

# Epidemiología y análisis coste/efectividad de la angiopatía diabética en cirugía vascular

L. Reparaz - I. Martínez - J. M. Ligeró - M. Landaluce - A. Galindo - A. Hernández - J. A. Jiménez Cossío

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular  
Hospital «La Paz». Madrid (España)

La diabetes mellitus constituye un problema de salud prioritario en los países civilizados ya que afecta a un importante sector de la población, principalmente en las edades más avanzadas de la vida y cuya magnitud se va incrementando con el paso de los años dando lugar, además, a un gran número de secuelas invalidantes (insuficiencia renal crónica, ceguera, amputaciones, etc.).

El tratamiento de las complicaciones vasculares periféricas secundarias a la angiopatía diabética representa un coste elevado y comporta una serie de riesgos y beneficios, lo que obliga al cirujano vascular a valorar no sólo el tratamiento más indicado desde el punto de vista médico, si no a realizar un análisis coste/efectividad de dicho tratamiento, es decir, a un estudio de la relación riesgo/beneficio, un análisis coste/beneficio y a tener en cuenta la calidad de vida que resulta de dicha actitud terapéutica.

Para realizar este análisis es preciso conocer la frecuencia de las diversas complicaciones de la angiopatía diabética que son competencia de nuestra Especialidad y el tratamiento empleado en las mismas.

## Epidemiología

La prevalencia de la diabetes me-

llitus (DM) en España, es decir, el número de personas diabéticas, es del 5 % de la población total, según datos de la Sociedad Española de Diabetología (1990). De los aproximadamente dos millones de diabéticos el 50 % desconocen que lo son. Un 20 % corresponde a la diabetes mellitus insulino-dependiente o tipo I (DMI) y el 80 % a la diabetes mellitus no insulino-dependiente o tipo II (DMNID).

**Palumbo**, en el primer estudio llevado a cabo en USA entre 1945 y 1970 en la población de Rochester (Minnesota), cifraba esta prevalencia en el 1,6 %, siendo por encima de los 40 años del 4,3 % para los varones y del 3,9 % para las mujeres. En el estudio **Framingham** llevado a cabo entre 1948 y 1978, fueron seguidos 1.813 varones y 2.504 mujeres de 34 a 62 años de edad, de los cuales 318 varones (17,5 %) y 326 mujeres (13 %) fueron diagnosticados como diabéticos durante el seguimiento.

**Harris**, en un estudio para el National Health and Nutrition Examination, encontró una prevalencia del 18-19 % en la población americana de 65 a 74 años.

El aumento progresivo de la prevalencia de la diabetes mellitus se puede atribuir a dos hechos principales:

- la edad de diagnóstico de la enfermedad, y
- el incremento en la expectativa de vida.

La edad media de comienzo de los síntomas son los 60-62 años, estando la edad media de diagnóstico en 59 años para los varones y en 63 para las mujeres. Tan sólo un 10 % de los casos se diagnosticaron antes de los 40 años (Fig. 1).

Por otro lado, la esperanza de vida, que era de 22 años en 1380 y de 63 años en 1943, es hoy día de 74 años. Por esto el número de personas mayores de 80 años se ha duplicado en España en la década de los ochenta y en la actualidad hay más de siete millones y medio de personas mayores de 60 años.

Estas dos circunstancias explican el aumento en el número de la DM tipo II, pero no el porqué se ha duplicado el número de DM tipo I en los últimos 25 años.

La incidencia, el número de casos nuevos/100.000 habitantes/año, es difícil de valorar y no se corresponde con los casos atendidos en los hospitales. **Palumbo** encontró una incidencia entre la población escolar (6-18 años) de 14 nuevos casos/100.000 habitantes/año. La tasa de incidencia presenta una curva ascendente para ambos sexos.

En un estudio de la Comunidad de Madrid, cuyos resultados se comunicaron en marzo de 1991, la incidencia es de 11,4 casos nuevos/100.000 habitantes/año, en la población de 0 a 15 años. Este dato indi-

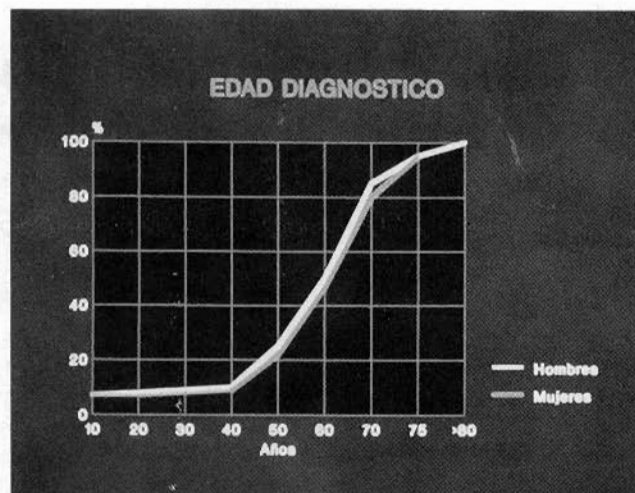


Fig. 1 - La edad media de diagnóstico son los 60-62 años.

