

Multimed 2020; 24(Supl 1)

Febrero

Artículo original

Parámetros clínicos, bioquímicos y metabólicos predictores de complicaciones vasculares en diabéticos tipo 2

Clinical, biochemical and metabolic parameters predictors of vascular complications in type 2 diabetics

Preditores de parâmetros clínicos, bioquímicos e metabólicos de complicações vasculares em diabéticos tipo 2

Ariel Sarduy Rodríguez.^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0975-8419>

Eduardo Valdés Ramos.¹¹ <https://orcid.org/0000-0002-6560-5954>

Elio Cruz Manzano.¹ <https://orcid.org/0000-0002-9015-0381>

María Rosario Milanés Ojea.¹ <https://orcid.org/0000-0002-7548-1537>

Gonzalo Rafael Mompié Gómez.¹ <https://orcid.org/0000-0002-0015-3993>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo. Bayamo. Granma, Cuba.

¹¹ Centro de Atención y Educación al Diabético. Bayamo. Granma, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Email: karinads79@nauta.cu

RESUMEN

Introducción: la Diabetes Mellitus constituye una de las principales entidades sindrómicas en la práctica clínica habitual, con un incremento en la prevalencia, lo cual es preocupante, por la enfermedad en sí y por las complicaciones crónicas vasculares que se presentan en estos pacientes.

Objetivo: identificar los parámetros clínicos, bioquímicos y metabólicos predictores de complicaciones vasculares en personas con diabetes mellitus tipo 2.

Método: se realizó un estudio analítico de tipo casos y controles con pacientes ingresados en el Centro de Atención al Diabético de Bayamo (CAD), Granma, desde el año 2010 al 2017, 81 con alguna complicación vascular y 162 sin ninguna.

Resultados: en el análisis univariado se observó que el tiempo de evolución de la enfermedad fue el único factor de riesgo para el desarrollo de una complicación vascular. Al asociar esta variable con otras hipotéticamente influyentes, se encontró que factores tales como, la edad como factor de riesgo según el sexo, el tabaquismo, el alcoholismo, el mal control metabólico y la presencia de síndrome metabólico, la glucemia en ayunas alterada, la hipertrigliceridemia, el hipercolesterolemia, la obesidad general, abdominal y la HTA descontrolada aparecen como factores de riesgo estadísticamente significativos. Las variables que mostraron una relación independiente con el riesgo de desarrollar alguna complicación vascular fueron el tiempo de evolución de la enfermedad y la presencia de síndrome metabólico.

Conclusiones: el tiempo de evolución de la diabetes y el síndrome metabólico se asocian de forma independiente con la aparición de complicaciones vasculares en las personas con diabetes mellitus tipo 2.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2; Complicaciones de la diabetes; Factores de riesgo.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes Mellitus is one of the main syndromic entities in normal clinical practice, with an increase in prevalence, which is worrying, because of the disease itself and the chronic vascular complications that occur in these patients.

Objective: to identify the clinical, biochemical and metabolic parameters that predict vascular complications in people with type 2 diabetes mellitus.

Method: an analytical study of cases and controls was conducted with patients admitted to the Bayamo Diabetic Care Center (CAD), Granma, from 2010 to 2017, 81 with some vascular complication and 162 without any.

Results: in the univariate analysis it was observed that the time of evolution of the disease was the only risk factor for the development of a vascular complication. By associating this variable with other hypothetically influential factors, it was found that factors such as age as a risk factor according to sex, smoking, alcoholism, poor metabolic control and the presence of metabolic syndrome, impaired fasting blood glucose, hypertriglyceridemia, hypercholesterolemia, general, abdominal obesity and uncontrolled hypertension appear as statistically significant risk factors. The variables that showed an independent relationship with the risk of developing a vascular complication were the time of evolution of the disease and the presence of metabolic syndrome.

Conclusions: the time of evolution of diabetes and metabolic syndrome are independently associated with the appearance of vascular complications in people with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus; Diabetes complications; Risk factors.

RESUMO

Introdução: O diabetes mellitus é uma das principais entidades sindrômicas na prática clínica normal, com um aumento na prevalência, o que é preocupante, devido à própria doença e às complicações vasculares crônicas que ocorrem nesses pacientes.

Objetivo: identificar os parâmetros clínicos, bioquímicos e metabólicos que predizem complicações vasculares em pessoas com diabetes mellitus tipo 2.

