

Diabetes mellitus postrasplante según técnica de diálisis previa al trasplante

B. Bayés¹, F. Moreso², R. Benítez³, A. Torres⁴, J. M. Díaz⁵, M. L. Granada⁶, R. Lauzurica¹, M. C. Pastor⁶ y J. Teixidó¹

¹Servicio de Nefrología. Hospital Germans Trias i Pujol. Barcelona. ²Servicio de Nefrología. Hospital de Bellvitge. Hospitalet de Llobregat. ³Servicio de Nefrología. Hospital de Cruces. Bilbao. ⁴Servicio de Nefrología. Hospital Universitario de Canarias. Universidad de La Laguna. ⁵Servicio de Nefrología. Fundación Puigvert. Barcelona. ⁶Servicio de Bioquímica Clínica. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.

RESUMEN

La diabetes mellitus postrasplante (DMPT) es una de las complicaciones más importantes del paciente trasplantado renal, pues tiene importantes repercusiones sobre la supervivencia del injerto y del paciente. El diagnóstico de DMPT debe realizarse según los criterios de la American Diabetic Association. Estudios recientes demuestran la utilidad de realizar un test de tolerancia oral a la glucosa a todos los pacientes. Son muchos los factores de riesgo que favorecen la DMPT. Controlando los factores modificables (inmunosupresión, obesidad, infecciones...) se puede reducir la incidencia de DMPT. Según los datos del RMRC los pacientes en diálisis peritoneal son más jóvenes, pero presentan un mayor porcentaje de dislipemia y obesidad. Datos recientes sugieren que la inflamación subclínica, la adiponectina y la ghrelina pueden ser un importante factor patogénico en el desarrollo de la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus. No existen evidencias claras de que la técnica de diálisis influya en el estado inflamatorio subclínico y las adipocitoquinas. Según datos del grupo español de estudio de la DMPT existe relación entre las concentraciones de ghrelina y el sexo en los pacientes de diálisis peritoneal. La complicación metabólica más frecuente de los pacientes en diálisis peritoneal es la hiperglicemia. La hiperglicemia pretrasplante favorece la aparición de DMPT. No existen evidencias claras en la literatura que demuestren que la técnica de diálisis sea un factor de riesgo para la aparición de DMPT. Son necesarios más estudios multicéntricos que analicen las características clínicas y biológicas del paciente renal y su relación con la DMPT.

Palabras clave: Diálisis peritoneal. Trasplante renal. Diabetes mellitus post-trasplante renal. Técnicas de DP.

La diabetes mellitus postrasplante (DMPT) es una de las complicaciones más importantes en el postrasplante renal¹. La etiología y la historia natural de la DMPT es muy variable, pero estudios recientes ponen de manifiesto que es una combinación de resistencia a la insulina y de déficit de insulina,

Correspondencia: Beatriz Bayés
Servicio de Nefrología
Hospital Germans Trias i Pujol
08916 Badalona
bbayes@teleline.es

SUMMARY

Post-transplant diabetes mellitus (PTDM) is one of the most important complications in kidney transplant patients because it has a significant impact on graft and patient survival. Diagnosis of PTDM should be based on the American Diabetic Association criteria. Recent studies show the value of performing an oral glucose tolerance test in all patients. Multiple risk factors promote PTDM. PTDM incidence may be reduced by controlling modifiable factors (immunosuppression, obesity, infections...). According to RMRC data, patients on peritoneal dialysis are younger, but have a greater incidence rate of dyslipidemia and obesity. Recent data suggest that subclinical information, adiponectin, and ghrelin may be a significant pathogenetic factor in development of insulin resistance and diabetes mellitus. There is no clear evidence that the dialysis procedure influences the subclinical inflammatory state and adipocytokines. According to data from the Spanish group for the study of PTDM, a relationship exists between ghrelin levels and sex in patients on peritoneal dialysis. The most common metabolic complication in patients on peritoneal dialysis is hyperglycemia. Pre-transplant hyperglycemia promotes the occurrence of PTDM. There is no clear evidence in the literature showing that the dialysis procedure is a risk factor for the occurrence of PTDM. Additional multicenter studies are required to analyze the clinical and biological characteristics of renal patients and their relationship to PTDM.

Key words: Peritoneal dialysis. Renal transplantation. Diabetes mellitus post-renal transplantation. PD modalities.

favorecido en parte por el tratamiento inmunosupresor. A pesar de que la aparición de DMPT aumenta progresivamente después del trasplante renal, en la mayoría de pacientes esta alteración se pone de manifiesto en el primer trimestre.

