

Efectos del hiit sobre la composición corporal en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, una revisión sistemática

Luis Miguel Tenorio León, Edwin Alberto Moreno Lavaho

Fecha de recepción: 31 de agosto, 2020

Fecha de aprobación: 30 de septiembre, 2020

Como citar: Tenorio, L. & Moreno, E. (2020). Efectos del hiit sobre la composición corporal en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, una revisión sistemática. *Revista cientifi-k*, 8(2), 73-84. <https://doi.org/10.18050/cientifi-k.v8i2.05>

Derechos de reproducción: Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia CC



Efectos del hiit sobre la composición corporal en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, una revisión sistemática

Luis Miguel Tenorio León¹
Edwin Alberto Moreno Lavaho²

Resumen

El presente trabajo académico tuvo como objetivo revisar en las bases de datos los efectos producidos por el entrenamiento intermitente de alta intensidad o HIIT sobre la composición corporal de adultos sedentarios, se realizó una técnica de búsqueda booleana y se definieron los criterios de inclusión y exclusión en dependencia de los objetivos y con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación, se identificaron 2925 artículos, en un proceso de selección se pudieron rescatar 12 artículos que cumplían con todos los criterios de inclusión, los principales resultados muestran que el 100% de trabajos analizados presenta una mejora en lo que respecta a composición corporal, también se obtuvo resultados diversos en los métodos de entrenamiento HIIT, siendo los más utilizados los trabajos en cicloergómetro, cinta para correr, y entrenamiento en circuitos de resistencia muscular, los que por lo general tienen una duración de 10 a 12 semanas. En conclusión, los programas de entrenamiento HIIT resulta ser una opción apropiada al momento de mejorar la composición corporal de adultos sedentarios, siempre y cuando haya una correcta administración de las cargas y una progresión óptima del entrenamiento.

Palabras clave: adultos sedentarios, entrenamiento HIIT, Composición corporal.

¹Universidad César Vallejo (Perú). correo. luistenorioleondeporte@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5756-7743>

²Universidad César Vallejo (Perú) correo. emorenol@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1775-0460>

Effects of HIIT on body composition in sedentary overweight or obese adults, a systematic review

Luis Miguel Tenorio León¹
Edwin Alberto Moreno Lavaho²

Abstract

The aim of the present study was to review the effects of high-intensity intermittent training or HIIT on body composition in sedentary adults. For this purpose, a Boolean search technique was used and the inclusion and exclusion criteria were defined according to the objectives and in order to answer the research question, 2,925 articles were identified. In a selection process, 12 articles that met all the inclusion criteria were rescued. The main results show that 100% of the works analyzed show an improvement in terms of body composition; Different results were also obtained in HIIT training methods, the most commonly used being cycloergometer, treadmill, and muscular resistance circuit training, which generally have a duration of 10 to 12 weeks. In conclusion, HIIT training programs are an appropriate option in order to improve body composition in sedentary adults, as long as there is a correct administration of the loads and an optimal training progression.

Keywords: sedentary adults, HIIT training, Body composition.

¹Universidad César Vallejo (Perú). correo. luistenorioleondeporte@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5756-7743>

²Universidad César Vallejo (Perú) correo. emorenol@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1775-0460>

INTRODUCCIÓN

El sedentarismo se está convirtiendo en un enemigo silencioso y altamente dañino para la población adulta de nuestro país y el mundo, la falta de actividad física es un problema tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, de ahí radica la importancia de trabajar en políticas que pongan al ejercicio físico como prioridad, (Alvarez, 2017).

Por otra parte, la organización mundial de la salud (OMS, 2018) indica que el sedentarismo es uno de los factores de riesgo más significativos de mortandad a nivel mundial y de adolecer patologías no transmisibles como la obesidad, diabetes, cáncer o enfermedades cardiovasculares. Así mismo (Ruiz Montero et al., 2020) menciona que la obesidad y el sobrepeso perjudica a más del 66% de los habitantes adultos y se relaciona con muchas enfermedades crónicas.

