

Características del donante cadáver al final de los 90

C. de Felipe y B. Miranda
Organización Nacional de Trasplantes.

INTRODUCCION

Desde la realización del primer trasplante renal con éxito al inicio de los 50, los resultados de estos trasplantes han mejorado sustancialmente. Las mejoras introducidas en la inmunosupresión, en las técnicas quirúrgicas y en los cuidados perioperatorios han convertido esta opción terapéutica en el tratamiento de elección para muchos pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en todas las edades.

Los resultados del trasplante renal se comparan favorablemente con otras opciones terapéuticas, en términos generales, como se demuestra ampliamente en los datos publicados por diferentes autores^{1,2} por registros nacionales³ y por registros multinacionales^{4,5}.

Así Vollmer y cols.¹ concluyen que no encuentran diferencias significativas en la supervivencia con los tratamientos de diálisis o trasplante, de tal forma que concluyen que la decisión de si un paciente en diálisis debe recibir o no un trasplante debe estar basada en la evaluación de las diferentes complicaciones asociadas a cada tratamiento, los potenciales beneficios en la calidad de vida del paciente, su capacidad de rehabilitación y sus responsabilidades familiares y sociales. Schaubel y cols.² utilizando los datos del registro canadiense y estudiando en concreto la supervivencia de los pacientes de edad avanzada (> 60 años) comunica una supervivencia a los 5 años del 81% para el trasplante y del 51% para la diálisis.

En España, el último informe del Registro Español de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología³ también comparan favorablemente los resultados obtenidos con el trasplante según se refleja en las tablas I-III.

Los datos anteriores se han visto traducidos en un incremento progresivo en el número de candidatos a trasplante renal y en la mayoría de los países a un incremento en las listas de espera^{7,9}. De tal forma que la escasez de donantes continúa siendo el factor limitante a la completa expansión del trasplante.

Esta limitación ha llevado de forma progresiva a una ampliación de los criterios, inicialmente considerados como idóneos, en la selección de donantes

Tabla I. Supervivencia actuarial a los 5 años de paciente con IRCT en las diferentes modalidades terapéuticas de la enfermedad y del injerto renal (en porcentaje de población en riesgo).

	HD	DP	Trasplante renal	
			paciente	injerto
< 15 años	89,5	81,7	90,5	53,8
15-60 años	92,9-73	83,8-57,5	94,3-82	63-63,4
60-75 años	50,9	33,7	73,6	65,5
> 75 años	28,7	15,1	-	-

Fuente de datos: Registro Español de Diálisis y Trasplante-SEN. Informe 1994.

Tabla II. Supervivencia actuarial a los 10 años de paciente con IRCT en las diferentes modalidades terapéuticas de la enfermedad y del injerto renal (en porcentaje de población en riesgo).

	HD	DP	Trasplante renal	
			paciente	injerto
< 15 años	86,5	77,3	86,6	38,5
15-60 años	85,4-48	72,9-33,6	87-64,6	48,9-48,4
60-75 años	19,7	13,5	-	-
> 75 años	-	-	-	-

Fuente de datos: Registro Español de Diálisis y Trasplante-SEN. Informe 1994.

Tabla III. Supervivencia actuarial a los 5 años de paciente con IRCT (diabetes vs no diabetes) en las diferentes modalidades terapéuticas de la enfermedad y del injerto renal (en porcentaje de población en riesgo).

	HD	DP	Trasplante renal	
			paciente	injerto
No diabetes	72,6	60,9	88,7	63,3
Diabetes	35,1	33,1	67,2	49,5

Fuente de datos: Registro Español de Diálisis y Trasplante-SEN. Informe 1994.

a medida que los diferentes autores han ido comunicando buenos resultados en los receptores de injertos renales procedentes de donantes inicialmente considerados como límites³³.

Así la edad del donante ha ido progresivamente ampliándose de los iniciales 50 años a la ausencia de límite en este concepto habiéndose asistido, en los últimos años, a un cambio importante en la etiología de la muerte cerebral en los donantes de órganos; se han comenzado a utilizar los donantes en asistolia como fuente de injertos fundamentalmente renales aunque también de hígado; es posible que los donantes presenten enfermedades asociadas no transmisibles tales como Hipertensión Arterial (HTA) o Diabetes Mellitus (DM) sin repercusión aparente en la función renal y en algunas situaciones de donantes de avanzada edad, con el objeto de aportar mayor masa renal, se están realizando dobles implantes.

Finalmente algunos países u organizaciones, con un ambiente social favorable y escasa actividad de donación de cadáver, han optado por potenciar el trasplante renal de donante vivo en sus diferentes relaciones donante-receptor²⁸.

ACTIVIDAD DE DONACION EN ESPAÑA

En España, asistimos a un progresivo aumento en la actividad de donación de cadáver (fig. 1) con un incremento progresivo en los porcentajes de extracción multiorgánica (fig. 2). Dicha actividad ha permitido que nuestro país se sitúe en un lugar destacado en los procedimientos de extracción y trasplante de órganos.

Durante 1997, España contó con 29 donantes por millón de población siendo las extracciones multiorgánicas el 82,5% del total. Se realizaron 1.861 trasplantes renales lo que representa 47 trasplantes renales por millón de población (fig. 3), de ellos solamente se realizaron 20 de donante vivo, lo que representa el 1% de la actividad global y una de las más bajas registradas (fig. 4).