Hasta hace poco tiempo, la incidencia de DMPT ha sido infraestimada por falta de consenso en los criterios diagnósticos. Actualmente el diagnóstico de DMPT ha sido clarificado y deben utilizarse los mismos criterios que se usan para la DM tipo 1 y tipo 2. Por tanto deben seguirse para su diagnóstico los criterios de la American Diabetic Association (ADA) y World Health Organization (WHO)². Además, se aconseja la realiza-

ción de un test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG)^{3,4}. A diferencia de la glicemia basal en ayunas (GBA), el TTOG nos permite diagnosticar a los pacientes con intolerancia oral a la glucosa (IOG). En la población general, la IOG se correlaciona mejor que la GBA con el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular. En el HUGTIP, la incidencia de DMPT es del 22,6% y aumenta hasta un 32% si para el diagnóstico utilizamos los resultados del TTOG.

La DMPT tiene importantes repercusiones sobre el injerto renal, el paciente así como sobre el gasto sanitario⁵. Son varios los estudios que ponen de manifiesto que la DMPT se asocia con una peor función y supervivencia del injerto renal. Se apunta que esta peor función del injerto renal puede ser debida a un aumento de la morbilidad relacionada con la diabetes mellitus así como a una mayor incidencia en la presencia de rechazo crónico. La DMPT contribuye significativamente a aumentar la patología cardiovascular en el paciente trasplantado renal. En un estudio reciente se pudo demostrar como los pacientes con alteraciones en la homeostasis de la glucosa presentan, a diferencia de los normoglicémicos, una mayor proporción de aterosclerosis preclínica pues tienen un mayor grosor de la intima media a nivel carotídeo⁶. Hjelmesaeth J y cols., ponen de manifiesto como la DMPT diagnosticada precozmente después del trasplante es un predictor independiente de episodios cardiovasculares en el postrasplante renal⁷.

Cuando se analizan los factores que riesgo que favorecen la aparición de DMPT, estos pueden dividirse en dos grandes bloques^{8,9}. En el primer lugar destacan aquellos factores que no son modificables como: los antecedentes familiares de diabetes mellitus, la edad, el sexo, la raza, la enfermedad renal primaria y la procedencia del injerto de un donante cadáver. En segundo lugar destacar aquellos factores que sí pueden modificarse tales como la obesidad, la presencia de síndrome metabólico, el estado inflamatorio, las adipocitocinas y la ghrelina, los procesos infecciosos asociados como el citomegalovirus y la hepatitis C, y el tratamiento inmunosupresor, hipotensor e hipolipemiente. Un estudio reciente ha puesto de manifiesto como una modificación de los distintos factores de riesgo ha conseguido reducir un 7% la incidencia de DMPT en la última década¹⁰. Valderhaug y cols., en este estudio sugieren que a pesar de que actualmente los pacientes son de mayor edad y presentan un mayor índice de masa corporal, los cambios en la inmunosupresión,

sobre todo a expensas de reducir la dosis de corticoides, la menor incidencia de rechazos agudos y el hecho de que hayan disminuido las infecciones víricas, ha favorecido que actualmente la población trasplantada renal presente una menor incidencia de alteraciones de la glucosa¹⁰.

La pregunta que nos hemos planteado y que intentaremos responder en esta revisión es la siguiente: ¿La técnica de diálisis previa al trasplante es un factor de riesgo en la aparición de DMPT?

Al revisar la literatura nos damos cuenta que existe un amplio número de referencias bibliográficas en las que se comparan las dos técnicas de diálisis: hemodiálisis vs diálisis peritoneal. En la mayoría se analizan aspectos que hacen referencia a la calidad de vida de los pacientes y a la morbi-mortalidad asociada^{11,12}. Cuando se analiza la repercusión sobre el trasplante renal son varios los artículos que analizan si la técnica de diálisis previa es un factor independiente de la función del injerto renal pero son muy pocos los trabajos que analizan el efecto de la técnica de diálisis sobre la aparición de DMPT¹³.

Para poder profundizar sobre si una técnica de diálisis es más diabetogénica que otra deben analizarse las características de la población de estudio, su estado inflamatorio y los factores de riesgo propios de cada técnica.

