
Multimed 2024; 28: e3044

Artículo original

Evaluación clínico vascular a pacientes diabéticos tipo 2 según niveles de homocisteína

Vascular clinical evaluation of type 2 diabetic patients according to homocysteine levels

Avaliação vascular clínica de pacientes diabéticos tipo 2 de acordo com os níveis de homocisteína

Jorge Manuel Gallego Galano^{1*}  <https://orcid.org/0009-0008-2253-8967>

Arquímedes Montoya Pedrón¹  <https://orcid.org/0000-0001-9415-4585>

Mayelyn Rodríguez Estenger¹  <https://orcid.org/0000-0003-2449-858X>

Reynaldo Álvarez Vicario¹  <https://orcid.org/0009-0008-3435-6335>

Yindra Bárbara Benítez Casamayor¹  <https://orcid.org/0000-0002-0738-1796>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Hospital General “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”. Santiago de Cuba, Cuba.

* Autor para la correspondencia: jorgegallego@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la homocisteína es un factor de riesgo adicional de enfermedades cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Objetivo: evaluar desde el punto de vista clínico vascular a los pacientes diabéticos tipo 2 según niveles de homocisteína.



Esta obra de Multimed se encuentra bajo una licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Métodos: se realizó un estudio descriptivo transversal en el Hospital General “Dr. Juan Bruno Zayas” en el período de agosto 2022 a enero 2023. El universo estuvo constituido por 275 y una muestra de 53 pacientes mayores de 30 años, con diabetes mellitus tipo 2 que presentaron factores de riesgo cardiovascular y cumplieron los criterios de selección. Se emplearon como medidas de resumen la media, desviación estándar y porcentaje.

Resultados: niveles aumentados de homocisteína se encontraron en el 66% de los casos, predominando la hiperhomocisteinemia ligera en un 32,1%, en el sexo masculino (20,6%) en mayores de 60 años (15,1%). La hipertensión arterial estuvo presente en el 88,7% como factor de riesgo cardiovascular más relevante, el LDL colesterol alto y HDL colesterol bajo fueron las alteraciones lipídicas más frecuentes con un 64,2% y 62,3% respectivamente, ambas coincidiendo con la elevación ligera de homocisteína en un 28,3%. El grosor de la íntima media carotídea fue la alteración de la pared vascular más relevante en el 58,5%, de igual forma la rigidez arterial moderada con un 38,5%, ambas con elevación ligera de la homocisteína.

Conclusiones: los niveles de homocisteína nos permite evaluar el estado vascular en pacientes diabéticos tipo 2, por lo que se considera como un biomarcador de riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Homocisteína; Diabetes mellitus tipo 2; Riesgo cardiovascular; Hiperhomocisteinemia.

ABSTRACT

Introduction: homocysteine is an additional risk factor for cardiovascular diseases in patients with type 2 diabetes mellitus.

Objective: to evaluate type 2 diabetic patients from a vascular clinical point of view according to homocysteine levels.

Methods: a cross-sectional descriptive study was carried out at the Juan Bruno Zayas General Hospital in the period from August 2022 to January 2023. The universe consisted of 275 and a sample of 53 patients over 30 years of age, with type 2 diabetes mellitus who presented cardiovascular risk factors and met the selection criteria. The mean, standard deviation and percentage were used as summary measures.



Results: increased homocysteine levels were found in 66% of cases, with mild hyperhomocysteinemia predominating in 32.1%, in males (20.6%) and in those over 60 years of age (15.1%). High blood pressure was present in 88.7% as the most relevant cardiovascular risk factor, high LDL cholesterol and low HDL cholesterol were the most frequent lipid alterations with 64.2% and 62.3% respectively, both coinciding with the slight elevation of homocysteine by 28.3%. The thickness of the carotid intima media was the most relevant alteration of the vascular wall in 58.5%, as well as moderate arterial stiffness in 38.5%, both with slight elevation of homocysteine.

Conclusions: homocysteine levels allow us to evaluate the vascular status in type 2 diabetic patients, which is why it is considered a biomarker of cardiovascular risk.

