



ORIGINAL

Estimación del impacto económico y sanitario de las complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2 en la Comunidad de Madrid



Francisco Arrieta^{a,b,*}, Carlos Rubio-Terrés^c, Darío Rubio-Rodríguez^c, Ana Magaña^d, Marbella Piñera^e, Pedro Iglesias^a, Pedro Nogales^f, Alfonso Calañas^a, Blanca Novella^g, José Ignacio Botella-Carretero^b, Carlos Debán^h, Isabel Zamarrón^{a,b}, Gustavo Moraⁱ, José Antonio Balsa^{b,j} y Clotilde Vázquez^{a,b}, en representación del Grupo de Estudio de Diabetes[◇]

^a Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

^b CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición, Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria (IRyCIS), Madrid, España

^c HEALTH VALUE, Madrid, España

^d Sanofi España, Madrid, España

^e Centro de Salud Benita de Ávila, Madrid, España

^f Centro de Salud Las Águilas, Madrid, España

^g Centro de Salud Potosí, Madrid, España

^h Centro de Salud El Restón, Valdemoro (Madrid), España

ⁱ Centro de Salud Alpes, Madrid, España

^j Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Infanta Sofía, Madrid, España

Recibido el 2 de agosto de 2013; aceptado el 6 de noviembre de 2013

Disponible en Internet el 17 de enero de 2014

PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus tipo 2;
Coste de la enfermedad;
Complicaciones de la diabetes

Resumen

Objetivo: Estimar el impacto económico y sanitario de las complicaciones crónicas macro y microvasculares de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en la Comunidad de Madrid (CM).

Métodos: El número de complicaciones esperadas se obtuvo de un estudio descriptivo transversal que incluyó una cohorte de 3.268 pacientes con DM2 de la CM. El coste de las complicaciones (€ de 2012) se valoró tanto a nivel hospitalario como en la atención primaria. El número de consultas médicas en atención primaria y el tratamiento farmacológico de las complicaciones se obtuvo mediante un panel de 21 médicos con experiencia en el tratamiento de la DM2. Los datos poblacionales, epidemiológicos y los costes sanitarios se consiguieron de fuentes españolas. Se hicieron análisis de sensibilidad univariantes.

Resultados: Se estima que la población con DM2 en la CM asciende a 390.944 pacientes y que estos sufren a lo largo de su vida 172.406 y 212.283 complicaciones macro y microvasculares,

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: arri68@hotmail.com (F. Arrieta).

◇ Los nombres de los componentes del Grupo de Estudio de Diabetes que han colaborado en este estudio están relacionados en el [anexo 1](#).

respectivamente. El coste promedio de las complicaciones de la DM2 por paciente se calcula en 4.121,54 € (el 66% debido a las complicaciones macrovasculares). El impacto económico de las complicaciones de la DM2 en la CM sería de 1.611 millones de euros (1.065 en las complicaciones crónicas de tipo macrovascular y 545 en las complicaciones de tipo microvascular). El impacto económico oscilaría entre los 1.249 y los 2.509 millones de euros, según la prevalencia de DM2. **Conclusiones:** Las complicaciones de la DM2 tienen un gran impacto, tanto sanitario como económico en la CM.

© 2013 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Type 2 diabetes mellitus;
Cost of disease;
Diabetes complications

Estimation of the economic and health impact of complications of type 2 diabetes mellitus in the autonomous community of Madrid (Spain)

Abstract

Objective: To estimate the economic and health impact of chronic complications (macrovascular and microvascular) of type 2 diabetes mellitus (T2DM) in the autonomous community of Madrid (Spain) (ACM).

Methods: The number of expected complications was obtained from a descriptive, cross-sectional study on a cohort of 3,268 patients with T2DM from the ACM. Cost of complications (€, 2012) was assessed both at hospitals and in primary care. The number of medical visits in primary care and drug treatment for complications were collected by a panel of 21 physicians experienced in treatment of T2DM. Population and epidemiological data and healthcare costs were obtained from Spanish sources. Univariate sensitivity analyses were performed.

Results: It is estimated that there are 390,944 patients with T2DM in the ACM, and that they experience 172,406 and 212,283 macrovascular and microvascular complications respectively during their lifetimes. Mean cost of T2DM complications per patient is estimated at €4,121.54 (66% due to macrovascular complications). The economic impact of T2DM complications in the ACM would be €1,611 million (1,065 and 545 millions from macrovascular and microvascular complications respectively). The economic impact would range from €1,249 and 2.509 million euro depending on T2DM prevalence.

Conclusions: Complications of T2DM have a great health and economic impact in ACM.

© 2013 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica caracterizada por la presencia de hiperglucemia, bien sea secundaria a un déficit o ausencia de la secreción de la insulina, bien a un defecto de su actividad metabólica a nivel de receptor o posreceptor, o a ambos, con la alteración de la secreción y/o la acción biológica de la insulina¹. Esta situación de hiperglucemia ocasiona complicaciones crónicas de tipo microvascular y macrovascular que son comunes a todos los tipos de DM¹. En concreto, la diabetes mellitus de tipo 2 (DM2) se debe a una resistencia a la acción de la insulina y a un déficit relativo de la secreción de esta hormona. Por lo tanto, en fases iniciales, se genera una situación de hiperinsulinismo y, generalmente, hiperglucemia¹.

