



Incidencia y factores de riesgo de amputación no traumática de miembros inferiores en los pacientes en hemodiálisis

M. C. Sánchez Perales, M. J. García Cortés, F. J. Borrego Utiel, G. Viedma, J. M. Gil, P. Pérez del Barrio, J. Borrego Hinojosa, A. Liébana y V. Pérez Bañasco

Servicio de Nefrología. Complejo Hospitalario de Jaén. Jaén.

RESUMEN

A pesar de la alta prevalencia de enfermedad cardiovascular en los pacientes en hemodiálisis (HD), la incidencia de amputación de miembros inferiores (MMII) es poco conocida.

Objetivo: Analizar incidencia y factores condicionantes de amputación no traumática de MMII en los pacientes en HD.

Métodos: Analizamos los pacientes incluidos en HD de 1/1/88 a 31/12/02 e identificamos amputados y amputaciones efectuadas. Realizamos análisis uni y multivariante de la asociación de amputación con edad, sexo, tiempo en HD, historia de diabetes, hipertensión arterial, infarto de miocardio (IM), accidente cerebrovascular (ACV), tabaquismo y niveles de colesterol, triglicéridos, hematocrito, urea, creatinina, calcio, fósforo, PTH y albúmina.

Resultados: Se incluyeron 516 pacientes (59,5 ± 17 años, 102 diabéticos), tiempo en HD 40,15 ± 37 meses, seguimiento de 1.726 pacientes-año. Veinte (3,9%) sufrieron una o varias amputaciones, con incidencia de 1,1 paciente amputados/100 p-año. Once (10,8%) eran diabéticos, incidencia 4,2 amputados/100 p-año. Nueve (2,2%) no diabéticos, con 0,6 amputados/100 p-año. Las amputaciones fueron 32: 21 mayores (supra e infracondíleas) y 11 menores (pies y dedos). El 60% falleció al año de su primera amputación y las causas de muerte fueron cardiovasculares en el 60% de los casos. En el análisis univariante los amputados tenían mayor edad, presencia de diabetes, tabaquismo, antecedentes de IM y ACV, colesterol y menor PTH. En el multivariante, diabetes: OR: 5,9 (IC 95%: 2,4-16, p = 0,000), IM: OR: 7,2 (IC 95%: 2,1-24,7, p = 0,002) y ACV: OR: 4,8 (IC 95%: 1,3-17, p = 0,015), se asociaron de forma independiente con el riesgo de amputación.

Conclusiones: La incidencia de amputación de MMII en los pacientes en HD es elevada. Factores de riesgo conocidos como diabetes y patología cardiovascular aterosclerótica establecida son condicionantes de amputación. La creciente inclusión en HD de pacientes diabéticos y de edades avanzadas hace previsible el aumento de arteriopatía periférica lo que hace necesario planificar estrategias que prevengan su aparición y progresión a isquemia crítica.

Palabras clave: **Amputación de miembros inferiores. Hemodiálisis. Factores de riesgo.**

INCIDENCE AND RISK FACTORS FOR NON-TRAUMATIC LOWER EXTREMITY AMPUTATION IN HEMODIALYSIS PATIENTS

SUMMARY

Background and aims: The purpose of this study was to assess the incidence and risk factors for non-traumatic lower extremity amputation (LEA) in patients on haemodialysis (HD).

Methods: We investigated our HD population attending our clinic between Jan 1988 and Dec 2002, who had had LEA. Uni- and multivariate analyses were used to determine association of LEA with demographic characteristics such as diabetes, hypertension, smoking, myocardial infarction, stroke, dyslipidaemia, haematocrit, urea, creatinine, calcium, phosphorous, parathyroid hormone (PTH) and albumin levels.

Results: Of 516 patients, 20 (3.9%) underwent 32 amputations; 21 major and 11 minor. The incidence was 1.1 amputees/100 p-years. There were 11 (10.8%) diabetics and 9 (2.2%) non-diabetics; incidence of 4.2 and 0.6 amputees/100 p-years, respectively. Non-diabetic amputees were older than non-amputees: 68.9 vs 58.2 years ($p = 0.013$) and had been on HD longer: 71.4 ± 44 vs 42 ± 37 months ($p = 0.019$). There were 60% deaths within the first year of amputation and the causes were 60% cardiovascular. Univariate analysis indicated significant association of LEA with ageing, diabetes, smoking, myocardial infarction, stroke, high cholesterol, and low PTH levels. Multivariate Cox regression identified independent associations of amputation with diabetes, previous myocardial infarction and stroke and/or transient ischaemic attack.

