

## Seminarios de diabetes

# Hemodiálisis en pacientes con diabetes: indicaciones, ventajas y posibles complicaciones

## *Haemodialysis in diabetic patients: indications, advantages and possible complications*

S. Beltrán Catalán, J.L. Górriz Teruel, L.M. Pallardó Mateu

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia

### Resumen

El número de pacientes diabéticos que inician diálisis está aumentando en todo el mundo, hasta llegar a constituir una verdadera epidemia. Estos pacientes presentan diferencias significativas con el resto de pacientes en diálisis en cuanto a sus características demográficas, complicaciones, comorbilidades y objetivos de tratamiento. Necesitan un manejo especial en la mayoría de áreas de la hemodiálisis como son las pautas de diálisis, el acceso vascular o el control de la diabetes, así como de la anemia, la vasculopatía y la retinopatía que suelen tener asociadas estos pacientes. En este trabajo hacemos un repaso de las indicaciones del tratamiento dialítico, el momento más idóneo para iniciarlo, el manejo de las complicaciones y comorbilidades, y el control de la diabetes en este tipo de pacientes.

**Palabras clave:** insuficiencia renal terminal, hemodiálisis, diabetes, complicaciones.

### Abstract

The number of diabetic patients starting dialysis is increasing in the world, evolving to a true epidemic. These patients showed significant differences with the rest of dialysis patients in their demographic characteristics, complications, comorbidities and treatment goals. They need special handling in most areas of haemodialysis such as dialysis modalities, vascular access, control of diabetes and anaemia, vascular disease and retinopathy, which often are associated to these patients. In this paper we review dialysis indications, when to start dialysis, management of complications and comorbidities and metabolic control of these patients.

**Keywords:** end-stage renal disease, haemodialysis, diabetes, complications.

### Introducción

Cada vez son más los pacientes diabéticos incluidos en terapias de tratamiento renal sustitutivo (TRS) debido al fracaso funcional de sus riñones. Según un estudio español publicado recientemente, que describe las características de los pacientes que inician diálisis, el porcentaje de pacientes diabéticos supone un 36% del total, siendo la nefropatía diabética la causa más importante de insuficiencia renal terminal (26%)<sup>1</sup>. Algunos investigadores europeos predecían un inexorable aumento en la incidencia de pacientes que iniciaban TRS. Un reciente análisis de la Asociación Europea Renal y Asociación Europea de Diálisis y Trasplante (ERA-EDTA) ha señalado que la media de pacientes sometidos a diálisis en los países del norte de Europa se ha estabilizado en los últimos años en torno a 110 personas por millón de población (pmp). Esta estabilización también se observa en las tasas de enfermedad renal terminal

(ERT) causadas por la diabetes, que se sitúan en torno a 24 pmp. Sin embargo, en los países del sur de Europa, entre los que se incluye España, la incidencia de pacientes en TRS ha seguido aumentando desde el año 2002, llegando a 129 pmp (8,8%), y sobre todo lo ha hecho a expensas del incremento de pacientes diabéticos incluidos en estos programas (12,4%)<sup>2</sup>.

Existen varias causas que pueden explicar el aumento de pacientes diabéticos que llegan a un tratamiento dialítico. Por un lado, la toma de conciencia de la comunidad médica del mejor manejo de las enfermedades cardiovasculares, lo que ha conducido al enlentecimiento en la progresión de las complicaciones de la diabetes, dando lugar a un mayor número de personas que desarrollan nefropatía terminal y, por ende, que precisan diálisis. Por otro lado, la laxitud de los criterios de inclusión de pacientes en diálisis y unas técnicas más depuradas han permitido que se incluya en este tipo de terapia a pacientes con mayor patología y mayor edad que hace unos años.

