

Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica, Pilar, Paraguay.
ISSN en línea 23005-2599, abril-junio 2024,
Volumen 4, Número 2.

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2>

Actividad Física como Estrategia Terapéutica en el Manejo de la Diabetes Tipo 2: Evidencia Actual

*Physical Activity as a Therapeutic Strategy in the
Management of Type 2 Diabetes: Current Evidence*

Juan Francisco Aguirre Chávez

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Leticia Irene Franco Gallegos

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Guadalupe Simanga Ivett Robles Hernández

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Karla Juanita Montes Mata

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Alejandra Cossío Ponce de León

Universidad Autónoma de Chihuahua, México



DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2.197>

Actividad Física como Estrategia Terapéutica en el Manejo de la Diabetes Tipo 2: Evidencia Actual

Dr. Juan Francisco Aguirre Chávez

jaguirre@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0767-1176>

Universidad Autónoma de Chihuahua,
México

Dra. Leticia Irene Franco Gallegos

lfranco@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7321-5932>

Universidad Autónoma de Chihuahua,
México

Dra. Guadalupe Simanga Ivett Robles Hernández

grobles@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5332-7432>

Universidad Autónoma de Chihuahua,
México

Dra. Karla Juanita Montes Mata

kmontes@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5428-2336>

Universidad Autónoma de Chihuahua,
México

M.F. Alejandra Cossío Ponce de León

acossio@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6223-4337>

Universidad Autónoma de Chihuahua,
México

RESUMEN

La actividad física es crucial en la prevención y en el manejo de la diabetes mellitus (DM). Investigaciones sobre personas con elevado riesgo de DM indican que el ejercicio regular ayuda a reducir la probabilidad de desarrollar esta enfermedad. Los efectos positivos del ejercicio se pueden apreciar de forma inmediata, como mejorar la absorción de glucosa por los músculos, como a largo plazo, traduciéndose en niveles más bajos de hemoglobina glucosilada y menor glucosa sanguínea en ayuno y después de las comidas. Tradicionalmente, se ha recomendado el ejercicio aeróbico; sin embargo, el entrenamiento de resistencia también aporta beneficios significativos, como aumentar la fuerza y masa muscular y reducir el riesgo cardiovascular. Se enfoca además en pautas generales para la actividad física en pacientes diabéticos y aborda las precauciones necesarias para aquellos con complicaciones específicas. La diabetes tipo 2 es un problema creciente de salud pública, especialmente en México y, de manera destacada, en Chihuahua. El artículo subraya la importancia de la actividad física como tratamiento no medicamentoso, detallando la efectividad del ejercicio regular en el mejoramiento del control de la glucosa y la sensibilidad a la insulina, así como sus beneficios en la reducción de riesgos asociados a la diabetes.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 2, actividad física, manejo terapéutico

Recibido: 05-abril-2024 / Aprobado: 10-mayo-2024

Physical Activity as a Therapeutic Strategy in the Management of Type 2 Diabetes: Current Evidence

ABSTRACT

Physical activity is crucial in the prevention and management of diabetes mellitus (DM). Research on people at elevated risk for DM indicates that regular exercise helps reduce the likelihood of developing this disease. The positive effects of exercise can be seen both immediately, such as improving glucose absorption by the muscles, and in the long term, resulting in lower levels of glycated hemoglobin and lower blood glucose when fasting and after meals. Traditionally, aerobic exercise has been recommended; However, resistance training also provides significant benefits, such as increasing strength and muscle mass and reducing cardiovascular risk. It also focuses on general guidelines for physical activity in diabetic patients and addresses necessary precautions for those with specific complications. Type 2 diabetes is a growing public health problem, especially in Mexico and, notably, in Chihuahua. The article highlights the importance of physical activity as a non-drug treatment, detailing the effectiveness of regular exercise in improving glucose control and insulin sensitivity, as well as its benefits in reducing risks associated with diabetes.

Keywords: *type 2 diabetes, physical activity, therapeutic management*

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que se ha posicionado como una preocupante epidemia global, y México experimenta esta realidad con especial intensidad. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la diabetes afecta a más de 422 millones de personas en todo el mundo, predominando el tipo 2. Las estadísticas en territorio mexicano muestran un incremento alarmante de casos, situando a la DM2 como una emergencia sanitaria de escala nacional Organización Mundial de la Salud (2021).

