Efecto de entrenamientos aeróbico en el perfil glucémico en personas mayores con diabetes tipo 2. Una revisión sistemática

Effect of aerobic training on glycemic profile in older adults with type 2 diabetes: a systematic review

Autores

Juan Carlos Fuentealba Sánchez [1]
Felipe Hermosilla-Palma [2]
Yesenia Olate-Pastén [1,6]
Tomás Reyes-Amigo [3]
Mauricio Díaz-Alvarado[4]
Cristian Luarte-Rocha[5]
Iván Molina-Márquez [1,7]
Nicolás Gómez-Álvarez[1]

[1] Universidad Adventista de Chile, Chillán, Chile
[2] Universidad Autónoma de Chile, Chile
[3] Universidad de Playa Ancha
[4] Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile
[5] Universidad San Sebastián Concepción Chile.
[6] Doctorado en Educación Universidad de Concepción, Concepción, Chile
[7] Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Autor de correspondencia:
Nicolás Gómez-Álvarez
nicolasgomez@unach.cl

Cómo citar en APA

Fuentealba Sánchez, J. C., Hermosilla Palma, F., Olate Pasten, Y., Reyes Amigo, T., Díaz-Alvarado, M., Luarte Rocha, C., ... Gómez-Álvarez, N. (2025). Efecto de entrenamientos aeróbico en el perfil glucémico en personas mayores con diabetes tipo 2. Una revisión sistemática. *Retos, 71*, 207–219. https://doi.org/10.47197/retos.v71.116213

Resumen

Introducción: El entrenamiento aeróbico es ampliamente recomendado en estudios y guías para la prevención y control de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2).
Objetivo: El objetivo de esta revisión sistemática es evaluar los efectos de diversas modalidades de entrenamiento aeróbico, para determinar si su aplicación en distintas actividades tiene un mayor efecto en el perfil glucémico en personas mayores con DM2.
Metodología: Se realizó una revisión sistemática mediante el método PRISMA para evaluar los efectos del entrenamiento aeróbico en personas mayores con DM2 sobre los marcadores sanguíneos de hemoglobina glicosilada (HbA1c), resistencia a la insulina (HOMA-IR) y glucosa plasmática en ayunas (FPG). Las búsquedas se realizaron en las bases de datos PubMed, Scopus, SciELO y WoS. En total, se analizaron 387 participantes diagnosticados de DM2.
Resultados: La literatura mostraron que el entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT) como el entrenamiento por intervalos de alta intensidad (HIIT) redujeron significativamente los marcadores sanguíneos tras la intervención. Seis estudios con MICT mostraron disminuciones en HbA1c, tres en HOMA-IR y cinco en FPG. De los estudios con HIIT, tres reportaron reducciones significativas en HbA1c, uno en HOMA-IR y uno en FPG. Además, dos estudios encontraron que HIIT produjo mejoras significativas en comparación con MICT.
Conclusión: Esta revisión sistemática sugiere que tanto MICT como HIIT son efectivos para mejorar el perfil glucémico en personas diabéticas de edad avanzada.

Palabras clave

Diabetes mellitus tipo 2; entrenamiento aeróbico; entrenamiento continuo de intensidad moderada; entrenamiento de intervalos de alta intensidad; personas mayores.

Abstract

Introduction: Aerobic exercise is widely recommended in studies and guidelines for the prevention and control of Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM).
Objective: The objective of this systematic review is to evaluate the effects of various aerobic training modalities to determine if their application in different activities has a greater impact on the glycemic profile in older adults with T2DM.
Metodology: A systematic review following the PRISMA method was conducted to assess the effects of aerobic training on blood markers of glycated hemoglobin (HbA1c),insulin resistance (HOMA-IR), and fasting plasma glucose (FPG) in older adults with T2DM. Searches were performed in the PubMed, Scopus, SciELO, and Web of Science (WoS) databases. In total, 387 participants diagnosed with T2DM were analyzed.
Result: The literature synthesis results showed that both Moderate-Intensity Continuous Training (MICT) and High-Intensity Interval Training (HIIT) significantly reduced blood markers following the intervention. Six studies employing MICT reported decreases in HbA1c, three in HOMA-IR, and five in FPG. Among the studies utilizing HIIT, three reported significant reductions in HbA1c, one in HOMA-IR, and one in FPG. Additionally, two studies found that HIIT produced significant improvements compared to MICT.
Conclusions: This systematic review suggests that both MICT and HIIT are effective in improving the glycemic profile in older adults with diabetes.

Keywords

Aerobic training; high-intensity interval training; moderate-intensity continuous training; older adults; type 2 diabetes mellitus.

Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) comprende una serie de trastornos metabólicos heterogéneos caracterizados por la hiperglucemia crónica, atribuible a una alteración en la secreción de insulina (Petersmann et al., 2019). Esta enfermedad posee diferentes categorías, que incluyen diabetes tipo 1 (DM1), tipo 2 (DM2) (Krause & De Vito, 2023), gestacional y neonatal (Buchanan & Xiang, 2005). Actualmente, la DM afecta al 25% de las personas mayores (PM) de igual o mayores a 65 años (Cowie et al., 2018), sin embargo, proyecciones indican que para 2040, el número de casos de diabetes podría alcanzar los 642 millones a nivel mundial en esta población (Cho et al., 2018), lo que destaca su relevancia como problema de salud pública a nivel mundial.

El ejercicio físico (EF) se ha establecido como una herramienta crucial y no farmacológica en el tratamiento de la DM2 (Lazarevic et al., 2006; Gallegos et al., 2024). En particular, el ejercicio aeróbico se ha destacado como una modalidad fundamental para manejar la DM2 en las PM, implicando movimientos repetitivos y rítmicos de grandes grupos musculares durante períodos prolongados (Bull et al., 2020). El entrenamiento aeróbico (EA) se puede clasificar como EA continuo de moderada intensidad (MICT, 60-80% del VO2máx) o como entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT, 80-100% del VO2máx) (Tauda et al., 2025). El MICT ha demostrado mejorar la densidad mitocondrial, la sensibilidad a la insulina, las enzimas oxidativas, la distensibilidad y la reactividad de los vasos sanguíneos, así como la función pulmonar, inmune y cardíaca en PM (Garber et al., 2011). Mientras que el HIIT ha mostrado una rápida mejora en la capacidad oxidativa del músculo esquelético, la sensibilidad a la insulina y el control glucémico en adultos con DM2 (DiPietro et al., 2006; Feng et al., 2024). Según la evidencia científica actual, se recomienda que las PM con DM2 realicen al menos 150 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada a vigorosa por semana, distribuidos en al menos 3 días (Colberg et al., 2016; ElSayed, et al., 2023). Además, investigaciones han respaldado los beneficios superiores del HIIT en comparación con el MICT, aumentando la regulación de la glucosa en PM sedentarios aun cuando el gasto calórico sea igual en ambos ejercicios (DiPietro et al., 2006). Actualmente, numerosos estudios, revisiones sistemáticas y metaanálisis han comparado diferentes tipos de entrenamiento como le MICT, HIIT y entrenamiento de fuerzas y sus efectos sobre el control glucémico en diversas poblaciones (Jansson et al., 2022; Pan et al., 2018; Sampath Kumar et al., 2019), sin embargo, esta revisión se centró específicamente en el ejercicio aeróbico y en la comparación de sus modalidades (HIIT/MICT) aplicadas en diversas actividades en PM, ya que este tipo de ejercicio previene enfermedades cardiovasculares altamente presentes en este tipo de población (Cassiano et al., 2020; Tauda et al., 2025)

A partir de estas premisas, se formula la pregunta de investigación: ¿Tienen las diferentes modalidades e intensidades de entrenamiento aeróbico un impacto en el perfil glucémico de personas mayores con DM2?. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática es evaluar los efectos de diversas modalidades de entrenamiento aeróbico, para determinar si su aplicación en distintas actividades tiene un mayor efecto en el perfil glucémico en PM con DM2.