Conclusions: The incidence of LEA in HD patients is very high and is associated with diabetes and previous cardiovascular events. Advanced age and longer time on HD are factors related to LEA in non-diabetics. With increasing numbers of diabetics and older people on HD, new strategies are needed for peripheral arterial disease management so as to avoid its progression to critical ischaemia.

Key words: **Lower extremity amputation. Risk factors. Peripheral arterial disease. Haemodialysis.**

INTRODUCCIÓN

En la población general es conocido que la tasa de amputación de miembros inferiores varía según localización geográfica y raza¹⁻³.

La historia natural de la enfermedad arterial periférica en los pacientes con claudicación intermitente, comporta un riesgo elevado de infarto de miocardio, de intervención quirúrgica sobre miembros inferiores y de amputación, que puede llegar al 12% a los tres meses de aparición de dolor de reposo en el miembro, ulceración o gangrena⁴. La presencia de arteriopatía periférica incrementa el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular entre 3 y 6 veces en las formas asintomáticas y hasta 15 veces en las formas severas⁵.

A pesar de la alta prevalencia de enfermedad cardiovascular en los pacientes en diálisis, la inciden-

cia de amputación de miembros inferiores no ha sido conocida hasta la reciente publicación de un estudio epidemiológico de pacientes en tratamiento sustitutivo de la función renal. Este estudio muestra una elevada incidencia de amputación de miembros inferiores por causas no traumáticas en los pacientes en diálisis cubiertos por el programa Medicare en USA⁶.

Hasta la fecha no ha sido publicado ningún estudio que analice la incidencia y factores de riesgo de amputación de miembros inferiores en la población en diálisis en el sur de Europa, un área geográfica en la que existe una baja prevalencia de enfermedad cardiovascular en la población general⁷⁻⁹.

El objetivo de nuestro estudio ha sido analizar incidencia y factores condicionantes de amputación no traumática de miembros inferiores en los pacientes incidentes en hemodiálisis.

MÉTODOS

Consideramos los pacientes con insuficiencia renal crónica que iniciaron tratamiento sustitutivo con hemodiálisis en nuestro centro (incluyendo una unidad hospitalaria y dos centros periféricos), en el periodo comprendido entre 1/1/1988 y 31/12/2002, y habían permanecido en la técnica más de un mes. Se excluyeron aquellos que habían iniciado tratamiento con diálisis en otro centro, los que su tratamiento habitual había sido la DPCA o habían recibido un trasplante previo y los que recuperaron función renal suficiente para abandonar diálisis. El periodo de observación fue el comprendido entre el inicio del tratamiento sustitutivo hasta salida del mismo por trasplante, transferencia a DPCA, exitus o cierre del estudio el 31/1/03.

Identificamos los pacientes amputados y las amputaciones de miembros inferiores efectuadas excluyendo las de causa traumática, neoplásica o vasculítica. Consideramos amputación mayor a la realizada a nivel infracondíleo, por debajo de la rodilla, y supracondíleo o más proximal y menor a la realizada a nivel de pie o más distal.

Examinamos aquellas variables que pudiesen estar relacionadas con el riesgo de presentación de arteriopatía periférica. Incluimos factores demográficos como edad al inicio de diálisis, sexo y tiempo de permanencia en tratamiento sustitutivo. Se incluyeron también la presencia de diabetes, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular y consumo de tabaco junto a parámetros analíticos como colesterol total, triglicéridos, hematócrito, urea, creatinina, calcio, fósforo, PTH intacta y albúmina.

Consideramos que un paciente era diabético el que en cualquier momento de su evolución hubiese sido diagnosticado de diabetes con indicación de tratamiento farmacológico para controlar su glucemia. El diagnóstico de hipertensión arterial previa al tratamiento sustitutivo o tras su inicio se consideró cuando el paciente hubiese tenido indicado medicación hipotensora. Como diagnóstico de cardiopatía isquémica consideramos si estaba establecido así mediante la realización de coronariografía o la presentación de infarto de miocardio diagnosticado por clínica, cambios enzimáticos y electrocardiográficos. El diagnóstico de accidente cerebrovascular o accidente isquémico transitorio fue considerado cuando así estaba establecido entre sus antecedentes o durante el periodo de seguimiento mediante comprobación por técnicas de imagen o informe emitido por un neurólogo.

Según el consumo de tabaco los pacientes fueron clasificados en nunca fumadores y fumadores, considerados como tal tanto los activos como aquellos

que abandonaron el tabaco en los 10 años precedentes al inicio de diálisis.