Método: foi realizado um estudo analítico de casos e controles com pacientes admitidos no Centro de Atendimento Diabético Bayamo (CAD), Granma, no período de 2010 a 2017, 81 com alguma complicação vascular e 162 sem nenhum.

Resultados: na análise univariada, observou-se que o tempo de evolução da doença foi o único fator de risco para o desenvolvimento de uma complicação vascular. Ao associar essa variável a outros fatores hipoteticamente influentes, verificou-se que fatores como

idade como fator de risco de acordo com sexo, tabagismo, alcoolismo, mau controle metabólico e presença de síndrome metabólica, comprometimento da glicemia em jejum, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, geral, obesidade abdominal e hipertensão não controlada aparecem como fatores de risco estatisticamente significativos. As variáveis que mostraram relação independente com o risco de desenvolver uma complicação vascular foram o tempo de evolução da doença e a presença de síndrome metabólica.

Conclusões: o tempo de evolução do diabetes e a síndrome metabólica estão independentemente associados ao aparecimento de complicações vasculares em pessoas com diabetes mellitus tipo 2.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 2; Complicações do diabetes; Fatores de risco.

Recibido: 15/1/2020

Aprobado: 27/1/2020

Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) constituye una de las principales entidades sindrómicas en la práctica clínica habitual, con indudable y creciente impacto en las tasas de morbilidad y mortalidad, con un reconocido aumento de su incidencia y prevalencia a escala mundial. ⁽¹⁾

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se describe como un desorden metabólico caracterizado por una hiperglucemia crónica como consecuencia de numerosas alteraciones en diversos sistemas, que tienen como eje central una disfunción de las células beta del páncreas y la resistencia insulínica. ⁽²⁾

Actualmente la DM2 es considerada por algunos autores como pandémica, sin la existencia de signos de reducción de las tasas de incidencia.⁽³⁾ En Etiopia, el tercer país más poblado del continente africano, viven actualmente 1,9 millones de personas con DM. ⁽⁴⁾ En los Estados Unidos en el año 2010, 25,8 millones de personas, lo que representa el 8,3% de la población padecían de DM, de los cuales del 90 al 95% estaban afectados por

DM 2. ⁽⁵⁾ En tanto se estima que en España la prevalencia de DM2 varía entre 4,8 y 18,7 %.⁽¹⁾ En el caso de Ecuador, la prevalencia de la enfermedad ajustada por grupos de edad y sexo, es de 5,8 %.⁽⁶⁾

Los estudios epidemiológicos en relación con la DM en Cuba evidencian que la prevalencia es alta en la población adulta. Al cierre del año 2017, se reportó que en el país existía una tasa de prevalencia de 62,2 por cada 1000 habitantes. ⁽⁷⁾ La DM se encuentra entre las 10 primeras causas de mortalidad en la población cubana. El número de personas fallecidas por DM se elevó de 1490 en el 2010 a 2425 en el 2017. ⁽⁸⁾

En la provincia Granma se reporta en los últimos años una tendencia ascendente, tanto de la prevalencia como de la mortalidad por DM. Así, en el 2017 la tasa de prevalencia de esta enfermedad en la provincia fue de 45,6 por cada 1000 habitantes. En cuanto a la mortalidad, de los 6786 pacientes que fallecieron en Granma, en el 2017, 129 fueron a causa de la DM. ⁽⁸⁾

Este incremento en la prevalencia es preocupante, por la enfermedad en sí y por las complicaciones crónicas microvasculares y macrovasculares que se presentan en estos pacientes. Las mismas afectan tanto la duración como la calidad de la vida de los pacientes. ⁽⁷⁾ Entre las macrovasculares, las cardiovasculares y las y cerebrovasculares y de las microvasculares, la neuropatía, retinopatía y nefropatía diabéticas. ⁽⁹⁾

Se proponen como factores de riesgo para esas complicaciones, el pobre control glucémico, la microalbuminuria, las dislipidemias y la hipertensión arterial (HTA), condiciones que favorecen el incremento de especies reactivas oxidantes y el establecimiento de un estado metabólico que se identifica como estrés oxidativo. En estas condiciones se favorece la oxidación de lípidos y proteínas, se incrementa la vía del poliol, la formación de productos terminales de glicación avanzada de proteínas y la actividad de la proteína quinasa C, vías implicadas en la resistencia a la insulina y la disfunción endotelial. ⁽¹⁰⁾

Dada la situación de la provincia Granma con respecto a la DM2 y los pocos trabajos realizados referentes a este tema los autores de este estudio nos propusimos identificar

los parámetros clínicos, bioquímicos y metabólicos predictores de complicaciones vasculares en diabéticos tipo 2.

