

El yoga, una opción para el tratamiento de las personas con diabetes mellitus

Yoga as an alternative for the treatment of persons with diabetes mellitus

José Hernández Rodríguez, Manuel Emiliano Licea Puig

Centro de Atención al Diabético (CAD) del Instituto Nacional de Endocrinología (INEN). La Habana, Cuba.

RESUMEN

Antecedentes: el ejercicio físico induce una serie de efectos benéficos, de gran importancia para las personas con diabetes mellitus. Resultados similares quizás también pueden ser obtenidos a través de la práctica sistemática del yoga.

Objetivo: determinar si la práctica del yoga constituye o no una opción en el tratamiento de las personas con diabetes mellitus.

Desarrollo: se recomienda a las personas con diabetes la realización de, al menos 150 min semanales de ejercicio aeróbico, con una intensidad moderada, que puede ser acompañado de ejercicios de resistencia dos veces por semana. Por diversas causas, estas personas son incapaces de participar de tipos convencionales de actividad física, y prefieren la práctica del yoga, que debe considerarse un tratamiento de medicina alternativa mente-cuerpo, con gran potencial como herramienta terapéutica, segura, barata, fácil de aprender, y que puede ser practicada por la mayoría de las personas. Según los resultados de la presente revisión, un programa de yoga correctamente desarrollado, puede disminuir los efectos inflamatorios y el estrés oxidativo provocado por diversas enfermedades, mejorar la sensibilidad a la insulina y el control glucémico, así como el perfil lipídico, además de disminuir el índice de masa corporal; de ahí que la práctica del yoga produzca una mejoría sobre los factores de riesgo metabólicos y cardiovásculares. Es usado en varias partes del mundo para la prevención de la diabetes mellitus y en el tratamiento de aquellos que la padecen.

Consideraciones finales: la práctica del yoga constituye una opción para el tratamiento de las personas con diabetes mellitus.

Palabras clave: ejercicio; yoga; diabetes mellitus.

ABSTRACT

Background: physical exercise brings a series of beneficial effects of great importance for people with diabetes mellitus. Similar results may be also achieved through the systematic yoga practice.

Objective: to determine whether yoga practice is an alternative for the treatment of people with diabetes mellitus.

Development: it is recommended that diabetic people perform 150 minutes of moderately intensive aerobics weekly plus endurance exercising twice a week. For several reasons, many of these persons cannot practice conventional physical activity and prefer practicing yoga that should be considered as alternative mind-body safe, inexpensive, easy-to-learn therapeutic method that may be practiced by the majority of people. According to the results of this review, a correctly implemented yoga program can reduce the inflammatory effects and the oxidative stress caused by various diseases, to improve insulin sensitivity, the glycemic management and the lipid profile, in addition to lowering the body mass index; hence yoga practice may lead to the decrease of metabolic and cardiovascular risk factors. It is used in several areas of the world for the prevention of diabetes mellitus and the treatment of diabetic patients.

Final thoughts: yoga practice is an alternative for the treatment of people with diabetes mellitus.

Keywords: exercise; yoga; diabetes mellitus.

INTRODUCCIÓN

El concepto de salud está fundamentado en un marco bio-psico-social, teniendo en cuenta los valores que afectan nuestra vida, nuestra función social y nuestra percepción.¹ Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen un problema de salud en las sociedades contemporáneas² y representan uno de los mayores retos que enfrentan los diferentes sistemas de salud en la actualidad, de ahí que la prevención de estas afecciones constituya un importante desafío para la salud pública mundial.³

Dentro de las ECNT, la diabetes mellitus (DM) constituye una de las entidades nosológicas de mayor interés, por su impacto en la calidad de vida de aquellos que la padecen,^{4,5} así como por su repercusión social y económica.⁶⁻⁸ El término DM describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiper glucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina.⁹

La prevalencia de las ECNT, y en especial de la DM, aumenta rápidamente³ y ha alcanzado proporciones epidémicas durante los últimos años a nivel global, y en particular, en algunos países de América Latina.¹⁰ La Federación Internacional de Diabetes (IDF por sus siglas en inglés) dio a conocer en 2013, en el marco de la celebración del congreso mundial de esa organización, su preocupación por la grave afectación que estaba provocando la DM en la salud de la humanidad,¹¹ y enfatizó no solo en su prevalencia, sino también en su crecimiento evolutivo, pues, en 2011, existían en el mundo 366 millones de personas con diabetes, pero para 2030, según sus pronósticos, esta cifra habrá aumentado hasta alcanzar los

552 millones,¹² y llama la atención que el 80 % de los pacientes con DM viven en países subdesarrollados.¹³

En América Latina -región que abarca 21 países y más de 577 millones de habitantes- la IDF estimó que en 2011 la prevalencia ajustada de DM en la región era de 9,2 % entre los adultos de 20 a 79 años; solo Norteamérica (10,5 %) y el Sur de Asia (10,9 %), tenían tasas mayores.¹⁴ Lo antes expresado alcanza cifras alarmantes en México (8,6 %).^{10,14,15}

Además de su elevada prevalencia y su crecimiento evolutivo, la DM presenta otras características que la hacen importante como: la de ser costosa, aumentar la morbilidad y mortalidad, así como afectar la calidad de vida de aquellos que la padecen.^{12,18,19} Lo antes expuesto nos habla claramente de la magnitud del problema de salud que representa la DM en la actualidad, y de los ingentes esfuerzos a realizar por los diferentes sistemas de salud para prevenirla y enfrentarla.

Esta situación puede mejorar evitando el sedentarismo,²⁰⁻²² el cual constituye un factor de riesgo metabólico y cardiovascular²³⁻²⁵ predominante en algunas sociedades desarrolladas y países emergentes, facilitado por el aumento de la mecanización en los lugares de trabajo, facilidad en la transportación, y la diversión basada en permanecer horas delante de la pantalla de una computadora o un televisor.