El progresivo aumento en la actividad de trasplante (fig. 5), a diferencia de lo comunicado en otros países u organizaciones, ha cursado con un progresivo descenso en el número de pacientes en espera de trasplante renal (fig. 6).

Ahora bien, de forma paralela a los datos comunicados anteriormente hemos experimentado un cambio en las características de los donantes de órganos de cadáver, al igual que en el resto de organizaciones.

La edad media de nuestros donantes se ha incrementado hasta los 47,1 +/- 17,6 años en el pasado año (fig. 7), con una disminución en el número de do-

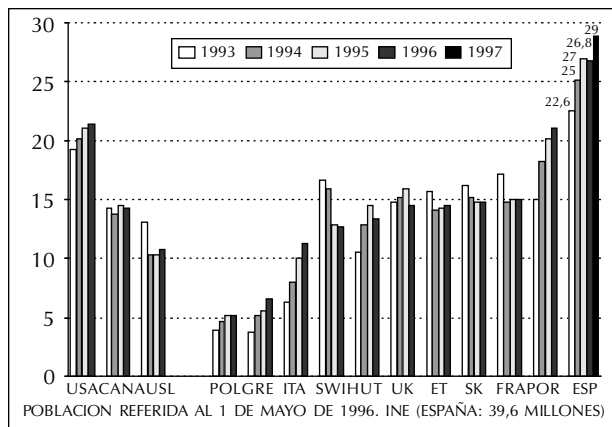


Fig. 1.—Actividad de donación de órganos en España y otros países (pmp).

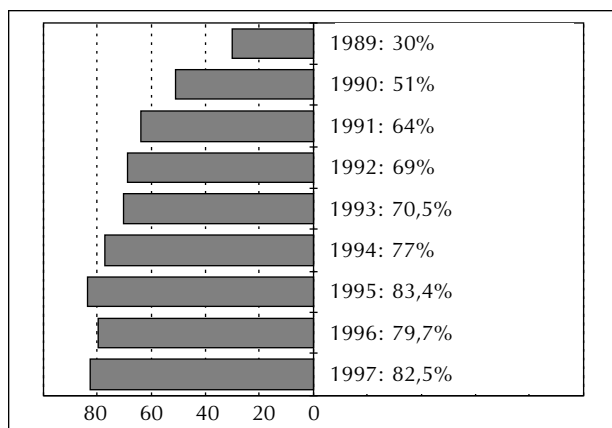


Fig. 2.—Evolución de la donación en España. Porcentaje de extracción multiorgánica.

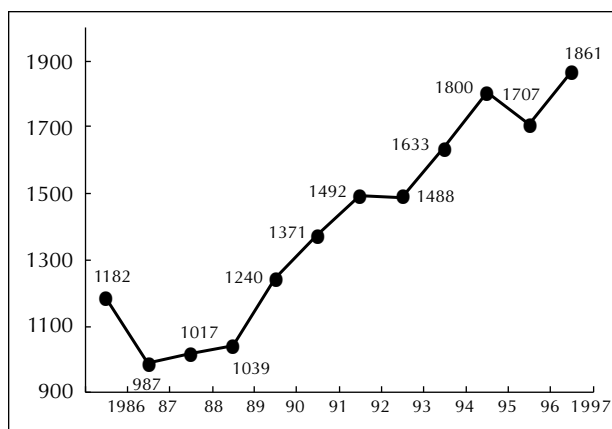


Fig. 3.—Evolución de la actividad de trasplante renal en España.

CARACTERÍSTICAS DEL DONANTE CADAVER AL FINAL DE LOS 90

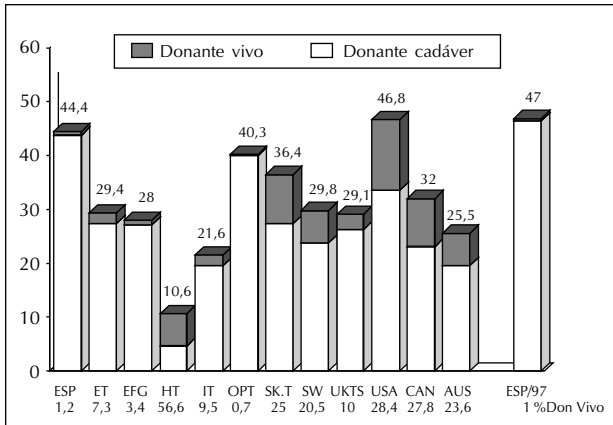


Fig. 4.—Trasplante renal de donante cadáver vs donante vivo en España y otros países. Tasa pmp. 1996.

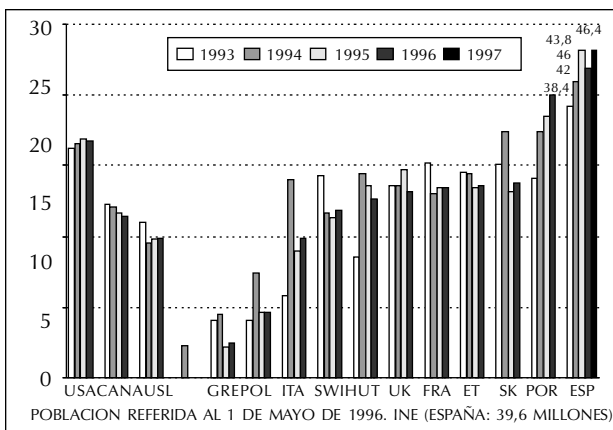


Fig. 5.—Actividad de trasplante renal en España y otros países (pmp).