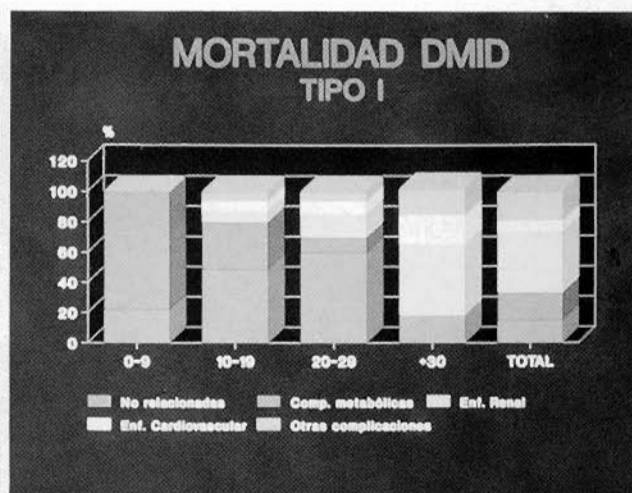


Fig. 2 - En la DMID la mortalidad es debida a las enfermedades renales.

ca que la incidencia de la diabetes es muy alta, tratándose de un país del sur de Europa, zona donde esta patología suele ser menos frecuente. Esto se pretende explicar por factores genéticos no precisados.

### Morbimortalidad en la diabetes mellitus

Antes del tratamiento con insulina la mortalidad entre la población diabética era principalmente atribuible a cetoacidosis y coma, a las infecciones y en menor medida a las complicaciones cardiovasculares. Mientras que el riesgo de complicaciones metabólicas fue minimizado en la era insulínica y las infecciones controladas por los antibióticos, el incremento en las expectativas de vida de los diabéticos va acompañada de una mayor incidencia de complicaciones micro y macrovasculares, lo que en conjunto se conoce como angiopatía diabética.

Aunque en la diabetes de comienzo juvenil o tipo I suele afectarse más por la microangiopatía y la diabetes de comienzo en la edad adulta o tipo II más por la macroangiopatía, ninguna de las complicaciones es privativa de alguno de los dos tipos de diabetes y ambas participan en ma-

yor o menor medida en las complicaciones de las diabetes.

Los resultados de morbilidad y mortalidad son claramente distintos en los dos tipos de diabetes mellitus.

### Morbimortalidad en la diabetes mellitus tipo I

En diversos trabajos, como el Joslin Clinic (1964), el Steno Hospital (1969, Dinamarca), el Eire County (1965, New York), se cifraba en 14-15 veces el riesgo de muerte de la población diabética tipo I comparándola con la población general.

Los resultados del CHP (Children's Hospital of Pittsburgh), publicados por Dorman en 1984, del seguimiento durante 30 años de 1.894 pacientes DMID, con una edad media de diagnóstico de 8,2 años, demuestran una mortalidad del 3 % a los 10 años de diagnóstico, del 12 % a los 20 años y del 30 % a los 30 años. Cifras obviamente muy elevadas para individuos sanos de su misma edad, sexo y raza.

En la figura 2 podemos ver las distintas causas de muerte según la edad. En conjunto, predominan las muertes producidas por las enfermedades renales, seguidas de las complicaciones metabólicas. La muerte

por enfermedad cardiovascular es 11 veces más frecuente que la esperada para la población general.

Las conclusiones más importantes del CHP son:

- 7 veces más mortalidad que la población general.
- La mayoría de las muertes se producen durante los seis primeros meses de la enfermedad.
- La edad es más importante que la duración de la diabetes a la hora de predecir la mortalidad.

### Morbimortalidad en la diabetes mellitus tipo II

Del análisis de las distintas series publicadas podemos resumir que la coronariopatía (incluida la muerte súbita) con el 39 %, seguida de las enfermedades malignas con un 13 % y de la enfermedad vascular periférica con un 10 % constituyen las tres primeras causas de muerte en la DM tipo II (Fig. 3).

### Angiopatía diabética

La angiopatía diabética es una complicación mayor de la diabetes mellitus con dos componentes diferenciados. La microangiopatía, muy



Fig. 3 - En la DMNID el 10% de la mortalidad es debida a enfermedad vascular periférica.

