

# Diabetes en México. Estudio CARMELA

Jorge Escobedo-de la Peña,\* Luisa Virginia Buitrón-Granados,\* Jesús Cenobio Ramírez-Martínez,\* Raymundo Chavira-Mejía,\* Herman Schargrodsky,\*\* Beatriz Marcet Champagne\*\*\*

## Resumen

**Introducción:** La diabetes ha mostrado un crecimiento epidémico en México, país que ocupa uno de los primeros lugares en el mundo en cuanto a su frecuencia. El objetivo de este trabajo fue analizar la prevalencia de la diabetes tipo 2 en la Ciudad de México y su asociación con algunos factores de riesgo cardiovascular.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal. Se seleccionaron aleatoriamente 1722 adultos de 25 a 64 años de edad, de uno y otro sexo. Se estimó la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, así como de alteración de la glucosa en ayuno y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión arterial, la dislipidemia, la obesidad, la obesidad abdominal y el espesor de la íntima media de la arteria carótida común.

**Resultados:** La prevalencia de diabetes fue de 9.7% en mujeres y de 8.0% en hombres. Se observó un claro efecto de edad. La proporción de sujetos que ignoraban padecer diabetes fue de 26%. Los factores más relacionados con la diabetes fueron la edad, la obesidad abdominal, la hipertensión arterial, un valor bajo de las lipoproteínas del colesterol de alta densidad y la hipertrigliceridemia. El control metabólico observado fue bajo.

**Conclusiones:** La prevalencia de diabetes mellitus en la Ciudad de México es elevada y representa un importante problema de salud. Su asociación con factores de riesgo cardiovascular obliga a implementar medidas de salud poblacional dirigidas a disminuir los factores de riesgo relacionados con su ocurrencia.

**Palabras clave:** Diabetes tipo 2, prevalencia, factores de riesgo cardiovascular.

## Abstract

**Background:** Diabetes has demonstrated an epidemic behavior in Mexico, which is among the top countries with the highest number of patients with diabetes. The objective of this study was to estimate the prevalence of type 2 diabetes in Mexico City and its relation with some cardiovascular risk factors.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted. A total of 1,772 adults of both genders, aged 25 to 64 years, were randomly selected. Type 2 diabetes and impaired fasting glucose prevalence were estimated as well as its relation with some cardiovascular risk factors such as hypertension, dyslipidemia, obesity, abdominal obesity and the common carotid artery intima-media thickness.

**Results:** The prevalence of type 2 diabetes was 9.7% in women and 8.0% in men. An age effect was evident. The proportion of patients who were unaware of having diabetes was 26%. The main risk factors related to diabetes were age, abdominal obesity, hypertension, low high-density cholesterol lipoproteins (HDL-c) and hypertriglyceridemia. Metabolic control was low.

**Conclusions:** Prevalence of type 2 diabetes in Mexico is high and is a major health problem. Its close relation with cardiovascular risk factors demand health policies aimed to diminish risk factors related to its occurrence.

**Key words:** Type 2 diabetes, prevalence, cardiovascular risk factors.

\* Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Hospital Regional 1, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D. F.

\*\* Departamento de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

\*\*\* Fundación Interamericana del Corazón, Dallas, Texas, EE.UU.

### Correspondencia:

Jorge Escobedo-de la Peña.

Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Hospital Regional 1, Gabriel Mancera 222, Col. Del Valle, Del. Benito Juárez, 03100 México, D. F. Tel. y fax: (55) 5639 4688.

E-mail: jorgeep@unam.mx

Recibido para publicación: 26-10-2010

Aceptado para publicación: 24-01-2011

## Introducción

La diabetes mellitus ha mostrado un comportamiento epidémico en México desde la segunda mitad del siglo pasado.<sup>1</sup> En la actualidad, México es uno de los países con mayor ocurrencia de diabetes mellitus en el mundo. En 1995 ocupaba el noveno lugar con mayor número de casos de diabetes y se espera que para el año 2030 ocupe el séptimo con casi 12 millones de pacientes con diabetes tipo 2.<sup>2</sup> La diabetes es actualmente la primera causa de mortalidad en México y su tendencia muestra un incremento progresivo en los últimos años.<sup>1,3</sup> En 2008 hubo más de 75 500 defun-

ciones por diabetes en el país, para una tasa de mortalidad de 73.6 en mujeres y de 63.4 en hombres, por 100 000 habitantes.<sup>4</sup> En la población amparada por el Instituto Mexicano del Seguro Social, la mayor institución de seguridad social en el país y que protege casi a la mitad de la población mexicana, la diabetes es la primera causa de mortalidad, de años perdidos por muerte prematura, de años vividos con discapacidad y de años de vida saludable perdidos.<sup>5</sup> En el 2000, la diabetes contribuyó con 13.30% de los años de vida saludables perdidos en el IMSS.<sup>5</sup>