Actualmente son innumerables los centros de acondicionamiento físico que ofrecen novedosos métodos o modelos de entrenamiento, sin embargo el personal encargado de impartir estos programas no cuenta con la certificación correspondiente y estos negocios no son supervisados por ningún ente regulador que cerciore la eficiencia de su servicio, (Reyes, 2016).

Ahora bien, surge la necesidad de profundizar en el estudio de diferentes trabajos que presenten un modelo de entrenamiento apropiado para mejorar la composición corporal de la población en cuestión, por esta razón se analizará al entrenamiento intermitente de alta intensidad (HIIT) en función de los cambios que pueda producir sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, así mismo se plantea la siguiente interrogante, ¿cuáles son los efectos del (HIIT) sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad?

Objetivo principal

- Identificar los efectos del (HIIT) sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobre peso u obesidad.

Objetivos secundarios:

- Analizar los efectos sobre el sobrepeso y obesidad después de aplicado un programa de HIIT.

- Identificar los resultados del HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.

- Revisar los tipos de programas utilizados con HIIT.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación:

El presenta trabajo de pregrado presentará criterios en base a una revisión sistemática, la cual es definida por Sánchez (2010) como un modelo de trabajo científico el cual nos presenta los resultados específicos acerca de un problema de investigación, en primera instancia se procura definir la pregunta de investigación de la cual partirá la primera parte de la búsqueda, por consiguiente se procederá a definir los criterios de inclusión y exclusión, con el propósito de seleccionar los trabajos que estén acorde a la pregunta y también a los objetivos, por último, una interpretación profunda de los resultados.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para la elaboración de esta revisión sistemática se utilizaron las siguientes bases de datos facilitadas por la biblioteca virtual de la universidad Cesar Vallejo: Pub Med, Scopus, Physical Therapy and Sport Medicine, Pro Quest, Gale Onefile, Dialnet, Redalyc, Google académico, además de establecer un listado de palabras claves referentes a la pregunta de investigación propuesta.

Criterios de inclusión y exclusión:

En la presente investigación se tomaron en cuenta diferentes categorías, de inclusión y exclusión para la recolección de estudios previos:

• Criterios de inclusión

- Artículos de revistas difundido en español e inglés dentro del ámbito deportivo.
- Estudios que fueron publicados entre los años 2015 – 2020 y sea en el formato texto completo.
- Artículos que hablen del entrenamiento HIIT con adultos sedentarios y con sobrepeso.
- Artículos referentes a comparaciones del HIIT con el entrenamiento continuo de intensidad moderada.

• Criterios de exclusión

- Videos, entrevistas, libros publicados.
- Tesis de pregrado y posgrado
- Investigaciones que fueron publicadas antes del año 2015; salvo que sean empleados para describir alguna teoría.
- Artículos que hayan sido realizadas con niños, o deportistas
- Artículos realizados con personas con enfermedades cardiovasculares o post operatorio.