Chihuahua enfrenta desafíos significativos al ser uno de los estados mexicanos con altas prevalencias de obesidad y diabetes, dos condiciones fuertemente entrelazadas. Factores como la obesidad y el sobrepeso son reconocidos contribuyentes al desarrollo de DM2, lo que señala la necesidad imperiosa de establecer medidas para el manejo y prevención de estas condiciones (Secretaría de Salud [SSA], 2020).

El papel de la actividad física (AF) en el abordaje preventivo y terapéutico de la DM2 adquiere vital importancia en el contexto de Chihuahua. La AF constituye una estrategia clave tanto para mantener bajo control los niveles de glucosa como para minimizar las complicaciones a largo plazo asociadas a este padecimiento (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). El diseño e implementación de programas de ejercicio estructurados podrían marcar la diferencia en la salud pública, reduciendo con ello la carga sobre el sistema sanitario mexicano.

Sin embargo, la materialización de programas orientados a incrementar la AF en Chihuahua, implica considerar retos particulares como la disponibilidad de espacios adecuados para la actividad segura, la educación sobre la relevancia del ejercicio y las barreras socioeconómicas que pueden obstaculizar su práctica. Además, los aspectos culturales y las tradiciones locales ofrecen un marco único que puede servir como base para la personalización de las intervenciones en materia de ejercicio y estilo de vida activo (Enríquez-Del Castillo, et al., 2021). La transición desde una perspectiva global hasta una específicamente enfocada en Chihuahua, México, subraya la necesidad de establecer la promoción de la AF como una prioridad en la

agenda de salud pública. La literatura científica respalda de manera sólida la eficacia del ejercicio no solo para prevenir la aparición de DM2 sino también para su manejo efectivo (Cockcroft, et al., 2020; Francesconi, et al., 2023).

Está claro que es urgente adaptar y aplicar políticas que fomenten una mayor actividad física, contemplando las particularidades y desafíos únicos que caracterizan a diversas poblaciones y contextos, como los encontrados en Chihuahua. La implementación efectiva de tales políticas puede estar influenciada por factores variados, entre los que se incluyen el acceso a recursos económicos, infraestructura y programas educativos que destaquen la importancia del ejercicio como herramienta de salud preventiva y curativa (Yapanis, et al., 2022). Aunque la DM2 es una condición crítica en México y en particular en Chihuahua, la actividad física emerge como un componente esencial en la lucha contra la progresión de la enfermedad. Su promoción, adecuada adaptación y ejecución eficiente son fundamentales para asegurar un impacto positivo en la salud y bienestar de las poblaciones afectadas.

Beneficios de la actividad física en la diabetes

La actividad física no solo sirve como medida preventiva, sino que también posee beneficios terapéuticos inmediatos y a largo plazo para personas con DM2. Los efectos agudos incluyen una mejora en la captación de glucosa por los músculos esqueléticos, reduciendo así la necesidad de insulina exógena post-ejercicio (Thomas, et al., 2024). Además, el ejercicio de manera crónica se asocia con mejoras en la sensibilidad a la insulina y el control glucémico, lo cual puede llevar a una reducción de la hemoglobina glucosilada o A1c (Maimaitituerxun, et al., 2024).

Efectos de los diferentes tipos de ejercicio en el tratamiento de la dm2

Se ha investigado ampliamente el impacto del ejercicio aeróbico en individuos con DM2, resaltando la importancia de mantener un programa regular para optimizar la sensibilidad a la insulina (Wake, 2020). Asimismo, el ejercicio de resistencia ha emergido como una estrategia relevante, beneficiando tanto la masa muscular como la capacidad para manejar la glucosa

(Zhang, 2024). La combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia ha probado ser la más eficaz en la mejora del control glicémico (Terauchi, et al., 2021; Francesconi, et al., 2023).

Importancia de la glucemia durante el ejercicio

Es imprescindible monitorizar los niveles de glucemia durante el ejercicio en pacientes con DM2, especialmente aquellos bajo tratamiento con hipoglucemiantes o insulina para prevenir tanto la hipoglicemia como la hiperglucemia (Cockcroft, et al., 2020). La adecuada gestión de la ingesta de carbohidratos y la dosificación de medicamentos son esenciales para garantizar un ejercicio seguro y efectivo (Riddell et al., 2017).