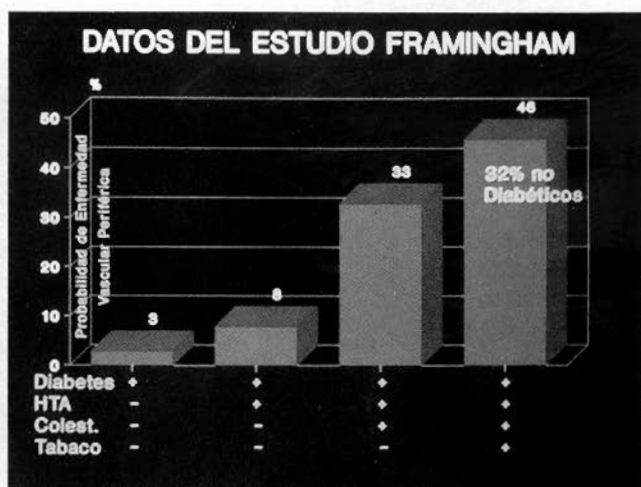


Fig. 4 - Importancia de la D.M. como factor de riesgo para la enfermedad vascular periférica.

específica de la diabetes, es responsable de la retinopatía, la nefropatía y la polineuropatía.

La macroangiopatía es responsable de eventos cardiovasculares como el infarto de miocardio, los accidentes cerebrovasculares y la enfermedad vascular periférica.

### Macroangiopatía

La arteriosclerosis acelerada es una característica de la macroangiopatía de la DMI y de la DMNID.

Basándonos en el desarrollo de la arteriosclerosis según la teoría de **Ros**, la alteración endotelial va seguida de una agregación de monocitos/macrófagos en el lugar de la agresión y de una migración subendotelial. Si no hay una respuesta contraria del huésped, se produce una adhesión plaquetaria seguida de una agregación plaquetaria que libera metabolitos del ácido araquidónico que son potentes vasoconstrictores y proagregantes plaquetarios. Los macrófagos, las plaquetas y el endotelio lesionado producen una serie de factores de crecimiento que estimulan la proliferación de células musculares lisas en el sitio de la agresión endotelial, sobre la que se depositan el colesterol de las

LDL y VLDL, impidiendo las HDL este depósito.

El proceso de la arterioesclerosis es obviamente más complicado, pero este esquema nos permite conocer las alteraciones que se producen en la diabetes mellitus y su relación con la arterioesclerosis.

### Alteración de la función endotelial en la DM

Existen cuatro elementos principales que evidencian una alteración del endotelio vascular en la diabetes mellitus:

- La elevación de los niveles plasmáticos de las glicoproteínas endoteliales, como por ejemplo el factor Von Willebrand. La presencia de factor VIII Ag y/o factor VIII actividad se traduce en un aumento de la agregación plaquetaria, fundamentalmente en la inducida por la ristocetina.
- Disminución en la liberación de prostaciclina endotelial. Los niveles se normalizan al controlar la diabetes.
- Disminución de la actividad fibrinolítica, por aumento de la concentración plasmática de inhibidores de la fibrinólisis.

- Disminución de la actividad de la lipoprotein lipasa.

### Alteraciones de la función plaquetaria en la DM

Tanto «in vivo» como «in vitro» se produce:

- un aumento de la adhesividad plaquetaria, y
- un aumento de la agregación plaquetaria.

Esta alteración de la función plaquetaria contribuye al desarrollo de la enfermedad macrovascular y en ella se basa la supuesta eficacia de los antiagregantes plaquetarios. En la actualidad la única droga empleada en estudios clínicos controlados y que tenga unos resultados aceptables es la Pentoxifilina.

### Alteraciones del metabolismo lipídico en la DM

En los diabéticos mal controlados se produce un aumento de las cifras de LDL y VLDL, así como una disminución de las HDL. Estas cifras se normalizan al controlar la diabetes mellitus.

La elevación de triglicéridos y la disminución de las HDL sin otro factor de riesgo, predisponen en los diabéticos a la enfermedad coronaria



y a la enfermedad vascular periférica, según ha demostrado **West** en un estudio realizado para la OMS.

La elevación de los triglicéridos se debe a un aumento de la síntesis o a un trastorno en la eliminación de VLDL, debido a un trastorno en la captación de los macrófagos.

El aumento de las LDL en los pacientes diabéticos mal controlados se debe a que son menos degradados por los fibroblastos.

### La enfermedad vascular periférica en los diabéticos

En el estudio **Framingham** se intentó valorar la importancia de la diabetes mellitus como factor de riesgo para las enfermedades vasculares y en concreto la influencia que sobre la aparición de claudicación intermitente tenía la diabetes sola o en combinación con otros factores de riesgo, haciendo un seguimiento durante ocho años (Fig. 4).

La probabilidad de aparición de claudicación intermitente cuando la diabetes era el único factor de riesgo era de un 3 %, del 8 % si se asociaba a la HTA y del 33 % si estas dos se asociaban a la hipercolesterolemia. Cuando el paciente tenía los cuatro factores de riesgo principales, la cifra alcanzaba el 46 %, frente al 32 % de los enfermos no diabéticos.