La diabetes es un claro ejemplo de la transición epidemiológica que vive el país, así como de la transición de la atención a la salud.<sup>6</sup> Se ha estimado que los costos de la atención a la diabetes en México superan los 300 millones de dólares al año y el comportamiento muestra un patrón ascendente en los próximos años.<sup>7</sup>

La Ciudad de México concentra 12% de las defunciones por diabetes en hombres en el país y su tasa de mortalidad ajustada por edad es la segunda más alta en el país (123.0 por 100 000 hombres en 2008). En las mujeres, 11% de las defunciones por diabetes ocurre en la Ciudad de México, para una tasa ajustada por edad de 94.0 por 100 000 mujeres en 2008.<sup>4</sup> En la encuesta nacional de salud realizada en el año 2000, la prevalencia de diabetes en la Ciudad de México fue de 8.5%, que representó el séptimo lugar de mayor ocurrencia entre todos los estados del país.<sup>8</sup>

La diabetes mellitus en México se ha asociado fuertemente con la carga genética, así como con la hipertensión arterial, la obesidad, la dieta rica en azúcares simples y la falta de ejercicio.<sup>9-12</sup> Recientemente se realizó en siete ciudades latinoamericanas, incluyendo la Ciudad de México, el estudio CARMELA (*Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America*) para evaluar la frecuencia y distribución de los principales factores de riesgo cardiovascular, incluyendo el espesor de la íntima media de la arteria carótida común.<sup>13</sup> El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados de esta encuesta en la Ciudad de México, relativos a la prevalencia de la diabetes mellitus y la alteración de la glucosa en ayuno, así como su relación con los principales factores de riesgo cardiovascular.

## Material y métodos

El presente estudio es una rama del estudio CARMELA que analiza la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en siete ciudades latinoamericanas, para lo cual se efectuó una investigación transversal de prevalencia. Se estudiaron individuos de 25 a 64 años de edad, divididos en cuatro grupos decenales. Para la selección de la muestra se buscó incluir 400 sujetos en cada grupo de edad, 200 hombres y 200 mujeres, mediante un muestreo polietápico

estratificado. Se consideraron las delegaciones políticas de la Ciudad de México como estratos y en cada delegación se obtuvieron las áreas geoestadísticas básicas determinada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En forma aleatoria se seleccionaron conglomerados iniciales o unidades de primera etapa (áreas geoestadísticas básicas). Dentro de cada una se seleccionaron en forma aleatoria domicilios como unidades de segunda etapa, mediante un muestreo sistemático, con fracciones de muestreo decididas en función del número promedio de sujetos elegibles (es decir, del grupo de edad previsto) por vivienda. Para ello se utilizó la pirámide de población definida en el Censo General de Población y Vivienda de 2000.

En la tercera etapa de selección se eligieron por un procedimiento probabilístico los individuos incluidos en el estudio. Las viviendas seleccionadas en la segunda etapa fueron clasificadas en cuatro categorías. En la primera se entrevistaron todos los habitantes de 25 a 64 años de la vivienda seleccionada. En la segunda se incluyeron aquellos de 35 a 64 años de edad. En la tercera solo los sujetos entre 45 y 64 años fueron entrevistados y en la cuarta únicamente aquellos de 55 a 64 años de edad participaron en el estudio. De esta forma, la fracción de la muestra en cada categoría produjo una probabilidad de muestreo igual para cada grupo de edad y sexo. Con esta estrategia se minimizó el número de viviendas visitadas, toda vez que el tamaño de los grupos de edad disminuye con la edad. El tamaño de muestra se ajustó por la tasa de no respuesta obtenida en un ejercicio piloto y que se estimó en 35%. Se excluyeron las manzanas que no tuvieran viviendas, así como las de zonas marginadas donde la seguridad de los entrevistadores estuviera en peligro.

### Entrevistas y mediciones clínicas

Los sujetos seleccionados fueron entrevistados en sus domicilios por personal entrenado y certificado por los investigadores del estudio CARMELA. Se les aplicó un cuestionario semiestructurado sobre variables sociodemográficas, así como algunos factores de riesgo cardiovascular, como antecedentes de hipertensión arterial, diabetes, hipercolesterolemia y tabaquismo. A todos se les citó en la unidad de investigación para la toma de muestras sanguíneas, mediciones antropométricas y clínicas, incluyendo el ultrasonido para la medición del espesor de la íntima media de la arteria carótida.

La medición de la talla se realizó con el individuo descalzo en un estadímetro vertical, aproximando la lectura al centímetro más cercano. La medición del peso y de la circunferencia de la cintura se realizó con el mínimo de ropa, aproximando el peso al medio kilo más cercano y la cintu-

ra al medio centímetro más cercano. La cintura se midió en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca. La presión arterial sanguínea se midió en dos ocasiones con diferencia de cinco minutos entre ellas, con un esfigmomanómetro de mercurio. Si la diferencia era mayor de 5 mm de Hg se repetían las mediciones hasta obtener dos concordantes.

