

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias de la Salud
Osasun Zientzien Fakultatea

PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE UN PROGRAMA DE REHABI- LITACIÓN PARA LA ENFERME- DAD ARTERIAL PERIFÉRICA

Grado en Fisioterapia

Fisioterapia Gradua

Trabajo Fin de Grado/ Gradu Bukaerako Lana

Estudiante: Olaia Zubeldia Zabala

Ikaslea: Olaia Zubeldia Zabala

Tutor/Tutora: María Milagros Antón Olóriz

Septiembre, 2022

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

Antecedentes: La enfermedad arterial periférica (EAP) es un trastorno oclusivo que disminuye el flujo sanguíneo arterial de las extremidades inferiores. El síntoma más común es la claudicación intermitente (CI). La CI afecta la capacidad de caminar de los pacientes, deteriorando su independencia funcional y, por tanto, empeorando su calidad de vida y salud cardiovascular general.

Objetivo: Examinar los efectos de un programa de marcha junto con ejercicio físico de fuerza como tratamiento en personas con enfermedad arterial periférica.

Metodología: Revisión bibliográfica a partir de las bases de datos de Pubmed, PEDro y ScienceDirect.

Resultados: En los estudios analizados se observaron mejoras en la capacidad funcional, calidad de vida, función cardíaca y vascular, percepción de dolor, deterioro de la marcha y la adherencia al ejercicio físico.

Conclusiones: Un programa combinando de marcha junto con ejercicio físico de fuerza, presenta efectos beneficiosos siendo además un tratamiento seguro y adecuado.

Palabras clave: Enfermedad arterial periférica, claudicación, ejercicio aeróbico, caminar, fuerza.

Número de palabras: 12409

ABSTRACT AND KEY WORDS

Background: Peripheral arterial disease (PAD) is an occlusive disorder that decreases arterial blood flow to the lower extremities. The most common symptom is intermittent claudication (IC). IC affects patients' ability to walk, impairing their functional independence and, therefore, worsening their quality of life and general cardiovascular health.

Objective: To examine the effects of a walking program together with resistance exercise as a treatment in people with peripheral arterial disease.

Methods: A literature review has been carried out in the Pubmed, PEDro and ScienceDirect databases.

Results: In the analyzed studies, improvements were seen in functional capacity, quality of life, cardiac and vascular function, pain perception, walking deterioration and adherence to physical exercise.

Conclusions: A program combining walking together with physical strength exercise has beneficial effects and is also a safe and adequate treatment.

Key words: Peripheral artery disease, claudication, aerobic exercise, walking, strength exercise.

Number of words: 12409

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	i
ABSTRACT AND KEY WORDS.....	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción y epidemiología	1
1.2. Sintomatología	2
1.3. Diagnóstico	3
1.4. Antecedentes y factores de riesgo	5
1.5. Evolución	6
1.6. Problemas asociados y pronóstico	6
1.7. Tratamiento.....	7
1.8. Marcha o andar	7
1.9. Ejercicio físico	8
1.10. Justificación de la elección del tema	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo principal	11
2.2. Objetivos secundarios	11
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
3.1. Búsqueda y fuentes de información.....	13
3.2. Estrategia de búsqueda	13
3.3. Diagrama de flujo	13
3.4. Criterios de elección	15
4. RESULTADOS.....	23
4.1. Capacidad funcional	23
4.2. Calidad de vida	26

4.3. Función cardíaca y vascular	27
4.4. Percepción del dolor.....	28
4.5. Deterioro de la marcha.....	29
5. DISCUSIÓN.....	35
5.1. Capacidad funcional	35
5.2. Calidad de vida	36
5.3. Función cardíaca y vascular	36
5.4. Percepción del dolor.....	37
5.5. Deterioro de la marcha.....	37
5.6. Adherencia al ejercicio físico	38
5.7. Limitaciones.....	38
6. CONCLUSIONES	41
7. PROPUESTA TEÓRICA DEL TRATAMIENTO.....	43
7.1. Introducción	43
7.2. Hipótesis.....	43
7.3. Objetivos generales y específicos.....	43
7.4. Material y métodos	44
7.5. Evaluación y valoración	45
7.6. Programa de rehabilitación	48
.....	58
7.7. Consentimiento informado	58
7.8. Limitaciones.....	58
8. AGRADECIMIENTOS.....	59
9. BIBLIOGRAFÍA	61
10. ANEXOS	65

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción y epidemiología

La enfermedad arterial periférica (EAP) es un trastorno oclusivo que disminuye el flujo sanguíneo arterial de las extremidades inferiores (1). Por eso, también se le conoce como enfermedad oclusiva aterosclerótica de las extremidades inferiores (2).

