

Hiperhomocisteinemia como factor predictivo de control metabólico inadecuado en pacientes con diabetes *mellitus* de tipo

2

Hyperhomocysteinemia as a Predictive Factor for Inadequate Metabolic Control in Patients with Type II Diabetes Mellitus

Mayelín Díaz Montero¹ <https://orcid.org/0000-0003-2701-5547>

Yomaidis Araujo Durán² <https://orcid.org/0000-0003-4872-991X>

Karima Maricel Gondres Legró³ <http://orcid.org/0000-0002-5816-2892>

Novelia Medina González³ <https://orcid.org/0009-0002-1658-4699>

Martha Milagros Pérez Muñiz² <https://orcid.org/0009-0002-1658-4699>

¹Hospita Materno Norte· Tamara Bunke Bider. Santiago de Cuba, Cuba.

²Hospital Clinico - Quirúrgico Juan Bruno Zayas Alfonso. Santiago de Cuba, Cuba.

³Hospital Provincial Saturnino Lora Torres. Santiago de Cuba, Cuba.

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

RESUMEN

Introducción: Los niveles elevados de homocisteína en sangre constituyen un factor de riesgo emergente de enfermedad cardiovascular y forma parte de las complicaciones en los pacientes diabéticos con descontrol metabólico.

Objetivo: Determinar la magnitud de predicción de la hiperhomocisteinemia en la aparición del descontrol metabólico en pacientes con diabetes *mellitus* de tipo 2.

Métodos: Se realizó un estudio observacional y analítico en 100 pacientes que acudieron a la consulta de endocrinología del Centro Provincial de Atención al Diabético de Santiago de Cuba desde septiembre de 2015 hasta enero de 2017, con igual número de controles. Las variables analizadas fueron: edad, sexo, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, triglicéridos, homocisteína y control



metabólico. Se utilizó la estadística descriptiva para las variables demográficas y se estimaron la media y desviación estándar para las variables bioquímicas. Fue aplicada la prueba t de Student para comparar los promedios de las determinaciones.

Resultados: Se evidenció que 8 de cada 10 diabéticos con altos niveles de homocisteína tenían descontrol metabólico y que la causa del desequilibrio entre ellos era la hiperhomocisteinemia, la cual fue factible para su utilización.

Conclusiones: Según los resultados de este estudio, la homocisteína debe analizarse en profundidad como potencial marcador de control metabólico en la DM2.

Palabras clave: diabetes *mellitus* de tipo 2, homocisteína, variables lipídicas, hiperhomocisteinemia, control metabólico, endocrinología.

ABSTRACT

Introduction: Elevated blood homocysteine levels constitute a consequential risk factor for cardiovascular disease and are part of the complications in diabetic patients with metabolic dyscontrol.

Objective: To determine the predictive magnitude of hyperhomocysteinemia in the emergence of metabolic dyscontrol in patients with type II diabetes *mellitus*.

Methods: An observational and analytical study was conducted in 100 patients who attended the endocrinology service at the Provincial Center for Diabetic Care in Santiago de Cuba from September 2015 to January 2017, with an equal number of controls. The variables analyzed were: age, sex, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglycerides, homocysteine, and metabolic control. Descriptive statistics were used for demographic variables, and the mean and standard deviation were estimated for biochemical variables. Student's t-test was applied to compare the means of the determinations.

Results: It was evidenced that 8 out of every 10 diabetics with high homocysteine levels had metabolic dyscontrol, and that the cause of the imbalance among them was hyperhomocysteinemia, which was feasible for its use.

Conclusions: According to the results of this study, homocysteine should be analyzed in depth as a potential marker of metabolic control in type II diabetes *mellitus*.



Keywords: type II diabetes *mellitus*, homocysteine, lipid variables, hyperhomocysteinemia, metabolic control, endocrinology.

Recibido: 08/02/2025

Aprobado: 21/02/2026

Introducción

La diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) es la enfermedad metabólica crónica más frecuente. A nivel mundial existe un gran aumento de la incidencia y prevalencia de este que lo convirtió en una pandemia global y uno de los problemas sanitarios más graves de nuestros tiempos. Las proyecciones indican que para 2030 y 2045 se habrán alcanzado 643 y 783 millones de afectados, respectivamente. ⁽¹⁾ La diabetes afecta a 112 millones de adultos en la Región de las Américas, una cifra que se ha triplicado desde 1990. ⁽²⁾ En el caso de Cuba, la prevalencia de DM2 alcanzaba los 66,7 por cada 1000 habitantes hasta 2020. Este dato, es citado por Sánchez ⁽³⁾ en su artículo.