La actividad física (AF) está definida como el movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos, que requiere un gasto de energía en exceso. El ejercicio físico (EF) es considerado un subconjunto de AF, y se describe como el movimiento planeado, estructurado, repetitivo y corporal realizado para mejorar o mantener a uno o más componentes de una buena salud.²⁶

El tipo de ejercicio que más se ha estudiado como saludable es el ejercicio aeróbico (EA) -dinámico- el cual moviliza grandes grupos musculares de forma rítmica. Consta de movimientos rítmicos, repetidos y continuos de grupos musculares grandes, al menos 10 min; por ejemplo, caminar, montar bicicleta, trotar, nadar, entre otros deportes.^{26,27} Existe menos información sobre los beneficios del ejercicio de resistencia (ER) -isométrico-, el cual consta de actividades que usan la fuerza muscular para mover un peso en contra de una carga resistente; por ejemplo, el levantamiento de pesas y los ejercicios en los cuales se utilizan máquinas de peso.^{26,27}

A la hora de elegir el ejercicio idóneo para cada una de las personas, hay que valorar los antecedentes médicos, su condición física y también sus gustos. De manera práctica, si el ejercicio produce confort, es seguro que se ha hecho con la intensidad adecuada.²⁷ El EF es uno de los métodos más antiguos utilizado en la prevención y el tratamiento de la DM.^{28,29} Constituye uno de sus pilares fundamentales, junto a otras medidas como la dietoterapia, la educación terapéutica y el empleo de fármacos normoglucemiantes o hipoglucemiantes.³⁰

Muchas personas prefieren realizar un EF comprendido dentro de los llamados ejercicios alternativos, ya que por diversas causas son incapaces de participar de tipos convencionales de AF, que incluyen la práctica, entre otros, de ejercicios utilizados en la Medicina Tradicional China -*Tai chi chuan, Qigong y Wai tan kung*-³¹ y ejercicios del yoga, con el interés de prevenir o controlar su DM, así como algunas de sus complicaciones y enfermedades asociadas. De ahí, la gran importancia de educar al personal de salud y a las personas afectadas por la DM en el conocimiento de los posibles efectos positivos de la práctica del yoga, pues, probablemente, esta

represente una opción válida que brinde importantes beneficios para aquellos que tengan las condiciones físicas y mentales requeridas para su práctica, por lo que el objetivo del presente trabajo es determinar si la práctica del yoga constituye o no una opción a considerar en el tratamiento de las personas con DM.

Para el logro de este objetivo se realizó la revisión de 110 artículos publicados sobre el tema, de los cuales 80 cumplieron con los criterios de calidad esperada - tomando en cuenta el prestigio científico de las diferentes fuentes así como de sus autores-. Como criterio de actualidad, en conjunto, nos propusimos que 75 % o más de los artículos tuvieran menos de 5 años de publicados. La búsqueda de estos se realizó a través de algunas de las bases de datos y de diferentes buscadores (PubMed, Cochrane, Google, entre otros), tomando en cuenta su importancia en el campo de la ciencia.

DESARROLLO

EF en personas con disglucemias

La AF en las personas con prediabetes es recomendada para la prevención de la DM tipo 2 (DM 2), pues se evidencia una mejoría de la sensibilidad a la insulina. Se plantea que cuando esta se combina con la dieta, se puede lograr la disminución de la incidencia de esta entidad hasta en 58 % de los individuos con alto riesgo de padecer DM. Además, previene la hipertensión arterial, y en personas con este problema de salud, se ha observado, una disminución media de la presión arterial sistólica y diastólica, cuando el EF se ha realizado de forma sistemática.^{32,33}

En pacientes con DM que desean realizar un programa de EF, deben tenerse en cuenta ciertos aspectos que optimizarían sus resultados, entre los que se señalan:^{9,27,34-38}

- La realización de al menos 150 min semanales de EA, con una intensidad moderada (60 a 70 % de la frecuencia cardiaca máxima), en no menos de tres sesiones semanales, y con un intervalo entre sesiones no inferior a 48 h o 75 min semanales de EF de vigorosa intensidad, o la combinación de ambos.
- La realización simultánea de ER es también recomendable, como ya se señaló, siempre que no existan contraindicaciones, al menos 2 veces por semana.
- Si la persona presenta alto riesgo cardiovascular, es previamente sedentaria y va a iniciar una AF moderada, se recomienda la realización de pruebas provocadoras de isquemia, previo al inicio del programa de ejercicio, como parte de una evaluación para determinar sus posibilidades objetivas, y así evitar la iatrogenia. De manera general, a estas personas se les debe recomendar empezar por actividades de intensidad más baja (durante 15-30 min/día), e ir aumentando la duración durante unos meses, ya que el margen terapéutico entre la actividad saludable y la actividad excesiva es estrecho.
- Se deben evaluar condiciones como neuropatía autonómica o neuropatía periférica severa, presencia de retinopatía y otras situaciones que pueden contraindicar cierto tipo de ejercicios.
- La educación sobre tipo e intensidad de la AF, debe ser parte del programa educativo integral de todo paciente con DM.
- Un tiempo superior a 300 min semanales de AF ofrece un beneficio adicional en cuanto a reducción de peso.

