

Acta Médica

Grupo Ángeles

Volumen **3**
Volume

Número **1**
Number

Enero-Marzo **2005**
January-March

Artículo:

Niveles de hemoglobina glucosilada en
pacientes con infarto agudo de
miocardio con y sin diagnóstico de
diabetes mellitus previo

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Grupo Ángeles Servicios de Salud

**Otras secciones de
este sitio:**

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

***Others sections in
this web site:***

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*



Medigraphic.com



Niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con infarto agudo de miocardio con y sin diagnóstico de diabetes mellitus previo

María Catalina Juárez Baizabal,* David González Bárcena,** Marco Antonio Ramos Corrales,*** Victoria E Valles Sánchez,**** Carlos Mario Jiménez Ricárdez*****

Resumen

Objetivo: Determinar los niveles séricos de hemoglobina glucosilada en pacientes con infarto agudo de miocardio. **Material y métodos:** 71 pacientes con infarto de miocardio agudo con medición de niveles séricos de glucosa, colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol, triglicéridos, ácido úrico, creatinina, creatin cinasa y hemoglobina glucosilada. **Resultados:** De 71 pacientes (51 hombres y 14 mujeres), 38 se conocían como diabéticos (27 hombres y 11 mujeres) en tanto que 33 no tenían el diagnóstico previo de diabetes mellitus (30 hombres y 3 mujeres), edad promedio 56 y 64 años respectivamente. Valores de hemoglobina A_{1c} promedio de 11.62% para los diabéticos y 7.93% para los no conocidos como diabéticos destacando que 22 (66.6%) de los 33 pacientes tenían valores superiores a 7%. Las diferentes variables estudiadas colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol, triglicéridos, ácido úrico, creatinina, creatin cinasa y hemoglobina glucosilada no tuvieron diferencia estadística significativa entre ambos grupos de estudio. **Conclusiones:** Los niveles de hemoglobina glucosilada pueden servir como marcador temprano de riesgo cardiovascular en pacientes que no se conocen como diabéticos.

Palabras clave: Hemoglobina glucosilada, infarto de miocardio, diabetes mellitus.

Summary

Aim: To evaluate serum glycated hemoglobin levels in patients with acute myocardial infarction with and without previously known diabetes. **Material and methods:** Seventy one patients with acute myocardial infarction with and without previously known diabetes were assessed respect to glucose, cholesterol, high density lipoproteins (HDL), low density lipoproteins (LDL), triglycerides, creatin kinase, glycated hemoglobin (HbA_{1c}) and uric acid. **Results:** Seventy one patients (51 men and 14 women), 38 known as diabetics (27 men and 11 women) and 33 (30 men and 3 woman) without previously known diabetes, the range of age was 56 and 64 years old respectively. Mean levels of hemoglobin A_{1c} was 11.62% for diabetics and 7.93% for those without previously known diabetes. Its important to note that 22 (66.6%) from patients without previously known diabetes had values higher than 7%. There was not a significant difference between both groups in the mean values of total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides, uric acid, creatin kinase and glycated hemoglobin. **Conclusion:** Levels of glycated hemoglobin may serve as predictor of cardiovascular risk in patients without previously known diabetes.

Key words: Glycated hemoglobin, myocardial infarction, diabetes mellitus.

* Laboratorio Clínico. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social México, D.F.

** Jefe del Departamento de Endocrinología. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social México, D.F.

*** Jefe de la Unidad Coronaria. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano Del Seguro Social México, D.F.

**** Departamento de Endocrinología. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social México, D.F.

***** Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

Correspondencia:

Dr. David González Bárcena.

Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza". 8º Piso. Seris y Zaachila sin Número. Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco. C. P. 02900 México D. F. Correo electrónico: davidgonzalez@gryc.zzn.com

Aceptado: 3-1-2005

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Las personas con diabetes mellitus así como los otros estados de alteración del metabolismo de carbohidratos tales como la intolerancia a los carbohidratos y la glucemia de ayuno alterada^{1,2} tienen un riesgo incrementado de morbilidad y mortalidad cardiovascular. En nuestro medio los padecimientos cardiovasculares constituyen la 1ª causa de muerte en la población adulta y se reporta a la diabetes mellitus como la 4ª causa. El estudio Diabetes Epidemiology: Collaborative Analysis of Diagnostic Criteria in Europe (DECODÉ)³ mostró que la prevalencia de enfermedad cardiovascular así como la mortalidad se relaciona estrechamente más con la hiperglucemia postprandial que con la glucemia de ayuno.