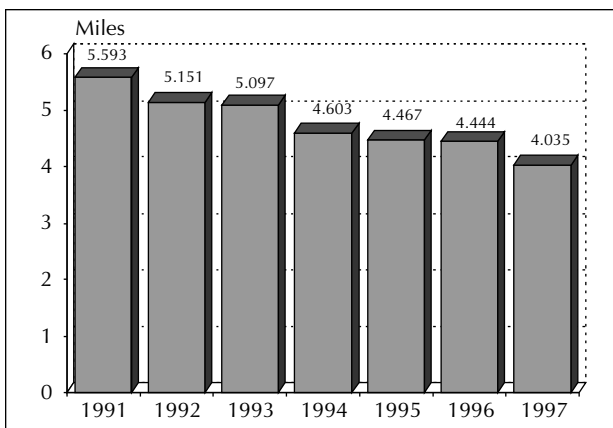


Fig. 6.—Evolución de la lista de espera para trasplante renal en España.

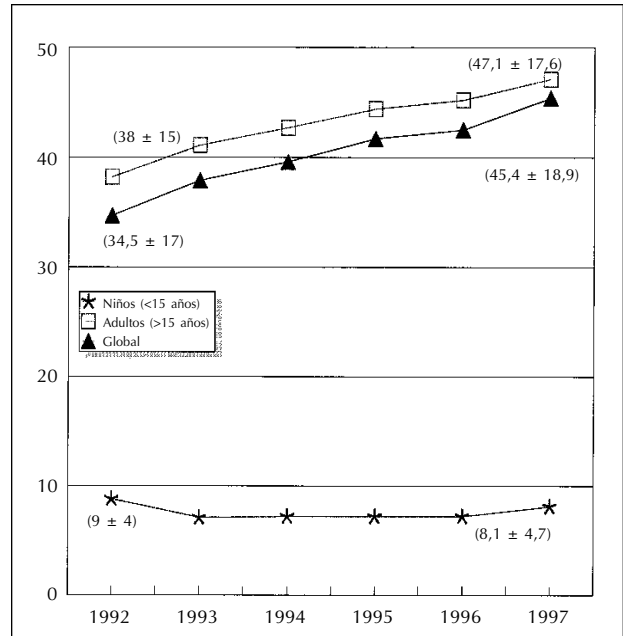


Fig. 7.—Evolución de la edad media de los donantes en España.

nantes de edad infantil (fig. 8) y un aumento progresivo en el rango de edad superior a 60 años (fig. 9), de tal forma que este grupo de donantes fue el más importante el pasado año, representando el 27% del total de donantes.

La etiología de la muerte cerebral ha experimentado también un cambio importante que merece ser destacado (fig. 10), el traumatismo craneoencefálico (fundamentalmente asociado a accidente de tráfico) ha experimentado un progresivo descenso y la muerte cerebral alcanzada a partir de un accidente cerebrovascular representa en estos momentos el 55,3%

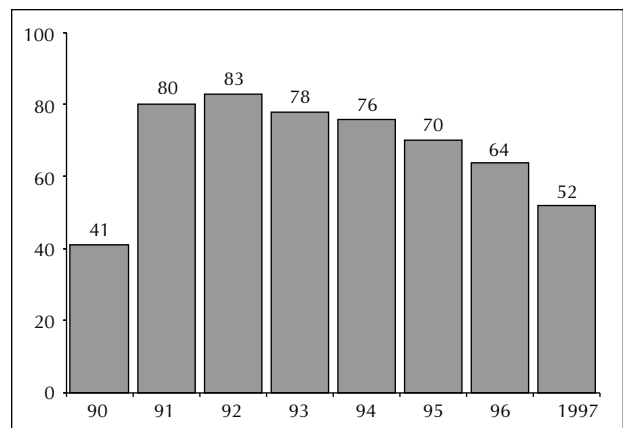


Fig. 8.—Evolución de la donación infantil en España.

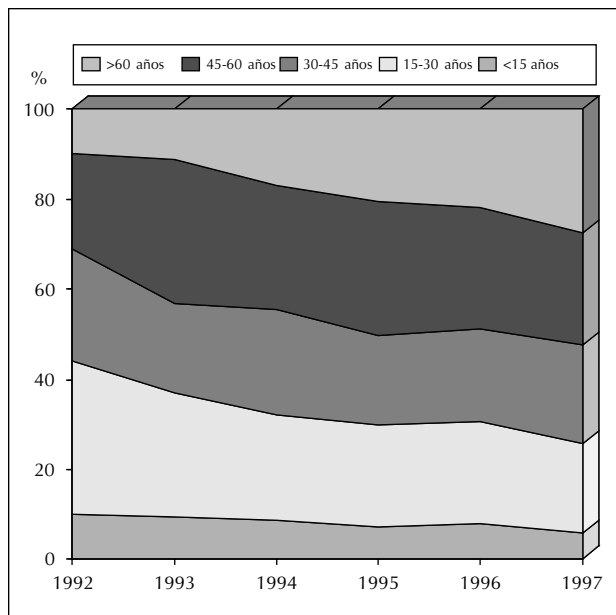


Fig. 9.—Análisis por rangos de edad de la evolución en la donación en España.

percusión en la funcionalidad renal, concretamente hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM). También hemos analizado la presencia de patología renal, así como el estado de portador de anticuerpos frente a virus de la hepatitis B o C en dichos donantes (fig. 11).