Cuando un paciente diabético inicia TRS se le ofrecen varias alternativas: diálisis peritoneal, hemodiálisis, trasplante renal y trasplante de riñón y páncreas. En este capítulo nos vamos a centrar exclusivamente en la hemodiálisis, aunque hay que destacar que la mejor opción en cuanto a supervivencia y calidad de vida es el trasplante, bien renal o renopancreático, según las características del paciente<sup>1</sup>. No obstante, cada vez son más los grupos que plantean el trasplante renal anticipado (antes de iniciar diálisis

Fecha de recepción: 19 de mayo de 2010

Fecha de aceptación: 3 de junio de 2010

#### Correspondencia:

S. Beltrán Catalán. Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Dr. Peset. Avda. Gaspar Aguilar, 90. 46019 Valencia. Correo electrónico: sanbelca@gmail.com

#### Lista de acrónimos citados en el texto:

DM: diabetes mellitus; ERA-EDTA: Asociación Europea Renal y Asociación Europea de Diálisis y Trasplante; ERT: enfermedad renal terminal; FAV: fistulas arteriovenosas; HbA<sub>1c</sub>: hemoglobina glicosilada; pmp: personas por millón de población; TRS: tratamiento renal sustitutivo.

sis), realizando la valoración clínica en la etapa prediálisis e incluyendo al paciente en lista de espera unos meses antes de iniciar la diálisis, con la posibilidad de que reciba un injerto renal sin tener que pasar por la diálisis.

El paciente diabético que inicia hemodiálisis presenta una patología asociada que lo hace especial en su evolución, siendo más vulnerable y con mayor tasa de mortalidad. En el registro de enfermos renales de la Comunidad Valenciana (informe 2004), la supervivencia del paciente en diálisis con nefropatía diabética como causa de enfermedad renal fue del 42% al año y del 19% a los 4 años<sup>3</sup>. En consecuencia, estos pacientes precisan una dirección diferente al resto de pacientes. En este capítulo vamos a describir las peculiaridades del paciente diabético en diálisis, las posibles complicaciones y el manejo de éstas.

### Remisión al nefrólogo y momento de iniciar la diálisis en el paciente diabético. Indicaciones

En todos los pacientes con insuficiencia renal crónica la remisión precoz al nefrólogo es importante, ya que este hecho se asocia a menor mortalidad, mejor nivel de hemoglobina y de albúmina, así como menor estancia hospitalaria al inicio de la diálisis<sup>4</sup>. En los pacientes diabéticos este hecho es aún más importante, ya que permite una mejor preparación del paciente, pudiéndose aplicar medidas precoces que eviten la progresión de la insuficiencia renal. Entre estas medidas, podemos citar la intensificación del control glucémico y de la presión arterial, especialmente si existe proteinuria, y el incidir en los cambios de hábitos de vida poco saludables (peso excesivo, consumo de tabaco, etc.). También se facilita la realización de un acceso vascular para un inicio de diálisis cómodo y seguro.

El momento óptimo para el inicio de la diálisis está aún por definir. En la actualidad se considera que el mejor momento es aquel en el que no han aparecido manifestaciones urémicas ni signos de malnutrición. El nefrólogo debe plantear de forma individualizada el inicio de la diálisis cuando el aclaramiento de creatinina se sitúe aproximadamente entre 9 y 14 mL/min<sup>5</sup>. En el caso de los pacientes diabéticos, algunos autores aconsejan que la diálisis se inicie con aclaramientos de creatinina más elevados, en torno a 12-15 mL/min. Esto es debido a la rápida progresión de la insuficiencia renal en estos pacientes, a las comorbilidades que presentan y al difícil control de la hipertensión arterial cuando el filtrado es tan bajo, con la consecuente aceleración de la retinopatía hipertensiva<sup>6</sup> y el difícil manejo del sodio y el agua que se asocia muy frecuentemente a la aparición de insuficiencia cardíaca.

Sin embargo, un reciente estudio en 11.685 pacientes<sup>7</sup> demuestra que la mortalidad asociada a la diálisis viene determinada por las comorbilidades del paciente, y no por la tasa de filtrado glomerular al inicio de la diálisis. Este estudio sugiere que los pacientes que inician diálisis con tasas más altas de filtrado son los pacientes con mayor edad, con diabetes y con patología cardíaca asociada, siendo estas características las que condicionan una mayor mortalidad, independientemente del valor del filtrado glomerular. Un estudio español que compara pacientes diabéticos y no diabéticos que inician diálisis<sup>8</sup> demuestra que los primeros

tienen peor percepción de su salud, peor situación funcional, una marcada prevalencia de factores pronóstico de mortalidad a largo plazo y un acceso vascular transitorio más frecuente que los no diabéticos. Por tanto, no existe en la actualidad ningún consenso que defina el valor del aclaramiento de creatinina con el que deben iniciar diálisis los pacientes diabéticos.