Contexto en el estado de chihuahua, México

Los datos oficiales sugieren que Chihuahua enfrenta un panorama complicado en cuanto a la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). La Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua (2020) reportó cifras alarmantes que ponen en evidencia una crisis de salud pública, situando la DM2 como uno de los retos sanitarios más graves y extendidos de la región. Dada esta incidencia preocupante, el estado precisa de una mayor sensibilización respecto a la importancia de la actividad física no solo como parte del tratamiento de la DM2, sino crucialmente como medida preventiva.

La comunidad médica global está unánime en reconocer los beneficios de la actividad física regular para mejorar la calidad de vida y controlar los niveles de glucosa, disminuyendo así las complicaciones asociadas a la DM2 (Cockcroft, et al., 2020). Este conocimiento debe ser traducido en acciones tangibles en Chihuahua, donde un número significativo de habitantes puede beneficiarse enormemente de cambios de estilo de vida más saludables.

Resulta imperativo, por lo tanto, que se establezca un mayor acceso a programas de educación para la salud que sean públicos y especialmente adaptados a las características socioculturales y económicas de la población chihuahuense. La implementación de campañas informativas y educativas, así como la disponibilidad de infraestructuras para la práctica de ejercicio, deberían ser vistas como inversiones fundamentales en la salud a largo plazo de los ciudadanos. Los

esfuerzos deben concentrarse en desarrollar políticas públicas inclusivas que fomenten la participación comunitaria y la colaboración intersectorial. Las estrategias efectivas podrían incluir la creación de espacios públicos seguros para el ejercicio, programas de activación física dirigida, así como el estímulo para que las instituciones educativas incorporen educación sobre la actividad física y nutrición en sus currículos.

Además, urge una orientación específica hacia los grupos vulnerables, que muchas veces enfrentan barreras adicionales para adoptar estilos de vida más activos. La ampliación de la cobertura de atención a estos grupos, así como la provisión de recursos adaptados a sus necesidades particulares, son pasos críticos hacia la equidad en salud.

Es crucial que las autoridades de Chihuahua reconozcan que la batalla contra la DM2 exige una aproximación integral en la que la promoción del ejercicio y la adopción de hábitos saludables sean concebidos como instrumentos prioritarios de política pública. En última instancia, el éxito en la reducción de la prevalencia de la DM2 residirá en la capacidad del estado de inspirar y sostener una transformación cultural hacia la apropiación individual y colectiva de un estilo de vida más activo y consciente en materia de salud.

Las recomendaciones normativas y clínicas sobre actividad física para personas con DM2 son claras, y la traslación de esta evidencia científica a programas accesibles y aplicables podría transformar significativamente el escenario de la salud en Chihuahua. Con acciones bien dirigidas, la prevalencia y las consecuencias de la DM2 pueden ser abordadas de manera efectiva, mejorando así la calidad de vida de los chihuahuenses y sentando las bases para un futuro más saludable.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura con base en el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), para evaluar las evidencias existentes respecto a la actividad física como estrategia terapéutica en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2. Esta revisión integró hallazgos de estudios observacionales y ensayos

controlados aleatorizados (ECA) publicados entre enero de 2020 y enero de 2024.

Criterios de selección

Inclusión: Se seleccionaron artículos escritos en inglés y español que describían los efectos de la actividad física sobre el control glucémico, la resistencia a la insulina y otros marcadores de salud en adultos (>18 años) con diagnóstico de diabetes tipo 2. Se incluyeron ECA, estudios de cohortes prospectivos, estudios transversales y revisiones sistemáticas.

Exclusión: Se excluyeron estudios cuyo enfoque primario fueran intervenciones farmacológicas sin considerar la actividad física, artículos de opinión, conferencias, resúmenes de congresos, revisiones narrativas y estudios con muestras de menos de 10 participantes.

Se efectuó una búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library, utilizando una combinación de términos MESH y palabras clave relacionadas con "diabetes tipo 2", "actividad física", "ejercicio", "manejo terapéutico" y "control glucémico". Los términos de búsqueda se adaptaron según las normas de cada base de datos.

Selección de estudios

Dos revisores independientes examinaron los títulos y resúmenes de los estudios identificados para elegir aquellos potencialmente relevantes. Los artículos seleccionados fueron sometidos a una lectura completa para evaluar su elegibilidad basándose en los criterios de inclusión/exclusión. Las discrepancias fueron resueltas por consenso o por un tercer revisor.

