

Revista de la ALAD

Asociación Latinoamericana de Diabetes

V22 N2
(Versión impresa)

V4 N2
ISSN 2248-6518
(Versión digital)

EN ESTE NÚMERO:

Pruebas diagnósticas en Diabetes Mellitus: Aspectos Prácticos

Diagnostic tests in diabetes mellitus: practical issues

Hospitalizaciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: características clínicas

Hospitalizations in patients with type 2 diabetes mellitus: clinical characteristics

Relación de concentraciones séricas de vitamina 25(OH)D y niveles de estrés oxidativo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Relationship of serum vitamin 25 (OH) D levels and oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus.



Todos ellos

fueron diagnosticados con diabetes.

Para el manejo de su enfermedad,
el portafolio de **sanofi** cuenta con soluciones apropiadas
para cada una de sus necesidades.



INFORMACIÓN EXCLUSIVA PARA PROFESIONALES FACULTADOS PARA PRESCRIBIR
Sanofi-aventis de Panamá, S.A. PH Ocean Business Plaza. Calle 47 y Ave. Aquilino de la Guardia, Piso 19.
En caso de requerir información adicional favor contactar la Dirección Médica de Sanofi de cada país:

Argentina
Chile
Colombia
Ecuador
Guatemala
Paraguay

Teléfono +54 114732 5000
Teléfono +56 2 330 6600
Teléfono +57 1 6 2 144 00
Teléfono +593 2 299 43 00
Teléfono +502 2429 1000
Teléfono +595 21 492 171

Perú
Venezuela
República Dominicana
Panamá
Uruguay

Teléfono +511 411 4710
Teléfono +58 212 277 9000
Teléfono +509 537 3333
Teléfono +507304 1800
Teléfono +59 82708 1515

SANOFI DIABETES

La Dulce Vida: Disfrutando las bebidas sin sentirse culpable



¿Sabías qué?

- Más de 200 millones de personas en todo el mundo seleccionan comidas y bebidas hechas con edulcorantes bajos en calorías y sin calorías, como el aspartame o la sucralosa, para satisfacer su deseo de ingerir algo dulce pero sin las calorías que esto conlleva.
- El extracto de estevia es un edulcorante sin calorías de origen natural (de la planta estevia). Es uno de los edulcorantes más recientes de amplio uso para disminuir el azúcar y las calorías en productos en todo el mundo.
- Los edulcorantes bajos en calorías y sin calorías han estado presentes durante mucho tiempo. El primer edulcorante bajo en calorías fue descubierto en 1879.

Los edulcorantes bajos en calorías y sin calorías han estado presentes por más de un siglo; sin embargo, cuando se trata de controlar el peso, las personas a menudo olvidan que su uso frecuente para controlar las calorías puede ayudarnos a alcanzar un peso corporal saludable. La buena noticia es que nuestro gusto por el dulce puede ser satisfecho por una variedad de edulcorantes bajos en calorías y libres de calorías que se usan en miles de productos en la actualidad.

Veamos el ejemplo de las bebidas gaseosas. Las bebidas gaseosas son muy populares ya que logran satisfacer la necesidad de las personas de refrescarse, y muchas están hechas con edulcorantes bajos en calorías o sin calorías. De hecho, las bebidas son los únicos productos (excepto por la goma de mascar) que pueden proporcionar sabor dulce con y sin calorías. Cada año, consumimos (INSERTAR CALIFICATIVO, por ejemplo, volumen bebida gaseosa dietética) en (INSERTAR REGION). Así que desde las (INSERTAR variedad de bebidas gaseosas bajas en calorías y sin calorías en su mercado) hasta (INSERTAR producto) y hasta (INSERTAR producto), hay variedad de opciones para cualquier persona que esté cuidando su peso.

La verdad sobre los edulcorantes

A menudo se usan los edulcorantes bajos en calorías y sin calorías en lugar del azúcar, del jarabe de maíz alto en fructosa y de otros edulcorantes calóricos, y ya que esos edulcorantes son cientos de veces más dulces que el azúcar, solamente se necesita una pequeña cantidad para lograr un gran sabor dulce sin las calorías extra. Estos

edulcorantes hacen que equilibrar el consumo de calorías (balance energético) y el control del peso sea más placentero, al ayudarnos a tener un poco de dulce en la dieta a la vez que comemos adecuadamente y nos mantenemos activos físicamente. Un estudio en más de 9000 adultos descubrió que las personas que consumen comidas y bebidas libres de azúcar, bajos en calorías o sin calorías, consumen más vitaminas y minerales e ingieren menos calorías en general. Y una encuesta a consumidores realizada por The Calorie Control Council descubrió que la razón principal por la cual las personas usan edulcorantes bajos en calorías y sin calorías es para gozar de una mejor salud en general.

Consejos para un dulce éxito: No tienes que renunciar a los dulces por completo

- Busca versiones favoritas de tus comidas y bebidas bajas en calorías, con menos calorías o sin calorías.
- Prepara comidas con un edulcorante bajo en calorías o sin calorías en lugar de azúcar.
- Recuerda que cuando se trata de controlar el peso, es importante equilibrar las calorías que consumes con las que quemas (balance energético), y eso lo logras consumiendo una dieta adecuada y equilibrada, combinada con la práctica regular de actividad física.

Para más información sobre estilos de vida activos y saludables, y acerca de edulcorantes bajos en calorías y libres de calorías, visita el sitio web del Instituto de Bebidas para la Salud y el Bienestar de la Compañía Coca-Cola en www.thebeverageinstitute.org.

El **63%** de las personas con diabetes no han cambiado el largo de sus agujas desde su diagnóstico¹.

¿Se estarán perdiendo de una opción más cómoda?

Hablemos de **T**

29G x 12.7 mm

31G x 8 mm

31G x 6 mm

31G x 5 mm

32G x 4 mm

BD Chile

Parque los Maitenes Poniente 1290, Parque ENEA,
Pudahuel, Santiago, MC: Chile
Teléfono: 56 2 4827800

BD Brasil

R. Alexandre Dumas, 1976
São Paulo - SP 04717-004 CRC 0800 055 56 54
Centro BD de Educação em Diabetes
08000115097
crc@bd.com.br www.bd.com/brasil

BD Argentina

Montenegro 1402, CABA,
Buenos Aires C1427AND Argentina
Teléfono: +54 11 4551 7100
Fax: +54 11 4551 7400

BD Colombia

Calle 20 C # 44-41,
Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: 57-1-7566060

BD México

Monte Pelvoux 111, 8°, 9° y PH.
Lomas de Chapultepec, C.P. 11000 México, D.F.
Teléfono: 59 99 82 00
atencion_diabetes@bd.com
www.bd.com/mexico/diabetes

BD Perú

Calle Martir Olaya 129 of 1006, Lima, Lima18 Perú
Teléfono: 511-7120160 Fax: 511-7120165

***TI**: Técnica de inyección

1. De Coninck C, et al. Results and analysis of the 2008-2009 Insulin Injection Technique Questionnaire Survey. J Diabetes 2010; 2(3): 168-79.

BD, BD logo y BD Ultra-Fine son marcas registradas de Becton Dickinson and Company. 2012 ©
CONSULTE A SU MÉDICO



Ayudando a las
personas a vivir
saludablemente

www.revistaalad.com.ar

Revista de la
ALAD
Asociación Latinoamericana de Diabetes

V22 N2 | **V4 N2**
(Versión impresa) | ISSN 2248-6518
(Versión digital)

La revista es el órgano de difusión científica de la Asociación Latinoamericana de Diabetes. Su función es publicar artículos relacionados con la diabetología y sus patologías asociadas producidos en Latinoamérica.

Es una publicación de regularidad trimestral y de acceso gratuito a través de la internet.

Esta publicación esta dirigida única y exclusivamente a los profesionales de la salud.

Comité ejecutivo ALAD 2010-2013:

Presidente: Dr. Félix Manuel Escaño Polanco M.D (República Dominicana)

Vicepresidente: Dra. Ana Lía Cagide (Argentina)

Secretario: Dr. Yulino Castillo M.D (República Dominicana)

Tesorero: Dr. René Báez Robiou (República Dominicana)

Vocales:

Dra. Onix Arita Melzer (Honduras)

Dr. Jose Daniel Braver (Argentina)

Dra. Alma Rosa Monterrosa (El Salvador)

Dr. Enzo Pereyra (Uruguay)

Lic. Clara Eugenia Pérez Gualdron (Colombia)

Presidente electo: Dr. José A. Mesa (México)

Presidente saliente: Dr. Iván Darío Sierra Ariza M.D, Ph.D (Colombia)

Coordinadores de regiones

REGIÓN NORTE

Dr. Rafael Violante Ortiz (Mexico)

REGIÓN CENTRO

Dr. Douglas Villarroel (Bolivia)

REGIÓN SUR

Dra. Maria Cristina Jimenez Bazzano
(Paraguay)

Delegados y subdelegados:

México

Delegado: Dr. Alejandro Romero Zazueta

Sub-Delegado: Dr. Mario Eduardo Martínez
Sánchez

Guatemala

Delegado: Dra. Narda Guisela Guerrero Reyna

El Salvador

Delegado: Dr. Nestor Caceres

Subdelegado: Dra. Xiomara Emely Juárez
Membreño

Honduras

Delegada: Dr. Luis E. Alcocer Barrientos

Subdelegado: Dr. Daniel Pérez

Nicaragua

Delegado: Dr. Carlos Brahim Estrada

Navarrete

Sub-Delegado: Dr. Hildebrando Toledo Vargas

Costa Rica

Delegado: Dr. Mauricio Barahona

Panamá

Delegado: Dr. Manuel Cigarruista

Sub-Delegado: Dr. Rolando Caballero

Cuba

Delegado: Dr. Frank Carvajal

Sub-Delegado: Dr. Jacinto Lang Prieto

República Dominicana

Delegado: Dra. Ruth Báez Guerrero

Sub-Delegado: Dr. José Rodríguez

Puerto Rico

Delegado: Dra. Myriam Allende

Venezuela

Delegado: Dra. Kattyuska Valero Leal

Sub-Delegado: Dra. Ana Cecilia Herrera

Colombia

Delegado: Dr. Alejandro Díaz Bernier

Sub-Delegada: Dra. María Lucía Iregui
Piñeros

Ecuador

Delegado: Dr. Edgar Mora Brito

Sub-Delegado: Dr. Paulino Castillo

Perú

Delegado: Dr. Luis Humberto Zapata Rincón

Sub-Delegado: Dr. Marco Antonio Gamarra
Contreras

Bolivia

Delegado: Dra. Isabel Cárdenas

Sub-Delegado: Dra. Maria Lourdes del Rosario
Escalera Rivero

Brasil

Delegado: Dr. Saulo Cavalcanti

Sub-Delegado: Dr. Ruy Lira

Paraguay

Delegado: Dr. Elvio Bueno

Chile

Delegado: Dra. María Soledad Barroso

Subdelegado: Dra. Carmen Lia Solis

Argentina

Delegado: Dr. León Litwak

Sub-Delegado: Dr. Gustavo Frechtel

Uruguay

Delegado: Dra. Raquel Traverso

Sub-Delegado: Dr. Enzo Pereyra

Directores Editores

Dr. Yulino Castillo Núñez (República Dominicana)
Dr. Carlos Aguilar Salinas (México)

Gerente

Dr. John E Feliciano A. (Colombia)

Comité editorial

Dr. John Duperly (Colombia)
Dr. Daniel Villanueva Torregroza (Colombia)
Prof. Dr. Samuel Córdova Roca (Bolivia)
Dr. Alfredo Reza (México)
Dra. Hermelinda Cordeiro Pedroza (Brasil)
Dr. Eduardo Cabrera-Rode (Cuba)
Dr. Ruy Lyra (Brasil)

Directores Asociados Internacionales

Dr. Francisco Javier Ampudia (España)
Dr. Jorge Calles (Estados Unidos)
Dr. Jaime Davidson (Estados Unidos)
Dr. Arturo Rolla (Estados Unidos)
Dr. Guillermo Umpiérrez (Estados Unidos)
Dr. Kenneth Cusi (Estados Unidos)

Diseño y diagramación: Camilo Ramírez

Revisores

Dra. Ruth Báez (República Dominicana)
Dra. Alicia Troncoso (República Dominicana)
Dra. Omidres Pérez (Venezuela)
Dra. Gabriela Vargas (Perú)
Dr. Luis Zapata Rincón (Perú)
Dr. Gustavo Márquez Salom (Colombia)
Dr. Alfredo Nasiff Hadad (Cuba)
Dr. Emilio Buchaca Faxas (Cuba)
Dr. Rafael Violante (México)
Dr. Jorge V. Yamamoto Cuevas (México)
Dr. Sergio Zúñiga-Guajardo (México)
Dr. Douglas Villarroel (Bolivia)
Dr. Gerardo Javiel (Uruguay)
Dr. Armando Pérez (Venezuela)
Dra. Ethel Codner (Chile)
Dra. María del Pilar Serra (Uruguay)
Dra. Isabel Eliana Cárdenas (Bolivia)
Dr. Jorge Tadeo Jimenez Gonzalez (Paraguay)
Dra. Concepción Mafalda Palacios Lugo (Paraguay)

Instrucciones a los autores

Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes

Información general

La Revista de ALAD publica investigaciones originales, revisiones narrativas, consensos, reportes de caso o series de casos y opiniones de expertos relacionados con la diabetes o sus patologías asociadas.

