ha descrito que tiempos de isquemia caliente prolongados impactan en la evolución postrasplante [135]. Con datos de población de Eurotransplant, se ha demostrado que un tiempo de isquemia caliente superior a 17 minutos es un factor de riesgo independiente para supervivencia del injerto (muerte censurada) a 5 años, incluso cuando se ajusta por KDRI [136].

En cuanto al uso de la máquina de perfusión en este tipo de donantes parece que no ofrece beneficios en supervivencia del paciente y del injerto a medio/largo plazo, a pesar de disminuir la FRI [137].

Donantes en asistolia no controlada

Los donantes en asistolia no controlada también son una fuente potencial de órganos, pero se limita a donantes con menos de 55-60 años y sin patología cardiovascular. Por tanto, los donantes en asistolia no controlada expandidos no se consideran como donantes aunque se podría evaluar de forma individual donantes con algún criterio expandido aislado [138] [139].

Evidencias

– Los donantes en asistolia controlada expandidos son válidos para ser considerados como donantes y en la actualidad son una fuente importante de órganos. [MODERADA]

– Los donantes en asistolia menores de 65 años presentan similar supervivencia del injerto que los donantes en muerte encefálica. [BAJA-MODERADA]

– El tiempo de isquemia fría en este tipo de donantes debe ser inferior a 17-19 horas porque de lo contrario, se asocia a peores resultados postrasplante [BAJA-MODERADA]

– Tampoco deben superarse tiempos de isquemia caliente mayores a 17 minutos por su impacto en la supervivencia del injerto a medio plazo [BAJA]

– El uso de máquina de perfusión en donantes en asistolia controlada reduce la FRI, pero no ofrece beneficios en supervivencia del injerto y del paciente [BAJA]

Evaluación del donante vivo con criterios expandidos

El número de donantes vivos con criterios expandidos está aumentando en los últimos años. No existe una definición establecida para el donante vivo con criterios expandidos. Se suele considerar como criterio expandido a aquel donante "límite", "complejo" o "marginal", que era descartado en el pasado como donante renal y actualmente se está aceptando como donante.

Dentro de esta definición se encuentran los donantes añosos, obesos, con HTA u otros factores de riesgo cardiovascular y/o filtrado glomerular reducido [140] [141] [142].

La edad

La edad avanzada por sí sola no es una contraindicación absoluta para la donación renal de vivo. La edad del donante no influye en la supervivencia del paciente que recibe el injerto renal [143] [144].

Los resultados en la supervivencia del injerto de los receptores de un donante vivo añoso [mayor de 60 años [144], mayor de 65 años [143] [145], mayor de 70 años [143] [146] son heterogéneos, y dependen fundamentalmente del grupo control con el que se comparen (donante vivo joven, donante en muerte encefálica o permanecer en lista de espera). En general, la supervivencia del injerto es superior o similar cuando se comparan con donante con muerte encefálica tanto con criterios estándar como expandidos [147].

La hipertensión arterial (HTA)

Se aceptan como donantes vivos aquellos pacientes con HTA controlada con uno o dos fármacos sin lesión de órgano diana [140] [148] [142].

La HTA en el donante no impacta en la función renal del receptor (salvo si el receptor desarrolla HTA que asocia con peor supervivencia del injerto) ni en la supervivencia del paciente [149] [150] [151].

Se desconoce la progresión de las lesiones histológicas de cronicidad en injertos renales procedentes de donantes vivos con HTA [152].

La obesidad

La aceptación de donantes obesos (IMC > 30 kg/m2] debe ser individualizada y no se recomienda la aceptación de donantes obesos con otros factores de riesgo cardiovascular [140] [141] [142].

La obesidad mórbida (IMC > 35 kg/m2] se considera una contraindicación para la donación renal de vivo debido al incremento de riesgo de complicaciones a corto y largo plazo en el donante [153] [154].

La obesidad del donante vivo no influye en la supervivencia del injerto. El IMC extremo del donante es factor de riesgo para una peor supervivencia del injerto [155].

La función renal

No existe una definición de "función renal límite" para el donante vivo, ya que no existen unos criterios uniformes establecidos por las diferentes guías de recomendación [156].

Los donantes con función renal límite son aquellos que presentan una función renal que está en el límite para la aceptación y el descarte como potencial donante y se debe hacer una valoración individualizada:

o UNOS (2019): 60 a 90 mL/min/1,73 m2 [157]

o Canadá (2019): no especifica límites de función renal [158]

o UK (2018): según edad [142]

o KDIGO (2017): 60 a 89 mL/min/1.73 m2 [148]

o Europa (2015): función renal "normal" según edad [159]

o Australia (2010): < 80 mL/min/1.73 m2 [160]

o España (2010): según edad [161]

Evidencias

– El donante vivo expandido siempre debe evaluarse como potencial donante [ALTA]

– El receptor de donante vivo añoso presenta mejor supervivencia del injerto que el donante fallecido con criterio expandido [MODERADA]

– La HTA del donante no impacta en la función del receptor [BAJA]

– La obesidad del donante, salvo en casos de índice de masa corporal extremos, no parece tener repercusión en la función renal del receptor [BAJA]

– No existe consenso en la definición de función renal límite para un donante vivo [BAJA]

Referencias bibliográficas

1. 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 donors1. Transplantation. 2002;74(9):1281-6.