Con una población que supera el millón de habitantes, la provincia de Santiago de Cuba tiene una prevalencia de diabetes *mellitus* de 56,1 por cada 1000 habitantes. Este dato, reportado por la Dra. Cardona ⁽⁴⁾ durante una entrevista, evidencia que la DM2 constituye un problema de salud de magnitud creciente en este territorio.

La gravedad o el control metabólico inadecuado de la diabetes *mellitus* tipo 2 no está determinada únicamente por la hiperglucemia, sino también por la coexistencia de otros factores de riesgo, como la dislipemia. La frecuente asociación de estos componentes con la enfermedad incrementa el riesgo de complicaciones cardiovasculares. ⁽¹⁾

Debido a las evidencias experimentales que relacionan los incrementos en los niveles séricos de concentración de la homocisteína (Hcy) y las alteraciones del endotelio vascular, se incluye recientemente la Hcy como factor de riesgo emergente de enfermedad cardiovascular, ⁽⁵⁾ la cual forma parte de las complicaciones en los pacientes diabéticos con mal control metabólico. La



homocisteína (Hcy) es un aminoácido sulfurado intermediario en el metabolismo de la metionina, capaz de favorecer la ocurrencia de lesiones periféricas; se plantea que contribuye al desarrollo de placas arterioscleróticas, promueve la aparición de trombos, potencia los efectos aterogénicos de la lipoproteína [Lp(a)], facilita la agregación de las plaquetas y provoca toxicidad directa e indirecta sobre la célula endotelial, entre otras alteraciones atribuibles a estrés oxidativo por formación de radicales libres. ⁽⁵⁾

El proyecto de la Acción Concertada Europea de Homocisteína y Enfermedades Vasculares reconoce como valores normales de homocisteína total en adultos, los fluctuantes entre 5-15 mmol/L (media de 10 mmol/L), ⁽⁶⁾ sin embargo, la prevalencia de hiperhomocisteinemia en la población general es de 5,0 a 7,0 % y en la diabética puede llegar a 26,0 %, aunque todavía no son estimaciones consensuadas.

Sobre la base de la elevada incidencia, la mantenida prevalencia y los altos costos generados por las enfermedades no transmisibles entre ellas la diabetes *mellitus*, las medidas de prevención y detección de sus complicaciones, son de crucial importancia.

La hiperhomocisteinemia podría constituir un biomarcador predictivo de utilidad en la vigilancia epidemiológica del control metabólico de la DM2, dada su posible participación en la fisiopatología del desequilibrio glucémico. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo determinar la magnitud de predicción de la hiperhomocisteinemia en la aparición del descontrol metabólico en pacientes con diabetes *mellitus* de tipo 2.

Métodos

Se desarrolló un estudio observacional y analítico de casos y controles en 200 pacientes con diabetes *mellitus* de tipo 2 (un caso por cada control). Fueron seleccionados 602 casos con menos de un año de evolución de la enfermedad que acudieron a la Consulta de Endocrinología (orientación y consejo) del Centro Provincial de Atención al Diabético de Santiago de Cuba, durante el período comprendido desde septiembre de 2015 hasta enero de 2017.



A tales efectos se consideró como paciente con DM2, a todo aquel que comenzó a padecer la enfermedad después de los 35 años y que cumplía algunos de estos criterios: ⁽⁷⁾

1. Síntomas típicos: poliuria, polidipsia y pérdida de peso sin motivo aparente, con cifras de glucemia de 200 mg/dL (11,1 mmol/L) o superiores en cualquier momento del día y al azar.
 2. Glucemia en ayunas: 126 mg/dL (7,0 mmol/L) o cifras superiores en ausencia de ingestión de calorías durante 8 horas como mínimo.
 3. Glucemia de 200 mg/dL (11,1 mmol/L) o cifras superiores a las 2 horas de la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTG-O).
- Definición de los casos: pacientes con diagnóstico de diabetes *mellitus* de tipo 2, independientemente del sexo, con descontrol metabólico y los diagnosticados con valores de hemoglobina glicosilada de 7,0 % o superiores.
 - Definición de los controles: pacientes con diagnóstico de diabetes *mellitus* de tipo 2 independientemente del sexo, con buen control metabólico y los diagnosticados con valores de hemoglobina glicosilada inferiores a 7,0 %.

