



TRABAJO FIN DE GRADO DE FISIOTERAPIA

EFFECTOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTES CON EL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Miguel Navarro Arriaga

Tutora: María González- Cifuentes Mondéjar

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. ABREVIATURAS | 3 |
| 2. RESUMEN..... | 4 |
| 3. ABSTRACT | 4 |
| 4. INTRODUCCIÓN | 5 |
| Objetivos:..... | 5 |
| Estado actual del tema:..... | 6 |
| Justificación del tema elegido: | 7 |
| 5. METODOLOGÍA | 7 |
| Diseño del estudio y fuentes de información..... | 7 |
| Criterios de inclusión:..... | 8 |
| Criterios de exclusión:..... | 8 |
| Estrategias de búsqueda..... | 8 |
| 6. RESULTADOS..... | 9 |
| 7. DISCUSIÓN..... | 13 |
| 8. CONCLUSIONES..... | 15 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 17 |
| 10. ANEXOS | 20 |
| Anexo 1. | 20 |
| Anexo 2. | 21 |
| Anexo 3. | 22 |

1. ABREVIATURAS

AF: actividad física

AHRQ: *Agency for Healthcare Research and Quality*

CD4/ CD4 +: linfocitos CD4+

DMO: densidad mineral ósea

ECA: ensayo clínico aleatorizado

EF: ejercicio de fuerza

EFP: ejercicios de fuerza progresiva

EFPA: ejercicios de fuerza progresiva combinados con ejercicios aeróbicos

ET: ejercicio terapéutico

GC: grupo de control

GI: grupo de intervención

IL-6: interleucina 6

PVVS: personas que viven con el VIH/ SIDA

SIDA: síndrome de inmunodeficiencia adquirida

TAR: terapia antirretroviral

VIH: virus de la inmunodeficiencia humana

VO2 max: capacidad aeróbica

ONUSIDA: Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida

2. RESUMEN

En la actualidad, la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana es considerada una pandemia para la que no se ha desarrollado ninguna cura hasta el momento, tan sólo tratamientos antirretrovirales. El ejercicio terapéutico es un recurso de fisioterapia que ha demostrado tener efectos positivos sobre las manifestaciones de la enfermedad. Si bien éste no ha demostrado cambios en la carga virológica e inmunológica, el entrenamiento con ejercicios de fuerza combinados con ejercicios aeróbicos ha producido mejoras cardiorrespiratorias, de la fuerza y del estado psicológico. Intervenciones con ejercicio terapéutico menos convencionales como son el yoga y el taichí, resultaron ser beneficiosas para la salud en pacientes con VIH, sirviendo como complemento a los tratamientos médicos y farmacológicos. El propósito de este trabajo es aportar conocimientos de actualidad a profesionales de la salud, involucrados en el manejo de estos pacientes, especialmente a fisioterapeutas, para que formen parte de la rehabilitación de las personas que viven con el VIH.

Palabras clave: VIH, ejercicio físico, revisión sistemática

3. ABSTRACT

Nowadays, human immunodeficiency virus infection is considered a pandemic for which no cure has been developed so far, only antiretroviral treatments. Therapeutic exercise is a physiotherapy resource that has been shown to have positive effects on the manifestations of the disease. Although this has not shown changes in virological and immunological load, resistance exercise training combined with aerobic exercise has produced improvements in cardiorespiratory, strength and psychological state. Less conventional therapeutic exercise interventions such as yoga and tai chi were found to be beneficial for the health of HIV patients, serving as a complement to medical and pharmacological treatments. The purpose of this review is to provide current knowledge to health professionals involved in the management of these patients, especially physiotherapists, so that they become a part of the rehabilitation of people living with HIV.

Key words: HIV, physical exercise, systematic review

4. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración de esta revisión bibliográfica, presentada como Trabajo de Fin de Grado, se estudian los efectos de uno de los recursos empleados en fisioterapia: el ejercicio terapéutico. Para entender bien este concepto, antes conviene aclarar qué es la actividad y el ejercicio físico. La actividad física (AF) se define como “cualquier tipo de movimiento corporal generado por los músculos esqueléticos ocasionando un determinado gasto energético”¹. Es decir, sentarse en una silla, subir las escaleras, caminar, etc. Por lo tanto, la AF es un concepto más amplio que el ejercicio físico, ya que éste es un subconjunto de la AF y se define como una actividad planificada, estructurada y repetitiva¹. El ejercicio físico tiene como objetivo mejorar o mantener la aptitud física (aumentar la fuerza muscular, la coordinación, el equilibrio, la flexibilidad)². Si bien este ejercicio, realizado correctamente y adaptado a cada tipo de individuo tiene efectos positivos en la salud, el propósito del ejercicio terapéutico (ET), antes mencionado, es el de restaurar la función normal de los trastornos musculoesqueléticos o reducir el dolor causado por enfermedades o lesiones.³ El ET debe ser supervisado y planificado por un profesional sanitario especializado, siendo el fisioterapeuta el encargado de prestar estos cuidados, a través de tratamientos con medios y agentes físicos dirigidos a la prevención, recuperación y rehabilitación de personas con disfunciones o discapacidades somáticas⁴.

Cabe mencionar que los pacientes que realizan ET se pueden beneficiar de la atención integral que aporta un equipo multidisciplinar. Un ejemplo son los equipos compuestos por profesionales sanitarios: el médico, personal de enfermería y el fisioterapeuta, quienes comparten información sobre el estado de salud y evolución del paciente, implicándose en el tratamiento de acuerdo con sus competencias. Pueden incorporarse en la supervisión otros profesionales afines al área de la salud y del ejercicio. En una revisión de *Voight et al* se menciona a instructores de yoga certificados, fisiólogos del ejercicio, entrenadores y especialistas en ejercicio¹.

Objetivos:

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es aportar conocimientos, basados en la evidencia científica, no solo a profesionales de la salud involucrados en el manejo de pacientes con VIH, o a los mismos pacientes, si no a cualquier interesado en la temática de los efectos del EF aplicado como terapia en este grupo de pacientes.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Mencionar en que consiste el virus de la inmunodeficiencia humana y el síndrome de la inmunodeficiencia adquirida.
- Describir aquellas manifestaciones producidas por el virus de la inmunodeficiencia humana que sean más susceptibles al tratamiento con ejercicio físico.
- Definir en qué consiste el ejercicio terapéutico y modalidades de este, incluidas en la revisión.