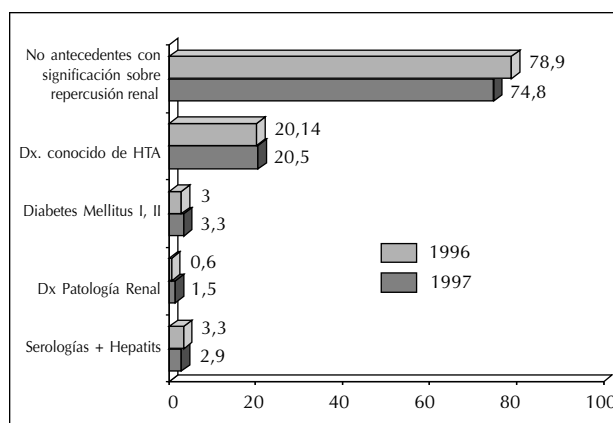


Fig. 11.—Análisis de la historia clínica de los donantes en España (1996-1997).

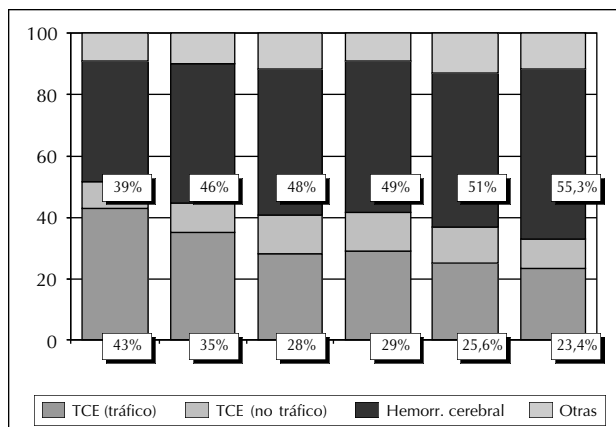


Fig. 10.—Evolución de la etiología de la muerte cerebral en España.

de las donaciones, incluyendo en este grupo tanto las hemorragias cerebrales por rotura de aneurismas como aquellos accidentes vasculares cerebrales isquémicos o hemorrágicos, lo que sin duda lleva consigo no solo una mayor edad, sino un cierto grado de patología vascular o enfermedades asociadas con mayor frecuencia.

Hemos revisado las historias clínicas de nuestros donantes en los 2 últimos años, para valorar la presencia o no de patologías asociadas con posible re-

Hemos encontrado que el 20,14% en 1996 y el 20,5% en 1997 de los donantes eran hipertensos. Teniendo en cuenta que en ocasiones el donante no dispone de historia clínica en el hospital, los antecedentes personales se recogen de la familia y en ocasiones esta enfermedad no es conocida ni por el propio paciente, es de estimar que la proporción de donantes con HTA es aún mayor. La DM se presentó en el 3,3% y 3,7% de los donantes, respectivamente en 1996 y 1997. En ambos tipos de donantes la estimación de la función renal según la creatinina plasmática (Crp) con todas las limitaciones que este parámetro presenta, estuvo siempre en el rango de la normalidad.

El 0,6% de los donantes en 1996 y el 1,5% de los donantes de 1997 presentaban algún tipo de patología renal. Estos donantes fueron donantes no renales y se trataba de sujetos con insuficiencia renal terminal en diversas modalidades de tratamiento sustitutivo de la función renal (diálisis o trasplante).

Si analizamos el porcentaje de los donantes mayores de 61 años en estos 2 últimos años observamos un discreto incremento del 19,2% al 23,3% respectivamente (fig. 12). Al analizar la presencia de HTA y/o DM vemos un incremento con la edad, hallazgo *a priori* previsible (figs. 13-15).

La obtención de órganos de donantes en asistolia es una práctica limitada en nuestro país, en los últimos 4 años se han utilizado órganos procedentes

CARACTERÍSTICAS DEL DONANTE CADAVER AL FINAL DE LOS 90

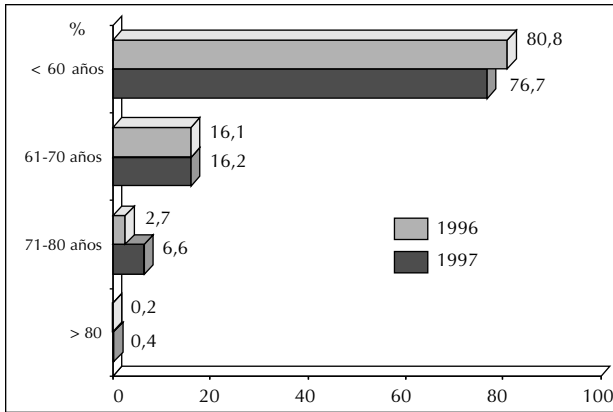


Fig. 12.—Análisis en rangos de edad de los donantes. España 1996-1997.