La selección se efectuó mediante la técnica de muestreo aleatorio simple para garantizar la aleatoriedad de la asignación de los pacientes a uno y otro grupo y se utilizó el paquete estadístico Epidat 3.0. La operacionalización de las variables incluyó las siguientes: edad, sexo, lipidograma, colesterol total (CT), colesterol-HDL, colesterol-LDL, homocisteína y triglicéridos (TG).

Se realizó una amplia revisión bibliográfica de documentos relacionados con hiperhomocisteinemia y diabetes *mellitus* de tipo 2, tanto en las bases de datos hospedadas en los portales de salud Infomed y Medired respectivamente, como en la biblioteca del mencionado hospital. Asimismo, toda la información necesaria se obtuvo a partir del interrogatorio a pacientes que fueron escogidos, los registros del laboratorio clínico, las historias clínicas y la base de datos creada para la investigación.

Durante el estudio se utilizó la estadística descriptiva para las variables demográficas, se estimaron la media y desviación estándar para las variables bioquímicas y se aplicó la prueba de t-Student para comparar los promedios de las determinaciones entre los adultos estudiados, cuyos valores se catalogaron como significativos cuando $p < 0,05$. De igual modo se calculó el coeficiente de



correlación bivariado de Pearson para la homocisteína y las restantes variables lipídicas, con un nivel de significación de $p= 0,01$, a fin de precisar si existía correlación entre la primera y las demás, o no. Se realizó la regresión logística, donde la presencia del descontrol metabólico fue la variable dependiente o de respuesta y la hiperhomocisteinemia fue predictiva o independiente, con vistas a determinar el valor predictivo de esta en el avance de la enfermedad. Las magnitudes de los cambios se identificaron por el exponencial de los coeficientes del modelo (Riesgo Relativo) y sus respectivos intervalos de confianza.

Los resultados más relevantes fueron expuestos y contrastados con los de autores nacionales e internacionales.

El presente estudio se llevó a cabo conforme a los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, donde se incluyen la voluntariedad, la información y la comprensión de los pacientes y personal de asistencia para formar parte de la investigación solicitada mediante el consentimiento individual por escrito.

Resultados

En la casuística (tabla 1) preponderaron no solo los varones en la serie con 144, sino los pacientes mayores de 55 años, representados mayoritariamente por el grupo etario de 55-64 en el caso de las mujeres y por el de 65 y más en el de los hombres, para 34,0 y 37,0 %, respectivamente.

Tabla 1. Pacientes con DM2 según edad y sexo

Grupos de edades (en años)	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	No.	%*	No.	%*	No.	%*
De 35-44	12	21,4	17	12,0	29	14,5
De 45-54	18	32,2	28	19,5	46	23,0
De 55- 64	19	34,0	46	32,0	65	32,5
Más de 65	7	12,5	53	37,0	60	30,0
Total	56	100,0	144	100,0	200	100,0

* Porcentajes calculados sobre la base de cada columna

Ji al cuadrado 13,39 (prob <0,05)



La tabla 2 fue reflejo de las diferencias significativas en las medias de las variables lipídicas entre casos y controles, puesto que los valores medios de LDL-C y triglicéridos se mantuvieron por encima del rango considerado como normal en los segundos.

Tabla 2. Pacientes con DM2 según valores medios y desviación estándar de las variables lipídicas

Variables	Valor patológico	Grupo de casos n=100 $\bar{X} \pm DE$	Grupo de controles n=100 $\bar{X} \pm DE$	p*
Colesterol total	>5,2	5,4 1,34	4,76 2,26	0,01
HDL colesterol	<0,90	4,96 1,93	3,54 1,71	0,00
LDL colesterol	>2,58	4,85 1,66	3,29 1,72	0,00
Triglicéridos	>1,88	4,62 1,61	3,12 1,62	0,00

*Diferencia significativa si $p < 0,05$ (t-Student) $\bar{X}$ = media DE= desviación estándar

Según el análisis de correlaciones bivariados de Pearson (tabla 3), no hubo correlación entre la homocisteína y las variables lipídicas incluidas en el estudio.