Los parámetros analíticos fueron los correspondientes al control efectuado entre las semanas 5 y 10 tras inicio de diálisis. Hematócrito y valores bioquímicos fueron determinados por autoanalizador y la PTH por inmunoquimioluminiscencia, Ciba-Corning, Medfield, MA (VN: < 65 pg/ml).

Análisis estadístico

Se realizó análisis univariante mediante el test de la *t* de Student para variables cuantitativas no pareadas y el test de la χ^2 para variables cualitativas, con la obtención del riesgo relativo y los intervalos de confianza del 95%. Para el estudio multivariante se utilizó un análisis de regresión logística de Cox y se obtuvieron las *odds ratio* y los intervalos de confianza del 95%. Se utilizaron curvas de Kaplan-Meier para el análisis de supervivencia y el test de log-rank para comparación de curvas entre amputados y no amputados. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo. Todos los análisis fueron efectuados con el paquete estadístico SPSS 11.0.

RESULTADOS

Características de la población incluida

Entre 1/1/1988 y 31/12/2002 fueron incluidos 702 pacientes en tratamiento sustitutivo. Después de las exclusiones, los pacientes incluidos fueron 516. La población considerada tenía las siguientes características: edad $59,5 \pm 17$ años (rango: 14,6-89,3 a.), sexo: 288 (55,8%) hombres, tiempo en diálisis $40,15 \pm 37$ meses (rango: 1,07-183,4 m). Seguimiento: 1.726 pacientes-año. Las nefropatías de base fueron: diabética: 13,8%; nefroangioesclerosis 8,5%; glomerulonefritis 16,7%; intersticiales 20,3%; poliquistosis renal 6,6%; enfermedades sistémicas 8,1%; nefropatías familiares 3,7%; no filiadas 19,4%; miscelánea 2,9%. Según criterios anteriormente expuestos, 102 pacientes (19,7%) habían sido diagnosticados de diabetes, de los que 51 (50%) habían iniciado diálisis a partir de 1/1/99. Diecisiete pacientes que habían sido tratados con diálisis peritoneal de forma transitoria, generalmente por problemas de acceso vascular, también fueron incluidos en el estudio.

Incidencia de pacientes amputados

Veinte pacientes (3,9%) sufrieron una o más amputaciones de miembros inferiores. Fueron 14 hom-

bres (4,9%) y 6 mujeres (2,6%). La incidencia fue de 1,1 pacientes amputados por 100 pacientes y año de seguimiento, 1,4/100 hombres-año y 0,8/100 mujeres-año. Once pacientes eran diabéticos (10,8% de los diabéticos), incidencia de 4,2 diabéticos amputados/100 p-año y 9 (2,2%) no diabéticos, incidencia de 0,6/100 p-año. La probabilidad de ser amputado para los diabéticos fue 5 veces mayor que para los no diabéticos (RR: 5,14). Las nefropatías de base en los amputados no diabéticos fueron: 5 no filiadas, 2 nefroangioesclerosis, 1 enfermedad sistémica y 1 nefropatía intersticial por litiasis.

La primera amputación en los pacientes diabéticos se efectuó precozmente. El 33% de los amputados diabéticos sufrieron su primera amputación en los dos primeros meses de diálisis y el 66% en el primer año. A los 30 meses de permanencia en diálisis se había efectuado la primera amputación de la totalidad de los diabéticos amputados. Después de 30 meses en diálisis hubo reamputaciones en estos pacientes pero ningún otro diabético fue amputado. Dos pacientes no diabéticos sufrieron su primera amputación en los dos primeros años y el resto lo fueron a partir del cuarto año de permanencia en diálisis. En el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier, la probabilidad de estar libre de amputación a los 30 meses de entrar en diálisis fue del 85,6% en los diabéticos y del 98,6% en los no diabéticos (test de log-rank: $p < 0,00001$).

Amputaciones

La indicación de amputación fue gangrena en 16 pacientes y dolor isquémico de reposo, no controlable en 4. Cuatro pacientes fueron tratados con simpatectomía química, 3 con neuroestimulación de cordones posteriores y 3 con prostaglandinas intra-diálisis por un periodo de 4 semanas. Se efectuaron 8 procedimientos de revascularización en 6 pacientes, 2 diabéticos y 4 no diabéticos.

