

## **Protocolos de entrenamiento de moderada y alta intensidad: de su eficacia y adherencia**

Moderate and high intensity training protocols: their effectiveness and adherence

**Alejandro Lombardo<sup>1</sup>, Rodolfo Méndez<sup>2</sup>, Diana Rodríguez<sup>3</sup>, Lilibeth Castellero<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Técnico Superior Especializado. Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-5322-8063>  
[alombardo@itse.ac.pa](mailto:alombardo@itse.ac.pa).

<sup>2</sup> Universidad de Panamá. Departamento de Educación Física-Laboratorio de Fisiología del Ejercicio. Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-8964-5758> , [rodolfo.mendez@up.ac.pa](mailto:rodolfo.mendez@up.ac.pa)

<sup>3</sup> Universidad de Panamá. Departamento de Fisiología Humana-Laboratorio de Fisiología del Ejercicio. Panamá. <https://orcid.org/0000-0002-3688-4026> , [diana.rodriguezv@up.ac.pa](mailto:diana.rodriguezv@up.ac.pa)

<sup>4</sup> Universidad de Panamá. Departamento de Fisiología Humana-Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Panamá. <https://orcid.org/0000-0001-7438-4973> , [lilibeth.castillero@up.ac.pa](mailto:lilibeth.castillero@up.ac.pa)

**Recibido: 29/6/ 2022 Aceptado: 20/7/2022 - Págs. 134-151**

### **APORTE AL CONOCIMIENTO**

#### **Resumen**

Las investigaciones acerca de la eficacia y la adherencia al ejercicio suelen estar enmarcadas en distintos parámetros para identificar sus efectos tanto a nivel fisiológico como a nivel psicológico. La presente revisión busca definir cuáles son esos beneficios fisiológicos que nos muestran la mayor o menor efectividad de los protocolos de entrenamiento continuos de moderada intensidad (MICT) frente a los protocolos de entrenamiento interválicos de alta intensidad (HIIT). Además de revisar sus efectos positivos o negativos a nivel psicológico y que pueden afectar la adherencia al entrenamiento.

El objetivo de esta investigación es la revisión bibliográfica de los distintos protocolos donde se pueden resaltar las características de cada uno, tomando en cuenta los períodos de calentamiento y de enfriamiento, la duración, la intensidad de los mismos y los efectos fisiológicos como el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx), la capacidad residual funcional (CRF), la salud cardio metabólica, el contenido mitocondrial, la disminución del peso y la grasa corporal. Y entre los efectos psicológicos podemos destacar la mayor o menor adherencia, el nivel de disfrute y las respuestas negativas y positivas de los distintos protocolos.

**Palabras Clave:** protocolos de entrenamiento, ejercicio de alta intensidad, ejercicio de moderada intensidad, adherencia al ejercicio.

### **Abstract**

Research on the effectiveness and adherence to exercise is usually framed in different parameters to identify its effects both physiologically and psychologically. This review seeks to define what those physiological benefits are that show us the greater or lesser effectiveness of moderate intensity continuous training protocols (MICT) compared to high intensity interval training protocols (HIIT). In addition to reviewing its positive or negative effects on a psychological level and that can affect adherence to training.

The objective of this research is the bibliographic review of the different protocols where the characteristics of each one can be highlighted, taking into consideration the heating and cooling periods, the duration, the intensity of the same and the physiological effects such as the maximum consumption of oxygen (VO<sub>2</sub>max), functional residual capacity (FRC), cardiometabolic health, mitochondrial content, weight loss and body fat. And among the psychological effects we can highlight the greater or lesser adherence, the level of enjoyment and the negative and positive responses of the different protocols.

**Keywords:** training protocols, high intensity exercise, moderate intensity exercise, exercise adherence.

### **Introducción**

El ejercicio físico es una de las principales herramientas para tener un estilo de vida saludable y una buena condición física. Sin embargo, a pesar de su mayor promoción y su recomendación por parte de los médicos, nutricionistas y demás profesionales de la salud, los índices de sedentarismo o inactividad física han ido en aumento, con el agravante estos dos últimos años de una situación de confinamientos y cuarentenas por la emergencia sanitaria.

Existe evidencia de que la falta de actividad física o sedentarismo es un factor de riesgo para agravar en caso de muchas dolencias incluyendo la enfermedad de la Covid-19. La práctica de actividad física se relaciona con una disminución de la probabilidad de desarrollar Covid-19 grave, hospitalización, ingresos en UCI e incluso la muerte por esta causa. (Sallis et al, 2021).