La fisiopatología de la EAP implica miopatía y neuropatía relacionadas con la isquemia, lo que provoca una función de la marcha comprometida, empeoramiento de la salud y otras limitaciones funcionales como problemas de equilibrio y mayor riesgo de caídas (3).

La EAP es un proceso aterosclerótico producido por una placa formada principalmente por lípidos, tejido fibroso y células inflamatorias. Esto provoca la alteración del flujo sanguíneo y puede inducir isquemia. Como mecanismo compensatorio fisiológico, las arterias colaterales de las extremidades inferiores aumentan en diámetro y número. Sin embargo, el circuito colateral no es suficiente para proporcionar la cantidad de sangre oxigenada necesaria al realizar ejercicio físico. Es por eso por lo que muchas de las personas previamente asintomáticas presentan síntomas durante el ejercicio físico (al andar o en marcha). Inicialmente se presenta como claudicación intermitente, pero podría progresar a una isquemia crítica de las extremidades (ICEI). Por otro lado, la eventual ruptura de la placa puede desencadenar la formación de un trombo local que provoque eventos cardiovasculares agudos (por ejemplo, un infarto de miocardio (IAM) agudo o un accidente cerebrovascular) (1).

Su prevalencia aumenta con la edad (afecta al 20% de las personas mayores de 75 años), probablemente por interacciones geriátricas o ambientales que resultan en el desarrollo de la enfermedad aterosclerótica. Afecta al 12%-14% de la población general (2). Actualmente, se estima que afecta a más de 200 millones de personas en todo el mundo, cifra que ha aumentado más de un 20% en los últimos diez años (1).

Es común usar el término “enfermedad arterial periférica” para referirse a la enfermedad arterial de las extremidades inferiores, sin embargo, existen diferentes EAP si abarcamos todas las enfermedades arteriales distintas de las arterias coronarias y de la aorta. Otras localizaciones periféricas como las arterias carótida, vertebral, las

arterias de las EESS (extremidades superiores), la mesentérica y la renal también son afectadas por la aterosclerosis, y forman parte de las EAP (4). En este Trabajo de Fin de Grado se utilizará el término EAP, para referirse a la EAP de las extremidades inferiores.

1.2. Sintomatología

La mayoría de las personas con EAP son asintomáticas (4). De hecho, habitualmente se detecta durante los controles de los pies para personas con diabetes o con la evaluación del índice de presión arterial tobillo-brazo (ITB) (2). Los síntomas y los signos clínicos cambian entre pacientes, aunque estos estén en un nivel de progresión de la enfermedad similar y los síntomas atípicos son habituales (4).

La aparición de los síntomas puede ocurrir de manera progresiva e insidiosa o de forma aguda por un deterioro repentino (como por ejemplo, la isquemia aguda de las extremidades) (2).

Primero, los pacientes suelen experimentar dolor en el pie por la noche (dolor nocturno). Se debe a la disminución del gasto cardíaco al dormir y a la pérdida del efecto de la gravedad al estar en posición horizontal. Esto generalmente los despierta y se alivian con la verticalización de la pierna. Por eso, en los casos más graves, algunos pacientes duermen en silla para evitar la horizontalidad de la cama (2).

Uno de los síntomas más frecuentes es la claudicación intermitente (CI) (2), que suele estar causada por lesiones aortoilíacas aisladas (4). Cursa con dolor muscular que aumenta al caminar y se alivia con el reposo. El inicio de la claudicación es más rápido al subir una pendiente y tiende a ser reproducible. La zona más común de dolor es por debajo de la fosa poplítea (piernas, músculo gastrocnemio), debido a que es común que la aterosclerosis de las extremidades inferiores se forme en la arteria femoral superficial (en el hiato aductor proximal a la rodilla). Igualmente, es común sufrir dolor o incomodidad en el muslo o glúteo, si la enfermedad arterial está más proximal (2).

La CI afecta en la capacidad de los pacientes para caminar y, por lo tanto, en su independencia funcional. Esto supone que los pacientes eviten la actividad física y entren

en un estilo de vida sedentario, lo que empeora todavía más su estado funcional, la calidad de vida relacionada con la salud y la salud cardiovascular general (1).