Todo manuscrito enviado a la revista ALAD será evaluado por dos revisores independientes, seleccionados por el Comité Editorial o uno de los Editores Asociados. Los autores pueden sugerir revisores, pero no se garantiza que la elección del Comité Editorial o los Editores Asociados coincida con la sugerencia de los autores. Los autores recibirán la evaluación de su trabajo en no menos de cuarenta (40 días), acompañada de una de cuatro posibles respuestas editoriales:

- El trabajo es aceptado sin cambios para su publicación.
- El trabajo puede ser aceptado, sujeto a cambios menores en el manuscrito.
- El trabajo puede ser aceptado, sujeto a cambios profundos en el manuscrito.
- El trabajo no es aceptado para publicación.

Independientemente de la decisión editorial, los autores recibirán la retroalimentación de los revisores.

Los autores deben enviar las revisiones en un plazo menor a veinte (20) días, de lo contrario el manuscrito se tratará como una remisión nueva e iniciará el proceso desde el principio.

Tipos de artículos

Investigaciones originales

Son trabajos de investigación básica, clínica o aplicada que tratan sobre la diabetes, sus patologías asociadas o sus complicaciones. Los principales criterios de selección serán la originalidad y calidad metodológica de los trabajos remitidos. Los manuscritos pueden tener hasta 5,000 palabras de longitud incluyendo referencias, pero sin

incluir la hoja de presentación, el resumen (abstract), leyendas de tablas ni leyendas de figuras.

Artículos de Revisión

Tratan sobre temas de interés en diabetes, pueden ser solicitadas por el Comité Editorial o enviadas por iniciativa de los autores. En este último caso, es posible que el Comité Editorial recomiende algunas revisiones al texto o lo remita a un profesional para revisión de estilo. La longitud y número de tablas y figuras son las mismas que para los artículos originales. Las figuras remitidas por los autores serán re-dibujadas por el departamento de diseño gráfico de la revista para garantizar homogeneidad de estilo.

Reportes de caso o series de casos

Esta sección se reserva a reportes de uno o varios casos que constituyen una oportunidad para describir condiciones infrecuentes pero de alto interés, o resultados de imágenes diagnósticas que son altamente instructivos para los lectores de la revista. Deben tener menos de 1000 palabras, más un máximo de una tabla y un gráfico. No deben incluir más de diez referencias bibliográficas.

Cartas al Editor

Preferiblemente son comentarios a artículos previamente publicados en la revista, así como datos muy concisos que complementan un artículo previamente publicado en la revista. También se aceptan cartas que expresen hallazgos originales de la práctica clínica o que contribuyan a la misma, y/u opiniones generales sobre temas concernientes a la diabetes. Deben tener un máximo de 500 palabras y un máximo de 5 referencias bibliográficas, mas una tabla y una figura como máximo.

Documentos de consenso

Sujeto a criterio editorial, la revista se reserva el derecho a publicar documentos de consenso que se consi-

dere son relevantes para los lectores y se enfilan con la visión y objetivos de la revista. Los consensos se publicaran en idioma español.

Opiniones de expertos

Serán solicitadas por el Comité Editorial o los Editores Asociados internacionales a un experto reconocido en una determinada área de la diabetología.

Doble publicación

Por ningún motivo se publicaran artículos que ya hayan sido publicados en otra revista, y el Comité Editorial realizara las búsquedas necesarias para garantizar que no se realice doble publicación. Incurrir en doble publicación puede resultar en la no aceptación de manuscritos de los mismos autores en la revista en el futuro. Sin embargo, se pueden remitir artículos basados en investigaciones cuyos resultados hayan sido presentados previamente como poster o presentación oral en congresos científicos.

Remisión de los artículos

Los artículos serán remitidos exclusivamente por correo electrónico al Editor-Director de la Revista, Dr. Yulino Castillo, a la siguiente dirección electrónica:

y.castillo@claro.net.do

Solicitando acuso de recibo, el cual se enviará dentro de los tres días siguientes a la remisión del artículo.

Estilo de los artículos

Los artículos deberán ser remitidos como archivo electrónico en formato Word (.doc, .docx) o Rich Text Format (.rtf). Si se emplea otro procesador de texto como OpenOffice Writer o Word Perfect, se recomienda guardar los manuscritos como .rtf. Se recomienda escribir los artículos en la fuente Times New Roman, 12 puntos de tamaño. Si se requiere emplear símbolos griegos (por ejemplo en micromolar), por favor escribir el termino en español, pues los símbolos insertados se pueden desconfigurar. Los revisores/diagramadores de

la revista se encargaran de reemplazar empleando los símbolos relevantes.

Los manuscritos tendrán las siguientes secciones:

Hoja de presentación

Que incluya el título del artículo (no más de 200 letras), nombre, inicial del segundo nombre y apellido de los autores, su(s) afiliación(es), así como el autor de correspondencia y su dirección de correspondencia física y electrónica. Fuentes de apoyo financiero, especificando todas las fuentes de apoyo total o parcial.

Resumen en español y palabras clave

Que tenga las siguientes cinco secciones: Antecedentes, objetivo, métodos, resultados y conclusión. El resumen no debe exceder 300 palabras y el estilo debe ser conciso y enfocado en los datos. Se recomienda restringir al mínimo el uso de abreviaturas. El resumen no debe tener referencias bibliográficas. Las palabras clave deben ser términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud).

Resumen en inglés (abstract) y palabras clave (keywords)

Traducción del resumen en español. Si los autores desean, pueden comisionar al Comité Editorial para que contrate un traductor. Las palabras clave deben ser términos MeSH (Medical SubHeadings).

Cuerpo del manuscrito

Incluyendo introducción, métodos, resultados y discusión o conclusiones. Para los artículos de revisión las secciones serán diferentes de acuerdo a la temática del artículo.

Introducción

Presenta la información que motivó la realización del estudio y plantea explícitamente la hipótesis que se puso a prueba. La introducción debe ceñirse a la información pertinente a la investigación realizada y no es una revisión de tema.

Materiales y Métodos

Esta sección debe describir los sujetos, animales, ór-

ganos, tejidos o células estudiados. Se deben enunciar claramente los instrumentos, reactivos, kits, aparatos y procedimientos en un nivel de detalle suficiente para permitir la replicación de los resultados encontrados. Se deben mencionar los métodos estadísticos empleados, y la razón para su escogencia. Cuando se hayan realizado experimentos en seres humanos, se debe explicitar si los procedimientos respetaron normas éticas concordantes con la Declaración de Helsinki (actualizada en 2000) y si fueron revisados y aprobados por un comité de ética. Dicha aprobación puede ser solicitada por el Comité Editorial de la Revista. Se deben incluir claramente los fármacos y compuestos químicos empleados, con su nombre genérico, sus dosis y vías de administración. Toda información que permita la identificación individual de un paciente debe ser suprimida del manuscrito, solo se presentara información agregada o acumulada, o fotografías en las que los pacientes hayan sido claramente de-identificados.

Resultados

Deben seguir el orden sugerido por las preguntas de investigación planteadas en la introducción. La información puede ser presentada en texto, tablas o figuras pero sin repetición.

Discusión y conclusiones

La longitud de la discusión y su nivel de elaboración deben ser conmensurados con los hallazgos del estudio. Se debe evitar sobreinterpretar los resultados. Es recomendable incluir sugerencias sobre nuevas preguntas de investigación resultantes de los hallazgos presentados. No debe ser una revisión de tema en sí misma.

Agradecimientos

Es una expresión de agradecimiento sólo a personas e instituciones que hicieron contribuciones sustantivas al trabajo.

Referencias

Los artículos originales pueden incluir hasta un máximo de 50 referencias bibliográficas, los artículos de revisión pueden incluir hasta un máximo de 200 referencias bibliográficas. El formato debe ser el de el Comité Internacional de Editores de Revistas Medicas (ICMJE – www.icmje.org). Las referencias se citaran en orden numérico y entre paréntesis en el punto relevante en el texto. Se incluirán solo los tres (3) primeros autores de cada artículo citado, seguidos por la abreviatura et al. Se recomienda citar la literatura primaria más que revisiones previas.

Tablas

Las tablas deben ser claras y legibles, el tamaño de fuente empleado no puede ser inferior a 10 puntos, y debe ser el mismo para diferentes secciones de la tabla. No fusionar celdas en sentido vertical (no fusionar “renglones”), pues esto frecuentemente hace que el formato de la tabla se pierda al abrirlo en otra versión del procesador de palabra. Cada tabla debe iniciar en una nueva página, y la leyenda correspondiente a cada tabla debe estar en la página inmediatamente subsiguiente.

Figuras

Las figuras deben estar incrustadas dentro del mismo archivo del manuscrito general, si se requieren versiones de mayor resolución se solicitaran al autor de correspondencia. Es preferible insertar imágenes .jpg, .tif o .bmp. Si es imposible insertar las figuras dentro del archivo del manuscrito, favor enviarlas en formato .pdf en archivos separados. La resolución mínima recomendada para las figuras enviadas es 600 dpi. Cada figura debe iniciar en una nueva página, y la leyenda correspondiente a cada figura debe estar en la página inmediatamente subsiguiente.

Editorial

Deficiencia de vitamina D y la diabetes tipo 2: Una relación compleja

Vitamin D deficiency and diabetes type 2: A complex relationship _____ 30

Comentarios a artículos de actualidad en diabetes

Castillo-Núñez Y

Prevención de la diabetes con dietas mediterráneas: Análisis de un subgrupo de un estudio aleatorizado

Prevention of diabetes with Mediterranean diets: A subgroup analysis of a randomized trial _____ 33

El efecto de la dieta Mediterránea sobre el desarrollo de la diabetes tipo 2: meta-análisis de 10 estudios prospectivos y 136,846 participantes

The effect of Mediterranean diet on the development of type 2 diabetes: a meta-analysis of 10 prospective studies and 136,846 participants _____ 33

Efecto sobre el riesgo cardiovascular de tratamientos farmacológicos dirigidos a la lipoproteína de alta densidad HDL: niacina, fibratos e inhibidores de la CETP: meta-análisis de estudios aleatorios controlados

Effect on cardiovascular risk of high density lipoprotein targeted drug treatments niacin, fibrates, and CETP inhibitors: meta-analysis of randomised controlled trials including 117 411 patients _____ 35

Comparación de una estatina sola versus la combinación de bezafibrato y una estatina en pacientes con diabetes mellitus y síndrome coronario agudo

Comparison of Statin Alone Versus Bezafibrate and Statin Combination in Patients With Diabetes Mellitus and Acute Coronary Syndrome _____ 36

Artículo de revisión

Pruebas diagnósticas en Diabetes Mellitus: Aspectos Prácticos

Diagnostic tests in diabetes mellitus: practical issues _____ 37
Frías JS, Pérez CE

Artículos originales

Hospitalizaciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: características clínicas

Hospitalizations in patients with type 2 diabetes mellitus: clinical characteristics _____ 43
Solís CA, Villamar RA

Relación de concentraciones séricas de vitamina 25(OH)D y niveles de estrés oxidativo en un pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Relationship of serum vitamin 25 (OH) D levels and oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus. _____ 49
Rocha PM

Deficiencia de vitamina D y la diabetes tipo 2: Una relación compleja

Vitamin D deficiency and diabetes type 2: A complex relationship

Castillo-Nuñez Y¹, Aguilar-Salinas C²

¹ Profesor titular de Endocrinología, Universidad Intec.
Co-editor y co-director, Revista ALAD.
Santo Domingo, República Dominicana
Dirección electrónica: y.castillo@claro.net.do

² Subjefe del Departamento de Endocrinología, Instituto
Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
Co-editor y co-director, Revista ALAD.
México, D.F.
Dirección electrónica: caguilarosalinas@yahoo.com

La deficiencia de la vitamina D es una co-morbilidad común en la diabetes tipo 2. Su reconocimiento se ha vuelto un hecho frecuente ante la creciente disponibilidad de paneles de laboratorio que incluyen la medición de la 25 hidroxivitamina D (1). Empero, las implicaciones clínicas del hallazgo están por ser definidas. Se han postulado beneficios del tratamiento con vitamina D sobre varios desenlaces metabólicos, adicionales a la prevención de las complicaciones óseas. El entusiasmo sobre el tema contrasta con la solidez de la evidencia que se utiliza para incluir a la corrección de la deficiencia de la vitamina D como parte de la prevención o el tratamiento de la diabetes. Como resultado, el estudio de las interacciones potenciales entre las dos entidades se ha convertido en una línea de investigación en desarrollo.