Incluso, se han reportado mejoras clínicamente significativas en el control de la glucemia, con importantes reducciones de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) y el índice de masa corporal (IMC) a largo plazo en personas con DM que realizan una AF entre moderada y alta, y se ha descrito el efecto benéfico de una estrategia intensiva de intervención de ejercicio sobre los factores de riesgo metabólicos y cardiovasculares en estos pacientes.³⁸⁻⁴¹

El entrenamiento de alta intensidad en intervalos reduce el tiempo de hiperglucemia posprandial y el valor pico de esta, por lo que mejora la HbA1c, y como consecuencia, el control glucémico de pacientes con DM.⁴² Cuando se combina la práctica de EA y de ER, mejora la capacidad aeróbica, medida como el consumo máximo de oxígeno,⁴³ lo cual resulta deseable.

Sin embargo, para la práctica de deporte con un nivel de exigencia alto -lo cual es cada vez más habitual en pacientes con DM- se aconseja realizar una valoración previa de su estado de salud para conocer si está en condiciones de realizar este tipo de AF. Además, es posible que se tenga que realizar una serie de modificaciones en el tratamiento, lo cual estará en relación con las características clínicas de la persona con DM y el tipo de EF que se pretende hacer.^{44,45}

Entre otros efectos observados, la AF mejora el perfil lipídico, lo que se evidencia en una disminución del colesterol, de los triglicéridos y con el incremento de los niveles séricos de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol), además de producir una disminución de los niveles de marcadores que denotan inflamación sistémica -factor de necrosis tumoral α (TNF-α), interleukina-6, entre otros- y un efecto antioxidante, todo lo cual reduce las complicaciones micro y macrovasculares frecuentes en estas personas.^{27,45-47}

En el cuadro se hace un resumen de estos y otros efectos del ejercicio en la persona con DM;⁴⁸ no obstante, a pesar de los efectos benéficos del ejercicio, existen algunos aspectos que el paciente y el facultativo deben tener en cuenta, y que se relacionan con la regulación de la respuesta de la glucemia a la AF, en los pacientes con DM, entre ellos:

- Evitar realizar ejercicios, si el paciente se encuentra hiperglucémico (> 250 mg/dL [13,8 mmol/L]), si se confirma una cetosis presente; o si la glucemia es > 300 mg/dL (16,6 mmol/L), independientemente que haya o no una cetosis o cetoacidosis, pues esto pudiera ser contraproducente, al empeorar el cuadro metabólico del paciente.⁴⁹
- Sin embargo, algunos opinan que si el paciente está bien hidratado, asintomático y no se encuentran cuerpos cetónicos en orina y sangre, no es necesario posponer la AF basándose solamente en la hiperglucemia.⁵⁰
- Por el contrario, se debe ingerir carbohidratos simples o refinados en pequeñas proporciones antes del ejercicio si la glucemia es < 100 mg/dL (5,5 mmol/L), por lo que la AF debe esperar a que aumenten los niveles de glucemia por encima de ese valor. Esto pudiera determinar una modificación de la ingesta de alimentos o de la dosis de insulina, previo análisis de la situación planteada.^{49,50}

Existen otras condiciones que pueden contraindicar o alterar la prescripción del EF, como la hipertensión descontrolada, la neuropatía autonómica severa, la neuropatía periférica, las lesiones de los pies, la retinopatía avanzada, las afecciones cardiovasculares severas,^{51,52} entre otras. Es conveniente recordar que la mayoría de los medicamentos para el tratamiento de las enfermedades asociadas, no afectan la respuesta al ejercicio, excepto los β-bloqueadores, pues algunos pueden disminuir la capacidad para el EF (excepto en enfermedad coronaria) y la frecuencia

cardíaca máxima, además de poder enmascarar los síntomas de hipoglucemia,⁴⁸ situación esta a tener en cuenta por parte del binomio médico-paciente.

Cuadro. Efectos del ejercicio en el paciente con diabetes mellitus

Parámetro	Efecto aumenta	Efecto disminuye
Sensibilidad a la insulina	X	
Metabolismo de la glucosa	X	
Hemoglobina glucosilada (HbA1c)		X
Lipoproteína de alta densidad (HDL-colesterol)	X	
Lipoproteína de baja densidad (colesterol-LDL)		X
Lipoproteína de muy baja densidad (colesterol-VLDL)		X
Colesterol total		X
Colesterol total/HDL-colesterol		X
Peso		X
Masa grasa		X
Capacidad aeróbica	X	
Termogénesis posprandial	X	
Riesgo cardiovascular		X
Mortalidad cardiovascular y por otras causas		X
Frecuencia cardiaca de reposo		X
Presión arterial		X
Vasodilatación dependiente del endotelio	X	
Inflamación crónica		X
Densidad ósea	X	
Autoconcepto y autocuidado	X	
Depresión		X
Ansiedad		X
Respuesta al estrés psicológico		X
Calidad de vida	X	

Fuente: Márquez JJ, Ramón G, Márquez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Rev Argent Endocrinol Metab [serie en Internet]. 2012 Dic [citado 10 de abril de 2015];49(4). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30342012000400006&lng=es

El yoga como un tipo alternativo de ejercicio para el tratamiento de la DM y otros procesos nosológicos

Es muy difícil precisar el origen histórico del yoga, porque existen divergencias al respecto. Se reconoce que es originario de la India, y se considera que su práctica se realiza desde hace más de 5 000 años,⁵³ aunque otros suponen menos tiempo.⁵⁴ Actualmente su práctica se ha incrementado no solo en la India y otras partes del continente asiático, sino también en los Estados Unidos y otros países industrializados.