Método

Esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con las directrices para revisiones sistemáticas y metaanálisis “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines” (Page et al., 2021).

Fuentes y Estrategia de Búsqueda

Las búsquedas se realizaron en las bases de datos de PubMed, Web of Science, SCOPUS y Scielo, entre el período de 1 de enero de 2013 hasta 31 de diciembre de 2023. Solo los textos completos elegibles en inglés, portugués o español fueron considerados para la revisión. La búsqueda contempló los términos y los operadores booleanos OR y AND, para la población. ["Older adults" OR "older people" OR Aged OR elderly] AND ["Diabetes Mellitus" OR "type 2 diabetes" OR T2DM], mientras que para la intervención se utilizó ["Physical Exercise" OR training OR Sport OR "Aerobic training" OR "Endurance training" OR "aerobic exercise" OR "Interval Training" OR "High-Intensity Intermittent Exercise"] en los variables se usó ["Glycated hemoglobin" OR "Glucose metabolism" OR "Glucose Intolerance" OR "blood glucose" OR

HbA1c]. Cabe mencionar que se utilizó de la misma forma en todas las bases de datos y los investigadores JCFS y NGA leyeron y confirmaron individualmente la inclusión de los estudios de texto completo.

Criterios de Elegibilidad

Se utilizó el modelo PICOS (Población, Intervención, Comparación, Resultados, Tipo de Estudio) para establecer los criterios de elegibilidad:

Tipo de participantes: Fueron incluidos estudios en que sus participantes estén diagnosticados con DM2 y con medicación acorde a su patología, todos mayores de 60 años o estudios donde se declare que sus participantes son personas mayores. Serán excluidos estudios en los cuales sus participantes tuvieran amputaciones en sus extremidades que les impidiera realizar actividad o ejercicio físico u otras patologías ajenas al síndrome metabólico, o que incluyeran dentro de sus participantes alguna patología que les impida realizar ejercicio físico de forma sistemática o dirigida.

Tipo de intervenciones: Fueron incluidos, estudios que incorporaron entrenamiento aeróbico (MICT, HIIT), mediante distintas actividades (caminatas continuas, trote, bicicleta estática etc.), cuya intervención se prolongara al menos durante 8 semanas, en los cuales se declare intensidad y/o volumen de trabajo y que no incluyera entrenamientos combinados con otras modalidades de entrenamiento. Fueron excluidos estudios que hayan incorporado una intervención adicional como dieta especial, terapia psicológica, intervención educativa o adecuación de su dosis farmacológica para el estudio.

Tipo de comparación: Fueron incluidos estudios que comparan el efecto del entrenamiento aeróbico vs un grupo control inactivo o activo. Fueron excluidos los estudios donde se compararon los efectos del ejercicio aeróbico con intervenciones con modificación de dieta o medicación.

Tipo de resultados: fueron incluidos estudios que realizaran HIIT y MICT e indicaran alguna medida de control glucémico para valorar el efecto de la intervención, por ejemplo: la prueba de Glucemia en ayunas, intolerancia a la glucosa o el control glucémico a largo plazo con el examen de hemoglobina Glicosilada (HbA1c). Serán excluidos los estudios que no presenten examen clínico sanguíneo.

Tipo de estudio: Ensayos controlados aleatorizados y estudios controlados. Fueron excluidos Tesis, revisiones sistemáticas, estudios de caso, o estudios longitudinales en seres humanos y animales.

Selección de Estudios

La evaluación de elegibilidad de los estudios se realizó por dos revisores de forma independiente utilizando la plataforma en línea Rayyan, de acuerdo con los criterios de elegibilidad. En primera instancia se identificaron los estudios potencialmente relevantes por medio de la lectura del título y resumen. Posteriormente se analizaron los textos completos de los registros potencialmente relevantes. Los desacuerdos se resolvieron por consenso entre revisores.

Proceso de recopilación de datos

Dos revisores, extrajeron de manera independiente los datos relevantes de los estudios seleccionados. Para describir las características generales de los estudios, se obtuvieron con variables como autor, país y año de publicación, características del estudio (es decir, nombre y diseño del estudio, número de participantes, criterios de inclusión/exclusión, edad, género, tipos de mediciones y país), características de la intervención (tipos de entrenamientos, frecuencia, duración de la sesión, e intensidad) resultados y magnitud del efecto del entrenamiento. Para una síntesis cualitativa de los resultados sobre el control glucémico, se extrajeron los valores pre y post intervención para cada medida cuando estaban disponibles, junto con los resultados de pruebas estadísticas para identificar el efecto tiempo (pre – post intervención) y el efecto del tratamiento (interacción grupo*tiempo).

Calidad Metodológica

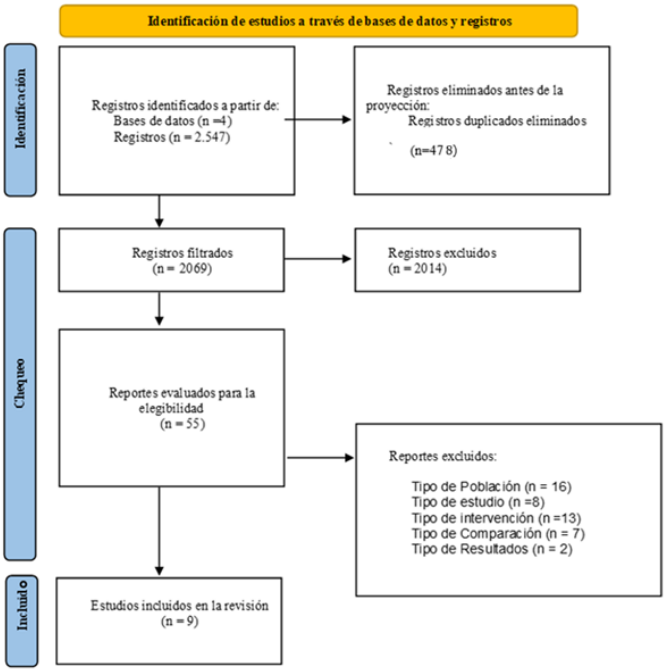
Dos autores evaluaron de forma independiente la calidad metodológica de los estudios incluidos mediante la Escala de PEDro (PEDro - Escala PEDro, 1999). Esta escala de calificación presenta once criterios, en los cuales evalúa: 1) inclusión y fuente; 2) asignación al azar; 3) asignación oculta; 4) comparabilidad al inicio; 5) sujetos cegados; 6) terapeutas cegados; 7) evaluadores cegados: 8) resultados por encima del 85%; 9) análisis por intención de tratar; 10) comparaciones entre grupos; 11) datos de media y variabilidad. Cada criterio se puntúa sólo cuando esté se cumpla claramente. En cada casa donde se generó desacuerdo, se resolvió por consenso.

