



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**“ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD
VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN
PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO”**

Autor:

Heinzen Diego. Numero de libreta: 6347

Director:

Lic. Augusto Del Popolo

**Lugar y Fecha de
presentación**

Santa Fe, 26/07/2022

Firma de autor:

Heinzen, Diego

RESUMEN

Introducción: El infarto agudo de miocardio se puede definir como la obstrucción de la irrigación sanguínea al músculo del corazón. Los síntomas incluyen rigidez o dolor en el pecho, el cuello, la espalda o los brazos, así como fatiga, mareos, ritmo cardíaco anormal y ansiedad. El tratamiento incluye cambios en el estilo de vida, rehabilitación cardíaca, medicamentos, uso de stent y cirugía de bypass.

Objetivo: Revisar en la literatura los efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad versus el entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes post infarto de miocardio.

Métodos: Para la recolección de información se consultaron los artículos publicados en el período comprendido entre 2011-2021 en la base de datos de la Biblioteca Virtual en Salud, PubMed, Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT, PEDro.

Resultados: El análisis de resultados se realizó a partir de 8 artículos, seleccionados mediante la búsqueda en las bases de datos científicas, que cumplieron con los criterios de inclusión.

Conclusión: se observó que el entrenamiento de intervalos de alta intensidad fue más efectivo para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria, las funciones cardiovasculares, el síndrome metabólico, la composición corporal, los síntomas psicológicos como la depresión y la fatiga más que MICT en pacientes después de un infarto de miocardio.

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A
INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

CONTENIDO

INTRODUCCIÒN	1
OBJETIVOS.....	3
MARCO TEORICO	4
VO2 PICO/ VO2 MAX	13
COMPOSICION CORPORAL	13
MÉTODOS	16
Diagrama de flujo de la Estrategia de Búsqueda	18
RESULTADOS	19
ANALÍS DE RESULTADOS.....	37
DISCUSIÒN.....	43
CONCLUSIÒN.....	46
BIOGRAFIA	47

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son actualmente la principal causa de fallecimiento en todo el mundo. Se calcula que representan un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. De ellas, la cardiopatía isquémica ocupa un lugar preponderante, y su prevalencia se extiende a todas las regiones y estratos sociales de la población, la enfermedad cardíaca isquémica es uno de los principales contribuyentes a la pérdida mundial de años de vida ajustados por invalidez. Siendo el infarto agudo de miocardio (IAM), dentro del espectro de patologías cardiovasculares, la manifestación más agresiva de este conjunto de enfermedades, y la segunda causa de muerte como entidad individual.(1)

La cardiopatía isquémica se puede definir como la enfermedad cardíaca producida como consecuencia de las alteraciones fisiopatológicas secundarias a la aparición de un desequilibrio entre la demanda y el aporte de oxígeno del músculo cardíaco. La causa más frecuente de cardiopatía isquémica es la enfermedad aterosclerótica de las arterias coronarias pericárdicas, tanto en su forma de presentación crónica (placas estables en la pared del vaso que disminuyen el diámetro de su luz) como en la forma aguda de síndrome coronario agudo (SCA) (fisura y trombosis de una placa inestable). La confirmación o exclusión del diagnóstico de IAM requiere integrar la información de la historia clínica, el electrocardiograma (ECG) y de los biomarcadores de necrosis miocárdica.(2,3)

Dentro de los factores de riesgo se pueden mencionar Edad, la incidencia de cardiopatía isquémica aumenta claramente con la edad, Sexo, tras la menopausia se evidencia un aumento del colesterol LDL y un deterioro de la función endotelial, factores que parecen estar relacionados con la aparición de cardiopatía isquémica en mujeres, Hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes mellitus, dislipidemia.(3)

A pesar de las mejoras constantes en la mortalidad después del primer IM, entre los pacientes que sobreviven a un infarto de miocardio, el 20% experimentan un segundo evento cardiovascular en el primer año, y alrededor del 50% presenta eventos coronarios importantes al haber sido dado de alta previamente del hospital tras un diagnóstico de IAM.(4)

Por lo tanto, los cambios en el estilo de vida deben explicarse y proponerse a los pacientes antes del alta, incluido el abandono del hábito de fumar, el control de la presión arterial (PA), el asesoramiento sobre la dieta y el control del peso y el fomento de la actividad física. La terapia con ejercicios se ha utilizado durante mucho tiempo con fines de rehabilitación y el beneficio del ejercicio físico regular también está bien establecido. Se sabe que el ejercicio puede mejorar tanto parámetros cardiovasculares como no cardiovasculares, como la mejora de la ansiedad, la autoconfianza del paciente, la función endotelial, la capacidad de ejercicio, la eficiencia cardiovascular, la reducción de los factores de riesgo aterogénicos y trombóticos, también se incluye como un componente esencial para la prevención secundaria. Además, los riesgos de un programa de ejercicio supervisado bien diseñado son muy bajos. La intensidad del entrenamiento con ejercicios aeróbicos es un tema clave en los programas de rehabilitación cardíaca.(5)

Como métodos de entrenamiento podemos destacar el entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT), que normalmente emplea intervalos de ejercicio repetidos a intensidades sub máximas altas (80% -95% VO₂ pico) es eficaz en la mejora de la aptitud cardiorrespiratoria, el VO₂ máx., la capacidad metabólica y sensibilidad a la insulina. El entrenamiento con ejercicios continuos de intensidad moderada (MICT) (60% - 75% de consumo máximo de oxígeno (VO₂ pico). En la práctica actual de rehabilitación cardíaca, la elección de la intensidad del estímulo del entrenamiento aeróbico en pacientes individuales sigue siendo en gran medida una cuestión de juicio clínico.(6,7)

Por medio de esta revisión, se analizara el entrenamiento de intervalos de alta intensidad versus el entrenamiento continuo a intensidad moderada en pacientes post infarto de miocardio. De esta manera se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto en cuanto a la composición corporal, VO₂ PICO, VO₂ máx.?

OBJETIVOS

II.a Objetivo General:

Revisar en la literatura los efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad versus el entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes post infarto de miocardio.

II.b Objetivos Específicos:

Identificar los efectos fisiológicos del HIIT y MICT.

Analizar los resultados en cuanto a la composición corporal que provocan el HIIT versus MICT en pacientes post infarto de miocardio.

Identificar los efectos del HIIT versus MICT con respecto a VO₂ PICO/VO₂ máximo en pacientes post IAM.

MARCO TEORICO

Infarto agudo de miocardio

Definición:

Se define como necrosis aguda de un territorio del músculo cardíaco, causado por la oclusión de una arteria coronaria, producida habitualmente por un trombo formado sobre una placa arteriosclerótica complicada. Desde un punto de vista patológico, el infarto agudo de miocardio (IAM) se produce como consecuencia de un síndrome isquémico agudo que, a su vez, conlleva la necrosis de miocardio.(8)

Etiología

Cuando una placa de ateroma que se encuentra en el interior de una arteria coronaria obstruye el flujo sanguíneo, se compromete el flujo de oxígeno y nutrientes que llegan al corazón. Las consecuencias son variables, desde una angina de pecho (cuando la interrupción del flujo de sangre al corazón es temporal) a un infarto de miocardio (cuando es permanente e irreversible). Por esto, un infarto suele estar precedido por antecedentes de angina inestable.(9)

Cuadro clínico

Aproximadamente 2/3 de los pacientes presentan un cuadro clínico evidente, caracterizado por:

_dolor anginoso característico (opresivo, retro esternal, irradiado a cuello, mandíbula, brazo izquierdo) de más de 30 minutos de duración, acompañado de síntomas neurovegetativos (náuseas, vómitos, sudoración fría, palidez)

_ECG con supra desnivel del segmento ST (IAM con SDST) de más de 1 mm en al menos dos derivaciones concordantes

_Ante un cuadro clínico y SDST categórico no se requieren más elementos diagnósticos para iniciar la terapia de re perfusión que más convenga al paciente.

En el tercio restante, el diagnóstico inicial no es evidente, ya sea porque los síntomas son atípicos o porque el ECG no es muy claro, en este grupo pueden existir los siguientes síntomas:

_ Dolor focalizado en extremidades superiores, dorso, cuello o epigastrio, sin focalización retro esternal.

_ausencia de dolor (frecuente en ancianos y diabéticos). En vez de dolor, el paciente puede presentar disnea o fatiga muscular como síntoma primordial, o insuficiencia cardíaca de instalación brusca.

_al ingreso, el ECG puede ser normal, inespecífico.

_ los cambios isquémicos pueden estar ocultos por alteraciones basales, tales como hipertrofia ventricular izquierda.(10)

Diagnostico

El diagnóstico infarto agudo de miocardio, se basa en la presentación clínica, el electrocardiograma (ECG), las pruebas de laboratorio, las imágenes invasivas o no invasivas y el examen patológico. Relacionado con esto, las troponinas cardíacas I (cTnI) y T (cTnT) son componentes del aparato contráctil de las células miocárdicas y se expresan casi exclusivamente en el corazón... las cTnI y cTnT son los biomarcadores de elección para la evaluación del daño miocárdico.

El consenso internacional sobre la cuarta definición universal del infarto al miocardio, indica que un valor de la cinética de las troponinas cardíacas (cTn) por encima del límite superior de referencia (LSR), se define como daño miocárdico. Se considera que el daño es agudo si hay aumento o reducción de los valores de cTn.(8)

Factores de riesgo

En la actualidad los factores de riesgo pueden clasificarse como modificables y no modificables, dicha clasificación permite identificar los cambios que se pueden hacer en el estilo de vida y el tratamiento del paciente para disminuir la aparición de eventos cardiovasculares y disminuir su mortalidad.

Los principales factores de riesgo en este grupo son:

- _tabaquismo (60-80%)
- _dislipidemia (25-86%)
- _historia familiar de enfermedad coronaria prematura (20-56%)
- _obesidad (28-49%)
- _hipertensión (16-63%)
- _diabetes *mellitus* (4-35%)

El exceso de peso y la obesidad son factores que predisponen de forma importante a las enfermedades cardiovasculares y a la diabetes del adulto, es por eso que es importante que promover cambios en los hábitos alimentarios que conlleven la ingesta de menor valor calórico, aumenten el grado de actividad física y favorezcan el control del peso. Alcanzar y mantener un peso saludable y reducir el índice de masa corporal y la circunferencia abdominal, tiene un efecto beneficioso en los factores de riesgo metabólicos, mejora la respuesta al tratamiento farmacológico y al pronóstico de la enfermedad y reduce el riesgo cardiovascular.

