

Efecto del entrenamiento continuo de moderada intensidad (MICT) vs intermitente de alta intensidad (HIIT) sobre el perfil lipídico en sangre en adultos físicamente inactivos: un ensayo clínico aleatorizado

Esteban Sabogal¹

¹Grupo GICAEDS, Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomás, Bogotá, D.C, Colombia.

Resumen

Antecedentes: El ejercicio físico tiene una alta efectividad en la mejora de la salud cardiovascular y el perfil lipídico en sangre en adultos sedentarios, investigación limitada en ejercicio físico ha sido aplicado en esta población. El objetivo del estudio fue investigar el efecto del entrenamiento continuo de moderada intensidad versus el intermitente de alta intensidad sobre el perfil lipídico en sangre en adultos sedentarios.

Diseño: Ensayo Clínico Aleatorizado

Pacientes: 20 adultos sedentarios de 31.8 (7.8) años, Índice de Masa Corporal (24.9 (3.7) kg/m² los cuales aleatoriamente fueron distribuidos en dos grupos, entrenamiento continuo moderada intensidad (grupo MICT) o entrenamiento intervalico de alta intensidad (grupo HIIT).

Intervención: El grupo MICT realizo entrenamiento aeróbico a una intensidad del 55-75% en una banda sin fin al 60-80% de la Frecuencia cardiaca de reserva (FCR) hasta un gasto de 300 kcal, lo que finalizaba el entrenamiento. El grupo HIIT realizo el entrenamiento en la banda sin fin, 4 minutos al 85-95% de la FCR pico y 4 minutos al 65% de la FCR pico, hasta completar con el gasto de 300 kcal.

Medidas: Lípidos en sangre (glucosa, triglicéridos, colesterol total, colesterol LDL, -colesterol HDL), porcentaje de grasa corporal y fitness físico (fuerza muscular (prensil [kg]), $\dot{V}O_2$ pico y duración de la prueba de esfuerzo (minutos), fueron medidos en la línea de base y a las 12 semanas.

Resultados: No se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en ninguna de las variables del perfil lipídico. No hubo cambios en el porcentaje de grasa corporal en el grupo MICT 0.0 (0.8) y disminuyó -1.1 (1.5) en el grupo HIIT (diferencia entre grupos de 1.2 [95% CI, 0.1 to 2.4 $P = 0.04$]). Sumado a esto, el Vo_{2pico} tuvo un aumento similar tanto en grupo MICT como HIIT ($\approx 12 \text{ ml}\cdot\text{kg}\cdot\text{min}^{-1}$), pero este cambio no fue significativamente diferente entre los grupos.

Conclusiones: No hubo diferencias significativas entre ambos grupos (MICT-HIIT) en los valores de perfil lipídico. Sin embargo el MICT tuvo mejores efectos que el HIIT en cuanto a estos valores. Por otro lado el HIIT es más efectivo reduciendo la grasa corporal (%) que el MICT. Esta investigación demuestra la eficacia del HIIT en cuanto a valores de grasa en composición corporal, pero en cuanto a marcadores bioquímicos el MICT tuvo mejores resultados en población sedentaria.

Palabras clave: Ensayo Clínico Aleatorizado, Ejercicio físico, perfil lipídico, Factores de riesgo cardiovascular, fitness físico.

Introducción

Actualmente la prevalencia de las enfermedades crónicas no transmisibles va en aumento y están causando más del 82% de las muertes en países subdesarrollados, las cuales afectan a personas de distintas edades y regiones, aunque se asocia más a personas de edades avanzadas [1]. De estas, las enfermedades cardiovasculares son las que mayor riesgo de muerte están presentando en las personas (17,3 millones al año), seguidos por cáncer (7,6 millones) [2]. Sumado a esto, el aumento de las actividades sedentarias es más notorio teniendo en cuenta que las personas no realizan ningún tipo de actividad física y más cuando la mayor parte del día se encuentran en un estado postprandial [3], definiendo este comportamiento sedentario como cualquier comportamiento en el cual el gasto energético

sea menor o igual a 1.5 veces la tasa metabólica basal, estando en una postura sentada o reclinada [4]. Uno de los mayores factores de riesgo para desarrollar evento cerebrovascular y distintas enfermedades cardiovasculares son la inactividad física junto a niveles elevados de colesterol, en el 2010, solo el 47,3% de los adultos presentaban niveles óptimos de colesterol, 31.1% estaba dentro de rangos de peso ideal, y 41,1% cumplían con los requerimientos ideales de actividad física [5]. El efecto de la falta de actividad física sobre la mortalidad fue más alto en personas con niveles bajos de actividad física, que los que tenían un nivel alto según un reciente meta análisis [6].

El HIIT es bien conocido por ser un método de entrenamiento especializado en el ahorro de tiempo con buenos resultados en la función metabólica y cardiorespiratoria, el cual consiste en periodos cortos (<45s) y largos (2-4 min) de ejercicio de alta intensidad, combinado con espacios de descanso o recuperación a intensidades bajas [7,8]. Se ha encontrado diferentes relaciones entre el MICT y el HIIT, demostrando sus beneficios y la relación que tienen en variables como Vo_2 max, gasto energético, peso, circunferencia de cintura, y los distintos valores de perfil lipídico, [9], y la oxidación de grasas [3,10,11,12], grasa abdominal y composición corporal [13,14,15,16], fitness cardiorespiratorio [17] y por sobre todo la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares y las recomendaciones básicas para esto [18].

Si bien se tiene evidencia que la mayoría de programas de ejercicio están enfocados a la baja intensidad, el ejercicio de alta intensidad podría agregar distintos componentes a estos programas, siendo la intensidad un factor de alta influencia en la eficacia del ejercicio [19]. Lo que se ha promovido para mejorar el fitness cardiorespiratorio y la composición corporal en los últimos tiempos, debido a su efectividad, han sido las actividades regulares a intensidades moderadas [20], por otro lado el HIIT ha ido ganando fuerza no solo en aspectos cardiorespiratorios y composición corporal, sino en eficacia de tiempo, en comparación con el moderado [7,15,17] y adaptaciones del músculo esquelético para la oxidación de grasas [15]. La ASCM presenta buena información en cuanto al trabajo con HIIT, junto con sus beneficios y recomendaciones básicas [21].