Resultados

Selección de estudios

Se identificaron inicialmente un total de 2.547 estudios a partir de 4 bases de datos (PubMed, Web of Science, SCOPUS y Scielo). Posteriormente se eliminaron 473 estudios fueron por tratarse de duplicados, quedando un total de 2.069 estudios. Se eliminaron 2014 fueron eliminados por lectura de título y resumen, quedando un total de 55 estudios que se analizaron como texto completo. Finalmente, en esta revisión sistemática se incluyó 9 estudios en total, debido a que los 44 artículos restantes no cumplieron con los criterios de elegibilidad como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda de acuerdo con los criterios PRISMA.



Los estudios incluidos en esta revisión sistemática presentan una calidad metodológica moderada según la escala PEDro, con un promedio de 6.0 ± 0.47. Las puntuaciones más bajas se registraron en los criterios relacionados con la ausencia de cegamiento para los participantes, terapeutas y evaluadores, donde ningún estudio logró obtener puntos. Otro aspecto deficitario fue la falta de análisis por intención de tratar, en el que solo un estudio (Terada et al., 2013) cumplió con los requisitos. Sin embargo, la mayoría de los estudios cumplen con criterios fundamentales, como la aleatorización, la presentación de datos de medias y variabilidad, la comparación inicial de los grupos y una adecuada retención de participantes (85%), en la cual solo un estudio no obtuvo puntuación en esta categoría (Suntraluck et al., 2017).

Tabla 1. Evaluación calidad metodológica según escala PEDro (47)

Autor	Criterios de Evaluación											Puntuación Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Baasch-Skytte et al. (2020)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Molina-Sotomayor et al. (2020)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Tan et al. (2018)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Taghizadeh et al. (2018)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Suntraluck et al. (2017)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Jiang et al. (2020)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Pandey et al. (2017)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Terada et al. (2013)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Mitranun et al. (2014)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6

Criterios: 1) inclusión y fuente; 2) asignación al azar; 3) asignación oculta; 4) comparabilidad al inicio; 5) sujetos cegados; 6) terapeutas cegados; 7) evaluadores cegados: 8) resultados por encima del 85%; 9) análisis por intensión de tratar; 10) comparaciones entre grupos; 11) datos de media y variabilidad.
Fuente: Elaboración propia.

Características de los estudios y los participantes

Las características de los estudios incluidos se presentan en la Tabla 1. Los nueve estudios analizados se publicaron entre los años 2013 y 2020 en inglés, los cuales un estudio se llevó a cabo en Dinamarca (Baasch-Skytte et al., 2020), un estudio se llevó a cabo en Chile (Molina-Sotomayor et al., 2020), dos estudios en Australia (Jiang et al., 2020; Tan et al., 2018), un estudio de Irán (Taghizadeh et al., 2018), dos estudios en Tailandia (Mitranun et al., 2014; Suntraluck et al., 2017) y dos estudios se llevaron a cabo en Canadá (Avinash Pandey et al., 2017; Terada et al., 2013). La totalidad de los estudios fueron ensayos controlados aleatorizados (ECA). Cuatro estudios compararon un grupo experimental con ejercicio físico versus un grupo control sin intervención de ejercicio físico (Jiang et al., 2020; Molina-Sotomayor et al., 2020; Taghizadeh et al., 2018; Tan et al., 2018). Un estudio consideró dos grupos experimentales con ejercicio físico versus un grupo control sin intervención de ejercicio físico (Mitranun et al., 2014), mientras que tres estudios compararon diferentes modalidades de ejercicio físico: MICT (entrenamiento continuo de intensidad moderada) vs. HIIT (entrenamiento por intervalos de alta intensidad (Baasch-Skytte et al., 2020; Pandey et al., 2017; Suntraluck et al., 2017).

Se incluyeron un total de 387 participantes, de los cuales 271 pertenecían a un grupo de ejercicio físico y 116 a un grupo control sin intervención de ejercicio físico. Dos estudios incluyeron solo mujeres en su intervención (Molina-Sotomayor et al., 2020; Tan et al., 2018), uno solo hombres (Baasch-Skytte et al., 2020), y los seis estudios restantes tuvieron grupos mixtos. Todos los participantes tenían diagnóstico de DM2 y su edad media estuvo entre 61.0 ± 6.8 a 71.6 ± 3.5. Todos los estudios incluyeron participantes tratados con metformina, sin modificación de la dosis durante la intervención. En tres estudios se especificó que los participantes no usaron insulina durante la intervención (Jiang et al., 2020; Tan et al., 2018; Terada et al., 2013).

En relación con el estilo de vida, los participantes de los nueve estudios informaron tener un comportamiento sedentario previo (<60 min/semana de ejercicio) y mantuvieron una dieta normal durante la intervención. Dos estudios reportaron un registro de dieta (Jiang et al., 2020; Tan et al., 2018). Ninguno de los estudios informó sobre patologías adicionales, pero sí especificaron criterios de exclusión relacionados con ciertas condiciones. Entre los más comunes se mencionaron: daño conocido en los órganos terminales de la DM2, afecciones cardíacas, renales, enfermedades cerebrovasculares y vasculares periféricas, o una incapacidad o contraindicación para realizar ejercicio físico.

Características de las Intervenciones

La duración de las intervenciones fue de entre 8 y 24 semanas, con un promedio de 13.11 ± 4.33 Semanas. Un estudio reportó una duración de ocho semanas (Taghizadeh et al., 2018), otro de 10 semanas (Baasch-Skytte et al., 2020), cinco estudios reportaron 12 semanas (Mitranun et al., 2014; Pandey et al., 2017; Suntraluck et al., 2017; Tan et al., 2018; Terada et al., 2013), uno de 16 semanas (Jiang et al., 2020) y uno de 24 semanas (Molina-Sotomayor et al., 2020). Los grupos experimentales utilizaron entrenamientos aeróbicos clasificados en MICT y HIIT, con cuatro grupos utilizando la modalidad HIIT y 11 grupos utilizando la modalidad MICT.

En cuanto a la intensidad, fue prescrita en base a la máxima tasa de oxidación de grasas (Jiang et al., 2020; Tan et al., 2018), frecuencia cardiaca máxima (Pandey et al., 2017; Suntraluck et al., 2017) o de reposo (Baasch-Skytte et al., 2020), consumo de oxígeno máximo (Molina-Sotomayor et al., 2020), VO2 peak (Mitranun et al., 2014; Taghizadeh et al., 2018) o VO2 de reserva (Terada et al., 2013).