La ubicuidad de la expresión del receptor de la vitamina D y la multiplicidad de las vías metabólicas que regula son puntos de partida para postular la participación de la deficiencia de la vitamina D en la fisiopatología de la diabetes. Se han descrito hasta 2800 regiones cromosómicas consideradas como elementos de respuesta al complejo compuesto por el receptor activado de vitamina D con RXR y co-activadores tejido específicos (2). Al interactuar con otros receptores nucleares, la vitamina D regula la proliferación celular, la adipogénesis, la utilización de energía (regulando la expresión de las proteínas desacoplantes), la secreción de leptina e insulina (dependiente de glucosa). Regula la funcionalidad de las células beta, su capacidad para sintetizar y almacenar insulina; la forma activa de la vitamina D determina su viabilidad y el contenido de calcio intracelular. A su vez, la vitamina D estimula la expresión del receptor de

insulina y activa al sistema PPAR gama delta (lo que resulta en aumento en la utilización de los ácidos grasos). Una vertiente adicional es el efecto de la vitamina D sobre la inflamación. La 1,25(OH) vitamina D disminuye la expresión del factor nuclear kappa beta (elemento central de la regulación de proceso inflamatorio) y contrarresta algunos de los efectos tisulares causados por las citocinas proinflamatorias. Además inhibe la angiogénesis, la síntesis de renina y modula la función de los macrófagos, linfocitos y células dendríticas. El ratón en el que se elimina la expresión del receptor de la vitamina D se caracteriza por disminución del tamaño de los depósitos de tejido graso, aumento del consumo de energía e incremento en contenido de ácidos biliares. Sin embargo, la importancia biológica de estos hallazgos debe ser tomada con cautela ya que los hallazgos contradictorios son comunes en el tema. Los resultados dependen del modelo experimental empleado y el control adecuado de las variables de confusión (como el hiperparatiroidismo secundario resultante de la deficiencia de la vitamina D). Muchos de los efectos reportados in vitro o en modelos murinos no han sido replicados en el humano.

La interacción entre la deficiencia de vitamina D y la fisiopatología de la diabetes tipo 2 ha sido motivo de numerosos estudios descriptivos y de intervención en humanos (3). La asociación entre la diabetes y la hipovitaminosis D ha sido replicada en la mayoría de los grupos étnicos (excepto en la raza negra). Su coexistencia puede ser mediada por la obesidad, ya que el tejido adiposo sirve de almacén a la vitamina D, lo que disminuye sus concentraciones sanguíneas. Empero, otros mecanismos han sido propuestos (como disminución de la síntesis de la 1,25(OH) vitamina D).

La hipovitaminosis D se asocia a la diabetes incidente y a la aparición de varios de los componentes del síndrome metabólico en estudios descriptivos. Un meta-análisis que incluyó estudios con seguimiento a largo plazo (21 estudios y 76,000 sujetos) informó que los casos en la tercila mayor de la concentración de vitamina D tienen un riesgo relativo menor (RR 0.62, 95% CI 0.54–0.70) comparado con el grupo en la tercila menor de diabetes incidente (4). Sin embargo, la solidez de la evidencia ha sido cuestionada ya que existen variables de confusión que no pueden ser medidas en todos los estudios (como la exposición al sol, la variabilidad en el seguimiento de la concentración de la vitamina D o su contenido en la dieta) o que el análisis estadístico es insuficiente para controlarlas. Contrario a la positividad de los resultados de los estudios descriptivos, los estudios de intervención han sido consistentes en descartar beneficios atribuibles a la suplementación de la vitamina D (en sus diferentes formas, sola o en combinación con calcio). Su administración no resulta en cambios significativos en las concentraciones de glucosa, insulina o marcadores surrogados de la acción de la insulina en casos normoglucémicos, con intolerancia a la glucosa o diabetes. Aún más, un meta-análisis descarta que su empleo pueda reducir en más del 15% (umbral seleccionado por los autores como clínicamente significativo) la incidencia de eventos cardiovasculares y cáncer (5). Pese a lo anterior, la evidencia disponible no puede ser considerada como definitiva ya que la mayoría de los estudios fueron diseñados con fines distintos al tratamiento de la diabetes o la prevención de sus complicaciones. Sus criterios de inclusión no son acordes con las características de los pacientes en que se consideraría el empleo de la vitamina D con fines preventivos.

En este número de la revista ALAD, la Lic. Paula Maritza Rocha (Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia) informa que no existe asociación entre la concentración de la 25 OH vitamina D con dos marcadores de estrés oxidativo (TBARS y actividad de la superóxido dismutasa) en pacientes adultos con diabetes tipo 2 bajo control glucémico adecuado ($A1c \leq 7\%$), pese a que un alto porcentaje de los casos (68%) tenían deficiencia de vitamina D (< 20 ng/ml) (6). El reporte confirma que la deficiencia de vitamina D es muy común en la diabetes tipo 2; empero, el diseño del estudio no es el adecuado para estimar una prevalencia. La ausencia de asociación entre la concentración de la 25 OH vitamina D con marcadores

de estrés oxidativo es un dato en contra para postular que la vitamina D participa en la fisiopatología de las complicaciones crónicas de la diabetes. Se requerirán estudios adicionales, con un tamaño de muestra mayor y un diseño distinto para evaluar con certeza el papel que juega la deficiencia de vitamina D en las complicaciones crónicas de la diabetes.

Los hallazgos de estudios in vitro o en modelos experimentales en animales son evidencia útil, pero no suficiente para asumir relaciones de causalidad. Tal es el caso del conocimiento vigente sobre el papel de la hipovitaminosis D en la fisiopatología de la diabetes y de sus complicaciones crónicas. Quedan preguntas por responder sobre la actitud que debe tomar el clínico sobre la relación deficiencia de vitamina D y diabetes. Se requieren estudios de costo-eficacia para conocer si el escrutinio de la deficiencia de la vitamina D se justifica en la diabetes tipo 2. Las recomendaciones vigentes no toman una postura sobre la medición de la vitamina D en personas con diabetes que tienen un peso normal (7). Aún más, no existen estudios controlados con el tamaño y seguimiento suficiente para evaluar si la corrección de la hipovitaminosis D tiene algún impacto sobre desenlaces relacionados a la diabetes. Pese a ello, el interés sobre el tema sigue vigente. En el portal www.clinicaltrials.gov están registrados noventa estudios que exploran algún aspecto relacionado con la vitamina D y la diabetes tipo 2. La mayoría de los proyectos tienen por objetivo evaluar el efecto de la administración de la vitamina D en la incidencia de la hiperglucemia. Ejemplos de ello son los estudios “VITAL” (www.vitalstudy.org) y “d2d” (www.d2dstudy.org). Sin embargo, varias preguntas continuaran sin respuesta ya que el impacto del aporte de vitamina D sobre la incidencia de complicaciones crónicas es evaluado solo por un proyecto. El tema será objeto de nuevos editoriales de esta y otras revistas que tienen a la diabetes como su tema principal.

Referencias:

1. Scragg R, Sowers M, Bell C. Serum 25-hydroxyvitamin D, diabetes, and ethnicity in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care* 2004;27:2813–8.
2. Bouillon, R. Carmeliet G, Lieben L, et al. Vitamin D and energy homeostasis—of mice and men *Nat. Rev. Endocrinol.* 2014;10, 79–87.
3. Mitri J, Pittas A. Vitamin D and diabetes. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2014;43: 205–232

4. Song Y, Wang L, Pittas AG, et al. Blood 25-hydroxy vitamin D levels and incident type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care* 2013;36:1422–8.

5. Bolland MJ, Grey A, Gamble G, Reid IR. The effect of vitamin D supplementation on skeletal, vascular, or cancer outcomes: a trial sequential meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014; 2:307–20

6. Rocha P. Relación de concentraciones séricas de vitamina 25(OH)D y niveles de estrés oxidativo en un pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista ALAD* 2014;4: 49 - 53

7. Holick M, Binkley N, Bischoff-Ferrari H, Gordon C, Hanley D, Heaney RP, Murad MH, Weaver C. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96: 1911–1930.

Comentarios a artículos de actualidad en diabetes

Yulino Castillo Núñez

Profesor titular de endocrinología, Universidad Intec.

Co-editor y co-director, Revista ALAD.

Santo Domingo, República Dominicana

Dirección electrónica: y.castillo@claro.net.do

Prevención de la diabetes con dietas mediterráneas: Análisis de un subgrupo de un estudio aleatorizado

Prevention of diabetes with Mediterranean diets: A subgroup analysis of a randomized trial

Salas-Salvadó J et al. *Ann Intern Med*, 2014;160:1-10

El efecto de la dieta Mediterránea sobre el desarrollo de la diabetes tipo 2: meta-análisis de 10 estudios prospectivos y 136,846 participantes

The effect of Mediterranean diet on the development of type 2 diabetes: a meta-analysis of 10 prospective studies and 136,846 participants

Koloverou E et al. *Metabolism*, 2014;63:903-911



Imagen tomada de: www.diarioplaneta.com

Existe evidencia fehaciente de que la diabetes mellitus tipo 2 puede ser prevenida con cambios terapéuticos del estilo de vida, al través de pérdida de peso, dieta baja en calorías y ejercicio físico regular. Sin embargo, hay poca información de que cambios en el patrón global de la dieta, sin restringir calorías y sin aumentar la actividad física, puedan ser capaces de prevenir el desarrollo de este tipo de diabetes. Salas-Salvadó y colaboradores, en un elegante estudio publicado en *Annals of Internal Medicine*, realizaron un análisis de un subgrupo de 3,541 participantes del estudio aleatorizado PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea). Los participantes tenían entre 55 y 80 años de edad, no eran diabéticos y se encontraban en alto riesgo cardiovascular. Fueron asignados de manera aleatoria a 1 de 3 dietas: 1,154 a una dieta mediterránea suplementada con 50 ml diarios de aceite de oliva extra-virgen; 1,147 a una dieta mediterránea suplementada con 30 gramos de nueces mixtas diariamente; y 1,240 a una dieta control, que consistió en el consejo de seguir una alimenta-

ción baja en grasa. A ningún participante se le dijo que restringiera el consumo de calorías o aumentara la actividad física. Tras un seguimiento promedio de 4.1 años, se evaluó la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 de nuevo inicio, el cual fue un desenlace secundario preespecificado. Luego del citado período de seguimiento, 273 participantes habían desarrollado diabetes tipo 2. De estos, un mayor número estuvo en el grupo control (101 participantes) que en el grupo de dieta Mediterránea suplementada con aceite de oliva extra-virgen (80 participantes) o con nueces (92 participantes). Los hazard ratios con ajuste multivariado fueron 0.60 (95% CI, 0.43 a 0.85) para el grupo de dieta Mediterránea suplementada con aceite de oliva, y 0.82 (95% CI, 0.61 a 1.10) para el grupo de dieta Mediterránea suplementada con nueces, comparado con el grupo que llevó la dieta control. No hubo diferencia entre los grupos en cuanto a cambios de peso corporal, circunferencia de la cintura y actividad física. Así, el estudio sugiere que una dieta Mediterránea enriquecida con 50 ml de aceite de oliva extra-virgen reduce el riesgo de diabetes en un 40%, en personas con alto riesgo cardiovascular. El estudio tuvo algunas limitaciones. La tasa de abandono fue mayor en el grupo de dieta control, lo cual pudo haber afectado los resultados. Así mismo, el estudio se realizó en individuos blancos mayores de 55 años de edad, por lo que no se sabe si los resultados pueden ser extrapolados a individuos más jóvenes o a otros grupos étnicos.

En una revisión sistemática y meta-análisis de 10 estudios prospectivos y 136,846 participantes, Koloveryou y colaboradores evaluaron el efecto de la dieta Mediterránea sobre el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2. La mayor adherencia a la dieta Mediterránea estuvo asociada con una reducción de un 23% en el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (riesgo relativo combinado para el centil más alto versus el centil más bajo: 0.77;

95% CI, 0.66 a 0.89). Los autores reconocen las limitaciones en este meta-análisis, incluyendo variaciones en las herramientas de evaluación de la adherencia a la dieta Mediterránea, ajuste para variables generadoras de confusión, la duración del seguimiento y el número de eventos con diabetes.