Tabla 3. Correlación entre la homocisteína y variables lipídicas

Homocisteína	n= 200	Correlación	Sig. **
Colesterol		-,047	,509
Triglicéridos		,006	,927
LDL-C		-,137	,54
HDL-C		-,114	,108

** La correlación fue significativa al nivel de 0,01 (bilateral)

Del porcentaje total de los pacientes, 8 de cada 10 con niveles elevados de homocisteína (tabla 4) tenían mal control metabólico; resultado que fue altamente significativo según el test de probabilidades exactas de Fisher-Irving (0,000).

Tabla 4. Pacientes según niveles de homocisteína y control metabólico

Control metabólico	Niveles de homocisteína		Total
	Normales	Elevados	



	No.	%*	No.	%*	No.	%*
Buen control	89	68,0	11	16,0	100	100,0
Mal control	42	32,1	58	84,1	100	100,0
Total	131	100,0	69	100,0	200	100,0

* Porcentajes calculados sobre la base de cada columna

Ji al cuadrado 48,87 (prob $\leq 0,001$)

Mediante el modelo de regresión (tabla 5) fue posible diagnosticar correctamente el descontrol metabólico en 147(73,5 %) de los diabéticos estudiados, es decir, que era 11,2 veces más probable la existencia del descontrol metabólico cuando el paciente tenía elevados niveles de homocisteína.

Tabla 5. Hiperhomocisteinemia como factor predictivo del descontrol metabólico

		Intervalo de Confianza al 95,0 %			
Variable	β	Wald	Sig.	Exp (β)	Superior Inferior
Homocisteína		40,679		11,173	23,457
	2,414		0,00		5,322
Constante	-7,51	16,092	0,00	,472	

Discusión

Se sabe que alrededor de 90,0 % de los pacientes con diabetes *mellitus* de tipo 2, la enfermedad provocó escasos síntomas o fue completamente asintomática, lo cual hizo que aproximadamente 40,0 % de los afectados desconociesen que la padecían. Para las mujeres, el antecedente de diabetes gestacional o hijos macrosómicos devino una condición favorable en su aparición. ⁽⁸⁾ En pacientes con DM2 se encontraron elevadas concentraciones de homocisteína. Este trastorno promovió la inflamación sistémica a través de la activación de una cascada inflamatoria que incluyó interleucina 6, factor de necrosis tumoral y moléculas de adhesión. El estado proinflamatorio, que se reflejó por medio de citoquinas circulantes, pudo originar la resistencia a la insulina en el endotelio vascular, hígado y músculo esquelético. ⁽⁹⁾

A medida que avanza la edad, se incrementa el riesgo de padecer diabetes *mellitus* de tipo 2 (a partir de los 45 años en el sexo masculino y de los 50 en el femenino);



(7) sin embargo, en la presente casuística predominaron los hombres mayores de 50, a pesar de que en el caso de las mujeres se relacionó con el cese de la actividad laboral, el sedentarismo, la obesidad y la disminución del influjo hormonal (estrógenos). ¹⁰ Esto sucedió porque en esa etapa de la vida perdieron la protección y fueron más propensas a enfermar. Independientemente que en la literatura fue descrita, durante el estudio, no se comportó así.

Por otra parte, los integrantes de esta serie con descontrol metabólico tuvieron, respecto a las variables lipídicas, valores de medias superiores a los alcanzados, por lo que no presentaron ese descontrol. Estos resultados fueron atribuibles a la fuerte asociación entre ambos indicadores, ⁽¹¹⁾ cuya interacción se consideró clínicamente importante.

Soriguer y Santos, ^(12,13) recomendaron que, en personas con una probabilidad superior a 20,0 % de sufrir un evento cardiovascular mayor o letal a 10 años — categoría que incluyó a los pacientes diabéticos—, se mantuviese un nivel de LDL-C por debajo de 100 mg/dL. En casos de riesgo cardiovascular muy alto, este objetivo terapéutico se redujo a menos de 70 mg/dL.

En contraste con la sólida asociación establecida entre hiperhomocisteinemia y aterogénesis, ⁽¹⁴⁾ el análisis de esta cohorte no reveló correlaciones positivas entre la homocisteína y los parámetros lipídicos (CT, HDL-C, LDL-C, TG). Sin embargo, se identificó una correlación negativa altamente significativa ($p < 0.01$), lo que mostró una tendencia decreciente de los lípidos conforme aumentaba la homocisteína. Dicho patrón sugirió que, en esta población, la hiperhomocisteinemia pudo estar integrada en una dinámica metabólica distintiva, posiblemente relacionada con el síndrome metabólico.