Las intervenciones de MICT mantuvieron una intensidad de 60-75% de la frecuencia cardiaca, 60% del V02 pico, 50-60% de la frecuencia cardiaca máxima (FCM) y 50% del VO2máximo, con una duración por sesión entre 30 y 60 minutos, empleando ejercicios en cinta rodante, bicicleta estática y caminatas supervisadas en pista. Mientras tanto, las intervenciones de HIIT alcanzaron una intensidad vigorosa, con sesiones que promediaron entre 28 y 40 minutos (34 minutos, considerando tiempo de descanso), utilizando ejercicios en bicicleta estática y cinta rodante. Los grupos control que reportaron no tener intervención física realizaron actividades cotidianas en su totalidad. Seis de los nueve estudios reportaron

abandonos de participantes, sumando un total de 32 abandonos reportados, con un rango entre 3 a 7 abandonos por estudio y un porcentaje del 8.27% de abandonos sobre la población total de participantes. Las causas más comunes de abandonos fueron ausentarse a las sesiones de entrenamiento, por motivos personales, citas médicas, viajes de negocios etc.

Tabla 2. Características de los estudios incluidos.

Autor; país	N; edad	Grupos	Modalidad de entrenamiento y protocolo	Semanas; v/s; duración sesión y tipo de Ejercicios o actividades	Medida del perfil glucémico
Baasch-Skytte et al. (2020), Dinamarca	N= 51; 61.0 ± 6.8 años Hombres	N = 26	HIIT Entrenamiento de 5 minutos de 30-20-10. cinco períodos consecutivos de ejercicio de 1 minuto divididos en 30 segundos a baja (~ 30–100 W), 20 segundos a moderada (~ 60–180 W), 10 segundos a máxima (≥400 W). intercalados por 2 minutos de recuperación pasiva	10 semanas; 3 v/s; 29 min. Ciclismo supervisado (10-20-30)	(HbA1c), (HOMA-IR), (FPG)
		(N = 25)	MICT 50 minutos de ciclismo continuo de intensidad moderada a una intensidad del 60% al 75% de la FC de reserva.	10 semanas; 3 v/s; 50 min. Ciclismo Continuo	
Molina-Sotomayor et al. (2020), Chile	N= 109 71.6 ± 3.5 años Mujeres	(n = 57)	MICT Sesiones de 60 minutos de caminatas progresivas moderadas entre 2,2 MET y 3,6 MET en un plano horizontal, con una fluctuación de la demanda cardiovascular máxima entre el 40% y el 65% del VO2max, y con un máximo gasto energético de 4,6 Kcal/min.	24 semanas; 3 v/s; 60 min Caminatas progresivas moderadas en pista atlética	(HbA1c)
		(n = 52)	GC Inactivo Sin intervención física	Vida Cotidiana	
Tan et al. (2018), Australia	N= 31 64.5 años Mujeres	(n = 16)	MICT 20 a 40 minutos de caminar o correr con la intensidad controlada a la HR correspondiente al FATmax individualizado. El tiempo de ejercicio se fijó en: 20 min en la semana 1/ 30 min en las semanas 2 a 4/ 40 min en las semanas 5 a 12.	12 semanas; 3 v/s; 60 min Caminatas/trote individualizado	(HOMA-IR), (FPG) (registro de dieta)
		(n = 15)	GC Inactivo, Sin intervención física	Vida Cotidiana	
Taghizadeh et al. (2018), Irán	N= 20 62.25 ± 3.81 años Mujeres	(n = 10)	MICT caminata o carrera en cinta a intensidad individual para cada sujeto según su VO2pico. Dos primeras semanas de entrenamiento, el protocolo de ejercicio incluyó 35 minutos de carrera en cinta rodante al 60% del VO2pico. A partir de entonces, cada dos semanas aumentó la intensidad y la duración en un 5% y 5 min, respectivamente. La intensidad y duración del entrenamiento durante las últimas dos semanas de entrenamiento alcanzaron el 75% del VO2pico y 50 min, respectivamente.	8 semanas; 3v/s 50 min Carrera/caminata en Cinta	(HbA1c), (HOMA-IR), (FPG)
		(n = 10)	GC Inactivo, Sin intervención fisica	Vida Cotidiana	
Suntraluck et al. (2017), Tailandia	N= 29 67.5 años Grupo Mixto	(n = 14)	MICT 1-4 semanas, los programas de capacitación se llevaron a cabo al 50-60% de frecuencia cardíaca máxima con un calentamiento de 10 minutos, un entrenamiento de 15 minutos y un enfriamiento de 10 minutos, lo que da un tiempo total de sesión de 35 minutos. 5-8 semanas, la intensidad del ejercicio aumentó al 60-70% de la frecuencia cardíaca máxima, y la duración del ejercicio se incrementó a 20 mín. 9-12 semanas, la duración del ejercicio se incrementó a 30 min mientras el ejercicio. La intensidad siguió siendo la misma.	12 semanas; 3 v/s; 60 min. Ciclismo en tierra	(HbA1c), (HOMA-IR), (FPG)
		(n = 15)	MICT 1-4 semanas, los programas de capacitación se llevaron a cabo al 50-60% de frecuencia cardíaca máxima con un calentamiento de 10 minutos, un entrenamiento de 15 minutos y un enfriamiento de 10 minutos, lo que da un tiempo total de sesión de 35 minutos. 5-8 semanas, la intensidad del ejercicio aumentó al 60-70% de la frecuencia cardíaca máxima, y la duración del ejercicio se incrementó a 20 mín. 9-12 semanas, la duración del ejercicio se incrementó a 30 min mientras el ejercicio. La intensidad siguió siendo la misma.	12 semanas; 3 v/s; 60 min. Ciclismo en agua tibia 36◦ C, sumergido hasta la cadera	