2. Metzger RA, Delmonico FL, Feng S, Port FK, Wynn JJ, Merion RM. Expanded criteria donors for kidney transplantation. American Journal of Transplantation. 2003;3:114-25.

3. Pascual J, Zamora J, Pirsch JD. A systematic review of kidney transplantation from expanded criteria donors. American journal of kidney diseases. 2008;52(3):553-86.

4. Pérez-Sáez MJ, Montero N, Redondo-Pachón D, Crespo M, Pascual J. Strategies for an expanded use of kidneys from elderly donors. Transplantation. 2017;101(4):727-45.

5. Gavela E, Pallárdo L, Avila A, Sancho A, Beltrán S, Kanter J, et al., editors. Renal allografts from donors older than 70 years are useful for single transplantation. Transplantation proceedings; 2009: Elsevier.

6. Chavalitdhamrong D, Gill J, Takemoto S, Madhira BR, Cho YW, Shah T, et al. Patient and graft outcomes from deceased kidney donors age 70 years and older: an analysis of the Organ Procurement Transplant Network/United Network of Organ Sharing database. Transplantation. 2008;85(11):1573-9.

7. Collins MG, Chang SH, Russ GR, McDonald SP. Outcomes of transplantation using kidneys from donors meeting expanded criteria in Australia and New Zealand, 1991 to 2005. Transplantation. 2009;87(8):1201-9.

8. Foss A, Heldal K, Scott H, Foss S, Leivestad T, Jørgensen PF, et al. Kidneys from deceased donors more than 75 years perform acceptably after transplantation. Transplantation. 2009;87(10):1437-41.

9. Giessing M, Fuller TF, Friedersdorff F, Deger S, Wille A, Neumayer H-H, et al. Outcomes of transplanting deceased-donor kidneys between elderly donors and recipients. Journal of the American Society of Nephrology. 2009;20(1):37-40.

10. Galeano C, Marcén R, Jimenez S, Rodríguez AF, Sosa H, Villafruela J, et al., editors. Utilization of elderly kidney donors (> 70 years) does not affect graft survival in the medium term. Transplantation proceedings; 2010: Elsevier.

11. Gallinat A, Feldkamp T, Schaffer R, Radünz S, Treckmann JW, Minor T, et al. Single-center experience with kidney transplantation using deceased donors older than 75 years. Transplantation. 2011;92(1):76-81.

12. Marconi L, Figueiredo A, Campos L, Nunes P, Roseiro A, Parada B, et al., editors. Renal transplantation with donors older than 70 years: does age matter? Transplantation proceedings; 2013: Elsevier.

13. Andrés A, Herrero J, Gonzalez E, Morales E, Morales J, editors. Long-term results of renal transplantation in elderly cadaver donor recipients 65 years old or older. Transplantation proceedings; 2002.

14. Ojo AO, Hanson JA, Meier-Kriesche H-U, Okechukwu CN, Wolfe RA, Leichtman AB, et al. Survival in recipients of marginal cadaveric donor kidneys compared with other recipients and wait-listed transplant candidates. Journal of the American Society of Nephrology. 2001;12(3):589-97.

15. Puig J, Sola R, Vela E, Cleries M, Lloveras J, editors. Renal transplantation using kidneys from elderly donors. Transplantation proceedings; 2001.

16. Schnitzler MA, Whiting JF, Brennan DC, Lin G, Chapman W, Lowell J, et al. The expanded criterial donor dilemma in cadaveric renal transplantation. Transplantation. 2003;75(12):1940-5.

17. Merion RM, Ashby VB, Wolfe RA, Distant DA, Hulbert-Shearon TE, Metzger RA, et al. Deceased-donor characteristics and the survival benefit of kidney transplantation. Jama. 2005;294(21):2726-33.

18. Schold J, Howard R, Scicchitano M, Meier-Kriesche HU. The expanded criteria donor policy: an evaluation of program objectives and indirect ramifications. American journal of transplantation. 2006;6(7):1689-95.

19. Sung RS, Guidinger MK, Leichtman AB, Lake C, Metzger RA, Port FK, et al. Impact of the expanded criteria donor allocation system on candidates for and recipients of expanded criteria donor kidneys. Transplantation. 2007;84(9):1138-44.

20. Miles C, Schaubel D, Jia X, Ojo A, Port F, Rao P. Mortality experience in recipients undergoing repeat transplantation with expanded criteria donor and non-ECD deceased-donor kidneys. American journal of transplantation. 2007;7(5):1140-7.

21. Rao PS, Merion RM, Ashby VB, Port FK, Wolfe RA, Kayler LK. 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.

22. Savoye E, Tamarelle D, Chalem Y, Rebibou J-M, Tuppin P. Survival benefits of kidney transplantation with expanded criteria deceased donors in patients aged 60 years and over. Transplantation. 2007;84(12):1618-24.

23. Kauffman HM, McBride MA, Cors CS, Roza AM, Wynn JJ. Early mortality rates in older kidney recipients with comorbid risk factors. Transplantation. 2007;83(4):404-10.

24. Gill J, Schaeffner E, Chadban S, Dong J, Rose C, Johnston O, et al. Quantification of the early risk of death in elderly kidney transplant recipients. American Journal of Transplantation. 2013;13(2):427-32.

25. Lloveras J, Arcos E, Comas J, Crespo M, Pascual J. A paired survival analysis comparing hemodialysis and kidney transplantation from deceased elderly donors older than 65 years. Transplantation. 2015;99(5):991-6.