Resultados obtenidos en investigaciones retrospectivas, según Arrieta et al, ⁽¹⁵⁾ confirmaron que, si bien el aumento de la Hcy circulante constituyó un predictor independiente de enfermedad cardiovascular, la relación entre ese aminoácido y el metabolismo lipídico no fue dilucidada completamente, ni siquiera en los pacientes con diabetes de tipo 2.

En el very large data base of lipids (estudio VLDL), ⁽¹⁶⁾ se examinó la relación entre la Hcy y determinadas variables lipídicas (CT, HDL-C, LDL-C, VLDL-C) y fue confirmado que entre 2,0 y 6,0 % de las concentraciones elevadas de Hcy se asociaban con las lipoproteínas ricas en triglicéridos; sin embargo, luego de ajustar



esos valores con un modelo de regresión lineal múltiple, sus hallazgos no apoyaron la hipótesis de que altos niveles de homocisteína se asociaban con un perfil lipídico aterogénico. Se impuso acentuar la importancia que revistió la protección conferida por un adecuado control metabólico ante la aparición de complicaciones relacionadas con la DM2 y los efectos agravantes de los lípidos aterogénicos y la Hcy sobre el endotelio.

De todas formas, en los integrantes de la presente casuística no siempre la hiperhomocisteinemia fue reflejo de cifras elevadas de las variables lipídicas.

Según Higueta ⁽¹⁴⁾, el control metabólico repercutió directamente en la regulación enzimática del metabolismo de la homocisteína (Hcy) y fue preciso estudiar su asociación con otros indicadores bioquímicos, como el perfil lipídico. Esta necesidad surgió porque la interrelación entre estos factores aún no se ha elucidado de manera clara en la población con diabetes tipo 2.

En el metabolismo de la homocisteína intervienen múltiples componentes, entre los cuales figuran los genéticos, dietéticos, demográficos, farmacológicos, patológicos, así como de hábitos y estilos de vida, que en conjunto pueden favorecer la producción de hiperhomocisteinemia. ⁽¹⁷⁾ A mayor edad, mayor probabilidad de déficit nutricional de ácido fólico y vitaminas B₁₂ y B₆, lo que, a su vez, consecuentemente, aumenta los valores de la homocisteína basal y condiciona el mal control metabólico. ⁽¹⁵⁾

Para Rodríguez et al, ⁽¹⁸⁾ la concentración elevada de homocisteína total circulante fue un biomarcador predictivo e independiente de riesgo cardiovascular y diabetes *mellitus*. Este hallazgo se corroboró en el presente estudio realizado en Santiago de Cuba, donde se observó que 84,1 % de los pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 e hiperhomocisteinemia presentaron descontrol metabólico mediante los niveles de hemoglobina glicosilada.

Cabe destacar que, aunque varios ensayos clínicos fracasaron al utilizar suplementos de vitamina B y ácido fólico para corregir los niveles de homocisteína y reducir los riesgos de aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, fue demostrado que la mayoría de los afectados por procesos cardiovasculares y diabetes *mellitus*, padecieron hiperhomocisteinemia. ⁽¹⁴⁾

Retomando los datos reflejados en la tabla 4, es válido resaltar que el descontrol metabólico produjo una mayor glicación de alguna de las enzimas que



intervinieron en el metabolismo de la homocisteína e interfirieron en su actividad. Esto produjo una elevación de sus niveles plasmáticos y, a la par, un desequilibrio en el metabolismo por lo que, elevadas concentraciones de la Hcy, tuvieron valor suficiente para ser utilizados en la evaluación del control metabólico en los pacientes con DM2. Se consideró que, en esta serie, fue 11,2 veces más probable la existencia de mal control metabólico cuando había altos valores de homocisteína.