Las guías KDOQI<sup>9</sup> aconsejan iniciar diálisis cuando el aclaramiento de creatinina se acerca a 10 mL/min en todos los pacientes, pero siempre dejando la decisión final al nefrólogo, que es quien debe tener en cuenta todos los factores clínicos y sociales que rodean al paciente. No obstante, un filtrado glomerular menor de 10 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> se asocia inevitablemente a síntomas urémicos leves y, en pacientes diabéticos, con un alto porcentaje de retención hidrosalina. Por tanto, desde el punto de vista práctico se sugiere iniciar diálisis si el paciente presenta sintomatología clínica (insuficiencia cardíaca, síndrome urémico) o alteraciones del metabolismo acidobásico o electrolítico (hipercaliemia o acidosis metabólica no controlables con tratamiento conservador), independientemente del grado del filtrado glomerular. Si el paciente no presenta dichas complicaciones deberá iniciar la diálisis con cifras alrededor de 8-10 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, evitando mantener al paciente sin diálisis con cifras inferiores a 8 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.

### Dosis mínima de diálisis

En la cuantificación de las dosis de diálisis se pueden emplear gran cantidad de fórmulas. La más aceptada en la actualidad es el Kt/V, donde «K» es el aclaramiento del dializador, «t» el tiempo de duración de la diálisis y «V» el volumen de distribución de la urea<sup>10</sup>. Los nuevos monitores, que valoran la dialisancia iónica efectiva, pueden medir la dosis de diálisis en tiempo real y en cada sesión de diálisis, cuyo resultado se obtiene en el producto Kt.

La dosis mínima de diálisis recomendada por las guías españolas para centros de diálisis, para un régimen de 3 sesiones semanales, sería un Kt/V superior o igual a 1,3 o un Kt superior a 40-50 L para las mujeres y 45-50 L para los hombres<sup>11</sup>. En estas guías se hace una consideración especial a los pacientes diabéticos en diálisis, ya que, debido a su alto catabolismo endógeno y a una mayor morbimortalidad, se sugiere que deberían recibir una dosis de diálisis con un Kt/V mayor a 1,4, para lo cual deberíamos valorar la posibilidad de aumentar el tiempo de cada sesión o aumentar el número de sesiones semanales en este tipo de pacientes.

### Ventajas e inconvenientes de la hemodiálisis, respecto a la diálisis peritoneal, en pacientes con diabetes

La hemodiálisis es una técnica muy eficiente, que permite un seguimiento estrecho por parte del médico en el centro de diálisis. Sin embargo, tiene consecuencias que en ocasiones pueden ser perjudiciales para el paciente diabético, como una peor tolerancia cardiovascular. La disfunción del sistema nervioso autónomo y la disfunción diastólica cardíaca del paciente diabético provocan mayor número de hipotensiones en hemodiálisis que en diálisis peritoneal. Además, conseguir un buen acceso vascular es más dificultoso debido a la coexistencia a menudo de enferme-

**Tabla 1. Causas de hipotensión de los pacientes con diabetes cuando están sometidos a diálisis**

- Peor adaptación a la disminución de volumen plasmático de la diálisis, debido a la disfunción autonómica
- Presencia de anemia
- Hipoalbuminemia por malnutrición o por un síndrome nefrótico asociado. Este hecho disminuye la presión oncótica, retardando el rellenado vascular y dificultando la recuperación de la hipotensión

dad vascular. Por otro lado, la diálisis peritoneal podría complicar el control glucémico debido a las soluciones glucosadas que se infunden a través del líquido de diálisis intraabdominal.