Jiang et al. (2020), Australia	N=49 64.5 años Grupo Mixto	(n =25)	MICT Caminar o correr con la intensidad controlada en el FATmax HR individualizado. La duración del ejercicio se incrementó gradualmente: 1 semana 20-25 min 2-5 semanas 30-35 min 6-16 semanas 45 min	16 semanas; 3 v/s; 60 min.; Caminar y Correr en cinta	(HbA1c), (HOMA-IR), (FPG) (registro de dieta)
		(n =24)	Sin intervención física	Vida Cotidiana	
Avinash Pandey et al. (2017), Canadá	N=40 66.5 ± 9 años Grupo Mixto	(n=19)	MICT 30 minutos de ejercicio moderado continuo y sostenido. Ejercicio de intensidad (60% de la frecuencia cardíaca máxima), 5 días por semana.	12 semanas; 5 v/s; 40 min. Ejercicio continuo de intensidad moderada	(HbA1c)
		(n=21)	HIIT 10 minutos por sesión de ejercicio continuo de ráfaga, ejercicio de alta intensidad (85% de la presión cardíaca máxima). con 1 minuto de calentamiento y enfriamiento, 3 veces al día, 5 días a la semana.	12 semanas; 5 v/s; 40 min Trote de alta intensidad	
Terada et al. (2013), Canadá	N=15 62.9 años Grupo Mixto	(n=8)	MICT pruebas continuas. ejercicio al 40% VO2R	12 semanas; 5 v/s; 60 min. Ejercicio continuo de intensidad moderada. Bicicleta estática y caminata en cinta rodante	(HbA1c)
		(n=7)	HIIT intervalos de 1 minuto al 100% VO2R seguido de Intervalos de recuperación de 3 minutos al 20% VO2R. 7 intervalos en un período de 28 min	Intervalos de alta intensidad HI-IE. Bicicleta estática y caminata en cinta rodante	
		(n=15)	GC Inactivo, Sin intervención física	Vida Cotidiana	
Mitranun et al. (2014), Tailandia	N=43 61.3 ± 2.6 años Grupo Mixto	(n=14)	MICT semanas 1-2 calentaron gradualmente hasta alcanzar el 50% del consumo máximo de oxígeno (VO2pico) en 5 min, se mantuvo esta intensidad durante 20 min y 5 min para enfriar. semanas 3 a 6 calentamiento para alcanzar el 60% del VO2pico dentro 5 min, los participantes mantuvieron esta intensidad durante 20 y 5 min semanas 7 a 12 calentar para llegar alcanzaron el 65 % del VO2 pico en 5 min, luego los participantes mantuvieron esta intensidad durante 30 min y realizaron un enfriamiento de 5 min. abajo, dando un tiempo total de 40 min	12 semanas; 3 v/s; 30-40 min. Caminar en cinta rodante	(HbA1c) (HOMA-IR) (FPG)
		(n=14)	HIIT semanas 1-2 calentaron gradualmente hasta alcanzar el 50% del consumo máximo de oxígeno (VO2pico) en 5 min, se mantuvo esta intensidad durante 20 min y 5 min para enfriar. semanas 3 a 6 intervalo de cuatro ejercicios de alta intensidad de 1 min al 80% del VO2pico con un Ejercicio de baja intensidad de 4 min al 50% VO2pico semanas 7 a 12 Calentamiento para alcanzar un 60% del VO2 pico en 5 minutos, luego realizó el intervalo de seis ejercicios de alta intensidad de 1 minuto al 85% VO2pico con un ejercicio de baja intensidad de 4 minutos al 60% del VO2pico y un período de enfriamiento de 5 minutos, lo que da un tiempo total de sesión de 40 minutos	12 semanas; 3 v/s; 30-40 min Ejercicios de alta intensidad	

Abreviaturas: MICT: Entrenamiento continuo de intensidad moderada, HIIT: entrenamiento a intervalos de alta intensidad, (HbA1c) prueba de hemoglobina glicosilada, (HOMA-IR) Índice de resistencia a la insulina, (FPG) Glicemia en ayunas, MET Unidad Metabólica de Reposo, VO2pico Consumo máximo de oxígeno, VO2R Consumo máximo de oxígeno de reserva, FATmax máxima tasa de oxidación de grasas.

Tabla 3. Efectos del entrenamiento bajo distintos marcadores glicémicos.

Autor (año)	Modalidad	Hemoglobina glicosilada (HbA1c)			Resistencia a la insulina (HOMA-IR)			Glicemia en ayunas (FPG)		
		Antes	Después	Cambio	Antes	Después	Cambio	Antes	Después	Cambio
Baasch-Skytte et al., (2020)	HIIT	7.5 ± 1.6	No informado[a-b]	↓*	3.0 ± 0.7	No informado	↓	9.5 ± 3.6	No informado	↓
	MICT	7.3 ± 1.1	No informado	↔	2.3 ± 1.1	No informado	↔	8.3 ± 3.2	No informado	↓
Molina-Sotomayor et al., (2020)	MICT	8.10 ± 0.47	7.73 ± 0.55[a-b]	↓	x	x	x	x	x	x

Tan et al., (2018)	MICT	317.1 ± 32.9 (µmol/L)	287,0 ± 33,5[a-b] (µmol/L)	↓	5.95 ± 2.26	4.17 ± 1.35[a-b]	↓	7.95 ± 1.25 (mmol/L)	6.99 ± 1.01[a-b]	↓
Taghizadeh et al., (2018)	MICT	7.77 ± 1.24	7,01 ± 0,89[a-b]	↓	5.92±2.41	4.81±1.60[a-b]	↓	179.2±41.3 (mg/dL)	151.2±22.5[a-b] (mg/dL)	↓
Suntraluck et al., (2017)	MICT tierra	7.8 ± 0.6	7.5 ± 0.5[a]	↓	3.5 ± 0.7	3.5 ± 0.5	↓	7.8 ± 0.6	7.5 ± 0.5	↓
	MICT agua	7.9 ± 0.5	7.3 ± 0.4[a]	↓*	3.3 ± 0.4	3.0 ± 0.3	↓	7.9 ± 0.5	7.3 ± 0.4[a]	↓*
Jiang et al., (2020)	MICT mujeres	6.90 ± 0.60	6.21 ± 0.64[a-b]	↓	6.60 ± 4.15	5.75 ± 2.82	↓	8.57 ± 1.53	7.98 ± 1.40[a-b]	↓
	MICT hombres	6.59 ± 0.7	6.21 ± 0.62[a-b]	↓	4.77 ± 2.12	3.82 ± 2.03	↓	8.60 ± 0.99	7.73 ± 1.18[a-b]	↓
Avinash Pandey et al. (2017)	MICT	8.18 ± 0.35	7.94 ± 0.41[a]	↓	x	x	x	x	x	x
	HIIT	8,14 ± 0,49	7.32 ± 0.39[a]	↓*	x	x	x	x	x	x
Terada et al., (2013)	MICT	6.6 ± 0.9	6.7 ± 0.8	↑	x	x	x	7.3 ± 1.8	7.6 ± 1.3	↑
	HIIT	6,6 ± 0.6	6.5± 0.5	↓	x	x	x	6.0 ± 0.8	6.7 ± 0.8	↓
Mitranun et al., (2014)	MICT	61 ± 2 (mmol/mol)	59 ± 3 (mmol/mol)	↓	2.8 ± 1.3	2.3 ± 1.5[a-b]	↓	7.65 ± 28	6.66 ± 20[a]	
	HIIT	60 ± 2 (mmol/mol)	54 ± 2[a-b] (mmol/mol)	↓	3.1 ± 1.4	2.5 ± 1.1[a-b]	↓	7.65 ± 22	6.60 ± 23[a]	↓

Simbología: ± Desviación estándar, [a], Disminución P < 0.05 Entre pre y post, [b], P < 0.05 vs grupo control inactivo, * P < 0.05 entre grupos activos, x No se realiza tipo de prueba en el estudio, ↓ Disminución después de la intervención, ↔ no se observan cambios después de la intervención, ↑ Aumento después de la intervención.

Resultados principales

Medidas de resultado

De los nueve estudios seleccionados, todos incluyeron la prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c), seis estudios incluyeron el modelo homeostático para evaluar la resistencia a la insulina (HOMA-IR), siete estudios incluyeron la prueba de glucosa plasmática en ayunas (FPG) y un estudio incluyó la prueba de tolerancia a la glucosa (OGTT) (tabla 2).