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Si tenemos en cuenta los datos del informe estadístico del 2004 del *Registre de Malalts Renals de Catalunya (RMRC)* en el que se comparan los distintos factores de riesgo cardiovascular en función de la técnica de diálisis, vemos como los pacientes en hemodiálisis son de mayor edad a los que realizan diálisis peritoneal¹⁴. En la línea de lo anterior y como puede verse en la tabla I, según datos no publicados de grupo español de estudio de la DMPT, cabe destacar que los pacientes en diálisis peritoneal son más jóvenes que los pacientes en hemodiálisis y que la edad de los pacientes normoglicémicos es inferior la de los que presentan DMPT. Por tanto a medida que aumenta la edad están más presentes las alteraciones de la homeostasis de la glucosa, ya sea en forma de IOG o DM.

Otros factores de riesgo cardiovascular que se analizan en el RMRC y que a su vez son factores de riesgo de DMPT son la dislipemia y la obesidad.

Tabla I. Edad de los pacientes en función de las alteraciones de la glucosa detectadas por TTOG a los 3 meses del trasplante

	NG	ABG	IOG	ABG + IOG	DM	Valor «p»
Edad (años)	43 ± 12	54 ± 14	56 ± 11	56 ± 12	57 ± 12	0,000
Hemodiálisis						
	45 ± 11	55 ± 15	56 ± 12	56 ± 10	57 ± 12	0,001
Diálisis peritoneal						
	37 ± 10	–	55 ± 17	52 ± 3	54 ± 15	0,045

Para detectar las alteraciones de la homeostasis de la glucosa se realizó un test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) a los tres meses del trasplante a todos los pacientes (G0: glicemia basal y G120: glicemia a los 120 minutos). NG: normoglicemia (G0 < 100 mg/dl y G 120 < 140 mg/dl). ABG: alteración basal de la glucosa (G0 ≥ 100 mg/dl y < 126 mg/dl y G 120 < 140 mg/dl). IOG: intolerancia oral a la glucosa (G0 < 126 mg/dl y G120 ≥ 140 mg/dl y < 200 mg/dl). DM: diabetes mellitus (G0 < 126 mg/dl y G120 ≥ 200 mg/dl). Ningún paciente en diálisis peritoneal presentaba una GBA. La edad se expresa en años. Test estadístico: ANOVA. Datos del grupo español de estudio de la DMPT (n = 154).

Respecto a la dislipemia debemos destacar que en diálisis peritoneal existe un mayor porcentaje de pacientes con dislipemia (HD 16% vs DP 29,3%), entendida como cifras de colesterol > 199 mg/dl¹⁴. Un estudio recientes ha puesto de manifiesto como la hipertrigliceridemia pretrasplante es un factor importante a tener en cuenta en el paciente trasplantado renal, pues la hipertrigliceridemia favorece la aparición de DMPT en la población de pacientes trasplantados tratados con tacrolimus¹⁵.

Al analizar la obesidad, debemos destacar que los pacientes en diálisis peritoneal presentan un porcentaje de obesidad, entendido como un IMC > 30 kg/m², superior a los de hemodiálisis (HD 10,1% vs DP 17,6%)¹⁴. Es necesario educar al paciente en diálisis acerca de la importancia de un óptimo control de peso para evitar que la obesidad juegue un papel importante en el desarrollo de la DMPT. En un estudio previo pudimos demostrar como el IMC pretrasplante es un factor de riesgo independiente de DMPT, de manera que el riesgo aumenta un 10% por cada unidad que aumenta el IMC¹⁶.

Otro aspecto que debemos mencionar es que la presencia de diabetes mellitus previa al trasplante es un poco superior en los pacientes en diálisis peritoneal respecto a los de hemodiálisis (26,8% HD vs 28,5% DP) así como el hecho de que los pacientes en diálisis peritoneal tienen un peor control metabólico. Según datos del RMRC los pacientes en hemodiálisis tienen, en general, mejores niveles de hemoglobina glicosilada (p = 0,02)¹⁴. Por otro lado, es interesante destacar el estudio de Joss N y cols., en el que se analiza la importancia de la glicemia pretrasplante como factor de riesgo de DMPT¹⁷. Es un estudio retrospectivo de 787 pacientes trasplantados renales en los que se analiza la incidencia de DMPT al mes del trasplante. Los resultados del estudio demuestran que la incidencia de DMPT es de un 7,7% y que la glicemia pretrasplante, así como el peso y la edad del paciente son factores de riesgo independientes de la aparición de DMPT¹⁷.