La práctica regular de ejercicio físico es una recomendación establecida para prevenir y tratar los principales factores de riesgo cardiovascular modificables, como la diabetes mellitus, la hipertensión, el sobrepeso y la dislipemia. Y al contrario, la falta de ejercicio físico y el hábito sedentario se relaciona con un incremento de la mortalidad y complicaciones cardiovasculares. Las guías europeas de prevención cardiovascular recomiendan practicar al menos 3-5 sesiones de ejercicio físico semanales, y si es posible, diariamente. Las sesiones de ejercicio deben durar al menos 30 min/día si son de intensidad moderada (es decir, 150 min/ semana) o 15 min/día 5 días/semana en el caso de ser de alta intensidad (75 min/semana) o una combinación, realizada en sesiones de al menos 10 min. Siempre debe ajustarse en frecuencia, duración e intensidad dependiendo de cada paciente y siguiendo las recomendaciones de su médico y/o enfermera.(11,12)

Tratamiento:

Los programas de prevención y rehabilitación cardiaca (PPRC) son un proceso asistencial cuyo objetivo principal es el cambio en el estilo de vida del paciente, a través del control de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV), del fomento del ejercicio y de la mejora en la calidad de vida. Los PPRC se realizan en tres fases asistenciales, con diferentes intervenciones multifactoriales efectuadas por un equipo de salud multidisciplinar. El equipo está compuesto esencialmente por los siguientes profesionales: cardiólogo, médico rehabilitador, enfermero, fisioterapeuta y psicólogo; también es recomendable la participación de otros profesionales: nutricionista, endocrino, terapeuta ocupacional, asistente social, andrólogo, etc. Los PPRC se desarrollan en tres fases asistenciales claramente diferenciadas.

- Fase I. Fase de hospitalización. Comprende el periodo de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos y/o sala de hospitalización, con actividades intrahospitalarias: valoración del paciente, estratificación del riesgo cardiológico e información con propuesta del cambio en el estilo de vida.

- Fase II. Fase de convalecencia. Se inicia, tras el alta hospitalaria, con actividades en régimen ambulatorio o propio de hospital de día: entrenamiento físico y refuerzo de los cambios en el estilo de vida propuestos.

- Fase III. Fase de mantenimiento. Comprende toda la vida del paciente, con actividades en régimen de hospital de día o en asociaciones de pacientes cardiacos, para el mantenimiento de los cambios de estilo de vida.

Los pilares de la rehabilitación cardiovascular y prevención secundaria son: la actividad física programada, el control riguroso de los factores de riesgo, y cambios en el estilo de vida. Un programa de RCV debe tener como objetivo no solo mejorar el estado fisiológico, sino también psicológico del paciente cardíaco basándose en una intervención multidisciplinaria (programa de ejercicio, educación, contención, evaluación médica, evaluación nutricional, etcétera).

Por ello los objetivos de la rehabilitación cardiovascular son:

1. Asistir a aquellos pacientes con ECV y pacientes de alto riesgo a desarrollar enfermedad coronaria.
2. Rehabilitar al paciente en forma integral; tanto en su aspecto físico, psíquico, social, vocacional y espiritual.

3. Educar a los pacientes para que puedan mantener hábitos saludables y adherencia a estos cambios de estilo de vida y al tratamiento farmacológico.
4. Reducir la incapacidad y promover un cambio en el estilo de vida con un rol pro activo del paciente en su salud.
5. Mejorar la calidad de vida.
6. Prevenir eventos cardiovasculares.
7. Adecuado control de factores de riesgo.

Es esencial para el éxito del programa que las intervenciones sean realizadas en común acuerdo con el proveedor de salud, el cardiólogo o el médico de cabecera, a fin de optimizar y supervisar las intervenciones a largo plazo

La prescripción del ejercicio siempre debe ser considerada individualmente de acuerdo a cada etapa y teniendo en cuenta las limitaciones individuales o comorbilidades (ortopédicas, neurológicas, respiratorias, etcétera).

Fase 1:

Durante la fase 1, es decir, durante su hospitalización, tenemos la oportunidad de ver al paciente en un momento muy receptivo. En la mayoría de los casos las personas son muy vulnerables y abiertas a nuevas propuestas para el cambio de estilo de vida. Además de los ejercicios que se realizan siempre a baja intensidad, con el objetivo de la movilización precoz, también tenemos la oportunidad de trabajar en la educación, brindar información sobre la enfermedad y sobre la importancia de controlar los factores de riesgo. Los ejercicios se pueden iniciar inmediatamente después de la estabilización de la enfermedad, en los casos de síndromes coronarios agudos después de las primeras 24 a 48 horas, en ausencia de síntomas.

Fase 2:

En esta etapa el paciente necesita vigilancia y atención de forma individualizada, ya que está en la fase de convalecencia y a menudo sin ningún contacto previo con las actividades físicas formales. La prescripción de ejercicio debe incluir el tipo, intensidad, duración y frecuencia. La duración de la fase 2 es variable, dependiendo de cada

paciente, pero en promedio dura 1-3 meses. Los ejercicios se deben iniciar con baja intensidad y bajo impacto en las primeras semanas para prevenir las lesiones músculo-esqueléticas.

Ejercicio aeróbico: la intensidad del ejercicio aeróbico se ajusta al objetivo fijado mediante la prueba de esfuerzo, para no retrasar el inicio de la rehabilitación. Los ejercicios más intensos son más eficaces en la mejora de resistencia a la insulina, TA baja y promover una mayor reducción de peso en comparación con los moderados.

Si se cuenta con test cardiopulmonar, la frecuencia de entrenamiento debe ser hasta el umbral anaeróbico, en caso de tener prueba de esfuerzo convencional se utiliza un 60%-80% de la FC máxima alcanzada. La duración debe ser mínimo de 30 minutos y puede progresar hasta una hora de ejercicio continuo o intermitente. Las sesiones pueden ser 2-5 veces a la semana, un promedio de tres veces.

Ejercicio de resistencia: ejercicios de fortalecimiento muscular deben iniciarse gradualmente con cargas bastante ligeras y se puede progresar a lo largo de las sesiones. En esta fase los objetivos son familiarizarse con los ejercicios, actuando con la postura correcta y la progresión gradual de las cargas. Se pueden realizar 2-3 veces por semana con 6-10 repeticiones por grupo muscular con intervalos de 30 segundos a 1 minuto.

Ejercicios de flexibilidad: también conocidos como estiramiento, deben realizarse de manera progresiva y sin problemas, siempre respetando las limitaciones como dolor de espalda, dolor de cuello y artropatías en general. Se deben hacer al principio y sobre todo al final de las sesiones de rehabilitación.

Fases 3

Esta fase tiene una duración indefinida, conocida como rehabilitación sin supervisión o comunitaria. Se sugiere para iniciar la tercera fase una reevaluación, que se puede repetir a los seis meses.

Ejercicio aeróbico: en pacientes asintomáticos, la FC máxima debe estar entre 75%-90% de la FC máxima alcanzada durante la prueba de esfuerzo o prueba ergométrica. En los casos de pacientes con síntomas como angina estable, la frecuencia cardíaca

máxima puede ser aquella en la cual aparecen los síntomas, aunque en el ECG se muestren signos indirectos de isquemia.

Ejercicios de resistencia: los ejercicios de resistencia se deben hacer con conjuntos de 8-15 repeticiones con cargas progresivas, suficiente para causar fatiga en las últimas tres repeticiones. Idealmente debe hacerse tres veces por semana. Como alternativa a la formación convencional con pesas y máquinas de pesas, se puede utilizar el método Pilates, con ejercicios de resistencia combinado con la flexibilidad y la respiración.

La flexibilidad debe ser parte de las clases de gimnasia al principio y al final de cada sesión. Puede combinarse con prácticas de yoga, que también ayudan en la reducción de la TA u otras técnicas de estiramiento con fines de terapia física.

Tipos de ejercicio

Los dos tipos de ejercicio que se describen a continuación son el isotónico o dinámico y el isométrico o estático.

El ejercicio isotónico o dinámico genera cambios en la longitud muscular con contracciones rítmicas, movimientos articulares y escaso desarrollo de fuerza. Este ejercicio provoca un aumento importante en el consumo de O₂, volumen sistólico y frecuencia cardíaca. La tensión arterial sistólica aumenta y la tensión arterial diastólica puede disminuir a raíz de la caída de la resistencia periférica total.

El ejercicio isométrico o estático provoca un incremento de la fuerza muscular con poco cambio en la longitud del músculo. Durante este ejercicio la tensión arterial sistólica aumenta en forma significativa, la frecuencia cardíaca y el volumen sistólico sufren incrementos menores a los observados con el ejercicio dinámico.

En cuanto a los tipos de entrenamiento los más relevantes de mencionar son el continuo y el de intervalos.

Entrenamiento continuo: es aquel que se basa en un esfuerzo constante durante un tiempo determinado. Preferentemente es a moderada intensidad para que pueda ser sostenido en el tiempo. Se relaciona generalmente con la marcha o la carrera. El tiempo mínimo sugerido para mantener este tipo de esfuerzo oscila entre los 20-30 minutos por sesión, el mismo se puede realizar a diferentes intensidades.