HbA1c

De los nueve estudios que reportaron la prueba HbA1c y que aplicaron la modalidad MICT, seis (66,6%) lograron una disminución significativa post intervención (Molina-Sotomayor et al., 2020; Tan et al., 2018; Taghizadeh et al., 2018; Suntraluck et al 2017, Jiang et al., 2020, Avinash Pandey et a., 2017) y 3 estudios no reportaron un cambio significativo post intervención en HbA1c (Terada et al., 2013; Mitranun et al., 2014; Baasch-Skytte et al. 2020). Cuatro intervenciones lograron cambios significativos ($p < 0.05$) en comparación con el grupo control sin intervención física (Jiang et al., 2020; Molina-Sotomayor et al., 2020; Taghizadeh et al., 2018; Tan et al., 2018), pero ningún estudio reportó cambios significativos en comparación a HIIT.

Las intervenciones que aplicaron la modalidad HIIT fueron cuatro (Baasch-Skytte et al., 2020; Mitranun et al., 2014; Pandey et al., 2017; Terada et al., 2013), tres (75 %) lograron disminuir significativamente los niveles de HbA1c posterior a la intervención y un estudio no reportó cambios significativos entre el antes y el después de la intervención. En relación con la comparación entre HIIT con un grupo de control inactivo, un estudio logró cambios significativos ($p < 0.05$). Las comparaciones entre grupos de intervención mostraron que en dos estudios la modalidad HIIT logró tener cambios significativos vs la modalidad MICT (Baasch-Skytte et al., 2020; Pandey et al., 2017) y dos etudios no mostraron diferencias entre modalidades.

HOMA-IR

De los seis estudios que reportaron la prueba HOMA-IR y que aplicaron la modalidad MICT (Baasch-Skytte et al., 2020; Tan et al., 2018; Taghizadeh et al., 2018; Suntraluck et al., 2017; Mitranun et al., 2014) tres estudios (50,0%) lograron una disminución significativa ($p < 0,05$) una vez finalizada la intervención, (Tan et al., 2018; Taghizadeh et al., 2018; Mitranun et al., 2014), dos tuvieron una disminución no significativa (Baasch-Skytte et al., 2020) y (Suntraluck et al., 2017) y otro se mantuvo sin cambios relevantes Baasch-Skytte et al., (2020). Los estudios deMitranun et al., (2014); Taghizadeh et al., (2018) lograron cambios significativos ($p < 0.05$) en comparación con el grupo sin intervención física.

Los grupos que aplicaron la modalidad HIIT fueron dos, un estudio (50,0%)(Mitranun et al., 2014), logró disminuir los niveles de resistencia a la insulina entre el antes y el después de la intervención de manera significativa y además logró una disminución significativa en comparación con el grupo sin intervención fisica. Mientras que Baasch-Skytte et al., (2020) obtuvo una disminución, pero no significativa.

FPG

De los seis estudios que reportaron la prueba FPG y que aplicaron la modalidad MICT (Baasch-Skytte et al., 2020; Tan et al., 2018; Taghizadesh et al., 2018; Suntraluck et al., 2017; Jiang ., et al., 2020; Mitranun et al., 2014), cinco lograron una disminución significativa ($p < 0.05$) en su glucosa plasmática en ayunas (FPG) entre el antes y el después de la intervención (83.3%) (Tan et al., 2018; Suntraluck et al., 2017; Jiang., et al., 2020; Taghizadesh et al., 2018; Mitranun et al., 2014) y el estudio de Baasch-Skytte et al., (2020), no se observó disminución significativa. Tres intervenciones (Jiang et al., 2020; Taghizadeh et al., 2018; Tan et al., 2018) lograron cambios significativos ($p < 0.05$) en comparación con el grupo sin intervención física.

Las intervenciones que aplicaron la modalidad HIIT fueron tres (Baasch-Skytte et al., 2020; Mitranun et al., 2014; Terada et al., 2013) y todas lograron disminuir los niveles de glucosa plasmática en ayunas (33.3%), pero solo un estudio, logro cambios significativos tras aplicada la intervención, tampoco se lograron cambios significativos en comparación con la modalidad MICT.

OGTT

Solo un estudio reportó la prueba OGTT (Baasch-Skytte et al., 2020). En ambos grupos MICT y HIIT, se logró una disminución en la concentración de glucosa después de haber finalizada la intervención. Sin embargo, no se observaron cambios significativos ($p < 0.05$) entre los grupos activos.

Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática aportan evidencia que tanto las intervenciones con MICT como con HIIT redujeron los niveles de HbA1c, HOMA-IR y FPG luego de una intervención. Seis de los estudios que aplicaron la modalidad MICT reportaron una disminución significativa en la HbA1c, tres estudios reportaron una reducción significativa del HOMA-IR y cinco estudios lograron una disminución significativa de la FPG entre el antes y después de la intervención ($p<0.05$), estos hallazgos podrían sugerir que MICT puede ser efectivo en las pruebas de HbA1c y FPG entre el antes y después de la intervención. Sin embargo, un estudio mostró un aumento en los niveles de HbA1c y FPG (Terada et al., 2013), en el cual el autor aboga a los bajos índices de base HbA1c y FPG con los que partieron los participantes sometidos a estudio. Otra intervención se mantuvo sin cambios relevantes en el HOMA-IR y HbA1c (Baasch-Skytte et al., 2020) entre el antes y el después de la intervención, lo que podría deberse a la cantidad de deserción del programa (14%) debido como causa principal a la desmotivación personal de los participantes.

Entre los estudios que aplicaron la modalidad HIIT, tres lograron disminuir significativamente los niveles de HbA1c (Baasch-Skytte et al., 2020; Avinash Pandey et al., 2017; Mitranun et al., 2014). Un estudio evidencia disminuir el HOMA-IR con el método de entrenamiento HIIT (Terada et al.,2013), y un estudio muestra que el método HIIT logra cambios significativos en la FPG entre el antes y el después de la intervención (Mitranun et al., 2014). Estos resultados concuerdan con otro otros estudios, donde se compara los efectos del HIIT sobre la regulación de la glucosa y la resistencia a la insulina (Jelleyman et al., 2015) en la cual también se reportan cambios entre el antes y el después en los parámetros de HbA1c,

HOMA-IR y FPG. Esto se puede deber a que el entrenamiento aeróbico puede activar una vía de señalización AMPK o proteína Kinasa, aumenta la biogénesis mitocondrial aumentando la capacidad oxidativa (Baños et al., 2016).

Las comparaciones entre grupos de intervención en los estudios mostraron resultados contrarios en HbA1c, dos estudios mostraron diferencias significativas entre modalidades de entrenamiento (Baasch-Skytte et al., 2020; Pandey et al., 2017) y dos estudios no reportaron diferencias entre modalidades (Mitranun et al., 2014; Terada et al., 2013. De forma similar, un metaanálisis que comparó los efectos metabólicos del MICT vs HIIT en 119 participantes mayores de 18 años, con diagnóstico de DM2, no encontraron diferencias significativas entre las intervenciones HIIT y MICT para los cambios en HbA1c (De Nardi et al., 2018). Estos resultados concuerdan con otra revisión sistemática con metaanálisis en el cual se señala que el MICT tradicional no es estadísticamente significativo e inferior al HIIT para mejorar la glucosa en sangre y la HbA1c (Jelleyman et al., 2015).