- Analizar los efectos beneficiosos del ejercicio terapéutico con resultados basados en la evidencia científica, así como plantear las limitaciones encontradas.
- Profundizar en los aspectos más relevantes del ejercicio, en pacientes con VIH, en el ámbito clínico.

Estado actual del tema:

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es considerada una pandemia en la actualidad. Se estima que 1,7 millones de personas contrajeron VIH a finales de 2019, que más de 32,7 millones de personas han fallecido a causa de enfermedades relacionadas con la infección, y que en todo el mundo conviven 38 millones de personas, de las cuales 26 millones tenían acceso a terapia antirretroviral (TAR) según datos obtenidos a finales de junio 2020 del Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA) ⁵. En este momento aún no se dispone de una vacuna contra el VIH, pero la TAR ha aumentado considerablemente la esperanza de vida.

Una persona con VIH puede tener o no el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). El VIH es un retrovirus que ataca a los linfocitos T CD4 o CD4+ y finalmente conduce a la muerte de estas células y a una inmunodeficiencia grave del individuo. Una vez que el recuento de CD4 es bajo (menor a 200) las defensas inmunitarias del huésped no pueden defenderse de las infecciones oportunistas y neoplasias malignas, las cuales están descritas como “enfermedades definitorias del síndrome de inmunodeficiencia adquirida”. Si una persona con el VIH cumple con estas condiciones, es diagnosticado con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida ⁶.

Entre las enfermedades relacionadas con el SIDA se encuentran el desarrollo de neoplasias; una muy común es el sarcoma de Kaposi, el cual aparece al no recibir TAR ⁷. Con el inicio de esta terapia, después del diagnóstico de infección por VIH, el paciente puede vivir más de diez años e incluso tener una esperanza de vida normal. De lo contrario, probablemente muera a los dos años ⁶.

El VIH no solo afecta al sistema inmunológico, sino también al sistema musculoesquelético. Es frecuente que las PVVS, presenten sarcopenia o pérdida de masa muscular. Otros problemas musculares asociados, son la mialgia o dolor muscular. La densidad mineral ósea (DMO) también se ve afectada, debido al virus y/o al uso de TAR, ya que se estimula la actividad osteoclástica y disminuye la actividad de los osteoblastos o células que forman hueso ². Estos cambios en el sistema musculoesquelético pueden estar mediados por cambios en las interleucinas. Los niveles altos del tipo de interleucina 6 (IL-6), están relacionados con la insuficiencia de las células T, y un mayor riesgo de perder fuerza muscular. En este sentido, las estrategias dirigidas a controlar los niveles de IL-6 pueden ser útiles en personas que viven con el VIH/SIDA (PVVS) ⁸. Entre las manifestaciones y comorbilidades producidas por el virus de la inmunodeficiencia humana más susceptibles al ejercicio terapéutico se encuentran:

Síntomas respiratorios que debutan en la fase inicial de la enfermedad: tos, producción de esputo, disnea y dolor pleurítico ⁹.

Las citocinas proinflamatorias (interleucinas) expresadas en la infección por el VIH, pueden inducir al estrés oxidativo y comprometer la permeabilidad de las vías respiratorias, dañando los tejidos pulmonares y deteriorando la función cardíaca ¹⁰.

La enfermedad cardiovascular, es la principal causa de muerte en las PVVS. Sin embargo, es de las enfermedades más eficazmente susceptibles al ET ¹.

La infección por VIH, especialmente en personas cuyo recuento de CD4 está reducido, afecta a la función pulmonar, pudiendo derivar en complicaciones potencialmente mortales como la insuficiencia respiratoria, atelectasia e hipoxia ⁹.

La depresión, afecta frecuentemente a PVVS, posiblemente a consecuencia de la lesión cerebral inducida por el VIH, por la conmoción del diagnóstico, la sucesiva aparición de los síntomas, o como efecto secundario de la TAR ⁹.

Justificación del tema elegido:

Los PVVS tienen a su disposición la TAR, pero como se ha mencionado anteriormente, está sujeta a ciertos efectos secundarios además de no poder solventar todos los síntomas que produce la enfermedad. Es por esto, por lo que resulta necesario buscar nuevas estrategias de tratamiento para estos pacientes, unas que sean seguras y eficaces.

La pregunta que se pretende responder con este estudio es: ¿Existe la posibilidad de mejorar la salud de las PVVS con fisioterapia? La investigación realizada en este trabajo establece la factible rehabilitación de disfunciones causadas por la infección del VIH. Para ello, se ha desarrollado una revisión de la literatura más reciente disponible basada en la evidencia científica, sobre los efectos de la AF y del ejercicio físico que, al estar orientados al tratamiento de pacientes, se consideran como ET.

5. METODOLOGÍA

Diseño del estudio y fuentes de información

Si bien los resultados se han obtenido principalmente a partir de revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados (ECA), se ha recopilado información de bibliografía secundaria en libros de texto, documentos y revisiones empleadas en seminarios científicos. Todos ellos, con el fin de explicar terminología médico sanitaria, dar conocimientos de interés y aclarar conceptos de esta revisión a todo tipo de audiencias (especializadas o no).

Dichas revisiones sistemáticas tienen el objetivo de “reunir toda evidencia que se corresponda con los criterios de elegibilidad establecidos previamente, con el fin de orientar un tema específico de investigación” ¹¹. Los autores de las mismas, siguen protocolos rigurosos, como es el caso del protocolo de la Colaboración Cochrane, el cual “fomenta la difusión de revisiones sistemáticas para fundamentar decisiones relacionadas con la atención sanitaria” ¹¹.

Se ha utilizado bibliografía disponible en PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) como principales bases de datos. Se consultó información en el catálogo CISNE (Biblioteca Complutense), ProQuest, Cochrane Library y páginas de Internet. Las búsquedas se realizaron en inglés y español, a texto completo.