Es bien conocido que la hipertensión es muy frecuente en el paciente renal, pues está presente en un 80-85% de los pacientes en diálisis. A pesar de que la hipertensión no es un factor de riesgo de DMPT, sí debemos prestarle atención a los fármacos que se utilizan para su control. Hay muchos estudios en la población general y en el paciente trasplantado que demuestran que los betabloqueantes y los diuréticos son fármacos que favorecen la aparición de alteraciones de la homeostasis de la glucosa así como también se ha sugerido recientemente el papel protector de los IECAs¹⁸. Por tanto al analizar los factores que favorecen la aparición de DMPT estos deben tenerse en cuenta.

INFLAMACIÓN, ADIPOCITOCINAS Y GHRELINA

El paciente en diálisis presenta un estado inflamatorio crónico aumentado, pues son muchas las causas que lo favorecen: una elevada producción de citocinas y una reducción de su aclaramiento renal, la aterosclerosis *per se*, infecciones persistentes no detectadas, biocompatibilidad de las membranas... Datos recientes sugieren que la inflamación crónica subclínica puede ser un importante factor patogénico en el desarrollo de la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus¹⁹. Diversos autores analizan el papel de la inflamación en la aparición de

DMPT, pero no son frecuentes estudios que comparen el estado inflamatorio subclínico del paciente en hemodiálisis vs el paciente en diálisis peritoneal. En la tabla II se muestran los datos, no publicados, de una población en situación pretrasplante de 124 pacientes del HUGTIP; 25 pacientes estaban en diálisis peritoneal y 99 en hemodiálisis. Se analizan distintos marcadores de inflamación y como puede verse en la tabla II no existen diferencias estadísticamente significativas en relación a la técnica en esta población de pacientes estable en hemodiálisis. Recientemente, Ducloux y cols., demuestran que la elevada prevalencia de enfermedad cardiovascular en los pacientes con DMPT es debido a la coexistencia de varios factores de riesgo, incluida la inflamación²⁰.

La adiponectina es una citocina con propiedades antiinflamatorias secretada por el tejido adiposo y asociada con la resistencia a la insulina. En un estudio previo demostramos como bajas concentraciones de adiponectina pretrasplante son un factor de riesgo para el desarrollo de DMPT¹⁶. Otros estudios en la literatura demuestran la importancia de la adiponectina como un factor protector de la patología cardiovascular. El estudio de Huang J y cols., analiza la adiponectina en una población de pacientes en diálisis y no encuentra diferencias en las concentraciones de adiponectina (ADP) en relación a la técnica de diálisis (ADP-HD: 16,6 ± 8,8 vs ADP-DP: 16,0 ± 9,5 µg/ml) a pesar de que la adiponectina en la población de pacientes en diálisis peritoneal es un buen marcador de lesión vascular²¹.

La ghrelina es una hormona secretada en el estómago con múltiples funciones biológicas relacionadas con el metabolismo de la glucosa y la diferenciación y proliferación celular. En un estudio previo demostramos como la ghrelina es un marcador de riesgo independiente de presentar alteraciones de la homeostasis de la glucosa, diagnosticadas mediante los resultados de un TTOG, en una población trasplantada renal²². Los pacientes con alteraciones en la homeostasis de la glucosa tenían unas concentraciones séricas significativamente más bajas²². En la figura 1 se muestran los datos, no publicados, del grupo Español de estudio de la DMPT y como puede verse en esta población, 154 pacientes en diálisis no diabéti-

Tabla II. Marcadores de inflamación pretrasplante y su relación con la técnica de diálisis

	Hemodiálisis (n = 99)	Diálisis peritoneal (n = 25)	Valor-p
Edad (años)	55 ± 11	48 ± 11	0,013
IMC (kg/m ²)	25 ± 3	23 ± 2	NS
Glucosa (mmol/l)	5,6 ± 1,9	6,9 ± 4	NS
PCR (mg/l)	8 ± 14	7,8 ± 7,7	NS
IL-6 (pg/ml)	5,6 ± 3,2	6,6 ± 3,6	NS
TNF-α (pg/ml)	14,12 ± 10	13,57 ± 5,6	NS
Rs TNF-α (pg/ml)	34,2 ± 11,3	37 ± 11,6	NS
SAA	12,3 ± 15,3	8,8 ± 7,9	NS
PAPP-A (µU/ml)	2,3 ± 1,5	2,3 ± 1,4	NS
Homocisteína (µmol/l)	23 ± 12	24 ± 12	NS