Otro de los hallazgos posibles es la isquemia crónica (ICEI) que amenaza las extremidades y que se define como dolor de reposo isquémico. Puede estar acompañado o no de pérdida de tejido (úlceras o gangrena) o de una infección (4), esto se debe a que el flujo sanguíneo no es suficiente para mantener la integridad de la piel o a que la perfusión del miembro inferior es insuficiente para curar las heridas que se desarrollan (2). La ICEI también es un marcador de aterosclerosis generalizada grave, con tres veces mayor riesgo de IAM, accidente cerebrovascular y muerte vascular que con pacientes con CI. En cuanto al riesgo de las extremidades, el 21% de los pacientes con CI a los 5 años progresan a ICEI, y el 27% de los cuales sufren una amputación. Por ello, una detección precoz de pérdida de tejido y/o infección es imprescindible para salvar la extremidad. Los pacientes con tabaquismo continuado son los que tienen el mayor riesgo de amputación (4).

Hay personas que pueden tener una EAP grave y aun así no revelar los síntomas, esto se puede deber a que tienen una incapacidad para caminar lo suficientemente grande como para que no se aprecien los síntomas de la EAP (en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) por ejemplo), y/o porque tienen una sensibilidad reducida al dolor (como en la neuropatía diabética). Este subgrupo se clasifica como “EAP enmascarado” y puede llegar a ser grave si no se detecta lo antes posible, ya que pasan de ser personas asintomáticas a EAP grave (4).

1.3. Diagnóstico

Su diagnóstico se basa sobre todo en la historia clínica y en el examen clínico (2). En la historia clínica se reflejan la evaluación de los factores de riesgo cardiovasculares (CV) y las comorbilidades además de una revisión de los síntomas que se relacionan con diferentes territorios arteriales. Asimismo, deben ser interrogados y evaluados los hábitos de vida, la dieta, el rendimiento de la marcha o andar y la capacidad para caminar (especialmente importante para encontrar los enfermos con “EAP enmascarado” anteriormente mencionados), y la actividad física (4). El examen clínico, sin embargo, se centra en la evaluación del pulso de los miembros inferiores que incluyen

el pulso femoral, poplíteo, tibial posterior y dorsal del pie. Además, se realizan varias pruebas diagnósticas más (2).

Métodos de diagnóstico principales de las EAP

- **Índice tobillo-brazo (ITB):** El objetivo es determinar de manera objetiva el flujo sanguíneo de las extremidades inferiores midiendo la presión arterial sistólica (PAS) del tobillo (arteria tibial posterior y arteria dorsal del pie). Se realiza en las dos piernas y se calcula un cociente entre la PAS del tobillo y del brazo. Se diagnostica de EAP cuando los valores de dicho cociente son inferiores o igual a 0,9. Si son superiores a 1,4 las arterias no son compresibles debido a la calcificación de las mismas (**Anexo 1**). La medición se realiza mediante un manguito de presión arterial, un esfigmomanómetro y un instrumento Doppler que detecta el pulso, usando el valor más alto que se haya conseguido tanto en los brazos como en los tobillos (2). Asimismo, es un método válido para diferentes grupos étnicos, es económico y rápido de ejecutarlo. Tiene una sensibilidad del 75% y una especificidad del 86% para el diagnóstico (4).
- **Prueba en cinta rodante:** Generalmente a una velocidad de 3 km/h y una pendiente del 10%. Es una prueba excelente para la evaluación funcional objetiva, así como para hacer el seguimiento de la rehabilitación y para personas asintomáticas. La prueba acaba cuando el paciente para porque no puede seguir caminando por el dolor isquémico. Se obtiene la distancia máxima de caminata. Una disminución de la presión arterial sistólica (PAS) del tobillo de >30mmHg o una disminución del ITB de >20% posteriores al ejercicio son diagnósticos de EAP (4).
- **Ecografía dúplex:** Suele ser el primer paso del estudio vascular para el diagnóstico de la enfermedad. Es una herramienta para detectar, localizar y ver la extensión y la gravedad de las lesiones vasculares. Tiene una sensibilidad del 85-90% y una especificidad >95% para el diagnóstico de estenosis (4).
- **Angiografía por sustracción digital:** Era considerada la referencia en imagen vascular, pero al ser una herramienta invasiva y con riesgos de

complicaciones, es generalmente sustituida, salvo en discrepancias entre otras herramientas de imagen no invasivas (4).