Método

Se realizó un estudio analítico de tipo casos y controles con pacientes ingresados en el Centro de Atención al Diabético de Bayamo (CAD), Granma, desde el año 2010 al 2017. El universo de estudio estuvo representado por todos los pacientes diabéticos tipo 2, diagnosticados según los criterios propuestos por el Comité de Expertos (OMS/ADA),⁽¹¹⁾ admitidos en la institución durante el periodo antes mencionado. El tamaño de la muestra se determinó mediante el Software Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados (EPIDAT) versión 4.0, resultando una muestra de 243 pacientes; 81 casos y 162 controles. Los pacientes para la muestra fueron seleccionados de forma aleatoria simple. El grupo de casos estuvo representado por los pacientes con diagnóstico de alguna complicación vascular de la diabetes, mientras que el grupo control estuvo integrado por pacientes diabético tipo 2 sin complicaciones vasculares.

Todos los datos de los individuos de la muestra fueron extraídos de las historias clínicas de cada paciente.

Se delimitó como variable dependiente o marcadora del pronóstico a las complicaciones vasculares. Se delimitaron como variables explicativas o independientes aquellos factores cuya influencia en el desarrollo de las complicaciones crónicas del diabético tipo 2 se estuvo evaluando. Todas las variables fueron operacionalizadas de forma dicotómica (riesgos presentes o ausentes).

De los factores sociodemográficos se evaluó, la edad como factor de riesgo según el sexo y la procedencia. La edad como factor de riesgo de complicación vascular se consideró presente para el sexo masculino cuando era igual o mayor de 45 años y para el sexo femenino cuando era igual o mayor de 55 años. La procedencia se clasificó en urbana o rural. El factor tiempo de evolución de la DM2 se consideró para el análisis univariado con

evolución de 10 años o más y menos de 10 años. De los hábitos tóxicos se evaluó el tabaquismo y el alcoholismo. Se consideró fumador al paciente que consumía uno o más cigarrillos diariamente o quienes refirieron el abandono del hábito 6 meses antes de la inclusión en este estudio. Con el riesgo de alcoholismo se consideró a los que tuvieran una ingestión mayor de 1 onza de alcohol puro diario.

Como factores premorbidos personales se evaluaron la HTA, la obesidad abdominal (OA), considerándose presente el riesgo si la Circunferencia de Cintura (CC) es ≥ 102 cm en hombres y de 88 cm en mujeres.⁽¹²⁾ Además se evaluaron la hipertrigliceridemia y la hipercolesterolemia. Para valorar la alteración de estos indicadores se tuvieron en cuenta los criterios del I Consenso Cubano de Dislipidemia,⁽¹³⁾ considerándose la presencia de dichos factores los valores de colesterol total (CT) mayor de 5.2 mmol/L (200 mg/dl), y triglicéridos (TG) mayor de 1.7 mmol/L (136 mg/dl).

Se evaluó la presencia o no de Síndrome metabólico (SM). Se estableció el diagnóstico de SM según los criterios de la The Third Report National Cholesterol Education Program (NCEP-ATP III),⁽¹⁴⁾ cuando se observaba la presencia de 3 o más de las siguientes alteraciones: obesidad abdominal (CC > o igual a 102 cm en hombres y > o igual a 88 cm en mujeres); hipertensión arterial (> o igual a 130/85 mmHg); hipertrigliceridemia (triglicéridos séricos > 150 mg/ dl o 1.88 mmol/L); concentración de HDL disminuida (HDL < 40 mg/ dl o 1.55 mmol/L) y alteración de la glucemia basal (glucemia en ayunas ≥ 6.11 mmol/L o 110 mg/dl).

El control de la glucemia se evaluó por los valores de la glucemia en ayunas. Se clasificó como alterada cuando los valores eran superiores a 6,11 mmol/L y no alterada cuando los valores estaban entre 4,20 y 6,11 mmol/L.

El control metabólico se evaluó teniendo en cuenta los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c). Se clasificó como malo si el valor de HbA1c era igual o mayor del 7% y como bueno el inferior a esta cifra.