Estos datos permitían pensar que la diabetes mellitus como factor independiente de riesgo tendría poca importancia. Pero este estudio no tuvo en cuenta la duración de la diabetes, que es el factor más importante en el desarrollo de la angiopatía y de sus complicaciones clínicas.

Por otro lado, existía la impresión de que un buen control de las cifras de glucemia podía prevenir o retrasar la aparición de complicaciones vasculares de la diabetes mellitus. Pero el análisis minucioso de los estudios en que se basaba esta afirmación no eran del todo concluyentes. **Pirat** revisa la literatura hasta

1977 y encuentra 16 estudios y ninguno con conclusiones definitivas y afirma que, de su propio estudio de 4.400 pacientes seguidos durante 25 años, se puede deducir que el control de la diabetes no afecta al desarrollo de la macroangiopatía, mientras que sí podía influir en el desarrollo de la microangiopatía.

El estudio más conocido y que ha tenido mayor trascendencia es el U.G.D.P. (University Group Diabetes Program), llevado a cabo entre 1960 y 1975 y cuyos resultados se publicaron en 1982, diseñado para valorar la aparición de complicaciones vasculares en una población diabética en tratamiento con antidiabéticos orales (AO) o insulina, donde no se valoraba los efectos de estos agentes hipoglucemiantes en su control de las cifras de glucemia.

Como los individuos eran distribuidos aleatoriamente en cada uno de los tres grupos, los diabéticos tipo I que precisaban siempre insulina

para su tratamiento fueron excluidos del estudio y éste se llevó a cabo solamente entre diabéticos tipo II, que por otro lado, como ya se ha comentado, son los que mayor porcentaje de complicaciones vasculares presentan.

En el UGPD los 619 pacientes fueron distribuidos en tres grupos:

- GRUPO I: dieta más antidiabéticos orales.
- GRUPO II: dieta más insulina a dosis estándar.
- GRUPO III: dieta más insulina a dosis variables.

Con un tiempo medio de seguimiento de 12,5 años y con un tiempo medio de evolución de su diabetes también de 12,5 años, se detallan las complicaciones vasculares aparecidas durante el seguimiento de estos pacientes.

De este estudio se puede concluir que no se aprecian diferencias significativas entre los diferentes tipos

Cuadro 1

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
* Amputación de la extremidad inferior			
..... Derecha:	1%	0%	1,1%
..... Izquierda:	0,5%	0,5%	1,1%
Total	1,5%	0,5%	2,2%
* Amputaciones de dedos	4,1%	1%	2,2%
* Claudicación intermitente	19,2%	20,9%	17,7%
* Calcificación arterial	32%	30,7%	28,4%
* Ausencia de pulsos			
Femoral ..... Derecho:	8,5%	9,3%	12,4%
..... Izquierdo:	10,1%	10,2%	13%
Pedio ..... Derecho:	33,5%	30,2%	28%
..... Izquierdo:	30,9%	33,9%	26,9%

de tratamiento y, por otro lado, que un 6 % de los diabéticos tipo II a los 12 años y medio de su diagnóstico han sufrido algún tipo de amputación. De hecho, el 50 % de las amputaciones no traumáticas de la extremidad inferior son debidas a la diabetes mellitus.

### Análisis coste/efectividad

Para llevar a cabo el análisis coste/efectividad hemos realizado un estudio en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital «La Paz» de Madrid en 526 pacientes ingresados entre 1981 y 1990.

Los pacientes, 330 varones (72,74 %) y 196 mujeres (37,26 %), presentaban una patología que podía ser principalmente atribuida a la diabetes, sin presentar otro factor de riesgo asociado de modo predominante, no siendo incluidos en el estudio aquellos pacientes con varios factores de riesgo, entre los que se encontraba la diabetes. Lógicamente la prevalencia de la diabetes mellitus entre nuestros enfermos arteriales se aproxima al 30 %, mientras que estos 526 pacientes representan un 10 % de nuestros ingresos.

Se han separado los pacientes en cuatro grupos, según el tratamiento recibido:

- GRUPO I: enfermos sometidos a cirugía arterial directa y/o hiperemian- te (23,95 %).
- GRUPO II: enfermos que han sufrido una amputación menor (35,55 %).
- GRUPO III: enfermos con amputaciones mayores de la extremidad inferior (36,5 %).
- GRUPO IV: enfermos biamputados de las extremidades inferiores (4,56 %).

En cada uno de los grupos se analizan:

- A) La relación riesgo/beneficio para el paciente y la calidad de vida que le proporciona, y

B) el coste de dicho tratamiento.

#### GRUPO I (Cirugía Arterial Directa y/o hiperemian- te)

126 pacientes fueron sometidos a cirugía arterial directa y/o hiperemian- te, lo que representa un 23,95 % del total de enfermos. Predominan en este grupo los varones, 111 (88,09 %), frente a las mujeres, 15 (11,91 %). Los tipos de intervención fueron:

- 52 «by-pass» fémoro-poplíteo (9,88 %).
- 35 simpatomías lumbares (6,65 %).
- 27 «by-pass» aorto bi-femorales (5,13 %).
- 12 «by-pass» fémoro-femorales (2,28 %).