El término de hemoglobina glucosilada (hemoglobina A_{1c} o HbA_{1c}) se utiliza para describir una serie de componentes menores estables formados lentamente no enzimáticamente de hemoglobina y glucosa.⁴ La velocidad de la formación es directamente proporcional a la concentración ambiental de glucosa. En virtud de que los eritrocitos son permeables a la glucosa, y que la vida media de los mismos es de 120 días previos, su determinación representa el grado de control de la glucemia y es una herramienta útil para conocer la existencia de hiperglucemia postprandial previa.^{5,6} Se ha demostrado que los niveles de HbA_{1c} en los estados de alteración del metabolismo de los carbohidratos subclínicos (intolerancia a los carbohidratos y glucemia de ayuno alterada), es un fuerte predictor de eventos cardiovasculares aun entre los pacientes no diabéticos.^{7,8}

Con el objeto de conocer el estado de control glucémico y metabólico previo de pacientes con infarto agudo de miocardio con y sin diagnóstico de diabetes mellitus atendidos en la Unidad Coronaria del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” se les midieron los niveles de hemoglobina glucosilada o HbA_{1c} además de alguno de los componentes del síndrome metabólico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron a pacientes que acudieron en un periodo de dos meses consecutivos a la Unidad Coronaria del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” por infarto agudo de miocardio demostrado por criterios clínicos, electrocardiográficos y elevación de enzimas. A su ingreso se realizó en cada paciente historia clínica, enfatizando el estilo de vida, en la siguiente mañana a su ingreso se determinó hemoglobina glucosilada (HbA_{1c}) por electroforesis (Becman); perfil de lípidos (colesterol total, colesterol HDL,

colesterol LDL, triglicéridos totales) por métodos de precipitación y por métodos enzimáticos colorimétricos; glucosa y ácido úrico por métodos enzimáticos colorimétricos; creatinina por método colorimétrico y creatin-cinasa (CK) por método enzimático (Instrumental Laboratory Company – Modelo IL 1800).

Análisis estadístico

El análisis se realizó con el programa de computación SPSS versión 8. Efectuándose estadística comparativa con media, desviación estándar, prueba t de Student y chi cuadrada.

RESULTADOS

Ingresaron a la Unidad Coronaria del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” en un periodo de dos meses 71 pacientes con infarto agudo de miocardio, de los cuales 51 fueron hombres y 14 mujeres; 38 se conocían como diabéticos (27 hombres y 11 mujeres) en tanto que 33 no se conocían como tal (30 hombres y 3 mujeres), con edad promedio de 56 y 64 años respectivamente. El *cuadro I* muestra las características clínicas basales. El *cuadro II* muestra los valores de los componentes bioquímicos estudiados en ambos grupos, siendo la glucemia la única con diferencia estadística significativa, en tanto que en todas las demás características no hubo diferencia significativa.

En la *figura 1* se muestran los valores individuales de hemoglobina A_{1c} de ambos grupos con valores promedio de 11.62% para los diabéticos y de 7.93% para los no conocidos como diabéticos. En la *figura 1* se aprecian los valores individuales de hemoglobina A_{1c} destacando que 22 (66.6%) de los 33 pacientes sin diagnóstico previo de diabetes tenían valores superiores a 7%. En las *figuras 2, 3, 4 y 5* se observan los valores individuales de triglicéridos, colesterol total, HDL y LDL respectivamente; en todas se aprecia de manera evidente que no existe diferencia en la distribución entre valores normales y anormales entre ambos grupos de pacientes (con y sin diagnóstico previo de diabetes).

En el *cuadro III* se observan los factores de riesgo de los pacientes que tuvieron un control óptimo de hemoglobina A_{1c} (< 6.5%), siendo notorio que todos los pacientes tenían al menos 2 componentes de síndrome metabólico que pueden explicar la presencia del infarto de miocardio.