Entrenamiento de intervalos: se define como un ejercicio o una serie de ellos compuesto por períodos de trabajo alternando con períodos de recuperación activos o pasivos. Cuando el trabajo es de alta o moderada intensidad se usan intervalos activos, si la capacidad funcional del paciente es baja se utilizan intervalos de recuperación pasivos. Los intervalos pasivos pueden contener ejercicios iguales o diferentes a los que se está trabajando, pero con menor intensidad. El trabajo activo incluye actividad de alta intensidad, de ritmo rápido, mediano y alto impacto. Para aquellos pacientes con baja capacidad funcional muchas veces este modo de entrenamiento es la única forma de poder comenzar con un programa de actividad física. La progresión se realiza gradualmente incrementando los períodos de actividad y disminuyendo los de descanso o reemplazándolos por actividad de muy bajo costo energético. Antes del comienzo de la actividad se requiere realizar un precalentamiento prolongado y al terminar la sesión una recuperación de baja intensidad.(13,14)

Actividad física:

La actividad física (AF) es capaz de producir un aumento en el gasto energético en el metabolismo mediante el movimiento corporal realizado en un tiempo determinado, la cual ayuda a obtener el balance del peso corporal, control de la obesidad, disminuye los riesgos de enfermedades cardiovasculares(15)

Entrenamiento de intervalos de alta intensidad: HIIT

HIIT utiliza series repetidas de ejercicio de intensidad relativamente alta (entre un 75%- 95% de consumo máximo de oxígeno), corta o larga, alternadas con períodos de recuperación de ejercicio de baja intensidad o descanso. La premisa básica subyacente al HIIT es que se acumula un mayor volumen de ejercicio de mayor intensidad durante una sola sesión de ejercicio en comparación con el MICT de estado estacionario igualado con el gasto de energía. HIIT abarca prescripciones de ejercicio que se adaptan a las necesidades individuales y se pueden utilizar en casi cualquier entorno de ejercicio. Esta capacidad de adaptación hace que el HIIT sea una herramienta valiosa en la programación del ejercicio de pacientes con una enfermedad crónica(16)

La intensidad a la cual se realiza una sesión de HIIT implica que el principal objetivo de este tipo de ejercicio sea la mejora del consumo máximo de oxígeno. Esto supone que este entrenamiento es mejor tolerado por deportistas de resistencia aeróbica con elevado nivel de adaptación fisiológica y alta motivación. Una de las principales ventajas del HIIT con respecto a otros métodos de entrenamiento de menor intensidad es que éste, aun provocando resultados similares e incluso mejores, requiere de menos tiempo para su realización. En relación con los beneficios fisiológicos del HIIT, varios meta-análisis han confrontado este método de entrenamiento con modalidades continuas aeróbicas y de moderada intensidad, encontrando que el HIIT podría provocar mejores resultados en relación a la presión sanguínea, el nivel de glucosa en sangre y la grasa visceral. En pacientes clínicos, como aquellos con enfermedad cardiovascular crónica, se ha encontrado que el HIIT mejora la capacidad aeróbica, la función endotelial y diversas funciones cardíacas. Al día de hoy no existe una prescripción universal de ejercicio para todo el mundo ya que ésta debe de ser individualizada a las características del sujeto, su comportamiento, preferencias y metas. En consecuencia, y en lo relativo a este tipo de entrenamiento, si buscamos en la literatura científica encontraremos que existen numerosos protocolos diferentes que dificultan la concreción de la dosis de HIIT recomendada.

Se podrían señalar cinco componentes principales a controlar y manejar en una sesión de HIIT:

Intensidad del intervalo: podría fijarse con la frecuencia cardíaca máxima o de reserva. Con percepción subjetiva del esfuerzo o con velocidad aeróbica máxima. En cualquier caso, las intensidades serían sub máximas (cercas al 90%).

Duración del intervalo: situado en un rango de 90 segundos a 150 segundos. Lo ideal sería fijar el tiempo del intervalo una vez conocido el tiempo que necesita el sujeto para alcanzar su velocidad aeróbica máxima.

Intensidad de la recuperación: en caso de ser una recuperación activa, esta debería ser lo más breve e intensa que sea posible. Si el objetivo del entrenamiento es maximizar la capacidad de trabajo durante los siguientes intervalos, entonces se debería realizar una recuperación pasiva (andar se considera pasivo). Una duración de 2 minutos sería adecuada para intervalos de 3 minutos de alta intensidad. Si por el contrario se pretende mantener un mínimo de VO₂ para que los siguientes intervalos

sean más eficaces, entonces habría que realizar una recuperación activa. Duración de la recuperación: no existe una formula exacta para calcular este valor. La percepción subjetiva del deportista unido al conocimiento y experiencia del entrenador podrían servir de referentes.

Número de intervalos: no está protocolizado el número de intervalos idóneos. Estos dependen de la intensidad del ejercicio y del estado del sujeto.(17)

Entrenamiento continuo a intensidad moderada: MICT

El entrenamiento interválico de intensidad moderada (MICT) es también conocido como entrenamiento aeróbico, que es un método de preparación de la resistencia aeróbica que se caracteriza por la realización de esfuerzos de intensidad media de 60 % - 80 % de frecuencia cardiaca máxima con una duración que se puede prolongar entre 15 minutos hasta varias horas.

Por lo general, se recomienda realizar este tipo de ejercicio durante un mínimo de 30 minutos, habitualmente las modalidades de ejercicio empleadas para este tipo de entrenamiento son de tipo aeróbico-cíclicas como ciclismo, natación o pedestrisimo. Se caracteriza por ser prolongado, orientado a una actividad aeróbica e intensidades sub máximas determinadas por largos periodos de tiempo o distancia, puede ser controlarlo mediante el VO₂máx, la frecuencia cardiaca, distancia y tiempo.(18,19)

VO₂ PICO/ VO₂ MAX.:

La medición directa del consumo máximo de oxígeno (VO₂max) es considerada como el procedimiento más exacto para evaluar la capacidad aeróbica individual. Muchos investigadores han considerado el consumo pico de oxígeno (VO₂pico) como uno de los mejores indicadores de aptitud cardiovascular y nivel de aptitud física.(20)

COMPOSICION CORPORAL:

Masa grasa total

La masa grasa total representa en el organismo un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso. Supone un componente susceptible de presentar variaciones en el sujeto de acuerdo a su edad, sexo y transcurso del tiempo.

Compuesta en un 83% por tejido graso, del cual el 50% se halla ubicado subcutáneamente, veremos cómo su distribución en el organismo resulta irregular en tanto hablemos de panículo adiposo de reserva o de grasa esencial.

Peso y talla

Se trata de medidas corporales de fácil obtención y de gran utilidad para valorar el estado nutricional y composición corporal del niño y el adulto. Ambas son usadas de manera rutinaria en la evaluación del crecimiento y en epidemiología como parte de los trabajos de seguimiento a determinadas poblaciones. La utilidad clínica de estas determinaciones es máxima cuando se usan combinadas a modo de índices, en los que se expresa de manera sencilla la relación entre el peso corporal, la longitud (estatura) y la edad.

Índice de masa corporal

Constituye en la actualidad una herramienta útil para valorar el estado de adiposidad corporal y estado nutricional de los sujetos. La Organización Mundial de la Salud, reconociendo su utilidad clínica, estableció una clasificación correlacionando los valores de dicho índice con diversas causas de morbimortalidad. Así, se habla de normo peso cuando las puntuaciones del índice de masa corporal oscilan entre 18,5-

24,9; sobrepeso u obesidad de grado I cuando los valores de dicho índice oscilan entre 25-29,9; obesidad de grado II, cuando los valores de índice de masa corporal varían entre 30-34,9; obesidad de grado III, cuando las puntuaciones en el índice de masa corporal comprenden desde 35 a 39,9 y finalmente, obesidad de grado IV o también denominada obesidad mórbida, cuando los valores del índice de masa corporal son iguales o superiores a 40.

Los métodos utilizados para evaluar la composición corporal consideran el cuerpo humano dividido en compartimientos; el modelo utilizado tradicionalmente es el que corresponde a un modelo bicompartimental, en el que el organismo humano está compuesto por *masa grasa* (MG) y un tejido residual, el cual es denominado *masa libre de grasa* (MLG), no obstante la composición del compartimiento masa libre de grasa es compleja, y ha dado lugar al surgimiento de otro tipo de modelos llamados multicompartimentales. Entre los métodos más frecuentemente utilizados para evaluar la composición corporal se encuentra la Antropometría (que se basa en una visión bicompartimental del cuerpo humano), y dentro de ésta, el peso, la talla, los pliegues

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

cutáneos, el Índice de Masa Corporal y la circunferencia de la cintura son las herramientas más utilizadas.(21)

MÉTODOS

Se realizó un trabajo de revisión bibliográfica. Para la recolección de información se consultarán los artículos publicados en el período comprendido entre 2011-2021 en la base de datos de la Biblioteca Virtual en Salud, PubMed, Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT.

Se utilizaron las siguientes palabras clave:

Términos DeCS: "Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad". "Infarto del Miocardio". "Ejercicio Físico". "Composición Corporal".

Términos MeSH: "High-Intensity Interval Training". "Myocardial Infarction". "Exercise". "Body Composition"

Términos libres: HITT. MICT. VO2 MAX. VO2 PICO

Se realizaron las siguientes combinaciones:

"High-Intensity Interval Training" [MeSH] AND "Myocardial Infarction" [MeSH]. Se encontraron 42 artículos de los cuales se seleccionaron 8 (BVS), Se encontraron 41 artículos de los cuales se seleccionaron 7. (PUBMED)

"Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad" [DeCS] AND "Infarto del Miocardio" [DeCS] Se encontraron 23 artículos de los cuales se seleccionaron 5 (BVS)

"Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad" [DeCS] AND "Infarto del Miocardio" [DeCS] AND "Composición corporal" [DeCS] se encontraron 4 articulos de los cuales 1 fue seleccionado. (BVS)

MICT AND "Infarto de miocardio"[DeCS] Se encontraron 4 artículos de los cuales se seleccionaron 2 (BVS)

"Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad"[DeCS] AND MICT AND "Infarto de miocardio" [DeCS] Se encontraron 3 artículos de los cuales se seleccionó 1 (BVS)

Criterios de inclusión y exclusión

Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios de comparación del entrenamiento de intervalos de alta intensidad versus entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes post infarto de miocardio
- Artículos publicados en el período comprendido entre 2011-2021.