La edad media es de 62,5 años. La estancia media de 32,58 días.

#### A) Análisis riesgo/beneficio para el paciente:

El riesgo quirúrgico es bajo, siendo la mortalidad global del 2,4% (3 de 126 pacientes).

Los resultados a largo plazo de los «by-pass» aorto-bifemorales y fémoro-femorales son comparables a las series de pacientes no-diabéticos en cuanto a su permeabilidad acumulativa y la tasa de conservación de la extremidad.

Los «by-pass» fémoro-poplíteos presentan una permeabilidad acumulativa al año del 64% (frente a un 68% de los no-diabéticos) y una tasa de conservación de la extremidad del 80% al año de evolución.

Los resultados evolutivos de las simpatomías lumbares son significativamente peores que en los no-diabéticos.

Los beneficios principales derivan de la desaparición de la sintomatología, el dolor al caminar o de reposo, la curación o delimitación de las lesiones, sin producir un deterioro

psicológico ni en el estado de salud del paciente.

La calidad de vida de estos enfermos suelen mejorar después de la intervención, al desaparecer o mejorar la sintomatología

#### B) Costes del tratamiento:

Los costes son fundamentalmente los derivados del acto quirúrgico (gastos de quirófano, prótesis, etc...) y de la estancia hospitalaria, con una media de 32,58 días (972.900 Ptas. de media), ya que en este grupo no suele ser necesario la rehabilitación ni el ingreso en Centros de cuidados mínimos, ni representa la terminación de su actividad laboral o doméstica previa.

#### GRUPO II (Amputaciones menores)

En este grupo 187 pacientes (35,55% del total) sufrieron la amputación de uno o varios dedos del pie y en 47 casos se asoció el drenaje de un absceso plantar por un mal perforante.

Eran 99 varones (52,95%) y 88 mujeres (47,05%). Entre los varones el 70% estaba en tratamiento con antidiabéticos orales, frente a un 25% que estaba en tratamiento con insulina y un 50% desconocía su enfermedad. Entre las mujeres el 80% estaba en tratamiento con insulina, el 15% con A.O. y el 5% desconocía su enfermedad. Estas cifras confirman el peor pronóstico de las mujeres en tratamiento con insulina, frente a los hombres en tratamiento con A.O., como ya se apuntaba en el estudio **Framingham**.

La edad media era de 64,3 años y la estancia media de 49,5 días, con un máximo de 212 días.

#### A) Análisis riesgo/beneficio para el paciente:

Este grupo presenta la mejor relación riesgo/beneficio para el paciente. Con una mortalidad de 1 solo caso de 187 pacientes y no siendo esta muerte directamente atribuible

al tratamiento. Hay que destacar, sin embargo, que de los 192 pacientes del grupo de la amputación mayor en 31 de ellos se indicó como primer tratamiento una amputación menor.

Los beneficios para el paciente son fundamentalmente la conservación de la extremidad y la desaparición de la sintomatología (necrosis, fiebre, dolor, infección, etc.). Da lugar, además, a una calidad de vida similar a la que tenía el paciente previamente, sin afectar de forma negativa su estado físico o psíquico.

#### B) Costes del tratamiento:

Los costes por hospitalización son muy altos, dado su estancia media muy prolongada (49,56 días: 1.483.430 Ptas.), pero no suelen generar gastos de rehabilitación ni de ingresos en Centros asistenciales, ni representa motivo para finalizar su actividad laboral o doméstica previa.

Los gastos de hospitalización podrían reducirse si una vez que la amputación está en vías de curación el enfermo fuese ingresado en un Centro donde el coste cama/día fuese sensiblemente inferior a las 29.932 Ptas./día de nuestro Hospital, pero siempre bajo el control del Cirujano Vascular.

### GRUPO III (Amputaciones mayores)

192 pacientes sufrieron la pérdida de la extremidad inferior durante este estudio, lo que representa aproximadamente el 50% de las amputaciones realizadas en nuestro Servicio. 113 eran varones (58,55%) y 79 mujeres (41,15%). En 22 de ellos se había realizado una intervención de revascularización o hiperemiante, predominando el «by-pass» femoro-poplíteo en 14 casos.

Del total de amputaciones, 171 fueron supracondíleas y 21 infracondíleas, dado que, el estado general del paciente y la elevada frecuencia de retinopatía acompañante con la disminución de la agudeza visual

que comporta, el número de pacientes susceptibles de rehabilitación posterior era muy pequeño.

En este grupo también se confirma el peor pronóstico de los varones en tratamiento con antidiabéticos orales y de las mujeres con insulina, con un 65% y un 75%, respectivamente.

La edad media era de 70,08 años y la estancia media hospitalaria fue de 26,3 días.