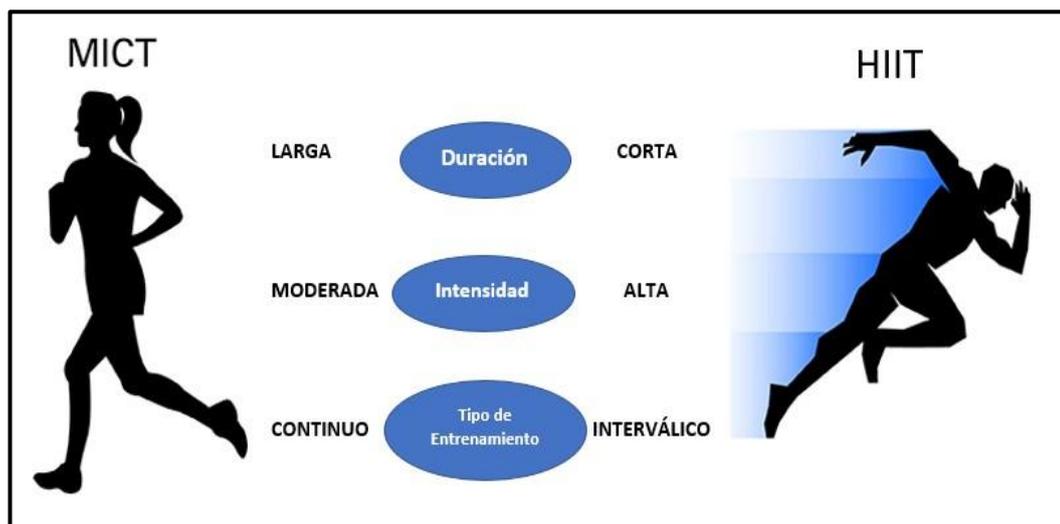
Según la Nota Técnica PP/NT/082 del Centro de Investigación del INCAP para la prevención de las enfermedades crónicas – CIIPEC, las personas con un nivel insuficiente de actividad física tienen un riesgo de muerte entre un 20% y un 30% mayor en comparación con las personas que alcanzan un nivel suficiente de actividad física (Hernández et al). Además, según el mismo documento, las personas con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en caso de contraer COVID-19 tienen mayor probabilidad de progresar a un cuadro severo.

Los parámetros para organizar o planificar un programa de ejercicios incluyen elementos como: el tipo de ejercicio, la duración, la frecuencia y la intensidad del entrenamiento. En base a la intensidad y la duración se pueden distinguir varios protocolos de entrenamiento cardiovascular, para nuestra revisión haremos especial énfasis en los protocolos de entrenamiento continuos de moderada intensidad (MICT) y los entrenamientos interválicos de alta intensidad (HIIT) (**Ver Figura 1**).

Se ha demostrado que los entrenamientos HIIT mejoran la salud cardio metabólica tanto como los entrenamientos MICT, sin embargo, no se tiene claro los niveles de adherencia que permiten la continuidad del entrenamiento a lo largo del tiempo. (Vella et al, 2017).

**Figura 1.**

*Características de los protocolos de entrenamiento MICT y HIIT.*



**Fuente:** elaboración propia.

## Materiales y Métodos

Se realizó la búsqueda de las palabras clave adherencia al ejercicio, entrenamiento MICT y entrenamiento HIIT en los buscadores PubMed, Google Academic y Scielo del 2010 al 2021 y se encontraron 884 resultados de los cuales se seleccionaron 8 estudios en base a los efectos fisiológicos y la adherencia de cada uno de los protocolos.

Los estudios utilizados en la revisión mostraron los principales efectos fisiológicos, psicológicos y los niveles de adherencia de los protocolos HIIT y MICT.

## Resultados y Discusión

### Resultados de la Búsqueda

Aunque la búsqueda realizada proporcionó centenares de artículos, nuestra selección minuciosa nos avocó a considerar solo 8 publicaciones, basándonos de forma particular en los datos de adherencia. (**Tabla 1**)

**Tabla 1**

*Características de los estudios seleccionados*

Referencia	Objetivo	Conclusiones
Locke y cols. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la eficacia autorreguladora de los entrenamientos MICT y HIIT</li> <li>• Evaluar los efectos fisiológicos de los protocolos MICT y HIIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los protocolos MICT brindan mayor eficacia reguladora</li> <li>• Los protocolos HIIT brindan un mayor aumento en el VO2max</li> </ul>
Keating y cols. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir el nivel de tolerancia al entrenamiento MICT y HIIT</li> <li>• Evaluar el porcentaje de grasa con los protocolos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los protocolos MICT son más tolerables que los protocolos HIIT</li> <li>• Ambos protocolos brindan similar disminución de la grasa corporal</li> </ul>