La definición de dieta Mediterránea envuelve la presencia de al menos dos de los siguientes siete componentes:

- 1) **Alta relación de grasa monoinsaturada a saturada.**
- 2) **Consumo de vino tinto bajo a moderado.**
- 3) **Alto consumo de legumbres.**
- 4) **Consumo significativo de granos y cereales.**
- 5) **Consumo significativo de frutas y vegetales.**
- 6) **Bajo consumo de carnes y productos cárnicos, con alto consumo de pescado.**
- 7) **Consumo moderado de leche y productos lácteos.**

Además de la prevención del desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 sugerida por el estudio de Salas-Salvadó y por el meta-análisis de Koloveryou, varios estudios han mostrado evidencia de otros beneficios de la adherencia a una dieta Mediterránea, incluyendo la disminución de la ocurrencia de enfermedad de las arterias coronarias, enfermedad arterial periférica, síndrome metabólico, enfermedad de Parkinson, ciertos tipos de cáncer y enfermedad de Alzheimer. El énfasis especial parece estar en la suplementación de esta dieta con aceite de oliva. Estos resultados tienen implicaciones para la salud pública, ya que la adopción de un patrón de dieta Mediterráneo parece una muy buena elección para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

Efecto sobre el riesgo cardiovascular de tratamientos farmacológicos dirigidos a la lipoproteína de alta densidad HDL: niacina, fibratos e inhibidores de la CETP: meta-análisis de estudios aleatorios controlados

Effect on cardiovascular risk of high density lipoprotein targeted drug treatments niacin, fibrates, and CETP inhibitors: meta-analysis of randomised controlled trials including 117 411 patients

Keene D et al. *BMJ*, 2014;349:g4379. doi: 10.1136/bmj.g4379

En un meta-análisis de reciente publicación, Keene y colaboradores investigaron el efecto sobre desenlaces cardiovasculares de fármacos que aumentan los niveles del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad o C-HDL. El meta-análisis abarcó 39 estudios aleatorios incluyendo 117,411 pacientes. No se encontró un efecto significativo sobre la mortalidad por todas las causas, mortalidad por enfermedad coronaria o accidente cerebro-vascular para niacina, fibratos, o inhibidores de la proteína transferidora de ésteres de colesterol (CETP). El tratamiento con niacina o con fibratos estuvo asociado con una reducción significativa en la ocurrencia de infarto del miocardio no fatal en estudios de pacientes que no estaban recibiendo terapia con estatinas. Sin embargo, en estudios de pacientes recibiendo estatinas, la terapia con niacina o con fibratos no mostró un efecto significativo. Keene y colaboradores no informaron los desenlaces

cardiovasculares de acuerdo a los niveles basales de triglicéridos y de C-HDL. En el estudio ACCORD, en el subgrupo pre-especificado de pacientes con triglicéridos altos y C-HDL bajo, la adición de fenofibrato a la terapia con simvastatina estuvo asociada con una reducción de eventos cardiovasculares de un 31%. Desafortunadamente, los pacientes con las alteraciones lipídicas mencionadas, que son aquellos en los que la terapia con un fibrato estaría indicada, representaron sólo el 17% de la población estudiada en el ACCORD. En otras palabras, el 83% de los pacientes en este estudio no requería de la terapia con un fibrato. Un meta-análisis previo sugirió mayor beneficio de la terapia con fibratos en pacientes con un nivel basal alto de triglicéridos y bajo de C-HDL, que en pacientes sin estas características. Estos elementos deben ser tomados en consideración ya que la terapia intensiva con estatinas no elimina el riesgo cardiovascular residual asociado con triglicéridos altos y C-HDL bajo ("dislipidemia aterogénica").



Comparación de una estatina sola versus la combinación de bezafibrato y una estatina en pacientes con diabetes mellitus y síndrome coronario agudo

Comparison of Statin Alone Versus Bezafibrate and Statin Combination in Patients With Diabetes Mellitus and Acute Coronary Syndrome

Klempfner R et al. Am J Cardiol, 2014;113:12-16

En un estudio de reciente publicación, Klempfner y colaboradores evaluaron el impacto de la terapia combinada con una estatina y bezafibrato en pacientes con diabetes mellitus y síndrome coronario agudo, un grupo de pacientes en el que dicha terapia no había sido específicamente investigada. El objetivo del estudio fue evaluar la asociación de tal combinación con el desarrollo de eventos cardiovasculares adversos mayores (MACEs), en los siguientes 30 días de la ocurrencia de un síndrome coronario agudo, en pacientes con diabetes mellitus. Los pacientes estaban incluidos en los Acute Coronary Syndrome Israeli Surveys (ACSIS). Se estudiaron 3,063 pacientes con diabetes mellitus pertenecientes al ACSIS a quienes se les dió de alta tras un síndrome coronario agudo y estaban recibiendo terapia con una estatina. De estos, 225 pacientes (7.3%) recibieron a su egreso terapia combinada de una estatina con be-

zafibrato y 2,838 (92.7%) fueron egresados con monoterapia con una estatina. Los MACEs fueron definidos como el compuesto de muerte, infarto del miocardio recurrente, isquemia recurrente, trombosis tras stent, accidente cerebrovascular isquémico y re-

vascularización urgente. Se registró el desarrollo de MACEs en los 30 días siguientes al egreso hospitalario en 8% de los pacientes recibiendo la terapia combinada y en el 14.2% de aquellos recibiendo monoterapia con una estatina, diferencia que tuvo significancia estadística. El análisis multivariado mostró que la terapia combinada fue un predictor independiente de una disminución del riesgo de MACEs en los siguientes 30 días de un síndrome coronario agudo, con una reducción del riesgo relativo para dichos eventos de 44%, estadísticamente significativa. La mortalidad cruda a 1 año y las tasas de re-hospitalización a los 30 días de un síndrome coronario agudo fueron también significativamente menores en pacientes recibiendo la terapia combinada de bezafibrato y estatina.

Los propios autores de este estudio reconocen que si bien el mismo se realizó en el contexto de encuestas prospectivas que abarcaron toda la nación de Israel, no se trató de un estudio aleatorizado y controlado, por lo que los resultados deben ser interpretados como data "generadora de hipótesis", la cual requiere de confirmación en un estudio clínico prospectivo y controlado.



Imagen tomada de: www.laboratoriosdeanalisis.com

Artículo de revisión

Pruebas diagnósticas en Diabetes Mellitus: Aspectos Prácticos

Diagnostic tests in diabetes mellitus: practical issues

Juan Sebastián Frías Ordoñez¹, Clara Eugenia Pérez Gualdrón²

¹ Estudiante de Medicina Facultad de Medicina
Universidad Nacional de Colombia

² Profesora Asociada Facultad de Medicina
Universidad Nacional de Colombia
Dirección electrónica: ceperezg@unal.edu.co

Resumen

Actualmente el diagnóstico de diabetes mellitus se realiza a través de cuatro pruebas diagnósticas. La realización de cada una de ellas, depende de las circunstancias clínicas que tenga el paciente en el momento de la atención clínica. Conocer correctamente las situaciones en que deben ser ejecutadas, así como sus ventajas y desventajas, son aspectos críticos que permitirán una optimización del tiempo y de los recursos económicos destinados a la atención en salud. Las pruebas diagnósticas para diabetes comprenden la glucemia al azar, la glucemia en ayuno, la prueba de tolerancia oral a la glucosa y la hemoglobina A1c.

Palabras clave: Glucemia, Prueba de tolerancia a la glucosa, Hemoglobina A glucosilada, Diabetes mellitus.

Abstract

Currently, the diagnosis of diabetes mellitus can be made through four diagnostic tests. Performing one or other depends on the clinical conditions that have the patients at the time of clinical care. Proper knowledge of situations in which they should be carried out, and their advantages and disadvantages, are critical aspects that allow an optimization of time and economic resources for health care. Diagnostic tests for diabetes mellitus include: casual plasma glucose, fasting plasma glucose, 2-hours oral glucose tolerance test and hemoglobin A1c.

Keywords: Blood glucose, Glucose tolerance test, Hemoglobin A, glycosylated, Diabetes mellitus.

Introducción

Actualmente aún se puede encontrar cierto grado de confusión en relación a los métodos diagnósticos para establecer la presencia de diabetes mellitus. No es infrecuente encontrar situaciones en las que las pruebas utilizadas para tal fin se utilizan mal o se realizan de forma incorrecta. Por ejemplo, se pueden encontrar casos en que la glucemia en ayuno medida a través de un glucómetro se utiliza para diagnóstico de diabetes mellitus o casos en que la prueba de tolerancia oral a

la glucosa se haga desatendiendo sus estándares metodológicos o incluso se haga (de nuevo) a pacientes que ya han sido diagnosticados con diabetes mellitus. También es algo común escuchar a ciertos pacientes afirmar que en ocasiones, luego de una primera medición de glucosa, el laboratorio clínico les indica que vayan a desayunar “en lo posible alimentos concentrados en azúcar” para medir luego sus valores de glucemia. Todas las anteriores situaciones son erróneas, inconve-

nientes e inoportunas tanto para el paciente como para el sistema de salud. Por tanto, es necesario recordar las indicaciones precisas de cada prueba diagnóstica, especificando sus virtudes y falencias, desde el punto de vista del contexto clínico latinoamericano.

Valorando la hiperglucemia

La diabetes mellitus es un síndrome que se caracteriza por hiperglucemia (1). Esta característica fundamental puede ser valorada a través de cuatro pruebas diagnósticas, las cuales se basan en la medición y análisis de la glucosa en sangre que son: la glucemia en ayuno, la prueba de tolerancia oral a la glucosa y la glucemia al azar. Junto a las anteriores se encuentra la hemoglobina A1c, de inclusión más reciente en el diagnóstico de diabetes mellitus.

Glucemia en ayunas

La glucemia en ayunas es una prueba simple y relativamente económica, que puede ser utilizada tanto para diagnóstico como seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 (2, 3). Esta altamente directamente relacionada con la presencia de complicaciones, en particular de carácter microvascular. De hecho, el punto de corte de glucemia establecido universalmente para el diagnóstico de diabetes mellitus, se determinó como aquel en el cual el riesgo de retinopatía aumenta significativamente (4) y cuyo valor es de una glucemia en ayuno igual o mayor a 126 mg/dL (2, 4). Valores comprendidos entre 100 y 125 mg/dL son considerados diagnósticos de prediabetes (2).

Esta glucemia en ayuno debe ser medida en plasma venoso (5) luego de ocho o más horas de ayuno (no ingesta calórica) (6), en un laboratorio clínico acreditado (5).

Sus limitaciones consisten precisamente en que el paciente debe realizar ayuno al menos 8 horas, en que puede haber errores en el procesamiento de la prueba, en que las mediciones puntuales pueden verse afectadas por cambios recientes en el estilo de vida y en el riesgo de tromboflebitis (3). No obstante, el realizar ayuno de al menos ocho horas generalmente no implica un cambio drástico en el día a día de los pacientes tras una noche de ayuno. En cuanto a los errores en el procesamiento de la prueba, es necesario reconocer

que ningún otro procedimiento de laboratorio clínico está exento de errores, por lo cual se resalta la necesidad de que la prueba se realice en laboratorios clínicos acreditados, que cumplan con los estándares mínimos de calidad y con personal que cuente con la experiencia suficiente para la realización de este tipo de prueba y, en caso de que se haga por personal en entrenamiento, que se haga bajo la supervisión permanente por parte del personal con experiencia, todo con el objetivo de evitar posibles errores diagnósticos o minimizar el riesgo que se produzcan.

La afectación por cambios recientes en el estilo de vida puede afrontarse a través de una adecuada comunicación y relación médico-paciente en la cual los pacientes se adhieran a las indicaciones hechas por su médico respecto a su comportamiento antes de la prueba. Entre estas indicaciones se encuentran el no modificar ningún hábito de alimentación o de actividad física en el día previo a la realización de la prueba. De la misma forma, las reacciones adversas de la prueba ante la punción venosa (por ejemplo, tromboflebitis), no difieren de otras pruebas diagnósticas realizadas por la misma vía. No obstante, estas reacciones adversas deben ser informadas al paciente antes de la prueba por parte del personal de laboratorio clínico o por el médico que la indica.

Es necesario anotar que esta prueba debe repetirse para descartar cualquier posible error de laboratorio (6), en particular en aquellas personas con valores cercanos al umbral diagnóstico, y excepto en situaciones donde el diagnóstico es claro, de acuerdo al contexto clínico, como por ejemplo en el escenario de presencia de síntomas clásicos de diabetes (poliuria, polidipsia, polifagia) o ante crisis hiperglucémicas, como lo es el estado hiperosmolar no cetósico (6).

Prueba de tolerancia oral a la glucosa

Existen algunas corrientes que abogan por excluir su realización para el diagnóstico de diabetes mellitus debido a ser algo más compleja que la realización de la glucemia en ayuno, ser más costosa que ésta y menos reproducible (4). Sin embargo, como veremos más adelante, dejar de realizarla implica la no identificación de un porcentaje importante de pacientes con diabetes mellitus.

La prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG), involucra la medición de la glucemia dos horas después de una carga oral de 75 gr de glucosa. Por lo tanto no comprende la medición de glucemia en ayuno ni mediciones de la glucemia diferentes a dos horas. Por tal razón se eliminó el concepto de “curva de tolerancia oral a la glucosa” (7).

Esta carga de 75 gr de glucosa anhidra, debe ser diluida en 300 ml de agua a temperatura ambiente y debe ser ingerida en un tiempo no mayor a cinco minutos (7). Para su realización se deben seguir las mismas recomendaciones para la glucemia en ayuno, es decir, un ayuno de al menos ocho horas y continuar una alimentación y actividad física habitual. A estas recomendaciones se les debe añadir que durante la prueba el paciente debe estar en reposo y abstenerse de fumar (7).

Valores iguales o superiores a 200 mg/dL permiten establecer el diagnóstico de diabetes (4, 6), y al igual que la glucemia de ayuno, esta prueba debe ser confirmada mediante su repetición (6). Niveles de glucemia comprendidos entre 140 y 199 mg/dL hacen el diagnóstico de prediabetes (2).

La realización de la PTOG es crítica dado que la glucemia en ayuno no detecta al 30% de personas con diabetes mellitus de recién diagnóstico (8), y este porcentaje puede aumentar en personas mayores de 50 años, especialmente en mujeres (4). Adicionalmente, existe evidencia que indica que la PTOG es mejor predictor de mortalidad por todas las causas y de complicaciones cardiovasculares que la glucemia en ayuno (9). Por estas razones, y tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS), la PTOG debe permanecer dentro de las pruebas disponibles para el diagnóstico de la diabetes mellitus (4).