Se hicieron 32 amputaciones, 21 (64%) mayores, 15 supra y 6 infracondíleas. Los pacientes diabéti-

cos sufrieron 18 amputaciones, 10 de ellas mayores y los no diabéticos 14 amputaciones, 11 mayores. Las amputaciones menores en diabéticos fueron 8 (44,4%) y en no diabéticos 3 (21,4%) ($p < 0,05$). El número de pacientes reamputados fue similar en ambos grupos (5 diabéticos, 5 no diabéticos). Tres pacientes sufrieron amputación mayor bilateral (1 diabético, 2 no diabéticos).

Factores relacionados con la amputación

En el análisis univariante los amputados tenían más edad, mayor proporción de diabéticos y fumadores y mayor número de pacientes con historia previa de infarto de miocardio y de accidente cerebrovascular o accidente isquémico transitorio. Además, había mayor proporción de pacientes con colesterol elevado y PTH más baja (tabla I). No hubo diferencias en hematocrito, urea, creatinina, triglicéridos, calcio, fósforo, albúmina e hipertensión arterial.

Este análisis fue efectuado separadamente para diabéticos y no diabéticos.

En los diabéticos el tiempo en diálisis hasta la primera amputación fue menor que el tiempo total de observación en los no amputados. Además tenían una creatinina y PTH menores y un colesterol mayor. También hubo mayor proporción de pacientes con infarto de miocardio y un accidente cerebrovascular o isquémico transitorio previos (tabla II). Los amputados no diabéticos eran 10 años mayores que los no amputados, la mayoría eran hombres y el tiempo en diálisis hasta su primera amputación fue mayor que la totalidad del tiempo de permanencia en diálisis de los no amputados. Su creatinina era más alta y había mayor proporción de fumadores (tabla III).

En el análisis multivariante los factores de riesgo independiente asociados a la amputación fueron el diagnóstico de diabetes y los antecedentes previos de infarto de miocardio y de ictus isquémico (tabla IV).

Tabla I. Factores relacionados con la amputación. Análisis univariante

| | Amputados N = 20 | No amputados N = 496 | Riesgo Relativo | 95% IC | p |
|------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------|----------|
| Edad (años) | 64,7 ± 10 | 59,3 ± 17 | – | – | = 0,036 |
| Diabetes | 55% | 18,3% | 4,94 | 2,1-11,6 | = 0,0001 |
| Fumadores | 70% | 41,3% | 3,3 | 1,3-8,4 | = 0,019 |
| Infarto de miocardio | 25% | 3,2% | 7,8 | 3,1-19,5 | = 0,001 |
| Ictus isquémico | 20% | 3,6% | 5,6 | 2-15,4 | = 0,008 |
| Colesterol > 230 mg/dl | 40% | 13,7% | 3,9 | 1,6-9,1 | = 0,004 |
| PTH (pg/ml) | 138,6 ± 197 | 246,8 ± 310 | – | – | = 0,028 |

Tabla II. Factores relacionados con la amputación en el paciente diabético

| | Amputados N = 11 | No amputados N = 91 | p |
|------------------------|---------------------|------------------------|----------|
| Tiempo en diálisis (*) | 9,4 ± 8,4 | 31,3 ± 29 | = 0,0001 |
| Creatinina (mg/dl) | 6,01 ± 1,6 | 7,64 ± 2,1 | = 0,016 |
| PTH (pg/ml) | 102,6 ± 62,3 | 262,5 ± 289,5 | = 0,0001 |
| Colesterol (mg/dl) | 239 ± 82 | 196 ± 63 | = 0,047 |
| Infarto de miocardio | 4 (36,4%) | 7 (7,7%) | = 0,004 |
| Ictus isquémico | 4 (36,4%) | 4 (4,4%) | = 0,0001 |

(*) meses hasta primera amputación o hasta salida de diálisis.

Tabla III. Factores relacionados con la amputación en el paciente no diabético

| | Amputados N = 9 | No amputados N = 405 | p |
|------------------------|--------------------|-------------------------|---------|
| Edad (años) | 67,8 ± 9,3 | 57,8 ± 18 | = 0,013 |
| Sexo | 8 H (88,9%) | 226 H (55,8%) | = 0,048 |
| Tiempo en diálisis (*) | 71,5 ± 44 | 41,6 ± 37 | = 0,019 |
| Creatinina (mg/dl) | 10,8 ± 3,3 | 8,9 ± 2,3 | = 0,017 |
| Fumador | 8 (88,9%) | 161 (39,8%) | = 0,003 |

(*) meses hasta primera amputación o hasta salida de diálisis.