La mayoría de las investigaciones basadas en HIIT se han enfocado en el corto plazo (de 2 a 6 semanas de programas de adaptación músculo esquelético, básicamente para observar el

efecto agudo del ejercicio, pero en verdad, los efectos crónicos se empiezan a ver después de las 12 semanas, como ha ocurrido en muchos estudios [15]. El objetivo del estudio fue investigar el efecto del entrenamiento continuo de moderada intensidad versus el intermitente de alta intensidad sobre el perfil lipídico en sangre en adultos sedentarios.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Fue un ensayo clínico aleatorizado, que incluyó pacientes físicamente inactivos que aleatoriamente fueron ubicados en grupo HIIT o MICT. El estudio fue realizado de acuerdo con la declaración de Helsinki (2000) y fue aprobado por la oficina local del Comité de Ética en Investigación Médica de la Universidad Santo Tomás (ID 27-0500-2015). Valores de perfil lipídico y resultados del fitness físico fueron evaluados en la línea de base y a las 12 semanas a partir de ahí. Se brinda el resumen de los métodos de acuerdo a Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) [22].

Sujetos y convocatoria:

Este ensayo clínico aleatorizado fue realizado en la Universidad del Rosario y la Universidad Santo Tomás en Bogotá, Colombia, desde Febrero del 2015 a Mayo de 2016. Los participantes fueron de 18-45 años, 12 mujeres y 8 hombres, inactivos (<150 min/tr de actividad de intensidad moderada o 75 min/tr de actividad de vigorosa intensidad), con un índice de masa corporal (IMC) de 24.9 (3.7) kg/m². Se convocó a los participantes al Centro de Estudios y Mediciones de la Actividad Física (CEMA), por medio de posters con la información del proyecto ubicados en las instalaciones de la Universidad, anuncios de convocatoria y voz a voz. Los riesgos fueron minimizados descartando contraindicaciones en las mediciones y protocolos de entrenamiento a través de historia clínica y un riguroso examen físico antes de las sesiones de prueba. Individuos con historia de condición médica identificados por el American Heart Association (AHA) como contraindicación absoluta para realizar ejercicio fueron excluidos del estudio [23]. Además, individuos fueron

excluidos si presentaban una de las siguientes: pérdida o ganancia de >10% del peso corporal en los últimos 6 meses por alguna razón, consumo actual de medicamento que suprima o estimule el apetito, hipertensión incontrolable (Presión sanguínea sistólica 160 mm Hg o diastólica 95 mm Hg en tratamiento), enfermedades gastrointestinales, asma, diabetes diagnosticada (Tipo 1 o 2), tolerancia afectada de la glucosa en ayunas (glucosa en sangre >118mg/dL), uso activo ilícito o ilegal de drogas, o siendo incapaz de participar debido a impedimento físico.

Ciego y Aleatorización:

La aleatorización en los dos brazos del estudio fue realizada por el CEMA en la Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, usando aleatorización en bloque con un tamaño de bloque de cuatro. Así como los participantes consecutivamente iban ingresando al ensayo clínico aleatorizado, el/ella eran ubicados aleatoriamente en uno de los dos grupos (MICT-HIIT), de acuerdo a como el computador generaba la secuencia de ubicación de grupo. Todos los participantes y el personal del estudio incluyendo investigadores y estadistas) fueron ciegos en la distribución a lo largo de todo el protocolo.

Intervenciones:

Los participantes aleatoriamente asignados al grupo de intervención participaron en el programa cardiometabólico como recomendación de las guías colombianas COLDEPORTES (Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad física y el aprovechamiento del tiempo libre) [24], y AHA [25], para la promoción de salud cardiovascular y reducción de enfermedades. Antes de empezar el protocolo de entrenamiento se obtuvo el peso de los participantes para determinar el gasto energético necesario para cumplir con su objetivo de 12-kcal•kg⁻¹•week⁻¹ (iso-energético). Se espera que el aumento gradual en el gasto energético total minimizaría fatiga, dolores musculares y lesiones.

Grupo de Entrenamiento Continuo de Moderada Intensidad (MICT)

El protocolo MICT fue completado con caminata rápida o trote en banda sin fin con el piso inclinado para alcanzar la intensidad deseada. Cada periodo preparatorio comenzaba con

una dosis de ejercicio de $6\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$, el cual se incrementaba progresivamente $2\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$, hasta la semana 4 y luego fue mantenida a $12\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$ de la semana 5 a la 12.

Fase preparatoria de entrenamiento: Semana 1-2

Esta fase preparatoria en la semana 2 se realiza para llevar a los participantes a la meta de 150 kcal por sesión. Las sesiones de entrenamiento fueron diseñadas para obtener una repuesta en el rango aceptable de moderado a vigoroso (55-75% FCmax) y se ajusto acorde a la clasificación de la escala de Borg [26]. Las sesiones consistían de un periodo de calentamiento con caminata de 5 minutos, seguido de la sesión de ejercicio aerobico (15-35 min) y al final un periodo de vuelta a la calma de 10 minutos.

Semana 3-12:

La principal meta del grupo MICT fue realizar sesiones de ejercicio al 55-75% FCmax. Durante cada sesión los participantes se acoplaban al formato de gasto energético de $12\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$, el cual es equivalente a 300kcal de energía gastada al final de la sesión, y un calentamiento (5 min), con un rango total de entrenamiento de 35 a 55 min, y a lfinal a vuelta a la calma (10 min). El ejercicio fue realizado 3 veces por semana, Durante la supervisión del ejercicio, la FC fue registrada con un monitor de FC (Polar Pacer, USA). Sumado a esto percepción del esfuerzo de Borg [26] y FC fueron evaluadas en cada sesión de entrenamiento.

Grupo de entrenamiento Intervalico de Alta Intensidad (HIIT)

El protocolo HIIT fue completado con caminata rápida o trote en una banda sin fin con el piso inclinado para alcanzar la intensidad deseada. Se calculo el gasto energético de entrenamiento para los rangos de edad de los participantes asociadas a las recomendaciones del consenso de salud pública del estudio cardiometabolico HIIT-RT [27] .Cada periodo preparatorio comenzaba con una dosis de ejercicio de $6\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$, el cual se incrementaba progresivamente $2\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$, hasta la semana 4 y luego fue mantenida a $12\text{-kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{week}^{-1}$ de la semana 5 a la 12.

Fase preparatoria de entrenamiento: Semana 1-2

Esta fase preparatoria en la semana 2 se realiza para llevar a los participantes a la meta de 150 kcal por sesión. Para cumplir con esto, los sujetos calentaron al 65% de la FCmax (5 min); intervalos de 4x4 min al 60-80% FCmax, intercaladas con 4 min de recuperación al 55% FC max. Estas sesiones se realizaron 3 veces por semana.