Glucemia al azar

Las ventajas de la prueba de glucemia al azar radican en su fácil obtención dado que no se requiere realizar ayuno y en que frecuentemente es incluida en el panel metabólico básico que es solicitado para otros propósitos. A diferencia de las dos primeras pruebas diagnósticas que se realizan en individuos asintomáticos, la glucemia al azar se realiza en individuos con presencia

de síntomas clásicos de diabetes mellitus (poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso). Un nivel igual o mayor a 200 mg/dL permite hacer el diagnóstico (2).

Hemoglobina A1c (HbA1c)

El conocimiento de la hemoglobina A1c se remonta hace casi 50 años, cuando había sido identificada como una hemoglobina inusual en pacientes que padecían diabetes (10). A partir de este descubrimiento se realizaron múltiples estudios donde se correlacionaban sus niveles con valores de glucemia (11). En la década de 1980, empezó a tener aplicación clínica, llegando a convertirse en la piedra angular de la práctica clínica (12) para evaluar el control glucémico de los pacientes con diabetes.

Desde el año 2009 se promueve su uso como prueba diagnóstica de diabetes mellitus con valores iguales o superiores a 6.5% (13). La prediabetes se considera ante la presencia de valores de Hb A1c comprendidos entre 5.7% y 6.4% (2). Como es usual, el diagnóstico para ambas condiciones debe ser confirmado repitiendo la prueba (6).

La prueba muestra el nivel plasmático promedio de glucosa de las ocho a doce semanas previas a su medición (14). El valor obtenido en su medición muestra el promedio ponderado de la glucosa de los 3 meses previos a la valoración de esta, indicando valores del 50%, 25% y 25% correspondientes al primer, segundo y tercer mes previos de glucemia respectivamente (11, 14) (23,25). Para estimar el nivel promedio de glucosa se puede utilizar una ecuación de regresión lineal (15):

$$\text{Promedio de glucosa (mg/dL)} = 28.7 * \text{HbA1c} - 46.7$$

De esta forma, haciendo el cálculo, por ejemplo para una HbA1c de 8.0%, el resultado es igual a 182.9 mg/dL. Sin embargo, puede ser dispendioso utilizar en la consulta médica esta ecuación. Por lo tanto, una manera práctica de relacionar de forma aproximada el valor de la Hemoglobina A1c con los niveles de glucemia es la mostrada en la Figura 1, donde a cada valor porcentual adicional de hemoglobina A1c, se le suma 30 mg/dL respecto al valor anterior.

Entre sus ventajas está el hecho de que puede ser realizada en cualquier momento del día y no requiere una preparación especial como el ayuno. Sin embargo, es la prueba diagnóstica algo más costosa en comparación a las anteriores y su realización debe hacerse de acuerdo a los métodos certificados por el Programa Nacional de Estandarización de Glicohemoglobina, disponibles y actualizados periódicamente en la página de internet: <http://www.ngsp.org/certified.asp>, por lo que su uso se podría restringir a lugares que cuenten con estas condiciones. Además, se debe tener en mente que en situaciones de hemoglobinopatías o en caso anemias hemolíticas o por deficiencia de hierro, se deben preferir la glucemia de ayuno o la PTOG (6). Así mismo, como se anotó previamente, se debe tener en cuenta que la hemoglobina A1c es la prueba de mayor costo en comparación con la glucemia en ayuno o la PTOG. Sin embargo, si se adicionan los costos de la determinación de la glucemia en ayuno junto con la PTOG y los insumos utilizados para la toma de muestras sanguíneas, éstos podrían ser mayores que los costos para la determinación de Hemoglobina A1c (16).

La hemoglobina A1c es utilizada durante el seguimiento de los pacientes con diabetes mellitus, al igual que la glucemia en ayunas. Por su parte, la PTOG no tiene ningún papel en el seguimiento del paciente con diabetes mellitus ya establecida.

Un resumen de las pruebas diagnósticas para la diabetes mellitus se grafica en la Figura 2.

Otras pruebas de laboratorio

Las pruebas de laboratorio relacionadas a continuación se describen únicamente para resaltar que aunque son pruebas frecuentemente solicitadas por el profesional de atención clínica, y son útiles durante el seguimiento de los pacientes con diabetes mellitus, no deben bajo ninguna circunstancia utilizarse para su diagnóstico.

Glucosa en orina

Como su propio nombre lo indica, es una prueba que no requiere toma de muestra sanguínea. Puede ser evaluada en ayuno, al azar o en estado posprandial, es asequible y de rápido procesamiento en el laboratorio. Pese a lo anterior se debe tener en cuenta que sus valores no reflejan la concentración de glucosa plasmática

Figura 1. Relación aproximada de los valores de hemoglobina A1c con sus respectivos niveles promedio de glucemia. Aprox.: aproximadamente.

Valores de Hemoglobina A1c	5.0%	90 mg/dL	Niveles promedio de glucemia aprox.
	6.0%	120 mg/dL	
	7.0%	150 mg/dL	
	8.0%	180 mg/dL	
	9.0%	210 mg/dL	
	10.0%	240 mg/dL	

tica (17). Con este método se podrán obtener valores mientras la glucemia se encuentre con valores mayores al umbral renal de glucosa de 180 mg/dL (5) (3). Sus valores también se ven afectados por la concentración de la orina y la ingesta de líquidos (17).

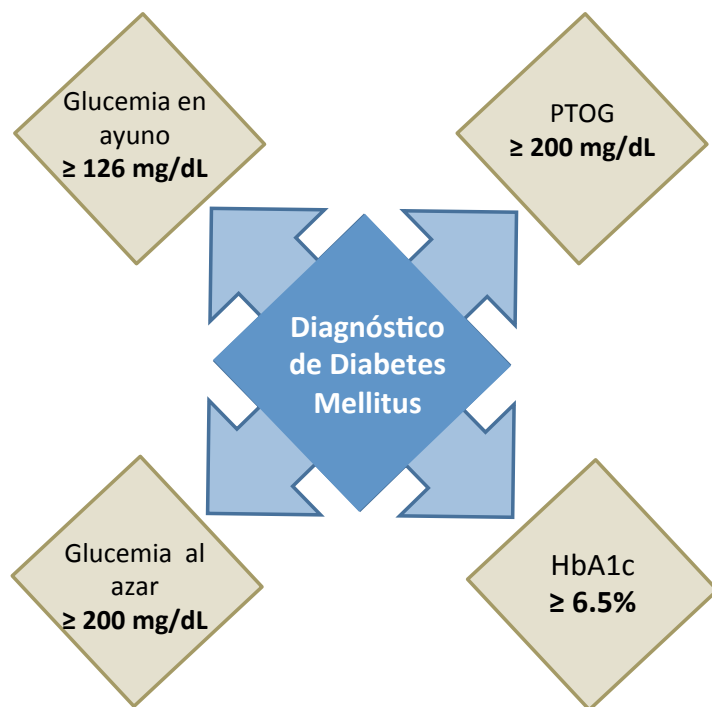
Su uso se circunscribe al seguimiento de los pacientes con diabetes mellitus para evaluar su control metabólico, el cual será adecuado ante la ausencia de glucosuria (1).

Glucometría

Es una prueba fácil de realizar, asequible, cuya muestra se puede tomar en diferentes sitios del cuerpo (por ejemplo, dedos, antebrazo o pierna) y se puede realizar en casa como auto-monitoreo por parte del paciente. Sin embargo, también se suele utilizar en el consultorio médico, hospitales e incluso unidades de cuidado intensivo (5). Dada la imprecisión de sus resultados e incluso la variabilidad misma entre diferentes glucómetros, su uso se recomienda para todos los pacientes con diabetes mellitus tratados con insulina y al menos tres veces al día en aquellos pacientes con múltiples dosis diarias de insulina (5). Su uso en pacientes sin insulina pero bajo el tratamiento con antidiabéticos orales o dieta y ejercicio solos, podría

tener una efectividad clínica limitada y probablemente no sea costo-efectiva (18, 19). Adicionalmente, existe evidencia que existe un pobre acuerdo (sólo de un poco más del 50%) entre los registros glucémicos anotados por el paciente y los grabados en la memoria del glucómetro, causado por un pobre entendimiento del proceso por muchos pacientes (20). Por esto se recomienda que los pacientes con diabetes mellitus sean correctamente educados en el tema, en el uso de adecuado del glucómetro y en su correlación con las pruebas de laboratorio solicitadas regularmente por el médico durante el seguimiento y control de la enfermedad (5). No obstante, el automonitoreo glucémico en pacientes con diabetes sin insulina, podría resultar en un mejor control glucémico sólo en el escenario de una apropiada educación diabetológica en relación a cómo actuar frente a sus lecturas en términos de ajuste al tratamiento y a los cambios terapéuticos en el estilo de vida (18).

Figura 2. Puntos de corte para el diagnóstico de diabetes mellitus con las cuatro pruebas diagnósticas destinadas para tal fin. PTOG: Prueba de tolerancia oral a la glucosa. HbA1c: Hemoglobina A1c.



Consideraciones finales

Es importante anotar que existen situaciones que pueden interferir en la determinación de la glucemia en pacientes a quienes se les sospecha diabetes mellitus (tipo 2). Por ejemplo, existen fármacos que pueden inducir a la hiperglucemia (en pacientes con y sin diabetes mellitus). Entre ellos se encuentran antibióticos como las fluoroquinolonas, antipsicóticos atípicos, tiazidas, beta bloqueadores (atenolol, metoprolol, propranolol), corticosteroides e inhibidores de la proteasa (21). De la misma forma, endocrinopatías que aumentan los niveles circulantes de hormonas contra regulatorias como la hormona de crecimiento (en acromegalia), glucocorticoides (en síndrome o enfermedad de Cushing), catecolaminas (feocromocitoma) o glucagón (glucagonoma) pueden alterar la sensibilidad periférica a la insulina conduciendo a diabetes en personas predispuestas (2). Por lo anterior, todas las condiciones clínicas que per se, cursen con un aumento de hormonas de contra regulación, o que tengan como base de tratamiento fármacos que induzcan a hiperglucemia deben ser tenidas en cuenta para hacer el diagnóstico diferencial con diabetes mellitus.

El proceso diagnóstico de la diabetes mellitus comprende varias alternativas para la detección de la hiperglucemia característica de esta condición. Cada una de estas alternativas posee ventajas y desventajas que los médicos de atención primaria deben reconocer para solicitar la opción más oportuna de acuerdo al contexto clínico del paciente. Ante el caso de un paciente sintomático, la realización de una glucemia al azar podría conducir a un diagnóstico certero. Las demás pruebas pueden ser solicitadas en el escenario de un paciente asintomático pero con factores de riesgo para diabetes mellitus. La decisión de solicitar una u otra opción dependerá de la disponibilidad de las pruebas y, aún más importante, de las comorbilidades del paciente (hemoglobinopatías, anemia) o de cambios recientes en su estilo de vida (alimentación y ejercicio), así como también de las consideraciones económicas particulares del sistema de salud donde se encuentre.

Bibliografía

1. Sierra ID, Mendivil CO. *Diabetes Mellitus tipo 2 en el consultorio*. Ed Kimpres. 2011.
2. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes - 2014*. *Diabetes Care* 2014;37: S14.
3. Echouffo-Tcheugui JB, Ali MK, Griffin SJ, et al. Screening for type 2 Diabetes and Dysglycemia. *Epidemiol Rev* 2011;33: 63-87.
4. World Health organization. *Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia : report of a WHO/IDF consultation*. 2006
5. Sacks DB, Arnold M, Bakris GL, et al. *Guidelines and Recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus*. *Diabetes Care* 2011; 34: e61-e99.
6. American Diabetes Association. *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. *Diabetes Care*. 2014 Jan;37 Suppl 1:S81-90
7. Asociación Latinoamericana de Diabetes ALAD. *Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en la evidencia*. Edición 2013.
8. DECODE Study Group. Will new diagnostic criteria for diabetes mellitus change phenotype of patients with diabetes? Reanalysis of European epidemiological data. *BML* 1998; 317: 371-375
9. DECODE Study Group and the European Diabetes Epidemiology Group. Glucose tolerance and cardiovascular mortality: comparison of fasting and 2-hour diagnostic criteria. *Arch Intern Med* 2001; 161: 397-405.
10. Rahbar S, Blumenfeld O, Ranney HM. Studies of an unusual hemoglobin in patients with diabetes mellitus. *Biochem Biophys Res Commun* 1969;36: 838-843.
11. World Health Organization . *Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus: abbreviated report of a WHO consultation*. 2011.
12. Massi-Benedetti M. Changing targets in the treatment of type 2 diabetes. *Curr Med Res Opin* 2006;22: S5-S13.
13. International Expert Committee. International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 2009;32:1327-1334
14. Nathan DM, Turgeon H, Regan S. Relationship between glycated haemoglobin levels and mean glucose levels over time. *Diabetología* 2007;50:2239-2244.
15. Nathan DM, Kuenen J, Borg G, et al. A1c-Derived Average Glucose (ADAG) Study Group: translating the A1c assay into estimated average glucose levels. *Diabetes Care* 2008; 31: 1473-1478
16. Vélasquez EM. Hemoglobina A1c para el diagnóstico de diabetes. *Rev Ven Endocrinol Metab* 2010; 8: 35-36
17. Goldstein DE, Little RR, Lorenz RA, et al. Tests of glycemia in diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27: 1761-1773.
18. Clar C, Barnard K, Cummins E, et al. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: systematic review. *Health Technol Assess* 2010; 14: 1.140
19. Malanda UL, Welschen LM, Riphagen II, et al. Self- monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus who are not using insulin. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 1: CD005060
20. Give JE, O'Kane MJ, Bunting BP, et al. Comparing patient-generated blood glucose diary records with meter memory in diabetes: a systematic review. *Diabet Med* 2013; 39: 901-913.
21. Rehman A, Setter S, Vue MH. Drug-induced glucose alterations part 2: Drug-induced hyperglycemia. *Diabetes Spectrum* 2011; 24: 234-238.

Hospitalizaciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: características clínicas

Hospitalizations in patients with type 2 diabetes mellitus: clinical characteristics

Carlos Alberto Solís Sánchez¹, Rómulo Andrés Villamar Triviño²

¹ Profesor de Endocrinología, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Clínico Endocrinólogo del Hospital Universitario de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador
Dirección electrónica: docsolis76@hotmail.com

² Médico General, Guayaquil-Ecuador

Resumen

Objetivo: Describir las características y los motivos de ingresos hospitalarios en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Métodos: Estudio descriptivo realizado en el Servicio de Endocrinología del Hospital "Teodoro Maldonado Carbo" de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, entre el 1 de enero de 2008 y el 31 diciembre de 2011. Se evaluaron diversas características clínicas de los pacientes con ingreso hospitalario en ese servicio.

Resultados: Se incluyeron a 282 pacientes de los cuales 171 fueron hombres (60.6%). El 42.55% de los pacientes tenían más de 10 años de ser diagnosticados con diabetes tipo 2 y el 81.56% no pertenecían a un grupo educativo de diabetes. Un inadecuado control metabólico (Hemoglobina A1c > 8.0%) estuvo presente en el 69.5% de los individuos. Las infecciones de vías urinarias constituyeron la principal causa de los ingresos (35.46%).

Conclusión: Existen aspectos clínicos que son susceptibles de mejorar en los pacientes con diabetes tipo 2 con ingreso hospitalario en el servicio de endocrinología. La educación diabetológica representa otro aspecto para mejorar y puede ser la herramienta que conduzca a un mejor control y seguimiento de la enfermedad en esta población.

Palabras clave: Diabetes Mellitus tipo 2, Hospitalización, Ecuador

Abstract

Objective: To describe the characteristics and reasons for hospital admission in patients with type 2 diabetes mellitus.

Methods: A descriptive study was conducted at the Department of Endocrinology, "Teodoro Maldonado Carbo" Hospital of the city of Guayaquil, Ecuador, from January 1, 2008 to December 31, 2011. Various clinical characteristics of the patients with hospital admission in the Department were evaluated.

Results: 282 patients (60.6% men) were included. The 42.55% of patients had over 10 years of being diagnosed with type 2 diabetes and 81.56% did not belong to a group of diabetes education. Inadequate metabolic control (hemoglobin A1c > 8.0%) was present in 69.5% of individuals. Urinary tract infections were the main cause of hospital admissions (35.46%).

Conclusion: There are clinical aspects that can be improved in patients with type 2 diabetes at the hospitalization in the Department of Endocrinology. Diabetes education is another aspect to improve and that can be the tool that leads to better control and monitoring of the disease in this population.

Keywords: Diabetes Mellitus Type 2, Hospitalization, Ecuador

Introducción

La diabetes mellitus es desde hace mucho tiempo un problema de salud pública de conocidas y graves repercusiones sobre el paciente, su familia y el gasto en salud. Se calcula que el costo en la región de Latinoamérica y el Caribe asciende a más de 65 mil millones de dólares anuales, como resultado de muertes prematuras, ausentismo laboral, discapacidades; medicamentos, hospitalizaciones y consultas médicas (1). El número de casos de ingresos hospitalarios por descompensaciones metabólicas es elevado en hospitales de Ecuador y del resto de Latinoamérica (2-4). Entre las causas de ingresos hospitalarios se pueden anotar: inadecuados seguimientos sanitarios, mal manejo alimentario, inadecuada adherencia terapéutica, procesos infecciosos de diferentes localizaciones, trastornos emocionales asociados, carencia de recursos económicos o insuficiente apoyo familiar.

Caracterizar el motivo de ingreso hospitalario de un paciente con diabetes se constituye en un evento centinela que permite definir e identificar el contexto pre hospitalario en el que está siendo atendido ese paciente y permitiría la adopción de un plan de medidas encaminadas a su disminución o potencial solución. Sin embargo, la literatura es escasa sobre las características que presentan los pacientes con diabetes al momento de llegar a un área hospitalaria.

Este estudio tiene el objetivo de describir las características que acompañan el ingreso hospitalario de pacientes con diabetes mellitus a su ingreso en una serie hospitalaria de 3 años, realizada en un Servicio de Endocrinología de un hospital de especialidades ecuatoriano.

Metodos

Se realizó un estudio observacional de carácter descriptivo en el Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo" de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, República del Ecuador, el cual tiene 420 camas y servicios de diferentes especialidades. Su personal cuenta con 152 médicos especialistas de los cuales seis son médicos endocrinólogos, quienes disponen de un servicio con 18 camas.

Desde el 1 de enero de 2008 hasta el 31 de diciembre de 2011 se seleccionaron a todos los pacientes que fueron hospitalizados en el Servicio de Endocrinología del Hospital y que cumplían con los siguientes criterios de inclusión: pacientes adultos, de ambos sexos y con diabetes mellitus tipo 2. Se excluyeron aquellos pacientes ingresados con diagnóstico de diabetes tipo 2 en otras áreas del hospital diferentes al Servicio de Endocrinología (ya que se quería describir específicamente la situación en éste Servicio) y también aquellos pacientes cuya historia clínica individual estuviera ausente o alterada.

Mediante la revisión de los historiales y registros clínicos al ingreso se obtuvo toda la información pertinente al estudio, la cual fue consignada en una hoja de recolección de datos. Entre la información obtenida se encuentra edad, sexo, procedencia (urbano, periurbano, rural), estado nutricional, condición socioeconómica (activo, jubilado, seguridad social- campesino), infecciones durante el ingreso, tiempo de evolución de la enfermedad, tipo de medicación prescrita, grado de adherencia terapéutica (asistencia o no a cita médica, falla de consumo medicación prescrita, atención por especialista (medico endocrinológico o diabetólogo)), nivel de control metabólico (Hemoglobina A1c <8), pertenencia a grupo de educación diabetológica y presencia de enfermedades crónicas asociadas.

La información fue posteriormente registrada en formato Excel donde se procedió a la determinación de estadística descriptiva. Fundamentalmente se calcularon porcentajes para las variables discretas. Las variables continuas como la edad, ingresos y tiempo de control fueron categorizadas según criterio de los investigadores para también así ser expresadas en forma de porcentajes.

Resultados

La población de estudio estuvo conformada por 282 pacientes (171 hombres [60.6%] y 111 mujeres [39.4%]). El grupo etario más afectado fue aquel comprendido entre los 45 a 64 años representando el 45.07% de la población (Ver Tabla 1). En relación a la procedencia, un

63.8% provenían de áreas urbanas, un 23.1% de áreas periurbanas y el resto a áreas rurales.

La mayor parte de la población era eutrófica (69,2%), con un 29,1% de personas en malnutrición por exceso. En relación a los ingresos económicos mensuales, el mayor porcentaje (62,4%) correspondió a pacientes con ingresos inferiores a \$600 USD (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las frecuencias de las características de la población del estudio

Características	n	Porcentaje (%)
Edad en años		
18-24	3	1.06
25-44	77	27.3
45-64	127	45.03
>65	75	26.6
Evaluación nutricional		
Malnutrición por defecto	5	1.77
Eutrófico	195	69.2
Malnutrición por exceso	82	29.1
Ingresos en USD		
< 600	176	62.4
600-1500	98	34.75
>1500	8	2.84
Tabaquismo		
Sí	3	1.1
No	279	98.9
Lugar de control		
Centro de salud ambulatoria	54	19.15
Hospital	63	22.34
Centro privado	12	4.26

(Tabla 1. continuación)

Características	n	Porcentaje (%)
Ninguno	153	54.26
Ejercicio		
Sí	25	8.9
No	257	91.1
Pertenece grupo de educación		
Sí	52	18.44
No	230	81.56
Medicación empleada		
Ninguna	35	12.41
Medicamentos orales	152	53.90
Insulina	15	5.32
Combinado	80	28.37
Adherencia al tratamiento		
Pérdida citas médicas	59	20.92
Falla consumo medicamentos	75	26.60
Asistencia a no especialista	91	32.27
Ninguno de los anteriores	57	20.21
Tiempo de control		
< 3 meses	86	30.50
3-6 meses	64	22.70
6-12 meses	46	16.31
> 12 meses	41	14.54
Nunca	45	15.96
HbA1c < 8.0%		
Sí	86	30.50
No	196	69.50

Entre las características descritas se destacó el tiempo de diagnóstico de diabetes, donde el mayor porcentaje (42.55%) correspondió a una duración de más de 10 años de la enfermedad. En el 81.5% de los pacientes hubo algún tipo de condición cardio metabólica concomitante, siendo la hipertensión arterial la principal enfermedad asociada en el 51.4% de los individuos. Así mismo, el 82% de la población no pertenecía a ningún grupo de educación diabetológica, lo que podría traducirse en un pobre conocimiento de su enfermedad.

Una inadecuada adherencia a la terapéutica prescrita estuvo presente en el 79.8% de la población estudiada, específicamente por pérdida de la cita médica (20.9%), por falla en el consumo de los medicamentos prescritos (26.6%), o por no disponibilidad de consulta con un especialista en diabetes (32.3%). El 69.5% de los pacientes tuvo un inadecuado control metabólico (hemoglobina A1c > 8.0%) (Ver Tabla 1). El 54.26% de la población que ingresó al Servicio de Endocrinología perteneciente a nuestro Hospital de III nivel de complejidad, no recurría a ningún lugar para el control de su enfermedad (y por tanto no podría haber recibido ningún tipo de atención en salud previamente).

Causas de los ingresos hospitalarios

Los causas de los ingresos, se dividieron en: infecciosas (62.41%) y no infecciosas (37.59%). Las infecciones de vías urinarias constituyeron la principal causa de los

ingresos (n= 100; 35.46%) (Ver Tabla 2). Las causas no infecciosas representaron el 37.59% del total de ingresos. El 27.66% estuvo relacionada con cirugías: traumatismos, fracturas o heridas y el resto (9.93%) a otras causas.

Discusión

En nuestro estudio ciertas características predominaron en la población hospitalizada. Por ejemplo, el alto porcentaje de personas que no realizan ejercicio, o que tienen controles médicos más allá de tres meses, así como pacientes que no pertenecen a ningún grupo de educación tuvieron porcentajes superiores al 70%. Esto, se podría reflejar en un pobre control metabólico de la enfermedad (HbA1c >8.0%), que de hecho, en nuestro estudio también tuvo un valor cercano al 70%. Entre las causas de los ingresos hospitalarios se destacaron las infecciosas y entre ellas, las de carácter urinario en casi la mitad de los casos. Este hallazgo es concordante con estudios publicados en países similares a Ecuador, como Perú en donde entre las infecciones más frecuentes adquiridas en comunidad en pacientes con diabetes tipo 2 se destacan las del tracto urinario (5). En otras series, como las descritas en Cuba no solamente las infecciones también eran una causa importante de ingreso hospitalario, sino que así mismo se evidenció que los pacientes tenían un nivel insuficiente de conocimiento de la enfermedad (6). Estos hallazgos de una pobre educación en diabetes y condiciones infecciosas

Tabla 2. Descripción de las causas infecciosas de ingreso de la población del estudio

Tipo de Infección	n	Porcentaje del total de ingresos(%)
Urinaria baja	81	28.72
Urinaria alta	19	6.74
Respiratoria	20	7.09
Gastrointestinal	16	5.67
Dermatológica	27	9.57
Pie diabético	13	4.61
Total Infecciosas	176	62.4

como causa de ingreso hospitalario son sistemáticos en la región, como lo muestran también estudios realizados en Costa Rica (7) y México (8), respectivamente. No obstante, puede haber ciertos países que, a pesar de pertenecer a la región latinoamericana como Uruguay, tienen poblaciones con diabetes que poseen un buen conocimiento de la enfermedad (9).

En estudios realizados en poblaciones diferentes a las nuestras, como en España, muestran que las infecciones respiratorias son más comunes que las urinarias en los pacientes con diabetes (10), reconociendo que muy pocos pacientes con diabetes reciben una educación diabetológica supervisada (11) y que ésta es fundamental para un buen control y seguimiento de la enfermedad (12).