26. Arcos E, Pérez-Sáez MJ, Comas J, Lloveras J, Tort J, Pascual J. Assessing the limits in kidney transplantation: use of extremely elderly donors and outcomes in elderly recipients. Transplantation. 2020;104(1):176-83.

27. Moers C, Kornmann NS, Leuvenink HG, Ploeg RJ. The influence of deceased donor age and old-for-old allocation on kidney transplant outcome. Transplantation. 2009;88(4):542-52.

28. Johnston TD, Thacker LR, Jeon H, Lucas BA, Ranjan D. Sensitivity of expanded-criteria donor kidneys to cold ischaemia time. Clinical transplantation. 2004;18:28-32.

29. Schnitzler MA, Lentine KL, Gheorghian A, Axelrod D, Trivedi D, L'Italien G. Renal function following living, standard criteria deceased and expanded criteria deceased donor kidney transplantation: impact on graft failure and death. Transplant International. 2012;25(2):179-91.

30. Dahmane D, Audard V, Hiesse C, Pessione F, Bentaarit B, Barrou B, et al. Retrospective follow-up of transplantation of kidneys from 'marginal' donors. Kidney international. 2006;69(3):546-52.

31. Hernandez RA, Malek SK, Milford EL, Finlayson SR, Tullius SG. The combined risk of donor quality and recipient age: higher quality kidneys may not always improve patient and graft survival. Transplantation. 2014;98(10):1069.

32. 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.

33. Lee AP, Abramowicz D. Is the Kidney Donor Risk Index a step forward in the assessment of deceased donor kidney quality? Nephrology Dialysis Transplantation. 2015;30(8):1285-90.

34. Pascual J, Pérez-Sáez MJ. Kidney Donor Profile Index: Can it be extrapolated to our environment? Nefrología (English Edition). 2016;36(5):465-8.

35. Matas A, Smith J, Skeans M, Thompson B, Gustafson S, Stewart D, et al. OPTN/SRTR 2013 annual data report: kidney. American Journal of Transplantation. 2015;15(S2):1-34.

36. Woodside K, Merion R, Leichtman A, Santos Rdl, Arrington C, Rao P, et al. Utilization of kidneys with similar kidney donor risk index values from standard versus expanded criteria donors. American Journal of Transplantation. 2012;12(8):2106-14.

37. Massie AB, Luo X, Chow E, Alejo J, Desai NM, Segev D. Survival benefit of primary deceased donor transplantation with high-KDPI kidneys. American journal of transplantation. 2014;14(10):2310-6.

38. Han M, Jeong JC, Koo TY, Jeon HJ, Kwon HY, Kim YJ, et al. Kidney donor risk index is a good prognostic tool for graft outcomes in deceased donor kidney transplantation with short, cold ischemic time. Clinical Transplantation. 2014;28(3):337-44.

39. Zhong Y, Schaubel DE, Kalbfleisch JD, Ashby VB, Rao PS, Sung RS. Reevaluation of the kidney donor risk index. Transplantation. 2019;103(8):1714-21.

40. Peters-Sengers H, Heemskerk MB, Geskus RB, Kers J, van der Heide JJH, Berger SP, et al. Validation of the prognostic Kidney Donor Risk Index scoring system of deceased donors for renal transplantation in the Netherlands. Transplantation. 2018;102(1):162-70.

41. Lehner LJ, Kleinsteuber A, Halleck F, Khadzhynov D, Schrezenmeier E, Duerr M, et al. Assessment of the kidney donor profile index in a European cohort. Nephrology Dialysis Transplantation. 2018;33(8):1465-72.

42. Philipse E, Lee AP, Bracke B, Hartman V, Chapelle T, Roeyen G, et al. Does Kidney Donor Risk Index implementation lead to the transplantation of more and higher-quality donor kidneys? Nephrology Dialysis Transplantation. 2017;32(11):1934-8.

43. del Moral Martín RMG, Díaz JAR, Molina MC, Tornel BMC, Soto JB, Ortega AO, et al. Validation of KDRI/KDPI for the selection of expanded criteria kidney donors. Nefrología (English Edition). 2018;38(3):297-303.

44. Calvillo-Arbizu J, Pérez-Valdivia MA, Gentil-Govantes MA, Castro-de-la-Nuez P, Mazuecos-Blanca A, Rodríguez-Benot A, et al. ¿Predice el Kidney Donor Profile Index (KDPI) la supervivencia del injerto y del paciente en una población española? nefrologia. 2018;38(6):587-95.

45. Arias-Cabrales C, Pérez-Sáez MJ, Redondo-Pachón D, Buxeda A, Burballa C, Bermejo S, et al. Usefulness of the KDPI in Spain: A comparison with donor age and definition of standard/expanded criteria donor. Nefrología (English Edition). 2018;38(5):503-13.

46. Heilman R, Smith M, Kurian S, Huskey J, Batra R, Chakkera H, et al. Transplanting kidneys from deceased donors with severe acute kidney injury. American Journal of Transplantation. 2015;15(8):2143-51.

47. Zheng Y-T, Chen C-B, Yuan X-P, Wang C-X. Impact of acute kidney injury in donors on renal graft survival: a systematic review and Meta-Analysis. Renal failure. 2018;40(1):649-56.

48. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. Critical care. 2007;11(2):R31.

49. Fujii T, Uchino S, Takinami M, Bellomo R. Validation of the Kidney Disease Improving Global Outcomes criteria for AKI and comparison of three criteria in hospitalized patients. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2014;9(5):848-54.

50. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P. Acute renal failure-definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. Critical care. 2004;8(4):R204.

51. Levey AS, Eckardt K-U, Dorman NM, Christiansen SL, Hoorn EJ, Ingelfinger JR, et al. Nomenclature for kidney function and disease: report of a kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) consensus conference. Kidney International. 2020.

52. Heilman RL, Smith ML, Smith BH, Kumar A, Srinivasan A, Huskey JL, et al. Long-term outcomes following kidney transplantation from donors with acute kidney injury. Transplantation. 2019;103(9):e263-e72.

53. Liu C, Hall IE, Mansour S, Philbrook HRT, Jia Y, Parikh CR. Association of deceased donor acute kidney injury with recipient graft survival. JAMA Network Open. 2020;3(1):e1918634-e.

54. Rodrigo E, Miñambres E, Piñera C, Llorca J, Fernández-Fresnedo G, Vallejo A, et al. Using RIFLE criteria to evaluate acute kidney injury in brain-deceased kidney donors. Nephrology Dialysis Transplantation. 2010;25(5):1531-7.

55. Lee MH, Jeong E-G, Chang JY, Kim Y, Kim J-I, Moon IS, et al. Clinical outcome of kidney transplantation from deceased donors with acute kidney injury by Acute Kidney Injury Network criteria. Journal of critical care. 2014;29(3):432-7.

56. Ali T, Dimassi W, Elgamal H, Alabassi A, Aleid H, Altalhi M, et al. Outcomes of kidneys utilized from deceased donors with severe acute kidney injury. QJM: An International Journal of Medicine. 2015;108(10):803-11.

57. Hall IE, Schröppel B, Doshi MD, Ficek J, Weng FL, Hasz RD, et al. Associations of deceased donor kidney injury with kidney discard and function after transplantation. American Journal of Transplantation. 2015;15(6):1623-31.

58. Hall IE, Akalin E, Bromberg JS, Doshi MD, Greene T, Harhay MN, et al. Deceased-donor acute kidney injury is not associated with kidney allograft failure. Kidney international. 2019;95(1):199-209.

59. Boffa C, Van de Leemkolk F, Curnow E, Homan van der Heide J, Gilbert J, Sharples E, et al. Transplantation of kidneys from donors with acute kidney injury: friend or foe? American Journal of Transplantation. 2017;17(2):411-9.

60. Gwon J, Kim M-G, Park K, Ko S-Y, Jung CW, editors. Clinical outcomes in kidney transplantation from deceased donors with acute kidney injury based on acute kidney injury network criteria. Transplantation proceedings; 2018: Elsevier.

61. Bauer J, Grzella S, Bialobrzecka M, Berger L, Westhoff TH, Viebahn R, et al. Success of kidney transplantations from deceased donors with acute kidney injury. Annals of transplantation. 2018;23:836.

62. Park WY, Choi M-S, Kim YS, Choi BS, Park CW, Yang CW, et al. Impact of acute kidney injury in expanded criteria deceased donors on post-transplant clinical outcomes: multicenter cohort study. BMC nephrology. 2019;20(1):39.

63. Schütte-Nütgen K, Finke M, Ehlert S, Thölking G, Pavenstädt H, Suwelack B, et al. Expanding the donor pool in kidney transplantation: Should organs with acute kidney injury be accepted?—A retrospective study. PloS one. 2019;14(3):e0213608.

64. Kwon JA, Park H, Park SJ, Cho HR, Noh M, Kwon EK, et al., editors. Factors of acute kidney injury donors affecting outcomes of kidney transplantation from deceased donors. Transplantation proceedings; 2019: Elsevier.

65. 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. American Journal of Transplantation. 2003;3(6):715-21.

66. Schold JD, Kaplan B, Baliga RS, Meier-Kriesche HU. The broad spectrum of quality in deceased donor kidneys. American journal of transplantation. 2005;5(4):757-65.

67. Watson CJ, Johnson RJ, Birch R, Collett D, Bradley JA. A simplified donor risk index for predicting outcome after deceased donor kidney transplantation. Transplantation. 2012;93(3):314-8.

68. Irish WD, McCollum DA, Tesi RJ, Owen AB, Brennan DC, Bailly JE, et al. Nomogram for predicting the likelihood of delayed graft function in adult cadaveric renal transplant recipients. Journal of the American Society of Nephrology. 2003;14(11):2967-74.

69. Kers J, Peters-Sengers H, Heemskerk MB, Berger SP, Betjes MG, Van Zuilen AD, et al. Prediction models for delayed graft function: External validation on the Dutch prospective renal transplantation registry. Nephrology Dialysis Transplantation. 2018;33(7):1259-68.

70. Ayorinde JO, Hamed M, Goh MA, Summers DM, Dare A, Chen Y, et al. Development of an objective, standardized tool for surgical assessment of deceased donor kidneys: The Cambridge Kidney Assessment Tool. Clinical Transplantation. 2020;34(2):e13782.

71. Dare AJ, Pettigrew GJ, Saeb-Parsy K. Preoperative assessment of the deceased-donor kidney: from macroscopic appearance to molecular biomarkers. Transplantation. 2014;97(8):797-807.