Según la Organización Mundial de la Salud, en el mundo hay más de 364 millones de personas con DM. La DM se está convirtiendo en una epidemia mundial, relacionada con el rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física. Se prevé que las muertes por DM aumenten más del 50% en los próximos 10 años y que en el año 2030 la DM se convierta en la séptima causa mundial de muerte². El cumplimiento de los objetivos terapéuticos es fundamental para controlar adecuadamente esta pandemia. En nuestro sistema sanitario, la responsabilidad del

diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento del paciente con DM2 recae principalmente en el médico de atención primaria, debiendo mejorarse el cumplimiento de los objetivos terapéuticos mediante la puesta en marcha de programas *ad hoc*^{3,4}.

La DM2 es una de las enfermedades crónicas que más ha incrementado su prevalencia en los últimos 50 años⁵, oscilando en España entre el 6 y el 15%, según los estudios⁵⁻⁷. En el caso de la Comunidad de Madrid (CM), la prevalencia de la DM2 se ha estimado en el 8,1%⁵, siendo mayor en varones (10,2%) que en mujeres (6%), y aumentando con la edad hasta alcanzar el 23,1% entre los 70 y los 74 años⁷⁻⁹. En España, la DM2 es una de las causas más importantes de muerte prematura en la población adulta, y ocupa el tercer lugar para las mujeres y el séptimo para los varones^{5,10}.

En el reciente estudio descriptivo transversal de Arrieta et al.⁵, que incluyó una cohorte de pacientes con DM2 de la CM, se obtuvo la prevalencia de las complicaciones crónicas de la DM2, tanto de las macrovasculares como de las microvasculares (tabla 1).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto económico y sanitario asociado a las complicaciones micro y macrovasculares en los pacientes de la CM con DM2 seguidos en atención primaria.

Tabla 1 Premisas poblacionales y epidemiológicas adoptadas en el modelo económico

Variable	Valor medio	Intervalo	Referencias
<i>Características de la cohorte con DM2</i>			
N	3.268	-	5
Edad (años)	68,8 ± 10,9	-	5
% de varones	50,3	-	5
Antecedentes familiares de DM2	42,1%	-	5
Antecedentes familiares de cardiopatía isquémica	35,9%	-	5
Hipertensión arterial	66,1%	-	5
Hipercolesterolemia	56,4%	-	5
Síndrome metabólico (criterios ATPIII)	27,1%	-	5
Glucemia basal < 100 mg/dl	8,6%	-	5
HbA _{1c} basal < 7%	54,3%	-	5
<i>Población de la CM > 30 años de edad</i>	4.194.681	-	11
<i>Pacientes prevalentes con DM2 en la CM (por 100 habitantes)</i>	10	8,1-15,0	6,7
<i>Incidencia estimada de DM2 en la CM (por 1.000 habitantes/año)</i>	14,9	10,8-19,0	6
<i>Tasa de mortalidad en los pacientes con DM2 (por 1.000 pacientes)</i>	21,7	19,5-23,9	7
<i>Esperanza de vida al nacimiento para ambos sexos (en años)</i>	81,9	-	12
<i>Reducción de la esperanza de vida en la DM2 (en años)</i>	10,5	6,0-15,0	13,14
<i>N.º estimado de pacientes con DM2 en la CM</i>	390.944	303.150-608.774	Calculado
<i>Prevalencia de las complicaciones macrovasculares</i>			
Ángor	8,60%	-	5
IAM	7,40%	-	5
Ángor + IAM	2,30%	-	5
Insuficiencia cardíaca	6,30%	-	5
Accidente cerebrovascular agudo	3,56%	-	5
Isquemia aguda transitoria	3,64%	-	5
Revascularización cardíaca	4,50%	-	5
Revascularización periférica	1,10%	-	5
Revascularización del tronco supraórtico	0,90%	-	5
Arteriopatía periférica	5,00%	-	5
Amputación menor	0,64%	-	5
Amputación mayor	0,16%	-	5
<i>Prevalencia de las complicaciones microvasculares</i>			
Polineuropatía	3,65%	-	5
Mononeuropatía	1,33%	-	5
Neuropatía autónoma	0,32%	-	5
Edema de mácula	2,65%	-	5
Retinopatía proliferativa	5,45%	-	5
Nefropatía	8,60%	-	5
Insuficiencia renal	5,90%	-	5
Disfunción eréctil	26,40%	-	5

ATPIII: Adult Treatment Panel III; CM: Comunidad de Madrid; DM2: diabetes mellitus de tipo 2; HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada; IAM: infarto agudo de miocardio; N: número de pacientes.

Métodos

El estudio se realizó en 2 fases. En una primera fase, se consultó a un panel de expertos formado por 21 médicos de atención primaria con experiencia en el tratamiento y seguimiento de la DM2, con el objetivo de conocer el número de consultas médicas en atención primaria así como el tratamiento farmacológico utilizado a consecuencia de las complicaciones crónicas de la DM2. La segunda fase del estudio consistió en un análisis del coste de esas complicaciones, a partir del uso de recursos estimado por el panel de expertos. Para este análisis, realizado mediante un modelo

económico y concerniente a la población con DM2 de la CM, se aplicaron las premisas poblacionales y epidemiológicas, previamente publicadas, que se resumen en la [tabla 1](#).