Semana 3-12:

La principal meta del grupo MICT fue realizar sesiones de ejercicio en intervalos de 4x4 min al 85-95% FCmax (manteniéndose por lo menos 2 minutos en la zona del objetivo a cumplir), intercalado con 4 min de recuperación al 65% FCmax. Durante cada sesión los participantes cumplieron con las 12-kcal·kg⁻¹·week⁻¹ del formato de gasto energético, equivalente a 300 kcal de energía gastada al final de cada sesión, luego la vuelta a la calma (5 min), moviéndose en el rango de tiempo total de entrenamiento de 35-55 min. El ejercicio fue realizado 3 veces por semana. Durante la supervisión del entrenamiento, se registraron los datos de Borg y FC, tal como se describe en el grupo MICT.

Los participantes de ambos grupos fueron supervisados durante cada sesión por un investigador o asistente de investigación. Los entrenamientos fueron realizados en el centro de acondicionamiento de “CEMA” en el campus de la Universidad del Rosario, el cual tenía las maquinas y equipos necesarios para cada entrenamiento y medición.

Se estimó el gasto de energía durante las sesiones de entrenamiento calibrando este gasto a la FC durante el test de Máximo Consumo de Oxígeno realizado en la línea de base y en la post-intervención. La regresión del gasto energético se calculó para cada participante de acuerdo a la FC y los minutos gastados durante las sesiones de entrenamiento. Los entrenadores fueron fisioterapeutas y educadores físicos con experiencia en monitoreo de programas de ejercicio en población clínica. Para maximizar la adherencia al programa, máximo de 3-5 participantes fueron entrenados simultáneamente. Todos los participantes tuvieron una cita con la dietista del estudio, para evaluación y recomendaciones nutricionales, con un plan de alimentación individual desarrollado en la medición de línea de base, acorde a las preferencias del participante. El plan consistió en alimento

estandarizado de entre 1300-1500 kcal (50-55% carbohidratos, 30-35% grasa total, <7% grasa saturada y 15-22% proteína).

Recolección de datos y medida de resultados:

La medida de resultados fueron evaluados en la línea de base y después de las 12 semanas por una persona “ciega” a la asignación del tratamiento. Los datos fueron recolectados en formatos estandarizados e ingresados a una base de datos de acceso seguro.

Medida de resultados primaria

Biomarcadores metabólicos: Muestras de sangre fueron recolectadas entre las 5:30 y 7:00 am por dos experimentados flebotomistas después de por lo menos 12 horas de ayuno. Estas muestras fueron obtenidas de la vena antecubital, y los análisis fueron subsecuentemente completados dentro del mismo día de la evaluación. El perfil bioquímico incluía (Triglicéridos en plasma, colesterol total, lipoproteína de Alta densidad (HDL-c) y lipoproteína de baja densidad (LDL-c). El coeficiente de variación fue determinado de 80 análisis replicados de 8 muestras de plasma en 15 días, lo que mostro 2.6%, 2.0%, 3.2%, 3.6%, para triglicéridos, colesterol Total, Colesterol HDL-c y LDL-c, respectivamente, y 1.5% de glucosa en ayunas.

Fitness físico: Fitness físico fue evaluado usando test que anteriormente ya habían mostrado altos niveles de validez y confiabilidad [27]. Fitness cardiorespiratorio fue determinado usando un test máximo en banda sin fin (Precor TRM 885, Italy), siguiendo el protocolo Balke modificado [28], el cual ya ha sido ampliamente utilizado [29,30] y validado [31] en personas inactivas. El test utilizado en banda sin fin comprendía una inclinación constante de 5.5% y la velocidad incrementaba 0.5 km/h, cada minuto, empezando en 4 km/h. FCmax fue utilizada para determinar la intensidad de entrenamiento de cada participante. Se midió la presión sanguínea antes y durante el test. La prueba terminaba si los participantes estaban fatigados o si cumplían con las guías del American College of Sport Medicine de ‘indicadores para la terminación de un test de ejercicio’ [32]. El consumo máximo de oxígeno se definió como el más alto $\dot{V}O_2$ registrado después de 2 o 3 criterios donde se encontró: (1) una meseta en $\dot{V}O_2$ después de aumentar la carga de trabajo. (2) un índice de intercambio respiratorio >1.10, y (3) una frecuencia cardíaca máxima dentro de 10 ppm de

su máximo según la predicción con la edad. Capacidad de ejercicio se definió como la duración total (minutos) en el test de ejercicio. Fuerza muscular fue medida usando un dinamómetro manual ajustable (Takei Digital Grip Strength Dynamometer Model T.K.K.540®, Takei Scientific Instruments Co., Ltd, Niigata, Japan). A los participantes se les dio instrucciones verbales del test, y si era necesario de ajustaba el dinamómetro a la mano del sujeto de acuerdo con los protocolos de medición [33]. La fuerza prensil se midió con el sujeto en posición de pie, con el hombro en aducción y neutralmente rotado y los brazos paralelos pero sin tener contacto con el cuerpo. Se le pidió al participante que apretara el mango del dinamómetro lo más fuerte posible por un máximo de 3-5 segundos. Se tuvo en cuenta el mejor resultado de cada mano, sin consideración de la mano dominante. La reproductibilidad de los datos fue $R=0.96$. La confiabilidad fue evaluada por determinación de coeficiente de correlación intraclase (0.98, CI 95% 0.97 a 0.99). Resultados de investigaciones previas indican que el test de dinamometría isocinética es confiable y es un estándar para la medición de fuerza muscular [34,35].

Antropometría y mediciones de composición corporal: El peso corporal fue medido usando balanza electrónica (Tanita® BC544, Tokyo, Japan) con un bajo error técnico de medida (0.510%). La estatura fue medida utilizando un estadiómetro mecánico (Seca® 274, Hamburg, Germany; Error técnico de medida = 0.01%). Índice de masa corporal (IMC) fue calculado como el peso corporal en kilogramos dividido el cuadrado de la estatura en metros (kg/m^2). Circunferencia de cintura (CC) fue medida como el punto más angosto entre el borde costal más bajo y la cresta iliaca, se realizó con cinta métrica (Ohaus® 8004 MA, New Jersey, USA). Se midió dos veces y se usó el promedio de las medidas obtenidas. El porcentaje de grasa corporal se obtuvo por medio de sistema Tetrapolar Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) (BF-350, Tanita Corp, Tokyo, Japan). Toda la composición corporal fue estimada utilizando las ecuaciones provenientes del productor del BIA para todos los participantes [36]. Los sujetos debían estar de pie, descalzos sobre la máquina para que los valores de composición corporal fueran obtenidos. La medición se realizó dos veces y se tomó el promedio de las mediciones.