Algunas formas de EF, como los comprendidos dentro de la práctica del yoga, constituyen un tratamiento de medicina alternativa mente-cuerpo, que incluye ejercicios que parecen disponer de un gran potencial como herramienta terapéutica.^{27,55} Su práctica es una de las vías para expresar lo que somos, y propone el mejoramiento del ser humano, sugiere acentuar la positividad y la autoestima, para hacer crecer en primer lugar nuestra fe en nosotros mismos y en otro nivel, hace que el sujeto comprenda simultáneamente la grandeza del universo, de la vida y su interacción con el orden cósmico,⁵⁴ lo que facilita la reducción del estrés y la ansiedad, y mejora las funciones autonómicas para facilitar un equilibrio neurohormonal por la disminución de la actividad simpática.⁵⁶

De ahí que la palabra *yoga* -a modo de síntesis- se debe entender como toda instrucción o disciplina encaminada hacia la liberación. *Yoga*, representa un conjunto de técnicas de dominio de sí mismo y meditación, que en el hinduismo adopta distintas modalidades, y que se utilizan para desarrollar las capacidades del hombre.⁵⁷ Constituyen la integración armónica de todos los estratos del ser humano y del individuo con todo el universo circundante, en la que prevalece el sentimiento de ser una misma cosa con el todo, y que se practica gracias a un conjunto de técnicas de perfeccionamiento del ser humano a nivel físico, mental y espiritual, y ayuda a mejorar notablemente la calidad de vida de los individuos.⁵⁸

En sentido más restringido, el término *yoga* se refiere a una de las seis escuelas ortodoxas de la filosofía india, así se puede hablar del *yoga* hindú, budista, jaimista, entre otros.⁵⁷ La práctica del *yoga* acomete la realización personal y la cicatrización a través del cuerpo y de su capacidad energética, con un énfasis en el control de la respiración (*pranayana*) y posturas específicas (*asanas*), que incluyen posturas de relajación, concentración mental (*dharana*), meditación (*dhyana*), mantras o cánticos, purificación (*kriyas*), y gesticulación de las manos.⁵⁹

A través de su ejecución se induce la obtención de la contemplación y renunciación, la realización personal de búsquedas y la transformación a través del control progresivo de la mente,⁵⁹ pero más que todo es un estilo de vida, que puede ser adaptado para todo tipo de personas.

Mucho se ha escrito de las posibilidades del *yoga* para el tratamiento de enfermedades de diversas causas, entre ellas las ECNT, y, en particular, la DM,⁵⁴ pues su práctica y la meditación inducen una condición de hipo metabolismo con predominio parasimpático, creando una atmósfera interna que conduce al bienestar de otros sistemas celulares^{60,61} y logra un positivo rol de regulación y funciones autonómicas estables.⁶² Una activación de las respuestas parasimpáticas a través de la estimulación del nervio vago, hace que el *yoga* mejore el estado de ánimo y disminuya las respuestas negativas de tipo neuroendocrina e inflamatoria.⁶³

Otro mecanismo por el cual la práctica de *yoga* influye de forma benéfica al organismo, es facilitando una disminución de la actividad del sistema nervioso simpático, y por consiguiente, puede disminuir los efectos inflamatorios ocasionados y acumulados por el estrés.⁶³ Además, es reconocido por parte de algunos investigadores⁶⁴⁻⁶⁶ que no tiene efectos secundarios apreciables, y sí múltiples prestaciones colaterales.

Cuba no ha sido una excepción en la práctica del *yoga*, y desde el principio del siglo XX, por distintas vías, fueron penetrando las ideas y su práctica. En la actualidad, dos campos de investigaciones han sido los más tratados: el de los efectos de determinadas posturas, técnicas respiratorias, relajación o meditación de forma aislada en su nivel fisiológico; y el de los grupos de posturas o técnicas mixtas,

utilizables en padecimientos específicos, y en ambos casos, se ha comprobado que:⁵⁴

- Las posturas son anatómicamente aprovechables al máximo por el cuerpo, son correctoras del desbalance de los hemicuerpos, tanto en la acción motora como en la columna vertebral.
- Las posturas estáticas son isométricas, estiran al músculo, le dan además fuerza, y ajustan la alineación corporal.
- Liberan las articulaciones y ensanchan la caja torácica, por lo que es la columna vertebral una de las más beneficiadas, así que se ha planteado que la edad corporal puede ser medida por la flexibilidad de esta.

Autores como *Wood*⁶⁷ y *Manchanda* y otros,⁶⁸ opinan que la práctica de yoga se muestra como una actividad segura, barata, fácil de aprender, y puede ser practicada por la mayoría de las personas -enfermas o no- seniles, o incluso, discapacitadas, y con adherencia de su práctica a largo plazo.

Resultados de diferentes estudios que refieren el efecto de la práctica del yoga en el paciente con DM

Alexander y otros⁶⁹ hicieron un estudio cuyo objetivo fue describir las experiencias de la práctica de ejercicios yoga en individuos con riesgo de desarrollar DM 2, y examinar sus creencias evaluando el mantenimiento de la práctica de yoga con el paso del tiempo. Ellos concluyen que la práctica de yoga está atrayendo a algunas personas con DM, pero mantener su práctica en el tiempo es un desafío, así que enfatizan en la importante labor que deben jugar los educadores en DM, para dar apoyo al mantenimiento de esta actividad, y discutir estrategias específicas con aquellas personas que expresan interés en el uso de yoga, tengan o no DM.

Bijlani y otros⁷⁰ realizaron una investigación dirigida a observar el efecto terapéutico de la práctica de yoga a corto plazo (9 días) en un grupo heterogéneo de personas con edades de entre 20 y 74 años, los que presentaban DM y otras enfermedades. Ellos confirmaron una disminución de los niveles de glucemia en ayuna, colesterol total, triglicéridos, y aumento de HDL-colesterol, lo que resultó alentador.

Kosuri y otros⁷¹ aplicaron las técnicas de yoga a un grupo de personas con DM 2 (masculinos/femeninos [24/11]) durante 40 días, y observaron disminución del IMC, de la grasa corporal, de los niveles de glucemia e insulínemia, y mejoría evidente de todos los elementos del perfil lipídico.