Se han utilizado los siguientes criterios de inclusión y exclusión en la búsqueda de información de esta revisión bibliográfica:

Criterios de inclusión:

- Publicaciones encontradas en los últimos cinco años (2016-2021), disponibles en inglés y a texto completo, con un nivel de evidencia Ia., para lo que se ha empleado la clasificación de evidencia de la *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) de los Estados Unidos (ver Anexo 1)
- Población elegida en los estudios: adultos, mayores de dieciocho años, que vivan con el virus de inmunodeficiencia humana. Se incluyen tanto mujeres como hombres, aunque la proporción de estos varía según cada estudio.

Criterios de exclusión:

- Estudios con objetivos que no se ajusten a los de esta revisión bibliográfica.
- En publicaciones de temática duplicada, se utilizó la más reciente o la más completa.
- Revisiones que no cumplan con los criterios de inclusión descritos previamente.

Estrategias de búsqueda

Las estrategias de búsqueda y descriptores aplicadas en las diferentes bases de datos se han basado en una combinación los términos MeSH y DeCS y palabras clave para facilitar la búsqueda. Se han empleado operadores booleanos de proximidad, truncamiento, agrupamiento, frase y expresión. El uso de paréntesis como operador de agrupamiento, el operador booleano 'AND/Y', el '*' como operador de truncamiento y "título" como operador de campo, fue la metodología de elección. (VIH) OR (virus de la inmunodeficiencia humana) OR (SIDA) OR (síndrome de inmunodeficiencia adquirida) AND (ejercicio OR ejercicio físico OR ejercicio terapéutico OR actividad física OR entrenamiento resistencia OR ejercicio aeróbico OR yoga OR taichí) AND (ensayo clínico aleatorio) AND (metaanálisis) AND (revisión sistemática) AND (fuerza OR densidad mineral ósea OR cardiovascular OR depresión OR estrés OR biomarcadores).

Para facilitar el seguimiento de las estrategias de búsqueda se incluye un diagrama de flujo que indica el proceso de toma de decisiones en la selección de artículos (ver Anexo 2)

6. RESULTADOS

En este apartado se recogen los resultados obtenidos de las distintas formas de entrenamiento físico sobre las manifestaciones producidas por el virus de la inmunodeficiencia humana susceptibles de mejora. En primer lugar, los efectos del entrenamiento aeróbico, el cual se definió según el *American College of Sports Medicine* como "cualquier actividad que utilice grandes grupos musculares, se pueda mantener de forma continua y sea de naturaleza rítmica"⁸. Al realizar un entrenamiento con ejercicios aeróbicos, el individuo puede someterse a dos tipos de resistencias, una aeróbica y posteriormente, en actividades donde la intensidad es mayor que el periodo de recuperación del esfuerzo se alcanza una fase que se denomina de resistencia anaeróbica^{12,13}. No confundir estas dos fases de resistencia del entrenamiento aeróbico, con el entrenamiento con resistencia o de fuerza.

En segundo lugar, los efectos del entrenamiento de fuerza, definido a partir de la traducción del inglés "*resistance training*" y que se describe como "una forma de actividad física diseñada para mejorar la aptitud muscular, ejercitando un músculo o un grupo de músculos contra una resistencia externa"⁸ (ej. peso libre o aparatos de gimnasia...) ^{8,12}. *Michael Kjaer et al*, en su libro de *Sports Medicine*, clasifica los ejercicios de fuerza (EF) dentro del entrenamiento de fuerza en: ejercicios de fuerza funcional y ejercicios de fuerza básica. En los de fuerza funcional, "se usan movimientos relacionados con el deporte", lo que puede consistir en actividades en las cuales el movimiento se desarrolle en condiciones con mayor estrés físico. En los ejercicios de fuerza básica, los grupos musculares son entrenados en movimientos aislados y se pueden emplear máquinas de entrenamiento convencionales o peso libre. El peso libre, puede tener diferentes acepciones, puede ser el propio peso corporal o el uso de resistencias (ej. Pesa rusa o *kettlebell*, mancuerna, bandas de resistencia elástica, etc.)¹⁴.

Los ejercicios de fuerza solos o combinados con ejercicios aeróbicos están relacionados con una mejoría en la masa muscular y mantenimiento de la fuerza de forma general para todos los individuos. Esta revisión se ha focalizado en presentar los resultados del ejercicio físico en PVVS.

En la primera revisión sistemática, los autores *O'Brien et al*, examinaron la eficacia de los ejercicios de fuerza progresivos (EFP) en la mejora de los valores inmunológicos, virológicos, cardiorrespiratorios, de fuerza, peso, composición corporal y psicológicos, en PVVS. En este estudio, también se analizaron los efectos del EFP combinados con ejercicio aeróbico (EFPA), a partir de una revisión anterior^{15, 16}.

Se incluyeron participantes en TAR, en todas las etapas de la enfermedad, con o sin comorbilidades. La programación del EFP fue la siguiente:

- Ejercicios de fortalecimiento con peso y ejercicios de fortalecimiento isotónicos e isométricos, la mayoría supervisados.

- Combinación de estos con ejercicios aeróbicos, realizados tres veces por semana, durante seis semanas, al menos veinte minutos.

El análisis estadístico muestra mejoras relevantes en la condición cardiorrespiratoria (consumo máximo de oxígeno, tiempo de ejercicio), fuerza (*press* o prensa de pecho, flexión de rodilla), peso y composición corporal (área de los músculos de la pierna y circunferencia del brazo y del muslo) (ver Anexo 3).