El número de pacientes con DM2 se estimó para la población total de la CM mayor de 30 años de edad (criterio de inclusión del estudio antes mencionado)⁵, que asciende a 4.194.681 individuos según la base de datos del Instituto Nacional de Estadística¹¹. En función de los datos disponibles de prevalencia^{6,7}, incidencia⁶ y mortalidad⁷ de la DM2, se estimó una población de 390.944 pacientes con DM2 en la CM, en el caso base del análisis, utilizando los valores promedio de las 3 variables indicadas. En el caso

de considerar los valores mínimos o máximos de estas, la población oscilaría entre un mínimo de 303.150 y un máximo de 608.774 pacientes con DM2 en la CM. El cálculo de la población promedio de pacientes con DM2 en la CM (390.944 pacientes) se hizo considerando lo siguiente: (i) una prevalencia estimada de DM2 de 10 casos por cada 100 individuos^{6,7} (10% de 4.194.681 = 419.468 casos prevalentes en la CM); (ii) que los casos incidentes de DM2 ascienden a 14,9 por 1.000 habitantes/año, según el estudio de Valdés et al.⁶ (por tanto, los pacientes anuales nuevos con DM2 en la CM serían $[4.194.681 \times 14,5/1.000] = 62.501$); (iii) que la tasa de mortalidad en los pacientes con DM2 asciende a 21,7 casos por cada 1.000 pacientes (es decir $[4.194.681 \times 21,7/1.000] = 91.025$); (iv) en consecuencia, la población promedio con DM2 en la CM se estima en $419.468 + 62.501 - 91.025 = 390.944$ pacientes (tabla 1).

Para la población de pacientes con DM2, se estimaron las complicaciones crónicas que se producirán, tanto las macrovasculares (ángor, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardiaca, accidente cerebrovascular agudo, isquemia aguda transitoria, revascularización cardiaca, periférica y del tronco supraórtico, arteriopatía periférica y, por último, amputaciones menores y mayores), como las microvasculares (poli y mononeuropatías, neuropatía autónoma, edema de mácula, retinopatía proliferativa, nefropatía, insuficiencia renal y disfunción eréctil). La estimación se hizo a partir de la prevalencia observada retrospectivamente en el estudio descriptivo transversal de Arrieta et al., que incluyó una cohorte de 3.268 pacientes con DM2 de la CM, de $68,8 \pm 10,9$ años de edad y un tiempo medio de evolución de la DM2 de $7,9 \pm 7,4$ años⁵ (tabla 1). El horizonte temporal considerado en el estudio corresponde al tiempo de evolución de la enfermedad. De este modo, sirviendo como ejemplo, en el estudio de Arrieta et al. se observó que el 8,6% de los pacientes de la cohorte con DM2 tuvo un ángor, por lo que se estima que el número de pacientes con DM2 que padecen un ángor en la CM en un periodo de $7,9 \pm 7,4$ años ascendería a $390.944 \times 8,6\% = 33.621$ ⁵. De la misma manera, se estimaron el número de las restantes complicaciones macro y microvasculares de la DM2 en la CM. En el modelo económico se admitió que un mismo paciente con DM2 pueda tener más de un episodio de complicación en el horizonte temporal indicado.

El coste directo sanitario de las complicaciones (expresado en € de 2012) se valoró tanto a nivel hospitalario (para los grupos relacionados por el diagnóstico [GRD]) como en la atención primaria. El uso de recursos sanitarios en atención primaria, estimado por el panel de expertos, se calculó como valores promedio y se resume en la tabla 2. El cálculo del coste de las complicaciones se hizo considerando la esperanza de vida en el conjunto de la población¹², así como la reducción de esta en los pacientes con DM2^{13,14}. Los costes sanitarios unitarios (medicamentos, consultas, GRD) se obtuvieron de fuentes españolas^{15,16} (tablas 2 y 3).

Debido a que los valores de costes no se calcularon redondeándolos a 2 decimales, debe tenerse en cuenta que los resultados de costes que se muestran en los ejemplos siguientes difieren de los que se obtendrían haciendo las operaciones únicamente con los 2 decimales indicados. Centrándonos en la complicación de ángor, como ejemplo, el coste unitario de un episodio de ángor (3.693,75 €)