#### A) Análisis riesgo/beneficio para el paciente:

La amputación de la extremidad inferior es una intervención con un riesgo moderado y una mortalidad del 6,25% (12 de 192 pacientes), pero que supone un importante deterioro psicológico y del estado de salud del paciente, el 17% han fallecido antes de cumplirse un año de la amputación.

Los beneficios para el paciente son la desaparición de la sintomatología y de la amenaza para la vida, ya que la gangrena de la extremidad inferior puede dar lugar a un proceso infeccioso y tóxico importante.

La calidad de vida es mala. Su edad cronológica es mucho menor que su edad fisiológica (Se dice que la edad fisiológica del diabético = edad cronológica + años de evolución de su enfermedad).

#### B) Costes del tratamiento:

Los costes globales son muy elevados, con la estancia media más baja de todos los grupos (26,3 días; 787.201 Ptas. de media). Todos precisan de muletas y sillas de ruedas. Tan sólo un 25% de los pacientes —lo más jóvenes— consiguen rehabilitarse utilizando una pierna ortopédica, con una media de tres meses para completar el proceso de protesización.

También se produce un aumento en los gastos originados por la demanda de atención médica y por la necesidad de ingresos en Centros

asistenciales, que alcanza al 30% de estos pacientes.

### GRUPO IV (Biamputados)

24 pacientes fueron amputados de ambas extremidades inferiores durante el período 1981-1990. Predominan las mujeres 17, frente a 7 varones.

La edad media era de 72,5 años y la estancia media de 36,27 días.

#### A) Análisis riesgo/beneficio para el paciente:

Los riesgos de este tratamiento son muy importantes, con un gran deterioro psíquico y físico, lo que conlleva una mortalidad inmediata del 20,8% (5/24), del 58,3% (14/24) al año y superior al 95% al cabo de cinco años.

Los beneficios son la desaparición de la sintomatología y de la amenaza para la vida del paciente.

La calidad de vida resultante es, obviamente, pésima.

#### B) Costes del tratamiento:

Los costes originados son muy elevados al ser una intervención muy invalidante. Con una estancia media de 36,7 días (1.098.504 Ptas.), todos precisan de silla de ruedas. Los gastos en rehabilitación suelen ser nulos. En cambio, son muy elevados los gastos por aumento en las necesidades de asistencia sanitaria y de cuidados de Enfermería, precisando el ingreso en Centros asistenciales más del 75% de nuestros pacientes.

### Factores que contribuyen a la amputación entre los diabéticos

Dada la elevada frecuencia de amputaciones entre los diabéticos, conviene recordar los factores que contribuyen a la misma (Fig. 5).

• **Obesidad, HTA, hiperlipidemia:** La diabetes se asocia habitualmente con obesidad y ésta se relaciona con el desarrollo de HTA y de hiperlipidemia.

Aunque la diabetes «per se» se



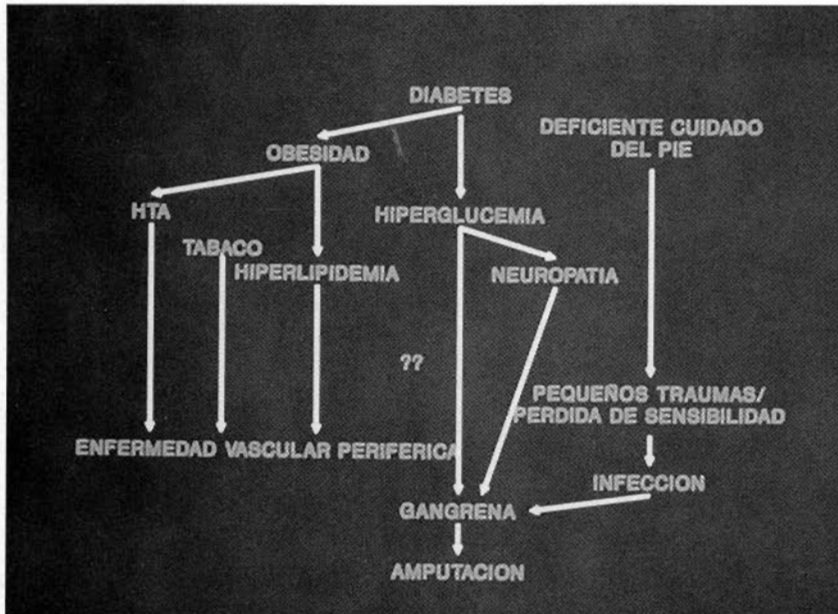


Fig. 5 - Factores que contribuyen a la amputación entre los diabéticos.

asocia con alteraciones en el metabolismo de los lípidos, estas alteraciones varían según el sexo, la raza, la edad, el tipo de diabetes y el tratamiento de la misma.