Cuestionario de Actividad Física Reciente: El auto reporte de actividad física fue medido usando el RPAQ. Este cuestionario evalúa la actividad física en 4 campos (doméstico,

recreacional, trabajo y desplazamientos) sobre los 7 días previos. Se ha mostrado una confiabilidad moderada-alta para el gasto energético en la actividad física [37]. El resultado fue evaluado en METs (Unidad de equivalencia metabólica) por semana. Este cuestionario fue administrado inmediatamente antes y después del periodo de entrenamiento, y a las 12 semanas, dándole fin a la intervención de ejercicio.

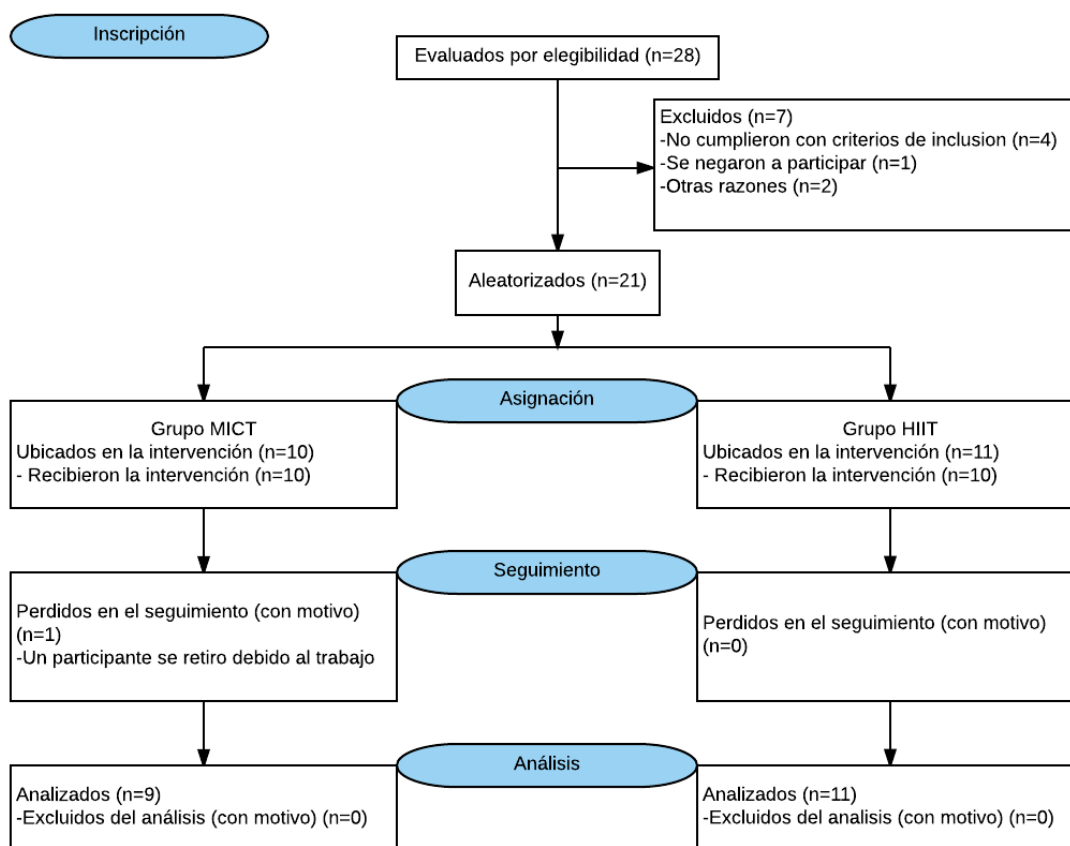
Análisis Estadístico:

Antes de los análisis estadísticos planeados, se realizó un análisis preliminar (*Kolmogorov-Smirnov test*) para confirmar la normalidad de la distribución de la información obtenida. La adherencia al programa de ejercicio para ambos grupos fue expresada como el número total de días de entrenamiento de cada participante fuera del número de días de entrenamiento prescrito y el tiempo total de ejercicio durante las 12 semanas del programa de ejercicio supervisado. Una vez fuera confirmado que la información de la muestra estuviera de acuerdo a la suposición de normalidad, los análisis estadísticos relevantes fueron aplicados. Un t-test se usó para investigar las posibles diferencias de las características de línea de base y la adherencia entre los grupos. Un modelo lineal general (GLM) fue utilizado para analizar los efectos entre grupos y dentro de los grupos. Los cambios entre medidas pre y post fueron calculados por cada resultado de la variable de interés. Un nivel alfa de 0.05 fue utilizado para todos los análisis estadísticos. Los análisis estadísticos fueron realizados usando PASW Statistics 17 for Windows (SPSS, Inc., Chicago, Illinois).

Resultados

La figura 1 muestra el flujograma de este ensayo clínico aleatorizado. Un total de 28 personas físicamente inactivas fueron evaluadas por elegibilidad, de las cuales 7 participantes fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión. 10 participantes fueron ubicados en el grupo MICT Y 11 fueron ubicados en el grupo HIIT. Después de la ubicación un participante del grupo MICT se retiró de esta investigación por razones de falta de tiempo en el horario de trabajo.

Figura 1. CONSORT diagrama de flujo guía para inscripción y aleatorización del estudio.



Las características de los participantes del grupo MICT, del grupo HIIT y la muestra total al momento de la línea de base están en la Tabla 1. La prueba de t-test indica que no hubo diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). Los valores del perfil lipídico (Marcadores bioquímicos) en línea de base y cambios a la semana 12, las diferencias dentro de los grupos en cada variable, y la comparación entre cada grupo se encuentran resumidos en la Tabla 2. El colesterol total disminuyó -17 (37.4) mg/dl en el grupo MICT, mientras que en el grupo HIIT fue menor, con -12 (33.9) mg/dl, con una diferencia entre grupos de -4.3 [95% CI, -38.8 a 30.2 (0.45)] en donde se evidencia que no hubo una diferencia significativa entre los grupos. Junto con el Colesterol Total, no hubo diferencias significativas entre los grupos MICT y HIIT ni en lipoproteína de Alta densidad (HDL-c), lipoproteína de baja densidad (LDL-c) y triglicéridos, aunque de los marcadores metabólicos este último fue el que tuvo una mayor cambio entre los grupos con -15.8 (-70.5

a 38.9) mg/dL. Si bien en el HDL-c ambos grupos de entrenamiento obtuvieron la misma reducción (-0.8), algo importante de resaltar es esto, puesto que esta es una variable que se espera incremente y no disminuya, entonces aunque tuvo efectos negativos sobre esta, no hubo diferencias entre MICT y HIIT.