Posterior a un ayuno de 12 horas se tomaron muestras sanguíneas para determinación de glucosa, colesterol total y sus fracciones, lipoproteínas del colesterol de baja (LDL) y alta (HDL) densidad, así como triglicéridos.

#### Definiciones clínicas

Se consideró diabetes cuando las concentraciones de glucosa en sangre venosa fueron iguales o mayores a 126 mg/dl o cuando el individuo refirió diagnóstico previo de diabetes. La alteración de la glucosa en ayuno se consideró cuando los valores de glucosa estuvieron entre 110 y 125 mg/dl. En los sujetos con diagnóstico previo de diabetes se consideró control glucémico cuando los valores fueron menores de 110 mg/dl.

Para la medición de obesidad se obtuvo el índice de masa corporal al dividir el peso en kilogramos sobre la talla en metros elevada al cuadrado. Se definió obesidad cuando el índice de masa corporal fue igual o mayor a 30. Obesidad abdominal se consideró cuando la circunferencia de la cintura fue mayor de 102 cm en el hombre o mayor de 88 cm en la mujer. Se diagnosticó hipertensión arterial cuando el sujeto presentó cifras iguales o mayores a 140/90 mm de Hg o cuando refirió el uso de medicamentos contra la hipertensión. El espesor de la íntima media se midió siguiendo el Consenso de Mannheim.<sup>14</sup> Para el análisis se consideraron los terciles de los valores del espesor obtenidos en la población estudiada.

#### Análisis estadístico

El análisis estadístico tomó en consideración el carácter no equiprobabilístico de la muestra y la estructura del diseño. Se obtuvo la prevalencia como medida de ocurrencia y la razón de momios como medida de comparación, con sus intervalos de confianza de 95% (IC 95%), ajustando por edad y sexo.

Se realizó un modelo de regresión logística para evaluar la fuerza de asociación de la diabetes con diversos factores de riesgo como edad, sexo, concentración de lípidos, hipertensión arterial, obesidad y obesidad abdominal, así como el espesor de la íntima media de la arteria carótida común.

## Resultados

Se estudiaron 1722 participantes, 833 hombres (48.4%) y 889 mujeres (51.6%), y la distribución por grupo de edad y sexo se observa en el cuadro I. La prevalencia de diabetes, ajustada por edad y sexo, fue de 8.9%, mayor en mujeres (9.7%) que en hombres (8.0%), como se aprecia en el cuadro II. La prevalencia mostró un claro efecto de edad, pasando de 3% en el grupo de edad más joven (25 a 34 años), a 22% en los de 55 a 64 años de edad. En este último grupo de edad uno de cada cuatro hombres y una de cada cinco mujeres, padecen diabetes. De hecho, las concentraciones de glucosa se incrementaron con la edad (figura 1) y en consecuencia la prevalencia de alteración de la glucosa en ayuno también mostró un claro efecto de la edad (cuadro III).

La mayoría de los entrevistados refirió haber tenido una medición de glucosa en sangre con anterioridad y esta proporción de individuos con una medición previa de glucosa en sangre se incrementó con la edad y pasó de 64% en el

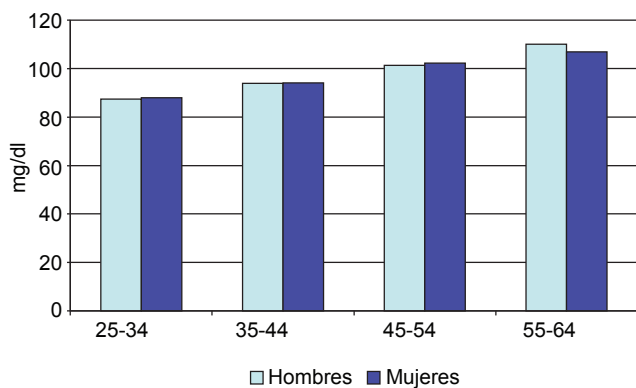
**Cuadro I.** Distribución de la población de estudio según edad y sexo

Edad (años)	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%		
25-34	207	49.29	213	50.71	420	24.39
35-44	212	49.07	220	50.93	432	25.09
45-54	215	46.14	251	53.86	466	27.06
55-64	199	49.26	205	50.74	404	23.46
Total	833	48.37	889	51.63	1 722	100.00