En los pacientes con DM2, la hiperhomocisteinemia se vinculó con un incremento del riesgo de enfermedad tromboembólica y aterosclerosis (cerebral, periférica y coronaria) en una asociación que cumplía los criterios de consistencia, fuerza, plausibilidad biológica y relación dosis-respuesta. Sin embargo, para poder aceptar que la homocisteína no solo fue una condición desfavorable, sino un factor causal, se requirieron ensayos clínicos que demostraran una disminución del riesgo de aterosclerosis al reducir los niveles de homocisteína plasmática. ⁽¹⁹⁾

Con este trabajo se reconoció las limitantes en la solidez comparativa de sus análisis. La fundamentación se vio condicionada por la heterogeneidad metodológica de la literatura de referencia, que difiere en diseños, constructos variables y criterios de selección. Esto impidió establecer contrastes más precisos, especialmente con la investigación nacional, dada la escasez de estudios cubanos que abordaron de manera específica, la relación entre homocisteína y control metabólico en la diabetes tipo 2.

En la literatura revisada, únicamente la tesis doctoral de Higueta ⁽¹⁴⁾ —defendida en la Universidad Nacional de Colombia en 2016— se estableció una asociación positiva entre la homocisteína sérica (Hcy) y la hemoglobina glicada. Esta relación sustentó la conclusión de la autora sobre el posible valor de la Hcy como marcador del control metabólico en la DM2. En 2015, la homocisteína se incorporó al Cuadro Básico de Diagnosticadores para los Laboratorios de Química Clínica del Sistema Nacional de Salud cubano. Se encomendó a la Empresa de Productos Biológicos Dr. Carlos J. Finlay la producción y distribución de los kits de diagnóstico, que hasta ese momento solo estuvieron disponibles en instituciones de nivel terciario. Las perspectivas, sin embargo, apuntaron a extender su uso para la pesquisa de pacientes con riesgo vascular en los niveles de atención primaria y secundaria.

Según los resultados de este estudio, la homocisteína debe analizarse en profundidad como potencial marcador de control metabólico en la DM2. Es



necesario corroborar este hallazgo mediante estudios de mayor alcance y promover su utilidad clínica entre endocrinólogos y otros profesionales de la salud a nivel nacional, estas acciones están justificadas por la factibilidad de su implementación en la práctica clínica.

Referencias bibliográficas

- 1.Valdés Hernández S, Alonso Gallardo SP. Diabetes mellitus tipo 2. Epidemiología y patogenia. Información para pacientes. SEEN. 2024 [citado 20/12/2025]:1-2. Disponible en: <https://www.seen.es/documentos/pacientes-dm2-epidemiologia-patogenia>
- 2.Organización Panamericana de la Salud. Washington: OPS; © 2024 [citado 25/02/2025]. Diabetes. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
- 3.Sánchez Delgado JA, Sánchez Lara NE. Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones. Rev. Finlay. 2022 [citado 20/12/2024]; 12(2):168-76. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/revf/v12n2/2221-2434-rf-12-02-168.pdf>
- 4.Infomed Santiago. Santiago: Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas; © 2008 – 2026 [actualización 19/12/2024; citado 20/12/2024]. Instancia para incrementar diagnóstico de diabetes en Santiago de Cuba; [aprox. 1 pantalla]. Disponible en: <https://www.infomed.scu.sld.cu/instancia-para-incrementar-diagnostico-de-diabetes-en-santiago-de-cuba/>
- 5.Denis de Armas R, Torres Yribar W, Cepero Llauger K, Alonso Rodríguez CA. La hiperhomocisteinemia como factor de riesgo en las enfermedades vasculares obstructivas. Rev Cubana Med. 2024 [citado 20/12/ 2024]; 63:e3373. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v63/1561-302X-med-63-e3373.pdf>
- 6.González Lamuño D, Arrieta Blanco FJ, Fuentes ED, Forga Visa MT, Morale - Conejo M, Peña Quintana L, et al. Hyperhomocysteinemia in adult patients: a treatable metabolic condition. Nutrients. 2023[citado 20/12/ 2024]; 16(1):135. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu16010135>
- 7.American Diabetes Association Professional Practice Committee; Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2025. Diabetes Care. 2025[citado 25/02/ 2025];48(Supplement_1):S1–S5.Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc25-SINT>