DISCUSIÓN

El síndrome metabólico representa la asociación de varios factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Los fac-

tores metabólicos de riesgo incluyen: dislipidemia, hipertensión arterial sistémica, alteración de la glucemia plasmática en ayuno, intolerancia a los carbohidratos, diabetes mellitus, factores protrombóticos y proinflamatorios.⁹ Dentro de los factores ambientales se incluye la obesidad, el sedentarismo, tabaquismo y la carga genética.¹⁰ El término “síndrome de resistencia a la insulina” frecuentemente se utiliza como sinónimo de “síndrome metabólico”. La cardiopatía isquémica es la primera causa de muerte en países industrializados correspondiendo del 12 al 45% de todas las defunciones. La incidencia de infarto agudo de miocardio es 2.5 veces mayor en intolerantes a carbohidratos que en personas sin esta alteración.¹¹ Las lesiones se inician en arterias normales a nivel del endotelio el cual está constituido por una capa que reviste por completo los vasos sanguíneos y el corazón. Se considera un órgano endocrino activo, el más grande del organismo. En una persona adulta normal de 70 kilogramos de peso se calcula una superficie total equivalente a seis canchas de tenis con un peso de 1,800 gramos y un número total de células de 1×10^{12} .

Cuadro I. Características clínicas basales de 71 pacientes con infarto agudo de miocardio.

Factor	Diabéticos n = 38	No diabéticos n = 33
Edad (años)	64	57
Mediana	61	63
Rango	31-82	23-93
Tabaquismo	24 (63%)	29 (88%)
Hipertensión arterial	14 (37%)	19 (58%)
Sobrepeso	6 (16%)	9 (27%)
Antecedentes familiares DM	34 (89%)	17 (51%)
Sedentarismo	17 (45%)	13 (39%)

La hiperglucemia, dislipidemia y la hipertensión arterial dañan las células endoteliales incrementando la permeabilidad y la adhesividad celular. Los mecanismos de daño endotelial secundario a la hiperinsulinemia son: incremento en la formación de lesiones lipídicas, mayor síntesis de tejido conectivo en la pared arterial, proliferación de las células del músculo liso, entre otros.¹² El riesgo para enfermedad coronaria se incrementa con la edad, sexo, antecedentes familiares, dislipidemia, obesidad, elevación de lipoproteína a, homocisteína, fibrinógeno, hipertensión, diabetes mellitus, tabaquismo, alcoholismo y sedentarismo.¹³

El estudio prospectivo de diabetes del Reino Unido conocido como el “UKPDS” (por sus siglas en inglés), identificó cinco factores de riesgo potencialmente modificables para enfermedad coronaria en 2,693 pacientes con diabetes mellitus tipo 2:

- Elevación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol)
- Disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol)
- Hipertensión arterial
- Hiperglucemia
- Tabaquismo

En nuestro trabajo estos factores estuvieron presentes en la mayoría de los pacientes independientemente de que se conocieran o no diabéticos.

El diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 frecuentemente se establece en etapas tardías en que comparten otras alteraciones como hipertensión arterial y dislipidemia.

El estrés que ocurre en las primeras horas del infarto, ocasiona cambios agudos del metabolismo de lípidos e hidratos de carbono que dificultan el establecimiento de los diagnósticos de diabetes mellitus o dislipoproteinemia. En esta etapa, sin embargo, es muy probable que la magnitud de estos cambios guarde correlación con la existen-

Cuadro II. Valores de componentes bioquímicos de pacientes con infarto agudo de miocardio.

Factor	Diabéticos n = 38		No diabéticos n = 33		P
	\bar{x}	Rango	\bar{x}	Rango	
Hemoglobina glicada %	11.62	4.8 – 20.3	7.93	5.9 – 15.1	N.S.
Glucosa mg/dL	220.84	102 – 436	135.45	79 – 290	0.006
Colesterol total mg/dL	200.97	57 – 366	205.36	110 – 316	0.21
Colesterol HDL mg/dL	33.76	13 – 62	39.21	20 – 71	0.15
Colesterol LDL mg/dL	130.11	26 – 327	132.18	45 – 222	0.118
Triglicéridos mg/dL	194.42	53 – 309	167.76	52 – 484	0.316
Ácido úrico mg/dL	5.89	2.29 – 11.82	7.27	4.3 – 10.26	0.98
Creatin- Cinasa mg/dL	565.05	12 – 4215	1109.75	19 – 3840	0.35
Creatinina mg/dL	1.21	0.48 – 1.69	0.97	0.40 – 1.2	0.615