IMC: índice de masa corporal. PCR: proteína C reactiva. IL-6: interleucina 6. TNF-α: Tumor necrosis factor-alfa. Rs TNF-α: Receptor soluble de tumor necrosis factor-alfa. SAA: suero amiloide A. PAPP-A: Proteína A plasmática asociada al embarazo. Las variables están expresadas: media ± desviación estándar. Análisis estadístico: T Test y U de Mann-Whitney. NS: no significativo. Datos no publicados de HUGTIP pertenecientes al proyecto P1040191.

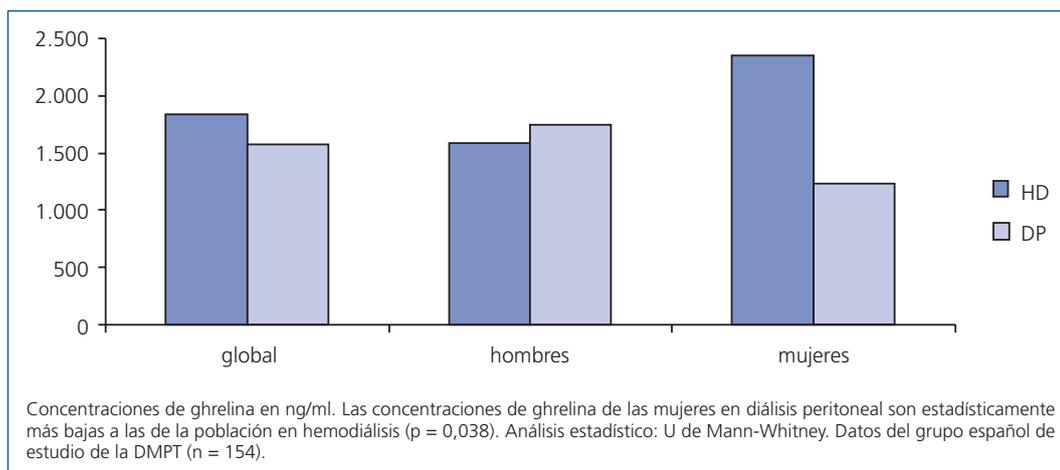


Figura 1. Concentraciones de ghrelina pretrasplante en relación a la técnica de diálisis.

cos, no existen diferencias en las concentraciones de ghrelina en relación a la técnica de diálisis cuando se analizan de forma global. De todos modos, cuando el análisis se realiza en relación al sexo vemos como las mujeres en diálisis peritoneal presentan unas concentraciones de ghrelina significativamente más bajas que las que están en hemodiálisis ($p = 0,038$) (fig. 1), lo que podría favorecer la aparición de alteraciones de la homeostasis de la glucosa en esta población en el postrasplante renal.

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA TÉCNICA DE DIÁLISIS

A diferencia de la hemodiálisis, la complicación metabólica más frecuente de los pacientes en diálisis peritoneal es la hiperglicemia. Esto está favorecido por la absorción de altas concentraciones de dextrosa y otros azúcares existentes en las soluciones de diálisis peritoneal. Szeto CC y cols., en un estudio realizado en 405 pacientes no diabéticos que inician diálisis peritoneal demuestra como la pre-

sencia de glicemias alteradas a las cuatro semanas de iniciar la técnica está presente en un 23,4% de los pacientes²³. Normalmente, el paciente con diabetes mellitus ve reducida sus necesidades de insulina al progresar la insuficiencia renal crónica pero tal como demuestra un estudio reciente los pacientes en diálisis peritoneal aumentan las necesidades de insulina, sobre todo si se utilizan soluciones hipertónicas, de manera que por cada bolsa extra de 2 litros de 2,5% que se utiliza aumenta la necesidad de insulina hasta en 7,5 U/día²⁴. Estos cambios en el perfil metabólico de los pacientes podrían favorecer, en aquellos pacientes con factores predisponentes, la aparición de una diabetes mellitus ya en su estancia en diálisis peritoneal y no posteriormente en el postrasplante renal.