Tabla 2 Uso de recursos sanitarios considerados en el modelo económico

Variable	Valor medio	Referencias
<i>Consultas anuales en AP por las complicaciones de la DM2^a</i>		
Ángor	4,8	PE
IAM	5,8	PE
Ángor + IAM	6,4	PE
Insuficiencia cardiaca	7,6	PE
Accidente cerebrovascular agudo	6,2	PE
Isquemia aguda transitoria	3,7	PE
Revascularización cardiaca	5,1	PE
Revascularización periférica	4,4	PE
Revascularización del tronco supraórtico	3,9	PE
Arteriopatía periférica	4,5	PE
Amputación menor	4,0	PE
Amputación mayor	4,9	PE
Polineuropatía	5,1	PE
Mononeuropatía	4,3	PE
Neuropatía autónoma	4,3	PE
Edema de mácula	3,5	PE
Retinopatía proliferativa	3,8	PE
Nefropatía	4,7	PE
Insuficiencia renal	5,3	PE
Disfunción eréctil	2,0	PE
<i>Coste medio diario de los tratamientos farmacológicos en AP por las complicaciones de la DM2 (€ de 2012)^b</i>		
Ángor	0,14 €	PE, 15
IAM	0,03 €	PE, 15
Ángor + IAM	0,07 €	PE, 15
Insuficiencia cardiaca	0,10 €	PE, 15
Accidente cerebrovascular agudo	0,07 €	PE, 15
Isquemia aguda transitoria	0,03 €	PE, 15
Revascularización cardiaca	0,17 €	PE, 15
Revascularización periférica	0,11 €	PE, 15
Revascularización del tronco supraórtico	0,13 €	PE, 15
Arteriopatía periférica	0,08 €	PE, 15
Amputación menor	0,10 €	PE, 15
Amputación mayor	0,10 €	PE, 15
Polineuropatía	0,35 €	PE, 15
Mononeuropatía	0,25 €	PE, 15
Neuropatía autónoma	0,26 €	PE, 15
Edema de mácula	0,03 €	PE, 15
Retinopatía proliferativa	0,03 €	PE, 15
Nefropatía	0,09 €	PE, 15
Insuficiencia renal	0,19 €	PE, 15
Disfunción eréctil	0,25 €	PE, 15

AP: atención primaria; DM2: diabetes mellitus de tipo 2; IAM: infarto agudo de miocardio; PE: panel de expertos.

^a Panel de expertos.

^b Calculado a partir de las respuestas del panel de expertos y de los precios disponibles en PortalFarma.

Tabla 3 Costes unitarios considerados en el modelo económico (€ de 2012)

Variable	Valor medio (€)
Consulta médica en AP	41,89
<i>Complicaciones macrovasculares</i>	
Ángor (GRD 140)	3.024,95
IAM (GRD 121-122)	6.188,22
Ángor + IAM	9.213,18
Insuficiencia cardiaca (GRD 127)	3.839,98
Accidente cerebrovascular agudo (GRD 14)	5.348,73
Isquemia aguda transitoria (GRD 832)	2.617,44
Revascularización cardiaca (GRD 106-107)	22.429,12
Revascularización periférica (GRD 796-797)	11.365,12
Revascularización del tronco supraórtico (GRD 838-839)	8.126,30
Arteriopatía periférica (GRD 130-131)	3.411,72
Amputación menor (GRD 114)	8.174,71
Amputación mayor (GRD 113)	15.546,10
<i>Complicaciones microvasculares</i>	
Polineuropatía (GRD 18)	4.835,88
Mononeuropatía (GRD 19)	3.431,40
Neuropatía autónoma (GRD 19)	3.431,40
Edema de mácula (GRD 47)	2.705,75
Retinopatía proliferativa (GRD 46)	3.786,78
Nefropatía (GRD 332)	5.030,06
Insuficiencia renal (GRD 331)	3.644,20
Disfunción eréctil ^a	41,89

AP: atención primaria; GRD: grupo relacionado por el diagnóstico; IAM: infarto agudo de miocardio.

Fuente: Orden 629/2009, de 31 de agosto, por la que se fijan los precios públicos por la prestación de los servicios y actividades de naturaleza sanitaria de la red de centros de la Comunidad de Madrid¹⁶.

^a Se asume el coste de una consulta médica.

se calculó sumando el coste del GRD 140 (3.024,95 €)¹⁶, el coste por consultas de atención primaria (529,58 €) y el debido a los medicamentos utilizados en su tratamiento (139,22 €) (estos 2 últimos a partir de las respuestas dadas por el panel de expertos) para 2,7 años efectivos de consultas y tratamientos farmacológicos. Esta duración se calculó para una esperanza de vida en España de 81,95 años, pacientes de 68,8 años de edad promedio y una reducción de la esperanza de vida en DM2 de 10,5 años (81,95 – 68,8 – 10,5 = 2,7 años)¹²⁻¹⁴. El coste total estimado por episodios de ángor producidos en los pacientes con DM2 en la CM resulta de multiplicar el número de episodios de ángor (33.621) por el coste de un episodio de ángor (3.693,75 €) (33.621 × 3.693,75 € = 124.188.336 €). El coste total de las complicaciones macrovasculares (1.065.908.569 €) se obtiene de la suma de los costes individuales de las mismas.

El coste por paciente con DM2 de las complicaciones macrovasculares en la CM se obtuvo dividiendo

el coste total de las complicaciones macrovasculares (1.065.908.569 €) entre los pacientes con DM2 (390.944) (1.065.908.569/390.944 = 2.726,50 €). El coste por ángor por paciente con DM2 en la CM (317,66 €) se calculó multiplicando el coste total de las complicaciones macrovasculares por paciente (2.726,50 €) por la frecuencia del ángor en el total de complicaciones macrovasculares (11,7%) (2.726,50 € × 11,7% = 317,66 €).

De igual manera, se calcularon los costes totales y por paciente de las demás complicaciones macro y microvasculares.