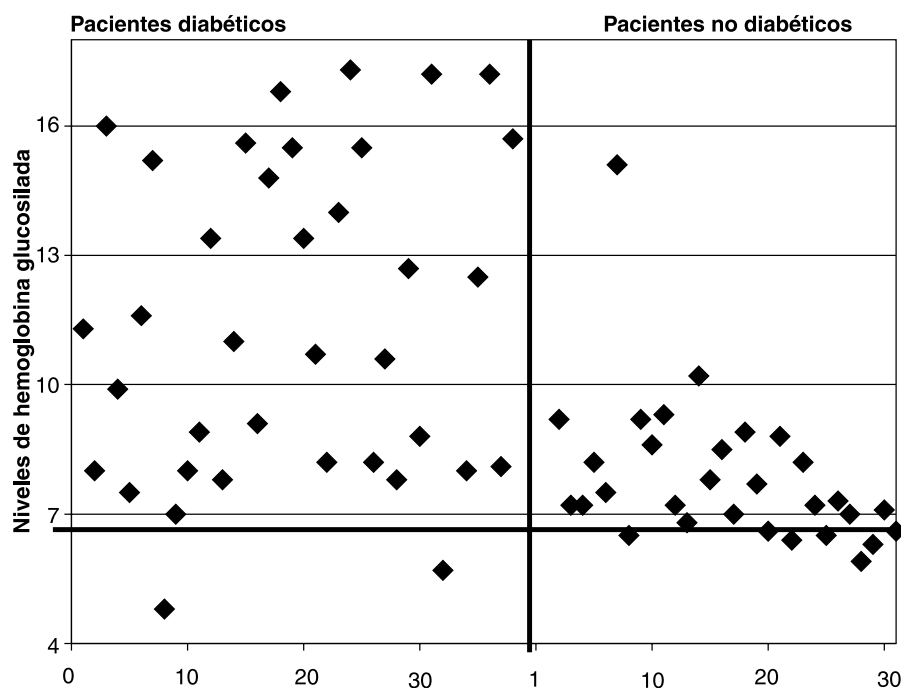


Figura 1. El nivel establecido de HbA_{1c} como parámetro del buen control de la glucemia es de 6.5%. La mayoría de los pacientes diabéticos y “no diabéticos” tuvieron valores elevados, lo que representa descontrol glucémico durante los tres meses previos al infarto agudo de miocardio; sólo siete pacientes (2 diabéticos y 5 “no diabéticos”) tuvieron valores deseables.