Se utilizaron los siguientes criterios de exclusión:

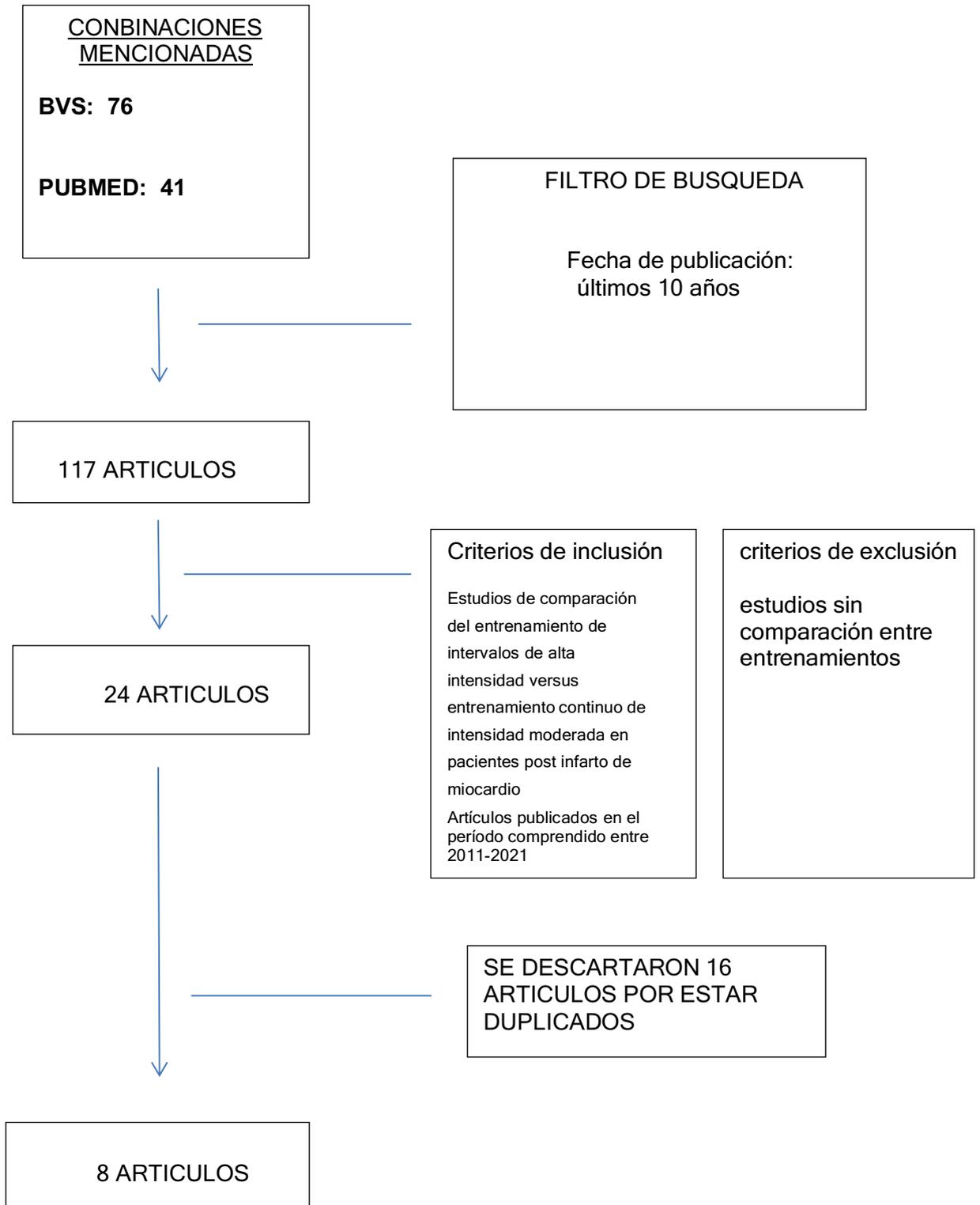
- estudios sin comparación entre entrenamientos

Se utilizaron los siguientes filtros:

- Fecha de publicación: últimos 10 años.

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

Diagrama de flujo de la Estrategia de Búsqueda:



RESULTADOS

El análisis de resultados se realizó a partir de 8 artículos, seleccionados mediante la búsqueda en las bases de datos científicas, que cumplieron con los criterios de inclusión mencionados anteriormente.

Para llevar adelante el análisis de los mismos con mayor facilidad y organización se realizó un resumen y tabla de cada uno de ellos. Se ordenó a los estudios por orden cronológico de elaboración, exponiendo primero los que se realizaron con anterioridad y luego los más recientes. En cada tabla se detalla: título, autor, año de publicación, tipo de estudio, objetivo, muestra, intervención, variables evaluadas y resultados de cada uno de ellos.

titulo	Efectos Superiores del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad Comparado con la Terapia Convencional en Aspectos Cardiovasculares y Psicológicos en Infarto de miocardio(22)			
autor	Ha-Yoon Choi, Hee-Jun Han, Ji-won Choi, Han-Young Jung, Kyung-Lim Joa.			
año	2017			
tipo de estudio	ensayo controlado aleatorio			
objetivo	muestra	intervencion	variables	resultado
El objetivo de este estudio fue comparar los efectos del HIIT y el de entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT) sobre las funciones cardiovasculares y los síntomas psicológicos de pacientes con IM de fase II con estratificación de riesgo definida (riesgo bajo y moderado).	23 pacientes en el grupo HIIT y 21 pacientes en el grupo MICT fueron analizados en este estudio. Además, los grupos HIIT y control se subdividieron en subgrupos bajo (7 pacientes en cada grupo) y moderado (16 en HIIT y 14 en el control)	Los pacientes del grupo HIIT calentaron durante unos 10 minutos a una intensidad del 40 % al 50 % de la FC máx. HIIT que consta de períodos de ejercicio de 4 x 4 minutos al 85 %-100 % de la frecuencia cardíaca máxima (HR máximo) por sección. Los períodos de ejercicio estaban separados por un período de recuperación de 3 minutos al 50 %-60 % de la FC máximo. Las sesiones de entrenamiento terminaron con un período de enfriamiento al 40 %-50 % de la FC máximo. Una sesión consistió en 10 minutos de estiramiento, 5 minutos de calentamiento, 28 minutos de ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> _ Función cardiopulmonar _ Estado psicológico _ Estado de actividad 	La función cardiovascular y el estado de actividad mejoraron después del ejercicio en comparación con el pre-ejercicio tanto en el grupo HIIT como en el de MICT, es importante mencionar que hubo una mejora más significativa en el grupo HIIT que en el grupo MICT. En cuanto al estado psicológico el grupo HIIT tubo mejoras significativas en comparación con el grupo MICT.

		<p>principal y 5 minutos de enfriamiento para un total de 48 minutos. Para MICT, la intensidad era simplemente la que el participante podía mantener durante un período de tiempo prolongado. El sujeto debe ser capaz de conversar en oraciones completas. Durante las sesiones MICT, los pacientes trabajaron continuamente a una intensidad del 60% al 70% de la FC máximo. En el grupo MICT, el programa de ejercicios continuó durante el mismo período de tiempo. Durante 28 minutos de ejercicio principal, la intensidad del ejercicio fue del 60% al 70% de la FC máximo. Hubo 18 sesiones para todos los pacientes en cada grupo, los grupos se realizaron un promedio de 1 a 2 sesiones por semana durante 9 a 10 semanas.</p>		
--	--	---	--	--

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

titulo	El entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad y bajo volumen es un método eficaz para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio(23)			
autor	Jon Ander Jayo-Montoya; Sara Maldonado-Martín; G. Rodrigo Aispuru ; Ilargi Gorostegi-Anduaga; Rodrigo Gallardo-Lobo; Tatiana Matajira-Chia; Beatriz Villar-Zabala; Sonia Blanco-Guzmán.			
año	2019			
tipo de estudio	estudio piloto			
objetivo	muestra	intervencion	variables	resultado
Analizar los cambios en el CRF y la composición corporal luego de 2 programas HIIT diferentes (de bajo volumen versus alto volumen) de 16 semanas realizados 2 días por semana en comparación con un grupo de control de atención (AC), todos combinado con las recomendaciones de Mediet, en pacientes después de un IM.	70 pacientes blancos no hispanos (n = 59 hombres y n = 11 mujeres) con diagnóstico de IM según criterios de la “tercera definición universal de enfermedad miocárdica”. infarto de miocardio” y la clasificación clínica del infarto de miocardio tipo 1, denominado “infarto de miocardio espontáneo”.	Para los participantes del grupo (AC) se les indico actividad física continua regular. Para los participantes del grupo HIIT realizaron entrenamiento durante 2 días no consecutivos por semana durante 16 semanas, bajo la supervisión de un especialista en ejercicios. La intensidad se adaptó individualmente a la frecuencia cardíaca a una intensidad moderada (R2) o vigorosa (R3), ajustando la velocidad y la inclinación de la cinta rodante, o la potencia (W) y la velocidad en la bicicleta estática, para lograr la frecuencia cardíaca objetivo	_Composición corporal _Capacidad residual funcional	En el grupo control que realizaban un protocolo de actividad física continua a intensidad moderada (MICT) no hubo cambios significativos en cuanto a las variables estudiadas, en cuanto a los grupos HIIT (alto y bajo volumen) hubo cambios significativos en cuanto a la composición corporal y la capacidad residual funcional.