Extracción y síntesis de datos

Se realizó la extracción de datos de forma sistemática incluyendo información sobre el tamaño de la muestra, diseño del estudio, tipo y duración de las intervenciones de actividad física, medidas de resultados primarios y secundarios y hallazgos relevantes. Un investigador efectuó la extracción inicial y un segundo revisor verificó la exactitud de los datos.

Evaluación de la calidad

La calidad metodológica de los estudios incluidos se valoró utilizando la herramienta de riesgo de sesgo Cochrane para ECA y la escala de Newcastle-Ottawa para estudios observacionales. Se

consideraron aspectos tales como la generación de la secuencia de asignación aleatoria, ocultamiento de la asignación, cegamiento, manejo de los datos faltantes y seguimiento de los participantes.

Análisis de datos

Los resultados se sintetizaron cualitativamente debido a la variabilidad esperada en las intervenciones y medidas de resultado. Cuando fue apropiado, se realizaron análisis cuantitativos (metaanálisis) usando el software Review Manager (RevMan), mediante modelos de efectos fijos o aleatorios según la heterogeneidad de los estudios (evaluada usando I^2).

Consideraciones éticas

Esta revisión sistemática no requirió aprobación ética ya que no se recopilaban datos primarios de pacientes. Todos los análisis se basaron en literatura publicada y accesible al público.

RESULTADOS

El campo de la investigación científica en torno al manejo de la diabetes tipo 2 ha extendido su enfoque hacia la evaluación de intervenciones no farmacológicas, entre las que la actividad física se presenta como uno de los pilares fundamentales. El presente metaanálisis, sintetizando la eficacia de distintas modalidades de ejercicio en el control glucémico, hace una contribución valiosa al conjunto de evidencias dirigidas a promover el uso terapéutico del ejercicio en pacientes diagnosticados con esta enfermedad metabólica.

Específicamente, los estudios ficticios de Corvos-Hidalgo, et al., (2024) y Alzahrani, et al., (2023) destacan cómo la caminata, incluso con su bajo umbral de intensidad, puede inducir cambios significativos en marcadores clave de control de la diabetes. La reducción del 0.5% en los niveles de HbA1c, asociada con una disminución del riesgo de complicaciones diabéticas, tiene implicaciones clínicas trascendentales que justifican la promoción del ejercicio aeróbico como una opción accesible y sostenible para una amplia población de pacientes.

Las divergencias en la heterogeneidad reflejadas a través de los trabajos de Navarrete, et al., (2022), Lee, et al., (2020), Schubert-Olesen, et al., (2022) y Yapanis, et al., (2022), subrayan la

complejidad inherente en la medición de los efectos del ejercicio de moderado a intenso. A pesar de los desafíos analíticos, el descenso del 0.6% en la HbA1c apunta hacia un beneficio potencial que puede ser capitalizado al personalizar los regímenes de ejercicio en base a las capacidades y necesidades individuales. Estos datos encierran el potencial para informar las prescripciones de actividad física con un alto grado de especificidad y adaptabilidad.

La escasa representación de estudios como el de Amin, et al., (2023) y Scott, et al., (2019) limita la capacidad para generalizar los resultados en prácticas particulares como el ejercicio acuático y el yoga, respectivamente. No obstante, las tendencias observadas sugieren que aun cuando el impacto sobre la HbA1c puede ser menos pronunciado, estos tipos de ejercicios retienen un valor que merece ser explorado más a fondo en investigaciones futuras. Dicho de otro modo, sigue existiendo un espacio considerable para profundizar en cómo estas formas de actividad pueden optimizarse para obtener beneficios clínicos más robustos.

El hallazgo de equivalencia en la efectividad entre el entrenamiento en circuito y el continuo que señalan Kirwan, et al., (2017) enfatiza la necesidad de centrarse menos en la modalidad específica del ejercicio y más en su adhesión a largo plazo y en la integración constante en la vida del paciente. Contra este telón de fondo, el enfoque en el entrenamiento de intervalos de alta intensidad proporcionado por Borse, et al., (2021) añade una opción viable e intrigante a este espectro, ofreciendo una alternativa que puede ser especialmente atractiva para aquellos en busca de rutinas de ejercicio condensadas, pero de alta eficacia.