Oliveira y cols.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el efecto de los entrenamientos en el VO2max</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos protocolos brindan mejoras en el VO2max, sin embargo, el protocolo HIIT parece brindar un mayor aumento</li> </ul>
Byrd y cols. (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la capacidad residual funcional y la salud cardio metabólica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos protocolos mejoran la capacidad residual funcional y la salud cardio metabólica</li> </ul>
Cao y cols. (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el contenido mitocondrial ante los protocolos MICT y HIIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos protocolos aumentan el contenido mitocondrial, pero con el que más aumenta es con el protocolo MICT</li> </ul>
Su y cols (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la disminución en el IMC y el % de grasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos protocolos disminuyeron el IMC y el % de grasa de manera similar, pero la duración de los protocolos es distinta</li> </ul>
Vella y cols. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el nivel de adherencia al ejercicio</li> <li>• Medir el VO2max y los niveles de LDL ante los protocolos MICT y HIIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La adherencia al ejercicio en ambos protocolos es similar</li> <li>• En ambos protocolos existe mejora del VO2max y disminución de LDL, siendo mayor en HIIT</li> </ul>
Bartlet y cols (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el nivel de disfrute de los protocolos de entrenamiento MICT y HIIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El protocolo HIIT presenta un mayor nivel de disfrute que el protocolo MICT</li> </ul>

### **Características de los protocolos de entrenamiento MICT y HIIT:**

Como ya hemos mencionado, en la práctica del deporte existen diferentes protocolos de entrenamiento, dependiendo de la intensidad y la duración del esfuerzo realizado en el entrenamiento. Los principales protocolos son el MICT y el HIIT.

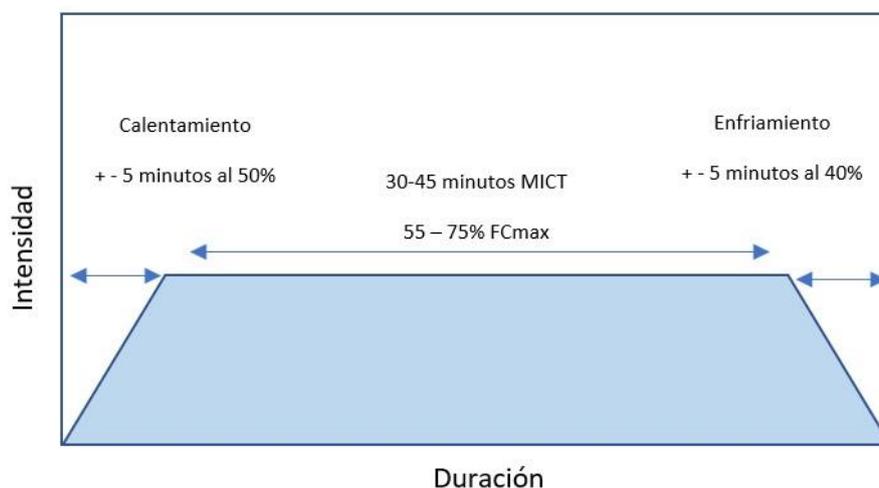
### Características de los Protocolos de entrenamiento MICT:

Los entrenamientos MICT se caracterizan por mantener una intensidad entre baja a moderada, es decir, entre el 55 al 65 % de la frecuencia cardíaca máxima.

Esta intensidad permite sostener la actividad aeróbica continua por un período largo de tiempo, su duración oscila entre los 30 a los 60 minutos. **Figura 2.**