		<p>planificada. La parte principal de la sesión de entrenamiento consistió en ejercicios aeróbicos; es decir, 1 d/semana en la caminadora (intervalos de 4 min en R3, seguido de 3 min en R2), y el segundo en bicicleta estática (intervalos de 30 seg en R3, seguido de 60 seg en R2) desarrollando progresivamente tanto el volumen (es decir, 20-40 min en los grupos HIIT de alto volumen, mientras que en el grupo HIIT de bajo volumen la duración fue siempre de 20 min) e intensidad.</p>		
--	--	---	--	--

titulo	El entrenamiento interválico de alta intensidad mejora el síndrome metabólico y la composición corporal en pacientes ambulatorios con infarto de miocardio en rehabilitación cardíaca(24)			
autor	Yaoshan Dun, Randal J. Thomas, Joshua R. Smith, Jose R. Medina-Inojosa, Ray W. Squires, Amanda R. Bonikowske, Hsuhang Huang, Suixin Liu and Thomas P. Olson			
año	2019			
tipo de estudio	estudio de cohorte retrospectivo			
objetivo	muestra	intervención	variables	resultado
El propósito de este estudio fue examinar el efecto del HIIT supervisado sobre la presencia y gravedad de MetS y la composición corporal en pacientes con infarto de miocardio sometidos a RC ambulatoria temprana.	56 pacientes elegibles que cumplían todos los criterios de inclusión, 42 realizaban HIIT y 14 MICT.	Los pacientes realizaron un promedio de tres sesiones supervisadas de HIIT o MICT/semana en una cinta rodante, ciclo ergómetro o escalador reclinado en el centro de CR y se les prescribió 3 días de ejercicio auto guiado en casa.	__ composición corporal _ síndrome metabólico	En comparación con MICT, el grupo HIIT demostró mayores reducciones en la presencia de MetS y mejoras en las variables individuales de MetS, incluida la circunferencia de la cintura, FBG, TG y PAD. Los cambios en HDL-C y SBP no fueron diferentes entre los grupos. En cuanto a la composición corporal, el grupo HIIT demostró mayores mejoras en la masa grasa corporal total, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de grasa abdominal, y masa magra corporal en comparación con MICT

titulo	Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad en Rehabilitación Cardíaca: Impacto en la Masa Grasa de los Pacientes Con infarto de miocardio(25)			
autor	Yaoshan Dun; Randal J. Thomas; Jose R. Medina-Inojosa; Ray W. Squires; Hsuhang Huang; Joshua R. Smith; Suixin Liu and Thomas P. Olson.			
año	2019			
tipo de estudio	estudio de cohorte retrospectivo			
objetivo	muestra	intervención	variables	resultado
El objetivo cuantificar la eficacia de HIIT en la composición corporal y la distribución del tejido adiposo en pacientes sometidos a rehabilitación cardíaca (RC) después de un IM.	De los 120 pacientes, 90 realizaron HIIT y 30 MICT. Todos los aspectos de este estudio se ajustaron a los principios descritos en la Declaración de Helsinki y fueron aprobados por la Junta de Revisión Institucional de clinica mayo.	El entrenamiento físico supervisado se realizó en una cinta rodante, un cicloergómetro o un stepper reclinado en promedio 3 veces por semana. También se recomendaron tres días de ejercicio autoguiado en el hogar cuando no estaba en el centro CR. Todos los pacientes realizaron MICT durante la primera semana de RC, después de lo cual, si los pacientes pudieron hacer ejercicio durante 20 minutos o más con una calificación de esfuerzo percibido (RPE; escala de Borg de 6-20) de 12 a 14, eligieron	Medición Antropométrica Perfil lipídico Evaluación dietética Capacidad de ejercicio	En el grupo HIIT, se observó una disminución significativa en el peso corporal, IMC, porcentaje de grasa corporal, masa grasa, porcentaje de grasa abdominal, circunferencia de la cintura, circunferencia de la cadera y cintura/cadera relación de circunferencia y un aumento de la masa magra. Los cambios en el peso corporal, el IMC, la masa magra, la circunferencia de la cadera y la relación cintura/circunferencia de la cadera no fueron significativos en los

		<p>continuar MICT o transición a HIIT. Las sesiones de HIIT incluyeron episodios breves e intermitentes de ejercicio de alta intensidad intercalados con períodos de ejercicio de baja intensidad (recuperación activa) Estos pacientes comenzaron con 4 intervalos de alta intensidad de 30 a 60 segundos a un RPE de 15 a 17 intercalados con 1 a 5 minutos de intervalos de baja intensidad a un RPE de menos de 14 y progresaron a 5 a 8 intervalos de alta intensidad de 2 a 4 minutos a un RPE de 15 a 17 durante 20 a 45 minutos de entrenamiento El entrenamiento interválico de alta intensidad se realizó solo durante sesiones supervisadas, con una frecuencia que no excedía los 3 días por semana (días no consecutivos).</p>		<p>grupos MICT y HIIT. Sin embargo, los pacientes del grupo HIIT tuvieron mayores reducciones en el porcentaje de grasa corporal. En comparación con el grupo MICT, el grupo HIIT tuvo disminuciones significativamente mayores en el colesterol total, C-LDL.</p>
--	--	---	--	--

titulo	El impacto del entrenamiento interválico de alta intensidad en la remodelación ventricular en pacientes con un infarto agudo de miocardio reciente(26)			
autor	Lukas-Daniel Trachsel, cristina henri, Melissa-Anne Blain, Anil Nigam, Luis Felipe David, douglas hayami, Mariève Cossette, Mathieu Gayda, Nathalie Thorin-Trescases, julie lalongé, Martín Junau, Éric Thorin			
año	2019			
tipo de estudio	estudio piloto			
objetivo	muestra	intervención	variables	resultado
Evaluar el efecto de HIIT en las variables de la prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET), la remodelación del ventrículo izquierdo y la expresión de GRK2 en pacientes con CC que recientemente sufrieron un IAM.	Se incluyeron un total de 19 en el análisis final (HIIT: n = 9, grupo de atención habitual: n = 10).	Los pacientes fueron aleatorizados a un programa de entrenamiento de ejercicio estructurado de 12 semanas que incluía dos sesiones semanales de HIIT supervisadas o grupo de atención habitual (MICT). Se realizó un entrenamiento de resistencia adicional (RT) después de cada sesión de HIIT. Todos los entrenamientos se realizaron en el centro bajo la supervisión de un kinesiólogo experimentado. El protocolo de entrenamiento HIIT fue el siguiente, un calentamiento de 5	_Capacidad de ejercicio cardiopulmonar _Ecografía transtorácica _Biomarcadores cardiacos	En el grupo HIIT mostraron una sustancial mejoría en cuanto al VO2 pico en comparación con el grupo MICT. En base a la CPET y los hallazgos ecocardiográficos de nuestro estudio, la afirmación de que ningún paciente de nuestro estudio desarrolló insuficiencia cardíaca dentro de los primeros meses de un primer IAM es de suma importancia. Esto se confirma en los niveles normales de NT-pro BNP en nuestra cohorte de pacientes

		<p>minutos al 30 % de la carga máxima de trabajo, los pacientes realizaron de dos a tres series de 6 a 8 minutos con series repetidas de 15 a 30 segundos al 100 % de la carga máxima de trabajo alternadas por 15 a 30 segundos de recuperación pasiva. El índice Borg de esfuerzo percibido (RPE) objetivo se fijó en 15 durante los combates de HIIT. Las series estaban separadas por una fase de recuperación activa de 5 minutos al 30 % de la carga máxima de trabajo. La sesión de entrenamiento finalizó con una fase de enfriamiento de 5 minutos al 30 % de la carga máxima de trabajo. El RT consistió en 20 minutos de entrenamiento con pesas en circuito realizado con bandas elásticas y peso libre adaptado a la capacidad de cada paciente. Para cada grupo muscular, los pacientes realizaron una</p>		
--	--	--	--	--

		<p>serie de 15 a 20 repeticiones, seguidas de un período de descanso de 30 segundos con un RPE objetivo de 15.</p> <p>El grupo de control (MICT) recibió recomendaciones sobre actividad física durante un período de 12 semanas, el ejercicio físico tuvo una duración de 30 a 60 minutos de intensidad moderada (RPE objetivo de 12-14) al menos 5 días y preferiblemente 7 días a la semana.</p>		
--	--	---	--	--

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

titulo	Efectos agudos y crónicos del ejercicio interválico de alta intensidad y ejercicio continuo de intensidad moderada sobre la frecuencia cardíaca y su variabilidad después de un infarto de miocardio reciente.(27)			
autor	P. Eser , E. Jaeger, T. Marcin, D. Herzig, L.D. Trachsel , M. Wilhelm			
año	2020			
tipo de estudio	ensayo clinico controlado aleatorizado			
objetivo	muestra	intervencion	variables	resultado
El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos agudos y crónicos de HIIT y MICE en HR y HRV en personas después de STEMI reciente.	34 y 35 participantes en los grupos HIIT y MICE.	3 sesiones de entrenamiento físico supervisadas de 90 minutos por semana y asesoramiento nutricional, psicoterapia y abandono del hábito de fumar según las necesidades individuales. Las sesiones de ejercicio generalmente incluían 38 minutos de entrenamiento de resistencia en un ergómetro de bicicleta, seguidos de 45 minutos de entrenamiento de coordinación, entrenamiento de resistencia, terapia de agua, estiramiento o relajación Los participantes asignados al grupo HIIT realizaron dos sesiones HIIT y una sesión MICE por semana	frecuencia cardiaca variabilidad de frecuencia cardiaca	HIIT no fue superior a MICE en la mejora de los parámetros de HR y HRV de forma aguda o crónica. Por el contrario, el HIIT tendía a aumentar de forma aguda la frecuencia cardíaca durante el sueño profundo en comparación con las noches sin entrenamiento en pacientes con STEMI reciente

		<p>y los asignados al grupo MICE realizaron tres sesiones MICE por semana durante la intervención de 9 semanas. El entrenamiento MICE consistió en un ejercicio de resistencia en bicicleta ergométrica de 38 minutos con una carga de trabajo constante que comenzó en el primer umbral ventilatorio (VT1). De los 38 min, cinco min de calentamiento y 3 min de enfriamiento se realizaron al 50 % de esta carga de trabajo. El HIIT consistió en cuatro intervalos de 4 min con una carga de trabajo que comenzaba en el segundo umbral ventilatorio (VT2), cada intervalo separado por intervalos de 3 min a una intensidad a mitad de camino entre cero y VT1. Esta misma carga de trabajo se utilizó para los 8 min de calentamiento y los 3 min de enfriamiento.</p>		
--	--	---	--	--