Insertar tabla 1

Insertar tabla 2

El análisis de los resultados antropométricos, de composición corporal y de fitness físico, y sus cambios en línea de base y semana 12, se encuentra resumido en la Tabla 3. No hubo cambios en el porcentaje de grasa corporal en el grupo MICT 0.0 (0.8) y disminuyo -1.1 (1.5) en el grupo HIIT (diferencia entre grupos de 1.2 [95% CI, 0.1 to 2.4 P = 0.04]). Sumado a esto, el Vo₂pico tuvo un aumento similar tanto en grupo MICT como HIIT (≈12 ml·kg⁻¹·min⁻¹), pero este cambio no fue significativamente diferente entre los grupos. El tiempo en la banda sin fin incremento en el grupo MICT comparado con el grupo HIIT. No hubo efectos significativos en ningún otro parámetro evaluado.

Insertar Tabla 3

Ningún evento adverso fue reportado a lo largo de la investigación. Toda la información relacionada con la adherencia y niveles de actividad física auto reportada se resumen en la tabla 4. El promedio de días de entrenamiento y tiempo total de ejercicio durante el programa fue de 35.5 (1.3) días y 1100.0 (258.1) minutos en el grupo HIIT; y 35.4 (0.9) días de entrenamiento y 1031.3 (147.2) minutos de tiempo total del ejercicio. No hubo diferencias entre los grupos. Un análisis de comparación Pairwise mostro que los participantes mantuvieron los niveles de actividad física moderada-vigorosa en las 12 semanas de entrenamiento. La caminata incremento conforme avanzaba el tiempo en ambos grupos (945 min del grupo MICT vs 514 min del grupo HIIT, p<0.001), este aumento también fue evidente para los niveles de actividad física vigorosa (885 min del grupo MICT vs 1168min del grupo HIIT, p<0.001).

Insertar Tabla 4

Discusión

El propósito de este estudio fue investigar el efecto del entrenamiento continuo de moderada intensidad versus el intermitente de alta intensidad sobre el perfil lipídico en sangre en adultos sedentarios. Para su conocimiento, este es el primer ensayo clínico aleatorizado del efecto de la intensidad del ejercicio en el perfil lipídico y el fitness físico en población Latinoamericana. A pesar de no haber diferencias significativas en el efecto del ejercicio en los marcadores bioquímicos, se encontró que hubo una mayor reducción tanto de Colesterol Total -17 (37.4), Lipoproteína de Baja densidad (LDL-c) -11.4 (36.2) y triglicéridos -23.8 (65.1) en el grupo MICT que en el HIIT (-12.7 (33.9), -10.5 (37.0) y -8.0 (30.9)) respectivamente. La variable que se esperaba aumentara (Lipoproteína de Alta densidad HDL-c) tuvo una reducción de -0.8 en ambos grupos, al igual que en otro ensayo clínico aleatorizado en hombres con sobrepeso y obesidad [38]. Otros hallazgos mostraron disminuciones leves pero clínicamente significativas en porcentaje de grasa corporal logrado a través del HIIT en esta población. Conjuntamente, la magnitud del cambio en ambos grupos de entrenamiento no fue diferente el uno del otro en otros parámetros, sugiriendo que cualquiera de los dos tipos de entrenamiento podría brindar beneficios similares a mediano plazo en la salud cardiovascular y metabólica.

Ambos tipos de entrenamiento (HIIT-MICT) con protocolo en banda sin fin han sido efectivos en los resultados obtenidos en población en pacientes con alteraciones metabólicas [39]. Un reciente meta-análisis mostro que el HIIT tiene reducciones significativas sobre el LDL-c, lo que no sucedió en el grupo MICT [17], sin embargo, los resultados de otro estudio comprueban lo opuesto, donde el LDL-c tuvo una disminución significativa mayor en el grupo MICT que en el HIIT [40], lo que concuerda con los resultados de nuestro estudio, y aunque no hubo diferencias significativas, en el grupo MICT se observaron reducciones mayores a las del HIIT, teniendo en cuenta que también se realizó en 12 semanas y los protocolos de entrenamiento de este estudio y los nuestros fueron muy similares. Si bien se demostró en un estudio que el HIIT aumentaba los niveles de HDL-c 1.2 (0.4) mmol/L, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.20$) [40], en nuestro estudio ambos grupos de entrenamiento tuvieron los mismos efectos sobre el HDL-c, ($p=0.16$), sin diferencias significativas. Este mismo estudio [41] mostro que en el grupo HIIT hubo una mayor reducción de triglicéridos, que en el grupo MICT, por el contrario nuestro estudio muestra una mayor reducción en esta variable

metabólica en el grupo MICT, aclarando que ninguno de los dos estudios obtuvo diferencias significativas en esta variable ($p=0.40$; $p=0.50$), respectivamente, así como no hubo diferencias entre los grupos en ninguna variable del perfil lipídico, en diez semanas de entrenamiento [42]. Un meta-análisis realizado por Schwingshackl et al. [43], muestra que cada kilogramo de peso perdido está muy relacionado con reducciones en los niveles de triglicéridos (1.9 mg/dL) y LDL-c (0.77 mg/dL). Si bien en nuestro estudio no hubo reducciones significativas en el peso corporal, se puede ver que en el grupo MICT, el promedio de peso perdido fue de -0.6 kg, relacionado con pérdidas de -11.4 mg/dL de LDL-c y -23.8 mg/dL de triglicéridos, lo cual está muy por encima de lo sugerido anteriormente.