Se hicieron análisis de sensibilidad univariantes, para los valores mínimo y máximo de las variables siguientes (tabla 1): (i) la población con DM2; (ii) los valores de prevalencia, incidencia y mortalidad; y (iii) la reducción estimada de la esperanza de vida en los pacientes con DM2.

Dado que el presente estudio no incluye datos de pacientes, no precisó la autorización de un comité de ética.

Resultados

Caso base

Se estima que la población de pacientes con DM2 en la CM asciende a 390.944 pacientes, y que estos sufren a lo largo de su vida 172.406 y 212.283 complicaciones macro y microvasculares, respectivamente (tabla 4). El coste promedio de las complicaciones de la DM2 por paciente se calcula en 4.121,54 € (el 66,2% debido a las complicaciones macrovasculares) (tabla 5). En consecuencia, el impacto económico de las complicaciones de la DM2 en la CM sería de 1.611 millones de euros (1.065 millones en las de tipo macrovascular y 545 millones en las de tipo microvascular) (tabla 6). Los mayores gastos se producirían a consecuencia de las revascularizaciones cardiacas (210 millones de euros), los infartos agudos de miocardio (198 millones) y la nefropatía (189 millones). Las complicaciones que generarían menos gastos serían la neuropatía autónoma (5 millones), y las amputaciones mayores (10 millones) como puede verse en la tabla 6.

Análisis de sensibilidad

Para unas poblaciones con DM2 de 303.150 y 608.774 pacientes (correspondientes a los valores mínimos y máximos, respectivamente, de prevalencia, incidencia y mortalidad), el impacto económico oscilaría entre los 1.249 y los 2.509 millones de euros (tabla 6). Considerando los valores mínimos y máximos de prevalencia e incidencia, el impacto sería de 1.212 y 2.546 millones. Para la mortalidad mínima y máxima de la DM2 descrita en la literatura, el impacto sería de 1.648 y 1.574 millones. Para una reducción de la esperanza de vida de 6 años en el paciente con DM2, el impacto económico para la CM sería de 1.974 millones de euros.

Discusión

En nuestro sistema sanitario es el médico de familia quien suele realizar el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la DM2, derivando al paciente al endocrinólogo o

Tabla 4 Número estimado de complicaciones que se producirán en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la Comunidad de Madrid, según la estimación del tamaño poblacional

Complicación	N = 390.944	N = 303.150	N = 608.774
<i>Complicaciones macrovasculares</i>	172.406	133.689	268.469
Ángor	33.621	26.071	52.355
IAM	28.930	22.433	45.049
Ángor + IAM	8.992	6.972	14.002
Insuficiencia cardíaca	24.629	19.098	38.353
Accidente cerebrovascular agudo	13.933	10.804	21.697
Isquemia aguda transitoria	14.215	11.023	22.135
Revascularización cardíaca	17.592	13.642	27.395
Revascularización periférica	4.300	3.335	6.697
Revascularización del tronco supraórtico	3.518	2.728	5.479
Arteriopatía periférica	19.547	15.157	30.439
Amputación menor	2.502	1.940	3.896
Amputación mayor	626	485	974
<i>Complicaciones microvasculares</i>	212.283	164.610	330.564
Polineuropatía	14.276	11.070	22.231
Mononeuropatía	5.180	4.017	8.066
Neuropatía autónoma	1.264	980	1.968
Edema de mácula	10.355	8.030	16.125
Retinopatía proliferativa	21.312	16.526	33.186
Nefropatía	33.621	26.071	52.355
Insuficiencia renal	23.066	17.886	35.918
Disfunción eréctil	103.209	80.031	160.716

IAM: infarto agudo de miocardio.

Tabla 5 Coste medio por paciente de las complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2 en la Comunidad de Madrid (€ de 2012)

Variable	Valor medio (€)	%
<i>Total</i>	4.121,54	100,0
<i>Macrovasculares</i>	2.726,50	66,2
Ángor (GRD 140)	317,66	11,7
IAM (GRD 121-122)	508,37	18,6
Ángor + IAM	240,49	8,8
Insuficiencia cardíaca (GRD 127)	301,59	11,1
Accidente cerebrovascular agudo (GRD 14)	217,81	8,0
Isquemia aguda transitoria (GRD 832)	111,31	4,1
Revascularización cardíaca (GRD 106-107)	538,42	19,7
Revascularización periférica (GRD 796-797)	131,61	4,8
Revascularización del tronco supraórtico (GRD 838-839)	78,19	2,9
Arteriopatía periférica (GRD 130-131)	199,40	7,3
Amputación menor (GRD 114)	55,75	2,0
Amputación mayor (GRD 113)	25,89	0,9
<i>Microvasculares</i>	1.395,04	33,8
Polineuropatía (GRD 18)	209,91	15,0
Mononeuropatía (GRD 19)	55,06	3,9
Neuropatía autónoma (GRD 19)	13,43	1,0
Edema de mácula (GRD 47)	82,89	5,9
Retinopatía proliferativa (GRD 46)	230,72	16,5
Nefropatía (GRD 332)	484,99	34,8
Insuficiencia renal (GRD 331)	260,72	18,7
Disfunción eréctil	57,32	4,1

GRD: grupo relacionado por el diagnóstico; IAM: infarto agudo de miocardio.