#### Figura 2.

*Características del protocolo de entrenamiento MICT.*



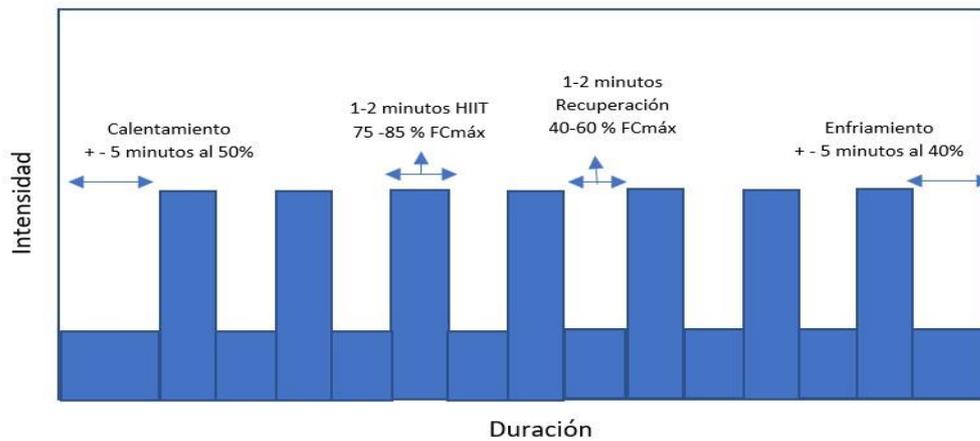
**Fuente: elaboración propia**

### Características de los Protocolos de Entrenamiento HIIT

Los entrenamientos HIIT se caracterizan por ser ejercicios intermitentes en intervalos de alta intensidad con intervalos de baja o moderada intensidad para la recuperación, de manera que los intervalos de alta intensidad se hacen entre el 80 al 90% de la frecuencia cardíaca máxima, y los intervalos de baja a moderada se realizan entre el 50 al 60% de la frecuencia cardíaca máxima. (Cao y cols, 2019) **Figura 3.**

**Figura 3.**

*Características del protocolo de entrenamiento HIIT.*



**Fuente: elaboración propia**

### **Períodos de Calentamiento y Enfriamiento**

El calentamiento y el enfriamiento es una parte importante de cualquier protocolo de entrenamiento tanto para preparar las articulaciones, los músculos y todo el sistema cardiorrespiratorio previo al esfuerzo, como para regresar a la normalidad y estirar los músculos utilizados en el entrenamiento, facilitando la recuperación y la vuelta a la calma.

En cuanto a los períodos de calentamiento y enfriamiento podemos resaltar que, en los artículos consultados, algunos estudios no hacen referencia a los mismos, sin embargo, la mayoría utiliza un tiempo estimado entre los 2 y los 7 minutos tanto para el período de calentamiento como de enfriamiento del entrenamiento, ver **Tabla 2**.

**Tabla 2**

*Períodos de calentamiento en los Protocolos MICT y HIIT*

Referencia	MICT	HIIT
Locke y cols. (2018)	3 minutos	2 minutos
Keating y cols. (2017)	2-5 minutos	2-5 minutos
Oliveira y cols.	5 minutos	5 minutos
Byrd y cols. (2019)	5 minutos	5 minutos
Cao y cols. (2019)	No hace referencia	No hace referencia
Su y cols (2019)	No hace referencia	No hace referencia
Vella y cols. (2017)	No hace referencia	No hace referencia
Bartlet y cols (2011)	7 minutos	7 minutos

**Duración de los Protocolos de Entrenamiento MICT y HIIT**

La duración del entrenamiento depende principalmente de la intensidad en que se van a ejecutar los ejercicios. De manera tal, que para una intensidad baja a moderada la duración debe ser prolongada y en los casos de alta intensidad se debe recortar el tiempo para la recuperación. En el caso de los entrenamientos interválicos estos períodos de recuperación se realizan de una manera activa, solamente disminuyendo la intensidad por dicho período para luego volver a aumentar en el siguiente intervalo.

En cuanto a la duración de los protocolos de la revisión podemos destacar que la duración de los protocolos MICT utilizados tienen una duración de entre los 20 a los 60 minutos de ejercicio continuo. Mientras que los protocolos HIIT tienen una duración entre los 14 y los 38 minutos. En ambos casos estos tiempos son sin contar con los períodos de calentamiento y enfriamiento por los cuales habría que agregar entre 4 a 14 minutos dependiendo del estudio (**Ver Tabla 3**)

**Tabla 3**

*Duración de los protocolos MICT y HIIT*

Referencia	MICT	HIIT
Locke y cols. (2018)	20-50 min	14 minutos por intervalos
Keating y cols. (2017)	30-60 minutos continuos	15 – 20 minutos por intervalos
Oliveira y cols.	50 minutos continuos	30 minutos por intervalos
Byrd y cols. (2019)	30-50 minutos	24-28 minutos
Cao y cols. (2019)	No hace referencia	No hace referencia
Su y cols (2019)	40-60 minutos	14-30 minutos
Vella y cols. (2017)	30 minutos	30 minutos
Bartlet y cols (2011)	50 minutos continuos	38 inutos por intervalos