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

titulo	Efecto del entrenamiento por intervalos de alta intensidad en el hogar versus entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes con infarto de miocardio(28)			
autor	Hazal Yakut · Hüseyin Dursun · Elvan Felekoğlu · Ahmet Anıl Başkurt · Aylin Özgen Alpaydın · Sevgi Özalevli			
año	2021			
tipo de estudio	ensayo controlado aleatorizado			
objetivo	muestra	intervencion	variables	resultado
Evaluar y comparar los efectos de HIIT y MICT en pacientes con IM	24 pacientes elegibles se dividieron aleatoriamente y por igual en el HIIT (12) y MICT (12) grupos. Un paciente en HIIT y dos pacientes en MICT no completaron el estudio debido a la pandemia de COVID-19 y la falta de motivación. Finalmente, se analizaron los datos de 21 pacientes que completaron los programas de ejercicio.	Todos los pacientes en dos grupos realizaron programas de ejercicio dos veces por semana (días no consecutivos) durante 12 semanas . La reserva de FC y la tasa de esfuerzo percibido (RPE) utilizando la escala original de Borg (6-20 puntos) se utilizaron para determinar la intensidad del entrenamiento aeróbico en HIIT y MICT Las sesiones de HIIT incluyeron cuatro intervalos de 4 min cada uno a una intensidad de ejercicio de 85-95% de la FC de reserva y 15-18 de intensidad según el RPE. Cada intervalo estuvo separado por una recuperación activa con 3	Capacidad funcional Presión arterial en reposo y ritmo cardiaco Saturación de oxígeno periférico Función pulmonar Fuerza de los músculos respiratorios Gravedad de la disnea Composición corporal Fuerza muscular periférica Calidad de vida relacionada con la salud	Hubo aumentos estadísticamente significativos en la distancia 6MWT en ambos grupos. Ambos grupos tuvieron una disminución significativa en la presión arterial sistólica-diastólica en reposo, la FC y un aumento en la SpO2. El grupo HIIT tuvo un aumento significativo en MIP% y MEP% y una disminución en la puntuación mMRC. Se observaron incrementos significativos en el MEP%, mientras que no hubo cambios significativos en la puntuación MIP% y mMRC en el grupo MICT. Mientras que el IMC y el % de grasa corporal

		<p>min de caminata al 70% de la FC de reserva (RPE < 14). La MICT se realizó con marcha a un RPE de 12-14 y FC de reserva del 70-75% durante 20-45 min.</p>	<p>disminuyeron significativamente en ambos grupos. Los cambios en el IMC y el % de grasa corporal no fueron diferentes entre los grupos después de completar los programas de ejercicio.</p> <p>Se observó un aumento significativo en la puntuación física, emocional, social y global de MacNew HRQoL en el grupo HIIT.</p>
--	--	--	--

titulo	Efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad personalizado frente al ejercicio continuo de intensidad moderada sobre la aptitud cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio: un ensayo controlado aleatorizado(29)			
autor	thimo marcinun, Lukas D. Trachselun, Michelle Disliun, Jean-Paul Schmidb, Prisca Eserun, Matías Wilhelm			
año	2020			
tipo de estudio	ensayo controlado aleatorio			
objetivo	muestra	intervención	variable	resultado
El objetivo fue evaluar las intensidades logradas con HIIT y MICE personalizados de acuerdo con el esfuerzo percibido y comparar el efecto sobre la aptitud cardiorrespiratoria en pacientes inmediatamente después de un infarto de miocardio con elevación del ST (STEMI)	69 pacientes se incluyeron en el análisis 35 pacientes fueron aleatorizados HIIT y 34 pacientes a MICE.	Durante la fase de preinclusión, todos los pacientes se sometieron al mismo régimen de ejercicio, es decir, 3 sesiones MICE por semana en un cicloergómetro para familiarizar a los pacientes con el entrenamiento antes de aplicar sesiones de alta intensidad (razones de seguridad). Para el primer entrenamiento, la intensidad del ejercicio se fijó en la carga de trabajo del primer umbral ventilatorio (VT) individual de los pacientes medido durante la prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) en la visita inicial. Las sesiones de	Capacidad cardiorrespiratoria	Hubo mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria marcadas en el pico de VO2 para cada paciente con una tendencia hacia mayores mejoras en MICE que en pacientes HIIT. mejoró significativamente desde antes hasta después de la intervención, en un 12 % con MICT y en un 8 % con HIIT.

		<p>entrenamiento duraron 38 min en total e incluyeron un calentamiento de 5 min y un enfriamiento de 3 min al 50 % de la carga de trabajo del entrenamiento. La intensidad del entrenamiento fue monitoreada por un terapeuta de ejercicio experimentado y se adaptó semanalmente en función del esfuerzo percibido de los pacientes, con una puntuación objetivo de 12 a 13 en la escala de esfuerzo percibido de Borg, que va de 6 a 20</p> <p>Fase de intervención: HIIT o MICE Los pacientes asignados al grupo MICE continuaron realizando 3 sesiones de entrenamiento MICE por semana. El entrenamiento MICE se continuó con los mismos protocolos que en la fase de rodaje. Los pacientes asignados al grupo HIIT realizaron 2 sesiones de entrenamiento HIIT y una</p>		
--	--	--	--	--

		<p>sesión de entrenamiento MICE por semana. El HIIT consistió en intervalos de 4 a 4 min con una carga de trabajo por encima del segundo VT (correspondiente a aproximadamente el 90-95 % de la FC pico), con cada intervalo separado por 3 min de recuperación activa con una carga de trabajo por debajo del primer VT. La duración total de una sesión de HIIT fue de 38 min, incluidos 10 min de calentamiento y 3 min de enfriamiento. La carga de trabajo de entrenamiento se ajustó semanalmente para mantener o aumentar el esfuerzo percibido por el paciente (puntaje de Borg 13-14 para MICE, - 15 para HIIT) y para lograr regímenes de ejercicio isocalóricos entre los grupos HIIT y MICE.</p>		
--	--	--	--	--

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se analizaron 8 estudios, dentro de los cuales, las variables de consideración fueron: composición corporal y VO2 PICO/VO2 MAXIMO. 6 artículos estudian la variable VO2 PICO/VO2 MAXIMO, 4 estudian la variable composición corporal.

VO2 PICO/VO2 MAX:

En el estudio **Efectos Superiores del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad Comparado con la Terapia Convencional en Aspectos Cardiovasculares y Psicológicos en Infarto de miocardio** (2017) la variable VO2 máx. (ml/kg/min) tubo mejores mejoras en el grupo HIIT con respecto al grupo MICT.

GRUPO MICT: 27,98±8,63(PRE) 30,40±8,39(POST)

GRUPO HIIT: 31,95±6,29(PRE) 39,53±6,71(POST)

En esta ocasión, **El entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad y bajo volumen es un método eficaz para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio** (2019) se estableció que los grupos HIIT mostraron una mejora significativa en el VO2 PICO (mL/kg/min) (PAGS< .001) en comparación con el grupo AC (MICT).

GRUPO MICT: 27.6±8.6 (PRE) 27.1±7.1 (POST)

GRUPO HIIT (bajo volumen): 23.1±8.0 (PRE) 26.6±7.1 (POST)

GRUPO HIIT (alto volumen): 23.2±5.2 (PRE) 28.2±7.7 (POST)

El estudio **El entrenamiento interválico de alta intensidad mejora el síndrome metabólico y la composición corporal en pacientes ambulatorios con infarto de miocardio en rehabilitación cardíaca** (2019) menciona que hubo una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al VO2 PICO (ml/kg/min).

GRUPO MICT: 23.7±7.1 (PRE) 1.4±0.9 (POST)

GRUPO HIIT: 23.0±6.3 (PRE) 5.0±2.5 (POST)

En el estudio **El impacto del entrenamiento interválico de alta intensidad en la remodelación ventricular en pacientes con un infarto agudo de miocardio reciente** (2019) establece que hubo cambios significativos en cuanto a esta variable.

VO2 PICO (ml/min/kg)

GRUPO MICT: 29,2 ± 4,3 (PRE) 29,3 ± 4,6 (POST)

GRUPO HIIT: 27,6 ± 6,9 (PRE) 30,6 ± 6,6 (POST)

El estudio llamado **Efectos agudos y crónicos del ejercicio interválico de alta intensidad y ejercicio continuo de intensidad moderada sobre la frecuencia cardíaca y su variabilidad después de un infarto de miocardio reciente** (2020) establece que la diferencia entre el entrenamiento con HIIT y MICT no fue estadísticamente significativa.

VO2 PICO (ml/min/kg)

GRUPO MICT: 99 (84-112) (PRE) 108 (89-123) (POST)

GRUPO HIIT: 99 (89-112) (PRE) 109 (92-121) (POST)

Con respecto al estudio **Efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad personalizado frente al ejercicio continuo de intensidad moderada sobre la aptitud cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio: un ensayo controlado aleatorizado** (2020) determina que hubo mejores resultados con un protocolo MICT con respecto al HIIT en cuanto a esta variable.

VO PICO(ml/kg/min)

GRUPO HIIT: 26.5 (24.4-31.1) (PRE) 29.6 (25.2-32.2) (POST)

GRUPO MICT: 27.6 (23.9-31.6) (PRE) 29.9 (26.1-34.9) (POST)

COMPOSICION CORPORAL:

En el estudio “**El entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad y bajo volumen es un método eficaz para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio**” mostro que no hubo diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las variables antropométricas y de composición corporal, salvo en el parámetro de la medición de la cintura (cm), donde si hubo un cambio significativo a favor del HIIT.

GRUPO MICT:

<u>Masa corporal (kg):</u>	78,9±14.9 (pre)	79.3±15 (post)
<u>Cintura (cm):</u>	92.6±12.4 (pre)	92.8±11.9 (post)
<u>Cadera (cm):</u>	97.7±5.3 (pre)	98.0±5.9 (post)
<u>Masa magra (%):</u>	74.8±7.0 (pre)	74.2±7.0 (post)
<u>Masa corporal grasa (%)</u>	25.2±6.8 (pre)	25,8±6.8 (post)

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

GRUPO HIIT (BAJO VOLUMEN):

<u>Masa corporal (kg):</u>	85.2±20.5 (pre)	84.1±19.7 (post)
<u>Cintura (cm):</u>	100.2±15.6 (pre)	96.2±14.3 (post)
<u>Cadera (cm):</u>	101.9±9.4 (pre)	101.6±10.3 (post)
<u>Masa magra (%):</u>	70.8±8.5 (pre)	71.4±8.5 (post)
<u>Masa corporal grasa (%)</u>	29.2±8.9 (pre)	28.6±8.9 (post)

GRUPO HIIT (ALTO VOLUMEN):

<u>Masa corporal (kg):</u>	85.4±16.5 (pre)	84.4±15.6 (post)
<u>Cintura (cm):</u>	100.8±9.2 (pre)	98.6±8.6 (post)
<u>Cadera (cm):</u>	101.6±7.7 (pre)	101.3±7.0 (post)
<u>Masa magra (%):</u>	71.4±6.9 (pre)	72.1±6.9 (post)
<u>Masa corporal grasa (%)</u>	28.6±6.4 (pre)	27,9±6.4 (post)

Con respecto a el estudio “**El entrenamiento interválico de alta intensidad mejora el síndrome metabólico y la composición corporal en pacientes ambulatorios con infarto de miocardio en rehabilitación cardíaca**”, el grupo HIIT demostró mayores mejoras en la masa grasa corporal total (PAGS=.002), porcentaje de grasa corporal (PAGS =.002), porcentaje de grasa abdominal (PAGS=.004), masa magra corporal (PAGS=.01) y cintura(cm) (PAGS=.01) en comparación con MICT, no hubo mejoras significativas en peso corporal y imc.