Tabla 6 Coste de las complicaciones que se producirán en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la Comunidad de Madrid, según la estimación del tamaño poblacional (€ de 2012)

Complicación	N = 390.944 (€)	N = 303.150 (€)	N = 608.774 (€)
<i>Todas las complicaciones</i>	1.611.291.444	1.249.442.411	2.509.085.057
<i>Complicaciones macrovasculares</i>	1.065.908.569	826.536.612	1.659.820.929
Ángor	124.188.336	96.299.260	193.384.691
IAM	198.742.423	154.110.675	309.479.484
Ángor + IAM	94.016.924	72.903.467	146.402.105
Insuficiencia cardiaca	117.905.567	91.427.418	183.601.233
Accidente cerebrovascular agudo	85.151.712	66.029.122	132.597.295
Isquemia aguda transitoria	43.516.191	33.743.725	67.762.927
Revascularización cardiaca	210.493.722	163.222.975	327.778.475
Revascularización periférica	51.454.021	39.898.949	80.123.627
Revascularización del tronco supraórtico	30.562.697	23.704.635	47.602.791
Arteriopatía periférica	77.952.828	60.446.898	121.387.274
Amputación menor	21.795.983	16.901.241	33.940.462
Amputación mayor	10.121.164	7.848.246	15.760.564
<i>Complicaciones microvasculares</i>	545.382.876	422.905.799	849.264.128
Polineuropatía	82.061.425	63.632.824	127.785.135
Mononeuropatía	21.525.706	16.691.661	33.519.590
Neuropatía autónoma	5.249.836	4.070.876	8.174.986
Edema de mácula	32.405.148	25.127.897	50.460.935
Retinopatía proliferativa	90.200.337	69.943.974	140.458.959
Nefropatía	189.602.113	147.023.012	295.246.295
Insuficiencia renal	101.928.591	79.038.404	158.722.064
Disfunción eréctil	22.409.720	17.377.151	34.896.165

IAM: infarto agudo de miocardio.

diabetólogo cuando es oportuno según los criterios de derivación. A pesar de su elevada prevalencia e impacto sociosanitario, los estudios disponibles en España son en su mayoría de diseño transversal de base poblacional⁸, no disponiéndose de estudios de seguimiento de grandes cohortes de la población diabética.

El principal problema del presente estudio, derivado de la deficiencia apuntada, es la gran variabilidad de los datos epidemiológicos disponibles respecto a la prevalencia, incidencia y mortalidad de los pacientes españoles con DM2^{6,7,9}. Por este motivo, la estimación de la población total de pacientes con DM2 en la CM está sometida a una gran variabilidad, dependiendo del valor epidemiológico considerado. No obstante, el estudio goza de solidez respecto a los datos de prevalencia de las complicaciones de la DM2, ya que estos provienen de un estudio transversal realizado en una cohorte de 3.268 pacientes de la CM con DM2⁵.

Otro aspecto a considerar es que la estimación de la incidencia en la CM se hizo a partir de los datos disponibles, provenientes de Málaga y Asturias⁶, datos que podrían no corresponder a la incidencia real de la DM2 en la CM. Otra debilidad del estudio se debe al hecho de que el uso de recursos en atención primaria (número de consultas médicas y tratamiento farmacológico utilizado a consecuencia de las complicaciones crónicas de la DM2) se estimó mediante un panel de expertos formado por 21 médicos de atención primaria con experiencia en el tratamiento y seguimiento de la DM2. Estas estimaciones podrían no corresponderse con el consumo real de recursos sanitarios.

Según el estudio CODE-2, un estudio retrospectivo publicado en el año 2002¹⁷, el coste medio anual (actualizado al año 2012) de las complicaciones microvasculares de un paciente español con DM2 ascendería a 773,17€, siendo de 1.692,43€ para las complicaciones macrovasculares. La población española incluida en el estudio CODE-2 tuvo una edad promedio de 67,4 años. Considerando una reducción de la esperanza de vida para los pacientes de esa edad con DM2 de 10,5 años^{13,14} estos tendrían una esperanza de vida promedio de 4 años. En consecuencia, el coste estimado de por vida de las complicaciones microvasculares ascendería a 3.092,68€ y a 6.869,72€ para las complicaciones micro y macrovasculares, respectivamente. Estos costes de por vida estimados para las complicaciones de la DM2 a partir del estudio CODE-2 son superiores a los calculados en el presente estudio: 1.395,04€ y 2.726,50€ para las complicaciones micro y macrovasculares, respectivamente (tabla 5). En la comparación de estos resultados debe tenerse en cuenta el diferente diseño de los estudios. En el estudio CODE-2 se revisaron las historias clínicas de 1.004 pacientes con DM2 tratados en 29 centros de atención primaria¹⁷. En el presente estudio el uso de recursos sanitarios se obtuvo mediante una encuesta estructurada respondida por 21 médicos de atención primaria. Utilizando los costes de las complicaciones por paciente estimados a partir del estudio CODE-2, el coste total de estas en la CM podría ascender a unos 3.600 millones de euros (unos 2.300 millones por complicaciones microvasculares y unos 1.300 millones por complicaciones macrovasculares).