Keywords: Homocysteine; Diabetes mellitus type 2; Cardiovascular risk; Hyperhomocysteinemia.

RESUMO

Introdução: a homocisteína é um fator de risco adicional para doença cardiovascular em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

Objetivo: avaliar pacientes diabéticos tipo 2 de acordo com os níveis de homocisteína do ponto de vista clínico vascular.

Métodos: foi realizado um estudo descritivo transversal no Hospital Geral "Dr. Juan Bruno Zayas" no período de agosto de 2022 a janeiro de 2023. O universo foi composto por 275 pacientes e uma amostra de 53 pacientes com mais de 30 anos de idade com diabetes mellitus tipo 2 que apresentavam fatores de risco cardiovascular e preenchiavam os critérios de seleção. Média, desvio padrão e porcentagem foram usados como medidas resumidas.

Resultados: níveis aumentados de homocisteína foram encontrados em 66% dos casos, com hiper-homocisteinemia leve predominando em 32,1% no sexo masculino (20,6%) em homens com mais de 60 anos (15,1%). A hipertensão arterial esteve presente em 88,7% como o fator de risco cardiovascular mais relevante, o colesterol LDL elevado e o colesterol HDL baixo foram as alterações lipídicas mais frequentes com 64,2% e 62,3% respectivamente, ambas



coincidiendo com a discreta elevação da homocisteína em 28,3%. A espessura da íntima média da carótida foi a alteração mais relevante da parede vascular em 58,5%, assim como a rigidez arterial moderada em 38,5%, ambas com discreta elevação da homocisteína.

Conclusões: os níveis de homocisteína permitem avaliar o estado vascular em pacientes diabéticos tipo 2, por isso é considerado um biomarcador de risco cardiovascular.

Palavras-Chave: Homocisteína; Diabetes mellitus tipo 2; Risco cardiovascular; Hiperhomocisteinemia.

Recibido: 8/07/2024

Aprobado: 28/10/2024

Introducción

La diabetes es una de las emergencias sanitarias mundiales de más rápido crecimiento en el siglo XXI. Según datos estadísticos de la Federación Internacional de Diabetes, ⁽¹⁾ en el 2021 a nivel mundial convivían con diabetes 537 millones de personas y murieron a complicaciones derivadas de esta enfermedad 6,7 millones de individuos entre 20 y 79 años. En un artículo reciente publicado en junio de 2023 en la revista The Lancet, ⁽²⁾ se estima que para el año 2050 esta cifra se incrementará a más de 1,31 mil millones de personas según datos aportados en la 83.ª Sesión Científica de la Asociación Americana de Diabetes.

Cuba no escapa a esta problemática de salud, según el Anuario Estadístico de Salud, ⁽³⁾ en el año 2022 la prevalencia de DM fue de 66,5 x 1000 habitantes con una mortalidad de 25,8 defunciones x 100 000 habitantes ocupando la décima causa de muerte en el país. En Santiago de Cuba la prevalencia de la enfermedad fue de 56,1 x 100 000 habitantes con una mortalidad bruta 27,6 x 100 000 habitantes.

En las últimas décadas la comunidad científica ha progresado en el conocimiento de la fisiopatología de la diabetes y se han identificado nuevos marcadores de riesgo adicionales,



uno de ellos es la homocisteína, reconocida desde la década de los 90 por Framingham, ofrece un valor diagnóstico y pronóstico adicional a los factores clásicos conocido para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica en estos pacientes.

Múltiples estudios exponen que un aumento de los niveles de homocisteína plasmática se asocia a un mayor riesgo de enfermedad coronaria, vascular cerebral y arterial periférica, independientemente de otros factores de riesgo convencionales como el tabaco, la hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM), los cuales tienen una interacción sinérgica. ^(4,5)

Actualmente se ha demostrado que los pacientes con DM2 presentan altas concentraciones séricas de homocisteína, la cual participa en la formación de compuestos oxidantes con poder aterogénico, activación de algunos factores de la coagulación e inactivación de los anticoagulantes naturales, factores vasodilatadores y antiagregatorios (óxido nítrico, prostaciclina) lo que conlleva a la disfunción endotelial, formación de trombos y desarrollo de la aterosclerosis; lo que provoca además pérdida de la elasticidad y rigidez arterial. La determinación de sus niveles plasmáticos de este parámetro permite evaluar el estado de salud vascular, herramienta adicional en la estimación del riesgo cardiovascular (RCV) en la DM para la prevención de complicaciones en la población con diabética. ^(5,6)