Un estudio reciente<sup>12</sup> apunta que la mortalidad del paciente diabético en diálisis en las distintas modalidades de dicha técnica podría depender de la edad, y sugiere que los pacientes jóvenes diabéticos tienen una supervivencia mayor en diálisis peritoneal que en hemodiálisis, sobre todo los 2 primeros años, y que los pacientes diabéticos de mayor edad tienen una supervivencia mayor en hemodiálisis que en diálisis peritoneal. En definitiva, no se ha establecido el régimen de diálisis que resulta mejor en el paciente diabético, quedando en manos del nefrólogo y del paciente elegir la técnica que ambos consideren, de la misma forma que se haría en un paciente no diabético. Lo que sí se deduce de todos los estudios es que un buen estado nutricional y una cuidada prevención de la morbilidad cardiovascular e infecciosa pueden mejorar sustancialmente la supervivencia del paciente en ambas técnicas de diálisis.

### Complicaciones derivadas de la hemodiálisis en los pacientes con diabetes

#### Dificultad para obtener un buen acceso vascular

La realización del acceso vascular para hemodiálisis supone, en muchas ocasiones, un problema. Los pacientes diabéticos presentan una mayor incidencia de arteriopatía, con una mayor calcificación de las arterias distales de la muñeca (radiocefálica) y con mejor preservación de las arterias proximales (humerocefálica). Además, tienen un peor sistema venoso, favorecido en parte por la gran cantidad de extracciones sanguíneas y tratamientos intravenosos que han tenido que soportar<sup>13</sup>.

Numerosas publicaciones destacan que los pacientes diabéticos presentan un mayor índice de complicaciones en las fístulas arteriovenosas (FAV), del tipo disfunción, trombosis o robo<sup>14</sup> (que consiste en aparición de dolor en la mano, con frialdad y en ocasiones lividez, y que empeora durante la diálisis, debido al insuficiente riego arterial hacia la zona distal). Estas circunstancias hacen plantear al nefrólogo y al cirujano vascular cuál sería el mejor acceso vascular para hemodiálisis en estos pacientes. En general, se recomienda que en los pacientes en los que no exista contraindicación, y tras una valoración somera, se realice en primer lugar una FAV radiocefálica, siendo conscientes de su menor duración. Como segunda alternativa, se plantea la realización de una FAV humerocefálica. Y como última opción, porque presenta más complicaciones, se contempla la creación de una fístula protésica o la colocación de un catéter venoso central<sup>15</sup>.

**Tabla 2. Medidas que adoptar para evitar la hipotensión intradiálisis**

- Valoración cuidadosa del peso seco (peso que debe tener el paciente al acabar la diálisis, una vez que se elimina el exceso de líquido del cuerpo, con buena tolerancia por parte del paciente y sin producir hipotensión)
- Motivar al paciente para que no tenga excesivas ganancias de peso interdiálisis
- Evitar las ultrafiltraciones agresivas, valorando aumentar el número de sesiones o su duración
- Evitar la toma de fármacos hipotensores antes de la diálisis
- Mantener un adecuado control de la anemia y de la nutrición
- Usar perfiles de sodio en el baño de diálisis que permitan manejar mejor el volumen

### Menor tolerancia intradiálisis

Los pacientes diabéticos tienen peor tolerancia a la hemodiálisis que los no diabéticos, con un mayor número de hipotensiones durante la diálisis<sup>16</sup>. Estos episodios de hipotensión pueden tener efectos muy negativos en los pacientes diabéticos, pudiendo provocar cuadros de angina, o isquemia intestinal, cerebral o de miembros inferiores. Al mismo tiempo, estas hipotensiones hacen que se acorte el tiempo de diálisis y, por lo tanto, que el paciente quede «infra-dializado», acumulando más líquido y más toxinas urémicas.

Los motivos por los que los pacientes diabéticos presentan más hipotensión son varios y se encuentran resumidos en la tabla 1. El nefrólogo que se encarga de la diálisis tiene en sus manos un conjunto de medidas para evitar la hipotensión (tabla 2).