Este estudio confirma la necesidad de la generación de acciones urgentes ya que se están exponiendo situaciones que son absolutamente modificables (por ejemplo, nivel de hemoglobina HbA1c, malnutrición por exceso), que están fuera de control y que podrían corregirse a través de un adecuado plan de educación, aspecto que tampoco posee en un nivel óptimo (menos del 20% de la población estudiada pertenece a un grupo de educación). Estas situaciones modificables, pero fuera de control podrían estar ocurriendo en la mayoría de países de la región, como se describió anteriormente.

Varias revisiones sistemáticas y meta análisis han evidenciado que la educación en el control metabólico y el conocimiento de la enfermedad, entre otros aspectos, tiene beneficios en el control metabólico de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (13-15), particularmente en pacientes con mal control ($\text{HbA1c} > 8.0\%$) (14). La pertenencia a un grupo de educación en diabetes puede entonces mejorar el control glucémico de los pacientes y, en teoría, disminuir el riesgo de complicaciones agudas y crónicas de la enfermedad.

Por lo tanto, los datos existentes y consistentes aportados por diversos grupos de investigación en Latinoamérica y la continua replicación de este tipo de estudios en los ámbitos asistenciales de los diferentes países del área, justificarían el llamado a un cambio inmediato al sistema de atención en diabetes mellitus vigente en cada uno de los países. Se debe hacer un esfuerzo conjunto para proponer proyectos que serían el desafío de la Medicina del

siglo XXI en nuestro medio, y que deben incluir la inversión en la educación preventiva temprana, y en la atención adecuada y oportuna de los pacientes con diabetes mellitus dentro de nuestros sistemas de salud. Por ejemplo, es preocupante el hecho que, en nuestro estudio más de la mitad de los pacientes con ingreso al servicio no recurría a ningún centro de atención en salud para el control de su enfermedad.

Con este trabajo se demuestra que no se está cumpliendo con la misión de evitar complicaciones agudas y crónicas prevenibles. En efecto, las hospitalizaciones por infecciones urinarias y de otro tipo podrían evitarse con un buen control metabólico del paciente y un adecuado seguimiento. De esta forma, no sólo se podrían evitar o minimizar las complicaciones propias de la enfermedad, sino también optimizar los recursos destinados a ella.

El factor económico no solamente afectará al sistema de salud de los países, sino también a los propios pacientes, ya que los ingresos hospitalarios están ocurriendo principalmente en la población económicamente activa, lo que condiciona un ausentismo laboral, reducción de la productividad y todas sus consecuencias inherentes (16-17).

Es importante anotar también las limitaciones de este estudio. Al ser un estudio esencialmente descriptivo no se podrán generar explicaciones causales, ni sus resultados podrán extrapolarse a una población diferente a la aquí estudiada. Sin embargo, como hemos anotado, sus resultados son consistentes con otros estudios realizados en la región latinoamericana.

También es necesario recordar que los ingresos hospitalarios estuvieron limitados al Servicio de Endocrinología de la institución, por lo que el motivo de ingreso hospitalario de los pacientes con diabetes en otros servicios puede diferir.

Por supuesto, es necesario llevar a cabo posteriores procesos de mayor envergadura metodológica, que involucren a más centros hospitalarios y diversos servicios clínicos del país o varios centros de diferentes países para tener unos resultados más sólidos y potencialmente extrapolables a toda Latinoamérica, de forma que podamos acercarnos de manera más precisa a la realidad de nuestros países. Sin embargo, es necesario desde ya enfrentar esta enfermedad reconociéndola como una condición que requiere cambios urgentes en su aproximación

terapéutica dentro de nuestros sistemas de salud, y cuya vigilancia y control son imperativos ante la desbordante problemática epidemiológica y clínica que la diabetes mellitus posee actualmente.

Conclusiones

Las infecciones, especialmente las urinarias, son el motivo principal de ingresos hospitalarios en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Servicio de Endocrinología del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Este tipo de pacientes hospitalizados presentan aspectos que son susceptibles de mejorar como el nivel de HbA1c o tener un seguimiento más estricto de su enfermedad (no más allá de tres meses entre consultas médicas). Una de las maneras para optimizar el seguimiento y control de los pacientes con diabetes es a través de un adecuado plan de educación, aspecto que también debe ser mejorado en la población bajo estudio.

Bibliografía

1. Barceló A, Aedo C, Swapnil R, et al. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *Bull World Health Organ* 2003; 81: 19-27
2. Organización Panamericana de la Salud. Situación de salud en las Américas. Washington, 2007: 5 – 211
3. Organización Panamericana de la Salud. Diabetes en las Américas. *Boletín Epidemiológico* 2008; 63 (4): 5 – 168
4. Instituto Nacional De Estadística y Censos (INEC), Indicadores de mortalidad a partir de los registros de defunción. Ecuador: INEC; 2011.
5. Zegarra T, Guillermo G, Cáceres C, et al. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes diabéticos tipo 2 con infecciones adquiridas en la comunidad admitidos en los servicios de Medicina del Hospital Nacional Cayetano Heredia. *Rev. Med Hered* 2000; 11: 89 – 96.
6. Guzmán M, Acosta A. Diabetes mellitus e ingreso hospitalario. *Rev. Cubana Invest Bioméd* 2001; 20: 254 – 259.
7. Navarrete M, Ruíz L. La atención médica, factor predisponente de descompensaciones y complicaciones en el paciente diabético. *Rev. Med. Costa Rica* 2003; 70: 145 – 153.
8. Chimal I, López C. Identificación de factores desencadenantes del descontrol metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Sanid Milit Mex* 2010; 64: 49-53
9. Serra M, Chichet A, Fernández M, et al. Prevalencia de diabetes en pacientes internados. Factores socioeconómicos-culturales; educación de la enfermedad y dificultades para el tratamiento. *Rev. Méd. Urug* 2003; 19: 26 – 30.
10. Martín M, Gómez Á, Román A, et al. Riesgo de infecciones y control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *An. Med. Interna* 2004; 21 (3): 88 – 92.
11. Carreño M, Sabán J, Fernández A, et al. Manejo del paciente diabético hospitalizado. *An. Med. Interna* 2005; 22: 66 – 73.
12. Sender M. Vernet A, Larrosa P, et al. Características sociodemográficas y clínicas de una población de pacientes con diabetes mellitus. *Aten Primaria* 2002; 29: 474-480.
13. Norris SL, Lau J, Smth SJ, et al. Self-management education for adults with type 2 diabetes: a meta-analysis of the effect on glycemic control. *Diabetes care* 2002; 25:1159-1171.
14. Duke SA, Colagiuri S, Colagiuri R. Individual patient education for people with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; CD005268
15. Steinsbekk A, Rygg LO, Lisulo M, et al group based diabetes self-management education compared to routine treatment for people with type 2 diabetes mellitus. A systematic review with meta-analysis. *BMC Health Serv Res* 2012; 12: 213
16. American Diabetes Association. Economic costs of diabetes in the US in 2012. Disponible en: http://professional.diabetes.org/News_Display.aspx?TYP=9&CID=91943&loc=ContentPage-statistics. Con acceso junio de 2014.
17. Goetzel RZ, Hawkins K, Ozminkowski RJ, et al. The health and productivity cost burden of the “top 10” physical and mental health conditions affecting six large US employers in 1999. *J Occup Environ Med* 2003; 45: 5-14

Relación de concentraciones séricas de vitamina 25(OH)D y niveles de estrés oxidativo en un pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Relationship of serum vitamin 25 (OH) D levels and oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus.

Paula Maritza Rocha

Docente Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia
Dirección electrónica: pmrochap@unal.edu.co

Resumen

Objetivo: Determinar si existe una relación entre las concentraciones séricas de vitamina 25 (OH)D y el estado de estrés oxidativo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en adecuado control metabólico.

Métodos: Diecinueve pacientes adultos con hemoglobina A1c $\leq 7\%$ fueron sometidos a medición de los niveles plasmáticos de 25(OH)D por el método de quimioluminiscencia. También se determinó el estado prooxidante por el ensayo de sustancias reactivas al ácido tiobarbiturico (TBARS - Thiobarbituric acid reactive substances) y el estado antioxidante mediante la actividad de la superóxido dismutasa (SOD).
Resultados: El 68% de los pacientes presentaron niveles insuficientes de vitamina D. No fue posible establecer una relación de dependencia entre Vitamina D, TBARS y SOD.

Conclusiones: Más de la mitad de los pacientes con diabetes tipo 2 presentaron una insuficiencia de vitamina D. Se sugiere medir el estado oxidativo en el tiempo y relacionarlo con la evolución de las complicaciones de la DM2.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus tipo 2, Vitamina D, Estrés oxidativo

Abstract

Objective: To determine whether a relationship exists between serum vitamin 25 (OH) D status and oxidative stress in patients with type 2 diabetes in adequate glycemic control.

Methods: Nineteen adult patients with hemoglobin A1c $\leq 7\%$ underwent measurement of serum levels of vitamin D by chemiluminescence method. Prooxidant and antioxidant statuses were also determined by the TBARS (thiobarbituric acid reactive substances) test and the activity of superoxide dismutase (SOD), respectively.

Results: 68% of patients had insufficient levels of vitamin D. It was not possible to establish a relationship of dependency between Vitamin D, TBARS and SOD.

Conclusions: More than half of patients with type 2 diabetes had insufficient vitamin D levels. It is suggested to measure the oxidative status in time and relate it to the evolution of the complications of the type 2 diabetes mellitus

Key words: Diabetes Mellitus type 2, Vitamin D, oxidative stress.

Introducción

El estrés oxidativo, definido como la pérdida del equilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el sistema antioxidante, favorece la generación de insulinoresistencia, intolerancia a los carbohidratos, daño a las células beta pancreáticas y activación de vías de señalización proinflamatorias (1), y es partícipe del desarrollo de las complicaciones crónicas micro y macrovasculares de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (2).

Por su parte, la deficiencia de vitamina D es más frecuente en personas con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en comparación con sanos y puede asociarse con un incremento de sus complicaciones cardiovasculares (3). De hecho, la deficiencia de vitamina D puede constituir un factor predictivo independiente de mortalidad por enfermedad cardiovascular en pacientes con DM2 (4). Esta podría ser una explicación del porqué algunos pacientes con DM2 desarrollan mayores complicaciones que otros a pesar del mantenimiento de un control glucémico adecuado a largo plazo (3). No obstante, se ha observado, que la suplementación de Vitamina D, disminuye el estrés oxidativo en sujetos no diabéticos (5).

Bajo estas circunstancias, resulta de interés determinar una posible relación entre los niveles circulantes de vitamina 25 (OH) D y los niveles de estrés oxidativo en pacientes con DM2 adecuadamente controlados (Hemoglobina A1c < 7.0%).

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal, en el que se incluyeron, a conveniencia, 19 pacientes con DM2 usuarios de la Unidad de Servicios de Salud de la Universidad Nacional de Colombia (Unisalud) con diagnóstico de DM2 menor a 5 años, hemoglobina A1c $\leq$ 7%, con edades comprendidas entre 45 y 65 años y en manejo con dieta, ejercicio físico y/o metformina. Fueron excluidos pacientes en tratamiento con otros fármacos antidiabéticos o antecedente de tabaquismo (fumador en los últimos 5 años). No fue criterio de exclusión el uso de hipolipemiantes, inhibidores de la enzima convertidora del angiotensina o agonistas del receptor tipo 2 de la angiotensina.

Después de doce horas de ayuno se extrajeron 10 mL de sangre venosa con el sistema venoject en 2 tubos vacutainer, los cuales fueron centrifugados a 3500 revoluciones por 5 minutos y el suero obtenido se almacenó a -80°C para la medición posterior de la vitamina D y los niveles de estrés oxidativo.

Para la determinación de los niveles de estrés oxidativo (estado prooxidante), se realizó el ensayo de peroxidación lipídica por el método colorimétrico de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) (6). En esta técnica las proteínas son precipitadas con ácido tiocloroacético (TCA); el malondialdehído, producido durante la peroxidación lipídica, reacciona con el ácido tiobarbitúrico (TBA) para generar una coloración rosada. Luego se mide la absorbancia del sobrenadante espectrofotométricamente a determinada longitud de onda de acuerdo al kit utilizado. Los resultados son expresados en micromoles de malondialdehído por micro litro de suero $\mu\text{M}/\mu\text{L}$ (6).

Para la determinación de los TBARS se utilizaron los reactivos de acuerdo a las recomendaciones de la casa fabricante del kit (Caiman's USA). Se utilizó el lector de elisa STAT FAX 3200 a 545 nm de longitud de onda.