**Cuadro II.** Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (intervalos de confianza de 95%) por edad y sexo

Edad (años)	Hombres		Mujeres		Total	
	P (%)	IC 95%	P (%)	IC 95%	P (%)	IC 95%
25-34	2.4	0.3-4.6	4.2	1.8-6.7	3.4	1.8-4.9
35-44	4.2	1.8-6.7	7.7	4.2-11.3	6.1	3.9-8.3
45-54	14.4	8.4-20.4	16.3	11.9-20.8	15.5	12.2-18.8
55-64	26.1	20.6-31.6	19.0	13.6-24.4	22.1	18.5-25.7
Total	8.0	6.3-9.7	9.7	7.8-11.6	8.9	7.7-10.2

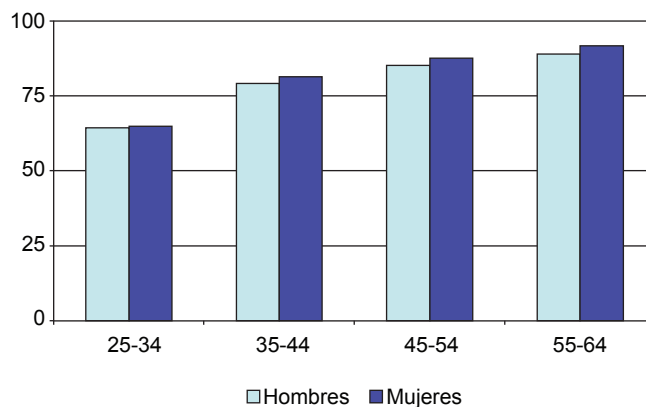
P = Prevalencia (%), IC 95% = intervalo de confianza de 95%.



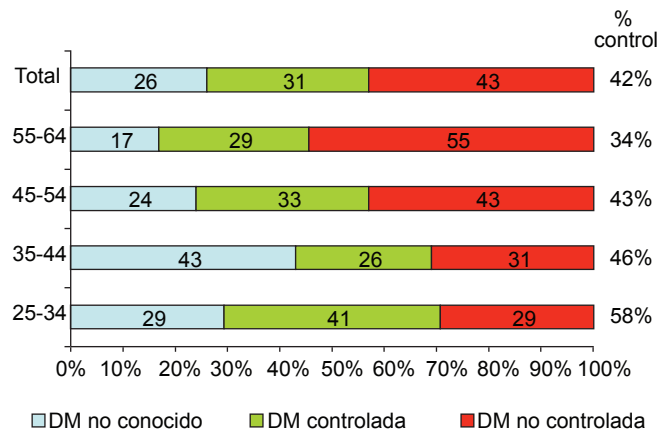
**Figura 1.** Valor promedio de glucosa en ayuno según edad y sexo, en población adulta de la Ciudad de México. Estudio CARMELA.

grupo de menor edad (25 a 34 años) a 90% en los de 55 a 64 años de edad (figura 2). Tal vez por ello solo 26% de los sujetos con diabetes en el estudio desconocía padecer diabetes (figura 3). Llama la atención que esta proporción es de 43% en el grupo de 35 a 44 años de edad.

En el cuadro IV se identifica que la diabetes se asocia con la edad, con la obesidad abdominal, con la hipertensión arterial, con el c-HDL bajo y con la hipertrigliceridemia. En la segunda columna se observa la prevalencia de diabetes según la presencia de los factores de riesgo analizados. En la columna del extremo derecho se presentan los estimadores de la razón de momios con sus intervalos de confianza de 95%. Se observa que los sujetos con hipertensión tie-



**Figura 2.** Proporción de adultos entrevistados en la Ciudad de México en el estudio CARMELA, con medición previa de glucosa en sangre, según edad y sexo.



**Figura 3.** Proporción de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 sin diagnóstico previo (hallazgo de la encuesta) y proporción de control de la diabetes entre los ya conocidos.

**Cuadro III.** Prevalencia de la alteración de la glucosa en ayuno y de la diabetes mellitus por diagnóstico previo o hallazgo de la encuesta y grado de control en los ya diagnosticados\*