Análisis estadístico:

Para el análisis de los factores predictivos de complicación vascular se utilizó una estrategia univariada, la misma consistió en la determinación del Odds ratio (OR) para

cada uno de los factores de riesgo hipotéticamente influyente en la aparición de complicaciones en el paciente diabético, así como en la estimación de sus intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Para cada uno de los factores de riesgo se aprobó la hipótesis de que el OR poblacional fuese significativo mayor de 1, nivel de significación estadística de $p < 0,05$.

Finalmente se realizó un análisis multivariante a través del método de regresión logística empleando el método paso a paso hacia atrás, utilizando las variables que mostraron ser un factor de riesgo según los datos generados del análisis univariado, con el fin de identificar cuáles de esos factores tuvieron relación independiente con el riesgo de complicaciones crónicas en pacientes con DM tipo 2. Se estimaron los Odds ratio (OR) puntuales y por intervalos para cada variable (Exp (B)) seleccionada, los que fueron interpretados. Se determinó la bondad de ajuste del modelo mediante el cálculo del test de Hosmer y Lemeshow, considerándose que valores de p mayores de 0,05 eran señal que los datos se ajustaban al modelo.

Resultados

En la tabla 1 se muestra el resultado del análisis univariado de las variables cualitativas, el cual mostró la relación entre cada una de ellas de forma individual con el riesgo de aparición de complicaciones vasculares en los pacientes con DM2. La edad como factor de riesgo, el hábito de fumar, el alcoholismo, el tiempo de evolución de la enfermedad, la hipertrigliceridemia, el hipercolesterolemia, la glucemia en ayuno alterada, el mal control metabólico y la presencia de síndrome metabólico tuvieron un OR mayor que uno, pero, solo el tiempo de evolución de la enfermedad (OR= 10,851; $p= 0.000$) fue significativamente mayor de 1.

Tabla 1. Resultados del análisis univariado de las variables cualitativas.

Variables	Número de pares expuestos discordantes		Intervalo de confianza	p
-----------	--	--	------------------------	---

	Casos		Controles		OR	(IC 95%)	
	N	%	N	%			
Edad como FR	58	71.6	107	66.1	1.296	(0.724- 2.320)	0.382
Procedencia	28	34.6	47	29.0	0.774	(0.438- 1.368)	0.377
Hábito de fumar	27	33.3	39	24.1	1.577	(0.878-2.833)	0.128
Alcoholismo	27	33.3	46	28.4	1.261	(0.710-2.240)	0.429
Tiempo de evolución	44	54.3	16	9.8	10.851	(5.517-21.343)	0.000
Obesidad general	20	24.7	12	7.4	0.244	(0.112-0.530)	0.000
Obesidad abdominal	28	34.6	50	30.9	0.845	(0.480-1.489)	0.560
HTA descontrolada	23	28.4	44	27.2	0.940	(0.519-1.704)	0.839
Hipertrigliceridemia	43	53.1	75	46.3	1.237	(0.723-2.117)	0.437
Hipercolesterolemia	40	49.4	61	37.7	1.583	(0.923-2.717)	0.095
Glucemia en ayunas	76	93.8	144	88.8	1.900	(0.679-5.317)	0.222
Control Metabólico	70	86.4	139	85.8	1.053	(0.486-2.283)	0.896
Síndrome metabólico	62	76.5	108	66.6	1.601	(0.870-2.947)	0.130

Al realizar el análisis univariado de determinadas variables hipotéticamente influyentes según el tiempo de evolución de la enfermedad se encontró que factores tales como, la edad como factor de riesgo según el sexo, el tabaquismo, el alcoholismo, el mal control metabólico y la presencia de síndrome metabólico duplican el riesgo de complicación vascular, la glucemia en ayunas alterada lo cuadruplica, en tanto la hipertrigliceridemia y el hipercolesterolemia casi lo duplican. En el caso de la obesidad general, abdominal y la HTA descontrolada, el riesgo ahora aparece casi duplicado. En todos los casos la presencia del riesgo es altamente significativa. (Tabla 2)

Tabla 2. Modelo de regresión logística. Influencia de determinadas variables de acuerdo a la variable tiempo de evolución de la enfermedad.