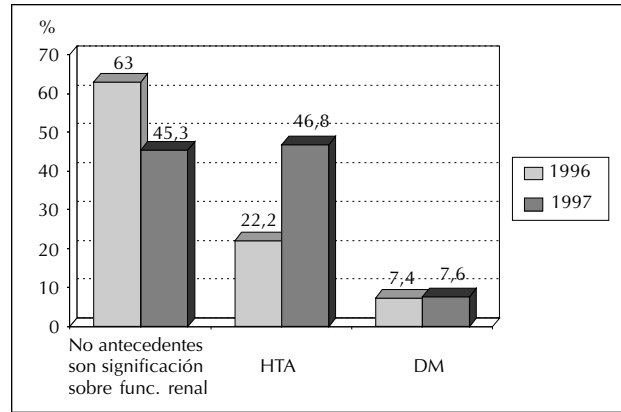


Fig. 15.—Análisis de la historia médica en los donantes de edades comprendidas entre 71 y 80 años.

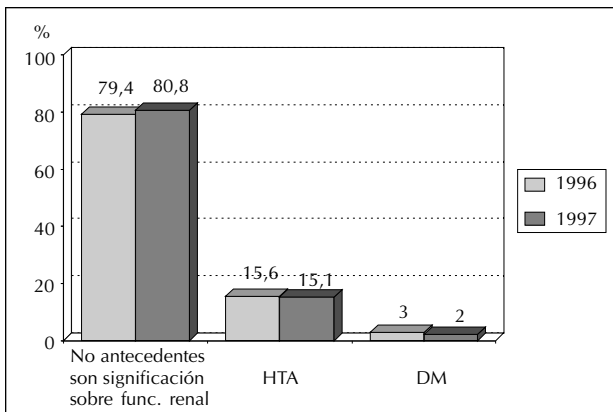


Fig. 13.—Análisis de la historia médica en los donantes de edad inferior a 60 años.

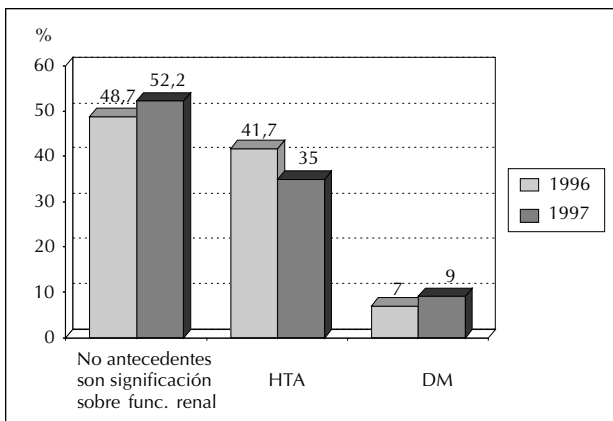


Fig. 14.—Análisis de la historia médica en los donantes de edades comprendidas entre 61 y 70 años.

de este tipo de donantes en un número estable de fallecidos que ha oscilado entre 35 y 40 donantes año, tal como se refleja en la figura 16.

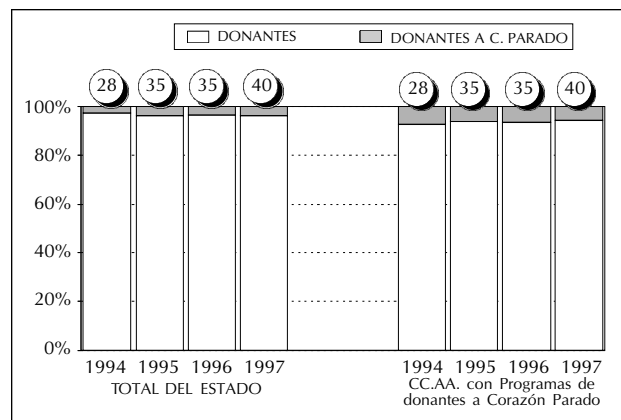


Fig. 16.—Evolución de la donación en asistolia. España (1994-1997).

DISCUSION

La escasez de donantes de órganos es el mayor obstáculo al completo desarrollo de los trasplantes de órganos, imponiendo una severa limitación en el número de pacientes que se pueden beneficiar de este tratamiento.

Diversas entidades (UNOS, EUROTRANSPLANT, ONT) y centros han incrementado su potencial de donación ampliando los criterios de selección de donantes en conceptos tales como la edad, habiendo experimentado ésta un notable incremento en los úl-

timos años, o la utilización de donantes considerados por algunos autores como límites en base a diferentes conceptos.

La supervivencia funcional de los trasplantes renales se relaciona con diversos factores referentes al donante, al receptor, la inmunosupresión, la histocompatibilidad, etc.

Entre los aspectos relacionados con el donante se han argumentado factores tales como la edad, el sexo, el grupo étnico, la etiología de la muerte cerebral, la historia clínica del donantes, etc. A continuación revisaremos algunos de ellos.

La repercusión de la utilización de donantes de edad avanzada en la supervivencia funcional del injerto ha sido analizada por diversos autores con resultados que valorados globalmente han sido considerados favorables⁷⁻¹⁶.

Cecka y Terasaki⁷ comunican una supervivencia funcional del injerto al año en el caso de donantes mayores de 60 años del 72%, discretamente inferior a la comunicada en relación con donantes entre 46 y 60 años (79%). A los 3 años la supervivencia funcional de los riñones de donantes mayores de 60 años era del 55%, discretamente inferior a la de los donantes de 46 a 60 años y a la de los donantes menores de 5 años que fue del 58%. Ambos resultados son significativamente inferiores que la supervivencia referida a donantes de 19 a 30 años que resultó ser del 75%. Asimismo en el período 1988-1993 observan un incremento en la edad media de los donantes, los donantes cuyo rango de edad es de 46 a 60 años se incrementa del 14% al 20% y se triplican los donantes de edad superior a 60 años, pasando del 2% al 6%.