En este contexto existen muy pocos estudios que evalúan los niveles de homocisteína con las alteraciones del endotelio vascular, por imágenes vasculares como la ecografía doppler carotídea y parámetros de hemodinámica vascular mediante la determinación de la velocidad de la onda de pulso carotídeo femoral (VOPcf) como indicador de rigidez arterial (RA), método que se realiza desde la última década en la provincia de Santiago de Cuba con el equipo ANGIODIN® PD 3000, desarrollado en el Centro de Biofísica Médica de Santiago de Cuba.

Atendiendo lo expuesto anteriormente, el objetivo de este trabajo consistió en evaluar desde el punto de vista clínico vascular a los pacientes diabéticos tipo 2 según niveles de homocisteína. Nuestra hipótesis se basa que los niveles de homocisteína están en relación con la magnitud del daño vascular en los pacientes con DM, por lo que su determinación



plasmática nos permite realizar una medicina predictiva, preventiva y personalizada, dirigida a la intervención personalizada de las complicaciones cardiovasculares.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en pacientes mayores de 30 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 con factores de riesgo cardiovascular, atendidos en la consulta de Medicina Interna del Hospital General “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”, en el período comprendido de agosto 2022 a enero 2023.

Población y muestra

El universo estuvo constituido por 275 pacientes que cumplieron con los criterios de selección y dieron su consentimiento para participar en la investigación. La muestra quedó constituida por 53 pacientes que cumplieron con los criterios de selección y dieron su consentimiento para participar en la investigación. Para calcular el tamaño de la muestra se empleó la fórmula de proporciones para población finita:

$$n = \frac{N * (Z\alpha)^2 * p * q}{(d)^2 * (N - 1) + (Z\alpha)^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Total de la población

$Z\alpha^2 = 1.962$ (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 3%) cuya muestra quedó formada por 52 pacientes, seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple.

Se excluyeron a gestantes, pacientes con procesos agudos como infecciones, anemias, traumatismos, cirugías, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica y enfermedad arterial periférica, además de aquellos que presentaron enfermedad neoplásica bajo



tratamiento médico con quimioterapia o radioterapia en los últimos seis meses y los que tuvieron antecedentes de enfermedades tiroideas, autoinmune, musculoesqueléticas genéticas o adquiridas, inmunodeficiencia o discapacidad.

Variables

Variables epidemiológicas y clínicas:

Sexo: masculino o femenino.

Edad: 30-39, 40-49, 50-59, ≥ 60 .

Tiempo de evolución de la diabetes: Se consideró como años vivido con la enfermedad. Se clasificó para el estudio en: < 10 años y ≥ 10 años.

Factores de riesgo cardiovasculares: hipertensión arterial (autoreportado o constatada), obesidad ($IMC \geq 30$ kg/m²), hiperlipidemia, inactividad física, tabaquismo y alcoholismo.

Variables humorales

La Homocisteína se clasificó como:

- ✓ Homocisteína normal: 5-15 $\mu\text{mol/L}$
- ✓ Hiperhomocisteinemia leve: 16-30 $\mu\text{mol/L}$
- ✓ Hiperhomocisteinemia moderada: 31-100 $\mu\text{mol/L}$
- ✓ Hiperhomocisteinemia severa: mayor de 100 $\mu\text{mol/L}$

La Lipidograma se clasificó según resultados en:

- ✓ Hipercolesterolemia: colesterol total $\geq 6,5$ mmol/l
- ✓ Hipertrigliceridemia: triglicéridos $\geq 1,70$ mmol/l
- ✓ Colesterol de lipoproteína de baja densidad, (LDLc) alto: 2,6 mmol/l
- ✓ Colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDLc): bajo: hombres $\leq 0,92$ mmol/l, mujeres $\leq 1,16$ mmol/l.