Factores por T. evol.	* B	DS	† Wald	p	OR	IC 95%	
						Inferior	Superior
Edad FR	0.860	0.181	22.554	.000	2.364	1.657	3.371
Tabaquismo	0.835	0.138	36.583	.000	2.305	1.759	3.021
Alcoholismo	0.719	0.134	28.816	.000	2.052	1.577	2.670
Obesidad General.	0.483	0.223	4.685	.030	1.621	1.047	2.511

Obesidad Abdominal	0.693	0.174	15.817	.000	1.999	1.421	2.813
HTA descontrolada	0.502	0.148	11.462	.001	1.652	1.235	2.209
Hipertrigliceridemia	0.593	0.133	15.868	.000	1.809	1.394	2.349
Hipercolesterolemia	0.662	0.129	26.254	.000	1.939	1.505	2.499
Glucemia en ayunas	1.460	0.291	26.103	.000	4.307	2.433	7.626
Control metabólico	1.007	0.239	17.763	.000	2.738	1.714	4.373
SM por tevol	0.777	0.168	21.320	.000	2.175	1.564	3.025

Test Hosmer y Lemeshow

*Coeficientes estimados del modelo que expresa la probabilidad de enfermar en función de las variables, †Coeficientes estandarizados.

En la tabla 3, se representa el resultado del modelo de regresión logística con todas las variables que constituyeron factores de riesgo en el análisis univariado, incluyendo las que constituyeron factores de riesgo cuando se asociaron al tiempo de evolución de la enfermedad. Se encontró que el tiempo de evolución de la enfermedad fue el factor que mostró mayor relación independiente y estadísticamente significativa con el riesgo de desarrollar alguna complicación vascular, al cual le siguió la presencia de síndrome metabólico, con significación marginalmente significativa. El OR para el tiempo de evolución de la enfermedad fue de 15.44 (IC 95%= 6.869-34.741) p= 0.000) lo que indica un riesgo de adquirir la enfermedad 15.44 veces.

Tabla 3. Modelo de regresión logística multivariado. Resultados del ajuste del modelo con todas las variables que constituyeron factores de riesgo durante el análisis univariado.

Variables	* B	DS	† Wald	p	OR	IC 95%	
						Inferior	Superior
Tiempo de evolución	2.737	0.414	43.824	0.000	15.447	6.869	34.741
Síndrome metabólico	1.367	0.694	3.874	0.049	3.923	1.006	15.302

Test Hosmer y Lemeshow $X^2 = 10.357$ grado de libertad = 8 p = 0,241 *Coeficientes estimados del Modelo que expresa la probabilidad de enfermar en función de las variables, †Coeficientes estandarizados.

La presencia de síndrome metabólico es de casi 4 veces OR= 3.923 (IC 95%= 1.006-15.302; p= 0.049).

Discusión

El daño vascular es una característica patológica de la DM que conduce a complicaciones tanto microvasculares como macrovasculares.⁽¹⁵⁾ La cronicidad de la hiperglucemia está asociada con el daño a largo plazo y la falla de varios sistemas de órganos que afectan principalmente los ojos, los nervios, los riñones y el corazón.⁽¹⁶⁾

La DM induce cambios en la microvasculatura, causando la síntesis de proteínas de la matriz extracelular y el engrosamiento de la membrana basal de los capilares, que son las características patognomónicas de la microangiopatía diabética. Estos cambios junto con los productos finales de glicación avanzada, el estrés oxidativo, la inflamación de bajo grado y la neovascularización pueden llevar a complicaciones macrovasculares.^(15, 17)

La disfunción microvascular aparece temprano en el curso de la diabetes, y puede ser detectado incluso en la prediabetes.⁽¹⁸⁾ Esto puede justificar el hecho de que el tiempo de evolución de la enfermedad constituyó un factor de riesgo independiente de complicaciones vasculares en los pacientes con DM2, tal y como ha sido informado por otros autores en estudios similares a este.^(19, 20)

No es casual que al realizar el análisis univariado de determinadas variables hipotéticamente influyentes según el tiempo de evolución de la enfermedad se encontrara que factores tales como, la edad, el tabaquismo, el alcoholismo, la HTA descontrolada, la hipertrigliceridemia, la hipercolesterolemia, la glucemia en ayuna alterada, el control metabólico evaluado por los niveles de hemoglobina glicosilada, la obesidad general y abdominal, y la presencia de síndrome metabólico, constituyeran factores de riesgo estadísticamente significativos para el desarrollo de una complicación vascular. En varios trabajos se ha informado a uno o varios de estos factores como predictores de complicación vascular.^(17, 19, 21) Tales resultados pueden estar relacionados

con la situación de las complicaciones vasculares en los pacientes del universo. Es conocido que en la provincia de Granma existe una alta incidencia de las complicaciones en el paciente diabético.⁽¹⁹⁾