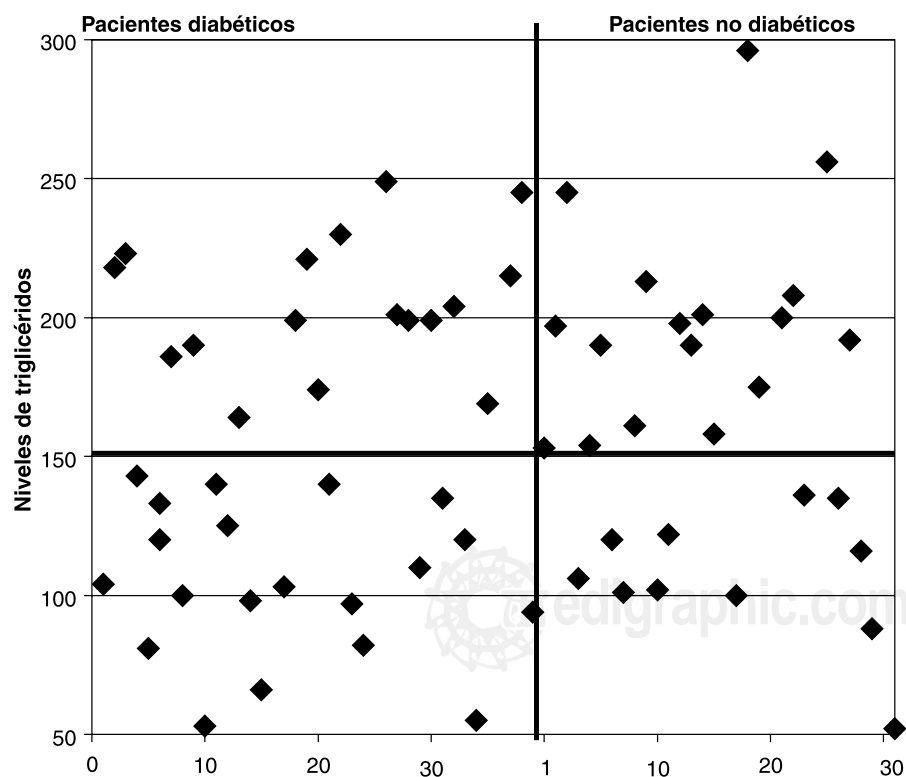


Figura 2. El nivel de triglicéridos recomendado como normal es menor a 150 mg/dL. El 52.6% de los pacientes diabéticos y el 42.4% de los “no diabéticos” tenían valores superiores a dicha cifra.

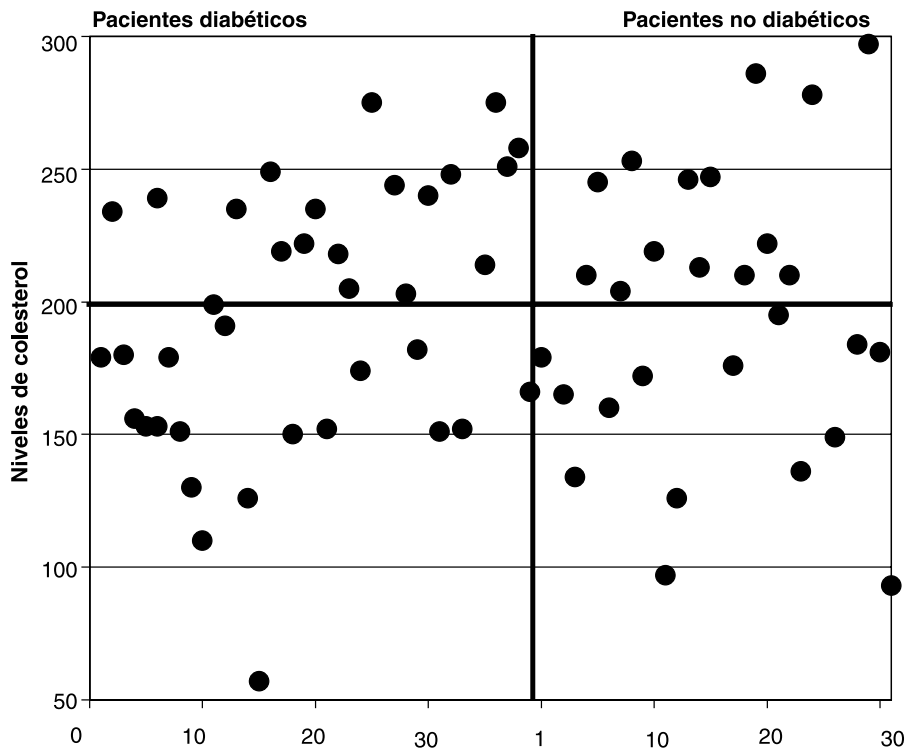


Figura 3. El nivel de colesterol recomendado es 200 mg/dL o menos. El 50% de los pacientes diabéticos y 54.5% de los "no diabéticos" tuvieron valores superiores.