Yang y otros⁷² realizaron un estudio piloto randomizado de 12 sem de duración, usando un grupo control, en adultos con alto riesgo de padecer DM 2; 23 adultos estaban asignados al azar en el grupo de yoga y/o en el grupo educativo. El grupo de estudio participó de una intervención de yoga con sesiones dos veces a la sem, y el grupo educativo recibió conocimientos sobre salud general a través de materiales educativos cada dos sem. A los participantes se les realizaron complementarios al inicio y al término del estudio, y se observó que todos los participantes del grupo de yoga completaron el programa sin complicación y expresaron una alta satisfacción con el programa (99,2 %), y una buena asistencia. Al comparar el grupo de estudio con el grupo de educación (control), los primeros presentaron una mejor respuesta en la evolución del peso corporal, la presión arterial, los niveles de insulínemia y triglicéridos; sin embargo, los valores de glucemia en ayunas y de HDL-colesterol no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos.

En nuestro país, *Céspedes y otros*⁷³ desarrollaron una investigación que incluyó a 40 pacientes con DM 2, para evaluar el efecto que produce una dieta enriquecida en proteína de soya acompañada de ejercicios de moderada intensidad (aerobios) y ejercicios yoga, y se midieron algunos indicadores bioquímicos. Al término del estudio se encontró en los pacientes que realizaron ejercicios yoga, una disminución significativa ($p < 0,05$) del colesterol total, los triglicéridos, el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol) y de la creatinina, y un aumento del HDL-colesterol, con respecto al grupo que realizó ejercicios aerobios. Los resultados obtenidos sugieren que esta terapia, combinada con ejercicios yoga, puede resultar efectiva en estos pacientes.

Resultados similares fueron descritos por *Sahay*⁷⁴ en una revisión de cuatro estudios, que incluye la práctica de un programa de yoga. Además, observó en uno de esos estudios, de siete años de duración, la evolución de 20 ancianos con DM, con una edad promedio de 66 años, los que lograron y mantuvieron un buen control glucémico durante el periodo de estudio, sin ninguna de las complicaciones crónicas de la DM durante el tiempo de observación.

Innes y otros,⁶³ después de analizar los resultados de un metaanálisis que incluyó varios estudios originales desarrollados entre 1970-2006, evaluaron los efectos metabólicos de la práctica de ejercicios yoga en adultos con DM 2. Estos estudios sugieren cambios benéficos en varios factores de riesgo metabólicos y cardiovasculares, entre ellos: la tolerancia alterada a la glucosa, mejoría de la sensibilidad a la insulina y del perfil lipídico. También, mejoraron las características antropométricas, la presión arterial, el estrés oxidativo, el perfil de la coagulación y la activación de la función pulmonar, así como otros resultados clínicos específicos.

*Aljasir y otros*⁷⁵ realizaron una revisión sistemática mediante búsquedas en bases de datos electrónicas para estudiar el efecto de la práctica del yoga en el tratamiento de la DM 2. Ellos señalan que los resultados de los estudios analizados, muestran una mejoría en los pacientes diabéticos que practicaban yoga, al menos a corto plazo -aunque no en todos los estudios estos resultados fueron significativos desde el punto de vista estadístico-, y señalaron que los resultados a largo plazo, no fueron concluyentes. En ninguno de los estudios incluidos se reportaron efectos adversos, lo que evidencia la inocuidad de la práctica de esta milenaria actividad.

*Ananda y otros*⁷⁶ reclutaron para un estudio a 15 mujeres peri y posmenopáusicas con DM y que hacían tratamiento convencional para esta. Ellas hicieron un exhaustivo programa de yoga durante seis sem, y se les realizaron estudios complementarios al inicio y final del estudio. Como resultado se obtuvo una disminución estadísticamente significativa de los niveles de glucemia en estado de ayuna y posprandial, disminución del colesterol total, triglicéridos y LDL-colesterol con aumento del HDL-colesterol, lo que representa un excelente resultado para la prevención de afecciones cardiovasculares en este grupo de pacientes. Los autores infieren que estos cambios fueron mediados a través de la mejoría de la sensibilidad a la insulina atribuible a este tratamiento.

Vaishali y otros,⁷⁷ en una investigación que tuvo como objetivo ver los efectos de un programa de yoga basado en la modificación de algunos parámetros bioquímicos de larga duración en sujetos de edad avanzada con DM 2, 60 personas mayores con más de 15 años de evolución de la enfermedad fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos. Al grupo control se les facilitó educación terapéutica a través de asesoramiento y lectura de folletos sobre estilo de vida saludable en general, y el ejercicio por cada mes; y al grupo de estudio, se les orientó la práctica de yoga, es decir, se le ofreció asanas y el pranayama individualizados durante seis días a la sem durante 12 sem. Después de 12 sem de intervención, varios parámetros

bioquímicos fueron analizados entre ambos grupos, y se observó una mejoría significativa en el nivel de la HbA1c, los niveles de glucemia de ayuno, y el perfil de lípidos en suero en el grupo de yoga, en comparación con el grupo de la educación.

*Hegde y otros*⁷⁸ estudiaron la eficacia de una intervención de yoga en el estrés oxidativo, el estado de la glucemia, la presión arterial y la antropometría en la prediabetes, en un ensayo controlado aleatorio, con 29 sujetos con edades entre 30-75 años. Los participantes fueron asignados al azar a un grupo control, y otro de estudio. El tratamiento de yoga se realizó en cuatro diferentes clínicas de atención al diabético de la comunidad en Mangalore (India), durante tres meses. Entre los resultados obtenidos se destaca que la intervención de yoga resultó, en una disminución significativa, de malondialdehído ($p < 0,001$), en relación con el grupo control. Así también hubo una mejora significativa en el IMC, circunferencia de la cintura, la presión arterial sistólica y los niveles de glucosa en ayunas en el seguimiento del grupo de estudio; aunque no se observó mejoría significativa en la HbA1c, índice cintura-cadera o cualquiera de los otros antioxidantes estudiados. No obstante, los autores de este artículo opinan que quizás si el estudio hubiese involucrado un mayor número de personas y se hubiese extendido al menos durante 6 meses, tal vez se hubieran podido constatar mejores resultados a los reportados.