El impacto del HIIT en la composición corporal comparado con el MICT es controversial. Estudios previos demuestran que 12 semanas de HIIT resultaron positivos en grasa abdominal, visceral y total [13,15, 44], y en % grasa corporal [38,45]. En el estudio de Fisher [37], la única variable de composición corporal que tuvo diferencias significativas entre grupos fue el porcentaje de grasa corporal ($p=0.04$), al igual que nuestro estudio ($p=0.04$). La única variable antropométrica de nuestro estudio, que tuvo mejor resultado en el grupo MICT, fue circunferencia de cintura (-1.7 (3.0)) cm, comparado con 0.3 (2.6) cm del grupo HIIT, donde se evidencia aumento de medidas antropométricas, lo que no se evidencia en estos estudios [15], en el cual solo se encontró reducciones del 1-7% en la circunferencia de cintura. Contrastando nuestros resultados, estudios usando protocolos en banda sin fin no han mostrado diferencias en peso y composición corporal [15,46,47]. Protocolos en cicloergometro demostraron que el HIIT es superior al MICT en pérdida de peso [48], o puede generar mejoras similares [49]. En el Vo_{2pico} , varios resultados respaldaron los nuestros [8] en cuanto a la similitud que tuvimos entre los dos grupos de entrenamiento después de las 12 semanas de entrenamiento, otros por el contrario demuestran mejoras significativas [9,44]. Existen discrepancias en cuanto a que los resultados se deben al modo de ejercicio o a la duración de los intervalos en el HIIT; Schjerve et al. [40] y Gibala et al. [50], sugieren que la respuesta metabólica al HIIT varía dependiendo de la duración del trabajo y los periodos de recuperación.

Las fortalezas de este estudio incluyen mediciones de los valores del perfil lipídico, fitness físico, antropometría y composición corporal y la supervisión del ejercicio en un ambiente diferente al clínico. Sumado a esto la adherencia a la intervención fue $\approx 98\%$. Todos los participantes completaron 32 de 36 sesiones de entrenamiento, con supervisión de los asistentes de investigación mientras la FC era monitoreada. La principal limitación del estudio fue la falta de un grupo control que no realizara ejercicio, por consiguiente somos incapaces de determinar causalidad en nuestra interpretación de las mejoras del ejercicio observadas en los parámetros de salud cardiovascular. Segundo, el uso de BIA en la evaluación de peso y composición corporal. Sin embargo este no es el “gold standard” en la medición de composición corporal. Por último, otra limitación fue la falta de control en la dieta de los participantes durante las 12 semanas. Para minimizar la influencia de la dieta, continuamente se les recordaba a los participantes su compromiso por mantener sus hábitos alimenticios actuales. Futuros estudios podrían considerar un control más ajustado de estos factores, así como los efectos de estos factores podrían ser aislados e identificados en una intervención relativamente mas larga.

Conclusión

En resumen, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos (MICT-HIIT) en los valores de perfil lipídico (Colesterol Total, HDL-c, LDL-c, Triglicéridos). Sin embargo el MICT tuvo mejores efectos que el HIIT en cuanto a estos valores. Por otro lado el HIIT es más efectivo reduciendo la grasa corporal (%) que el MICT. Esta investigación demuestra la eficacia del HIIT en cuanto a valores de grasa en composición corporal, pero en cuanto a marcadores bioquímicos el MICT tuvo mejores resultados en población sedentaria.

Abreviaciones

MICT: Entrenamiento continuo de moderada intensidad

HIIT: Entrenamiento intervalico de alta intensidad

FCmax: Frecuencia cardiaca máxima

CEMA: Centro de estudios y medición de la actividad física

AHA: American heart association

COLDEPORTES (in Spanish, Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre)

HDL-c: Lipoproteína de alta densidad

LDL-c: Lipoproteína de baja densidad

IMC: Índice de masa corporal

RPAQ: Cuestionario de actividad física reciente

METs: Unidad de equivalencia metabólica

Agradecimientos:

Agradezco a nuestro grupo de colaboradores y participantes de la investigación por todos los esfuerzos tanto en coordinación e implementación, como en la participación en este estudio. Agradezco en gran manera al Dr. Robinson Ramirez-Velez, Dr. Jorge Enrique Correa, Msc. Alejandra Todecilla-Sanders y a Msc. Javier Martínez-Torres, por todas las ayudas brindadas y su especial apoyo en este proceso. Este estudio fue parte del proyecto titulado “High Intensity Interval- vs Moderate Training on Biomarkers of Endothelial and Cardiovascular Health in Adults: Effect of Postprandial Period” el cual fue fundado en el Centro de Investigación para la Medición de la Actividad Física "CEMA", Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario.

Referencias

1. OMS. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. 2014; Recuperado de: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf
2. OMS. Enfermedades No Transmisibles, Centro de prensa, Nota descriptiva. 2015; Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
3. Trombold JR, Christmas KM, Machin DR, Kim IY & Coyle EF. Acute high-intensity endurance exercise is more effective than moderate-intensity exercise for

- attenuation of postprandial triglyceride elevation. *J Appl Physiol*, 2013; 114, 792–800.
4. Sedentary Behaviour Research Network. Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours” [letter]. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2012;37(3):540-542.
 5. Go AS. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2014 Update A Report from the American Heart Association, *AHA journal*, 2014; 129, 28-292.
 6. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2015;162(2):123-32. doi:10.7326/M14-1651.
 7. Buchheit M. & Laursen PB. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. *Sports Med*, 2013; 43, 927-954.
 8. Gibala MJ & McGee SL. Metabolic Adaptations to Short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain? *Exerc Sport Sci Rev*, 2008; 36, 58–63
 9. Swain DP & Franklin BA. Comparison of Cardioprotective Benefits of Vigorous Versus Moderate Intensity Aerobic Exercise. *Am J Cardiol*, 2006; 97, 141-147.
 10. Talanian JL, Galloway SD, Heigenhauser GJ, Bonen A & Spriet LL. Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women, *J Appl Physiol*, 2007; 102:1439-1447
 11. Alkahtani S. Comparing Fat Oxidation in an Exercise Test with Moderate-Intensity Interval Training, *Journal of Sports Science and Medicine*, 2014; 13, 51-58
 12. Alkahtani SA, King NA, Hills AP & Byrne NM. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. *SpringerPlus*, 2013; 2, 532
 13. Irving BA et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc*, 2008; 40(11), 1863-1872.