Para comparar los efectos del entrenamiento de fuerza y del entrenamiento aeróbico, sobre el sistema musculoesquelético, midiendo resultados de fuerza (resistencia externa elevada en kg o lbs), hormonales (testosterona y cortisol) y IL-6 en PVVS, *Pérez- Chaparro et al* incluyó un metaanálisis en el que se analizaron los estudios de ET bajo supervisión profesional. Se vio que tanto el entrenamiento de fuerza solo, como combinado con entrenamiento aeróbico, mostraron cambios positivos mejorando la fuerza muscular de la parte superior y más críticamente, en la parte inferior del cuerpo. Ambos entrenamientos debían realizarse más de dos veces por semana y durante al menos cuatro semanas ⁸. (Ver Anexo 3)

En uno de los ECA de este metaanálisis, se encontraron niveles más bajos de IL-6 después de la intervención con entrenamiento aeróbico. Para ello se hicieron 2 sesiones semanales de 120 min, de los cuales, 30 min fueron de ejercicios aeróbicos y 12 repeticiones por grupo muscular ejercitado, durante seis semanas. En cuanto a los cambios hormonales, no se encontraron cambios en los niveles de testosterona y cortisol. En este estudio, no se consideraron otras formas de ejercicios (p. Ej., taichí, qi gong) debido a que las formas practicadas eran variadas ⁸.

Una revisión realizada por *Voight et al* estudia la AF de forma separada en cada intervención. Mientras que en los otros estudios se comparan conjuntamente. También evidencia efectos de la AF sobre la capacidad funcional, fundamental para las actividades de la vida diaria en PVVS. Las intervenciones de AF fueron supervisadas por distintos profesionales, y se clasificaron en las siguientes categorías: (a) aeróbicos, (b) ejercicios de fuerza progresivos, (c) aeróbicos combinados, (d) yoga y meditación, y (e) taichí ¹. (Ver Anexo 3)

La duración de las intervenciones de AF varió entre 30 minutos a 2 horas, y la intensidad varió de baja a vigorosa. La duración de las intervenciones de AF varió de seis semanas a seis meses entre los estudios. A continuación, se explica con más detalle las pautas y el tipo de intervenciones:

- Aeróbicos: un ejercicio aeróbico mejora la capacidad funcional al combinarlo con uno de fuerza. La frecuencia fue la misma en todos los estudios, tres veces por semana. La duración de la sesión fue muy variada, siendo de 30 a 60 min. Lo mismo ocurre con la duración del estudio, doce semanas, la intervención más corta, y dieciséis la más larga.
- EFP: en dos estudios se muestran mejoras en la fuerza a una resistencia máxima, sin embargo, los resultados coinciden en que resulta más eficaz combinar esta intervención con ejercicios aeróbicos. No se encontró información sobre qué ejercicios de fuerza o resistencia se aplicaron.

- Aeróbicos + EFP: todos los resultados de fuerza, cardiovasculares y de flexibilidad asociadas a estas intervenciones demostraron una mejora significativa en el grupo intervención (GI), en comparación con los participantes del grupo de control (GC). Sin embargo, para el índice de masa corporal y la calidad de vida no se evidenciaron diferencias significativas entre ambos grupos. Entre los métodos de evaluación para medir la capacidad funcional, se utilizó el VO₂ max, la frecuencia cardiaca, teniendo en cuenta el índice de masa corporal y la calidad de vida relacionada con la salud. Para medir los cambios en la fuerza se emplearon ejercicios de flexión y extensión de pierna, *press* de pecho y flexión de brazos, entre otros.
- Yoga + Meditación: se hicieron estudios tanto para yoga, como para yoga con meditación en intervenciones de 60 min de dos a tres veces por semana, durante un mínimo de ocho semanas. No se describió el tipo de yoga empleado.
- Taichí: este ejercicio físico desarrollado por los monjes taoístas, *McCain* lo define como “meditación en movimiento”. El taichí se centra en la conexión de la mente y el cuerpo a través de la respiración, la relajación, el movimiento equilibrio, la fuerza y la flexibilidad”¹⁷. Solo se realizó un estudio supervisado con esta intervención de 60 min, dos veces por semana durante ocho semanas. El grupo que practicó taichí mostró mejoras en la flexibilidad y efectos cardiovasculares positivos¹.

En el estudio realizado por *Aweto et al* sobre la función pulmonar y los síntomas respiratorios y depresivos, los PVVS realizaron un programa de ejercicio aeróbico con bicicleta ergonómica. Este fue precedido por un ejercicio de calentamiento de 5 minutos y finalizó con ejercicios de enfriamiento de 5 minutos. En el ejercicio de bicicleta, se adaptaron gradualmente las cargas en función de una frecuencia cardíaca de reserva de intensidad moderada del 50 al 60%. La duración y frecuencia del ejercicio fue de 30 min, 3 días a la semana. La progresión se realizó aumentando la resistencia en 5 vatios gradualmente después de cada semana, de modo que, para la sexta semana, los pacientes llegaron a una carga de 30 vatios. Las sesiones de asesoramiento fueron de 30 minutos, una vez cada dos semanas. El GC no tuvo ninguna intervención de ejercicio terapéutico, pero tuvo sesiones de asesoramiento grupal, de igual forma que el grupo intervención.

Los resultados del estudio mostraron que después de 6 semanas de entrenamiento aeróbico realizado durante 30 min, tres veces por semana, hubo una gran mejoría en las funciones pulmonares y en los síntomas respiratorios (ver Anexo 3). Estos resultados se confirman, porque tanto el grupo de intervención como el de control, tenían características iniciales similares al comienzo del estudio. La razón de la mejora, según *Aweto*, puede deberse al efecto a largo plazo del entrenamiento aeróbico, lo cual conduce a cambios con una expansión del sistema de transporte de oxígeno, al haber un mayor tamaño pulmonar, capacidad vital, volumen sanguíneo y hemoglobina total, con un mayor volumen sistólico y capacidad aeróbica (VO₂ max). No se evidenciaron efectos en la frecuencia respiratoria después del entrenamiento aeróbico. Esto puede deberse a la duración de la intervención y que seis semanas no fueran lo suficiente como

para producir cambios en este parámetro. Si bien, no se obtuvieron efectos para la frecuencia respiratoria con el ejercicio aeróbico en PVVS adultos, los autores encontraron un estudio que mejoró la frecuencia en adolescentes que realizaron un entrenamiento de yoga durante 45 días. No se ha incluido dicho estudio, porque no cumple con los objetivos de la revisión, pero confirma que el yoga es un ET con resultados prometedores para mejorar la función respiratoria⁹.