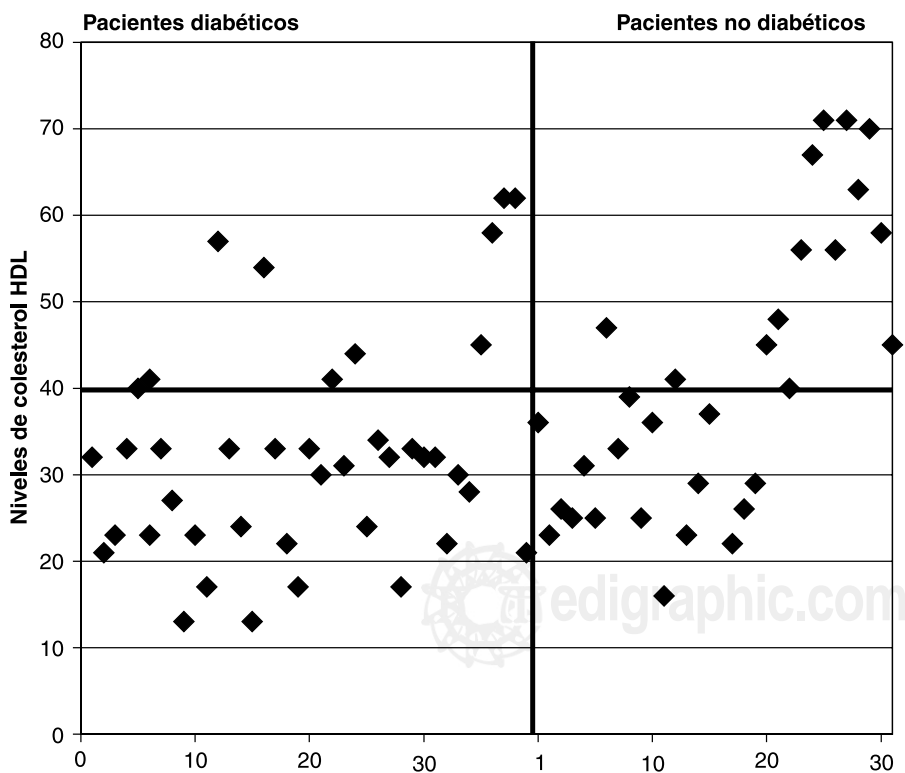


Figura 4. Los niveles séricos de colesterol HDL inferiores a 40 mg/dL se han considerado como factor de riesgo cardiovascular. El 71.1% de los pacientes diabéticos y 60.6% de los "no diabéticos" tenían niveles inferiores a esta cifra.

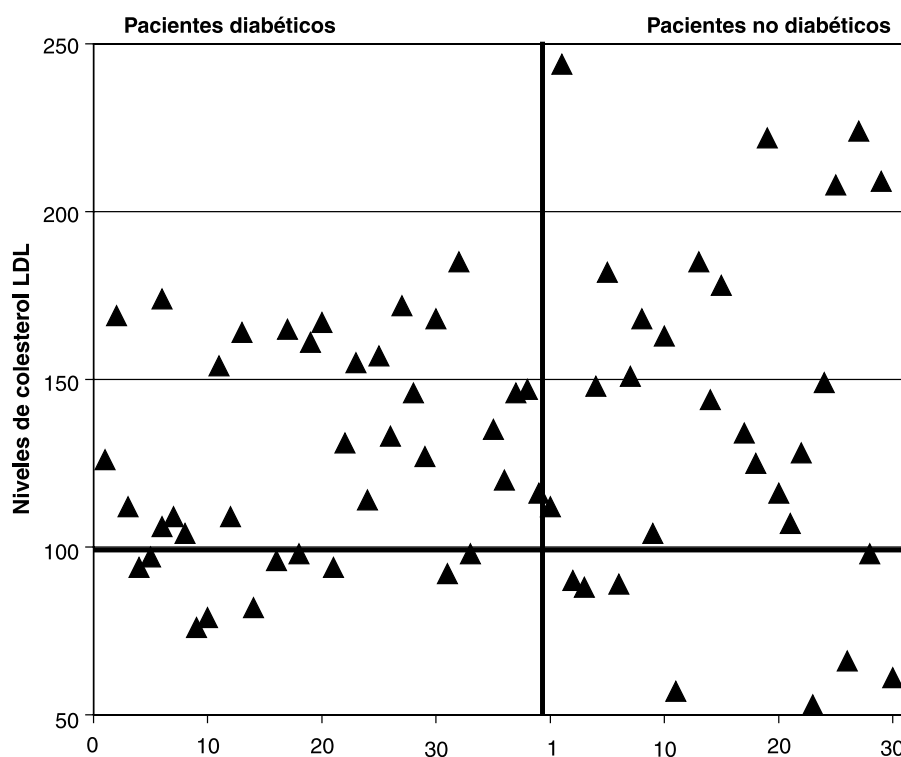


Figura 5. La mayoría de los pacientes tuvieron niveles séricos de colesterol LDL superiores a 100 mg/dL independientemente de ser pacientes diabéticos o “no diabéticos”.

Cuadro III. Factores de riesgo de pacientes infartados con y sin diagnóstico previo de diabetes mellitus y niveles de control óptimo de hemoglobina glucosilada.