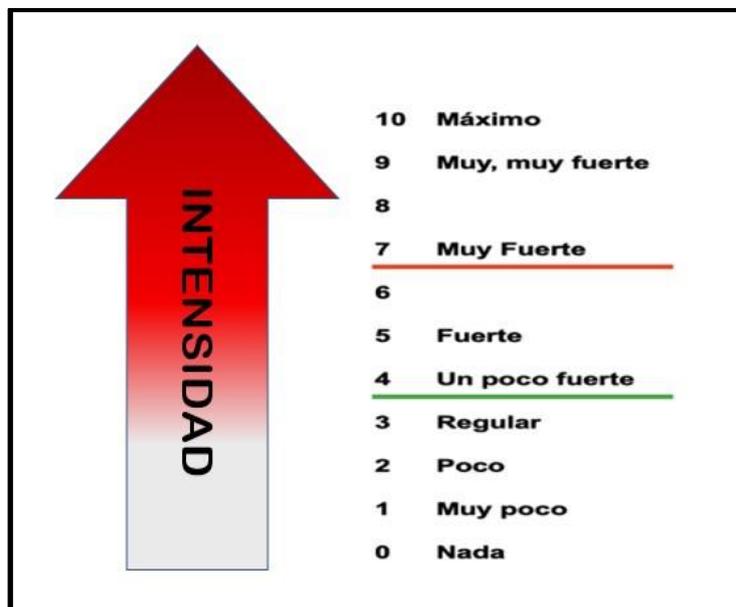
**Intensidad de los Protocolos de Entrenamiento:**

Para determinar la intensidad de un entrenamiento se pueden utilizar evaluaciones subjetivas como la Escala de Percepción del Esfuerzo (RPE), que es una escala que mide el esfuerzo, incomodidad o fatiga experimentada durante un entrenamiento en una escala del 1 al 10, en donde 1 representa un esfuerzo muy fácil y 10 un esfuerzo extremo.

En esta escala la intensidad moderada se colocaría entre 5 a 6 de esfuerzo, y la intensidad alta entre 7 a 8 de esfuerzo, **Figura 4.**

**Figura 4.**

*Escala de la Percepción del Esfuerzo (RPE).*

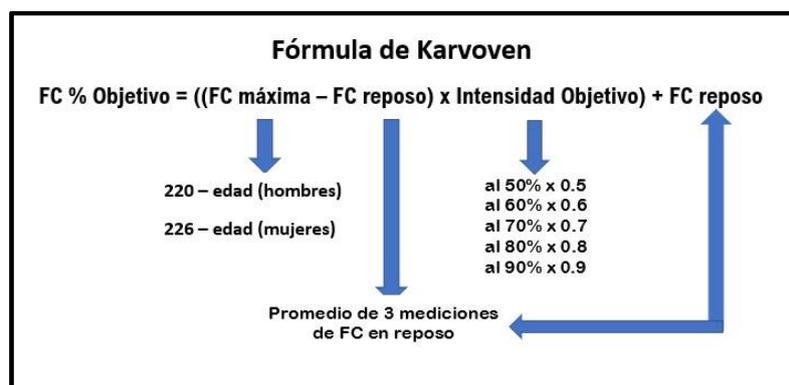


**Fuente: elaboración propia**

Esta escala se puede correlacionar con un método teórico predictivo que nos brinda un valor más objetivo de la intensidad con el cálculo de la Frecuencia Cardíaca Máxima y el Cálculo de la Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento u Objetivo por medio de la Fórmula de Karvoven la cual se basa en los porcentajes de trabajo. **Ver Figura 5.**

**Figura 5.**

*Fórmula de Karvoven para la estimación de la FC % objetivo.*



**Fuente: elaboración propia**

Tal como se ha mencionado, el porcentaje de la frecuencia cardíaca de entrenamiento se puede correlacionar con el esfuerzo percibido según la escala de esfuerzo percibido

RPE. En la **Tabla 4** se pueden apreciar las intensidades utilizadas en los protocolos estudiados en este estudio. Las intensidades para el protocolo MICT oscilaron del 55 al 75% de la FC máxima, mientras que para los protocolos HIIT entre del 75 al 95% de la FC máxima. (Ver **Figura 6**)

**Figura 6.**

*Frecuencia cardíaca objetivo en base a los porcentajes de entrenamiento.*

Frecuencia Objetivo %	Beneficio
90-100% 	<b>Esfuerzo máximo:</b> Mejora de velocidad, potencia y sistema neuromuscular
80-90% 	<b>Esfuerzo de alta intensidad:</b> Incrementa resistencia anaeróbica en sesiones cortas
70-80% 	<b>Esfuerzo moderado:</b> Mejora la resistencia aeróbica
60-70% 	<b>Esfuerzo de baja a moderada intensidad:</b> Mantenimiento de la resistencia aeróbica
50-60% 	<b>Esfuerzo de muy baja intensidad:</b> Intensidad adecuada para calentamiento, recuperación y seguridad