En cuanto a la evaluación de la depresión, hubo cambios en ambos grupos. La intervención de asesoramiento en el GC, y la intervención de EA con asesoramiento, tuvieron efectos positivos en los síntomas depresivos de todos los PVVS (ver Anexo 3). Los autores proponen que el ejercicio terapéutico sea considerado como una alternativa a los antidepresivos en personas mayores, porque puede reducir eficazmente la depresión a corto plazo⁹.

Para valorar los efectos del ET en los PVVS, *Ibeneme et al* realizaron una revisión sistemática con metaanálisis sobre los cambios en los biomarcadores inflamatorios, tras realizar ejercicio físico. Entre los biomarcadores se encuentran:

- Proteína C Reactiva (PCR): “la PCR es un biomarcador proteico sintetizado en el hígado e inducido por la interleucina 6 (IL-6) durante la fase aguda de un proceso inflamatorio”. Niveles elevados de este biomarcador se asocian a una causa infecciosa (más de 10 mg/dL para infecciones virales como el caso del VIH)¹⁸.

Por otro lado, *Ibeneme et al*, señalan que niveles elevados de PCR podrían inducir cáncer, que, sumados a niveles de fibrinógeno sistémico elevados, se asocian a disfunción pulmonar, especialmente a una enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La intervención consistió en una formación (asesoramiento) y un programa de caminata con podómetro en el hogar para incentivar la actividad de los participantes. Seguidamente, se realizó un programa de caminata de 30 minutos 3 o 5 veces a la semana, en un periodo superior a 12 semanas. Con esta intervención, los cambios en los niveles de PCR fueron insignificantes. Sin embargo, un entrenamiento de fuerza con peso libre, supervisado 3 veces por semana y alternando los días, de forma que no fueran seguidos, redujeron significativamente los niveles de PCR en PVVS. La otra intervención que también tuvo efectos consistía en realizar 3 sesiones de 60 min a la semana, durante 12 semanas de caminata vigorosa en un circuito de entrenamiento. Esto mejoró el perfil lipídico y biomarcadores inflamatorios en PVVS¹⁰.

- Niveles de interleucinas: Los resultados de estos biomarcadores fueron variados, además de poco concluyentes, tanto en la revisión como en el metaanálisis. Según el propio autor “los estudios individuales del ensayo no alcanzaron el poder estadístico suficiente para detectar los efectos del tratamiento”¹⁰. Es por esto, por lo que se decide no incluir estos biomarcadores en los resultados de este estudio.

Para evaluar el impacto del ejercicio terapéutico en el recuento de CD⁴⁺, la densidad mineral ósea y la calidad de vida en PVVS, *Ibeneme et al* realizaron una revisión sistemática utilizando el protocolo de Colaboración Cochrane. Se incluyen únicamente a partir de ECAS que

investiguen los efectos del entrenamiento aeróbico, del de fuerza o una combinación de ambos tipos, con un grupo control durante un período de un mínimo 4 semanas.

Los resultados encontrados tras realizar ejercicios aeróbicos de intensidad moderada (55-85% de frecuencia cardíaca máxima), durante 30 a 60 min, de dos a cinco veces por semana durante 24 semanas, mejoraron significativamente la función física (subapartado de la calidad de vida). Este resultado es clínicamente relevante, primero por las diferencias con los participantes del GC, estos no realizaron ni la intervención con ejercicio físico, ni el placebo y tampoco fueron asesorados; y segundo porque las limitaciones funcionales de las PVVS afectan la atención y su capacidad para desempeñar funciones sociales como trabajar ¹⁹ (ver Anexo 3).

En la revisión sistemática de *Moraes et al* figura una ECA de *McCain et al*, específica de pacientes con VIH. La revisión analiza intervenciones terapéuticas centradas en psiconeuroinmunología humana. Del ECA mencionado, sólo se recogen los resultados del entrenamiento con taichí, por ser la única intervención perteneciente al ejercicio terapéutico. El ejercicio consistía en una forma corta del taichí que involucraba ocho movimientos, debido a las posibles limitaciones físicas de los participantes. La secuencia se inició prestando atención a la respiración y al equilibrio, “elementos clave en todos los ejercicios del taichí”. Se ejecutaron posturas y movimientos físicos suaves con plena conciencia enfocada a la relajación. Las sesiones fueron de 90 min semanales, durante 10 semanas. En la revisión se comparan distintos biomarcadores: neuroendocrinos u hormonales (cortisol y dehidroepiandrosterona), inmunológicos (linfocitos CD4+ CD8+ y CD56+) y también se evaluó el componente psicosocial (apoyo social, impacto subjetivo de vivir con el VIH, calidad de vida y bienestar espiritual). Finalmente se interpretaron los resultados considerándose favorables, en gran medida, por el aumento en el número de linfocitos tras realizar taichí junto con otras intervenciones de relajación ^{17,20} (ver Anexo 3)

7. DISCUSIÓN

La circunstancia de que hoy en día no exista una vacuna que permita erradicar la enfermedad del VIH, hace que cualquier tratamiento que permita retrasar las manifestaciones de la enfermedad y mejorar la calidad de vida de los PVVS, tenga especial relevancia. Se evidencia que las manifestaciones de la enfermedad pueden ser objeto del ET que, enfocado al autocuidado, puede promover la salud de las PVVS ^{16 15}. El ET debiera estar indicado como terapia complementaria a la TAR.

En este trabajo, se recoge información que demuestra la validez de los efectos del ET. Sin embargo, los estudios encontrados mostraron a su vez, ciertas limitaciones. El escaso número de estudios publicados para algunas formas de ET respecto a otras, debe servir para futuras investigaciones, siendo estas formas las menos convencionales (yoga y taichí). La calidad de las revisiones no es máxima, a pesar de que los resultados obtenidos fueron del nivel de evidencia

más alto (ver anexo 1). Dicha calidad se vio mermada durante el proceso de investigación de las revisiones por algunos sesgos de publicación y por abandono de algunos participantes en los ensayos, entre otros.

Esta revisión, se enfoca en la población adulta infectada por el VIH, no obstante, no se enfoca en adultos mayores de 65 años. Convendría realizar investigaciones en este grupo etario, dado que el efecto del ET sobre la salud cognitiva va adquiriendo relevancia, a medida que los adultos envejecen con VIH ¹⁵.