Según el estudio de **Rochester**, al diagnosticar la diabetes un 8% presentan arteriosclerosis obliterante, a los 10 años un 15% y a los 20 años un 45%.

• **Neuropatía periférica:** Es difícil establecer su incidencia ya que no existe una definición clara. Se calcula que un 8% la presentan al diagnosticar la diabetes y que a los 25 años la cifra se eleva al 50%.

El diagnóstico de neuropatía periférica se basa en la pérdida del reflejo patelar y aquileo y en la disminución de la sensibilidad vibratoria. En el estudio de **Piwa Indians** la pérdida de reflejos periféricos y la disminución de la percepción vibratoria en el dedo gordo eran predictivos de amputación.

La forma clínica más común de la neuropatía es la polineuropatía distal y simétrica, que puede afectar a las fibras sensitivas, motoras y autonómicas:

- alteraciones sensitivas: con una reducción de la sensibilidad térmica y dolorosa, con calambres y parestesias muy dolorosas. Esto hace que el paciente no note pequeños traumatismos o alteraciones térmicas, lo que favorece la aparición de heridas, callosidades, infecciones, etc.;
- alteraciones motoras: con atrofia muscular, que predispone a la deformidad del pie y a una mala distribución de la presión sobre la planta del pie;
- neuropatía autonómica: con pérdida de la sudoración, lo que da lugar a sequedad de la piel y a la producción de grietas. Y además, con una inestabilidad vasomotora con «shunts» arteriovenosos en el pie, con disminución de la presión de oxígeno tisular.

La neuropatía periférica es el precursor más importante en el desarrollo de úlceras en el pie de los diabéticos.

Las úlceras son el 62% neuropáticas en origen, frente a un 38% que son de origen isquémico, teniendo

además un 60% de éstos una neuropatía.

• **Infección:** Es el tercer componente del llamado «pie diabético»: angiopatía+neuropatía+infección.

Generalmente predomina uno de los tres componentes en cada caso particular, aunque es típico su carácter secuencial, es decir, el inicio puede ser una lesión vascular, neuropática o infecciosa, pero ésta desencadena una secuencia hasta llegar al síndrome total o parcialmente constituido.

Además de los factores neuropáticos, en los pacientes diabéticos se han observado defectos de los mecanismos defensivos de los leucocitos polimorfonucleares y de la respuesta inmune (alteraciones de la quimiotaxis, de la opsonificación, de la actividad bactericida intracelular, etc...) que pueden predisponer a la infección o alterar la respuesta frente a ella.

El papel exacto de tales anomalías en la patogenia de la infección del pie diabético sigue siendo especulativo, pero pueden tener un gran significado sobre todo en presencia de un mal control metabólico.

Desde el punto de vista bacteriológico suelen ser infecciones polimicrobianas, predominando en nuestros cultivos los siguientes gérmenes:

- + gérmenes gram(+): *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus epidermis*. *Streptococcus faecalis*.
- + gérmenes gram(—): *Proteus* sp. *Escherichia coli*. *Pseudomona aureoginosa*.
- + gérmenes anaerobios: *Bacteroides* sp.

Estos gérmenes son los que debemos tener presentes a la hora de pautar una terapia antibiótica empírica, sin el resultado del cultivo y del antibiograma previo, que debe tomarse de la profundidad de la herida, ya que en la superficie puede haber gérmenes que contaminen la

herida pero que no tengan un papel relevante en la infección.

### Prevención

A la hora de abordar la prevención de la angiopatía diabética nos encontramos ante una enfermedad cuyos mecanismos etiopatogénicos nos son desconocidos y se basan en su substrato genético o no podemos casi influir sobre su desarrollo.

Además, la prevención de las complicaciones de la angiopatía corresponden a múltiples especialidades.

Desde el punto de vista del Angiólogo y Cirujano Vascular y basándose en el esquema de la historia natural de la enfermedad de **Lea-  
well** y **Clark**, podemos establecer una

- **Prevención primaria,**
- **Prevención secundaria y**
- **Prevención terciaria.**

La prevención terciaria o de rehabilitación de las secuelas es más propia de otras Especialidades y no será objeto de más estudio por nuestra parte.

#### a) Prevención primaria

Se basa fundamentalmente en:

- 1) Identificación de los individuos de alto riesgo.
- 2) La educación sanitaria.
- 3) La integración del Cirujano Vascular en un equipo multidisciplinario de atención primaria de los diabéticos.
- 4) Tratamiento farmacológico.

- La Identificación de los individuos de alto riesgo:

La presencia de alguno de los siguientes factores puede considerarse como predictiva de mayor riesgo de amputación:

- a) Edad mayor de 45 años. El 96% de las amputaciones ocurren en individuos de edad superior a los 45 años.

- b) Duración de la diabetes: a mayor duración de la enfermedad, mayor riesgo de complicaciones vasculares.

- c) Presencia de neuropatía y/o enfermedad vascular periférica asintomática, como ausencia de pulsos, calcificaciones arteriales, etc...