Tabla IV. Factores relacionados con la amputación. Análisis multivariante

| | Odds Ratio | 95% IC | p |
|----------------------|------------|----------|----------|
| Diabetes | 5,92 | 2-15,9 | = 0,0001 |
| Infarto de miocardio | 7,2 | 2,1-24,7 | = 0,002 |
| Ictus isquémico | 4,8 | 1,3-17,4 | = 0,015 |

Supervivencia y Mortalidad

El análisis Kaplan-Meier muestra la menor supervivencia del paciente amputado. A los 20 meses la supervivencia es del 81,3% en no amputados vs 55% en amputados, a los 60 meses 62,2% vs 35%, y a los 120 meses 33,3% vs 15% (test log-rank: p < 0,0028).

Estas diferencias sólo existen en los pacientes diabéticos, con supervivencia a los 2 años del 71% los no amputados vs 18% los amputados y a los 5 años del 49% vs 9%. A los 80 meses han fallecido todos los amputados diabéticos y permanecen vivos 28% de los diabéticos que no han sido amputados (fig. 1).

La supervivencia del paciente tras la primera amputación fue en los diabéticos 15,3 ± 16 y no diabéticos 13,2 ± 22 meses (NS). La supervivencia para la primera amputación mayor fue 14,5 ± 19 y menor 14,1 ± 20 meses (NS). La mortalidad tras la primera amputación fue del 15% de los pacientes en el primer mes, 60% al año y 90% a los dos años. La totalidad de los amputados fallecieron dentro del periodo de observación.

Tres pacientes fallecieron por infecciones y 1 en situación de caquexia. El resto fueron 6 muertes súbitas, presumiblemente cardíacas, 2 infartos de miocardio, 3 accidentes cerebrovasculares y 1 isquemia mesentérica, lo que supone que el 60% de las muertes fueron de causa cardiovascular. En cuatro pacientes la causa de muerte estuvo relacionada con gangrena de miembros inferiores, en dos casos del miembro contralateral al amputado.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran una elevada incidencia de amputación de miembros in-

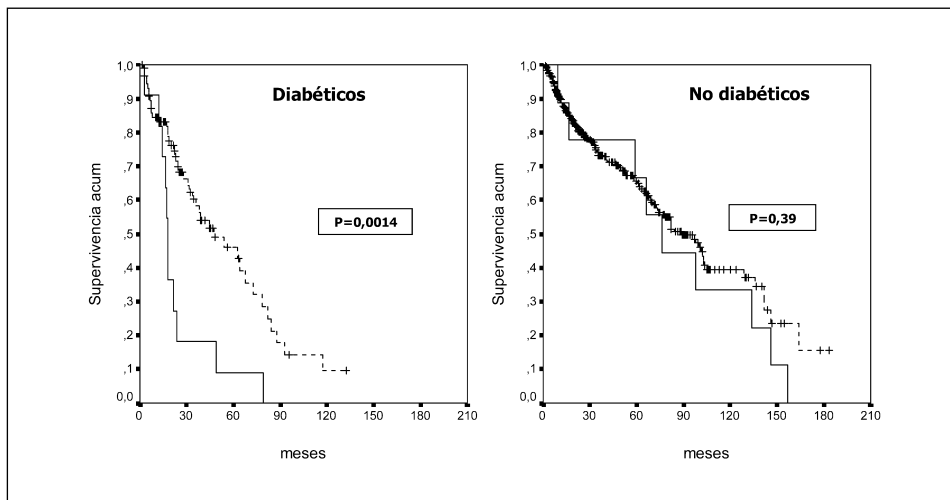


Fig. 1.—Curvas de supervivencia de Kaplan-Meier: pacientes amputados, diabéticos y no diabéticos. x-x pacientes amputados.

feriores por causas no traumáticas, en una amplia muestra de pacientes en hemodiálisis de características similares a la población en diálisis en España¹⁰, a los que se ha efectuado un prolongado seguimiento.

Aunque elevada, esta incidencia es 4,5 veces menor que la observada por Eggers y cols., en pacientes en diálisis cubiertos por el programa Medicare en USA, cuya tasa se eleva a 4,9 amputaciones/100 pacientes, 13,8/100 diabéticos⁶. Este reciente estudio de Eggers aporta una valiosa información al cuantificar este problema en los pacientes USA en tratamiento sustitutivo. Sin embargo, según nuestros resultados, estos hallazgos no son extrapolables a la población española en diálisis.