GRUPO MICT:

<u>Peso corporal (kg):</u>	91.2±14.4 (basal pre)	0.6±4.8 (cambio post)
<u>IMC (kg/m2):</u>	31.5±4.2 (basal pre)	0±1.5 (cambio post)
<u>Masa grasa (kg):</u>	35.4±6.6 (basal pre)	0±2.2 (cambio post)
<u>Grasa corporal (%):</u>	40.2±4.9 (basal pre)	- 0,2±1.4 (cambio post)
<u>Masa magra (kg):</u>	53.5±9.3 (basal pre)	- 0,9±3.2 (cambio post)
<u>Grasa abdominal (%)</u>	47.5±5.2 (basal pre)	0.1±2.4 (cambio post)

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

Cintura (cm): 110±11 (basal pre) 1±5 (cambio post)

GRUPO HIIT:

Peso corporal (kg): 91.5±16.3 (basal pre) - 0,5±4.9 (cambio post)

IMC (kg/m²): 31.3±4.7 (basal pre) - 0,1±1.7 (cambio post)

Masa grasa (kg): 35.7±8.5 (basal pre) - 2.1±2.1 (cambio post)

Grasa corporal (%): 39.9±5.9 (basal pre) - 1,8±1.7 (cambio post)

Masa magra (kg): 53.5±9.8 (basal pre) 0.9±1.9 (cambio post)

Grasa abdominal (%) 49.6±5.7 (basal pre) - 2.2±2.6 (cambio post)

Cintura (cm): 110±10 (basal pre) - 3±5 (cambio post)

Con respecto al estudio “**Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad en Rehabilitación Cardíaca: Impacto en la Masa Grasa de los Pacientes Con infarto de miocardio**” Los cambios en el peso corporal, el IMC, la masa magra, la circunferencia de la cadera y la relación cintura/circunferencia de la cadera no fueron significativos en los grupos MICT y HIIT ($P > .05$). Sin embargo, los pacientes del grupo HIIT tuvieron mayores reducciones en el porcentaje de grasa corporal ($P < .001$), masa grasa total ($P < .001$) porcentaje de grasa abdominal ($P < .001$) y circunferencia de la cintura (PAGS $\frac{1}{4}.01$)

GRUPO MICT:

Peso corporal (kg): 86,4±14,6 (basal pre) - 0.3±3.5 (cambio post)

IMC (kg/m²): 30,3±4,5 (basal pre) - 0.2±1.8 (cambio post)

Masa grasa (kg): 32,2±8,7 (basal pre) - 0.5±2.0 (cambio post)

Grasa corporal (%): 38,1±7,3 (basal pre) - 0.4±2.0 (cambio post)

Masa magra (kg): 51,4±9,2 (basal pre) 0.2±2.8 (cambio post)

Grasa abdominal (%) 45,9±9,0 (basal pre) - 0.1±3.2 (cambio post)

GRUPO HIIT:

Peso corporal (kg): 87,6±16,7 (basal pre) - 1.4±3.9 (cambio post)

ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD VERSUS ENTRENAMIENTO CONTINUO A INTENSIDAD MODERADA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO

<u>IMC (kg/m2):</u>	29,5±4,8 (basal pre)	- 0.5±1.2 (cambio post)
<u>Masa grasa (kg):</u>	31,2±10,1 (basal pre)	- 2.5±2.2 (cambio post)
<u>Grasa corporal (%):</u>	36,3±7,7 (basal pre)	- 2.3±1.8 (cambio post)
<u>Masa magra (kg):</u>	53.5±9.8 (basal pre)	0.9±1.4 (cambio post)
<u>Grasa abdominal (%)</u>	44,5±10,1 (basal pre)	- 3.3±3.2 (cambio post)

En el estudio “Efecto del entrenamiento por intervalos de alta intensidad en el hogar versus entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes con infarto de miocardio” Los cambios en el IMC y el % de grasa corporal no fueron diferentes entre los grupos después de completar los programas de ejercicio.

GRUPO MICT:

<u>IMC, (kg/m2):</u>	29,4±5,3 (pre)	28,3±4,9 (post)
<u>Grasa corporal (%):</u>	29,8±7,3 (pre)	27,5±7,9 (post)

GRUPO HIIT:

<u>IMC, (kg/m2):</u>	29,3±5,2 (pre)	28,1±5,1 (post)
<u>Grasa corporal (%):</u>	29,1±9,6 (pre)	26,3±10,3 (post)

DISCUSIÓN

En este trabajo, se analizaron dos formas de tratamiento a través del ejercicio físico para personas que han sufrido un infarto agudo de miocardio. Se evaluó el efecto del HIIT versus el MICT con el fin de determinar en como repercuten sobre el VO2 PICO/VO2MAXIMO y la composición corporal en pacientes post infarto de miocardio.

Con respecto a la variable VO2 PICO/VO2 MAXIMO

Se estableció una diferencia significativa en 4 de 6 trabajos analizados. En el estudio **“Efectos Superiores del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad Comparado con la Terapia Convencional en Aspectos Cardiovasculares y Psicológicos en Infarto de miocardio”** los protocolos HIIT permiten a los pacientes hacer ejercicio casi al máximo del VO2 máximo durante más tiempo que la MICT convencional para mejorar las funciones cardiovasculares máximas La duración media del ejercicio fue de $67,11 \pm 17,53$ días en todos los pacientes, $61,47 \pm 13,74$ días en el grupo HIIT y $73,41 \pm 30,41$ días en el grupo control. Un total de 18 sesiones siguieron un protocolo promedio de 1 a 2 veces por semana durante un promedio de 9 a 10 semanas.

En el estudio **“El entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad y bajo volumen es un método eficaz para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio”** sugiere que una intervención de 16 semanas con 2 días por semana de diferentes volúmenes de HIIT con las recomendaciones de Mediet podría mejorar la capacidad funcional en mayor medida que el MICT.

En el estudio **“El entrenamiento interválico de alta intensidad mejora el síndrome metabólico y la composición corporal en pacientes ambulatorios con infarto de miocardio en rehabilitación cardíaca”** se estableció una mejora en cuanto al VO2 PICO con una modalidad de entrenamiento de 36 sesiones en un lapso de 12 semanas.

Por último, el estudio llamado **“El impacto del entrenamiento interválico de alta intensidad en la remodelación ventricular en pacientes con un infarto agudo de miocardio reciente”** menciona que solo los pacientes en el grupo HIIT mostraron una sustancial mejoría en cuanto al VO2 PICO en comparación con el grupo de atención habitual (MICT).

En contrapartida a lo expuesto anteriormente, el estudio **“Efectos agudos y crónicos del ejercicio interválico de alta intensidad y ejercicio continuo de intensidad moderada sobre la frecuencia cardíaca y su variabilidad después de un infarto de miocardio reciente: un ensayo controlado aleatorizado”** menciona que no hubo diferencias significativas en cuanto a el VO₂PICO entre el grupo HIIT y el grupo MICT, por el contrario, este estudio indica que tubo mejores resultados el entrenamiento continuo de intensidad moderada en comparación con el HIIT.

Por ultimo en el estudio **“Efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad personalizado frente al ejercicio continuo de intensidad moderada sobre la aptitud cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio: un ensayo controlado aleatorizado”** el HIIT fue factible pero no superior a MICE para mejorar el VO₂máx.

Con respecto a la variable composición corporal

Se analizaron 4 artículos con respecto a esta variable, en relación a el estudio llamado **“El entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad y bajo volumen es un método eficaz para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria después de un infarto de miocardio”** la composición corporal se analizó tomando en cuenta la masa corporal (kg), cintura (cm), cadera (cm) masa magra (%), masa corporal grasa (%) , en cuanto a estas, la única variable que experimento un cambio significativo fue la medición de la cintura (cm) , se observó una disminución en ambos grupos HIIT y ningún cambio en el grupo MICT. Esto demuestra la efectividad del entrenamiento HIIT supervisado para mejorar uno de los índices más comunes de adiposidad visceral asociada con inflamación sistémica y riesgo cardiovascular.

En el artículo **“El entrenamiento interválico de alta intensidad mejora el síndrome metabólico y la composición corporal en pacientes ambulatorios con infarto de miocardio en rehabilitación cardíaca”** no hubo cambios en cuanto a el peso corporal y el IMC, pero si hubo una diferencia considerable en cuanto a masa grasa corporal total, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de grasa abdominal, masa magra corporal y cintura (cm). Esto es importante, ya que la creciente evidencia sugiere que la grasa corporal (y su distribución) y la masa corporal magra se asocian con el riesgo de aparición de síndrome metabólico, a su vez se demostró que la masa grasa

corporal total, el porcentaje de grasa abdominal y la masa magra corporal son factores de riesgo independientes para eventos cardiovasculares a largo plazo y mortalidad en pacientes.

El artículo **“Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad en Rehabilitación Cardíaca: Impacto en la Masa Grasa de los Pacientes Con infarto de miocardio”** ha documentado, que HIIT puede reducir la grasa corporal total, la grasa abdominal y la circunferencia de la cintura en pacientes con infarto de miocardio en mayor medida que MICT, es importante porcentaje de grasa corporal se considera un predictor más potente del riesgo de enfermedad cardiovascular que el peso corporal y el IMC que en este estudio no tuvieron cambios significativos entre el HIIT y el MICT.