La asociación del perfil lipídico con las complicaciones vasculares en el paciente diabético ha sido bastante documentada. En un trabajo reciente se ha informado de la asociación entre los altos niveles de TG (1,90 mmol/L), TG/HDL-c (2,00), colesterol no asociado a HDL/HDL-c (3,09) y niveles bajos de HDL-c (1,62 mmol/L), con enfermedades renales en pacientes diabéticos (ERD), pero no con RD. Es interesante el hecho de que estas asociaciones fueron independientes de factores tales como la edad, el sexo, el hábito de fumar, historia familiar de diabetes, duración de la enfermedad, la hipertensión, los niveles de HbA1c entre otros que pudieran introducir sesgos.⁽²²⁾

En un artículo publicado recientemente se ha encontrado que un aumento de los triacilglicéridos séricos por encima de 1,7 mmol/L (150 mg/dl) y del colesterol de LDL mayor de 100 mg/dl incrementa el riesgo de complicaciones vasculares en paciente con DM tipo 2, en tanto un valor igual o mayor de 40 mg/dl del colesterol HDL disminuye dicho riesgo, constituyendo estas variables factores de riesgo independientes según el análisis multivariado.⁽²¹⁾ Nuestros resultados son consistentes con los encontrados en este estudio solo cuando la hipertrigliceridemia y la hipercolesterolemia se asociaron con el tiempo de evolución de la enfermedad, lo que se atribuye a las características cuantitativa de la casuística.

Datos recientes indican que elevados niveles de triacilglicéridos provocan citotoxicidad, causan sobrecarga de los niveles de ácidos grasos en músculo esquelético y páncreas y conducen a la resistencia a la insulina, a la disfunción de las células β y a la apoptosis. Al mismo tiempo que elevados niveles de triacilglicéridos pueden estar relacionados de manera directa con el desarrollo de la inflamación y el estrés en el retículo endoplasmático.⁽²³⁾ Por otra parte se ha informado que el exceso de triglicéridos por encima de 1,7 mmol/L produce plaquetas en las arterias, lo cual también incrementa el riesgo de complicaciones vasculares.⁽²¹⁾

En cuanto a la asociación de la obesidad con las complicaciones vasculares del paciente diabético estudios realizados indican que la obesidad abdominal está más fuertemente asociada con las ERD que la obesidad general (OG), destacando que dicha asociación fue independiente del IMC y de otros factores de riesgo como la edad, duración de la diabetes, la tensión arterial, la glucemia y el uso de medicamentos.⁽²⁴⁾

Consistente con los resultados de nuestro estudio, la presencia de síndrome metabólico también ha sido informada como factor de riesgo de desarrollar alguna complicación vascular en pacientes con DM tipo 2 de nuestra provincia.⁽²⁵⁾ Por otra parte, se ha informado que al definir el síndrome metabólico de acuerdo con The Joint Interim Statement propuesto en el año 2009, este no se asoció con la presencia de retinopatía diabética en pacientes coreanos con DM tipo 2, sin embargo, The Metascreen Writing Committee reportó que la presencia del mismo según la definición del The National Cholesterol Education Program (NCEP) y de la IDF guidelines, si mostró que es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la retinopatía diabética. Los resultados del estudio con caucasianos, de manera consistente muestran la misma relación entre la presencia de síndrome metabólico y la retinopatía diabética.⁽²⁴⁾

Contrariamente a lo informado en otros estudios, en los que se ha encontrado que un mal control metabólico constituye un factor de riesgo de complicación vascular,^(17, 23) en el nuestro solo se asoció el mal control metabólico con complicación vascular cuando estuvo relacionado con el tiempo de evolución de la enfermedad. Alaboud y col,⁽¹⁵⁾ han encontrado que por cada aumento de los niveles de HbA_{1c} se incrementa el OR en un 40%. No obstante, coincidimos con otros autores en que el alto riesgo de la hiperglucemia se debe, en parte, a una mayor prevalencia de los factores de riesgo tradicionales para la ECV, como dislipidemia e hipertensión, a menudo de manera combinada con el síndrome metabólico coexistente.^(19, 25)

No coincidentemente con lo informado en el estudio realizado por Valdés Ramos y Espinosa Benítez,⁽²³⁾ así como, por Pompa Carrazana y col.⁽¹⁷⁾ el hábito de fumar no constituyó un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedad vascular.