Es de destacar en el presente estudio el mayor coste directo poblacional de las complicaciones macrovasculares, en comparación con las microvasculares, a pesar de la mayor prevalencia de estas últimas. Esto es debido a los menores costes unitarios de las complicaciones microvasculares (tabla 3), lo que da lugar a un menor coste promedio (tabla 5), generando, en consecuencia, un menor coste a nivel poblacional.

Se dispone de otros 4 estudios acerca del coste de la DM2 en España^{18,19}. El estudio de López-Bastida et al.²⁰ evaluó el impacto económico (costes directos e indirectos) de la DM en Canarias durante el año 1998 y sus resultados no son comparables a los de nuestro estudio, por el tiempo transcurrido y por la presentación global de los resultados.

El estudio de Oliva et al.²¹ tampoco es comparable, debido a que no proporciona los costes de la DM2, sino el coste global de la DM. Otro estudio español, el de Ballesta et al.²², calculó que los costes directos anuales de un paciente con DM2 ascenderían a 2.504€. Según este estudio observacional, el coste medio por paciente de las complicaciones macrovasculares ascendería a 2.219€ (728-3.710€) frente a los 2.726€ del presente estudio, y el coste medio por paciente de las complicaciones microvasculares sería de 1.943€ (565-3.320€), siendo de 1.395€ en el actual. En consecuencia, los resultados del presente estudio están dentro de los límites del estudio de Ballesta et al.²². Finalmente, el estudio observacional de Costi et al. tuvo como objetivo evaluar los costes directos sanitarios incurridos por los pacientes con DM2 que inician insulino terapia en España, pero no calculó el coste atribuible a las complicaciones de la DM2²³.

Es un hecho bien conocido que el control glucémico intensivo en pacientes con DM2 de poca evolución disminuye la incidencia de complicaciones vasculares²⁴. A este respecto, es de interés señalar que el cumplimiento de los objetivos terapéuticos puede ser insuficiente tanto en la atención primaria²⁵ como en la hospitalaria^{26,27}. Según el presente estudio, las complicaciones de la DM2 tienen un gran impacto, tanto sanitario como económico, en la CM, por lo que deberían ser tenidas en cuenta tanto en la valoración asistencial como en los presupuestos sanitarios. Con el fin de retrasar la aparición de las complicaciones crónicas de la DM2 y reducir, de ese modo, el gasto sanitario asociado a estas, sería aconsejable la creación de programas dirigidos a intensificar las intervenciones terapéuticas para optimizar el grado de control glucémico en los pacientes con DM2 mal controlados, así como incrementar las medidas orientadas a un diagnóstico y tratamiento precoces de los factores de riesgo cardiovascular^{3,27}. A este respecto, sería deseable la realización de futuros estudios en los que los costes fuesen calculados de forma directa en la población atendida.

Conflicto de intereses

Estudio realizado con una ayuda a la investigación de Sanofi España. Ana Magaña ha sido empleada de Sanofi España; Carlos Rubio-Terrés percibió honorarios de Sanofi España en relación con el presente artículo; el resto de los autores declaran no tener conflicto de interés con el presente estudio.

Agradecimientos

Estudio financiado por la Agencia española de investigación biosanitaria del Instituto Carlos III P08/90596, PS09/00680 y la colaboración de Sanofi.

Anexo 1. Miembros del Grupo de Estudio de Diabetes que han colaborado en este estudio

A.M. Arias-Salgado (C.S. Ciudad Jardín); J. Camalda (C.S. Águilas); L.M. Campos (C.S. Avenida de Aragón); J.R. Carravilla (C.S. Águilas); C. Casado (C.S. General Ricardos); M.C. Chilcon (C.S. Águilas); C. Debán (C.S. Restón); M.S. Gómez (C.S. General Ricardos); M.J. Gónara (C.S. Las Cortes); A.M. Herranz (C.S. Alameda de Osuna); R. Iglesias (C.S. Pedro Laín Entralgo); B. de Llonas (C.S. Entrevías); M.S. Mayayo (C.S. Martín de Vargas); G. Mora (C.S. Alpes); P. Nogales (C.S. Águilas); B. Novella (C.S. Potosi); M. Sanz (C.S. Águilas); J. Sierra (C.S. Águilas); J. Vázquez (C.S. Águilas).