PROCEDIMIENTOS

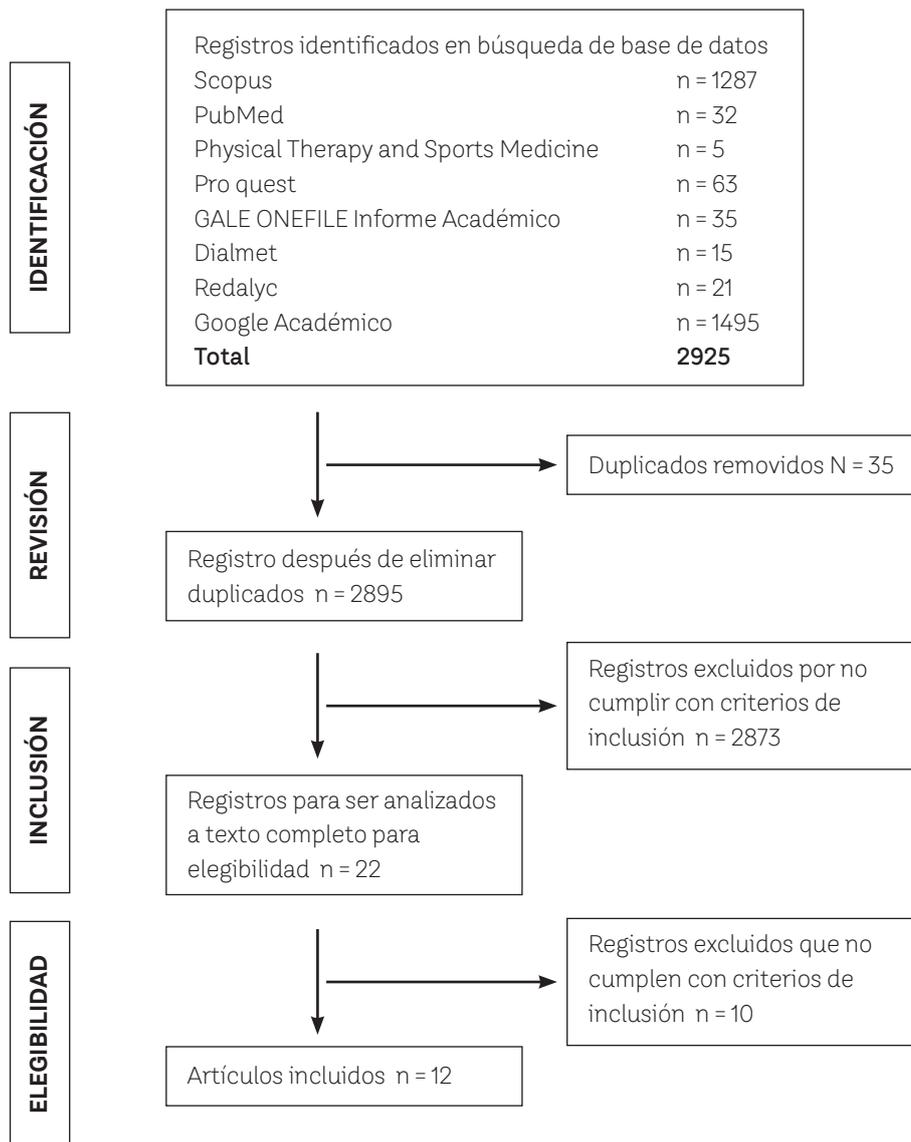
Se descartaron las tesis, artículos y revistas duplicadas, debido que se revisaron las diferentes bases de datos, basándose la selección en la importancia de los estudios encontrados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión; posteriormente se añadió el filtro de búsqueda del texto completo, teniendo en cuenta si el título y el resumen brindaban la información requerida por el autor, además de identificar las variables correspondientes que puedan dar solución al problema que se está investigando, los trabajos seleccionados debían incluir palabras claves como: entrenamiento de intervalos a alta intensidad, adultos sedentarios, composición corporal.

Criterios de elegibilidad

Se eligieron solo los trabajos que cumplían con los criterios de inclusión y que podían ser utilizados para responder la pregunta de investigación y los objetivos propuestos.

Proceso de selección de datos

La información detallada del proceso de selección se presenta la figura 1, se procedió a eliminar los duplicados resultantes de las búsquedas en múltiples bases de datos, se examinaron los títulos y resúmenes para su inclusión en función de los criterios de inclusión y exclusión, luego de procedió a leer detalladamente los artículos incluidos y seleccionar aquellos que puedan responder a la pregunta de investigación y ayudar a esclarecer los objetivos mediante discusión.



Extracción de datos

Para la extracción de datos se elaboró un cuadro en el que se identificaron las partes más importantes de los artículos seleccionados y se incluyeron los siguientes detalles: autor, título, población, metodología utilizada, resultados, conclusiones.

Evaluación de calidad

Se utilizó como base una lista de verificación la cual se basó en los elementos más relevantes que debía tener cada artículo seleccionado, la evaluación de calidad metodológica se ha realizado utilizando la escala PEDro (Herbert et al., 2000).

RESULTADOS

Al finalizar con la búsqueda sistemática se pudieron identificar 2925 artículos extraídos de las diferentes bases de datos consultadas, en una revisión más detallada se removieron 30 documentos repetidos, al comparar los artículos se pudo identificar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión preestablecidos y se extrajeron 22 documentos para ser analizados a texto completo, de los cuales solo 12 lograron ser útiles en el proceso de responder la pregunta de investigación y dar luces a los objetivos.