- 8.American Diabetes Association Professional Practice Committee. 15. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Care in Diabetes—2024. Diabetes Care. 2024[citado 25/02/ 2025];47(Supplement_1):S282–S294. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc24-S015>
- 9.Yuan D, Chu J, Lin H, Zhu G, Qian J, Yu Y, et al. Mechanism of homocysteine-mediated endothelial injury and its consequences for atherosclerosis. Front Cardiovasc Med. 2023[citado 25/02/ 2025];9:1109445. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1109445>
- 10.Hormaza Ángel MP, Jaramillo Jaramillo LI, Londoño Isabel. Endocrinología ginecológica: claves para la práctica en la actualidad. 1ª ed. Medellín: Escuela Ciencias de la Salud; 2024[citado 24/12/2024]. 317 p. Disponible en: https://investigacion.upb.edu.co/ws/portalfiles/portal/70608947/LIBRO_Endocrinologia_ginecologica.pdf
- 11.Mora López IT, Parlá Sardiñas J. Parámetros para el control metabólico del diabético tipo 2. Rev Méd Electrón. 2024[citado 20/12/2024];46:e5619. Disponible en: <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/5619/pdf>
- 12.Soriguer F, Goday A, Bosch Comas A, Bordiú E, Calle Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. Diabetología. 2012[citado 25/02/ 2025];55(1):88-93. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-011-2336-9>
- 13.Santos RD, Pereira C, Cesena F, Laurinavicius AG, Tabone V, Bittencourt MS. Cardiovascular Risk Misperception and Low Awareness of Familial Hypercholesterolemia in Individuals with Severe Hypercholesterolemia. Arq Bras Cardiol. 2021[citado 25/02/ 2025];116(4):706-12. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/abc/a/jszJ6cvvvN4HW38NSvGqhYH/?lang=en>
- 14.Higueta García VA. Relación entre homocisteína, control metabólico y vitamina B12 en pacientes del programa prevención complicaciones de la diabetes, 2016 [tesis]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 2016 [citado 24/02/2024]. 90 p. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/items/3b9ac243-32c6-4c35-baed-afc578f50455>
- 15.Arrieta F, Botet JP, Tébard FJ, Ortega E, Nubiola A, Pardo JL, et al. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del Grupo de Trabajo Diabetes y Enfermedad Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes (SED, 2015).



Atenc Primaria. 2021[citado 25/02/ 2025];48(5):325-36. Disponible en: https://www.sediabetes.org/wp-content/uploads/Diabetes-mellitus-y-riesgo-cardiovascular_actualizacion-recomendaciones-grupo-de-trabajo.pdf

16.Gallego Galano JM, Montoya Pedrón A, Rodríguez Estenger M, Álvarez Vicario R, Benítez Casamayor YB. Evaluación clínico vascular a pacientes diabéticos tipo 2 según niveles de homocisteína. Multimed. 2024 [citado 25/02/ 2025];28:e3044. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mmed/v28/1028-4818-mmed-28-e3044.pdf>

17.Quintana I, Genoud V. Implicancias fisiopatológicas de la hiperhomocisteinemia. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. 2023[citado 25/02/ 2025];1(57):35-47. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/535/53575343005/html/>

18.Rodríguez AC, Gomes GR, Oliveira MA. Associação entre hiperhomocisteinemia, polimorfismo C677T do gene MTHFR e risco cardiovascular. Brazilian Journal of Health Review. 2024[citado 25/02/ 2025];7(10):01-03. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/75323/52493>

19.Núñez Cortes JM, Brea A, Díaz Rodríguez A, González Santos P, Hernández Mijares A, Mantilla T, et al. Dislipemias: de la fisiopatología al manejo clínico de las dislipemias aterogénicas. Clin Invest Hot Topics. 2013[citado 25/02/ 2025];6(2):13-9. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/262935469_Dislipemias_de_la_fisiopatologia al manejo clinico de la dislipemia aterogenica](https://www.researchgate.net/publication/262935469_Dislipemias_de_la_fisiopatologia_al_manejo_clinico_de_la_dislipemia_aterogenica)

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización: Dra. Mayelín Díaz Montero, Dra. Novelia Medina González

Investigación: Dra. Mayelín Díaz Montero, Dra. Martha Milagros Pérez Muñiz

Redacción: Dra. Mayelín Díaz Montero, Dra. Yomaidis Araujo Durán



Revisión y edición: Dra. Yomaidis Araujo Durán, Dra. Karima Maricel Gondres
Legró

Mayelín Díaz Montero 60 %

Novelia Medina González 10 %

Martha Milagros Pérez Muñiz 10 %

Yomaidis Araujo Durán 10 %

Karima Maricel Gondres 10 %

Revisores: Dr. C Ricardo Hodelín Tablada

MsC Laura María Pons Porrata

Corrector: Lic. Eslaine Regalado Juan