Variables Imagenológicas

Ecodoppler carotídeo con un equipo ALOKA SSD- α 10 (Mitaka, Tokio, Japón), en el cual se obtuvieron imágenes en Modo B y de Doppler color, a nivel de ambas carótidas comunes, el bulbo carotídeo y en los 1,5 cm proximales de la carótida interna, donde se determinaron las alteraciones de la pared vascular:

- ✓ Grosor de la íntima media (GIMC): se clasificó como normal o aumentado.
- ✓ Placa de ateroma: se clasificó como presente o ausente.

Variables de hemodinámica vascular

Rigidez arterial: Normal (2,5 a 6 m/s); leve o moderado: (> 6 y < 10 m/s); Grave: (> 10 m/s).

Técnicas y procedimientos

A través del interrogatorio fueron recogidos datos generales, antecedentes patológicos personales y factores de riesgos cardiovasculares. Para la recogida de las variables se elaboró una planilla de recolección de datos. A los pacientes se les realizaron las determinaciones bioquímicas siguientes: colesterol total, triglicéridos, LDL colesterol, HDL colesterol y homocisteína en ayunas.

El Ecodoppler carotídeo se realizó con un equipo ALOKA SSD- α 10 (Mitaka, Japón), con imágenes en Modo B y doppler color a nivel de ambas carótidas comunes, el bulbo carotídeo y en los 1.5 cm proximales de la carótida interna, donde se determinaron las alteraciones de la pared vascular.

Los estudios hemodinámicos se efectuaron en el laboratorio de hemodinámica vascular con un equipo Pletismógrafo Digital ANGIODIN® PD 3000, donde se determinó la RA con la VOPcf (metros/segundo), la que se calculó por métodos computacionales, a partir de un modelo matemático del contorno y morfología de la onda de pulso obtenida por el método de Fotoplestimografía.



Los datos se procesaron de forma computarizada en un ordenador ASUS, en el cual se empleó el sistema Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versión 25. Se empleó como medidas de resumen el porcentaje y para la validación estadística se aplicó la prueba de independencia de la X^2 de Pearson para identificar alguna asociación estadísticamente significativa entre variables de interés seleccionadas, para lo cual se tomó un nivel de significación $\alpha=0,05$.

Aspectos éticos

El estudio se rigió por los criterios éticos en concordancia con la política institucional y los principios fundamentales que regulan la Declaración de Helsinki. ⁽⁷⁾ Todos los participantes en la investigación mostraron su conformidad al firmar el modelo de consentimiento informado.

Resultados

En la Tabla 1, se evidencia que el grupo de edad predominante fue el comprendido entre 50-59 años (47,2%) y el sexo femenino preponderó (60,4%). En relación con la determinación de homocisteína el 66 % de los pacientes presentaron valores aumentados, predominando la hiperhomocisteinemia ligera en un 32,1%, seguido de la moderada en 28,3%.

Al relacionar los resultados de la determinación de homocisteína con el grupo de edades, se constató que prevaleció la hiperhomocisteinemia leve en el grupo ≥ 60 años (15,1%), coincidiendo la misma, al relacionarla con el sexo femenino (20,8 %).

Tabla 1. Pacientes diabéticos tipo 2 según edad, sexo y resultados de homocisteína.

Variables epidemiológicas	Homocisteína								Total	
	Normal		Hiperhomocisteinemia (66%)							
	Nº	%	Leve		Moderado		Severo		Nº	%
Grupos de edades (años)										
30 - 39	2	3,8	1	1,9	1	1,9	0	0	4	7,5
40 - 49	3	5,7	3	5,7	1	1,9	0	0	7	13,2
50 - 59	11	20,6	5	9,4	7	13,2	1	1,9	24	45,3
≥ 60	2	3,8	8	15,1	6	11,3	2	3,8	18	34,0



Total	18	34,0	17	32,1	15	28,3	3	5,6	53	100
Sexo										
Femenino	10	18,9	11	20,8	9	17,0	2	3,8	32	60,4
Masculino	8	15,1	6	11,3	6	11,3	1	1,9	21	39,6
Total	18	34,0	17	32,1	15	28,3	3	5,6	53	100

En relación a los factores de riesgos cardiovasculares (Gráfico) lo más frecuente fueron la hipertensión arterial y seguida de la obesidad abdominal 88,7%; 81,1% respectivamente, cabe destacar que varios pacientes presentaron más de un factor de riesgo, de igual forma en relación con el tiempo de evolución existió un predominio en aquellos pacientes con menos de 10 años de evolución de la enfermedad (54,7%).