Grupo de edad	Glucosa en ayuno normal	Alteración de la glucosa en ayuno	Diabetes diagnosticada en el estudio	Diabetes conocida	
				Controlada	No controlada
<b>Hombres</b>					
25-34	96.1 (93.8-98.5)	1.4 (0.0-2.9)	0.5 (0.0-1.5)	1.4 (0.0-3.1)	0.5 (0.0-1.5)
35-44	92.9 (89.6-96.3)	2.8 (0.6-5.0)	2.4 (0.3-4.5)	0.9 (0.0-2.3)	0.9 (0.0-2.2)
45-54	77.7 (72.0-83.4)	7.9 (4.6-11.3)	2.3 (0.4-4.3)	6.0 (2.5-9.6)	6.0 (2.7-9.4)
55-64	67.8 (61.7-74.0)	6.0 (3.1-9.0)	6.0 (2.0-10.0)	7.5 (4.1-11.0)	12.6 (7.8-17.3)
<b>Mujeres</b>					
25-34	95.3 (92.5-98.1)	0.5 (0.0-1.4)	1.4 (0.0-2.9)	1.4 (0.0-2.9)	1.4 (0.0-3.0)
35-44	89.1 (85.2-93.0)	3.2 (0.9-5.5)	2.7 (0.3-5.2)	2.3 (0.5-4.1)	2.7 (0.3-5.2)
45-54	80.5 (75.0-86.0)	3.2 (1.2-5.2)	4.8 (2.4-7.2)	4.4 (2.1-6.7)	7.2 (4.0-10.4)
55-64	74.1 (67.2-81.1)	6.8 (3.0-10.7)	2.0 (0.0-3.9)	5.4 (2.3-8.5)	11.7 (7.0-16.4)
<b>Ambos</b>					
25-34	95.7 (93.7-97.7)	0.9 (0.0-2.0)	1.0 (0.1-1.8)	1.4 (0.3-2.5)	1.0 (0.0-1.9)
35-44	90.9 (88.3-93.5)	3.0 (1.1-4.9)	2.6 (0.9-4.2)	1.6 (0.3-3.0)	1.9 (0.4-3.4)
45-54	79.2 (75.8-82.6)	5.3 (3.6-7.0)	3.7 (2.3-5.1)	5.1 (3.2-7.0)	6.7 (4.7-8.6)
55-64	71.4 (67.1-75.7)	6.5 (3.9-9.1)	3.7 (4.2-8.4)	6.3 (4.2-8.4)	12.1 (8.8-15.4)
<b>Total</b>					
25 a 64	87.9 (86.2-89.7)	3.1 (2.1-4.1)	2.3 (1.6-3.0)	2.8 (2.1-3.6)	3.8 (3.0-4.5)

\* Población de la Ciudad de México en el estudio CARMELA.

nen 48% de exceso de riesgo de tener diabetes (RM = 1.48, IC 95% = 1.01-1.26), mientras que en aquellos con colesterol bajo el exceso de riesgo es de 84% (RM = 1.84, IC 95% = 1.22-2.76) y de 95% en los que tienen hipertrigliceridemia mayor de 200 mg/dl (RM = 1.95, IC 95% = 1.27-2.99).

El control glucémico en la población con diagnóstico previo de diabetes es bajo y guarda una relación inversa con la edad, de tal forma que en el grupo de 25 a 34 años de edad 58% de los pacientes con diabetes previamente diagnosticada estaba controlado, pero solo 34% de los de 55 a 64 años (figura 3).

## Discusión

La prevalencia de diabetes mellitus en la Ciudad de México es elevada y sin duda representa un problema importante de salud. La prevalencia está condicionada por la incidencia y la letalidad. En la medida que disminuye la letalidad de una enfermedad la prevalencia aumenta, pero de forma directa también se incrementa en la medida que la ocurrencia aumenta. En México se ha documentado un descenso gradual y progresivo de la letalidad por diabetes,<sup>15</sup> y la incidencia es elevada, aunque ciertamente menor que la observada en po-

**Cuadro IV.** Prevalencia de diabetes mellitus según factores de riesgo y razón de momios de la participación independiente de cada uno de estos factores de riesgo en la ocurrencia de diabetes\*

	Prevalencia (IC 95%)		Razón de momios (IC 95%)	
Grupo de edad (años)				
25-34	3.4	(1.8-4.9)	1.0	
35-44	6.1	(3.9-8.3)	1.69	(0.87-3.29)
45-54	15.5	(12.2-18.8)	5.45	(2.84-10.45)
55-64	22.1	(18.5-25.7)	6.83	(3.68-12.69)
Sexo				
Hombres	8.0	(6.3-9.7)	1.0	
Mujeres	9.7	(7.8-11.6)	1.14	(0.77-1.70)
EMIACC (terciles)				
I	6.6	(4.2-8.9)	1.0	
II	7.6	(5.2-10.1)	1.05	(0.55-2.02)
III	13.6	(10.7-16.5)	1.52	(0.84-2.75)
Obesidad abdominal				
Ausente	6.0	(4.6-7.4)	1.0	
Presente	12.6	(10.3-14.9)	1.38	(0.95-1.99)
Obesidad				
< 25	4.6	(3.1-6.1)	1.0	
25-29.99	8.9	(7.0-10.8)	1.02	(0.63-1.66)
≥ 30	12.8	(9.8-15.8)	1.32	(0.78-2.23)
Hipertensión arterial				
Ausente	7.3	(6.0- 8.5)	1.0	
Presente	21.7	(16.7-26.6)	1.48	(1.01-2.16)
c-LDL (mg/dl)				
< 100	8.5	(6.4-10.6)	1.0	
100-129	7.9	(5.5-10.3)	0.76	(0.46-1.26)
130-159	7.7	(5.3-10.1)	0.66	(0.41-1.07)
≥ 160	10.3	(6.2-14.3)	0.73	(0.41-1.30)
c-HDL bajo				
No	6.3	(5.0- 7.6)	1.0	
Sí	13.1	(10.6-15.7)	1.84	(1.22-2.76)
Triglicéridos (mg/dl)				
< 150	5.2	(4.0-6.5)	1.0	
150-199	8.8	(5.8-11.7)	1.23	(0.83-1.82)
≥ 200	14.6	(12.5-16.6)	1.95	(1.27-2.99)