- **Angiografía por tomografía computarizada:** Los beneficios son que tiene un tiempo de examen corto, una alta resolución y no es invasivo. Estarían entre los inconvenientes la falta de datos funcionales, la exposición a la radiación, y el uso de contrastes yodados (limitación en enfermedad renal crónica (ERC)) (4).
- **Angiografía por resonancia magnética:** Se utiliza con y sin contraste. Es una buena alternativa en ERC. Entre las contraindicaciones se encuentran los pacientes con marcapasos o las personas con claustrofobia (4).

La mayoría de las personas son diagnosticados de EAP por un $ABI < 0,90$ o por la abolición del pulso (4). De todos modos, hay veces en las que los pacientes con claudicación intermitente no muestran alteración del pulso ni índice de presión alterado. En esos casos se realiza una prueba en cinta rodante (explicada anteriormente) midiendo el índice de presión tobillo-brazo antes y después de la prueba, que disminuirá tras la prueba en los pacientes con EAP (2).

En pacientes sintomáticos con CI, también se utiliza el Cuestionario de Claudicación de Edimburgo (4). Sin embargo, si el diagnóstico es incierto o para determinar el sitio y gravedad de las lesiones, se requiere una evaluación radiológica (2).

Después de realizar los diferentes cuestionarios y ver el estado funcional de la persona se obtiene el nivel de deterioro del paciente y mediante esta valoración se debe elegir la atención óptima para la enfermedad (4).

1.4. Antecedentes y factores de riesgo

Con la edad y con la exposición a los principales factores de riesgo cardiovascular (CV) el riesgo de diferentes localizaciones de las EAP aumenta significativamente. Estos factores serían los siguientes: el tabaquismo, la hipertensión, la dislipemia y la diabetes mellitus. Además, se están investigando otros factores de riesgo. La asociación de cada factor con cada territorio vascular varía, el impacto de cada uno de ellos según el sitio arterial es diferente, aun así, comparten importantes factores de riesgo anteriormente mencionados. Cada territorio vascular afectado por la aterosclerosis se

puede considerar como marcador de riesgo CV. Los pacientes con EAP tanto sintomáticos como asintomáticos tienen un alto riesgo de eventos CV (4).

Fumar es uno de los factores de riesgo más fuertes y la diabetes mellitus (DM) también se asocia fuertemente a la EAP. De hecho, las personas con DM tienen un riesgo significativamente mayor de amputación de miembros inferiores y muerte (2).

La edad, el sexo masculino, las enfermedades cardiovasculares (hipertensión, hiperlipidemia) y los factores genéticos también se asocian al desarrollo de la enfermedad (2).

1.5. Evolución

En general, la evolución natural del miembro inferior de los pacientes con claudicación intermitente suele ser benigna, de hecho, hasta el 75% se estabilizan o mejoran alguno de sus síntomas. Sin embargo, en personas con una isquemia crónica, sin hacer una revascularización pueden progresar a la pérdida de una extremidad (2).

El tratamiento se indicará cuando los síntomas afecten negativamente a la calidad de vida de los pacientes. En ese caso, el tratamiento de primera línea debe ser la realización de un programa de ejercicio físico supervisado (2).

1.6. Problemas asociados y pronóstico

Las personas con EAP tienen un mayor riesgo de sufrir eventos cardiovasculares adversos mayores (2), fatales o no fatales (4), debido a la enfermedad arterioesclerótica concomitante dentro de la circulación coronaria, carotídea e intracerebral (2). Estos eventos pueden ser: eventos cerebrovasculares, IAM y muerte cardíaca (4). De hecho, han sido muchos los estudios que han demostrado un mayor riesgo de mortalidad, mortalidad CV y morbilidad (IAM y accidente cerebrovascular) en personas con EAP sintomáticas o asintomáticas, incluso después de ajustar los factores de riesgo convencionales (4).

Existe un vínculo entre EAP y los eventos adversos mayores usando el índice tobillo-brazo como marcador de la gravedad de la EAP. Si este valor es bajo (menor a 0,9) o elevado (mayor a 1,4) se asocia con mortalidad. Esto proporciona una relación en forma de U entre el índice de presión tobillo-brazo y la mortalidad (2). Un índice

tobillo-brazo (ITB) $<0,90$ aumenta más del doble el riesgo de eventos coronarios, mortalidad CV y la mortalidad total a los 10 años (4).