### Anemia

Como hemos señalado previamente, un correcto control de la anemia evita múltiples complicaciones, como la hipotensión, y tiene efectos favorables sobre la retinopatía y la cardiopatía isquémica. Las causas de la anemia en los pacientes diabéticos son las mismas que en el resto de pacientes. La respuesta a la eritropoyetina es satisfactoria, y las pautas de dosificación son similares a las de los no diabéticos, debiéndose complementar con hierro cuando sea necesario.

### Control de la glucemia en diálisis

Las recomendaciones actuales de la Asociación Americana de Diabetes pasan por mantener un control metabólico con hemoglobinas glucosiladas (HbA<sub>1c</sub>) por debajo del 7% con el fin de reducir las complicaciones microvasculares. Pero se aceptan HbA<sub>1c</sub> por encima del 7% en pacientes con historia de hipoglucemias graves, una menor expectativa de vida, comorbilidades asociadas y complicaciones microvasculares o macrovasculares importantes, como podría ser la nefropatía diabética evolucionada<sup>17</sup>.

Los estudios disponibles al respecto en pacientes diabéticos en diálisis ofrecen resultados contradictorios. Mientras algunos muestran una peor supervivencia asociada a un peor control glucémico<sup>18</sup>, otros no encuentran correlación en este sentido<sup>19</sup>. Por otro lado, hay varios trabajos<sup>20</sup> que señalan que el estado urémico de estos pacientes puede por sí mismo aumentar la formación de

HbA<sub>1c</sub>, y que el uso de eritropoyetina puede afectar también a la eritropoyesis y a la formación de HbA<sub>1c</sub>. Por todo ello, recientemente se ha sugerido el uso de un factor de corrección para calcular la HbA<sub>1c</sub> basado en las dosis de eritropoyetina y el estado de la anemia<sup>21</sup>. A pesar de estas limitaciones, la HbA<sub>1c</sub> sigue considerándose el mejor índice para el control de la diabetes, incluso en pacientes con enfermedad crónica terminal.

Existe un nuevo concepto llamado «diabetes quemada» o *burnt-out diabetes*. Consiste en una alteración de la homeostasis de la glucemia que se produce en pacientes con enfermedad renal terminal. Este fenómeno se traduce en la disminución de las necesidades de insulina, con hipoglucemias espontáneas, en pacientes con diabetes avanzada. Hay varios factores que podrían explicar estas alteraciones: el descenso del filtrado glomerular, que reduce el aclaramiento de insulina, aumentando su vida media; la reducción del aclaramiento hepático de insulina por las toxinas urémicas; la disminución de la gluconeogénesis renal; la pérdida de peso y de masa muscular, y las restricciones dietéticas, entre otros. Aunque no está claramente demostrado el significado práctico del síndrome de diabetes quemada, algunos autores opinan que los pacientes que lo padecen tienen peor pronóstico y mayor mortalidad que aquellos diabéticos que permanecen hiperglucémicos en diálisis<sup>22</sup>.

En cuanto al tratamiento de la diabetes en pacientes en diálisis, los requerimientos de insulina disminuyen a medida que se deteriora la función renal, y su ajuste debe hacerse de forma progresiva e individualizada para cada paciente. La mayoría de los antidiabéticos orales se eliminan por vía urinaria, por lo que cuando la función renal disminuye están contraindicados. No hay estudios de estos fármacos en pacientes en diálisis. Aunque repaglinida se puede utilizar en los casos con filtrados glomerulares muy reducidos, tampoco hay estudios en pacientes en diálisis. Algunos ensayos con un pequeño número de pacientes han mostrado que los inhibidores de la dipeptidilpeptidasa IV, como vildagliptina, pueden ser utilizados en pacientes en diálisis, aunque en dosis menores que en la población con función renal normal<sup>23</sup>.