\*Derivados de un modelo de regresión logística con intervalos de confianza de 95% (IC 95%) en población de la Ciudad de México en el estudio CARMELA. EMIACC = espesor miointimal de la arteria carótida común; obesidad abdominal = cintura > 102 cm en hombres, > 88 cm en mujeres; IMC= índice de masa corporal, obesidad = IMC ≥ 30, hipertensión = TA ≥ 140/90 mm Hg o uso de medicamentos antihipertensivos, c-LDL = lipoproteínas de baja densidad del colesterol, c-HDL = lipoproteínas de alta densidad del colesterol; bajo ≤ 40 mg/dl en hombres y ≤ 50 mg/dl en mujeres.

blación de origen mexicano que habita en los Estados Unidos de Norteamérica.<sup>16</sup> La prevalencia de diabetes se incrementó sensiblemente en la Ciudad de México en la segunda mitad del siglo pasado, pero en las dos últimas décadas se ha mantenido estable. Los primeros informes sobre la ocurrencia de diabetes en la Ciudad de México, en la década de 1960, notificaron una prevalencia entre 2 y 3%.<sup>17,18</sup> Tres dé-

cadass después, la prevalencia se estimó tres a cuatro veces más alta en diversos estudios, lo que reflejó el incremento en la exposición a los factores de riesgo e indirectamente una mayor ocurrencia de la enfermedad.<sup>9-12</sup>

La edad es un claro factor de riesgo para la diabetes. Si bien se puede inferir que la exposición a factores de riesgo para la diabetes (relacionados con estilos de vida como dieta y activi-

dad física) se incrementa (y acumula) con la edad, lo cierto es que la secreción de insulina disminuye a una tasa aproximada de 0.7% al año.<sup>19</sup> Ello tal vez explique el incremento en los valores promedio de glucosa con la edad. Este deterioro en la función de la célula beta del páncreas es todavía más acelerado en los sujetos con intolerancia a la glucosa.<sup>19</sup> La prevalencia elevada de alteración de la glucosa en ayuno no deja de ser preocupante, pues entre 40 y 50% de los sujetos que la presenta desarrollará diabetes en los siguientes 20 años.<sup>20</sup>

La proporción de sujetos que desconocen padecer diabetes es baja en la Ciudad de México y mucho menor a 50% estimado en otras poblaciones.<sup>21</sup> La gran proporción de entrevistados que refirió haberse realizado con anterioridad una medición de glucosa en sangre seguramente explica el elevado conocimiento sobre el hecho de estar enfermo de diabetes. De alguna manera, los programas de tamizaje podrían estar influyendo en forma positiva en esta identificación de la enfermedad. Sin embargo, el pobre control glucémico resalta la distancia entre conocerse con la enfermedad y controlarse adecuadamente de la enfermedad. La proporción de sujetos descontrolados semeja la observada en la Encuesta Nacional de Salud<sup>22</sup> y se encuentra lejos del control alcanzado por otras poblaciones.<sup>23</sup> El pobre control glucémico es un verdadero reto, ya que la presencia de complicaciones microvasculares se incrementa en relación directa con el deficiente control.<sup>24</sup>

La relación de hipertensión con la diabetes mellitus es bien conocida y se ha documentado previamente en México.<sup>11-12</sup> Lo cierto es que los valores de presión arterial predicen el riesgo de desarrollar diabetes en el futuro.<sup>25</sup> Situación similar sucede con la hipertrigliceridemia, que se ha documentado puede preceder por varios años la ocurrencia de diabetes.<sup>26</sup> En el estudio CARMELA en la Ciudad de México se observó un riesgo dos veces mayor de presentar diabetes en los sujetos con triglicéridos iguales o mayores de 200 mg/dl. Si bien ambas entidades pueden ser distintas expresiones fenotípicas de un mismo proceso fisiopatológico, el incremento en los niveles de triglicéridos en individuos sanos predice el riesgo de desarrollar diabetes en el futuro.<sup>27</sup> De hecho, la asociación de la diabetes con los niveles de triglicéridos en sangre y con los niveles bajos de colesterol HDL expresa seguramente la estrecha relación de estos parámetros como integrantes del síndrome metabólico.<sup>28</sup>