En la población general es conocida la variación en la tasa de amputación de miembros inferiores según localización geográfica y raza, la más elevada en Norteamérica y algunas comunidades del norte de Europa y la más baja en el sur de Europa y Asia¹⁻³. La tasa de 24,95 amputaciones por 100.000 habitantes en USA¹¹ contrasta con la de 2,8 por 100.000 habitantes en España^{1,12}. Esto es coherente con la conocida menor incidencia de enfermedad coronaria, y patología cardiovascular en general, en la población mediterránea. Hábitos dietéticos⁷, variaciones en los factores de riesgo como la prevalencia de diabetes, raza, consumo de tabaco⁸ y otros factores⁹, han sido implicados en estas diferencias.

Hasta la fecha no existen estudios que hayan analizado la amputación de miembros inferiores en los pacientes en diálisis en Europa. Nuestros resultados confirman que, aunque el riesgo de amputación en diálisis es muy alto, la baja incidencia de amputación en la población general en España es aplicable a la población en diálisis.

Los factores de riesgo relacionados con la amputación en nuestro estudio han sido los ya conocidos tanto en la población general como en los pacientes en diálisis: diabetes, edad avanzada, sexo masculino, hábito tabáquico, hipercolesterolemia y la historia de un evento cardiovascular previo^{4,13}. En los pacientes USA en diálisis se ha observado una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y notables diferencias en su distribución, en relación a factores étnicos, comparados con la comunidad europea^{14,15}.

En nuestro análisis, la diabetes incrementó el riesgo de amputación, aunque en menor proporción que en la población general^{16,17}. Aunque este menor incremento del riesgo ha sido observado previamente⁶, un subanálisis de la amputación en el diabético confirma que la incidencia es 3,3 veces menor que la población diabética USA en diálisis. Esto puede

sugerir que otros factores distintos a la menor prevalencia de diabetes en los pacientes en diálisis en España, son responsables de la menor incidencia de amputación.

En los pacientes diabéticos la amputación se hizo dentro de los 30 meses desde el inicio de diálisis. La amputación en los estadios iniciales del tratamiento sustitutivo, con la mayor incidencia en el primer año, ha sido comunicada previamente, sin que exista una clara explicación a este hecho^{18,19}. Aunque la enfermedad arterial periférica es más prevalente en los diabéticos²⁰, la amputación está más relacionada con la microangiopatía²¹. Sin embargo, la mayor prevalencia de macroangiopatía en estos pacientes puede haber sido determinante de amputación, además de otros eventos cardiovasculares. En nuestro estudio, 45% de los diabéticos amputados vs 11% de los no amputados habían tenido un evento cardiovascular previo. Además, 82% de los amputados vs 49% de los no amputados murieron por causas cardiovasculares (datos no mostrados). Estos resultados indican la alta prevalencia de enfermedad cardiovascular en el diabético amputado, una mayor incidencia de eventos cardiovasculares, incluyendo la enfermedad arterial oclusiva de miembros inferiores, y más baja supervivencia. Esto podría explicar, en parte, el que la amputación ocurra en los estadios iniciales del tratamiento con diálisis.

Junto a la diabetes, otros factores como un infarto de miocardio previo y un accidente cerebrovascular fueron asociados de forma independiente al riesgo de amputación en diálisis. La asociación de la arteriopatía periférica con la enfermedad coronaria y cerebrovascular es bien conocida no sólo en la población general, en la que el 40% de los pacientes con claudicación intermitente tienen enfermedad coronaria²², sino en los pacientes con insuficiencia renal crónica, en proporción similar^{23,24}.

Nuestro estudio, al considerar pacientes incidentes en hemodiálisis con un prolongado seguimiento, permite observar una asociación entre mortalidad y amputación en el paciente diabético, como sucede en la población general²⁵. Aunque esto podría suponerse, esta asociación no ha podido ser demostrada en otros estudios de pacientes en diálisis cuyo diseño transversal ha impedido la observación de pacientes con menor supervivencia como los diabéticos¹⁴.

Tras la primera amputación la supervivencia fue corta para todos los pacientes, de modo similar a lo descrito^{26,27}. Algunos estudios han mostrado una menor supervivencia después de la primera amputación mayor¹⁹ y otros han observado una discreta mayor supervivencia en los diabéticos, atribuida en parte a la mayor tasa de amputaciones menores en

el paciente diabético⁶. En nuestro estudio, la supervivencia tras la primera amputación fue similar para diabéticos y no diabéticos y para cualquier nivel de la misma. Esto confirma que es el proceso aterosclerótico generalizado y no los factores locales los que determinan la supervivencia del amputado. Solamente el 20% de nuestros pacientes murieron por causas atribuibles a la isquemia crítica de miembros inferiores. Esto es concordante con lo observado en la población general, donde la muerte es raramente un resultado directo de la enfermedad arterial periférica^{5,28}.