HbA _{1c}	Sexo	Edad	DM	HAS	Obesidad	Tabaco	Sedentarismo	Estrés	Ácido úrico	Colesterol	HDL	LDL	Triglicéridos
4.8	Femenino	74	Sí	Sí	No	No	No	No	5.8	160	47	89	120
5.7	Masculino	47	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5.5	152	30	98	120
6.5	Masculino	57	No	Sí	No	Sí	No	No	6.98	245	25	182	190
6.4	Masculino	62	No	No	No	Sí	Sí	Sí	4.12	286	29	222	175
6.5	Femenino	60	No	No	No	No	Sí	No	6.11	136	56	53	136
5.9	Masculino	41	No	No	No	Sí	No	Sí	8.39	149	56	66	135
6.3	Masculino	34	No	No	No	Sí	No	Sí	7.07	333	71	224	192

HbA_{1c} Hemoglobina glucosilada, DM Diabetes mellitus, HAS Hipertensión arterial sistémica, HDL Colesterol de lipoproteínas de alta densidad, LDL Colesterol de lipoproteínas de baja densidad.

cia de alteraciones previas como la predisposición genética o un estadio subclínico; en estos casos, el estrés puede actuar como un factor desencadenante de las manifestaciones clínicas y bioquímicas.^{14,15}

La hiperglucemia secundaria al estrés dificulta el diagnóstico de diabetes mellitus. La determinación de la hemoglobina A_{1c} permite identificar pacientes no conocidos como diabéticos, así como conocer el grado de control metabólico previo en los diabéticos conocidos.

En nuestro estudio los pacientes con infarto agudo del miocardio no conocidos como diabéticos la hemoglobina A_{1c} fue en promedio mayor a 7.5%.

En México más del 50% de la población entre 20–69 años de edad es portadora de al menos una de las enfermedades crónicas no transmisibles; la diabetes mellitus en el 10.7% en mayores de edad.¹⁶

El control estricto de la glucemia, dislipidemia, de la tensión arterial, junto con las modificaciones del estilo de

vida (dieta, ejercicio), han demostrado que estos trastornos metabólicos son susceptibles de ser modificados y así retardar su evolución. Sin embargo, en la práctica esto difícilmente se logra mantener a largo plazo y se sustituye con la administración de diferentes fármacos, principalmente hipoglucemiantes e hipolipemiantes. Esto se presenta de igual manera en Estados Unidos de Norteamérica donde los datos del National Health and Nutrition Examination Survey III revelaron que entre los adultos americanos (> 20 años de edad) diabéticos, 37% tenía concentraciones de HbA_{1c} > 8% y 14% tenía concentraciones > 10%.^{17,18}

A pesar de los avances en el manejo de la diabetes mellitus, una gran proporción de pacientes continúan con factores de riesgos cardiovasculares: hiperglucemia, hipertensión arterial, dislipidemia, sedentarismo y tabaquismo. En nuestros pacientes del estudio todos estos factores de riesgo estuvieron presentes en grados variables en ambos grupos, la carga genética en el grupo de diabéticos conocidos fue de 89% y en los "no diabéticos" de 51%. En estos últimos la hipertensión arterial, el hábito tabáquico y el sobrepeso fue mayor en comparación a los diabéticos conocidos.

El Colegio Americano de Endocrinología (American College of Endocrinology "ACE") recomienda que la meta terapéutica de buen control en niveles de hemoglobina A_{1c} sea de 6.5% o menos y en este grupo sólo 7 pacientes (2 con diagnóstico previo de diabetes y 5 sin diagnóstico previo) tuvieron niveles menores pero presentaron dos o más factores de riesgo cardiovascular. De manera muy importante destaca el tabaquismo que estuvo presente en 5 de los 7 pacientes con control óptimo y en el 74.64% de todos los pacientes infartados, confirmando el efecto deletéreo tan importante que tiene el tabaco en el cuerpo humano (Cuadro III).

El mismo ACE analizó las evidencias científicas establecidas en el consenso de las metas para el manejo del paciente diabético tipo 2:

- A. Disminuir los niveles de hemoglobina A_{1c} (< 6.5%)
- B. Disminuir la glucemia preprandial a 100 mg/dL y la postprandial a 140 mg/dL.