Para que los efectos del ET sean más objetivos, se incluyeron en los estudios biomarcadores corporales en PVVS. Los biomarcadores son sustancias que producimos en nuestro cuerpo y que pueden darnos información sobre el desarrollo de algunas enfermedades ²¹. En esta revisión se analizaron biomarcadores hormonales (testosterona, cortisol), proinflamatorios o de inflamación en sangre (proteína C reactiva, citoquinas), sistema inmune (linfocitos CD4+, CD8+ y CD56+, interleucina 6). Se valoró principalmente la función cardiopulmonar: capacidad aeróbica (VO2 max) y síntomas respiratorios (tos, disnea, expectoración)

En cuanto a los biomarcadores hormonales, no se encontraron cambios en los niveles de testosterona y cortisol ⁸.

En cuanto a los biomarcadores proinflamatorios (citoquinas), se valoran en esta revisión porque la infección por VIH produce un estado agudo de gran inflamación, sobre todo cuando el VIH está mal controlado. Las PVVS, que muestran niveles más altos de IL-6, realizan menos pasos al día y presentaban una disminución del VO2 max (la IL-6 elevada se asocia con un aumento de la fatiga y menor capacidad aeróbica). El ejercicio es el componente que puede quebrar el ciclo de inflamación, sedentarismo y fatiga. Es por esto, por lo que la evidencia actual sugiere que la AF puede conducir a niveles reducidos de inflamación, mejorando la capacidad aeróbica en PVVS ²²

Por otro lado, Ibeneme et al, señalan que niveles elevados de PCR podrían inducir cáncer, que, sumados a niveles de fibrinógeno sistémico elevados, se asocian a disfunción pulmonar, especialmente a una enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

La intervención con un entrenamiento de fuerza con peso libre, supervisado 3 veces por semana y alternando los días, de forma que no fueran seguidos, redujeron significativamente los niveles de PCR en PVVS. La otra intervención que también tuvo efectos consistía en realizar 3 sesiones de 60 min a la semana, durante 12 semanas de caminata vigorosa en un circuito de entrenamiento. Esto mejoró el perfil lipídico y biomarcadores inflamatorios en PVVS.

Respecto a los biomarcadores inmunológicos, comparando los efectos del ET, solo se encontró un estudio que mejorase el recuento de linfocitos CD4. Esto sugiere que las intervenciones realizadas, no tuvieron efectos sobre el estado inmunológico y virológico de las PVVS ¹⁵.

El ET con taichí y el yoga demostraron ser intervenciones muy relevantes en cuanto a efectos positivos en la calidad de vida ^{17,23}. Intervenciones no convencionales, como el yoga y el taichí, han demostrado ser ejercicios bastante efectivos en variables neuro e inmunológicas (niveles de

cortisol, aumento de células de leucocitos). Según *Moraes* “estas intervenciones pueden ser un complemento importante a los tratamientos médicos y farmacológicos”²⁰.

El taichí es una de las pocas intervenciones en las que se obtuvieron efectos significativos sobre el sistema inmune (mayor número de linfocitos CD4+) en PVVS^{17,20}. Sin embargo, se requieren más estudios en este grupo de pacientes, aislando el taichí de otras intervenciones como las técnicas de relajación cognitivo-conductuales, empleadas en este ECA, y así poder evidenciar si el taichí es realmente efectivo por sí solo.

Al margen del análisis de biomarcadores, la salud cardiovascular se puede mejorar mediante la actividad física regular de moderada a vigorosa (intervenciones aeróbicas y de resistencia combinadas, realizadas al menos tres veces por semana durante un mínimo de cinco semanas, pueden mejorar significativamente la aptitud cardiorrespiratoria)¹⁶. Los estudios para las intervenciones con EF domiciliarias para las PVVS, no han tenido mucho éxito al no producir un cambio significativo en la AF. Por lo que *Webel et al* sugieren que las investigaciones sean más rigurosas²². *Voight et al a su vez*, recomiendan la AF supervisada¹.

Falta evidencia para establecer el efecto de los ejercicios sobre la DMO en PVVS, esto es debido a la escasez de ECA, lo que dificulta llegar a una conclusión científica que oriente a la práctica²².

Para las intervenciones con yoga, no se encontró evidencia sobre efectos en la capacidad funcional en PVVS¹. En cambio, *Dunne et al*, que también realizan intervenciones con yoga y métodos de evaluación similares, informaron mejoras significativas en el estado emocional de con disminución en la depresión y ansiedad en los pacientes²³. La posibilidad de que el yoga beneficie al estado psicológico puede explicar las diferencias en los resultados, a pesar de ello, se requieren más estudios para valorar la evolución de la capacidad funcional.

8. CONCLUSIONES

Esta revisión bibliográfica, se evidencia la utilidad de emplear el ejercicio terapéutico en pacientes que viven con el VIH. Por lo que se recomienda en especial que, fisioterapeutas que prescriben o pautan ejercicios para una amplia variedad de afecciones, formen parte de la rehabilitación de estos pacientes. Para ayudarles a mejorar su calidad de vida mediante la función pulmonar, la fuerza muscular y disminuir posibles síntomas respiratorios y depresivos⁹

De todas las intervenciones, el ejercicio combinado (ejercicio aeróbico y de fuerza), demostró tener efectos sobre la aptitud cardiorrespiratoria en PVVS, si se realizan tres veces por semana, durante un mínimo de cinco semanas^{15,16}. Para las intervenciones con ET, debe primar la AF supervisada, ya que logra una mayor motivación y adherencia de los PVVS¹.