En los siguientes apartados se muestran los resultados de cada uno de los artículos sobre las diferentes variables analizadas: composición corporal, comparación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada, tipos de programas utilizados con HIIT.

Efectos sobre la Composición corporal

Esta variable comprende aspectos como el porcentaje de masa grasa y masa muscular los cuales se vieron modificados positivamente en el 100% de los trabajos experimentales analizados, Khammassi et al., 2018 presenta un trabajo de 12 semanas en el que los participantes pudieron disminuir su porcentaje de grasa significativamente ($P < 0.05$), de la misma manera Murawska-Cialowicz et al., 2020 afirma que su intervención resultó en una reducción del porcentaje de grasa corporal solo en el grupo HIIT (PRE: $14,44 \pm 3,33\%$; POST: $13,61 \pm 3,16\%$; $p < 0,05$), otro trabajo con un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal ($p = 0.03$), el porcentaje de masa libre de grasa ($p = 0.03$) y masa libre de grasa absoluta ($p = 0,03$) fue el de Clark et al., 2019 utilizando un protocolo tradicional de HIIT.

Identificación de resultados del HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada

Se identificaron 2 trabajos experimentales que compararon de manera detallada los efectos de un entrenamiento HIIT vs entrenamiento continuo de intensidad moderada, en el trabajo de Vaccari et al., 2020 el entrenamiento continuo se realizó caminando en una cinta al 60% del Vo_{2pico} durante 44 minutos, y el HIIT fue realizado a una intensidad del 100% del Vo_{2pico} , durante 3 a 7 series de 3 minutos con una micropausa de 1.5 minutos, al finalizar la intervención la masa corporal (BM) y la masa grasa (FM) disminuyeron ($- 6$ y $- 14\%$, respectivamente, $P < 0.05$) en MICT y HIIT. Por otra parte, el trabajo de Feito et al., 2019 hace una comparación detallada entre 2 protocolos de entrenamiento, en el primero se

trabajan 150 minutos semanales de ejercicios aeróbico moderado sobre cinta, elíptica, bicicleta y se incluyen 2 días de fortalecimiento muscular en los cuales se realizan trabajos en máquinas abarcando la totalidad de los grupos musculares, el segundo protocolo utiliza un programa de CrossFit, detallado en el siguiente apartado.

Tipos de programas utilizados con HIIT

Los métodos de entrenamiento de HIIT que se presentan son variados, 4 trabajos presentan un entrenamiento de HIIT en cicloergómetro, en primer lugar, tenemos el trabajo de Molina et al, 2016, que consistió en 1 minuto de ciclismo estacionario a alta intensidad, seguido de 2 minutos de descanso inactivo. Este ciclo se repitió 10 veces, por lo que el método se llama $1 * 2 * 10$. prosiguiendo se encontró el trabajo de García et al, 2016, el cual realizó 12 sesiones de sprints repetidos en cicloergómetro, realizando de 3 a 6 sprints de 30 segundos con un tiempo de recuperación de 4 minutos.

Los siguientes trabajos utilizaron protocolos de HIIT más complejos, es el ejemplo de Feito et al, 2019, el cual usó un programa CrossFit, en las 2 primeras sesiones se realizó una introducción a ejercicios más utilizados (sentadillas, peso muerto, pres, tirones, limpieza con barra, mancuernas y balones medicinales, pull-ups, swings con pesas rusas, entre otros). a partir del día 3 la clase fue de 10 a 15 min de estiramiento y calentamiento, 10 a 20 de instrucción y práctica, y 5 a 30 min para el entrenamiento, realizado a una intensidad vigorosa, los componentes de los entrenamientos incluyeron ejercicios como (p. Ej., Correr, saltar la cuerda), peso corporal (p. Ej., Dominadas, sentadillas) y levantamiento de pesas (p. Ej., Sentadillas frontales, columpios con pesas rusas) que se variaban constantemente utilizando la plantilla de entrenamiento CrossFit en modalidades simple, pareado o triplete que se completaron por tiempo, repeticiones o peso.