En un reciente estudio *Vaibhavi y otros*⁷⁹ combinan el efecto de la práctica del yoga con el uso del ayurveda en un estudio piloto, en el cual obtuvieron similares resultados.

CONSIDERACIONES FINALES

En general, diferentes investigadores^{59,62,74-80} han obtenido resultados alentadores que apoyan el uso y la utilidad de los programas de ejercicios yoga en los pacientes con DM, lo que nos induce a pensar que su práctica constituye una opción para el tratamiento de las personas con este proceso nosológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tuesca R. La calidad de vida, su importancia y cómo medirla. Rev Científica Salud Uninorte. 2012;21:76-86.
2. Ledón L. Enfermedades crónicas y vida cotidiana. Rev Cubana Salud Públ. 2011;37:488-99.
3. Jova R, Rodríguez A, Díaz A, Balcíndes S, Sosa I, De Vos P, et al. Modelos de atención a pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles en Cuba y el mundo. MEDISAN. 2011;15:1609-20.
4. Urzúa A, Chirino A, Valladares G. Autoreporte de la calidad de vida relacionada con la salud en diabetes mellitus tipo 2. Rev Med Chile. 2011;139:313-20.
5. Domínguez E, Seuc JA, Díaz O, Aldana D. Esperanza de vida saludable asociada a la diabetes en Cuba: años 1990 y 2003. Rev Cubana Endocrinol. 2010;21(1):13-34.

6. OPS. Situación de la Salud de las Américas, Indicadores Básicos 2011 [homepage en Internet]; OMS 2011 [citado 4 de diciembre de 2012]. Disponible en: http://ais.paho.org/chi/brochures/2011/BI_2011_ESP.pdf
7. Rodríguez RA, Reynales LM, Jiménez-Ruiz JA, Juárez SA, Hernández M. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Rev Panam de Salud Pública*. 2010;28:412-20.
8. Arredondo A, De Icaza E. Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. *Value Health*. 2011;14(5):S85-S88.
9. Colectivo de autores. Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Guías ALAD sobre diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en la evidencia 2013. Asociación Latinoamericana de Diabetes [homepage en Internet]; 2013 [citado 15 de abril de 2015]. Disponible en: http://issuu.com/alad-diabetes/docs/guias_alad_2013
10. López P, Sánchez RA, Díaz M, Cobos L, Parra JZ, Lizcano F, et al. Consenso Latinoamericano de Hipertensión en Pacientes con Diabetes tipo 2 y Síndrome Metabólico. *Rev Med*. 2013;21:113-35.
11. Mora E. Estado actual de la diabetes mellitus en el mundo. *Acta Méd Costarric* [serie en Internet]. 2014 [citado 4 de diciembre de 2015];56(2). Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v56n2/art01v56n2.pdf>
12. Agudelo M, Dávila CA. Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000-2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. *Gaceta Sanitaria*. 2015;29(3):172-7.
13. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;87:4-14.
14. Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2011;94(3):311-21.
15. Hernandez M, Gutierrez JP, Reynoso N. Diabetes mellitus in Mexico: Status of the Epidemic. *Salud Publ Mex*. 2013;55:s129-s136.
16. Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauc M, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2015: a patient-centered approach: update to a position statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. 2015;38(1):140-9.
17. Arnold Y, Licea M, Aldana D. Algunos aspectos relevantes de la epidemiología de la diabetes mellitus en Cuba. *Rev Peruana Epidemiol*. 2011;15:1-7.
18. Cuba. Ministerio de salud Pública (Minsap). Anuario estadístico 2014. Dirección Nacional de Servicios Médicos y Estadísticas de Salud. La Habana: Minsap; 2015.
19. Cheng JS, Tsai WC, Lin CL, Chen L, Lang HC, Hsieh HM, et al. Trend and factors associated with healthcare use and costs in type 2 diabetes mellitus: a decade experience of a universal health insurance program. *Medical Care*. 2015;53(2):116-24.