La asociación más estrecha de la obesidad abdominal con la diabetes mellitus, en comparación con la obesidad medida a través del índice de masa corporal ya ha sido observada en estudios previos en México<sup>12</sup> y en otras poblaciones.<sup>29</sup> Es probable que la elevada prevalencia de obesidad en la población de la Ciudad de México enmascare una relación mayor.<sup>13</sup> La asociación, aunque imprecisa, con el espesor de la íntima media de la carótida, evidencia el vínculo entre diabetes y aterosclerosis, seguramente como expresión

conjunta de procesos de inflamación que condicionan ambas entidades.<sup>30</sup> Una asociación similar de la aterosclerosis subclínica en la carótida con el síndrome metabólico (y con cada uno de sus componentes) se observó recientemente en el estudio CARMELA<sup>31</sup> (el presente es una rama de éste).

La diabetes mellitus es una enfermedad frecuente en la Ciudad de México, que afecta al adulto joven y de forma considerable al adulto en etapa productiva. Uno de cada seis a siete adultos entre 45 y 54 años de edad y uno de cada cinco del grupo de edad de 55 a 64 años tienen diabetes mellitus, la cual a su vez se asocia estrechamente con otros factores de riesgo cardiovascular, lo que muy probablemente expresa una base de origen común de estas entidades, que recientemente se han conjuntado para definir el síndrome metabólico.<sup>27</sup> En México se ha observado una elevada prevalencia de diabetes y de otros factores de riesgo cardiovascular en población amparada por el Instituto Mexicano del Seguro Social, la mayor institución de seguridad social en el país y que cubre a cerca de la mitad de la población mexicana.<sup>32</sup> Ante el incremento creciente en la ocurrencia de diabetes mellitus y la afectación cada vez mayor de grupos en edad productiva, es necesario establecer estrategias de salud con el fin de frenar la tendencia ascendente en la ocurrencia de la enfermedad y con ello mitigar la elevada carga que representa la diabetes.

## Conclusiones

En la Ciudad de México, uno de cada 12 hombres y una de cada 10 mujeres entre 25 y 64 años de edad tienen diabetes. La prevalencia se incrementa con la edad, de forma tal que en el grupo de 55 a 64 años uno de cada cuatro hombres y una de cada cinco mujeres la padecen. Tres cuartas partes de los sujetos con diabetes saben que la padecen, pero de los que saben que están enfermos solo 42% está controlado. La diabetes se relaciona con otros factores de riesgo cardiovascular como hipertensión, obesidad, incremento del espesor miointimal, valores bajos de HDL y elevados de triglicéridos en sangre. Es clara la necesidad de establecer políticas para detener el avance de esta epidemia en la Ciudad de México.

## Referencias

1. Rull JA, Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Ríos-Torres JM, Gómez-Pérez F, Olaiz G. Epidemiology of type 2 diabetes in México. Arch Med Res 2005;36:188-196.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. Prevalence estimates of diabetes mellitus (DM), 2030. Disponible en <http://www.diabetesatlas.org/content/prevalence-estimates-diabetes-mellitus-dm-2030>
3. Vázquez-Robles M, Escobedo-de la Peña J. Análisis de la mortalidad por diabetes mellitus en el Instituto Mexicano del Seguro Social (1979-1987). Rev Med IMSS 1990;157-170.