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 4.**

*Intensidad de los protocolos MICT y HIIT*

Referencia	MICT	HIIT
Locke y cols. (2018)	75% Fcmáx	85% Fcmáx
Keating y cols. (2017)	60-70% Fcmáx	80-100% Fcmáx
Oliveira y cols.	60-70% Fcmáx	75-90 % Fcmáx
Byrd y cols. (2019)	Personalizado por el VT1 y el VT2	100% VO2máx
Cao y cols. (2019)	59-65% Fcmáx	85-95% Fcmáx
Su y cols (2019)	60.75% Fcmáx	85-95% Fcmáx
Vella y cols. (2017)	55-59% HR máx	84-87 HR máx
Bartlet y cols (2011)	70% VO2máx90	90% VO2máx

**Análisis de los estudios que miden la eficacia de los entrenamientos MICT y HIIT**

En cuanto a los efectos fisiológicos y la eficacia de cada uno de estos protocolos en materia de Consumo máximo de oxígeno (VO2máx), índice de masa corporal (IMC), grasa corporal, peso, salud cardio metabólica, capacidad residual funcional (CRF),

contenido mitocondrial y niveles de LDL, podemos diferenciar algunas características de los protocolos MICT y HIIT, los cuales se pueden apreciar en la tabla (**Tabla 5**).

En este aspecto cabe recalcar, que el tiempo de duración de cada protocolo es diferente y las respuestas fisiológicas se deben observar desde ese punto de vista y tomando en cuenta que los efectos conseguidos en HIIT se obtienen en casi la mitad del tiempo que en MICT.

**Tabla 5.**

*Respuestas Fisiológicas de los Protocolos MICT y HIIT*

Referencia	MICT	HIIT
Locke y cols. (2018)	Pequeño aumento de VO <sub>2</sub> máx	Aumento moderado de VO <sub>2</sub> máx
Keating y cols. (2017)	Disminución de Grasa Corporal	Disminución de Grasa Corporal
Oliveira y cols	Aumento de VO <sub>2</sub> máx	Mayor aumento de VO <sub>2</sub> máx
Byrd y cols. (2019)	Aumento de CRF y Salud cardio metabólica	Aumento de CRF y Salud cardio metabólica
Cao y cols. (2019)	Mayor aumento de contenido mitocondrial	Aumento de contenido mitocondrial
Su y cols (2019)	Disminución de IMC y % de grasa	Disminución de IMC y % de grasa
Vella y cols. (2017)	Disminución de LDL Mejora de VO <sub>2</sub> máx	Mayor disminución de LDL Mayor aumento de VO <sub>2</sub> máx
Bartlet y cols (2011)	No hace referencia	No hace referencia

**Análisis de los estudios que determinan la adherencia a diferentes protocolos de entrenamiento, respuestas psicológicas a los ejercicios que involucran protocolos MICT y HIIT**

Para medir la adherencia o el disfrute algunos estudios utilizaron como parámetro la eficacia autorreguladora, en otros casos utilizaron el concepto de tolerancia al ejercicio

y en otros utilizaron instrumentos para medir el disfrute de los entrenamientos. En el caso del estudio que evaluaba una intervención 100% personalizada el índice de inasistencia se limitó debido a que si se perdía una clase por la razón que fuera, la misma era repuesta. Estas diferencias se pueden apreciar en la tabla (**Tabla 6**)

**Tabla 6**

*Respuestas Psicológicas a los protocolos MICT y HIIT*

Referencia	MICT	HIIT
Locke y cols. (2018)	Buena eficacia autorreguladora	Buena eficacia autorreguladora
Keating y cols. (2017)	Más tolerable	Menos tolerable
Oliveira y cols. (2018)	Respuestas más positivas	Respuestas positivas y negativas
Byrd y cols. (2019)	100% de adherencia al ser personalizado	100% de adherencia al ser personalizado
Cao y cols. (2019)	No hace referencia	No hace referencia
Su y cols (2019)	No hace referencia	No hace referencia
Vella y cols. (2017)	Adherencia similar	Adherencia similar
Bartlet y cols (2011)	Existe disfrute	Existe mayor disfrute

### **Análisis de los estudios que determinan los niveles de factores inflamatorios en el organismo.**

Solo el estudio de Vella y col. (2017) evaluó los factores inflamatorios y su relación con los protocolos MICT y HIIT. Los autores reportaron que el protocolo MICT indujo una disminución de factores inflamatorios, interleucina 6 y proteína C reactiva (PCR), mientras que los mismos factores se elevaron en el grupo HIIT. Se requiere evaluar otros datos de investigación para poder concluir al respecto del beneficio antiinflamatorio de los protocolos.