20. Quishpe PA. Detección temprana de diabetes en el personal docente y administrativo de la Universidad Técnica de Ambato a través de marcadores sensibles. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Colección Laboratorio Clínico [serie en Internet]. 2012 [citado 4 de diciembre de 2015];56(2). Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/957/1/2282-Quishpe%20%20Patricia.pdf>
21. Ortiz E, Baillet LE, Ponce ER, Sánchez LE, Santiago G, Landgrave S. Frecuencia de riesgo elevado de desarrollar diabetes en pacientes de una clínica de medicina familiar. Aten Fam. 2013;20(3):77-80.
22. Nevárez E. Manejo nutricional en diabetes infantil. Trabajos de Titulación-Carrera de Nutrición Dietética y Estética [homepage en Internet]; Universidad Católica de Guayaquil, 2010 [citado 4 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1005/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-12.pdf>
23. Martínez D, Eisenmann JC, Gómez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. Revista Española de Cardiología. 2010;63(3):277-85.
24. Abraham W, Blanco G, Coloma G, Cristaldi A, Gutiérrez N, Sureda L, et al. Estudio de los factores de Riesgo Cardiovascular en Adolescentes. ERICA Study of Cardiovascular Risk Factors in Adolescents. Rev Fed Arg Cardiol. 2013;42(1):29-34.
25. León M, Moreno B, Andrés EM, Ledesma M, Laclaustra M, Alcalde V, et al. Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación. Revista Española de Cardiología. 2014;67(6):449-55.
26. United States. Department of Health. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Diane Publishing. [homepage en Internet]; 1996 [citado 10 de noviembre de 2015]. Disponible en: https://books.google.com.cu/books?hl=es&lr=&id=WZZPc1FmL7QC&oi=fnd&pg=PA_3&dq=Physical+Activity+and+Health:+A+Report+of+the+Surgeon+General.&ots=5WIwW1Ud6s&siq=i_4j69xES0tv1sD7c-spp-HBIsU&redir_esc=y#v=onepage&q=Physical%20Activity%20and%20Health%3A%20A%20Report%20of%20 the%20Surgeon%20General.&f=false
27. Saz P, Gálvez JJ, Ortiz M, Saz Sh. Ejercicio físico. Med Naturista. 2011;5:18-23.
28. Hernández J, Licea ME. Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. Rev Cubana Endocrinol. 2010;21:182-201.
29. Castelo L, Hernández J, Rodríguez B, Machado M. Prediabetes y ejercicios. Rev Cubana Endocrinol. 2011;22(1):26-8.
30. Orlandi N, Álvarez E, Castelo L, Hernández J, Rodríguez BR, González TM. Guías cubanas de práctica clínica basadas en la evidencia sobre el pesquisaje, diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 [homepage en Internet]; La Habana, 2010 [citado 4 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://files.sld.cu/pdvedado/files/2010/05/gpc-dm2-final.pdf>

31. Hernández J, Licea ME, Castelo L. Algunas formas alternativas de ejercicio, una opción a considerar en el tratamiento de personas con diabetes mellitus. *Rev Cubana Endocrinol.* 2015;26:77-92.
32. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med.* 2002;346:393-403.
33. Andrade JA, Rogés RE, Pérez LM, García RA, García FN. Ejercicio físico y diabetes mellitus tipo 2. *Cor Salud.* 2014;6:223-8.
34. Golberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ. Exercise and type 2 diabetes. The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care.* 2010;33(12):e147-67.
35. Gil LE, Sil MJ, Domínguez E, Torres L, Medina JH. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;51(1):104-19.
36. Arrieta F, Iglesias P, Botet JP, Tébar FJ, Ortega E, Nubiola A, et al. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del Grupo de Trabajo Diabetes y Enfermedad Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes (SED, 2015). *Clin Invest Arterioscl [serie en Internet].* 2015 [citado 4 de agosto de 2015];(4). Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916815000029>
37. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 2010;33:S62-69.
38. Paluch AE, Church TS, Blair SN. Effect of an Intensive Exercise Intervention Strategy on Modifiable Cardiovascular Risk Factors in Subjects with Type 2 Diabetes Mellitus. *Current Cardiovascular Risk Reports.* 2011;5:481-3.
39. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, De Feo P, Cavallo S, Cardelli P, et al. Effect of an intensive exercise intervention strategy on modifiable cardiovascular risk factors in subjects with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial: the Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). *Archives of Internal Medicine.* 2010;170:1794-803.
40. Bacchi E, Negri C, Zanolini ME, Milanese C, Faccioli N, Trombetta M, et al. Metabolic effects of aerobic training and resistance training in type 2 diabetic subjects a randomized controlled trial (the RAED2 study). *Diabetes Care.* 2012;35(4):676-82.
41. Umpierre D, Ribeiro PA, Kramer CK, Leitão CB, Zucatti AT, Azevedo MJ, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with A1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2011;305:1790-9.
42. Gillen JB, Little JP, Punthakee Z, Tarnopolsky MA, Riddell MC, Gibala MJ. Acute high-intensity interval exercise reduces the postprandial glucose response and prevalence of hyperglycaemia in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2012;14:575-7.

43. Church TS, Blair SN, Cocreham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes. *JAMA*. 2010;304(20):2253-62.
44. Gargallo M, San Martín JE, Gómez F, Moreno PR, Martínez AM, Botella M, Fernández JL. Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus (Guía RECORD). Grupo de Trabajo de Diabetes Mellitus de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN). *Endocrinol Nutr*. 2015;62:1-20.
45. Jennings AE, Alberga A, Sigal RJ, Jay O, Boulé NG, Kenny GP. The effect of exercise training on resting metabolic rate in type 2 diabetes mellitus. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41:1558-65.
46. Andrade JA, Rogés RE, Pérez LM, García RA, García FN. Ejercicio físico y diabetes mellitus tipo 2. *Cor Salud*. 2014;6:223-8.
47. Moreno MI. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Rev Chilena de Cardiología*. 2010;29(1):85-7.
48. Márquez JJ, Ramón G, Márquez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Argent Endocrinol Metab* [serie en Internet]. 2012 [citado 10 de abril de 2015];49(4). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30342012000400006&lng=es
49. American Diabetes Association. Physical Activity/Exercise and Diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27(suppl 1):S47-S54.
50. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2012;35:S11-S63.
51. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*. 2010;33:e147-67.
52. Expósito JA, Aguilera A, López AM, Vallejo J, Piqueras MT, Martínez A, et al. Efectividad de la rehabilitación cardiaca en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rehabilitación (Madr)*. 2012;46:295-302.
53. Khalsa SS. Yoga as therapeutic intervention. A bibliometric analysis of published research studies. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2004;48:259-68.
54. Pimentel E. Valores fisiológicos y terapéuticos y psicológicos del yoga [homepage en Internet]; Asociación Cubana de Yoga [citado 13 de abril de 2015]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/valores_fisiologicos,_terapeuticos_y_psicologicos_del_yoga
55. Birdee GS, Yeh G. Complementary and Alternative Medicine Therapies for Diabetes: A Clinical Review. *Clin Diabetes*. 2010;28:147-55.
56. Sengupta P. Health Impacts of Yoga and Pranayama: A State-of-the-Art Review. *Int J Prev Med*. 2012 Jul;3(7):444-58.