DISCUSIÓN

Tras analizar detalladamente los artículos incluidos en la presente revisión sistemática, se pretende contrastar la información con la pregunta de investigación y responder a los objetivos ya planteados, en los siguientes apartados se discuten las distintas variables que se analizan, como son: efectos del ejercicio HIIT, comparación entre el método continuo de intensidad moderada y el HIIT, distintos programas de intervención empleados con HIIT.

Efectos del ejercicio HIIT sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad

Con respecto a los efectos producidos por un ejercicio intermitente de alta intensidad sobre la composición corporal de adultos sedentarios, podemos identificar resultados favorables y beneficiosos de pérdida de peso y reducción de masa grasa en la totalidad de los estudios revisados, cabe resaltar que sea cual sea el protocolo de entrenamiento se puede ver una mejora significativa en el porcentaje de grasa de los adultos sedentarios y con sobrepeso u obesidad que han participado en las diferentes intervenciones, sin embargo sería importante trabajar en estudios posteriores que no solo tomen como referencia la variable composición corporal, sino también la condición física de esta población, en la que están inmersas capacidades físicas esenciales como la fuerza, resistencia, flexibilidad, etc.

Identificación del entrenamiento HIIT vs el entrenamiento continuo de intensidad moderada

Estos dos modelos de entrenamiento popularizados durante la historia han sido tema de debate acerca de cuál es el más seguro y eficiente en la mejora de la composición corporal, al revisar estudios como el de Vaccari et al., 2020 se puede observar que el HIIT fue superior que el entrenamiento continuo de intensidad

moderada al disminuir el IMC y el porcentaje de grasa, sin embargo, el trabajo realizado por Feito et al, 2019 no encontró resultados significativos en la composición corporal de los participantes luego de aplicada la intervención, es importante resaltar que este trabajo presenta un modelo de entrenamiento que incluye no solo ejercicios cardiovasculares sino también un trabajo de fortalecimiento muscular. De la misma manera Sultana et al., 2019 en su revisión sistemática analiza 47 estudios en los cuales concluye que no encontró diferencias significativas en cuanto a composición corporal.

Tipos de programas utilizados con HIIT

Los programas más utilizados en HIIT que se presentan en los trabajos analizados, se realizan en cicloergómetros, es el caso de (Molina et al, 2016, Clark et al, 2019, García et al, 2016, Morris et al, 2020) los cuales realizan sprint repetidos y a una intensidad de hasta el 100% del Vo2Máx, estos protocolos de trabajo no muestran un fortalecimiento previo de la zona media como nos dice la literatura, y tampoco se realiza una adaptación anatómica, sin embargo obtuvieron resultados favorables en mejorar la composición corporal de los participantes.

Los siguientes trabajos el entrenamiento HIIT fue realizado en cinta para correr (Vaccari et al, 2020, Khammassi et al, 2018), se realizaron caminatas de intensidades hasta el 100% del Vo2Máx, estos entrenamientos tampoco presentaron un enfoque en la zona media y de fortalecimiento muscular, y tuvieron resultados favorables al mejorar la composición corporal, sería importante resaltar la importancia de prestar atención al correcto procedimiento de un entrenamiento integral de alta intensidad y referenciarlo a variables de condición física que ayuden a mejorar la salud de la población estudiada.

Las siguientes intervenciones realizaron programas más completos en el que si se prestó importancia a la condición física de la persona (Feito et al, 2019, Murawska-Cialowicz et al, 2020) y se trabajaron capacidades físicas como la fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, lo que resulta apropiado ya que garantiza una adaptación optima al ejercicio y unos resultados más favorables para esta población, sin embargo, también tuvieron buenos resultados al mejorar la composición corporal.

CONCLUSIONES

1. En lo que respecta a los efectos producidos por el entrenamiento intermitente de alta intensidad sobre la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, según los resultados encontrados se puede concluir que este modelo de entrenamiento es apropiado cuando se quiere producir cambios en la composición corporal y mejorar aspectos como el IMC y el porcentaje graso.