Se determinó también el estado antioxidante con la técnica de la superóxido dismutasa (SOD) (primera línea de defensa antioxidante al catalizar la reacción de radical peróxido (O_2^-) a oxígeno molecular (O_2) y superóxido de hidrógeno (H_2O_2), el cual, a su vez, es convertido en un componente no tóxico vía catalasa y glutatión peroxidasa. El resultado neto es la formación de dos potenciales especies tóxicas, superóxido y peróxido de hidrógeno los cuales son transformados en agua por el sistema (1, 7), en el que se mide el radical O_2^- generado enzimáticamente o fotoquímicamente. Los resultados son expresados en unidades por mililitro (U/ml). Una unidad es definida como la cantidad de enzima necesaria para la dismutación del 50% del radical superóxido (8). Para la determinación de la actividad de la SOD se utilizaron los reactivos de acuerdo a las recomendaciones de la casa fabricante del kit (Caiman's USA). Se utilizó el lector de elisa STAT FAX 3200 a 450 nm de longitud de onda.

Los niveles plasmáticos de 25(OH)D se determinaron por el método de quimioluminiscencia competitiva en dos fases utilizando el kit LIAISON® 25-OH Vitamin D TOTAL (9). El uso del test está destinado a la determinación cuantitativa de la 25-hidroxivitamina D en suero y plasma humanos, y permite evaluar la disponibilidad de vitamina D.

Se consideró deficiencia de vitamina D con niveles inferiores a 10 ng/mL, insuficiencia entre 11 y 29 ng/mL y nivel óptimo con valores superiores a 30 ng/mL (10, 11).

En ese orden de ideas, las variables de laboratorio de este estudio comprenden los niveles de vitamina D, la actividad prooxidante determinada por los TBARS y la actividad antioxidante de la SOD.

El proyecto se llevó a cabo en el Laboratorio de Lípidos y Diabetes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. El trabajo fue presentado al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. El paciente firmó un consentimiento informado según los requerimientos

del Ministerio de Salud de Colombia (Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia). A todas las variables se les realizó determinación de estadística descriptiva. La correlación de Spearman (Rho) se utilizó para estimar la fuerza de asociación entre las variables, como prueba equivalente de correlación de Pearson para datos no paramétricos.

Resultados

Se incluyó a 13 hombres y 6 mujeres entre 45 y 65 años. Los niveles circulantes de 25 hidroxivitamina D [25(OH)D] fueron usados como marcadores del estado de suficiencia de la vitamina D (Kamilian et al. 2008), ya que estos representan la suma de la producción cutánea de la misma y la ingestión oral de vitamina D₂ y D₃.

El valor promedio de los niveles de 25 hidroxivitamina D fue de 27.7 +/- 5.7 ng/ml, el 32% (n=6) de la muestra presentó niveles adecuados de vitamina D (concentraciones mayores de 30 ng/ml) mientras que el 68% (n=13) presentó niveles insuficientes (Valores entre 10 - 29.9 ng/ml). No se presentaron casos de deficiencia ni toxicidad de la vitamina.

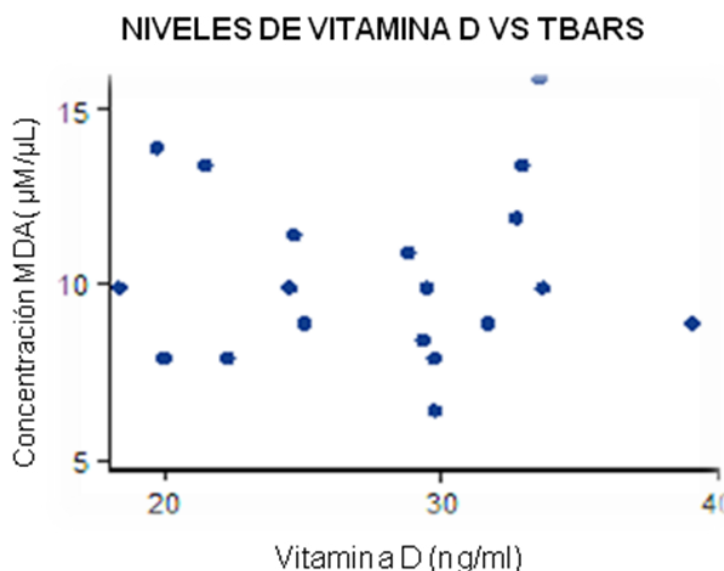
Tabla 1. Valores de TBARS (Niveles de MDA $\mu\text{M}/\mu\text{L}$), de actividad SOD (Actividad SOD U/ml), y porcentaje de hemoglobina A1c (HbA1c).

No ID	Sexo	TBARS $\mu\text{M}/\mu\text{L}$	SOD U/ml	%Hb A1c
1	M	8.9	32	6.6
2	M	7.9	35	7
3	M	8.9	34	6.3
4	F	10.9	29	6.5
5	F	9.9	34	6.4
6	M	9.9	31	6.6
7	M	11.9	33	7
8	M	6.4	30	6.7
9	M	9.9	32	5.8
10	F	7.9	43	6
11	M	7.9	37	6.8
12	M	13.9	26	6.6
13	M	9.9	32	6.2
14	M	8.9	32	6.7
15	M	11.4	29	6.9
16	M	15.9	31	6.4
17	F	13.4	27	5.9
18	F	8.4	36	6.5
19	F	13.4	49	6.8

El nivel promedio de concentración de malondialdehído (MDA), de actividad de SOD y de HbA1c fue de $10.29 \pm 2.47 \mu\text{M}/\mu\text{L}$, $33 \pm 5 \text{ U/ml}$ y $6.5\% \pm 0.3$, respectivamente (Tabla 1).

La relación entre concentraciones de vitamina D y niveles de TBARS se presenta en el Gráfico 1, De acuerdo a la prueba Rho de Spearman de 0.03, no es posible establecer una relación de dependencia entre las variables.

Gráfico 1. Niveles de vitamina D y TBARS



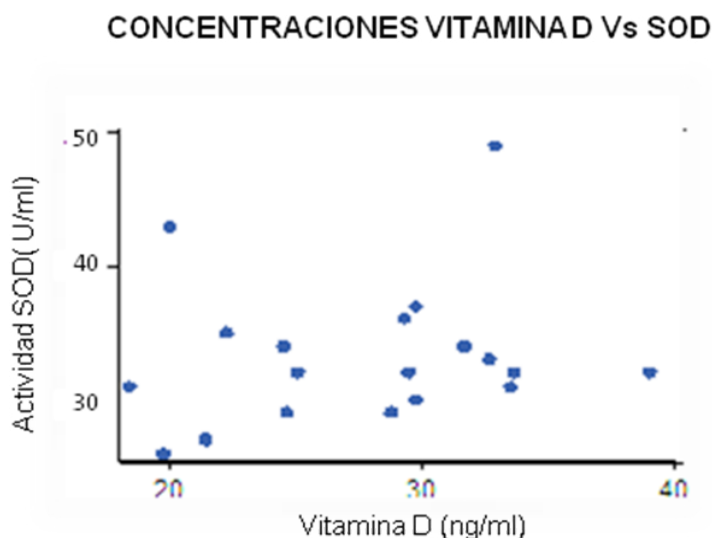
El comportamiento de la relación entre concentraciones de vitamina D y la actividad de la SOD se presenta en el Gráfico 2, donde la prueba Rho de Spearman arroja un valor de 0.22 lo cual indica que no existe una relación entre estas dos variables.

La hemoglobina A1c tampoco tuvo relación con los niveles de vitamina D, ni con los niveles de TBARS, ni con la actividad SOD (Rho de Spearman 0.10, -0.09 y 0.12, respectivamente).

Discusión

En este estudio, aunque no se presentaron casos de deficiencia de vitamina D, sí hubo un importante porcentaje de pacientes con insuficiencia de esta vitamina (68%), a pesar que todos ellos tenían un buen control glucémico, lo cual podría influir en el riesgo de com-

Gráfico 2. Niveles de vitamina D y la actividad SOD



plicaciones cardiovasculares (3). Por otro lado, en estudios en pacientes con DM2 diagnosticada no se ha demostrado que los niveles adecuados de vitamina D mejoren la insulinoresistencia o el metabolismo de la glucosa (12).

En cuanto al estrés oxidativo, un estudio realizado en modelos animales (roedores) con diabetes mostró mayores niveles de TBARS en relación a animales sanos, y también evidenció que el control temprano de la hiperglucemia disminuía a largo plazo el estrés oxidativo en comparación al observado en el grupo de animales diabéticos a quienes no se le realiza un control temprano de la glucemia (13). En el presente trabajo, se reporta medición de la actividad de radicales libres por el método de TBARS en pacientes con DM2 con adecuado control glucémico. Los niveles encontrados son mayores a los descritos en una población de 1945 individuos sanos con edades de 58 ± 15 años ($5 \pm 1.9 \mu\text{M}/\mu\text{L}$) (14).

En nuestro conocimiento, no se ha evaluado la relación del estado antioxidante y los niveles de vitamina D en humanos con DM2. No obstante, en estudios con modelos de ratas diabéticas, la administración de vitamina D incrementó los niveles de estrés oxidativo y redujo la actividad antioxidante (15). Así mismo, como se anotó anteriormente, se ha reportado que en humanos sin diabetes, la suplementación de vitamina D disminuye significativamente el estrés oxidativo (5). Sin embargo, en nuestro trabajo en pacientes con DM2 (con control

adecuado de la glucemia) no se encontró relación alguna entre los niveles de vitamina D y el estado antioxidante evaluado a través de la actividad de SOD, así como tampoco con el estado prooxidante analizado a través de los niveles de TBARS. Estos resultados pueden deberse al limitado número de pacientes incluidos.

Es de anotar que las concentraciones plasmáticas de vitamina D para obtener un efecto en el estrés oxidativo, no son necesariamente las mismas para desencadenar otras acciones atribuidas a esta vitamina (15). Los resultados obtenidos en este estudio se podrían utilizar como línea de base para evaluar si la corrección de la insuficiencia se acompaña de un aumento o de una disminución del estrés oxidativo en personas con DM2.

Conclusiones

Este estudio realizado en un grupo de pacientes con DM2 controlada, muestra insuficiencia de la vitamina D en un más de la mitad de ellos. Los niveles de indicadores de estado prooxidante (TBARS) fueron mayores al promedio reportado para población sana.

No se encontró una relación entre los niveles de vitamina D y el estado antioxidante y prooxidante en los pacientes diabéticos del estudio.

Sería de gran interés establecer la evolución de los indicadores de estrés oxidativo en el transcurso del tiempo y su relación con el control de la diabetes. Asimismo sería pertinente comparar estos niveles con los de un grupo de DM2 sin control adecuado de su enfermedad además de estudiar posibles modificaciones con diferentes manejos farmacológicos.

Bibliografía

1. Arif M, Islam M, Waise T, et al. DNA damage and plasma antioxidant indices in Bangladeshi type 2 diabetic patients. *Diabetes & Metabolism* 2009; 36: 51–57.
2. Wright E, Scism-Bacon J, Glass I. Oxidative stress in type 2 diabetes: the role of fasting and postprandial glycaemia. *Int J Clin Pract*, 2006; 60: 308–314
3. Oh J, Weng S, Felton S, et al. 1,25(OH)₂ Vitamin D Inhibits Foam Cell Formation and Suppresses Macrophage Cholesterol Uptake in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus *Circulation* 2009;120;687-698.
4. Christel J, Gall M, Schmedes A, Tarnow L, Parving H, Rossing P. Vitamin D Levels and Mortality in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2010; 33:2238–2243.
5. Ozlem T, Dilek G, Beste O, et al. Effect of Vitamin D Deficiency and Replacement on Endothelial Function in Asymptomatic Subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94:4023–4030.
6. Wasowicz W, Neve J, Peretz A. Optimized Steps in Fluorometric Determination of Thiobarbituric Acid-Reactive Substances in Serum: Importance of Extraction pH and Influence of Sample Preservation and Storage. *Clinical Chemistry*, 1993; 39:497-500.
7. Weydert C, Cullen J. Measurement of superoxide dismutase, catalase, and glutathione peroxidase in cultured cells and tissue. *Nat Protoc*. 2010; 5: 51–66
8. Sun Y, Oberley W, Li Y. A Simple Method for Clinical Assay of Superoxide Dismutase, *Clinical Chemistry*, 1988; 34:2522-2526
9. Dae H, Siamak S, Utpal D, Adams D, Whellan. Prevalence of Hypovitaminosis D in Cardiovascular Diseases. *Am J Cardiol* 2008;102:1540–1544.
10. Bikle D. Vitamin D: newly discovered actions require reconsideration of physiologic Requirements. *Trends Endocrinol Metab* 2010;21:375–384.
11. Holick M. Vitamin D Deficiency. *N Engl J Med* 2007;357:266-281
12. Shapses S. Manson J. Vitamin D and Prevention of Cardiovascular Disease and Diabetes, Why the Evidence Falls Short. Commentary American Medical Association. *JAMA* 2011; 305:2565-2566.
13. Ceriello A, Testa R. Antioxidant Anti-Inflammatory Treatment in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2009, 32:232-236.
14. Tanaka S, Miki T, Sha S, Hirata K, Ishikawa Y, Yokoyama M Serum levels of thiobarbituric acid-reactive substances are associated with risk of coronary heart disease. *J Atheroscler Thromb*. 2011;18:584-91.
15. Noyan T, Balaharoglu R, Kömüroglu U. The oxidant and antioxidant effects of 25-hydroxyvitamin D₃ in liver, kidney and heart tissues of diabetic rats. *Clin Exp Med* 2005;5:31–36