4. Dirección General de Información en Salud. Sistema Nacional de Información en Salud. Información 2000-2008: Principales causas de mortalidad en mujeres y en hombres. México: Secretaría de Salud. Disponible en <http://sinais.salud.gob.mx/mortalidad/index.html>
5. Rodríguez-Ábrego G, Escobedo-de la Peña J, Zurita B, Ramírez TJ. Muerte prematura y discapacidad en los derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Publica Mex* 2007;49:132-143.
6. Escobedo-de la Peña J, Santos-Burgoa C. La diabetes mellitus y la transición de la atención a la salud. *Salud Publica Mex* 1995;37:37-46.
7. Arredondo A, Zúñiga A. Economic consequences of epidemiological changes in diabetes in middle-income countries. *Diabetes Care* 2004;27:104-109.
8. Olaiz G, Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P, et al. Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo 2. La salud de los adultos. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2003. p. 100.
9. Stern MP, González C, Mitchell BD, Villalpando E, Haffner SM, Hazuda HP. Genetic and environmental determinants of type II diabetes in Mexico City and San Antonio. *Diabetes* 1992;41:484-492.
10. Vázquez-Robles M, Romero-Romero E, Escandón-Romero C, Escobedo-de la Peña J. Prevalencia de diabetes mellitus no insulino dependiente y factores de riesgo asociados en una población de México. *D. F. Gac Med Mex* 1993;129:191-199.
11. Posadas-Romero C, Yamamoto-Kimura L, Lerman-Garber I, Zamora-González J, Fajardo-Gutiérrez A, Velásquez L, et al. The prevalence of NIDDM and associated coronary risk factors in Mexico City. *Diabetes Care* 1994;17:1441-1448.
12. Escobedo-de la Peña J, Islas S, Lifshitz-Guinzberg A, Méndez JD, Revilla C, Vázquez-Estupiñán F. Higher prevalence of diabetes in hypertensive subjects with upper body fat distribution. *Rev Invest Clin* 1998;50:5-12.
13. Schargrodsky H, Hernández-Hernández R, Champagne BM, Silva H, Vinuesa R, Silva Ayçaguer LC, et al. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. *Am J Med* 2008;121:58-65.
14. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, Adams H, Amarencu P, Desvarieux M, et al. Mannheim intima-media thickness consensus. *Cerebrovasc Dis* 2004;18:346-349.
15. Escobedo-de la Peña J, Rico-Verdín B. Incidencia y letalidad de las complicaciones agudas y crónicas de la diabetes mellitus en México. *Salud Publica Mex* 1996;38:236-242.
16. Burke JP, Williams K, Haffner SM, González-Villalpando C, Stern MP. Elevated incidence of type 2 diabetes in San Antonio, Texas, compared with that of Mexico City, Mexico. *Diabetes Care* 2001;24:1573-1578.
17. Zubirán S, Chávez A. Estudio epidemiológico de diabetes en la ciudad de México. *Rev Invest Clin* 1964;16:367-383.
18. Pérez Hidalgo C, Chávez A, Serrano O, Zubirán S. Encuesta sobre diabetes en "una muestra" de obreros. *Rev Invest Clin* 1964;16:385-395.
19. Szoke E, Shrayyef MZ, Messing S, Woerle HJ, van Haefen TW, Meyer C, et al. Effect of aging on glucose homeostasis. *Diabetes Care* 2008;31:539-543.
20. Meigs JB, Muller DC, Natham DM, Blake DR, Andres R. The natural history of progression from normal glucose tolerance to type 2 diabetes in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Diabetes* 2003;52:1475-1484.
21. Gregg EW, Cadwell BL, Cheng YJ, Cowie CC, Williams DE, Geiss L, et al. Trends in the prevalence and ratio of diagnosed to undiagnosed diabetes according to obesity levels in the US. *Diabetes Care* 2004;27:2806-2812.
22. Aguilar-Salinas CA, Velázquez-Monroy O, Gómez-Pérez FJ, González-Chávez A, Lara-Esqueda A, Molina-Cuevas V, et al. Characteristics of patients with type 2 diabetes in México. *Diabetes Care* 2003;26:2021-2026.
23. Hoerger TJ, Segel JE, Gregg EW, Saaddine JB. Is glycemic control improving in U.S. adults? *Diabetes Care* 2008;31:81-86.
24. Escobedo J, Rana JS, Lombardero MS, Albert SG, Davis AM, Kennedy FP, et al. Association between albuminuria and duration of diabetes and myocardial dysfunction and peripheral arterial disease among patients with stable coronary artery disease in the BARI 2D Study. *Mayo Clin Proc* 2010;85:41-46.
25. Conen D, Ridker PM, Mora S, Buring JE, Glynn RJ. Blood pressure and risk of developing type 2 diabetes mellitus: The Women's Health Study. *Eur Heart J* 2007;28:2937-2943.
26. Olafsdottir E, Aspelund T, Sigurdsson G, Thorsson B, Benediktsson R, Harris TB, et al. Unfavourable risk factors for type 2 diabetes mellitus are already apparent more than a decade before onset in a population-based study of older persons: from the Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study (AGES-Reykjavik). *Eur J Epidemiol* 2009;24:307-314.
27. Tirosh A, Shai I, Bitzur R. Changes in triglyceride levels over time and risk of type 2 diabetes in young men. *Diabetes Care* 2008;31:2032-2037.
28. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III). *JAMA* 2001;285:2486-2497.
29. He Y, Zhai F, Ma G, Feskens EJ, Zhang J, Fu P, et al. Abdominal obesity and the prevalence of diabetes and intermediate hyperglycaemia in Chinese adults. *Public Health Nutr* 2009;12:1078-1084.
30. Hunt KJ, Williams K, Rivera D, O'Leary DH, Haffner SM, Stern MP, et al. Elevated carotid artery intima-media thickness levels in individuals who subsequently develop type 2 diabetes. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003;23:1845-1850.
31. Escobedo J, Schargrodsky H, Champagne B, Silva H, Boissonnet CP, Vinuesa R, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional study. *Cardiovasc Diabetol* 2009;8:52.
32. Acosta-Cázares B, Escobedo-de la Peña J. High burden of cardiovascular disease risk factors in Mexico: an epidemic of ischemic heart disease that may be on its way? *Am Heart J* 2010;160:230-236.