2. Al identificar los modelo de entrenamiento HIIT y el continuo de intensidad moderada, solo un trabajo presento al HIIT como un entrenamiento superior para mejorar la composición corporal, los demás trabajos encontrados no presentaron diferencias significativas al mejorar la composición corporal ya que ambos métodos de entrenamiento produjeron resultados similares, se concluye que va depender mucho del modelo de entrenamiento a seguir y las características de cada uno para obtener los resultados deseados, cabe resaltar que no solo el entrenamiento HIIT sirve para mejorar los porcentajes de grasa, sino también un entrenamiento continuo de intensidad moderada apoyado de un fortalecimiento muscular, resulta provechoso para mejorar esta variable.

3. Los protocolos más utilizados en el HIIT hacen uso de herramientas como cicloergómetros y cintas para correr, en los que se realizan trabajos de 6 a 12 semanas resultando con mejor efecto las intervenciones más extensas y con un esfuerzo del 80 al 100% del Vo2Máx, otro protocolo utilizado fue el de CrossFit, en el cual se realizó una introducción a los movimientos más destacados de este modelo como son, el trabajo con pesas, ejercicios gimnásticos, cardio con movimientos complejos este tipo de intervención tuvo buenos resultados en variables de composición corporal y condición física, se puede concluir que estos métodos de entrenamiento encontrados son apropiados para esta población en específico siempre y cuando se tenga una distribución correcta de las cargas y una adecuada planificación de las sesiones de entrenamiento.

RECOMENDACIONES

1. Según los hallazgos encontrados en la presenta investigación, se puede observar que realizar actividad física de cualquier tipo puede ayudar a mejorar la composición corporal de adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad, siempre y cuando se plantee un modelo acorde a las necesidades de cada individuo y respetando los principios del entrenamiento que rigen el adecuado proceder al momento de realizar algún programa de ejercitación física.

2. Al analizar la literatura con respecto al entrenamiento intermitente de alta intensidad, se puede interpretar que se hace adecuado énfasis en el fortalecimiento integral del individuo, teniendo a la zona media como principal protagonista y haciendo uso de capacidades tanto principales como secundarias, además de

mantener una intensidad óptima de trabajo y así hacer uso de los sistemas energéticos adecuados y necesarios para mejorar la composición corporal de esta población.

3. En futuras investigaciones se podría dar prioridad a los beneficios que el entrenamiento HIIT puede dar en variables como: fuerza, resistencia, velocidad, autoestima, autopercepción. Será necesario ahondar en la metodología de este entrenamiento para poder diseñar un programa que garantice ese desarrollo multilateral del individuo y se pueda englobar y difundir la práctica segura de la actividad física a través de la correcta prescripción del entrenamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso-Fernández, D., Fernández-Rodríguez, R., & Gutiérrez-Sánchez, Á. (2017). Efecto de un programa HIIT versus entrenamiento continuo extensivo en individuos inexpertos. *Apuntes de Educación Física y Deportes*, 130, 84–94. [https://doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.\(2017/4\).130.07](https://doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.(2017/4).130.07)
- Alvarez, F. (2017). Sedentarismo y Actividad Física. *Revista de Investigación y Educación En Ciencias de La Salud (RIECS)*, 2(1), 49–58. <https://doi.org/10.37536/riecs.2017.2.1.17>
- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Coimbra, D. R., Moraes, A. J. P., & de Carvalho, T. (2018). The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(1), 142–155. <https://doi.org/10.1111/obr.12766>
- Arevalo Romero, C. (2018). PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL BASADO EN EL “CORE STABILITY” SOBRE LA FUERZA MÁXIMA ESTÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA CIENCIAS DEL DEPORTE DE LA UDCA *двигательными нарушениями*No Title. In *Universidad de ciencias aplicadas y ambientales (Vol. 2)*. [https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1054/1/T.G_Arevalo-Cesar-Profesional en Ciencias del Deporte-UDCA-.pdf](https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1054/1/T.G_Arevalo-Cesar-Profesional%20en%20Ciencias%20del%20Deporte-UDCA-.pdf)
- Argemi, R. (2014). *El Intermitente* (F. Mazza (ed.); Buenbo). Fromprint.
- Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 494–503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>
- Campbell, W. W., Kraus, W. E., Powell, K. E., Haskell, W. L., Janz, K. F., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., Sprow, K., Torres, A., Piercy, K. L., & Bartlett, D. B. (2019). High-Intensity Interval Training for Cardiometabolic Disease Prevention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1220–1226. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001934>
- Cardenas, P., & Riveros, M. (2015). Entrenamiento de alta intensidad; concepto, características, usos y riesgos en salud, actividad física y deporte. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte. ENTRENAMIENTO*, 169–178.
- Clark, A., De La Rosa, A., DeRevere, J., & Astorino, T. (2019). Effects of various interval training regimes on changes in maximal oxygen uptake, body composition, and muscular strength in sedentary women with obesity. *European Journal of Applied Physiology*, 119, 879–888. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00421-019-04077-x>