HEMODIÁLISIS VS DIÁLISIS PERITONEAL EN EL DESARROLLO DE DMPT: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

No existe trabajos en la literatura en los que el objetivo principal sea valorar el papel de la técnica de diálisis previa al

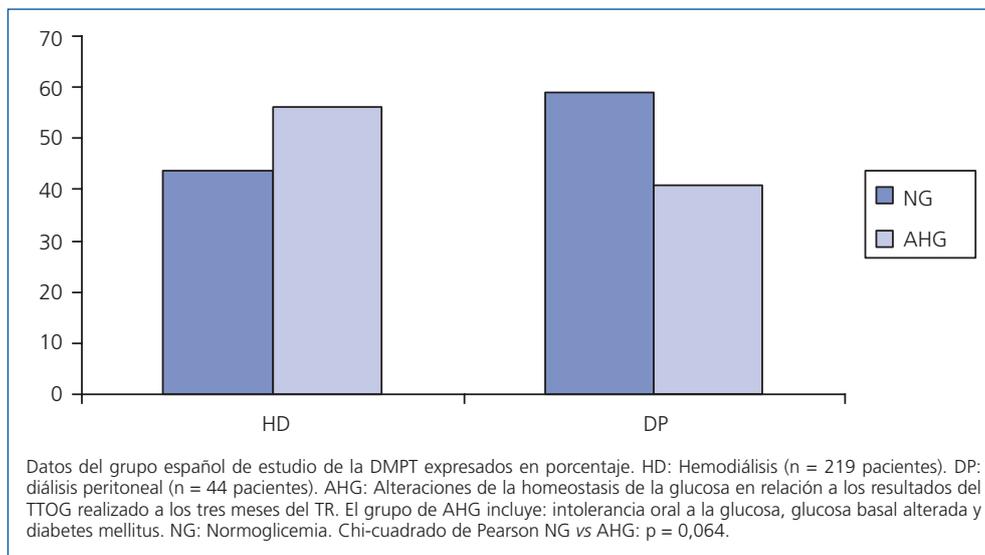


Figura 2. Porcentaje de las alteraciones de la homeostasis de la glucosa a los tres meses del trasplante en relación a la técnica de diálisis.

Tabla III. Características de la población en relación a la técnica de diálisis

	Hemodiálisis (n = 122)	Diálisis peritoneal (n = 32)	Valor «p»
Edad (años)	51 ± 13	45 ± 13	0,003
Tiempo en diálisis (meses)	34 ± 33	26 ± 21	NS
Peso inicio (kg)	68 ± 11	68 ± 11	NS
ICC	0,94 ± 0,10	0,95 ± 0,11	NS
Glucosa pre-TR (mg/dl)	94 ± 20	101 ± 18	NS
TG pre-TR (mg/dl)	156 ± 95	185 ± 94	NS
Niveles de FK 1 m	11,57 ± 5,71	10,38 ± 4,75	NS
Dosis prednisona 3 m (mg/día)	10,00 ± 3,98	10,43 ± 4,6	NS
IMC 3 m (kg/m ²)	25,20 ± 3,73	24,38 ± 3,78	NS
HbA1c 3 m (%)	5,08 ± 0,74	5,30 ± 0,67	NS

ICC: Índice cintura cadera. TR: trasplante renal. FK 1 m: nivel sérico de tacrolimus al mes del trasplante. 3 m: datos obtenidos a los 3 meses del trasplante. IMC: Índice de masa corporal. HbA1c: hemoglobina glicosilada. NS: no significativo. Análisis estadístico: T test y U de Mann Whitney. Datos del grupo español de estudio de la DMPT (n = 154).

trasplante en la aparición de DMPT. De todos modos en dos artículos que se comentan a continuación si se recoge la técnica de diálisis como un factor a tener en cuenta dentro de las características de la población. En primer lugar, Numakura K y cols., en un estudio en el que se analiza el polimorfismo genético no encuentra diferencias entre los pacientes que desarrollan DMPT y los que no en relación a la técnica de diálisis previa²⁵. El estudio está realizado en 70 pacientes y solo 10 pacientes desarrollan DMPT, de los cuales solo dos pacientes habían utilizado la técnica de diálisis peritoneal antes del trasplante. Por tanto al tratarse de un estudio con una población reducida estos resultados deben ser interpretados con cierta precaución²⁵. El segundo trabajo a destacar, tiene como objetivo principal comparar el impacto de la técnica de diálisis en los resultados del trasplante renal. Es un análisis retrospectivo, de 78 pacientes en el que se apunta la idea de que la tasa de DMPT es menor en los pacientes en diálisis peritoneal que en los de hemodiálisis (15,4% vs 23%; p = ns)²⁶.