14. Coker RH, Williams RH, Kortebein PM, Sullivan DH & Evans WJ. Influence of Exercise Intensity on Abdominal Fat and Adiponectin in Elderly Adults. *Metabolic syndrome and related disorders*, 2009; 7(4), 363-368.
15. Boutcher SH. High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss. *Journal of Obesity*, 2011;2011: 868305
16. Miller M, et al. The Effect of a Short-Term High-Intensity Circuit Training Program on Work Capacity, Body Composition, and Blood Profiles in Sedentary Obese Men: A Pilot Study, *BioMed Research International*, Volume 2014.
17. Weston KS, Wisloff U & Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis, *Br J Sports Me*, 2013; doi: 10.1136/bjsports-2013-092576
18. Haskell et al. Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, *AHA journal, ACSM*, 2007; 116, 1081-1093.
19. Hunter GR, Weinsier RL, Bamman MM & Larson DE. A role for high intensity exercise on energy balance and weight control. *International Journal Of Obesity*, 1998; 22, 489-493.
20. Donnelly JE, et al. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, ACSM, 2009; DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181949333
21. ASCM. (2014). Information on HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING. Recuperado de: <http://www.acsm.org/docs/brochures/high-intensity-interval-training.pdf?sfvrsn=4>
22. Campbell MK, Piaggio G, Elbourne DR, Altman DG, CONSORT Group. Consort 2010 statement: extension to cluster randomized trials. *BMJ*. 2012;345:e5661.
23. Lauer M, Froelicher ES, Williams M, Kligfield P, American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. Exercise testing in asymptomatic adults: a statement for professionals from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology,

Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation*. 2005; 112(5):771-6.

24. Instituto Colombiano del Deporte. Programa Nacional de Actividad Física: Colombia Activa y Saludable. Disponible en: <http://www.coldeportes.gov.co/coldeportes/index.php?idcategoria=6301>. (accesado en Ene 2016).
25. Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D; American Heart Association Strategic Planning Task Force and Statistics Committee. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation* 2010;121:586-613.
26. Lopez-Jaramillo P, Lahera V, Lopez-Lopez J. Epidemic of cardiometabolic diseases: a Latin American point of view. *Ther Adv Cardiovasc Dis*. 2011;5(2):119-31.
27. Krieger JW. Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a metaanalysis. *J Strength Cond Res*. 2010;24(4):1150-9.
28. Balke B, Ware RW. An experimental study of physical fitness of Air Force personnel. *US Armed Forces Med J* 1959;10:675-88.
29. Edvardsen E, Scient C, Hansen BH, et al. Reference values for cardiorespiratory response and fitness on the treadmill in a 20- to 85-year-old population. *Chest* 2013;144:241-8.
30. Kaminsky LA, Arena R, Myers J. Reference Standards for Cardiorespiratory Fitness Measured With Cardiopulmonary Exercise Testing: Data From the Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database. *Mayo Clin Proc*. 2015;90(11):1515-23.
31. Hansen JE, Sue DY, Wasserman K. Predicted values for clinical exercise testing. *Am Rev Respir Dis*. 1984;129(2, pt 2):S49-S55.
32. American College of Sports Medicine. Metabolic calculations. In: Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM, eds. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and*

Prescription. 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:286-299.

33. Rodríguez-Rodríguez F, Cristi-Montero C, González-Ruiz K, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Bioelectrical Impedance Vector Analysis and Muscular Fitness in Healthy Men. *Nutrients*. 2016;8(7). pii: E407.
34. Sole G, Hamren J, Milosavljevic S, et al. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:626-631.
35. Cadenas-Sanchez C, Sanchez-Delgado G, Martinez-Tellez B, Mora-Gonzalez J, Löf M, España-Romero V, Ruiz JR, Ortega FB. Reliability and Validity of Different Models of TKK Hand Dynamometers. *Am J Occup Ther*. 2016;70(4):7004300010.
36. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *Am J Clin Nutr* 1996;64:524S–532S.
37. Besson H, Brage S, Jakes RW, et al. Estimating physical activity energy expenditure, sedentary time, and physical activity intensity by self-report in adults. *Am J Clin Nutr* 2010;91:106-14.
38. Fisher G, Brown AW, Bohan Brown MM, Alcorn A, Noles C, Winwood L, Resuehr H, George B, Jeansonne MM, Alison DB. High Intensity Interval- vs Moderate Intensity-Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A Randomized Controlled Trial. *PLoS ONE*, 2015; 10(10): e0138853
39. Tjønnå AE, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen TO, Bye A, Haram PM, Loennechen JP, Al-Share QY, Skogvoll E, Slørdahl SA, Kemi OJ, Najjar SM, Wisløff U. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008;118(4):346-54.
40. Schjerve IE, Tyldum GA, Tjønnå AE, et al. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clin Sci (Lond)* 2008;115:283–93.
41. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 2007;115:3086–94.

42. Shepherd SO, Wilson OJ, Taylor AS, Thøgersen-Ntoumani C, Adlan AM, Wagenmakers AJ, Shaw CS. Low-Volume High-Intensity Interval Training in a Gym Setting Improves Cardio-Metabolic and Psychological Health. *PloS ONE*, 2015; 10(9): e0139056
43. Schwingshackl L, Dias S & Hoffmann G. Impact of long-term lifestyle programmes on weight loss and cardiovascular risk factors in overweight/obese participants: a systematic review and network meta-analysis. *Systematic Reviews*, 2014;3:130
44. Heydari M, Freund, J, Boutcher SH. The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males. *Journal of Obesity*, 2012; 2012: doi:10.1155/2012/480467
45. Mougios V, Kasaki M, Christoulas K, Ziogas G, Petridou A. Does the Intensity of an Exercise Programme Modulate Body Composition Changes?. *Int J Sports Med*, 2005;26:1-4.
46. Edvardsen E, Scient C, Hansen BH, et al. Reference values for cardiorespiratory response and fitness on the treadmill in a 20- to 85-year-old population. *Chest* 2013;144:241-8
47. Rodríguez-Rodríguez F, Cristi-Montero C, González-Ruíz K, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Bioelectrical Impedance Vector Analysis and Muscular Fitness in Healthy Men. *Nutrients*. 2016;8(7). pii: E407
48. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(4):684-91.
49. Martins C, Kazakova I, Ludviksen M, Mehus I, Wisloff U, Kulseng B, Morgan L, King N. High-Intensity Interval Training and Isocaloric Moderate-Intensity Continuous Training Result in Similar Improvements in Body Composition and Fitness in Obese Individuals. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2016;26(3):197-204.
50. Gibala M. Molecular responses to high-intensity interval exercise. *Appl Physiol Nutr Metab* 2009;34:428-32.