Cohen y cols.⁹ comunican una supervivencia del injerto de los donantes mayores de 55 años un 5% inferior que en el caso de donantes de menos de 55 años en el primer año; esta diferencia aumenta hasta el 9% en el caso de seguimiento a 3 años.

Cantarovich y cols.¹¹ refieren que la experiencia obtenida en su centro, aunque reconocen que el número de casos es demasiado pequeño para obtener conclusiones, les indica que a largo plazo, 6 años, la supervivencia del injerto de donantes cadáver mayores de 60 años es buena (75%), no así en el primer año.

Alexander y cols.¹² refieren un incremento desde el 5,4% en 1988 al 10,7% en 1992 en la realización de trasplantes renales de donante cadáver de edad superior a los 55 años y al analizar la supervivencia de los injertos de donantes entre 56-65 años y > de 65 años no observa diferencias en el seguimiento a 1 ni a 2 años; sin embargo cuando comparan los resultados obtenidos en este grupo de edad con los de donantes entre 16 y 45 años observa diferencias de un

10% y 14% en las supervivencias a 1 y 2 años. Sugieren que los riñones de donantes mayores de 55 años cuentan con una reserva funcional reducida y en consecuencia sus efectos adversos posiblemente se pongan de manifiesto a largo plazo.

Wyner y cols.^{13,14} analizan la experiencia de trasplante renal obtenida en su centro con injertos renales de donantes cadáver de edad comprendida entre los 55 y los 70 años y observan unas supervivencias del injerto al año, 5 años y 13 años respectivamente del 72%, 50% y 44%; se obtuvieron mejores resultados en aquellos pacientes con función inmediata del injerto (37%) y no parece que el grado de compatibilidad HLA afectase de forma significativa los resultados. En el caso de los trasplantes renales sin función inmediata del injerto, 63%, la supervivencia funcional al año fue sensiblemente inferior, 63% vs 84%. En su opinión los injertos procedentes de donantes de edad avanzada parecen más sensibles a las lesiones isquémicas y no deberían utilizarse cuando los niveles de creatinina del donante fueran elevados.

Vianello y cols.¹⁵ evalúan la influencia de la edad del donante en los resultados del trasplante renal en 169 pacientes, considerando 3 grupos (12-25 años, 26-50 años y 51-66 años). Sus resultados no ponen de manifiesto diferencias entre los grupos para la supervivencia de paciente o injerto, proteinuria o número de episodios de rechazo, aunque si observan mejor función inmediata en aquellos donantes de menor edad. La edad del donante se relacionó inversamente con el aclaramiento de creatinina, excepto al analizar la creatinina al quinto año.

Hariharan y cols.¹⁶ evalúan los resultados de supervivencia del injerto frente a la edad del donante (< 50 años, 50-60 años, > 60 años) encontrando diferencias de un 11% en el primer año y de un 19% en el quinto año entre el grupo de menor y el de mayor edad. Al analizar los grupos étnicos de donantes y receptores no se ponen de manifiesto efectos negativos en los donantes de mayor edad de etnia asiática o hispánica o en receptores mujer, no así en otros grupos.

Las peores supervivencias se comunican en relación con donantes menores de 5 años o de más de 60 años; supervivencias al año del 73% y 73% y de 58% y 49% a los 4 años en grandes registros^{7,17-19}. La mayoría de los riñones de donantes pediátricos se trasplantan en bloque y de éstos sólo un 1% se trasplanta en receptores pediátricos. Las complicaciones de pérdidas atribuibles a rechazo, son más altas en estos donantes, así como las debidas a fallos primarios y trombosis del injerto.

Con respecto a la etiología de la muerte cerebral, también en España al igual que en otros países se

asiste a un descenso de donantes en muerte cerebral secundaria a accidentes de tráfico^{8,10} con un incremento de las donaciones cuya etiología de muerte cerebral es secundaria a accidentes cerebrovasculares. El análisis de la influencia que sobre la supervivencia de los trasplantes renales pueda tener una u otra etiología de la muerte cerebral es motivo de controversia actualmente ya que mientras algunos autores comunican mejores resultados tanto a corto como a largo plazo con donantes de etiología traumática⁸, otros comunican resultados inversos²⁰. Los primeros comunican una supervivencia del 83% y 61% respectivamente para el primer y quinto año en los donantes de etiología traumática y de un 78% y 53% respectivamente para los donantes de etiología no traumática. Los segundos, para iguales períodos de seguimiento, comunican unos resultados de 86,3% y 69,2% para el grupo de donantes de etiología traumática y de 91,9% y 75% para los de etiología no traumática. Argumentan que posiblemente obtienen mejores resultados en los injertos renales procedentes de donantes cuya causa de muerte cerebral no fue el traumatismo, en base a que en éstos los períodos de hipovolemia y subsecuente baja perfusión de los órganos son menores y en su experiencia la adecuada estabilidad hemodinámica del donante parece ser un factor con mayor influencia en los resultados del trasplante.