Bibliografía

1. Abizanda M, Carramiñana F, Comas JM, Debán C, Hernández I, Mediavilla JJ, et al. *Semergen Doc: Diabetes mellitus*. Madrid: Semergen; 2006.
2. Organización Mundial de la Salud. 10 datos sobre la diabetes (septiembre de 2011) [consultado 6 Nov 2012]. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/diabetes/facts/es/index5.html>
3. Grupo de Trabajo de Diabetes y Atención Primaria. *La mejora asistencial del diabético. La calidad asistencial y los programas de mejora en diabetes*. Madrid: Sociedad Española de Diabetes; 2009.
4. Bailén R, Sánchez A, Velasco C, Lundelin KJ. Objetivos terapéuticos en diabetes mellitus tipo 2: ¿influye el lugar de atención al paciente? *Rev Clin Esp*. 2011;211:323.
5. Arrieta F, Salinero M, Piñera M, Botella-Carretero JI, Iglesias P, Abanades JC, et al., en representación del grupo ESD2. Estudio descriptivo de la evolución clínico-asistencial de la población con diabetes tipo 2 en la Comunidad de Madrid. Estudio de seguimiento diabético tipo 2 (ESD-2). *Av Diabetol*. 2011;27:53-60.
6. Valdés S, Rojo-Martínez G, Soriguer F. Evolución de la prevalencia de la diabetes tipo 2 en población adulta española. *Med Clin (Barc)*. 2007;129:352-5.
7. Rojo G, Goday A, Boch E, Bordiú E, Calle A, Carmena R, et al. Prevalencia de diabetes y otras alteraciones del metabolismo hidrocarbonado en España. Estudio Di@bet. es. *Av Diabetol*. 2011;27 Supl 1:75-6.
8. Zorrilla B, de la Calle H, Martínez M, Gil E, Sánchez JL, Nogales P, et al. Estudio de prevalencia de diabetes mellitus en la Comunidad de Madrid: estudio PREDIMERC. *Av Diabetol*. 2008;24 Suppl 1:61.
9. Arrieta FJ, Calvo MJ, Perez A, Saavedra P, Cordobes FJ, Cabral R, et al. Prevalencia y consumo de medicación antidiabética en la Comunidad de Madrid (1996-2002). *Rev Clin Esp*. 2006;206:117-21.
10. Goday A. Epidemiología de la diabetes y sus complicaciones no coronarias. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:657-70.
11. Instituto Nacional de Estadística. Población residente en España a 1 de enero de 2012. Proyecciones de población a corto plazo. 2010-2020 [consultado 16 Abr 2012]. Disponible en: www.ine.es
12. Instituto Nacional de Estadística. Indicadores demográficos básicos. Esperanza de vida al nacimiento según el sexo. Año 2010 [consultado 16 Abr 2012]. Disponible en: www.ine.es

13. Mediavilla JJ, Aguirre JC, Carramiñana FC, Carrión L, Cols C, Comas JM, et al. Guías clínicas: Diabetes tipo 2. Madrid: Semergen; 2011.
14. Barnett KN, Ogston SA, McMurdo MET, Morris AD, Evans JMM. 12-year follow-up study of all-cause and cardiovascular mortality among 10532 people newly diagnosed with type 2 diabetes in Tayside, Scotland. *Diabet Med*. 2010;27:1124-9.
15. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Base de datos de medicamentos. [consultado 16 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.portalfarma.com/home.nsf>
16. Orden 629/2009, de 31 de agosto, por la que se fijan los precios públicos por la prestación de los servicios y actividades de naturaleza sanitaria de la red de centros de la Comunidad de Madrid. BOCM n.º 215, 10 de septiembre de 2009:15-35.
17. Mata M, Antoñanzas F, Tafalla M, Sanz P. El coste de la diabetes tipo 2 en España. El estudio CODE-2. *Gac Sanit*. 2002;16:511-20.
18. González P, Faure E, del Castillo A, por el Grupo de Trabajo para el Estudio del Coste de la Diabetes. Coste de la diabetes mellitus en España. *Med Clin (Barc)*. 2006;127:776-84.
19. López-Bastida J, Boronat M, Moreno JO, Schurer W. Costs, outcomes and challenges for diabetes care in Spain. *Global Health*. 2013;9:17, <http://dx.doi.org/10.1186/1744-8603-9-17>.
20. López-Bastida J, Serrano-Aguilar P, Duque-Gonzalez B. Los costes socioeconómicos de la diabetes mellitus. *Aten Primaria*. 2002;29:145-50.
21. Oliva J, Lobo F, Molina B, Monereo S. Direct health care costs of diabetic patients in Spain. *Diabetes Care*. 2004;27:2616-21.
22. Ballesta M, Carral F, Oliveira G, Girón JA, Aguilar M. Economic cost associated with type II diabetes in Spanish patients. *Eur J Health Econ*. 2006;7:270-5.
23. Costi M, Smith H, Reviriego J, Castell C, Goday A, Dilla T. Costes directos sanitarios en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 a los seis meses de inicio del tratamiento con insulina en España: estudio INSTIGATE. *Endocrinol Nutr*. 2011;58:274-82.
24. UK Prospective Diabetes Study Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications with type 2 diabetes: UKPDS34. *Lancet*. 1998;352:854-6.
25. Díez L, Riart M, Foix M, Morilla L, Mitjana R, Salvador E, et al. Control integral de los factores de riesgo cardiovascular en diabetes tipo 2 en dos comarcas rurales. *Rev Clin Esp*. 2010;210:332-7.
26. Comi-Díaz C, Miralles-García JM, Cabrerizo L, Pérez M, Masramon X, de Pablos-Velasco P, por el Grupo de Investigadores del Estudio Melodía de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Grado de control metabólico en una población diabética atendida en servicios de endocrinología. *Endocrinol Nutr*. 2010;57:472-8.
27. Roca-Rodríguez MM, Carral-San Laureano F, Baena-Nieto G, Aguilar-Diosdado M. Evaluación del grado de consecución de objetivos de control metabólico en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2. *Endocrinol Nutr*. 2010;57:434-9.