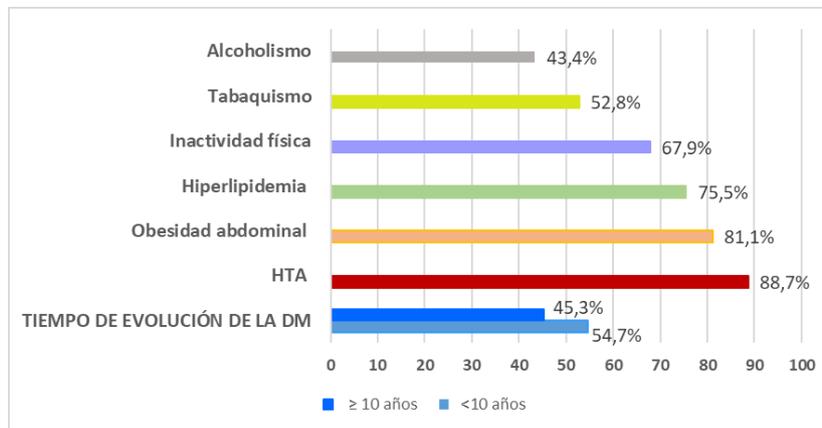


Gráfico. Pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según factores de riesgo cardiovascular y tiempo de evolución de la enfermedad.

*% calculado en relación con el total de paciente

Los resultados de la Tabla 2, muestran que la alteración lipídica que se presentó con mayor frecuencia fue la elevación del LDL-colesterol, en un 64,2% de los pacientes, seguido del HDL colesterol bajo en un 62,3%. En ambas alteraciones lipídicas el mayor número de pacientes presentó hiperhomocisteinemia ligera (28,3%), seguido de los que presentaron hiperhomocisteinemia moderada (26,4%), por otra parte, se observó que varios pacientes presentaron más de una alteración lipídica, independientemente de los niveles de homocisteína.



Tabla 2. Pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según alteraciones lipídicas y niveles de homocisteína.

Alteraciones lipídicas	Homocisteína								Total*	
	Normal		Hiperhomocisteinemia							
			Ligera		Moderada		Grave			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Hipercolesterolemia	4	7,5	9	17,0	10	18,9	2	3,8	25	47,2
Hipertrigliceridemia	2	3,8	11	20,8	12	22,6	3	5,7	28	52,8
LDL colesterol alto	2	3,8	15	28,3	14	26,4	3	5,7	34	64,2
HDL colesterol bajo	1	1,9	15	28,3	14	26,4	3	5,7	33	62,3

*% calculado en relación del parámetro por fila

Como se expone en la Tabla 3, de los 18 pacientes que presentaron valores normales de homocisteína el 30,2% (16 pacientes) no tuvieron alteraciones de la pared vascular. La alteración vascular más frecuente fue el aumento del GIMC, en un 58,5% de los casos, seguido de la presencia de placas de ateromas en 52,8%.

El GIMC preponderó en el 58,5% de los casos, con predominio de la hiperhomocisteinemia moderada en un 24,5%. De los que presentaron placas de ateroma un 22,6% tuvo hiperhomocisteinemia moderada. Existió relación estadísticamente significativa entre los valores de homocisteína y las alteraciones de la pared vascular.

Tabla 3. Pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según alteraciones de la pared vascular y homocisteína.