- Dieguez, J. (2007). Entrenamiento funcional en programas de fitness (INDE). https://books.google.com.pe/books/about/Entrenamiento_funcional_en_programas_de.html?id=0ldAm5cwsoC&redir_esc=y
- Feito, Y., Patel, P., Sal Redondo, A., & Heinrich, K. (2019). Effects of Eight Weeks of High Intensity Functional Training on Glucose Control and Body Composition among Overweight and Obese Adults. *Sports*, 7(2), 51. <https://doi.org/10.3390/sports7020051>
- García, M. V., Ibáñez, A. V., Poveda, D. C., Sánchez, G. M., & Arenas, S. R. (2016). Efecto de 12 sesiones de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la composición corporal en adultos jóvenes. *Nutricion Hospitalaria*, 33(3), 637–643. <https://doi.org/10.20960/nh.272>
- Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2015). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 39(3), 409–412. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0187>
- Hall, G., Laddu, D. R., Phillips, S. A., Lavie, C. J., & Arena, R. (2020). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Progress in Cardiovascular Diseases*, xxxx, 4–6. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.005>
- Herbert, R., Moseley, A., Sherrington, C., & Maher, C. (2000). Escala PEDro-Español. *Physiotherapy*, 86(1), 55. https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf
- Heredia, J. (2006). Entrenamiento funcional: revisión y replanteamientos. *Efdeportes.Com*, 11(98), 1. <https://www.efdeportes.com/efd98/efunc.html>
- Khammassi, M., Ouerghi, N., Hadj-Taieb, S., Feki, M., Thivel, D., & Bouassida, A. (2018). Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(1), 118–125. <https://doi.org/10.12965/jer.1835124.562>
- Marcela, R. J. (2012). Características biológicas del tejido adiposo: el adipocito como célula endocrina. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 136–144. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70290-0](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70290-0)
- Mariscal, V. (2018). Efectos del ejercicio físico en la composición corporal de adultos sedentarios [Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/16121>
- Molina, C., Cifuentes, G., Martínez, C., Mancilla, R., & Díaz B, E. (2016). Effects of 12 sessions of high intensity intermittent training and nutrition counseling on body fat in obese and overweight participants. *Revista Medica de Chile*, 144(10), 1254–1259. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016001000003>
- Moris, R., Delgado-Floody, P., & Martínez-Salazar, C. (2020). High intensity interval training increases the utilization of fatty acids in subjects with overweight or obesity. A randomized study. *Nutricion Hospitalaria*, 37(3), 483–489. <https://doi.org/10.20960/nh.02940>

Murawska-Cialowicz, E., Wolanski, P., Zuwała-Jagiello, J., Feito, Y., Petr, M., Kokstejn, J., Stastny, P., & Goliński, D. (2020). Effect of hiit with tabata protocol on serum irisin, physical performance, and body composition in men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103589>

Nuñez, O., Miranda, C., & Estrada, F. (2019). EFECTOS DEL HIIT EN CAMINADORA SOBRE EL VO2MÁX. *Ullamani*, 2(0), 51–57.

OMS. (2018). La OMS presenta el Plan de acción mundial sobre actividad física Es necesario redoblar esfuerzos para reducir el sedentarismo y promover la salud. Comunicado de Prensa.