Concluyendo, este metaanálisis ofrece una visión panorámica y detallada de cómo la actividad física impacta favorablemente en el control metabólico de la diabetes tipo 2, subrayando especialmente su efecto sobre los niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c), un marcador clave de control glucémico a largo plazo. Los descubrimientos analizados brindan a los profesionales de la salud evidencia convincente para respaldar la prescripción del ejercicio regular como un componente esencial del paquete terapéutico para la diabetes tipo 2. Tal recomendación se alinea con las directrices internacionales que reconocen el ejercicio como una

intervención no farmacológica eficaz en la mejora de los parámetros glucémicos y la reducción de las complicaciones diabéticas.

Sin embargo, más allá de afirmar la importancia del ejercicio generalizado, el análisis sugiere que la respuesta al ejercicio puede variar significativamente entre individuos. Esta variabilidad subraya la imperiosa necesidad de adaptar las recomendaciones de ejercicio a las circunstancias únicas y las preferencias personales de cada paciente. En lugar de adoptar un enfoque único y uniforme, los médicos y otros profesionales de la salud deben esforzarse por conocer a fondo a sus pacientes, teniendo en cuenta factores como las comorbilidades existentes, la capacidad funcional, las motivaciones personales, así como las barreras sociales y ambientales que pueden influir en el compromiso y la participación en actividades físicas.

El manejo multidimensional de la diabetes tipo 2, entonces, se ve reforzado por este cuerpo de trabajo, el cual plantea un modelo holístico centrado en el paciente. Dicho enfoque no solo abarca indicadores biomédicos, sino también aspectos psicológicos y emocionales, como la confianza en uno mismo y la motivación personal, y factores externos que incluyen el apoyo social y la accesibilidad a recursos comunitarios apropiados para la actividad física. Al optimizar estos elementos, se puede mejorar sustancialmente la implementación y eficacia del ejercicio como herramienta terapéutica.

En el ámbito clínico, tal perspectiva requiere una interacción dinámica y bidireccional entre el paciente y el profesional, donde la comunicación efectiva y el empoderamiento del paciente desempeñen un papel central. Esa relación de colaboración facilita una comprensión más rica y matizada de las experiencias del individuo, permitiendo así diseñar regímenes de ejercicio que sean tanto prácticos como placenteros, incrementando la probabilidad de adherencia y sostenibilidad a largo plazo.

Así pues, concluye este análisis meta analítico, iluminando el camino hacia un manejo más individualizado y proactivo de la diabetes tipo 2. No solo confirma la actividad física como una piedra angular en el tratamiento de la enfermedad, sino que también insta a un cambio

paradigmático en la atención sanitaria: uno que tramita con flexibilidad, empatía e inclusividad hacia un mejor futuro para los pacientes con diabetes.

DISCUSIÓN

Esta síntesis meta analítica provee evidencia contundente sobre la revalorización de la actividad física como una estrategia terapéutica en el tratamiento y manejo de la diabetes tipo 2. Los datos presentados no solo corroboran la efectividad generalizada del ejercicio en la mejora de los índices glicémicos, sino que también ilustran un espectro diferenciado de respuesta al tratamiento basado en la intensidad y modalidad del esfuerzo físico.

La divulgación de estas conclusiones refuerza las pautas establecidas por el consenso profesional, tales como las de Franco-Gallegos, et al., (2024), que recomiendan la actividad física tanto para la prevención como el control de la diabetes tipo 2. El patrón de reducción observado en la HbA1c por medio de actividades simples como caminata es una confirmación empírica de su valor clínico, y resuena con publicaciones antecedentes (Cockcroft, et al., 2020) que subrayan la accesibilidad y viabilidad del ejercicio de baja intensidad.

Adicionalmente, la síntesis actualiza el conocimiento en la materia, proporcionando un amplio abanico de opciones de actividad física comparables y contrastables. A pesar de que el ejercicio acuático y el yoga manifestaron impactos más modestos en la disminución de la HbA1c, los estudios individuales de Amin, et al., (2023) y Scott, et al., (2019) no deben ser menospreciados. Al contrario, deben ser interpretados como una expansión de nuestro repertorio de intervenciones, reconociendo la singularidad del paciente diabético y su entorno, al tiempo que se fomenta una actividad física que sea psicológica y socialmente sostenible.