Estudios realizados muestran que el hábito de fumar está asociado con el desarrollo prematuro de complicaciones microvasculares: neuropatía, nefropatía y retinopatía. Se ha encontrado incluso que el efecto adverso del hábito de fumar sobre la enfermedad renal puede ser independiente del efecto de la glucemia. El efecto desfavorable de hábito de fumar sobre la vasculatura se ha atribuido a la inducción de disfunción endotelial.⁽²⁵⁾

Las sustancias presentes en el humo del tabaco están relacionadas con procesos de formación de radicales libres, los cuales provocan disfunción endotelial, la cual se caracteriza por una disminución de la biodisponibilidad del óxido nítrico asociada a la sobreproducción de endotelina-1 (ET-1). El desbalance entre el óxido nítrico y la endotelina inducido por el humo de tabaco, incrementa la inflamación vascular, la cual predispone al aterosclerosis.⁽²⁵⁾

Conclusiones

Se concluye que el tiempo de evolución de la diabetes y el síndrome metabólico se asocian de forma independiente con la aparición de complicaciones vasculares en las personas con diabetes mellitus tipo 2.

Referencias bibliográficas

1. Font Difour MV, del Valle García N, Sánchez Bonne AH, Gallego Galano J, Lashey Olivares ML. Caracterización de pacientes diabéticos de tipo II con complicaciones vasculares y riesgo de aterosclerosis. MEDISAN 2014; 18(12): 1664-1670.
2. Valdés Ramos E, Camps Arjona MC, de Jesús Escalona F. Frecuencia y factores asociados al tratamiento con insulina en diabéticos tipo 2 de la provincia Granma. Rev Cubana Med 2014; 53(2): 116-126.
3. Kassa Birarra M, Asmelashe Gelayee D. Metabolic syndrome among type 2 diabetic patients in Ethiopia: a cross-sectional study. BMC Cardiovasc Disord 2018; 18: 149.

4. Fekadu Wolde H, Atsedeweyen A, Jember A, Awoke T, Mequanent M, Tesfahun Tsegaye A, Alemu S. Predictors of vascular complications among type 2 diabetes mellitus patients at University of Gondar Referral Hospital: a retrospective follow-up study. BMC Endocr Disord [Internet]. 2018 [citado 21/1/2018]; 18(52). Disponible en: <https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-018-0280-0>
5. Toth P, Simko RJ, Rao Palli S, Koselleck D, Quimbo RA, Cziraky MJ. The impact of serum lipids on risk for microangiopathy in patients with type 2 diabetes mellitus. Cardiovasc Diabetol 2012; 11: 109.
6. Agudelo M, Dávila CA. Burden of mortality due to diabetes mellitus in Latin America 2000-2011: the case of Argentina, Chile, Colombia, and Mexico. Gac Sanit 2015; 29(3): 172-77.
7. International Diabetes Federation. The IDF Diabetes Atlas. 8va Ed. [Internet]. Brussels: International Diabetes Federation; 2017 [citado 21/1/2018]. Disponible en: <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=1407&task=download>
8. MINSAP. Anuario Estadístico de Salud, 2017. [Internet]. La Habana: MINSAP; 2018. [citado 1/1/2018]. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2018/04/Anuario-Electronico-Espa%C3%B1ol-2017-ed-2018.pdf>
9. Tracey Marsha L, McHugh Sheena M, Fitzgerald Anthony P, Buckley Claire M, Canavan Ronan J, Kearney Patricia M. Risk Factors for Macro- and Microvascular Complications among Older Adults with Diagnosed Type 2 Diabetes: Findings from The Irish Longitudinal Study on Ageing. J Diabet Res [Internet]. 2016 [citado 21/1/2018]; 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4884580/>
10. Céspedes Miranda EM, Riverón Forment G, Alonso Rodríguez C, Cabrera Pérez-Sanz E. Control glucémico y daño oxidativo a biomoléculas en diabéticos tipo 2. Rev Cubana Endocrinol 2014; 25(2): 46-56.
11. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2013. Classification and diagnosis. Diabetes Care 2013; 36(suppl 1): S11-S66.