En la mayoría de los estudios, no hubo cambios virológicos e inmunológicos relevantes. Exceptuando intervenciones, donde la relajación, el movimiento acompañado de la respiración (componente que genera mayor consciencia de los movimientos realizados) y el equilibrio, tienen

un importante efecto positivo en la salud mental y cambios significativos en biomarcadores inmunológicos ^{17,20,23}. Esto sugiere la necesidad de que se sigan investigando formas menos convencionales de ET.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Voigt N, Cho H, Schnall R. Supervised Physical Activity and Improved Functional Capacity among Adults Living with HIV: A Systematic Review. *J Assoc Nurses AIDS Care JANAC* [Internet]. 2018 [citado 3 de marzo de 2021];29(5):667-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7089845/>
2. Ajidahun AT, Myezwa H, Ibeneme SC, Magobotha S, Fortwengel G, Jingo M, et al. Effects of exercise training on bone mineral density and some health-related outcomes in HIV conditions. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 11 de diciembre de 2020 [citado 28 de marzo de 2021];99(50). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7738028/>
3. BVS: Biblioteca Virtual en Salud [Internet]. BVS: España [citado 21 de marzo de 2021]. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/bvsespana/decs-locator/?output=site&lang=es&from=1&sort=&format=summary&count=20&fb=&page=1&q=&index=tw&tree_id=E02.760.169.063.500.387&term=ejercicio+terapeutico
4. Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias. (Boletín Oficial del Estado, número 80, de 22-11-2003). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21340>
5. ONUSIDA: Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA [Internet]. [citado 3 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>
6. Waymack JR, Sundareshan V. Acquired Immune Deficiency Syndrome. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 21 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537293/>
7. Casper C, Crane H, Menon M, Money D. HIV/AIDS Comorbidities: Impact on Cancer, Noncommunicable Diseases, and Reproductive Health. En: Holmes KK, Bertozzi S, Bloom BR, Jha P, editores. *Major Infectious Diseases* [Internet]. 3rd ed. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2017 [citado 22 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525185/>
8. Pérez Chaparro CGA, Zech P, Schuch F, Wolfarth B, Rapp M, Heißel A. Effects of aerobic and resistance exercise alone or combined on strength and hormone outcomes for people living with HIV. A meta-analysis. *PLoS ONE* [Internet]. 4 de septiembre de 2018 [citado 3 de marzo de 2021];13(9). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6122835/>
9. Aweto HA, Aiyegbusi AI, Ugonabo AJ, Adeyemo TA. Effects of Aerobic Exercise on the Pulmonary Functions, Respiratory Symptoms and Psychological Status of People Living With HIV. *J Res Health Sci* [Internet]. 27 de febrero de 2016 [citado 16 de marzo de 2021];16(1):17-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7189087/>
10. Ibeneme SC, Omeje C, Myezwa H, Ezeofor SN, Aniemo EM, Irem F, et al. Effects of physical exercises on inflammatory biomarkers and cardiopulmonary function in patients living with HIV: a systematic review with meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 29 de abril de 2019 [citado 3 de marzo de 2021];19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6489236/>
11. Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Higgins JPT, Green S; [actualizado en marzo de 2011; citado 3 de marzo de 2012]. ¿Qué es una revisión sistemática? [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/manual_cochrane_510_web.pdf

12. Gómez-González A, Miranda-Calderín G, Pleguezuelos-Cobos E, Bravo-Escobar R, López-Lozano A, Expósito-Tirado JA, et al. Recomendaciones sobre rehabilitación cardíaca en la cardiopatía isquémica de la Sociedad de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SORECAR). *Rehabilitación* [Internet]. 1 de abril de 2015 [citado 24 de abril de 2021];49(2):102-24. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712014001935>
13. Prado-Gil J. Entrenamiento de resistencia aeróbica. En: López-Chicharro J, Fernández-Vaquero A. *Fisiología del Ejercicio*. 3ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2006. p. 471-472
14. Kjaer M, Krogsgaard M, Magnusson P, Engebretsen L, Roos H, Takala T, et al. *Textbook of Sports Medicine: Basic Science and Clinical Aspects of Sports Injury and Physical Activity* [Internet]. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, Incorporated; 2003 [citado 7 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=351491>
15. O'Brien KK, Tynan A-M, Nixon SA, Glazier RH. Effectiveness of Progressive Resistive Exercise (PRE) in the context of HIV: systematic review and meta-analysis using the Cochrane Collaboration protocol. *BMC Infect Dis* [Internet]. 12 de abril de 2017 [citado 15 de febrero de 2021];17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5389006/>
16. O'Brien KK, Tynan A-M, Nixon SA, Glazier RH. Effectiveness of aerobic exercise for adults living with HIV: systematic review and meta-analysis using the Cochrane Collaboration protocol. *BMC Infect Dis* [Internet]. 26 de abril de 2016 [citado 28 de marzo de 2021];16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4845358/>
17. McCain NL, Gray DP, Elswick RK, Robins JW, Tuck I, Walter JM, et al. A Randomized Clinical Trial of Alternative Stress Management Interventions in Persons With HIV Infection. *J Consult Clin Psychol* [Internet]. junio de 2008 [citado 15 de marzo de 2021];76(3):431-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4629773/>
18. Nehring SM, Goyal A, Bansal P, Patel BC. C Reactive Protein. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 7 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441843/>
19. Ibeneme SC, Irem FO, Iloanusu NI, Ezuma AD, Ezenwankwo FE, Okere PC, et al. Impact of physical exercises on immune function, bone mineral density, and quality of life in people living with HIV/AIDS: a systematic review with meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 24 de abril de 2019 [citado 7 de marzo de 2021];19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6480814/>
20. Moraes LJ, Miranda MB, Loures LF, Mainieri AG, Mármora CHC. A systematic review of psychoneuroimmunology-based interventions. *Psychol Health Med* [Internet]. 1 de julio de 2018 [citado 15 de marzo de 2021];23(6):635-635-52. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=129131929&site=eds-live>
21. Casla S, Fonseca, R. Guía de ejercicio físico y nutrición para pacientes con cáncer de mama localizado y avanzado [Internet]. [citado 2 de abril de 2021]. Disponible en: https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Guias_Nutricion_Ejercicio_Cancer_Ma ma.pdf
22. Weibel AR, Perazzo J, Longenecker CT, Jenkins T, Sattar A, Rodriguez M, et al. The Influence of Exercise on Cardiovascular Health in Sedentary Adults with HIV. *J Cardiovasc Nurs* [Internet]. 2018 [citado 1 de mayo de 2021];33(3):239-47. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5893400/>