En resumen, nuestros resultados muestran una elevada incidencia de amputación de miembros inferiores por causas no traumáticas en los pacientes en hemodiálisis. Factores de riesgo conocidos como diabetes y eventos cardiovasculares previos, son condicionantes de amputación. Es necesario considerar un mayor uso de terapias de conocida eficacia en la población general^{29,30}, aunque la relación riesgo-beneficio de estos tratamientos en la insuficiencia renal crónica no está por el momento bien establecida³¹⁻³⁴. Aunque la tasa de amputación encontrada es elevada, es considerablemente inferior a la de la población USA en diálisis, único referente en la actualidad. Las diferencias conocidas en la población general, son también aplicables a la población en diálisis aunque la menor prevalencia de algunos factores de riesgo no parecen explicar este contraste.

BIBLIOGRAFÍA

- Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia: The global lower extremity amputation study group. *Br J Surg* 87: 328-337, 2000.
- Lavery LA, Ashry HR, Van Houtum W, Pugh JA, Harkless LB, Basu S: Variation in the incidence and proportion of diabetes-related amputations in minorities. *Diabetes Care* 19 (1): 48-52, 1996.
- Rucker-Whitaker C, Feinglass J, Pearce WH: Explaining Racial Variation in Lower Extremity Amputation: a 5-Year Retrospective Claims Data and Medical Record Review at an Urban Teaching Hospital. *Arch Surg* 138 (12): 1347-1351, 2003.
- Ouriel K: Peripheral arterial disease. *Lancet* 358: 1257-1264, 2001.
- Criqui MH, Langer RD, Fronck A, Feigelson HS, Klauber MR, McCann TJ, Browner D: Mortality over a period of 10 years in patient with peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 326: 381-386, 1992.
- Eggers PW, Gohdes D, Pugh J: Non-traumatic lower extremity amputations in the Medicare end-stage renal disease population. *Kidney Int* 56 (4): 1524-1533, 1999.
- Serra-Majem L, Ribas L, Tresserras R, Ngo J, Salleras L: How could changes in diet explain changes in coronary heart disease mortality in Spain? The Spanish paradox. *Am J Clin Nutr* 61 (Supl. 1), 1351s-1359s, 1995.
- ERICA Research Group: The CHD risk-map of Europe: the first report of the WHO-ERICA project. *Eur Heart J* 9 (Supl. 1): 1-36, 1988.
- Law M, Wald N: Why heart disease mortality is low in France: the time lag explanation. *Br Med J* 318: 1471-1476, 1999.
- Comité de Registro de la SEN: Informe de diálisis y trasplante año 2001 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros autonómicos. *Nefrología* 24: 21-33, 2004.
- Feinglass J, Brown JL, LoSasso A, Sohn MW, Manheim LM, Shah SJ, Pearce WH: Rates of lower-extremity amputation and arterial reconstruction in the United States, 1979 to 1996. *Am J Public Health* 89 (8): 1222-7, 1999.
- Calle-Pascual AL, García-Torre N, Moraga I, Díaz JA, Durán A, Moñuz G, Serrano FJ, Martín-Álvarez PJ, Charro A, Marañes JP: Epidemiology of non-traumatic lower-extremity amputation in Area 7, Madrid, between 1989 and 1999. *Diabetes Care* 24: 1686-1689, 2001.
- Moss SE, Klein R, Klein BEK: The 14-year incidence of lower-extremity amputations in a diabetic population. The Wisconsin Epidemiological Study of Diabetic Retinopathy. *Diabetes Care* 22: 951-959, 1999.
- O'Hare AM, Bacchetti P, Segal M, Hsu ChY H, Johansen KL: Factors associated with future amputation among patients undergoing hemodialysis: results from the dialysis morbidity and mortality study waves 3 and 4. *Am J Kidney Dis* 41: 162-170, 2003.
- Goodkin DA, Bragg-Gresham JL, Koenig KG, Wolfe RA, Akiba T, Andreucci VE, Saito A, Rayner HC, Kurokawa K, Port FK, Held PJ, Young EW: Association of comorbid conditions and mortality in hemodialysis patients in Europe, Japan, and the United States: the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *J Am Soc Nephrol* 14: 3270-3277, 2003.
- Sitonen OI, Niskanen LK, Leaks M, Siitonen JT: Lower-extremity amputations in diabetic and non diabetic patients. A population-based study in eastern Finland. *Diabetes Care* 16: 16-20, 1993.
- Humphrey LL, Palumbo PJ, Butters MA, Hallett JW, Chu ChP, O'Fallon M, Ballard DJ: The contribution of non-insulin-dependent diabetes to lower-extremity amputation in the community. *Arch Intern Med* 154: 885-892, 1994.
- McGrath NM, Curran BA: Recent commencement of dialysis is a risk factor for lower-extremity amputation in a high-risk diabetic population. *Diabetes Care* 23: 432-433, 2000.
- Dossa CD, Shepard AD, Amos AM, Kupin WL, Reddy DJ, Elliot JP, Wilczwski JM, Ernst CB: Results of lower extremity amputations in patients with end-stage renal disease. *J Vasc Surg* 20: 14-19, 1994.
- Murabito JM, D'Agostino RB, Silbershatz H, Wilson PWF: Intermittent claudication: a risk profile from the Framingham Heart Study. *Circulation* 96: 44-49, 1997.
- Reiber GE, Pecoraro RE, Koepsell TD: Risk factors for amputation in patients with diabetes: a case control study. *Ann Intern Med* 117: 97-105, 1992.
- CAPRIE Steering Committee: A randomised, blinded trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischemic events (CAPRIE). *Lancet* 348: 1329-1339, 1996.
- Stack AG, Bloembergen WE: Prevalence and clinical correlates of coronary artery disease among new dialysis patients in the United States: a cross-sectional study. *J Am Soc Nephrol* 12: 1516-1523, 2001.
- Fishbane S, Youn S, Flaster E, Adam G, Maesaka JK: Ankle-arm blood pressure index as a predictor of mortality in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 27: 668-672, 1996.
- Nelson RG, Gohdes DM, Everhart JE, Hartner JA, Zwemer FL, Pettitt DJ, Knowler WC: Lower extremity amputations in NIDDM: 12-year follow-up study in Pima Indians. *Diabetes Care* 11: 8-16, 1988.
- Simsir SA, Cabellon A, Kohlman-Trigoboff D, Smith BM: Factors influencing limb salvage and survival after amputation and revascularization in patients with end-stage renal disease. *Am J Surg* 170: 113-117, 1995.