-
12. Expert Panel, 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 (Treatment Panel III). JAMA 2001; 285(19): 2486-97.
13. Chawla A, Chawla R, Jaggi S. Microvascular and macrovascular complications in diabetes mellitus: ¿Distinct or continuum? Indian J Endocrinol Metab 2016; 20(4): 546–551.
14. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2016: Summary of revisions. Diabetes Care 2016; 39(Suppl 1): S4-S5.
15. Alaboud AF, Tourkmani AM, Pharm D, Alharbi TJ, Alobikan AH, Abdelhay O, et al. Microvascular and macrovascular complications of type 2 diabetic mellitus in Central, Kingdom of Saudi Arabia. Saudi Med J 2016; 37(12): 1408–1411.
16. Potier L, Chequer R, Roussel R, Mohammedi K, Sismail S, Hartemann A, et al. Relationship between cardiac microvascular dysfunction measured with 82Rubidium-PET and albuminuria in patients with diabetes mellitus. Cardiovasc Diabetol. [Internet]. 2018 [citado 10/3/2018]; 17(11). Disponible en: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-017-0652-1>
17. Pompa Carrazana SG, Álvarez Aliaga A, Duany Almira LF. Factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones crónicas en pacientes diabéticos tipo 2. Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018. [Internet]. 2018 [citado 10/3/2018]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj88cjsi4boAhVBh-AKHTa8AEUQFjABegQICxAE&url=http%3A%2F%2Fwww.convencionsalud2018.sld.cu%2Findex.php%2Fconvencionsalud%2F2018%2Fpaper%2Fdownload%2F797%2F300&usg=AOvVaw3z3LsfQdAw7B-Pu2zz5kZ8>
18. Huang ES, Laiteerapong N, Liu JY, John PM, Moffet HH, Karter AJ. Rates of Complications and Mortality in Older Diabetes Patients: The Diabetes and Aging Study. JAMA Intern Med 2014; 174(2): 251–258.

-
19. Fekadu H, Atsedeweyen A, Jember A, Awoke T, Mequanent M, Tesfahun A, et al. Predictors of vascular complications among type 2 diabetes mellitus patients at University of Gondar Referral Hospital: a retrospective follow-up study. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2018 [citado 10/3/2018]; 18(52). Disponible en: <https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-018-0280-0>
20. Hua Yang, Doris Young, Jian Gao, Yuanzhi Yuan, Minqian Shen, Yuan Zhang, et al. Are blood lipids associated with microvascular complications among type 2 diabetes mellitus patients? A cross-sectional study in Shanghai, China. *Lipids Health Dis* [Internet]. 2019 [citado 11/8/2018]; 18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6339385/>
21. Wang YL, Koh WP, Talaei M, Yuan JM, Pan A. The association between the ratio of triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol and incident type 2 diabetes in Singapore Chinese men and women. *J Diabetes* 2017; 9(7): 689–698.
22. Jinbo Hu, Shumin Yang, Aipin Zhang, Ping Yang, Xueting Cao, Xiyue Li, Richa Goswami, Yue Wang, Ting Luo, Kun Liao, Qingfeng Cheng, Xiaoqiu Xiao, and Qifu Li. Abdominal Obesity Is More Closely Associated With Diabetic Kidney Disease Than General Obesity. *Diabetes Care* 2016; 39: 179-180.
23. Valdés Ramos ER, Espinosa Benítez Y. Factores de riesgo asociado con la aparición de enfermedad arterial periférica en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cubana Med* 2013; 52(1): 4-13.
24. Kim TK, Won JY, Shin JA, Park YM, Yim HW, Park YH. The Association of Metabolic Syndrome with Diabetic Retinopathy: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2012. *PLoS ONE* 2016; 11(6): e0157006.
25. Śliwińska-Mossoń M, Milnerowicz H. The impact of smoking on the development of diabetes and its complications. *Diab Vas Dis Res* 2017; 14(4): 265–276.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Ariel Sarduy Rodríguez, como autor principal originó la idea del tema sobre: Parámetros clínicos, bioquímicos y metabólicos predictores de complicaciones vasculares en diabéticos tipo 2. Realizó el diseño de la investigación y contribuyó en los resultados y discusión.

Eduardo Valdés Ramos, participó en el diseño de la investigación, contribuyó en la parte estadística de la investigación y búsquedas de información actualizada.

Elio Cruz Manzano, participó en el diseño de la investigación, contribuyó en la búsqueda y recogida de información.

María Rosario Milanés Ojea, participó en el diseño de la investigación y en el procesamiento de la información del artículo.

Gonzalo Rafael Mompié Gómez, participó en la redacción y corrección del estudio.

Yo, Ariel Sarduy Rodríguez, en nombre de los coautores, declaro la veracidad del contenido del artículo: Parámetros clínicos, bioquímicos y metabólicos predictores de complicaciones vasculares en diabéticos tipo 2.