Alteraciones de la pared vascular	Homocisteína								Total	
	Normal		Hiperhomocisteinemia							
			Ligero		Moderada		Grave			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Grosor de la íntima media carotídea	p=0,000									
Aumentado	2	3,8	13	24,5	13	24,5	3	5,7	31	58,5
Normal	16	30,2	4	7,5	2	3,8	0	0	22	41,5
Placa de ateroma	p=0,0001									
Presente	2	3,8	11	20,8	12	22,6	3	5,7	28	52,8
Ausente	16	30,2	6	11,3	3	5,7	0	0	25	47,2
Total	18	34,0	17	32,1	15	28,3	3	5,6	53	100



La RA positiva estaba presente en 39 pacientes (73,6%) con predominio de la moderada en el 35,8% en pacientes con hiperhomocisteinemia moderada (20,8%) como se demuestra en la Tabla 4. Además, llama la atención que el 66% de los pacientes con hiperhomocisteinemia, solo el 1,8% no presentaron este parámetro alterado, por otra parte, se observó que según se incrementaron los niveles de homocisteína plasmática, se correspondían con los diferentes parámetros de RA. La validación estadística arrojó la existencia de relación significativa entre los niveles de homocisteína y RA.

Tabla 4. Pacientes diabético tipo 2 según rigidez arterial y niveles de homocisteína.

Rigidez arterial	Homocisteína								Total	
	Normal		Hiperhomocisteinemia (66%)							
			Ligera		Moderada		Grave			
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Normal	10	18,7	3	5,7	1	1,9	0	0	14	26,4
Ligera	5	9,4	8	15,1	2	37,8	0	0	15	28,3
Moderada	2	37,8	5	9,4	11	20,8	1	1,9	19	35,8
Severa	1	1,9	1	1,9	1	1,9	2	37,8	5	9,4
Total	18	34,0	17	32,1	15	28,3	3	5,6	53	100

p=0,000

Discusión

Las concentraciones de homocisteína se elevan a lo largo de la vida en ambos sexos. Antes de la pubertad, todos los niños presentan concentraciones bajas y similares, en la pubertad, estos valores son mayores en los niños que en las niñas, de modo que, a los 40 años de edad, existe un predominio en el sexo masculino que en el femenino que se equipara en la menopausia en ambos sexos por igual.⁽⁸⁾

En la población diabética estudiada la homocisteína elevada predominó en edades comprendidas de 50-59 años y el sexo más frecuente fue el femenino, lo que puede estar en



relación con el daño endotelial, inicio de aterogénesis la cual es precoz en la población diabética, por otra parte, la pérdida de efecto protector estrogénico en el sexo femenino que interviene en su aparición, datos consistentes con estudios Velarde y colaboradores, ⁽⁹⁾ en Bolivia y Denis y colaboradores, ⁽⁴⁾ en Cuba.

La HTA, obesidad abdominal y la hiperlipidemia fueron los factores de riesgos que predominaron en los pacientes diabéticos independientemente del tiempo de evolución, por otra parte la presencia de un aumento de la homocisteína en el plasma nos habla a favor de disfunción endotelial, aumento de la trombogenicidad, aumento de la permeabilidad de las células lipídicas e inflamatorias, oxidación de lipoproteínas, inflamación vascular y anomalías en la cascada de coagulación, lo cual la determinación de este biomarcador es una herramienta a evaluar en la predicción del riesgo cardiovascular en estos pacientes.

Shih y colaboradores, ⁽¹⁰⁾ evidenciaron en una población de mediana edad y ancianos, que niveles elevados de homocisteína en plasma se asociaron de forma independiente con hipertensión, diabetes mellitus y dislipidemia componentes del síndrome cardiometabólico, mientras que Zhang y colaboradores, ⁽¹¹⁾ en un estudio de cohorte prospectivo en China encontró asociación significativa en pacientes con hiperhomocisteinemia intermedia a grave con eventos cardiovasculares (HR 2,07, IC 95% 1,01–4,26) y muerte por todas las causas (HR 3,08, IC 95% 1,56–6,07) en la población de edad avanzada sin antecedentes de enfermedad cardiovascular, con una asociación positiva en el sexo femenino, no de igual forma en el masculino.