72. Santangelo M, Zuccaro M, De Rosa P, Tammaro V, Grassia S, Federico S, et al., editors. Older kidneys donor transplantation: five years' experience without biopsy and using clinical laboratory and macroscopic anatomy evaluation. Transplantation Proceedings; 2007: Elsevier.

73. Miles AMV, Sumrani N, John S, Markell MS, Distant DA, Maursky V, et al. THE EFFECT OF KIDNEY SIZE ON CADAVERIC RENAL ALLOGRAFT OUTCOME1. Transplantation. 1996;61(6):894-7.

74. Moreso F, Serón D, Anunciada AI, Hueso M, Ramón JM, Fulladosa X, et al. RECIPIENT BODY SURFACE AREA AS A PREDICTOR OF POSTTRANSPLANT RENAL ALLOGRAFT EVOLUTION1. Transplantation. 1998;65(5):671-6.

75. Nicholson M, Windmill D, Horsburgh T, Harris K. Influence of allograft size to recipient body-weight ratio on the long-term outcome of renal transplantation. British journal of surgery. 2000;87(3):314-9.

76. Kasiske BL, Snyder JJ, Gilbertson D. Inadequate donor size in cadaver kidney transplantation. Journal of the American Society of Nephrology. 2002;13(8):2152-9.

77. Giral M, Foucher Y, Karam G, Labrune Y, Kessler M, De Ligny BH, et al. Kidney and recipient weight incompatibility reduces long-term graft survival. Journal of the American Society of Nephrology. 2010;21(6):1022-9.

78. McGee J, Magnus JH, Islam TM, Jaffe BM, Zhang R, Florman SS, et al. Donor-recipient gender and size mismatch affects graft success after kidney transplantation. Journal of the American College of Surgeons. 2010;210(5):718-25. e1.

79. Goldberg RJ, Smits G, Wiseman AC. Long-term impact of donor-recipient size mismatching in deceased donor kidney transplantation and in expanded criteria donor recipients. Transplantation. 2010;90(8):867-74.

80. Miller AJ, Kiberd BA, Alwayn IP, Odutayo A, Tennankore KK. Donor-recipient weight and sex mismatch and the risk of graft loss in renal transplantation. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2017;12(4):669-76.

81. Tillmann F-P, Quack I, Woznowski M, Rump LC. Effect of recipient-donor sex and weight mismatch on graft survival after deceased donor renal transplantation. Plos one. 2019;14(3):e0214048.

82. Jindal RM, Ryan JJ, Sajjad I, Murthy MH, Baines LS. Kidney transplantation and gender disparity. American journal of nephrology. 2005;25(5):474-83.

83. Wang C, Wetmore J, Crary G, Kasiske B. The donor kidney biopsy and its implications in predicting graft outcomes: a systematic review. American Journal of Transplantation. 2015;15(7):1903-14.

84. Remuzzi G, Cravedi P, Perna A, Dimitrov BD, Turturro M, Locatelli G, et al. Long-term outcome of renal transplantation from older donors. New England Journal of Medicine. 2006;354(4):343-52.

85. Kahu J, Kyllönen L, Räisänen-Sokolowski A, Salmela K. Donor risk score and baseline biopsy CADI value predict kidney graft outcome. Clinical transplantation. 2011;25(3):E276-E83.

86. Munivenkatappa R, Schweitzer E, Papadimitriou J, Drachenberg C, Thom K, Perencevich E, et al. The Maryland aggregate pathology index: a deceased donor kidney biopsy scoring system for predicting graft failure. American Journal of Transplantation. 2008;8(11):2316-24.

87. Anglicheau D, Loupy A, Lefaucheur C, Pessione F, Létourneau I, Côté I, et al. A simple clinico-histopathological composite scoring system is highly predictive of graft outcomes in marginal donors. American Journal of Transplantation. 2008;8(11):2325-34.

88. Liapis H, Gaut J, Klein C, Bagnasco S, Kraus E, Farris III A, et al. Banff histopathological consensus criteria for preimplantation kidney biopsies. American Journal of Transplantation. 2017;17(1):140-50.

89. Ortiz F, Paavonen T, Törnroth T, Koskinen P, Finne P, Salmela K, et al. Predictors of renal allograft histologic damage progression. Journal of the American Society of Nephrology. 2005;16(3):817-24.

90. Ibernon M, González-Segura C, Moreso F, Gomà M, Serón D, Fulladosa X, et al., editors. Donor structural and functional parameters are independent predictors of renal function at 3 months. Transplantation proceedings; 2007: Elsevier.

91. Azancot MA, Moreso F, Salcedo M, Cantarell C, Perello M, Torres IB, et al. The reproducibility and predictive value on outcome of renal biopsies from expanded criteria donors. Kidney international. 2014;85(5):1161-8.

92. Hofer J, Regele H, Böhmig GA, Gutjahr G, Kikić 0, Mühlbacher F, et al. Pre-implant biopsy predicts outcome of single-kidney transplantation independent of clinical donor variables. Transplantation. 2014;97(4):426-32.

93. Navarro MD, López-Andréu M, Rodríguez-Benot A, Ortega-Salas R, Morales MLA, 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.

94. Lopes JA, Moreso F, Riera L, Carrera M, Ibernon M, Fulladosa X, et al. Evaluation of pre-implantation kidney biopsies: comparison of Banff criteria to a morphometric approach. Kidney international. 2005;67(4):1595-600.