Otro de los aspectos a tener en cuenta en la valoración de un potencial donante de órganos es el efecto de la historia médica del donante. Feduscka en 1993⁶ observó que las mayores supervivencias del injerto se obtenían en el caso de donantes sin datos relevantes en su historia clínica (80,2% al año y 65,5 a los 4 años) mientras que la presencia de hipertensión arterial disminuía en un 5% y 4% respectivamente la supervivencia para idénticos períodos de tiempo y la presencia de diabetes mellitus obtenía los peores resultados de supervivencia (54,8% al año).

De los aspectos analizados hasta este momento parece acertado concluir que la supervivencia del trasplante, en lo que al donante se refiere, parece estar condicionada por la edad del donante, confiriendo menores supervivencias las edades extremas de la vida y por la historia clínica del donante, existiendo controversia en lo referente a la etiología de la muerte cerebral del donante y su relación con la funcionalidad del trasplante.

La escasez de donantes de órganos es el factor limitante a la completa expansión de la terapéutica de los trasplantes, que a su vez en el caso del trasplante renal, se compara de forma favorable con las otras opciones de tratamiento. El trasplante renal es un procedimiento seguro y eficaz en el manejo del

fallo renal crónico en pacientes de cualquier edad, incluidos los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal de edad superior a los 60 años²¹⁻²⁷.

Morris y cols.²³ no encuentran diferencias significativas en la supervivencia del injerto a 4 años entre receptores de edad inferior a 60 años y aquellos de edad superior, aunque si encuentran diferencias estadísticamente significativas al analizar la supervivencia del paciente (83% vs 64,4%) encontrando una significativa mortalidad cardiovascular.

Los resultados comunicados por otros autores^{21,22,24} sobre supervivencias de trasplante renal en edad avanzada o no son significativas con respecto a otros grupos de edad, o aún siendo inferiores pueden ser consideradas muy aceptables.

El incremento en la edad media de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal se pone de manifiesto en los diferentes registros de pacientes^{4,7}. Los receptores de trasplante de edad superior a los 60 años representaban en 1993 en EE.UU. el 12% de los trasplantados ese año, frente al 8% de los trasplantes efectuados en 1988. A los 3 años la supervivencia del injerto en estos receptores ha resultado ser del 79%, igual que la comunicada para los receptores de edad situada entre los 46 y los 60 años, por tanto el trasplante renal es una buena opción terapéutica.

Algunos autores^{29,30} no encuentran diferencias en la supervivencia del injerto ni con relación a la edad del donante ni con relación a la edad del receptor, ya sean éstas superiores o inferiores en 5 años, con lo que consideran que la edad del donante no debe ser tomada en cuenta en la selección del receptor. Si bien se comunica un notable incremento en la mortalidad en relación a la edad del receptor (1,9% para los menores de 50 años frente a 20% en los mayores de 60 años). Sin embargo otros autores³¹ sí consideran que la diferencia de edad entre donante y receptor es un criterio importante en la selección del candidato a trasplante renal.

Además se ha comunicado³² que en receptores de edad avanzada existe una importante pérdida de injertos en relación al fallecimiento del receptor en una situación de trasplante renal funcional, aún cuando parece que las pérdidas de injerto relacionadas con el rechazo son menos frecuentes que en receptores más jóvenes.

En conclusión, en el momento actual, finales de los años 90, disponemos de un potencial de donantes de órganos cada vez de mayor edad, en consecuencia la concurrencia de patologías tales como HTA o DM es más prevalente y los candidatos a trasplante renal son también de mayor edad. Ambas circunstancias implican unos condicionantes en la supervivencia tanto del paciente como del injerto que

debe hacernos extremar los cuidados, en primer lugar en los criterios de selección de los donantes, en cuanto al mantenimiento de la estabilidad hemodinámica y a requerimientos de estudios anatómo-patológicos en aquellas circunstancias que los datos del donante, ya sea la edad o la historia médica, así lo aconsejen, en segundo lugar en los criterios de selección de los receptores, fundamentalmente desde el punto de vista del riesgo cardiovascular, y en último lugar deben ser tenidos en cuenta factores tales como el tiempo de isquemia fría, cantidad de masa renal e inmunosupresión, que han sido puestos de manifiesto en diversos estudios como condicionantes de la supervivencia a corto o largo plazo del trasplante renal.