Con respecto al artículo **“Efecto del entrenamiento por intervalos de alta intensidad en el hogar versus entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes con infarto de miocardio”** hubo una disminución en el IMC y el porcentaje de grasa corporal en ambos grupos, pero no hubo diferencia entre los grupos después de la intervención. Estos hallazgos son clínicamente significativos porque la mayoría de los pacientes con infarto de miocardio tienen un porcentaje de grasa corporal y un IMC aumentados. Por lo tanto, estos resultados sugieren que HIIT y MICT deben considerarse una estrategia de tratamiento complementaria importante para disminuir el porcentaje de grasa corporal y el IMC en pacientes con IM, especialmente para aquellos que tienen sobrepeso u obesidad.

CONCLUSIÓN

Luego del análisis de los resultados obtenidos a través de esta revisión, permite concluir que:

En relación al objetivo general de la investigación que consiste en revisar en la literatura los efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad versus el entrenamiento continuo de intensidad moderada en pacientes post infarto de miocardio, se observó que el entrenamiento de intervalos de alta intensidad fue más efectivo para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria, las funciones cardiovasculares, el síndrome metabólico, la composición corporal, los síntomas psicológicos como la depresión y la fatiga más que MICT en pacientes después de un infarto de miocardio.

Con respecto al primer objetivo específico, el HIIT induce adaptaciones centrales asociadas a una activación simpática-adrenal, y mejoras cardiovagales. Produce iguales o mayores ganancias cardiometabólicas en el corto plazo en comparación al MICT, presentando una percepción del esfuerzo menor, menores niveles de catecolaminas plasmáticas y aumentos en las concentraciones de lactato en sangre.

En cuanto al segundo objetivo específico, el HIIT tiene resultados superiores en cuanto a medidas de cintura, masa grasa corporal total, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de grasa abdominal, masa magra corporal con respecto a MICT en pacientes post infarto de miocardio. En cuanto a IMC y peso corporal no hubo diferencias entre ambos tipos de entrenamiento.

Con respecto al tercer objetivo específico, el HIIT provoco mejoras en el 66,67 % de los estudios que analizan el VO2MAXIMO/VO2PICO como variable versus MICT en pacientes post infarto de miocardio.

BIOGRAFIA

1. Quezada-Criollo VE, Sánchez-Gutiérrez AK, Bravo-Amores AC, Reyes-Proaño SI. Terapéuticas actuales ante el infarto agudo de miocardio. Polo Conoc [Internet]. 17 de febrero de 2021 [citado 25 de marzo de 2022];6(2):732. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2309>
2. Alquézar-Arbé A, Sanchís J, Guillén E, Bardají A, Miró Ò, Ordóñez-Llanos J. Utilización e interpretación de la troponina cardiaca para el diagnóstico del infarto agudo miocardio en los servicios de urgencias. :14.
3. Cardiopatía isquémica: concepto, clasificación, epidemiología, factores de riesgo, pronóstico y prevención - ScienceDirect [Internet]. [citado 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541217301567>
4. Dun Y, Thomas RJ, Medina-Inojosa JR, Squires RW, Huang H, Smith JR, et al. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation: Impact on Fat Mass in Patients With Myocardial Infarction. Mayo Clin Proc. septiembre de 2019;94(9):1718-30.
5. Maldonado-Martín S, Jayo-Montoya JA, Matajira-Chia T, Villar-Zabala B, Goirienea JJ, Aispuru GR. Effects of combined high-intensity aerobic interval training program and Mediterranean diet recommendations after myocardial infarction (INTERFARCT Project): study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2 de marzo de 2018;19(1):156.
6. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömmström-Lundqvist C, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. Eur Heart J. octubre de 2012;33(20):2569-619.
7. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. Eur J Prev Cardiol. junio de 2013;20(3):442-67.
8. Quezada-Criollo VE, Sánchez-Gutiérrez AK, Bravo-Amores AC, Reyes-Proaño SI. Terapéuticas actuales ante el infarto agudo de miocardio. Polo Conoc [Internet]. 17 de febrero de 2021 [citado 24 de marzo de 2022];6(2):732. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2309>
9. Esteva Espinosa E. Infarto agudo de miocardio. Clínica y tratamiento. Offarm [Internet]. 1 de marzo de 2009 [citado 24 de marzo de 2022];28(3):34-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-infarto-agudo-miocardio-clinica-tratamiento-13133617>

10. Maldonado R, Madariaga A, López C, Nazza C, Prieto JC. Caracterización clínica de pacientes con Infarto Agudo al Miocardio sin lesiones coronarias significativas: Estudio GEMI 2011-2013. Rev Chil Cardiol [Internet]. diciembre de 2014 [citado 24 de marzo de 2022];33(3):165-72. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-85602014000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=e
11. Factores de riesgo [Internet]. Asociación Española de Enfermería en Cardiología (AEEC). [citado 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.enfermeriaencardiologia.com/factores-de-riesgo/>
12. Dattoli-García CA, Jackson-Pedroza CN, Gallardo-Grajeda AL, Gopar-Nieto R, Araiza-Garygordobil D, Arias-Mendoza A. Infarto agudo de miocardio: revisión sobre factores de riesgo, etiología, hallazgos angiográficos y desenlaces en pacientes jóvenes. Arch Cardiol México [Internet]. 2021 [citado 25 de marzo de 2022];91(4):485-92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8641454/>
13. López-Jiménez F, Pérez-Terzic C, Zeballos PC, Anchique CV, Burdiat G, González K, et al. Consenso de Rehabilitación Cardiovascular y Prevención Secundaria de las Sociedades Interamericana y Sudamericana de Cardiología. Rev Urug Cardiol [Internet]. agosto de 2013 [citado 24 de marzo de 2022];28(2):189-224. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-04202013000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Hernández PG, Rodríguez EY. REHABILITACIÓN CARDIACA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL IMPACTO EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL, MORTALIDAD, SEGURIDAD, CALIDAD DE VIDA, FACTORES DE RIESGO Y REINCORPORACIÓN LABORAL. :10.
15. Blair SN, Gordon NF, Kohl HW, Paffenbarger RS. ¿Cuánta Actividad Física es Buena para la Salud? - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido. PubliCE [Internet]. 1992 [citado 25 de marzo de 2022]; Disponible en: <https://g-se.com/cuanta-actividad-fisica-es-buena-para-la-salud-657-sa-w57cfb271707ed>
16. Ross LM, Porter RR, Durstine JL. High-intensity interval training (HIIT) for patients with chronic diseases. J Sport Health Sci [Internet]. 1 de junio de 2016 [citado 24 de marzo de 2022];5(2):139-44. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254616300102>
17. Gomez Piqueras P, Sanchez Gonzalez M. ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD (HIIT) EN ADULTOS MAYORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. Pensar En Mov Rev Cienc Ejerc Salud [Internet]. 23 de mayo de 2019 [citado 14 de julio de 2022];17(1):e35494. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/article/view/35494>
18. Universidad Veracruzana, Ortiz-Pulido R, Gómez-Figueroa JA, Universidad Veracruzana. The physical activity, continuous and interval training: A solution for the health. Salud Uninorte [Internet]. 15 de abril de 2017 [citado 14 de julio de 2022];33(2):252-8. Disponible en:

<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/9014/214421443148>

19. TRAB.SUF.PROF_SILVA CABALLERO, Diana Isabel.pdf [Internet]. [citado 14 de julio de 2022]. Disponible en:
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3997/TRAB.SUF.PR_OF_SILVA%20CABALLERO,%20Diana%20Isabel.pdf?sequence=2
20. García García AM, Ramos Bermúdez S, Aguirre OD. Calidad científica de las pruebas de campo para el cálculo del VO₂max. Revisión sistemática. Rev Cienc Salud [Internet]. agosto de 2016 [citado 24 de marzo de 2022];14(2):247-60. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1692-72732016000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
21. Martínez EG. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. Rev Salud Uninorte [Internet]. junio de 2010 [citado 24 de marzo de 2022];26(1):98-116. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-55522010000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=es
22. Choi HY, Han HJ, Choi JW, Jung HY, Joa KL. Superior Effects of High-Intensity Interval Training Compared to Conventional Therapy on Cardiovascular and Psychological Aspects in Myocardial Infarction. Ann Rehabil Med. febrero de 2018;42(1):145-53.
23. Jayo-Montoya JA, Maldonado-Martín S, Aispuru GR, Gorostegi-Anduaga I, Gallardo-Lobo R, Matajira-Chia T, et al. Low-Volume High-Intensity Aerobic Interval Training Is an Efficient Method to Improve Cardiorespiratory Fitness After Myocardial Infarction: PILOT STUDY FROM THE INTERFARCT PROJECT. J Cardiopulm Rehabil Prev. enero de 2020;40(1):48-54.
24. Dun Y, Thomas RJ, Smith JR, Medina-Inojosa JR, Squires RW, Bonikowske AR, et al. High-intensity interval training improves metabolic syndrome and body composition in outpatient cardiac rehabilitation patients with myocardial infarction. Cardiovasc Diabetol [Internet]. 14 de agosto de 2019 [citado 25 de marzo de 2022];18(1):104. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0907-0>
25. Dun Y, Thomas RJ, Medina-Inojosa JR, Squires RW, Huang H, Smith JR, et al. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation: Impact on Fat Mass in Patients With Myocardial Infarction. Mayo Clin Proc. septiembre de 2019;94(9):1718-30.
26. The impact of high-intensity interval training on ventricular remodeling in patients with a recent acute myocardial infarction-A randomized training intervention pilot study - PubMed [Internet]. [citado 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31599994/>
27. Eser P, Jaeger E, Marcin T, Herzig D, Trachsel LD, Wilhelm M. Acute and chronic effects of high-intensity interval and moderate-intensity continuous exercise on heart rate and its variability after recent myocardial infarction: A randomized controlled trial. Ann Phys Rehabil Med. enero de 2022;65(1):101444.

28. Yakut H, Dursun H, Felekoğlu E, Başkurt AA, Alpaydın AÖ, Özalevli S. Effect of home-based high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training in patients with myocardial infarction: a randomized controlled trial. *Ir J Med Sci*. 7 de enero de 2022;
29. Marcin T, Trachsel LD, Dysli M, Schmid JP, Eser P, Wilhelm M. Effect of self-tailored high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous exercise on cardiorespiratory fitness after myocardial infarction: A randomised controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med [Internet]*. 2020 [citado 27 de mayo de 2022];65(1):101490. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877065721000087>