### Terapia nutricional en pacientes diabéticos en diálisis

La dieta del paciente diabético en diálisis debe adaptarse a sus necesidades. Por un lado, precisa una dieta similar a las de otros pacientes en diálisis, con restricción de sodio, potasio y líquidos. Pero, además, por su condición de diabético, deberá evitar la ingestión de carbohidratos simples y grasas saturadas. Muchos estudios ya han demostrado que los pacientes diabéticos en diálisis presentan mayor prevalencia de malnutrición, especialmente los pacientes diabéticos tipo 1<sup>24</sup>, con pérdida de proteína somática (reflejada en un descenso de la creatinina plasmática) y de proteína visceral (detectada por un descenso en la albúmina y la prealbúmina). Por tanto, pese a las restricciones propias de la diálisis y la diabetes, hay que proporcionar a estos pacientes un aporte calórico adecuado, con dietas que eviten su malnutrición: 25-30 kcal/kg/día, siendo el 50% carbohidratos complejos. El contenido proteico será de 1,3-1,5 g/kg/día<sup>25</sup>. Por otro lado, la gastropa-

resia diabética puede provocar una absorción errática de los alimentos, produciendo episodios tanto de hiperglucemia como de hipoglucemia. Por ello, se recomienda a estos pacientes ingerir los alimentos en pequeñas cantidades y varias veces al día, para mejorar los síntomas.

### Consideraciones sobre la retinopatía diabética en los pacientes diabéticos sometidos a diálisis

La retinopatía es la causa más común de ceguera en los pacientes diabéticos que inician diálisis. El control de la glucemia, junto con el control de la presión arterial en la etapa prediálisis, es fundamental para disminuir la progresión de la retinopatía<sup>26</sup>. La fotocoagulación con láser, la vitrectomía y otras técnicas de microcirugía pueden frenar esta progresión y mejorar la visión del paciente diabético. Por eso es preciso un seguimiento estrecho por el oftalmólogo tras su diagnóstico.

Durante la diálisis, el buen control de la presión arterial es importante. Por un lado deben evitarse las hipotensiones, ya que favorecen la isquemia retiniana, pero también los episodios de sobrehidratación, puesto que pueden producir edema macular y empeoramiento agudo de la visión. Inicialmente se había apuntado a que la heparina utilizada durante la hemodiálisis podría influir negativamente en la evolución de la retinopatía diabética, pero estudios posteriores no lo han demostrado<sup>27</sup>. No hay evidencias de que la retinopatía diabética proliferara de forma diferente en pacientes en hemodiálisis que en pacientes en diálisis peritoneal, donde no se hace uso de la heparina. Pero no hay que olvidar que el uso de antiagregantes y de heparina en la hemodiálisis deberá evitarse cuando el paciente haya sido sometido recientemente a una técnica quirúrgica oftalmológica o presente un episodio de hemorragia retiniana o vítrea activa<sup>28</sup>.

### Consideraciones sobre la vasculopatía periférica en los pacientes diabéticos sometidos a diálisis

La presencia de vasculopatía periférica afecta a un 20-40% de los pacientes diabéticos en diálisis. Su presencia causa gran morbimortalidad, ya que en muchas ocasiones se asocia a cardiopatía isquémica y puede precisar múltiples intervenciones como *bypass*, angioplastia o amputación de miembros inferiores<sup>29</sup>. Un estudio publicado recientemente y realizado con 29.838 pacientes en diálisis concluyó que había una gran prevalencia (6%) y una alta incidencia (2 eventos/100 pacientes-año en riesgo) de amputaciones de miembros inferiores entre los pacientes en diálisis, y que este riesgo se multiplicaba por 9 en los pacientes diabéticos. Los factores clásicos que se asociaron a las amputaciones fueron la edad, la enfermedad vascular periférica y el tabaco. Como factores específicos de la diálisis se asoció el mayor tiempo en diálisis y la alteración del metabolismo óseo y mineral. En los pacientes diabéticos, el hecho de ser varón y fumador y tener otras complicaciones crónicas de la diabetes, así como la presencia de anemia o malnutrición, se asociaron a un mayor riesgo de sufrir amputaciones de miembros inferiores<sup>30</sup>.

### Consideraciones prácticas

- Se desconoce qué técnica de tratamiento renal sustitutivo es la mejor en el paciente con diabetes, si la hemodiálisis o la diálisis peritoneal.
- La hemodiálisis debe considerarse con aclaramientos de creatinina entre 9 y 14 mL/min, antes de la aparición de las manifestaciones urémicas o los signos de malnutrición.
- La mortalidad asociada a la diálisis viene determinada por las comorbilidades del paciente. Por ello, cada vez son más los grupos que planifican el trasplante renal anticipado, incluso antes de iniciar la diálisis.