En otros parámetros como HOMA-IR y FPG no se encontraron diferencias significativas luego de una intervención HIIT y MICT. Esta información refuerza lo expresado en otra revisión sistemática con metaanálisis similar en cuanto a tipo de ejercicios (MICT y HIIT, llevado a cabo por Liubaoerjijin et al., (2016), donde no encontró diferencias significativas entre intensidad de ejercicio más alta y baja en el marcador FPG. Estos resultados son diferentes a los de Robinson et al., (2015) donde informó que tanto el HIIT como el MICT afectaron los valores de HOMA-IR y FPG. Estos resultados dispares se pueden deber al uso de metformina como tratamiento primario en la mayoría de los participantes incluidos en los estudios puede haber influido en los resultados observados, estudios declaran que la administración a corto plazo de la metformina produce efectos significativos, pero débiles en las variables asociadas a la capacidad aeróbica en personas sanas (Braun et al., 2008).

En cuanto a la prescripción del ejercicio, los nueve estudios analizados cumplen con el mínimo de 8 semanas de intervención, autores señalan que programas estructurados de ejercicio durante al menos 8 semanas han mostrado reducir la HbA1c en promedio en un 0,66%, incluso sin un cambio significativo en el índice de masa corporal (Boulé et al., 2001). Además, todos los estudios cumplen con el mínimo de tres sesiones semanales recomendadas para personas con diabetes (ElSayed et al., 2023). En cuanto a la intensidad del MICT los estudios promedian entre 40 min y 60 min por sesión a intensidad moderada, también cumpliendo con los requerimientos de 150 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada a vigorosa por semana (Colberg et al., 2016). Se ha demostrado que, en poblaciones sanas, 150 minutos de actividad física de intensidad moderada por semana reducen la incidencia de DM2 en un 44% (ElSayed et al., 2023). En relación con la prescripción del HIIT los 4 estudios (Baasch-Skytte et al., 2020; Avinash Pandey et a., 2017; Terada et al., 2013 y Mitranun et al., 2014) emplean una intensidad vigorosa, lo que se ajusta a estudios que definen este rango de intensidades como acordes para un HIIT (Weston et al., 2014), otros autores clasifican que la intensidad ideal de un HIIT para la salud ronda una intensidad vigorosa entre el 64% y el 90% del Vo2max (Coates et al., 2023).

Considerando los hallazgos de esta revisión sistemática, desde una perspectiva clínica, la elección entre MICT o por HIIT podría guiarse por el perfil funcional y las características individuales del paciente. En PM activas, con buen control cardiovascular y sin comorbilidades limitantes, el HIIT puede ofrecer mejoras más rápidas en el control glucémico, sensibilidad a la insulina y eficiencia metabólica. Sin embargo, en pacientes con menor tolerancia al esfuerzo, fragilidad, enfermedades osteoarticulares o antecedentes de caídas, el MICT representa una alternativa más segura, accesible y sostenible en el tiempo. En este contexto, los hallazgos de esta revisión refuerzan la importancia de personalizar la prescripción del ejercicio, integrando criterios clínicos, funcionales y de adherencia, especialmente en poblaciones geriátricas con patologías crónicas como la diabetes tipo 2.

Entre las principales limitaciones metodológicas de los estudios incluidos destaca la ausencia de cegamiento en participantes, terapeutas y evaluadores, lo que puede introducir sesgos de expectativa y observación. Solo un estudio aplicó análisis por intención de tratar (Terada et al., 2013), lo que limita la generalización de los resultados a contextos clínicos reales donde la adherencia no siempre es perfecta. Asimismo, ningún estudio estandarizó la dieta o el gasto calórico entre grupos, lo que puede haber influido en los resultados glucémicos observados. Además, existe una marcada heterogeneidad en la prescripción del ejercicio (frecuencia, duración, intensidad y modalidad), lo que dificulta establecer recomendaciones precisas. Por último, esta revisión sistemática solo incluyó una síntesis cualitativa, por lo que la interpretación de los resultados debe considerar la falta de metaanálisis. Estas limitaciones deben

considerarse al interpretar los hallazgos y resaltan la necesidad de futuros estudios con mayor control metodológico y estandarización de variables de confusión.

Conclusiones

Las principales conclusiones del trabajo indican que tanto el entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT) como el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) son efectivos para mejorar el perfil glucémico en personas mayores con diabetes. No obstante, algunos estudios sugieren que el HIIT podría favorecer una mayor reducción en los niveles de HbA1c y glucosa en ayunas en comparación con el MICT. A pesar de estos hallazgos, se destaca la necesidad de individualizar la elección del tipo de intervención en función de las características físicas, la tolerancia al ejercicio, la prevención de lesiones y las necesidades clínicas del paciente.

Financiación

Este trabajo no tuvo ninguna financiación externa.

Referencias

Baasch-Skytte, T., Lemgart, C. T., Oehlenschläger, M. H., Petersen, P. E., Hostrup, M., Bangsbo, J., & Gunnarsson, T. P. (2020). Efficacy of 10-20-30 training versus moderate-intensity continuous training on HbA1c, body composition and maximum oxygen uptake in male patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, *22*(5), 767–778. https://doi.org/10.1111/dom.13953

Boulé, N. G., Haddad, E., Kenny, G. P., Wells, G. A., & Sigal, R. J. (2001). Effects of Exercise on Glycemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus. *JAMA*, *286*(10), 1218. https://doi.org/10.1001/jama.286.10.1218

Braun, B., Eze, P., Stephens, B. R., Hagobian, T. A., Sharoff, C. G., Chipkin, S. R., & Goldstein, B. (2008). Impact of metformin on peak aerobic capacity. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *33*(1), 61–67. https://doi.org/10.1139/H07-144

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *138*, 271–281. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023

Coates, A. M., Joyner, M. J., Little, J. P., Jones, A. M., & Gibala, M. J. (2023). A Perspective on High-Intensity Interval Training for Performance and Health. *Sports Medicine*, *53*(S1), 85–96. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01938-6

Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, *39*(11), 2065–2079. https://doi.org/10.2337/dc16-1728

De Nardi, A. T., Tolves, T., Lenzi, T. L., Signori, L. U., & Silva, A. M. V. da. (2018). High-intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *137*, 149–159. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.12.017

DiPietro, L., Dziura, J., Yeckel, C. W., & Neufer, P. D. (2006). Exercise and improved insulin sensitivity in older women: evidence of the enduring benefits of higher intensity training. *Journal of Applied Physiology*, *100*(1), 142–149. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00474.2005

ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Cusi, K., Das, S. R., Gibbons, C. H., Giurini, J. M., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Kosiborod, M., Leon, J., Lyons, S. K., Murdock, L., on behalf of the American Diabetes Association (2023). Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes care*, 46(Suppl 1), S1–S4. https://doi.org/10.2337/dc23-Sint