El síndrome metabólico actualmente es la primera demanda de atención de salud en nuestro mundo y no solamente entre la población adulta sino también entre adolescentes y niños.¹⁹ Según los resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición en 1999, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños mexicanos en edad escolar fue del 19.5%. Esto es un problema de salud pública que requiere acciones de prevención para evitar riesgos a la salud en el futuro.^{20,21} Los distintos componentes del sín-

drome metabólico no aparecen en un orden ni con una intensidad preestablecida sino que varían en su momento de aparición y gravedad entre las diferentes personas de acuerdo a sus características propias y al medio ambiente en que se desarrollen, esto convierte al síndrome metabólico en algo no sencillo de diagnosticar. Pero si sabemos que la base de este padecimiento es la presencia de resistencia a la insulina, consecuencia de la hiperinsulinemia secundaria a la hiperglucemia postprandial condicionada por el exceso en la ingesta de carbohidratos sabremos identificar a las personas con factores de riesgo y actuar en consecuencia modificando su estilo de vida desde su infancia y no esperar a que se presenten la mayoría de los componentes del síndrome metabólico para diagnosticarlo. La presencia de niveles de hemoglobina glucosilada elevados puede servir como marcador temprano de riesgo cardiovascular en pacientes que no se conocen como diabéticos.

REFERENCIAS

- Hirsch I. Editorial: In-Patient Hyperglycemia-Are We Ready to Treat It Yet. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87: 975-977.
- The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2004; 27: S5-S10.
- The DECODE Study Group. Glucose tolerance and Mortality: comparison of WHO and American Diabetes Association diagnostic criteria. *Lancet* 1999; 354: 617-621.
- Roth M. Glycated hemoglobin, not glycoylated or glycosilated. *Clinical Chemistry* 1983; 29: 1991.
- Mayer T et al. Protein glycosylation in diabetes mellitus. A review of laboratory measurements. *Clin Chem Acta* 1983; 127: 147-184.
- Engbaek, Frode et al. Enzyme immunoassay of hemoglobin A1c: Analytical characteristics and clinical performance for patients with diabetes mellitus, with and without uremia. *Clin Chem Acta* 1989; 351: 93-97.
- Khaw KT, Wareham N, Luben R, Bingham S et al. Glycated Haemoglobin, diabetes and mortality in men in Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer and Nutrition (EPIC-Norfolk). *Br Med J* 2001; 322: 15-20.
- Reaven GM, Banting. Lecture 1988: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988; 37: 1095-1607.
- DeFronzo RA, Ferranini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dislipidemia and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991; 14: 173-194.
- Barret-Connor E, Wingard DL "Normal" blood glucose and coronary risk. Dose response effect seems consistent throughout the glycaemic continuum. *Br Med J* 2001; 322: 5-6.
- Hanley A, Williams K, Gonzalez C, D'Agostino JR, Wagenknecht L et al. Prediction of Type 2 Diabetes Using Simple Measures of Insulin Resistance: Combined Results From the San Antonio Heart Study, the Mexico City Diabetes Study, and the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes* 2003; 52: 463-469.
- Haller H. Postprandial glucose and vascular disease. *Diabetic Medicine* 1997; 14: S50-S56.
- Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico. *Rev Mex Cardiol* 2002; 13: 4-30.

14. Capes SE, Hunt D, Malmberg K, Gerstein H. Stress hyperglycemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. *Lancet* 2000; 355: 773-778.
15. Capes SE, Hunt D, Malmberg K, Phatak P, Gerstein H. Stress hyperglycemia and prognosis of stroke in nondiabetic and diabetic patients: a systematic overview. *Stroke* 2001; 32: 2426-2432.
16. *Encuesta Nacional de México* (ENSA-2000). Secretaría de Salud, México, D.F.
17. Narayan KMV, Gregg EW, Engelgau MM, Moore B, Thompson TJ, et al. Translation research for chronic disease: the case of diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23: 1794-1798.
18. Davidson J. ¿Se debería medir y tratar la glucosa postprandial hasta alcanzar un valor en particular? Sí. *Diabetes Care* 2003; 26: 1-3.
19. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S et al. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374.
20. Hernández B, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Monterrubio EA, Ramírez-Silva C. Factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños mexicanos de edad escolar: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Salud Pública Mex* 2003; 45 supl 4: S551-S557.
21. Dirección general de Epidemiología SSA. INNSC. *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas*. México. Secretaría de Salud 1993.