Por tanto, las actuaciones que pueden ser útiles para prevenir la vasculopatía periférica y las amputaciones son un control estricto de la glucemia, el abandono del tabaco y la realización de ejercicio moderado. Es importante destacar que estos pacientes precisan una higiene exhaustiva de los pies, con curas de las pequeñas heridas o úlceras, ya que hasta el 85% de las amputaciones van precedidas de úlceras en el pie<sup>31</sup>. Éstas pueden pasar desapercibidas por el paciente, por la alteración en la sensibilidad superficial y profunda que presentan la mayoría de las veces. Ante la aparición de un mínimo dolor o de úlceras de difícil curación que puedan orientar a una isquemia de miembros inferiores, se debe llevar a cabo una valoración con Doppler y/o arteriografía para facilitar las actuaciones precoces por parte de los cirujanos y así evitar la amputación.

### Conclusiones

Los pacientes con diabetes son muy diferentes al resto de pacientes en diálisis en cuanto a sus características demográficas, complicaciones, comorbilidades y objetivos de tratamiento. Necesitan un control precoz de los factores que influyen en la progresión de la enfermedad renal, y requieren una atención especial en la mayoría de áreas de la hemodiálisis, como son las diferentes pautas de diálisis, el acceso vascular más complejo y el control de la diabetes, así como de la anemia, la vasculopatía y la retinopatía que suelen presentar. Finalmente, son necesarios estudios específicos en pacientes diabéticos para determinar las pautas de diálisis idóneas, el valor del aclaramiento de creatinina al inicio de la diálisis o el objetivo más adecuado de HbA<sub>1c</sub> que conseguir en ellos. ■

### Declaración de potenciales conflictos de intereses

Ninguno de los tres autores tiene conflictos de intereses que declarar.