HEMODIÁLISIS VS DIÁLISIS PERITONEAL EN EL DESARROLLO DE DMPT: EXPERIENCIA DEL GRUPO ESPAÑOL DE ESTUDIO DE LA DMPT

Ante esta escasa evidencia científica pensamos que es interesante presentar el análisis de los datos del Grupo Español de Estudio de la DMPT. Este, está realizado en una población de 263 pacientes no diabéticos, sometidos a un trasplante renal, y con glicemias a los tres meses postrasplante < 126 mg/dl. A todos los pacientes se les realizó un test de tolerancia oral a la glucosa a los tres meses del trasplante para clasificar según los criterios de la ADA las alteraciones de la glucosa. Respecto a la técnica de diálisis 44 pacientes habían realizado diálisis peritoneal y 219 hemodiálisis antes del trasplante. El análisis de los datos demuestra que el porcentaje de diabetes mellitus (glicemia basal < 126 mg/dl y glicemia post-TTOG a los 120 minutos > 200 mg/dl) es similar en los dos grupos (16,4% HD vs 15,9% DP) a pesar que el grupo de pacientes en hemodiálisis tiene un porcentaje superior de pacientes con intolerancia a la glucosa (IOG: Glicemia basal < 126 mg/dl y glicemia post-TTOG a los 120 minutos ≥ 140 mg/ml y < 200 mg/dl) (28,3%

HD vs 22,7% DP) (fig. 2). Probablemente el mayor porcentaje de pacientes con IOG en hemodiálisis sea debido a que los pacientes que realizan esta técnica son de mayor edad y al hecho de que los pacientes en diálisis peritoneal con un estado prediabético quizá ya hayan desarrollado una alteración metabólica establecida durante el periodo de diálisis favorecida sobre todo por la absorción de azúcar de las soluciones de diálisis peritoneal. En la tabla III se muestran las características de la población, como puede verse los pacientes en hemodiálisis eran de mayor edad, pero no había diferencia en los otros aspectos analizados: peso, perfil lipídico, concentraciones de glicemia previa al trasplante, dosis de prednisona a los tres meses y niveles sanguíneos de tacrolimus al mes del trasplante renal. Dadas las escasas evidencias científicas pensamos son necesarios más estudios multicéntricos que analicen las características clínicas y biológicas en situación prediálisis, pretrasplante y postrasplante renal y nos permitan clarificar e identificar los factores que favorecen las alteraciones de la glucosa en la población renal para poder individualizar el tratamiento.

Conflicto de intereses

Ninguno a declarar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kasiske BL, Snyder JJ, Gilbertson D y cols. Diabetes mellitus after kidney transplantation in the United States. *Am J Transplant* 2003; 3: 178.
2. Davidson J, Wilkinson A, Dantal J y cols. New-onset diabetes after transplantation: 2003 International consensus guidelines. *Transplantation* 2003; 75 (10 Supl.): S53-24.
3. Armstrong K, Prins J, Beller E y cols. Should and oral glucose tolerance test be performed routinely in all renal transplant recipients? *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 100-108.
4. Sharif A, Moore R, Baboolal K. The use of oral glucose tolerance test to risk stratify for new-onset diabetes after transplantation: an underdiagnosed phenomenon. *Transplantation* 2006; 82: 1667-1672.
5. González-Posada JM, Hernández D, Bayés B y cols. Impact of diabetes mellitus on kidney transplant recipients in Spain. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19 Supl. 3: iii57-61.
6. Álvarez A, Fernández J, Porrini E y cols. Carotid atheromatosis in nondiabetic renal transplant recipients: the role of prediabetic glucose homeostasis alterations. *Transplantation* 2007; 84 (7): 870-5.
7. Hjelmestaeth J, Hartmann A, Leivestad T y cols. The impact of early-diagnosed new-onset post-transplantation diabetes mellitus on survival and major cardiac events. *Kidney Int* 2006; 69: 588-595.
8. Shah T, Kasravi A, Huang E y cols. Risk factors for development of new-onset diabetes mellitus alter kidney transplantation. *Transplantation* 2006; 82: 1673-1676.
9. Hur KY, Kim MS, Kim YS y cols. Risk factors associated with the onset and progression of posttransplantation diabetes in renal allograft recipients. *Diabetes Care* 2007; 30 (3): 609-15.
10. Valderhaug TG, Hjelmestaeth J, Rollag y cols. Reduced incidence of new-onset posttransplantation diabetes mellitus during the last decade. *Transplantation* 2007; 84: 1125-1130.
11. Liem YS, Wong JB, Hunink MG y cols. Comparison of hemodialysis and peritoneal dialysis survival in the Netherlands. *Kidney Int* 2007; 71 (2): 153-8.
12. Vonesh EF, Moran J. Mortality in end-stage renal disease: a reassessment of differences between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10 (2): 354-65.
13. Goldfarb-Rumyantzev AS, Hurdle JF, Scandling JD y cols. The role of pretransplantation renal replacement therapy modality in kidney allograft and recipient survival. *Am J Kidney Dis* 2005; 46 (3): 537-49.
14. Informe estadístico 2004. Registre de malalts renals de Catalunya (RMRC). <http://www.ocatt.net>.