95. Serón D, Anaya F, Marcén R, García del Moral R, Vázquez Martul E, Alarcón A, et al. Recomendaciones para la indicación, obtención, procesamiento y evaluación de biopsias en el trasplante renal. Nefrología. 2008;28(4):385-96.

96. Gaber LW, Moore LW, Alloway RR, Amiri MH, Vera SR, Gaber AO. Glomerulosclerosis as a determinant of posttransplant function of older donor renal allografts. Transplantation. 1995;60(4):334-9.

97. Lu AD, Desai D, Myers BD, Dafoe DC, Alfrey EJ. Severe glomerular sclerosis is not associated with poor outcome after kidney transplantation. The American journal of surgery. 2000;180(6):470-4.

98. Escofet X, Osman H, Griffiths DF, Woydag S, Jurewicz WA. The presence of glomerular sclerosis at time zero has a significant impact on function after cadaveric renal transplantation. Transplantation. 2003;75(3):344-6.

99. Edwards EB, Posner MP, Maluf DG, Kauffman HM. Reasons for non-use of recovered kidneys: the effect of donor glomerulosclerosis and creatinine clearance on graft survival. Transplantation. 2004;77(9):1411-5.

100. Cicciarelli J, Cho Y, Mateo R, El-Shahawy M, Iwaki Y, Selby R, editors. Renal biopsy donor group: the influence of glomerulosclerosis on transplant outcomes. Transplantation proceedings; 2005: Elsevier.

101. Bajwa M, Cho YW, Pham P-T, Shah T, Danovitch G, Wilkinson A, et al. Donor biopsy and kidney transplant outcomes: an analysis using the Organ Procurement and Transplantation Network/United Network for Organ Sharing (OPTN/UNOS) database. Transplantation. 2007;84(11):1399-405.

102. Arias L, Blanco J, Sanchez-Fructuoso A, Prats D, Duque E, Sáiz-Pardo M, et al., editors. Histologic assessment of donor kidneys and graft outcome: multivariate analyses. Transplantation proceedings; 2007: Elsevier.

103. Carroll RP, MacGregor L, Walker RG. The improvement in survival of expanded criteria donor kidneys with transplantation era. Clinical transplantation. 2008;22(3):324-32.

104. Kayler LK, Mohanka R, Basu A, Shapiro R, Randhawa PS. Correlation of histologic findings on preimplant biopsy with kidney graft survival. Transplant International. 2008;21(9):892-8.

105. Sung R, Christensen L, Leichtman A, Greenstein S, Distant D, Wynn J, et al. Determinants of discard of expanded criteria donor kidneys: impact of biopsy and machine perfusion. American Journal of Transplantation. 2008;8(4):783-92.

106. Cockfield SM, Moore RB, Todd G, Solez K, Gourishankar S. The prognostic utility of deceased donor implantation biopsy in determining function and graft survival after kidney transplantation. Transplantation. 2010;89(5):559-66.

107. Traynor C, Saeed A, O'Ceallaigh E, Elbadri A, O'Kelly P, de Freitas D, et al. Pre-transplant histology does not improve prediction of 5-year kidney allograft outcomes above and beyond clinical parameters. Renal Failure. 2017;39(1):671-7.

108. O'callaghan J, Morgan R, Knight S, Morris P. Systematic review and meta-analysis of hypothermic machine perfusion versus static cold storage of kidney allografts on transplant outcomes. British Journal of Surgery. 2013;100(8):991-1001.

109. Tingle SJ, Figueiredo RS, Moir JA, Goodfellow M, Talbot D, Wilson CH. Machine perfusion preservation versus static cold storage for deceased donor kidney transplantation. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019(3).

110. Tedesco-Silva H, Junior JCMO, Carneiro VA, de Paula MI, Neto ED, Lemos FBC, et al. Randomized trial of machine perfusion versus cold storage in recipients of deceased donor kidney transplants with high incidence of delayed graft function. Transplantation direct. 2017;3(5).

111. Moers C, Smits JM, Maathuis M-HJ, Treckmann J, van Gelder F, Napieralski BP, et al. Machine perfusion or cold storage in deceased-donor kidney transplantation. New England Journal of Medicine. 2009;360(1):7-19.

112. Zhong Z, Lan Jn, Ye S, Liu Z, Fan L, Zhang Y, et al. Outcome improvement for hypothermic machine perfusion versus cold storage for kidneys from cardiac death donors. Artificial organs. 2017;41(7):647-53.

113. Garfield S, Poret A, Evans R, editors. The cost-effectiveness of organ preservation methods in renal transplantation: US projections based on the machine preservation trial. Transplantation proceedings; 2009: Elsevier.

114. Groen H, Moers C, Smits J, Treckmann J, Monbaliu D, Rahmel A, et al. Cost-effectiveness of hypothermic machine preservation versus static cold storage in renal transplantation. American Journal of Transplantation. 2012;12(7):1824-30.

115. Watson C, Wells A, Roberts R, Akoh J, Friend P, Akyol M, et al. Cold machine perfusion versus static cold storage of kidneys donated after cardiac death: a UK multicenter randomized controlled trial. American Journal of Transplantation. 2010;10(9):1991-9.