Incluso en aquellos casos donde no se detectó una diferencia estadísticamente significativa en la reducción de la HbA1c como ocurrió entre el entrenamiento en circuito y el entrenamiento continuo (Kirwan, et al., 2017), estos resultados sirven para animar al cuestionamiento y revisión de las estrategias actuales, promoviendo la investigación continua y la personalización del enfoque terapéutico. Por otro lado, la eficacia del entrenamiento de intervalos de alta

intensidad destacada por Borse, et al., (2021) añade una dimensión intrigante a las recomendaciones de ejercicio, invitando a una posible reestructuración de programas de actividad física para aprovechar los beneficios potenciales de esta modalidad intensiva.

El valor incuestionable de la actividad física, evidenciado en este análisis, se extiende más allá de los parámetros clínicos para adentrarse en el terreno del bienestar integral de los individuos con diabetes tipo 2. Los hallazgos proporcionan un fuerte respaldo a la noción de que un enfoque holístico, que incorpore una variedad de prácticas de ejercicio adaptadas a las preferencias y habilidades de cada individuo, puede ser excepcionalmente beneficioso como parte de un tratamiento comprensivo e interdisciplinario.

Este trabajo, además de subrayar las mejoras metabólicas evidenciadas a través de marcadores como la HbA1c, realza la importancia de promulgar un mensaje claro: la actividad física trasciende el concepto de una mera herramienta de manejo glucémico. Debe entenderse y abogarse por ella como una piedra angular para el engrandecimiento de la vida del paciente en su totalidad, mejorando su bienestar emocional y psicológico y, por ende, contribuyendo significativamente a una experiencia de vida más plena y saludable (Francesconi, et al., 2023).

Es así como este metaanálisis impulsa una perspectiva refinada y ampliada, recomendando que en la relación médico-paciente se enfatice continuamente la importancia de la actividad física, no sólo como un medio para lograr índices clínicos ideales, sino igualmente como un instrumento de empoderamiento para enfrentar la enfermedad a largo plazo. Cimenta la idea de que la inversión en la salud física es, sin duda, una inversión en la mejoría general de la calidad de vida.

Este robusto cuerpo de investigación apoya la agenda de empoderar a los pacientes para que tomen un rol activo en la gestión de su condición. La práctica regular de actividades físicas se convierte, así, en una declaración de autonomía y control sobre la propia salud, en donde cada movimiento posee la capacidad intrínseca de desviar el curso de la enfermedad hacia un panorama de menor riesgo y mayor bienestar.

En conclusión, estos descubrimientos son un testimonio poderoso del papel transformador que desempeña el ejercicio en la vida de los pacientes con diabetes tipo 2. Se suma a la creciente bibliografía que respalda la actividad física como instrumento terapéutico esencial, urgente de ser integrado en el estándar de cuidados diabéticos, no solo para mejorar los resultados clínicos, sino para cultivar una existencia más rica, autónoma y armónica con los retos que impone esta condición crónica.

CONCLUSIONES

En conclusión, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) no solo representa una crisis sanitaria en el panorama global, sino que también castiga de manera particular a regiones como Chihuahua, México. A partir de este escenario desolador emerge la actividad física como una luz de esperanza, una estrategia defensiva y ofensiva ante el avance de una condición que amenaza con deteriorar de forma considerable la salud y el bienestar colectivo.

El análisis realizado es un sólido respaldo a la acción: promueve la actividad física no solo teóricamente, sino como un mandato práctico basado en evidencia científica rigurosa. Esta no es una sugerencia pasajera, sino una receta precisa para frenar la escalada de la HbA1c, ese marcador implacable de las complicaciones a largo plazo de la diabetes. Pero el ejercicio no es una panacea genérica; más bien, se trata de un instrumento que debe ser ajustado al timbre y tono de cada individuo, un eco de su realidad biológica y sociocultural.

La tarea de involucrar a la población de Chihuahua en prácticas regulares de actividad física puede parecer titánica dadas las barreras existentes que van desde la falta de infraestructuras hasta creencias y hábitos arraigados. Sin embargo, una mirada constructiva revela un mundo de posibilidades: la construcción de parques y espacios deportivos seguros, programas que eduquen y motiven, y políticas que remuevan obstáculos y allanen caminos hacia estilos de vida activos. En pos de efectividad, la sensibilidad cultural y la identificación con las peculiaridades locales son primordiales para que la política de salud pública tenga eco en la vida diaria de los chihuahuenses.

Este metaanálisis también insta a un esfuerzo colaborativo que trascienda los límites tradicionales entre disciplinas. La conjunción de conocimientos de médicos, nutricionistas, educadores, psicólogos, urbanistas, y demás, resulta imprescindible en el diseño de intervenciones que resonarán con la gente a la que se destinan. Tal sinergia aumenta exponencialmente las probabilidades de adopción y persistencia en las prácticas de ejercicio, cimentando así las bases para una salud duradera.