Estudios epidemiológicos clínicos han demostrado que la homocisteína aumenta la secreción con la biosíntesis y secreción de colesterol (lipoproteínas de baja densidad), triglicéridos, con una disminución síntesis de proteínas de la apolipoproteína A1, por lo tanto, disminuyen los niveles de HDL-C, lo que coinciden con los hallazgos de este estudio, de igual forma con el estudio de Zhou L y colaboradores, ⁽¹²⁾ en China demostraron que la homocisteína plasmática se asoció significativamente con los lípidos aterogénicos convencionales, de igual forma se correlacionó de forma independiente con los niveles de colesterol remanente más allá de otros lípidos.



Las alteraciones de la pared arterial evidenciada por ecografía doppler carotidea, es un método que permite evaluar con mayor precisión la presencia de aterosclerosis subclínica demostrada a sus inicios por un GIM, hasta la presencia de placa de ateroma, la cual se demuestra en este estudio donde ambas alteraciones estaban presentes y eran más evidentes en aquellos pacientes con hiperhomocisteinemia moderada y severa.

Laverde, ⁽¹³⁾ en una revisión bibliográfica acerca de la homocisteína y enfermedad cardiovascular señaló que el grosor de la íntima media estaba en relación con los altos niveles de homocisteína, consistente con los hallazgos encontrados, donde los pacientes con hiperhomocisteinemia ligera y moderada mostraron un aumento del GIMC, seguido de los que presentaron placas de ateroma y en la totalidad de los pacientes con hiperhomocisteinemia grave se hallaron ambas alteraciones, resultados similares encontrados en otros estudios, ^(14,15) similar a estudios realizados donde se demuestra la relación de los niveles de homocisteína con el GIMC y la presencia de placa de ateroma en las complicaciones vasculares principalmente accidente cerebrovascular y enfermedad coronaria .

La hiperhomocisteinemia se ha relacionado con alteraciones entre el colágeno y la elastina que origina la rigidez y pérdida de la distensibilidad arterial, lo que son consistente con este estudio donde se encontró que el grado de rigidez arterial estaba en relación con los niveles de homocisteína.

Sheng y colaboradores, ⁽¹⁶⁾ en un estudio analítico en China, encontró que los niveles plasmáticos de homocisteína se asocian independientemente con alteraciones de la rigidez de las arterias grandes en hombres, pero no en las mujeres; mientras Shindo y colaboradores, ⁽¹⁷⁾ encontraron que los niveles más elevados de homocisteína plasmática están relacionados con una mayor rigidez en mujeres adultas, asociadas a deterioro cognitivo.

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la homocisteína es un biomarcador de riesgo a evaluar el estado vascular del paciente con diabetes tipo 2. No obstante su relación con alteraciones del endotelio vascular demostrada en los estudios de hemodinámica vascular, son una herramienta más del saber en la estratificación del riesgo cardiovascular, para un



accionar energético, personalizado, multidisciplinario, terapéutico en la prevención de las complicaciones vasculares en los pacientes con DM2.

Entre las debilidades del estudio es su carácter descriptivo, monocéntrico con una población pequeña, por lo que los autores recomiendan realizar estudios analíticos donde se pueda demostrar la relación de causalidad entre las variables estudiadas.

Conclusiones

Los niveles de homocisteína nos permite evaluar el estado vascular en pacientes diabéticos tipo 2, por lo que se considera como un biomarcador de riesgo a tener en cuenta en la prevención de eventos cardiovasculares.

Referencias bibliográficas

1. International Diabetes Federation. Uno de cada diez personas viven con diabetes. [Internet]. Bruselas: FID; 2023. [citado 22/11/2023]; Disponible en: <https://idf.org/es/>
2. The Lancet. Diabetes: a defining disease of the 21st century. Lancet. 2023; 401(10394): 2087.
3. Cuba. Oficina Nacional de Estadística e Información. Anuario Estadístico de salud. [Internet]. La Habana: ONEI; 2023. [citado 20/11/2023]. Disponible en: https://www.onei.gob.cu/sites/default/files/publicaciones/2023-08/19_salud_publica-asistencia-social-2022-edicion-2023
4. Denis de Armas R, Torres Yribar W, Cepero Llauger K, Alonso Rodríguez CA. La hiperhomocisteinemia como factor de riesgo en las enfermedades vasculares obstructiva. Revista Cubana de Medicina. 2024; 63: e3373.