116. Weissenbacher A, Hunter J. Normothermic machine perfusion of the kidney. Current Opinion in Organ Transplantation. 2017;22(6):571-6.

117. Schnuelle P, Schmitt WH, Weiss C, Habicht A, Renders L, Zeier M, et al. Effects of dopamine donor pretreatment on graft survival after kidney transplantation: a randomized trial. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2017;12(3):493-501.

118. Zheng X, Zang G, Jiang J, He W, Johnston NJ, Ling H, et al. Attenuating ischemia-reperfusion injury in kidney transplantation by perfusing donor organs with siRNA cocktail solution. Transplantation. 2016;100(4):743-52.

119. Niemann CU, Feiner J, Swain S, Bunting S, Friedman M, Crutchfield M, et al. Therapeutic hypothermia in deceased organ donors and kidney-graft function. New England Journal of Medicine. 2015;373(5):405-14.

120. Latchana N, Peck JR, Whitson BA, Henry ML, Elkhammas EA, Black SM. Preservation solutions used during abdominal transplantation: Current status and outcomes. World journal of transplantation. 2015;5(4):154.

121. O'Callaghan JM, Knight S, Morgan R, Morris PJ. Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: a systematic review and meta-analysis. American journal of transplantation. 2012;12(4):896-906.

122. http://www.ont.es/infesp/Memorias/Actividad%20de%20Donaci%C3%B3n%20y%20Trasplante%20Renal.pdf (consultada el mayo de 2020)

123. Summers DM, Watson CJ, Pettigrew GJ, Johnson RJ, Collett D, Neuberger JM, et al. Kidney donation after circulatory death (DCD): state of the art. Kidney international. 2015;88(2):241-9.

124. Schaapherder A, Wijermars LG, de Vries DK, de Vries AP, Bemelman FJ, van de Wetering J, et al. Equivalent long-term transplantation outcomes for kidneys donated after brain death and cardiac death: conclusions from a nationwide evaluation. EClinicalMedicine. 2018;4:25-31.

125. Singh SK, Kim SJ. Epidemiology of kidney discard from expanded criteria donors undergoing donation after circulatory death. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2016;11(2):317-23.

126. Nagaraja P, Roberts GW, Stephens M, Horvath S, Kaposztas Z, Chavez R, et al. Impact of expanded criteria variables on outcomes of kidney transplantation from donors after cardiac death. Transplantation. 2015;99(1):226-31.

127. Summers DM, Johnson RJ, Hudson A, Collett D, Watson CJ, Bradley JA. Effect of donor age and cold storage time on outcome in recipients of kidneys donated after circulatory death in the UK: a cohort study. The Lancet. 2013;381(9868):727-34.

128. Favi E, Puliatti C, Iesari S, Monaco A, Ferraresso M, Cacciola R. Impact of donor age on clinical outcomes of primary single kidney transplantation from Maastricht category-III donors after circulatory death. Transplantation direct. 2018;4(10).

129. Mirshekar-Syahkal B, Summers D, Bradbury L, Aly M, Bardsley V, Berry M, et al. Local expansion of donation after circulatory death kidney transplant activity improves waitlisted outcomes and addresses inequities of access to transplantation. American Journal of Transplantation. 2017;17(2):390-400.

130. Peters-Sengers H, Berger SP, Heemskerk MB, al Arashi D, Van Der Heide JJH, Hemke AC, et al. Stretching the limits of renal transplantation in elderly recipients of grafts from elderly deceased donors. Journal of the American Society of Nephrology. 2017;28(2):621-31.

131. Peters-Sengers H, Houtzager JH, Idu MM, Heemskerk MB, van Heurn EL, van der Heide JJH, et al. Impact of Cold Ischemia Time on Outcomes of Deceased Donor Kidney Transplantation: An Analysis of a National Registry. Transplantation direct. 2019;5(5).

132. Pérez-Sáez MJ, Covarrubias OL, Hernández D, Moreso F, Melilli E, Juega J, et al. Early outcomes of kidney transplantation from elderly donors after circulatory death (GEODAS study). BMC nephrology. 2019;20(1):233.

133. Hansson J, Mjörnstedt L, Lindnér P. The risk of graft loss 5 years after kidney transplantation is increased if cold ischemia time exceeds 14 hours. Clinical transplantation. 2018;32(9):e13377.

134. Heylen L, Pirenne J, Samuel U, Tieken I, Coemans M, Naesens M, et al. Effect of donor nephrectomy time during circulatory-dead donor kidney retrieval on transplant graft failure. British Journal of Surgery. 2020.

135. Summers DM, Johnson RJ, Allen J, Fuggle SV, Collett D, Watson CJ, et al. Analysis of factors that affect outcome after transplantation of kidneys donated after cardiac death in the UK: a cohort study. The Lancet. 2010;376(9749):1303-11.

136. Heylen L, Jochmans I, Samuel U, Tieken I, Naesens M, Pirenne J, et al. The duration of asystolic ischemia determines the risk of graft failure after circulatory-dead donor kidney transplantation: A Eurotransplant cohort study. American Journal of Transplantation. 2018;18(4):881-9.

137. Deng R, Gu G, Wang D, Tai Q, Wu L, Ju W, et al. Machine perfusion versus cold storage of kidneys derived from donation after cardiac death: a meta-analysis. PLoS One. 2013;8(3):e56368.