### Bibliografía

- Pérez-García R, Martín-Malo A, Fort J, Cuevas X, Lladós F. Baseline characteristics of an incident haemodialysis population in Spain: results from ANSWER—a multicentre, prospective, observational cohort study. *Nephrol Dial Transplant*. 2009;24:578-88.
- Luan FL, Samaniego M. Transplantation in diabetic kidney failure patients: modalities, outcomes, and clinical management. *Semin Dial*. 2010;23:198-205.
- Registro de enfermos renales de la Comunidad Valenciana. Informe año 2004. Available on: [http://biblioteca.sp.san.gva.es/biblioteca/publicaciones/MATERIAL/PUBLICACIONES/EPI/RER/IS\\_102.pdf](http://biblioteca.sp.san.gva.es/biblioteca/publicaciones/MATERIAL/PUBLICACIONES/EPI/RER/IS_102.pdf)
- Remón C, Quirós PL, Portolés R. Consecuencias y factores relacionados con la remisión tardía en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2009;29(S5):57-61.
- Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates. Available on: [http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines\\_commentaries.cfm#guidelines](http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_commentaries.cfm#guidelines)
- Tzamaloukas AH, Friedman EA. Manual de diálisis. In: Daugirdas JT, Blake PG, eds. *Diabetes*, 2<sup>nd</sup> ed. Barcelona: Masson, 2003; 472-85.
- Lassalle M, Labeeuw M, Frimat L, Villar E, Joyeux V, Couchoud C, et al. Age and comorbidity may explain the paradoxical association of an early dialysis start with poor survival. *Kidney Int*. 2010;77:700-7.
- Martínez-Castelao A, Górriz JL, García-López F. Perceived health-related quality of life and comorbidity in diabetic patients starting dialysis (CALVIDIA study). *J Nephrol*. 2004;17:1-8.
- Hemodialysis Adequacy 2006 Work Group. Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy. *Am J Kidney Dis*. 2006;48:3-90.
- Depner TA. Refinements and application of urea modeling. In: Depner TA, ed. *Prescribing hemodialysis: a guide to urea modelling*. Boston: Kluwer, 1991; 167-94.
- Maduell F. Guías de centros de hemodiálisis. *Nefrología*. 2006;26:30-2.
- Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, Collins AJ. Mortality studies comparing peritoneal dialysis and hemodialysis: what do they tell us? *Kidney Int*. 2006;70:3-11.
- Konner K. Primary vascular access in diabetic patients: an audit. *Nephrol Dial Transplant*. 2000;15:1317-25.
- Rodríguez JA, López J, Cléries M, Vela E. Vascular access for haemodialysis: an epidemiological study of the Catalan Renal Registry. *Nephrol Dial Transplant*. 2000;14:1651-7.
- Díaz-López M, Plaza-Martínez A, Riera-Vázquez R, Juliá-Montoya J, Manuel-Rimbau E, Corominas-Roura C, et al. Utilidad de las fistulas arteriovenosas autólogas para hemodiálisis en pacientes diabéticos. *Angiología*. 2002;54:301-7.
- Leehey DJ. Hemodialysis in the diabetic patient with end-stage renal disease. *Renal Fail*. 1994;16:547-53.
- Standards of Medical Care in Diabetes 2010. *Diabetes Care*. 2010;33:4-10.
- Drechsler C, Crane V, Ritz E, März W, Wanner C. Glycemic control and cardiovascular events in diabetic hemodialysis patients. *Circulation*. 2009;120:2421-8.
- Lubowsky ND, Siegel R, Pittas AG. Management of glycemia in patients with diabetes mellitus and CKD. *Am J Kidney Dis*. 2007;50:865-79.
- Joy MS, Cefalu WT, Hogan SL, Nachman PH. Long-term glycemic control measurements in diabetic patients receiving hemodialysis. *Am J Kidney Dis*. 2002;39:297-307.
- Uzu T, Hatta T, Deji N, Izumiya T, Ueda H, Miyazawa I, et al. Target for glycemic control in type 2 diabetic patients on hemodialysis: effects of anemia and erythropoietin injection on hemoglobin A (1c). *Ther Apher Dial*. 2009;13:89-94.
- Kovesdy CP, Park JC, Kalantar-Zadeh K. Glycemic control and burnt-out diabetes in ESRD. *Semin Dialysis*. 2010;23:148-56.
- Morillas C, Solá E, Górriz JL, Coronel F. Manejo de la hiperglucemia en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2008;1:16-22.
- Lou LM, Gota R, Álvarez R, Gutiérrez Colon JA. Parámetros nutricionales de los pacientes en diabéticos en hemodiálisis. *Nefrología*. 1995;15:385-6.
- Friedman EA, Miles AMV. Dialytic management of diabetic uremic patients. In: Jacobs C, Kjellstrand CM, Koch KM, Winchester JF, eds. *Replacement of renal function by dialysis*, 4<sup>th</sup> ed. Norwell, USA: Kluwer, 1996; 935-53.
- The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The absence of a glycemic threshold for the development of long-term complications: the perspective of the Diabetes Control and Complications Trial. *Diabetes*. 1996;45:1289-98.
- Pérez-García R, Dal'Anese C, Jofré R, López Gómez JM, Junco E, Gómez Camperá F, et al. Tratamiento sustitutivo de la función renal (TSFR) en diabéticos: diecisiete años de experiencia. *Nefrología*. 1996;16:52-8.
- Watanabe Y, Yuzawa Y, Mizumoto D, Tamai H, Itoh Y, Kumon S, et al. Long-term follow-up study of 268 diabetic patients undergoing haemodialysis, with special attention to visual acuity and heterogeneity. *Nephrol Dial Transplant*. 1993;8:725-34.
- Jaar BG, Astor BC, Berns JS, Powe NL. Predictors of amputation and survival following lower extremity revascularization in hemodialysis patients. *Kidney Int*. 2004;65:613-20.
- Combe C, Albert JM, Bragg-Gresham JL, Andreucci VE, Disney A, Fukuhara S, et al. The burden of amputation among hemodialysis patients in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis*. 2009;54:680-92.
- Bernal Pedreño E, Salces Sáez E, Sambruno Giráldez A. Exploración del pie a los pacientes diabéticos en una unidad de hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol*. 2009;12:111-6.