57. Román MT. Espacio, tiempo y forma. Serie II. Historia Antigua. 1998;11:99-118.
58. Khalsa SS. Yoga as therapeutic intervention. A bibliometric analysis of published research studies. Indian J Physiol Pharmacol. 2004;48:259-68.
59. Innes K, Bourguignon C, Taylor A. Risk indices associated with the insulin resistance syndrome, cardiovascular disease, and possible protection with yoga: a systematic review. J Am Board Fam Pract. 2005;18:491-519.
60. Parshad O. Role of yoga in stress management. West Indian Med J. 2005;11:711-7.
61. Gupta NN, Khera S, Vempati RP, Sharma R, Bijlani RL. Effect of yoga based lifestyle intervention on state and trait anxiety. Indian J Physiol Pharmacol. 2006;50:41-7.
62. Gordon LA, Morrison EY, Mc Growder DA, Young R, Fraser YT, Zamora EM, et al. Effect of exercise therapy on lipid profile and oxidative stress indicators in patients with type 2 diabetes. BMC Complement Altern Med. 2008;13:8-21.
63. Innes KE, Vincent HK. The influence of yoga-based programs on risk profiles in adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. eCAM. 2007;4:469-86.
64. Garfinkel M, Schumacher HJ. Yoga. Rheum Dis Clin North Am. 2000;26:125-32.
65. Raub J. Psychophysiologic effects of Hatha Yoga on musculoskeletal and cardiopulmonary function: a literature review. J Altern Complement Med. 2002;8:797-812.
66. Labarthe D, Ayala C. Nondrug interventions in hypertension prevention and control. Cardiol Clin. 2002;20:249-63.
67. Wood C. Mood change and perceptions of vitality: a comparison of the effects of relaxation, visualization and yoga. J R Soc Med. 1993;86:254-8.
68. Manchanda S, Narang R, Reddy K, Sachdeva U, Prabhakaran D, Dharmanand S, et al. Retardation of coronary atherosclerosis with yoga lifestyle intervention. Randomized Controlled Trial. J Assoc Physicians India. 2000;48:687-94.
69. Alexander GK, Innes KE, Brown CJ, Kulbok P, Bourguignon Ch, Bovbjerg VE, et al. I Could Move Mountains. Diabetes Educ. 2010;36:965-75.
70. Bijlani RL, Vempati RP, Yadav RK, Ray RB, Gupta V, Sharma R, et al. A brief but comprehensive lifestyle education program based on yoga reduce risk factors for cardiovascular disease and diabetes. J Alternat Complementary Med. 2005;11:267-74.
71. Kosuri M, Sridhar GR. Yoga Practice in Diabetes Improves Physical and Psychological Outcomes. Metabolic Syndrome and Related Disorders. 2009;7:515-8.
72. Yang K, Bernardo LM, Sereika SM, Conroy MB, Balk J, Burke LE. Utilization of 3-Month Yoga Program for Adults at High Risk for Type 2 Diabetes: A Pilot Study. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine [serie en Internet]. 2011 [citado 14 de julio de 2015];2011(article ID 257891). Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2011/257891/>
-

73. Céspedes EM, Riverón G, Alonso CA, Gordon L. Evolución metabólica de pacientes diabéticos tipo 2 sometidos a un tratamiento combinado de dieta y ejercicios yoga. Rev Cubana Invest Bioméd. 2002;21(2):98-101.
74. Sahay BK. Role of yoga in diabetes. J Assoc Physician India. 2007;55:121-6.
75. Aljasir B, Bryson M, Al-Shehri B. Yoga practice for the management of type II diabetes mellitus in adults: a systematic review. Evidence-Based Complementary and Alternative Med. 2010;7:399-408.
76. Ananda M, Dayanidy G, Sanjay Z, Basavaraddi IV. Effect of yoga therapy on reaction time, biochemical parameters and wellness score of peri and post-menopausal diabetic patients. Int J Yoga. 2012;5(1):10-5.
77. Vaishali K, Kumar KV, Adhikari P, UnniKrishnan B. Effects of Yoga-Based Program on glycosylated hemoglobin level serum lipid profile in community dwelling elderly subjects with chronic type 2 diabetes mellitus-a randomized controlled trial. Physical & Occupational Therapy in Geriatrics. 2012;30(1):22-30.
78. Hegde SV, Adhikari P, Shetty S, Manjrekar P, D'Souza V. Effect of community-based yoga intervention on oxidative stress and glycemic parameters in prediabetes: a randomized controlled trial. Complementary Therapies in Medicine. 2013;21(6):571-6.
79. Vaibhavi B, Satyam T, Sanjibkumar P, Raghuram N, Ramarao NH. Effect of Holistic Module of Yoga and Ayurvedic Panchakarma in Type 2 Diabetes Mellitus-A Pilot Study. Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases [serie en Internet]. 2013 [citado 10 de abril de 2015];3(1). Disponible en: http://file.scirp.org/Html/14-1980049_28059.htm
80. Duraiswamy V, Balasubramaniam G, Subbiah S, Veeranki SP. Role of yoga in the management of Type 2 Diabetes Mellitus. International Journal of Students' Research. 2011;1(3):80-4.

Recibido: 3 de diciembre de 2015.

Aprobado: 15 de marzo de 2016.

José Hernández Rodríguez. Centro de Atención al Diabético (CAD) del Instituto Nacional de Endocrinología (INEN). Calle 17, esquina a D, Vedado, municipio Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba. Correo electrónico: pepehdez@infomed.sld.cu