138. Domínguez-Gil B, Duranteau J, Mateos A, Núñez JR, Cheisson G, Corral E, et al. Uncontrolled donation after circulatory death: European practices and recommendations for the development and optimization of an effective programme. Transplant International. 2016;29(8):842-59.

139. Coll E, Miñambres E, Sánchez-Fructuoso A, Fondevila C, Domínguez-Gil B. Uncontrolled donation after circulatory death: a unique opportunity. Transplantation. 2020.

140. Young A, Storsley L, Garg A, Treleaven D, Nguan C, Cuerden M, et al. Health outcomes for living kidney donors with isolated medical abnormalities: a systematic review. American Journal of Transplantation. 2008;8(9):1878-90.

141. Lentine KL, Kasiske BL, Levey AS, Adams PL, Alberú J, Bakr MA, et al. Summary of Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) clinical practice guideline on the evaluation and care of living kidney donors. Transplantation. 2017;101(8):1783.

142. Andrews PA, Burnapp L. British Transplantation Society/Renal Association UK guidelines for living donor kidney transplantation 2018: summary of updated guidance. LWW; 2018.

143. Englum BR, Schechter MA, Irish WD, Ravindra KV, Vikraman DS, Sanoff SL, et al. Outcomes in kidney transplant recipients from older living donors. Transplantation. 2015;99(2):309-15.

144. Dols L, Kok N, Roodnat J, Tran T, Terkivatan T, Zuidema W, et al. Living kidney donors: impact of age on long-term safety. American Journal of Transplantation. 2011;11(4):737-42.

145. Gill J, Bunnapradist S, Danovitch GM, Gjertson D, Gill JS, Cecka M. Outcomes of kidney transplantation from older living donors to older recipients. American Journal of Kidney Diseases. 2008;52(3):541-52.

146. Berger JC, Muzaale AD, James N, Hoque M, Wang JMG, Montgomery RA, et al. Living kidney donors ages 70 and older: recipient and donor outcomes. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2011;6(12):2887-93.

147. Ahmadi AR, Lafranca JA, Claessens LA, Imamdi RM, IJzermans JN, Betjes MG, et al. Shifting paradigms in eligibility criteria for live kidney donation: a systematic review. Kidney International. 2015;87(1):31-45.

148. Lentine KL, Kasiske BL, Levey AS, Adams PL, Alberú J, Bakr MA, et al. KDIGO clinical practice guideline on the evaluation and care of living kidney donors. Transplantation. 2017;101(8 Suppl 1):S7.

149. Haugen AJ, Langberg NE, Dahle DO, Pihlstrøm H, Birkeland KI, Reisæter A, et al. Long-term risk for kidney donors with hypertension at donation—a retrospective cohort study. Transplant International. 2019;32(9):960-4.

150. Ierino F, Boudville N, Kanellis J. Donors at risk: hypertension. Nephrology. 2010;15:S114-S20.

151. Textor SC, Taler SJ, Driscoll N, Larson TS, Gloor J, Griffin M, et al. Blood pressure and renal function after kidney donation from hypertensive living donors. Transplantation. 2004;78(2):276-82.

152. Dienemann T, Schellenberg J, Heller K, Daniel C, Amann K, Hilgers KF, et al. Association of donor hypertension and recipient renal function in living donor kidney transplantation: A single-center retrospective study. Clinical transplantation. 2019;33(10):e13697.

153. Lafranca JA, Hagen SM, Dols LF, Arends LR, Weimar W, IJzermans JN, et al. Systematic review and meta-analysis of the relation between body mass index and short-term donor outcome of laparoscopic donor nephrectomy. Kidney international. 2013;83(5):931-9.

154. Tavakol MM, Vincenti FG, Assadi H, Frederick MJ, Tomlanovich SJ, Roberts JP, et al. Long-term renal function and cardiovascular disease risk in obese kidney donors. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2009;4(7):1230-8.

155. Naik AS, Zhong Y, Parasuraman R, Doshi M, Norman S, Lu Y, et al. The temporal and long-term impact of donor body mass index on recipient outcomes after kidney transplantation—a retrospective study. Transplant International. 2020;33(1):59-67.

156. Claisse G, Gaillard F, Mariat C. Living kidney donor evaluation. Transplantation. 2020.

157. Mandelbrot DA, Reese PP, Garg N, Thomas CP, Rodrigue JR, Schinstock C, et al. KDOQI US Commentary on the 2017 KDIGO Clinical Practice Guideline on the Evaluation and Care of Living Kidney Donors. American Journal of Kidney Diseases. 2020;75(3):299-316.

158. http://www.transplant.bc.ca/Documents/Clinical%20Guidelines%20for%20Living%20Donor%20Kidney%20Transplantation%202019.pdf

159. Abramowicz D, Cochat P, Claas FH, Heemann U, Pascual J, Dudley C, et al. European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. Nephrology Dialysis Transplantation. 2015;30(11):1790-7.

160. Cohney S, Kanellis J, Howell M. CARI. The CARI guidelines Donor renal function Nephrol Carlton Vic. 2010;15(suppl 1):S137-S45.

161. Gentil Govantes MA, Pereira Palomo P. Assessing and selecting a living kidney donor. Nefrologia. 2010;30:47-59.

Nefrología al día · Sociedad Española de Nefrología · ISSN 2659-2606
https://nefrologiaaldia.org/articulo/evaluacion-del-donante-para-trasplante-renal-con-criterios-expandidos/