- d) Historia previa de úlcera: el 86% de las úlceras neuropáticas y el 72% de las isquémicas curan, pero los individuos debe ser considerados de alto riesgo.

- e) Amputación previa: tienen 10-20 veces más riesgo que la población diabética de igual edad.

- Educación sanitaria dirigida a los propios pacientes, ATS, podólogos, médicos, etc...

- Integración del Cirujano Vascular en un equipo multidisciplinario. Como ya se propuso en el último Congreso de la Sociedad Española de Diabetología, la atención primaria, y no exclusivamente la hospitalaria, debe llevarse a cabo por un equipo multidisciplinario de médicos y ATS entre los que se debe encontrar el Cirujano Vascular y así se comunicó al Ministerio de Sanidad en «El libro blanco de la diabetes en España».

- Tratamiento farmacológico: además del correcto control metabólico que corresponde al endocrinólogo, el tratamiento con agentes como la Pentoxifilina en estudios a doble ciego parece que disminuye o retrasa la aparición de complicaciones vasculares.

#### b) Prevención secundaria

Se compone de un:

- **Diagnóstico precoz,**
- **Tratamiento temprano y**
- **Tratamiento adecuado.**

Si estas premisas se tienen en cuenta a la hora de tratar las úlceras del pie diabético se estima que se puede reducir en un 50% la tasa de amputaciones de la extremidad inferior entre la población diabética.

En el caso de la úlcera leve, es decir, superficial con ausencia de celulitis y de afectación ósea, el tratamiento debe basarse en:

- Reposo, evitando el apoyo.
- Cultivo de la herida, con antibiograma y el empleo de antibioterapia de amplio espectro por vía oral, siendo la clindamicina el agente más utilizado.

- Vigilancia de la evolución.
- La úlcera moderada, profunda con afectación ósea y/o de los tejidos blandos, representa una amenaza de pérdida de la extremidad. Exige:

- La hospitalización urgente.
- El reposo absoluto.
- El desbridamiento precoz y amplio.

- El cultivo de la profundidad de la herida y el empleo de antibióticos según el resultado del antibiograma. Hasta que se disponga de esos resultados se puede emplear una cefalosporina de primera generación o el empleo de penicilina más un aminoglucósido, aunque los aminoglucósidos precisan un alto potencial reductor tisular para actuar y esta condición no se da en los tejidos isquémicos.

La úlcera grave, profunda con afectación ósea, de tejidos blandos y presencia de necrosis y gran repercusión sistémica (fiebre, leucocitosis, descompensación de la glucemia, etc.) requiere:

- La hospitalización urgente.
- El reposo absoluto.
- El control y vigilancia estricta.
- Cultivo y tratamiento antibiótico como se indicó para la úlcera moderada.

- Se debe proceder al desbridamiento quirúrgico precoz con drenaje y amputación abierta, sin esperar a la estabilización de su estado general o metabólica.

### Conclusiones

La diabetes mellitus reúne todos los criterios para ser considerado un problema de salud: elevada preva-



lencia (5%), afectar a las edades más avanzadas (edad media de diagnóstico, 60 años) y elevada frecuencia de secuelas invalidantes.

La enfermedad vascular periférica es una complicación frecuente ya que afecta a un 30% de los diabéticos tipo II de más de 12 años de evolución y, en ese mismo período de tiempo, un 5% sufrirá algún tipo de amputación menor o mayor. Es, además, la causa de mortalidad en un 10% de los casos. Esto hace que la angiopatía diabética tenga gran repercusión en la actividad de un Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, con un 10% del total de ingresos, una estancia tres veces superior a la media y representa el 50%

del total de amputaciones no traumáticas realizadas, siendo en conjunto aproximadamente el 25% de la actividad global de dicho Servicio.

Al analizar la relación coste/efectividad ésta es aceptable para los grupos I y II (cirugía arterial directa/hiperemiante y amputaciones menores, respectivamente), aunque se podría reducir mucho el coste por estancia hospitalaria en el grupo de amputaciones menores. En los grupos III y IV (amputaciones mayores y biamputados, respectivamente) donde la indicación de tratamiento es la amputación de la extremidad inferior, la calidad de vida resultante es muy mala y tiene unos costes sociales muy elevados.

Estos datos obligan a plantearse una serie de medidas de Prevención primaria y secundaria.

La prevención primaria de estas complicaciones exige la integración del Cirujano Vascular en un equipo de atención primaria para poder identificar y controlar a los individuos de alto riesgo y el tratamiento médico y control de los factores de riesgo.

La prevención secundaria debe basarse en un control adecuado y precoz de las úlceras de los pies.

Estas medidas permitirían mejorar los resultados, es decir, disminuir la tasa de amputaciones y racionalizar los costes.

NOTA: Se acompañan 27 citas bibliográficas, que pueden solicitarse del autor.