27. O'Hare A, Feinglass J, Reiber GE, Rodríguez RA, Daley J, Khuri S, Henderson WG, Johansen KL: Postoperative mortality after non-traumatic lower extremity amputation in patients with renal insufficiency. *J Am Soc Nephrol* 15: 427-434, 2004.
28. Dormandy J, Heeck L, Vig S: The natural history of claudication: risk to life and limb. *Semin Vasc Surg* 2: 123-137, 1999.
29. Hiatt ER. Drug therapy: Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. *N Engl J Med* 344: 1608-1621, 2001.
30. McDermott MM, Guralnik JM, Greenland PH, Pearce WH, Criqui MH, Liu K Taylor L, Chan Ch, Sharma L, Schneider JR, Ridker PM, Green, Quann M: Statin use and leg function in patients with and without lower-extremity peripheral arterial disease. *Circulation* 107: 757-761, 2003.
31. Sánchez Perales MC, Vázquez E, García Cortés MJ, Borrego FJ, Borrego J, Pérez del Barrio P, Liébana A, Gil JM, Viedma G, Pérez Bañasco V. Antiagregación plaquetaria y riesgo hemorrágico en hemodiálisis. *Nefrología* 5: 456-462, 2002.
32. Vázquez E, Sánchez-Perales C, Lozano C, García Cortés MJ, Borrego F, Guzmán M, Pérez P, Pagola C, Borrego MJ, Pérez V: Comparison of prognostic value of atrial fibrillation versus sinus rhythm in patients on long-term hemodialysis. *Am J Cardiol* 92: 868-871, 2003.
33. Abbott KC, Trespalcios FC, Taylor AJ, Agodoa LY: Atrial fibrillation in chronic dialysis patients in the United States: risk factors for hospitalization and mortality. *BMC Nephrol* 24; 4 (1): 1, 2003.
34. Vázquez E, Sánchez Perales C, García Cortés MJ, Borrego FJ, Lozano C, Guzmán M, Gil JM, Liébana A, Pérez P, Borrego MJ, Pérez V: Ought dialysis patients with atrial fibrillation be treated with oral anticoagulants? *Int J Cardiol* 87: 135-139, 2003.