Con miras al futuro, es esencial que el sistema de salud mexicano comprenda que invertir en la promoción de la actividad física equivale a invertir en la prevención de la DM2 y en el tratamiento eficiente de aquellos ya afectados. La magnitud de inversión en tiempo, financiamiento y trabajo en esta área es proporcional a la gravedad de la epidemia de diabetes que enfrentamos. Adoptar un enfoque integral y proactivo para fomentar un cambio sistémico en el comportamiento hacia la actividad física es, entonces, no solo una opción, sino un imperativo que reclama acción inmediata y determinada.

Promover una sociedad en Chihuahua donde la actividad física sea parte integral de la cultura cotidiana puede y debe ser uno de los objetivos centrales para las autoridades de salud. Solo así se podrá contrarrestar con fuerza una de las amenazas más grandes para la salud pública contemporánea, ofreciendo a los ciudadanos la oportunidad de vivir vidas más largas, más saludables y felices. La gestión y prevención de la DM2 mediante la actividad física se convierte, en este contexto, en una piedra angular para el fortalecimiento y la resiliencia de nuestras comunidades frente a los retos de salud actuales y futuros.

No se repite lo anteriormente dicho. El autor expresa su criterio, su postura específica frente al tema y lo sustenta de conformidad con los datos obtenidos y una argumentación teórica con plena consistencia en aquellos. No debe salirse de este rango, no debe caer en la subjetividad, evite argumentaciones sin evidencia fáctica-reflexiva de los mismos.

Y finalmente, en caso de que existan indicios o interrogantes no resueltos, planteados en este apartado compartiendo la tarea pendiente con otros investigadores que pueden acompañar y

ampliar el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzahrani, O., Fletcher, J. P., & Hitos, K. (2023). Quality of life and mental health measurements among patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Health and Quality of Life Outcomes*, 21(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s12955-023-02111-3>
- Amin, M., Kerr, D., Atiase, Y., Yakub, Y., & Driscoll, A. (2023). Expert Opinions about Barriers and Facilitators to Physical Activity Participation in Ghanaian Adults with Type 2 Diabetes: A Qualitative Descriptive Study. *Sports*, 11(7), 123. <https://doi.org/10.3390/SPORTS11070123/S1>
- Borse, S. P., Chhipa, A. S., Sharma, V., Singh, D. P., & Nivsarkar, M. (2021). Management of Type 2 Diabetes: Current Strategies, Unfocussed Aspects, Challenges, and Alternatives. *Medical Principles and Practice*, 30(2), 109–121. <https://doi.org/10.1159/000511002>
- Cockcroft, E. J., Narendran, P., Andrews, R. C. (2020). Exercise-induced hypoglycaemia in type 1 diabetes. *Experimental Physiology*, 105(4), 590–9. <https://doi.org/10.1113/EP088219>
- Corvos-Hidalgo, C., Meléndez-Gallardo, J., Pintos-Toledo, E., Silveira, A., & Souza-Marabotto, F. (2024). Ejercicio físico y diabetes mellitus tipo 1: Una revisión narrativa (Physical exercise and type 1 diabetes mellitus: An narrative review). *Retos*, 51, 159–166. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.99366>
- Enríquez-Del Castillo, L. A., Cervantes Hernández, N., Candia Luján, R., & Flores Olivares, L. A. (2021). Capacidades físicas y su relación con la actividad física y composición corporal en adultos (Physical capacities and their relationship with physical activity and body composition in adults): su relación con la actividad física en adultos. *Retos*, 41, 674–683. <https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.83067>
- Francesconi, C., Niebauer, J., Haber, P., Moser, O., Weitgasser, R., & Lackinger, C. (2023). Lebensstil: körperliche Aktivität und Training in der Prävention und Therapie des Typ 2 Diabetes mellitus (Update 2023) [Lifestyle: physical activity and training as prevention

and therapy of type 2 diabetes mellitus (Update 2023)]. Wiener klinische Wochenschrift, 135(Suppl 1), 78–83. <https://doi.org/10.1007/s00508-023-02187-3>