-
5. Rodríguez Perón JM. Biomarcadores cardiacos de aterotrombosis y su implicación en la estimación del riesgo de enfermedad cardiovascular. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2021; 50(2): e0210766.
 6. Zhou L, Liu J, An Y, Wang Y, Wang G. Plasma Homocysteine Level Is Independently Associated With Conventional Atherogenic Lipid Profile and Remnant Cholesterol in Adults. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9: 898305.
 7. The World Medical Association. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013; 310(20): 2191-4.
 8. Rosabal-Nieves E. Sobre el metabolismo de la homocisteína. Implicaciones para la nutrición. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. 2016; 26(1): 157-71.
 9. Velarde Negrete J, Hidalgo Filipovich RA, Martínez Eid G, Coloccini MA, Uriona Trigo MC. Relación de los niveles plasmáticos de homocisteína y apolipoproteína b-100 con el riesgo cardiovascular. *Rev Cient Cienc Méd*. 2022; 25(2): 18-24.
 10. Shih YL, Shih CC, Huang TC, Chen JY. The Relationship between Elevated Homocysteine and Metabolic Syndrome in a Community-Dwelling Middle-Aged and Elderly Population in Taiwan. *Biomedicines*. 2023; 11(2): 378.
 11. Zhang Z, Gu X, Fang X, Tang Z, Guan S, Liu H, et al. Homocysteine and the Risk of Cardiovascular Events and All-Cause Death in Elderly Population: A Community-Based Prospective Cohort Study. *Ther Clin Risk Manag*. 2020; 16: 471-81.
 12. Zhou L, Liu J, An Y, Wang Y, Wang G. Plasma Homocysteine Level Is Independently Associated With Conventional Atherogenic Lipid Profile and Remnant Cholesterol in Adults. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9: 898305.
 13. Laverde G. La homocisteína y la enfermedad cardiovascular. *Perspect Nut Hum*. 2013; (16): 53-66.
 14. Yanli L, Yi Z, Huarong X, Yuxiao W. Relationship between plasma homocysteine, serum 25-hydroxyvitamin D 3 levels and carotid intima-media thickness in young diabetic patients [J]. *JCMP*. 2020; 24(10): 45-8.



-
15. Momin M, Fan F, Yang Y, Li J, Jia J, Zhang Y. Additive effect between homocysteine and low-density-lipoprotein cholesterol upon incidence of novel carotid plaque formation: data from a Chinese community-based cohort. *BMC Cardiovasc Disord.* 2023; 23: 332.
 16. Sheng L, Wu C, Bai YY, Xiao WK, Feng D, Ye P. Plasma homocysteine levels are independently associated with alterations of large artery stiffness in men but not in women. *J Geriatr Cardiol.* 2015; 12(3): 251-6.
 17. Shindo-Hamasaki A, Akazawa N, Momma R, Maeda S. The Association between Homocysteine, Arterial Stiffness and Executive Function Middle-age and Older Women. *Artery Res.* 2021; 27(1): 32-7.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización y Curación de datos: Jorge Manuel Gallego Galano, Reynaldo Álvarez Vicario, Yindra Bárbara Benítez Casamayor, Arquímedes Montoya Pedrón.

Análisis Formal: Mayelyn Rodríguez Estenger, Jorge Manuel Gallego Galano.

Investigación: Jorge Manuel Gallego Galano, Reynaldo Álvarez Vicario, Yindra Bárbara Benítez Casamayor.

Metodología: Mayelyn Rodríguez Estenger.

Administración del Proyecto: Jorge Manuel Gallego Galano, Arquímedes Montoya Pedrón.

Software: Mayelyn Rodríguez Estenger.

Validación: Mayelyn Rodríguez Estenger, Jorge Manuel Gallego Galano, Arquímedes Montoya Pedrón.

Redacción borrador original: Jorge Manuel Gallego Galano.

Redacción – revisión y edición: Jorge Manuel Gallego Galano, Arquímedes Montoya Pedrón.





Esta obra de Multimed se encuentra bajo una licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>