### **Análisis de las ventajas y desventajas de los protocolos MICT y HIIT**

En cuanto a la duración de los períodos de calentamiento y enfriamiento no existe una diferencia en la duración de los mismos en ambos protocolos. Sin embargo, en cuanto a la duración de los protocolos el HIIT tiene una duración significativamente inferior que el MICT.

No hubo diferencias significativas en la pérdida de grasa corporal ni disminución del IMC en los distintos protocolos estudiados, sin embargo, si existe diferencia en el tiempo destinado al ejercicio.

En cuanto al VO<sub>2</sub>max el protocolo HIIT parece ser superior al MICT sobre todo en relación al tiempo dedicado al ejercicio vs los efectos. Por otra parte, el protocolo MICT presenta un mayor aumento de contenido mitocondrial.

En la adherencia al ejercicio el protocolo MICT presenta una mayor adherencia, quizás por la incomodidad que produce el entrenamiento de alta intensidad, a pesar se sus beneficios. Los factores inflamatorios, la interleucina 6 y PCR pueden estar relacionados con esta incomodidad.

Las ventajas y desventajas de los protocolos MICT y HIIT se pueden apreciar en la **Tabla 8.**

**Tabla 8.**

*Ventajas y desventajas de los protocolos MICT y HIIT*

<b>Protocolo</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>MICT</b>	<p>Mayor adherencia</p> <p>Intensidad manejable</p> <p>Disminución de IMC y % grasa</p> <p>Mayor aumento de contenido mitocondrial</p> <p>Disminución de factores inflamatorios, interleucina 6 y PCR</p>	<p>Mayor duración</p> <p>Menor aumento de VO<sub>2</sub>max</p>
<b>HIIT</b>	<p>Menor duración</p> <p>Mayor aumento de VO<sub>2</sub>max</p> <p>Disminución de IMC y % grasa</p> <p>Mayor disminución LDL</p>	<p>Menor adherencia</p> <p>Muy alta Intensidad puede causar incomodidad</p> <p>Aumento de factores inflamatorios, interleucina 6 y PCR</p>

Las diferentes características y efectos de los protocolos de entrenamiento MICT y HIIT utilizados en las investigaciones consultadas permiten determinar algunas concordancias y contradicciones que veremos a continuación.

### **Períodos de calentamiento y enfriamiento**

Aunque no todos los autores describieron con detalle los períodos de calentamiento y de enfriamiento en todo entrenamiento estos son períodos de gran importancia y en la mayoría de los estudios se utilizó un tiempo promedio de 5 minutos para cada uno.

## **Duración de los protocolos**

La duración de los protocolos de la revisión arrojó que para los protocolos MICT la duración puede ir de los 20 a los 60 minutos, adicional a los períodos de calentamiento y enfriamiento. Los protocolos HIIT tienen una duración entre los 14 y los 38 minutos, adicional a los períodos de calentamiento y enfriamiento. Esta diferencia en la duración puede influir en los niveles de adherencia y en la respuesta psicológica al entrenamiento, dado que una duración menor del entrenamiento puede permitir una mayor economía en el tiempo de entrenamiento.

## **Intensidad de los Protocolos de Entrenamiento.**

La otra diferencia importante entre los protocolos MICT y HIIT se encuentra en la intensidad del entrenamiento. En la escala de percepción del esfuerzo (RPE) la intensidad moderada se colocaría entre 5 a 6 de esfuerzo lo cual equivale a 55 – 75% de la frecuencia cardíaca objetivo. En base a esto podríamos inferir que los protocolos MICT mejoran la capacidad aeróbica.

En caso de los protocolos HIIT la intensidad alta se encuentra entre 7 a 8 de esfuerzo, lo cual equivale a 75-90% de la frecuencia cardíaca objetivo. Dado que es una intensidad alta y no permite esfuerzo continuo, los protocolos HIIT mejoran la capacidad anaeróbica, pero pueden presentar mayores dificultades para completar su realización.

## **Efectos Fisiológicos de los protocolos MICT y HIIT**

Ambos protocolos reflejan mejoras en las variables fisiológicas más importantes, sin embargo, algunos estudios mostraron un mayor aumento del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) en los protocolos HIIT. La capacidad residual funcional (CRF) se ve incrementada en ambos protocolos. La grasa corporal y el IMC de los protocolos MICT y HIIT es muy similar. Sin embargo, el protocolo MICT presentó un mayor aumento del contenido mitocondrial, y el protocolo HIIT presentó una mayor disminución de LDL.

En este punto podríamos decir que cada protocolo tiene sus ventajas y desventajas, por lo cual una recomendación interesante sería incluir ambos protocolos dentro de la prescripción de los entrenamientos, de manera que con un entrenamiento integral las personas puedan obtener ambos beneficios.