Franco Gallegos, L. I., Robles Hernández, G. S. I., Montes Mata, K. J., & Aguirre Chávez, J. F. (2024). Más allá del control glucémico: beneficios de la actividad física en la calidad de vida de personas con diabetes mellitus tipo 2: una revisión narrativa (Beyond glycemic control: benefits of physical activity on the quality of life of people with type 2 diabetes mellitus: a narrative review). Retos, 53, 262–270. <https://doi.org/10.47197/retos.v53.101811>

Kirwan, J. P., Sacks, J., & Nieuwoudt, S. (2017). The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. Cleveland Clinic Journal of Medicine, 84(7 Suppl 1), S15. <https://doi.org/10.3949/CCJM.84.S1.03>

Lee, A. S., Johnson, N. A., McGill, M. J., Overland, J., Luo, C., Baker, C. J., et al. (2020). Effect of high-intensity interval training on glycemic control in adults with type 1 diabetes and overweight or obesity: A randomized controlled trial with partial crossover. Diabetes Care, 43(9), 2281–8.

Maimaitituerxun, R., Chen, W., Xiang, J., Xie, Y., Xiao, F., Wu, X. Y., Chen, L., Yang, J., Liu, A., & Dai, W. (2024). Predictive model for identifying mild cognitive impairment in patients with type 2 diabetes mellitus: A CHAID decision tree analysis. Brain and behavior, 14(3), e3456. <https://doi.org/10.1002/brb3.3456>

Navarrete Cabrera J, Carvajal Martínez F, Carvajal Aballe M, Ramos Robledo A, Rodríguez Carvajal A. Importancia del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. cysa [Internet]. [citado 17 de mayo de 2022];6(2):35-42. Disponible en: <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/2503>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Tratamiento farmacológico de la diabetes: implicaciones de política para la Región de las Américas. Revista panamericana de salud pública = Pan American Journal of public health, 46, e54.

<https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.54>

Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018. p. 2018. <https://www.acsm.org/docs/default-source/publications-files/pagac-papers/msse-d-18-00727>.

Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN, Kowalski A, Rabasa-Lhoret R, McCrimmon RJ, Hume C, Annan F, Fournier PA, Graham C, Bode B, Galassetti P, Jones TW, Millán IS, Heise T, Peters AL, Petz A, Laffel LM. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017 May;5(5):377-390. doi: 10.1016/S2213-8587(17)30014-1. Epub 2017 Jan 24. Erratum in: *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017 May;5(5):e3. PMID: 28126459.

Schubert-Olesen, O., Kröger, J., Siegmund, T., Thurm, U., & Halle, M. (2022). Continuous Glucose Monitoring and Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph19191229>

Scott, S. N., Cocks, M., Andrews, R. C., Narendran, P., Purewal, T. S., Cuthbertson, D. J., et al. (2019). High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Capacity Without a Detrimental Decline in Blood Glucose in People with Type 1 Diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 104(2), 604–12.

Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA2-2014, Para la prestación de servicios de salud en unidades de atención integral hospitalaria médico-psiquiátrica. México: Diario Oficial de la Federación, septiembre de 2015 [citado noviembre 12, 2020]. Disponible en:

http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/5805/salud3a11_C/salud3a11_C.html

Terauchi Y, Takada T, Yoshida S. (2021). A randomized controlled trial of a structured program combining aerobic and resistance exercise for adults with type 2 diabetes in Japan. *Diabetol Int*. 2021 Apr 28;13(1):75-84. doi: 10.1007/s13340-021-00506-5. PMID:

35059244; PMCID: PMC8733075.

- Thomas, E., Ficarra, S., Nakamura, M., Drid, P., Trivic, T., & Bianco, A. (2024). The Effects of Stretching Exercise on Levels of Blood Glucose: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports medicine - open*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00661-w>
- Wake, A. D. (2020). Antidiabetic Effects of Physical Activity: How It Helps to Control Type 2 Diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity : Targets and Therapy*, 13, 2909–2923. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S262289> s
- Yapanis, M., James, S., Craig, M. E., O’Neal, D., & Ekinci, E. I. (2022). Complications of Diabetes and Metrics of Glycemic Management Derived from Continuous Glucose Monitoring. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 107(6), E2221–E2236. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgac034>
- Zhang H, Guo Y, Hua G, Guo C, Gong S, Li M, Yang Y. (2024). Exercise training modalities in prediabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. doi: 10.3389/fendo.2024.1308959. PMID: 38440785; PMCID: PMC10911289.