Tabla 1. Características de los participantes en la línea de base

	Total sample (n = 20)	MCT (n = 9)	HIT (n = 11)
Sexo, n (%)			
Hombres	8 (40.0)	5 (55.6)	3 (27.3)
Mujeres	12 (60.0)	4 (44.4)	8 (72.7)
Edad, promedio (SD)	31.8 (7.8)	31.4 (6.4)	32.1 (9.0)
Raza/etnicidad, n (%)			
Negro o afro colombiano	18 (90.0)	7 (77.7)	11 (100)
Otros (Indigenas)	2 (10.0)	2 (22.3)	0 (0.0)
Nivel socioeconomico, n (%)			
Bajo-Medio	11 (55.0)	5 (55.5)	6 (54.5)
Medio-Alto	9 (45.0)	4 (45.5)	5 (45.4)
Educación, n (%)			
Secundaria	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (9.1)
Técnico	1 (5.0)	1 (11.1)	0 (0.0)
Universidad	18 (90.0)	8 (88.9)	10 (90.9)
Ocupación, n (%)			
Estudiante/empleado	20 (80.0)	7 (77.7)	9 (81.8)
Ama de casa	5 (20.0)	2 (22.3)	3 (18.2)
Estado civil			
Soltero	4 (20.0)	3 (33.3)	1 (10.0)
Casado	16 (80.0)	6 (66.3)	10 (90.0)
Peso, mean (SD), kg	68.2 (11.3)	69.3 (15.3)	66.8 (10.9)
Estatura, promedio (SD), m	1.67 (0.06)	1.69 (0.05)	1.68 (0.09)
IMC, promedio (SD), kg/m ²	24.9 (3.7)	23.6 (3.6)	25.5 (4.2)

IMC, índice de masa corporal; SD, desviación estándar

Tabla 2. Análisis de los marcadores bioquímicos en línea de base y cambios a las 12 semanas.

	Grupos				De línea de base a semana 12, Promedio (95%, CI)			Efecto MICT (Valor p)	Efecto HIIT (Valor p)	Tiempo por grupo (Valor p)
	Línea de base		Seguimiento		Cambio dentro de los grupos		Diferencia en cambio entre grupos			
	MICT (n = 10)	HIIT (n = 11)	MICT (n = 9)	HIIT (n = 11)	MICT (n=9)	HIIT (n=11)				
Biomarcadores metabólicos										
Colesterol Total, (mg/dl)	170.1 (41.8)	159.4 (47.4)	153.1 (29.0)	146,6 (26.1)	-17 (37.4)	-12,7 (33.9)	- 4.3 (-38.8 a 30.2)	0.10	0.21	0.45
Lipoproteína de Alta Densidad, (mg/dl)	43.0 (14.1)	46.9 (9.6)	42.1 (9.5)	46.1 (14.1)	-0,8 (6.8)	-0,8 (10.4)	-0.1 (-8.6 a 8.5)	0.35	0.40	0.16
Lipoproteína de Baja Densidad, (mg/dl)	100.3 (33.8)	92.2 (44.0)	88.9 (28.0)	81.6 (21.4)	-11.4 (36.2)	-10.5 (37.0)	-0.9 (-35.5 a 33.7)	0.17	0.18	0.93
Triglicéridos, (mg/dl)	134.1 (82.2)	100.4 (36.8)	110.2 (40.1)	92.3 (45.0)	-23.8 (65.1)	-8.0 (30.9)	-15.8 (-70.5 a 38.9)	0.12	0.20	0.50

Promedio, SD (Desviación estándar)

Tabla 3. Análisis de antropometría, composición corporal y fitness físico en línea de base y cambios a las 12 semanas.

	Grupos				De línea de base a semana 12, Promedio (95%, CI)			Efecto MICT (Valor p)	Efecto HIIT (Valor p)	P
	Línea de base		Seguimiento		Cambio dentro de los grupos		Diferencia en cambio entre grupos			
	MICT (n = 9)	HIIT (n = 11)	MICT (n = 9)	HIIT (n = 11)	MICT (n=9)	HIIT (n=11)				
Antropometría/ Composición corporal										
Peso, kg	69.3 (15.3)	66.8 (10.9)	68.6 (13.5)	66.7 (10.5)	-0.6 (1.9)	-0.1 (1.6)	- 0.5 (-2.2 to 1.2)	0.17	0.35	0.45
IMC, kg/m ²	23.6 (3.6)	25.5 (4.2)	23.4 (3.0)	24.4 (4.2)	0.2 (0.7)	1.1 (3.2)	-0.9 (-1.4 to 3.3)	0.19	0.13	0.87
Circunferencia de cintura, cm	81.9 (12.2)	75.4 (7.6)	79.5 (10.6)	75.7 (8.3)	-1.7 (3.0)	0.3 (2.6)	-2.1 (-4.7 to 0.5)	0.07	0.35	0.67
Grasa corporal, %	27.4 (7.2)	31.2 (12.1)	27.4 (6.5)	30.0 (11.5)	0.0 (0.8)	-1.1 (1.5)	1.2 (0.1 to 2.4)	0.50	0.01	0.04
Fitness físico										
Fuerza prensil, kg	31.0 (5.6)	31.6 (6.8)	34.6 (10.3)	37.2 (10.1)	3.6 (9.8)	5.6 (8.3)	2.0 (-6.5 to 2.5)	0.01	0.49	0.55
VO ₂ pico, ml·kg·min ⁻¹	52.0 (17.1)	51.1 (11.0)	64.3 (16.6)	62.8 (14.4)	12.2 (18.0)	12.0 (7.8)	0.2 (-12.5 to 12.9)	0.03	<0.001	0.96
Duración test, min	20.0 (3.7)	22.4 (4.6)	22.7 (5.1)	24.6 (4.5)	2.7 (4.8)	2.8 (1.6)	0.1 (-3.4 to 3.2)	0.06	<0.001	0.24

Promedio, SD (Desviación estándar)

Tabla 4. Asistencia a las sesiones de entrenamiento y actividad física auto reportada.

Variable	MICT (n=9)	HIIT (n=11)	Efecto del grupo (Valor p)
Adherencia (% sesiones prescritas completadas), promedio, SD	98.7 (3.7)	98.4 (2.8)	0.96
Número total de sesiones completadas, promedio, SD	32.5 (1.3)	32.5 (0.9)	0.99
Tiempo total gastado en entrenamiento (min) por semana, promedio, SD	1100 (258)	1031 (147)	0.04
Cuestionario de Actividad Física Reciente			
MET caminando – minutos/semana, promedio, SD	945 (1890)	514 (1014)	<0.001
MET moderado – minutos/semana, promedio, SD	200 (276)	128 (260)	<0.001
MET vigoroso – minutos/semana, promedio, SD	885 (712)	1168 (588)	<0.001

SD, desviación estándar