23. Dunne EM, Balletto BL, Donahue ML, Feulner MM, DeCosta J, Cruess DG, et al. The benefits of yoga for people living with HIV/AIDS: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Clin Pract* [Internet]. febrero de 2019 [citado 3 de marzo de 2021];34:157-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6364312/>

10. ANEXOS

Anexo 1.

| GRADOS DE RECOMENDACIÓN | NIVEL DE EVIDENCIA |
|--|---|
| <p>A. Existe buena evidencia en base a la investigación para apoyar la recomendación.</p> | <p>Ia. La evidencia científica procede del metaanálisis de ensayos clínicos controlados y aleatorizados. Ib. La evidencia científica procede de al menos un ensayo clínico controlado y aleatorizado.</p> |
| <p>B. Existe moderada evidencia en base a la investigación para apoyar la recomendación.</p> | <p>IIa. La evidencia científica procede de al menos un estudio prospectivo controlado, bien diseñado y sin aleatorizar. IIb. La evidencia científica procede de al menos un estudio cuasiexperimental, bien diseñado. III. La evidencia científica procede de estudios descriptivos no experimentales, bien diseñados como estudios comparativos, de correlación o de controles.</p> |
| <p>C. La recomendación se basa en la opinión de expertos o en un panel de consenso.</p> | <p>IV. La evidencia científica procede de documentos u opiniones de expertos y/o experiencias clínicas de autoridades de prestigio.</p> |

Tabla 1. Tabla de grado de recomendación y nivel de evidencia. Fuente a partir del sistema de clasificación de la Agency For Healthcare Research and Quality (AHRQ), para describir niveles de evidencia y grados de recomendación, de mayor a menor.

Anexo 2.

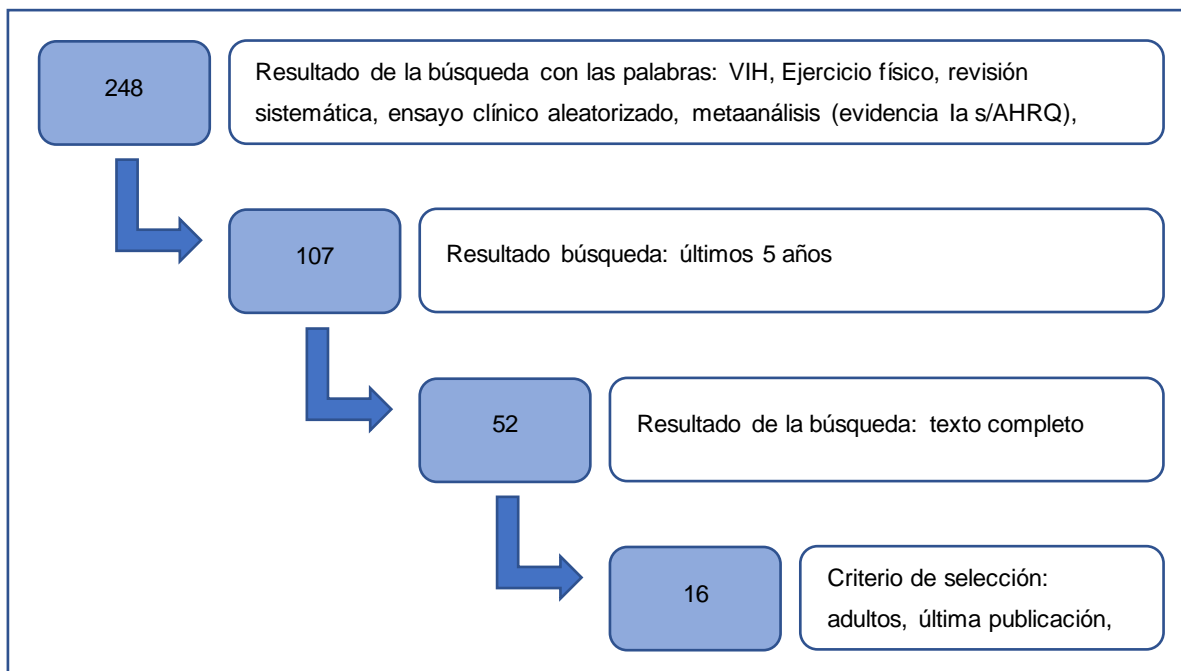


Gráfico 1. Diagrama de flujo: indica el proceso de toma de decisiones en la selección de artículos. Fuente original del autor.

Anexo 3.

| ESTUDIO | INTERVENCIÓN | RESULTADOS |
|---------------------------------------|-------------------------|---|
| 1. O'Brien (2017) ¹⁵ | EFP + Aeróbico | Mejora: cardiorrespiratoria (VO2Max), de fuerza (flexores de rodilla), en la composición corporal (área músculos de las piernas) y en el estado psicológico (calidad de vida) |
| 2. Pérez Chaparro (2018) ⁸ | EF+ Aeróbico | Aumento de fuerza muscular y disminución de IL-6 |
| 3. Voight (2018) ¹ | EFP+ Aeróbico Taichí | Aumento de la fuerza (EFPA) y mejoras cardiovasculares y en la flexibilidad |
| 4. Dunne (2019) ²³ | Yoga | Mejora en el estado anímico (depresión, ansiedad) |
| 5. Aweto (2016) ⁹ | Aeróbico | Mejora en las funciones pulmonares, síntomas respiratorios (tos, disnea...) y depresivos |
| 6. Ibeneme (2019) ¹⁰ | EF Caminata vigorosa | Mejora del perfil lipídico (caminata) y biomarcadores inflamatorios (PCR) |
| 7. Ibeneme (2019) ¹⁹ | Aeróbico | Mejora la función física (calidad de vida) |
| 8. Moraes (2019) ²⁰ | Taichí | Aumento en el número de leucocitos (CD4+ CD8+ y CD56+) y mejora de la calidad de vida en general |

Tabla 2. Tabla resumen del apartado de resultados. Fuente original del autor.

EFP: ejercicio de fuerza progresivo. VO2Max: capacidad aeróbica. EF: ejercicio de fuerza. IL-6: interleucina 6. EFPA: ejercicio de fuerza progresivo combinado con ejercicio aeróbico. Supervisado: intervenciones de actividad física con la supervisión de un profesional. PCR: proteína C reactiva.