BIBLIOGRAFIA

- Vollmer WM, Whahl PW, Blagg CR: Survival with dialysis and transplantation in patients with end-stage renal disease. *N Engl J Med* 308 (26): 1553-1558, 1983.
- Schaubel D, Desmeules M, Mao Y, Jeffery J, Fenton S: Survival experience among elderly end-stage renal disease patients. A controlled comparison of transplantation and dialysis. *Transplantation* 60 (12): 1389-1394, 1995.
- V. Barrio (Comité de Registro de la SEN): Registro Nacional de Diálisis y trasplante de la Sociedad Española de Nefrología. Informe 1993. *Nefrología* 16 (4): 307-318, 1996.
- Comité de Registro de la SEN: Registro Nacional de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología. Informe 1994. *Nefrología* 5: 365-374, 1997.
- EDTA.
- Feduska NJ: Donor factors in cadaveric renal transplantation in clinical transplant, 1993 eds. Terasaki and Cecka. UCLA tissue typing laboratory, Los Angeles, California.
- Cecka JM, Terasaki PI: The UNOS Scientific Renal Transplant Registry. Clinical Transplants 1994 eds Terasaki and Cecka. UCLA tissue typing laboratory, Los Angeles, California.
- Cecka JM, Terasaki PI: The UNOS Scientific Renal Transplant Registry. Clinical Transplants 1995 eds. Terasaki and Cecka. UCLA tissue typing laboratory, Los Angeles, California.
- Cohen B, D'Amaro J, De Meester J, Persin JJ: Changing patterns in organ donation in eurotransplant 1990-1994. *Transpl Int* 10 (1): 1-6, 1997.
- Revista Española de Trasplantes vol. 2, 1998.
- Cantarovich D, Giral-Classe M, Le Sant JN, Hourmant M, Dantal J, Blancho G, Karam G, Soullillou JP: Renal transplantation from cadaver donors over 60 years old. Clinical transplant 1994 eds. Terasaki and Cecka. UCLA tissue typing laboratory, Los Angeles, California.
- Alexander JW, Bennett LE, Breen TJ: Effect of donor age on outcome of kidney transplantation. A two-year analysis of transplants reported to United Network for Organ Sharing Registry. *Transplantation* 57 (6): 871-876, 1994.
- Wyner LM, Novick AC, Hodge EE, Flechner SM, Sankari BR, Strem SB: Long-term follow-up of kidneys transplanted from elderly cadaveric donors. *World J Urol* 14 (4): 265-266, 1996.
- Wyner LM, McElroy JB, Hodge Ee, Piedmonte M, Novick AC: Use of kidneys from older cadaver donors for renal transplantation. *Urology* 41 (2): 107-110, 1993.
- Vianello A, Mastro Simone S, Calconi G, De Porto A, Palminteri G, D'Annibale A, Caldato C, Maresca MC: Influence of donor age on cadaver kidney graft function and survival: univariate analyses. *Nephron* 65 (4): 541-548, 1993.
- Hariharan S, McBride MA, Bennett LE, Coeh EP: Risk factors for renal allograft survival from older cadaver donors. *Transplantation* 64 (12): 1748-1754, 1997.
- Feduska NJ, Cecka M: Donor factors. In Clinical Transplants 1994 eds Terasaki and Cecka. UCLA tissue typing laboratory, Los Angeles, California.
- Terasaki PI, McClelland JD, Yuge J, Cecka JM, Gjertson DW, Takemoto S, Won Cho Y: Advances in kidney transplantation: 1985-1995. In Clinical Transplants 1995 eds. Terasaki and Cecka. UCLA tissue typing laboratory, Los Angeles, California.
- Ildstad ST, Tollerud DJ, Noseworthy J, Ryckman F, Sheldon CA, Martin LW: The influence of donor age on graft survival in renal transplantation. *JPediatr Surg* 25 (1): 134-137, 1990.
- Gnant M, Wamser P, Barlan M, Muehlbacher F: Impact of donor cause of death on renal graft function. A multivariate analysis of 1545 kidney transplants. *Transplantation Proceedings* 25 (6): 3102-3103, 1993.
- Cantarovich D, Baatar R, Baranger T, Tirouvanziam A, Le Sant JN, Hourmant M, Dantal J, Soullillou JP: Cadaveric renal transplantation after 60 years of age. A single center experience. *Transpl Int* 7 (1): 33-38, 1994.
- Becker BN, Ismail YT, Becker YT, McDonnell RC, Helderman JH: Renal transplantation in the older end stage renal disease patient. *Semin Nephrol* 16 (4): 353-362, 1996.
- Morris GE, Jamieson NV, Small J, Evans DB, Calne R: Cadaveric renal transplantation in elderly recipients: is it worthwhile? *Nephrol Dial Transplant* 6 (11): 887-892, 1991.
- Barry JM, Lemmers MJ, Meyer MM, DeMattos A, Bennett WM, Norman DJ: Cadaveric kidney transplantation in patients more than 65 years old. *World J Urol* 14 (4): 243-248, 1996.
- Shah B, First MR, Munda R, Penn I, Fidler JP, Alexander JW: Current experience with renal transplantation in older patients. *Am J Kidney Dis* 12 (6): 516-523, 1988.
- Tesi RJ, Elkhammas EA, Davies EA, Henry ML, Ferguson RM: Renal transplantation in older people. *Lancet* 343 (8895): 461-464, 1994.
- Hestin D, Frimat L, Hubert J, Renoult E, Huu TC, Kessler M: Renal transplantation in patients over sixty years of age. *Clin Nephrol* 42 (4): 232-236, 1994.
- Ross F, Rubin DT, Siegler M, Josephson MA, Thistlethwaite JR, Woodle ES: Ethics of a paired-kidney-exchange program. *NEJM* 336: 1752-1755, 1997.
- Newstead CG, Dyer PA: The influence of increased age and age matching on graft survival after first cadaveric renal transplantation. *Transplantation* 54 (3): 441-443, 1992.
- Phillips AO, Bweick M, Snowden SA, Hillis AN, Hendry BM: The influence of recipient and donor age on the outcome of renal transplantation. *Clin Nephrol* 40 (6): 352-354, 1993.
- Donnelly PK, Simpson AR, Milner AD, Nicholson ML, Horsburgh T, Veitch PS, Bell PR: Age-matching improves the results of renal transplantation with older donors. *Nephrol Dial Transplant* 5 (9): 808-811, 1990.
- Mallick NP, Dyer P, Johnson RW: Transplantation in the elderly. *Nephrol Dial Transplant* 11 (Suppl. 9): 95-97, 1996.
- First MR: Expanding the donor pool. *Semin Nephrol* 17 (4): 373-380, 1997.