## **Respuestas psicológicas a los protocolos MICT y HIIT**

Las respuestas psicológicas a los protocolos de entrenamiento parecen favorecer a los entrenamientos MICT, dado que resulta ser más tolerable, tener respuestas más positivas y permitir una buena eficacia autorreguladora. Sin embargo, una correcta dosificación de los protocolos HIIT puede ayudar a una mejorar esa tolerancia.

### **Conclusiones**

Los protocolos HIIT tienen efectos fisiológicos muy similares a los MICT, pero en una fracción de tiempo menor, lo cual representa una ventaja en cuanto al tiempo utilizado en el entrenamiento. Sin embargo, esta ventaja puede verse afectada si no se dosifica bien el ejercicio. Esto resulta así porque a pesar de que HIIT es un ejercicio muy eficiente, el mismo requiere una mayor capacidad física y además implica un mayor desgaste y producción de factores inflamatorios.

La recomendación una vez analizados todos estos aspectos es que, por un lado, para una buena prescripción de ejercicio HIIT se debe tener en cuenta la capacidad física de la persona, los tiempos del ejercicio, la intensidad y los períodos de reposo activo entre intervalos para lograr una intervención que asegure mejoras en la adherencia y una continuidad del entrenamiento. Y, por otro lado, el protocolo MICT representa un método seguro y cómodo para mantener y mejorar la capacidad aeróbica y debe ser parte importante de todo entrenamiento integral. Las personas se pueden beneficiar de los entrenamientos de alta intensidad y de corta duración para obtener resultados muy similares a los entrenamientos de moderada intensidad y de mayor duración. Se recomienda seguir esta línea de investigación en distintas poblaciones para evaluar los resultados y la seguridad de los mismos en distintas etapas de la vida.

### **Referencias**

- Sallis R, Young DR, Tartof SY, et al. La inactividad física se asocia con un mayor riesgo de resultados graves de COVID-19: un estudio en 48 440 pacientes adultos. *British Journal of Sports Medicine* 2021; 55:1099-1105.
- Hernández D, Rivera A, Morales a, et al. NOTA TÉCNICA PP/NT/082 ¿Qué consecuencias tiene la pandemia por Covid-19 en las enfermedades crónicas no transmisibles y cómo reducirlas? Centro de Investigación del INCAP para la prevención de las enfermedades crónicas – CIIPEC. 2020.

- Vella CA, Taylor K, Drummer D. El intervalo de alta intensidad y el entrenamiento continuo de intensidad moderada provocan niveles similares de disfrute y adherencia en adultos con sobrepeso y obesos. *Eur J Sport Sci.* 2017.
- Locke SR; Bourne JE; Beauchamp MR; Pequeño JP; Barry J; cantante J; Jung ME. Intervalo de alta intensidad o ejercicio moderado continuo: una prueba piloto de 24 semanas. *Med Sci Sports Exerc.* 2018.
- Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. Una revisión sistemática y un metaanálisis del entrenamiento a intervalos versus el entrenamiento continuo de intensidad moderada sobre la adiposidad corporal. *Obes Rev.* 2017.
- Oliveira BRR, Santos TM, Kilpatrick M, Pires FO, Deslandes AC Respuestas afectivas y de disfrute en el entrenamiento en intervalos de alta intensidad y el entrenamiento continuo: una revisión sistemática y metaanálisis. *PLoS ONE*, 2018.
- Byrd BR, Keith J, Keeling SM, Weatherwax RM, Nolan PB, Ramos JS, Dalleck LC. El entrenamiento personalizado de ejercicios de intensidad moderada combinado con el entrenamiento en intervalos de alta intensidad mejora la capacidad de respuesta del entrenamiento. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública.* 2019.
- Cao M, Quan M, Zhuang J. Efecto del entrenamiento en intervalos de alta intensidad versus el entrenamiento continuo de intensidad moderada en la aptitud cardiorrespiratoria en niños y adolescentes: un metaanálisis. *Int J Environ Res Salud Pública.* 2019.
- Su L, Fu J, Sun S, Zhao G, Cheng W, Dou C, Quan M. Efectos de HIIT y MICT en los factores de riesgo cardiovascular en adultos con sobrepeso y/u obesidad: un metaanálisis. *PLoS One.* 2019,
- Bartlett JD, Close GL, MacLaren DP, Gregson W, Drust B, Morton JP. La carrera en intervalos de alta intensidad se percibe como más agradable que el ejercicio continuo de intensidad moderada: implicaciones para la adherencia al ejercicio. *J Sports Sci.* 2011.