CONCEPTOS CLAVE

1. La DMPT es una complicación frecuente del paciente trasplantado que influye en la supervivencia del paciente y del injerto.

2. El diagnóstico de la DMPT debe realizarse según los criterios de la ADA.

3. Existe una relación clara entre la edad y las alteraciones de la glucosa en el postrasplante renal. Datos del RMRC demuestran que los pacientes en hemodiálisis son de mayor edad que los de diálisis peritoneal.

4. La dislipemia, la obesidad y la hiperglicemia pretrasplante son factores que favore-

cen la aparición de DMPT y según datos del RMRC estos son más frecuentes en la población de diálisis peritoneal.

5. Estudios recientes sugieren que la técnica de diálisis no influye en el estado inflamatorio subclínico y las adipocitocinas, importantes factores etiopatogénicos en el desarrollo de la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus.

6. No existen evidencias claras en la literatura que demuestren que la técnica de diálisis sea un factor de riesgo para la aparición de DMPT.

15. Porrini E, Delgado P, Álvarez A y cols. The combined effect of pretransplant triglyceride levels and the type of calcineurin inhibitor in predicting the risk of new onset diabetes after renal transplantation. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23 (4): 1436-41.
16. Bayés B, Granada ML, Pastor MC y cols. Obesity, adiponectin and inflammation as predictors of new-onset diabetes mellitus after kidney transplantation. *Am J Transplant* 2007; 7 (2): 416-22.
17. Joss N, Staatz CE, Thomson AH y cols. Predictors of new onset diabetes after renal transplantation. *Clin Transplant* 2007; 21 (1): 136-43.
18. Hjelmæsaeth J, Midtvedt K, Jenssen T y cols. Insulin Resistance after renal transplantation. Impact of immunosuppressive and antihypertensive therapy. *Diabetes Care* 2001; 24: 2121-2126.
19. Sjöholm A, Nyström T. Endothelial inflammation in insulin resistance. *Lancet* 2005; 365: 610-12.
20. Ducloux D, Kazory A, Chalopin JM. Posttransplant diabetes mellitus and atherosclerotic events in renal transplant recipients: a prospective study. *Transplantation* 2005; 79 (4): 438-43.
21. Huang JW, Yen CJ, Chiang HW y cols. Adiponectin in peritoneal dialysis patients: a comparison with hemodialysis patients and subjects with normal renal function. *Am J Kidney Dis* 2004; 43: 1047-1055.
22. Bayés B, Granada ML, Alonso y cols. Ghrelin, glucose homeostasis, and carotid intima media thickness in kidney transplantation. *Transplantation* 2007; 84: 1248-1254.
23. Szeto CC, Chow KM, Kwan BC y cols. New-onset hyperglycemia in nondiabetic chinese patients started on peritoneal dialysis. *Am J Kidney Diseases* 2007; 49 (4): 524-532.
24. Szeto CC, Chow KM, Leung CB y cols. Increased subcutaneous insulin requirements in diabetic patients recently commenced on peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22 (6): 1697-702.
25. Numakura K, Satoh S, Tsuchiya N y cols. Clinical and genetic risk factors for posttransplant diabetes mellitus in adult renal transplant recipients treated with tacrolimus. *Transplantation* 2005; 80: 1419-1424.
26. Helal I, Adberrahim F, Hamida B y cols. Impact of dialysis modality on posttransplantation results in kidney transplantation. *Transplantation Proceedings* 2007; 39: 2547-2549.