Feng, J., Zhang, Q., Chen, B., Chen, J., Wang, W., Hu, Y., Yu, J., & Huang, H. (2024). Effects of high-intensity intermittent exercise on glucose and lipid metabolism in type 2 diabetes patients: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*, 15. https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1360998

Gallegos, L. I. F., Hernández, G. S. I. R., Mata, K. J. M., & Chávez, J. F. A. (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 dia-betes mellitus: a narrative review). *Retos*, *53*, 262-270. https://doi.org/10.47197/retos.v53.101811

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*(7), 1334–1359. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb

Haddad, E., Wells, G. A., Sigal, R. J., Boul, N. G., & Kenny, G. P. (2003). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, *46*(8), 1071–1081. https://doi.org/10.1007/s00125-003-1160-2

Jansson, A. K., Chan, L. X., Lubans, D. R., Duncan, M. J., & Plotnikoff, R. C. (2022). Effect of resistance training on HbA1c in adults with type 2 diabetes mellitus and the moderating effect of changes in muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, *10*(2), e002595. https://doi.org/10.1136/bmjdrc-2021-002595

Jelleyman, C., Yates, T., O'Donovan, G., Gray, L. J., King, J. A., Khunti, K., & Davies, M. J. (2015). The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obesity Reviews*, *16*(11), 942–961. https://doi.org/10.1111/obr.12317

Jiang, Y., Tan, S., Wang, Z., Guo, Z., Li, Q., & Wang, J. (2020). Aerobic exercise training at maximal fat oxidation intensity improves body composition, glycemic control, and physical capacity in older people with type 2 diabetes. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *18*(1), 7–13. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.08.003

Lazarevic, G., Antic, S., Cvetkovic, T., Vlahovic, P., Tasic, I., & Stefanovic, V. (2006). A physical activity programme and its effects on insulin resistance and oxidative defense in obese male patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolism*, *32*(6), 583–590. https://doi.org/10.1016/S1262-3636(07)70312-9

Liubaoerjijin, Y., Terada, T., Fletcher, K., & Boulé, N. G. (2016). Effect of aerobic exercise intensity on glycemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis of head-to-head randomized trials. *Acta Diabetologica*, *53*(5), 769–781. https://doi.org/10.1007/s00592-016-0870-0

Mitranun, W., Deerochanawong, C., Tanaka, H., & Suksom, D. (2014). Continuous vs interval training on glycemic control and macro- and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *24*(2). https://doi.org/10.1111/sms.12112

Molina-Sotomayor, E., Onetti-Onetti, W., Castillo-Rodríguez, A., & González-Jurado, J. A. (2020). Changes in Cognitive Function and in the Levels of Glycosylated Haemoglobin (HbA1c) in Older Women with Type 2 Diabetes Mellitus Subjected to a Cardiorespiratory Exercise Programme. *Sustainability*, *12*(12), 5038. https://doi.org/10.3390/su12125038

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, *74*(9), 790–799. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016

Pan, B., Ge, L., Xun, Y., Chen, Y., Gao, C., Han, X., Zuo, L., Shan, H., Yang, K., Ding, G., & Tian, J. (2018). Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *15*(1), 72. https://doi.org/10.1186/s12966-018-0703-3

Pandey, A., Suskin, N., & Poirier, P. (2017). The Impact of Burst Exercise on Cardiometabolic Status of Patients Newly Diagnosed With Type 2 Diabetes. *Canadian Journal of Cardiology*, *33*(12), 1645–1651. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2017.09.019

Petersmann, A., Müller-Wieland, D., Müller, U. A., Landgraf, R., Nauck, M., Freckmann, G., Heinemann, L., & Schleicher, E. (2019). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, *127*(S 01), S1–S7. https://doi.org/10.1055/a-1018-9078

Robinson, E., Durrer, C., Simtchouk, S., Jung, M. E., Bourne, J. E., Voth, E., & Little, J. P. (2015). Short-term high-intensity interval and moderate-intensity continuous training reduce leukocyte TLR4 in inactive adults at elevated risk of type 2 diabetes. *Journal of Applied Physiology*, *119*(5), 508–516. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00334.2015

Rohmansyah, N. A., Ka Praja, R., Phanpheng, Y., & Hiruntrakul, A. (2023). High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training for Improving Physical Health in Elderly Women. Inquiry: *A Journal of Medical Care Organization, Provision and Financing*, 60, 469580231172870. https://doi.org/10.1177/00469580231172870

Sampath Kumar, A., Maiya, A. G., Shastry, B. A., Vaishali, K., Ravishankar, N., Hazari, A., Gundmi, S., & Jadhav, R. (2019). Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *62*(2), 98–103. https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001

Stanton, K. M., Kienzle, V., Dinnes, D. L. M., Kotchetkov, I., Jessup, W., Kritharides, L., Celermajer, D. S., & Rye, K. (2022). Moderate- and High-Intensity Exercise Improves Lipoprotein Profile and Cholesterol Efflux Capacity in Healthy Young Men. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease,* 11(12), e023386. https://doi.org/10.1161/JAHA.121.023386

Suntraluck, S., Tanaka, H., & Suksom, D. (2017). The Relative Efficacy of Land-Based and Water-Based Exercise Training on Macro- and Microvascular Functions in Older Patients With Type 2 Diabetes. *Journal of Aging and Physical Activity*, *25*(3), 446–452. https://doi.org/10.1123/japa.2016-0193

Taghizadeh, M., Ahmadizad, S., & Naderi, M. (2018). Effects of endurance training on hsa-miR-223, P2RY12 receptor expression and platelet function in type 2 diabetic patients. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*, *68*(4), 391–399. https://doi.org/10.3233/CH-170300

Tan, S., Du, P., Zhao, W., Pang, J., & Wang, J. (2018). Exercise Training at Maximal Fat Oxidation Intensity for Older Women with Type 2 Diabetes. *International Journal of Sports Medicine*, *39*(05), 374–381. https://doi.org/10.1055/a-0573-1509

Tauda, M., Cruzat Bravo, E., & Suárez Rojas, F. (2025). Entrenamiento interválico de alta intensidad versus entrenamiento continuo moderado en la rehabilitación cardiaca: Revisión Sistemática y Meta-análisis. *Retos*, *63*, 433–458. https://doi.org/10.47197/retos.v63.110286

Terada, T., Friesen, A., Chahal, B. S., Bell, G. J., McCargar, L. J., & Boulé, N. G. (2013). Feasibility and preliminary efficacy of high intensity interval training in type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *99*(2), 120–129. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2012.10.019

Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(16), 1227–1234. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Juan Carlos Fuentealba Sánchez	Prof_juancarlos_ef@hotmail.com	Autor
Felipe Hermosilla Palma	felipe.hermosilla@uautonoma.cl	Autor
Yesenia Olate Pasten	yeseniaolate@unach.cl	Autora
Tomás Reyes Amigo	tomas.reyes@upla.cl	Autor
Mauricio Diaz Alvarado	mauricio.diaz@umag.cl	Autor
Cristian Luarte Rocha	cristian.luarte@uss.cl	Autor
Iván Molina Márquez	ivan.molina@alumnos.ucm.cl	Autor
Nicolás Gómez Álvarez	nicolasgomez@unach.cl	Autor