A los 5 años el 20% de las personas con claudicación intermitente (CI) experimentan un IAM o un ictus, siendo la mortalidad del 10-15% (4). Además, en aquellas personas con isquemia crónica hay un riesgo seis veces mayor de muerte por cualquier causa, siendo la mortalidad a los 5 años del 50% (2).

1.7. Tratamiento

En el abordaje de las EAP se incluyen todas las intervenciones para cada síntoma arterial específico además de la prevención general del riesgo CV; y se entendería como la mejor terapia aquella que previene estrictamente los factores de riesgo CV (terapia farmacológica óptima y no farmacológica). Entre estas medidas no farmacológicas estarían las siguientes: dejar de fumar (que proporciona la mayor mejoría junto con el ejercicio físico de marcha), dieta saludable, pérdida de peso y un programa de ejercicio físico regular de marcha o andar. Como medidas farmacológicas existen medicamentos para reducir los factores de riesgo CV: por un lado, las estatinas y por otro, los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o bloqueadores de los receptores de angiotensina (BRA), que se consideran tratamiento de primera línea. La terapia antiplaquetaria única solo se indica si la persona con EAP es sintomática o se ha sometido a una revascularización (4).

En caso de que la actividad de la vida diaria este altamente comprometida, se puede optar por la revascularización, junto con un programa de ejercicio físico que es efectiva. Se ha demostrado también la eficacia de la terapia endovascular y la cirugía abierta para aliviar los síntomas de la CI, pero tienen una durabilidad limitada y se han asociado con mortalidad y morbilidad, por lo tanto, solo son una alternativa para personas que no responden al programa de ejercicio físico de marcha (4).

1.8. Marcha o andar

La función locomotora saludable es un requisito importante para la independencia y calidad de vida, pero puede estar comprometida por la edad o por alguna enfermedad (3). Esto sucede en pacientes con EAP, la limitación funcional como “la capacidad del individuo para realizar las actividades básicas de la vida diaria necesarias para

mantener la salud y el bienestar” está limitada por su sintomatología de claudicación (1).

El deterioro de la capacidad para caminar se refleja en la disminución de la actividad, contribuyendo así a un estilo de vida sedentario; lo que finalmente da como resultado un mayor deterioro de la movilidad, de la salud cardiovascular y de la calidad de vida relacionada con la salud. Así pues, mejorar la capacidad de caminar es un objetivo principal en el tratamiento de los pacientes con EAP, siendo el ejercicio físico la mejor intervención para este propósito (1).

La calidad de vida relacionada con la salud habla de la función física, mental, emocional y social de cada persona. La claudicación intermitente afecta la función social, el bienestar emocional y la salud mental de las personas porque muchos se ven a sí mismos como una carga para sus familias. Por eso, una baja calidad de vida relacionada con la salud está asociada a la condición física de las personas y al impacto que pueda tener en su movilidad, independencia funcional, fatiga, actividades de tiempo libre y posibles interacciones sociales. Esto explica por qué mejorar la calidad de vida relacionada con la salud es otro de los objetivos más importantes a tener en cuenta en estas personas (1).

Numerosos estudios han demostrado que las personas con EAP caminan más despacio, con cinemática articular alterada, y con menor cadencia y longitud de paso. Asimismo, hay evidencia de que la EAP impacta negativamente en la regulación del patrón de zancada a través de la alteración de la variabilidad de la marcha. Es decir, la claudicación intermitente empeora la regularidad de paso y zancada (3).

1.9. Ejercicio físico

Los programas de ejercicio supervisado han demostrado mejorar significativamente el tiempo de caminata y capacidad general para caminar en pacientes con claudicación intermitente (2). Otras modalidades como el ejercicio de caminar en el hogar, el programa de ejercicio físico de fuerza muscular, la ergometría de brazos y el ciclismo de piernas también han demostrado ser beneficiosos. Sin embargo, aún no están claros cuáles son los programas de ejercicio físico o la combinación de los mismos que maximicen los beneficios para estas personas (1).

1.10. Justificación de la elección del tema

La prevalencia de la EAP ha aumentado en los últimos años, concretamente, ha aumentado más de un 20% en los últimos 10 años; actualmente afectando a una estimación de 200 millones de personas en todo el mundo (1).

Asimismo, como se ha mencionado anteriormente, las personas con EAP tienen un mayor riesgo de sufrir eventos cardiovasculares adversos mayores (2); a los 5 años el 20% de los pacientes con claudicación intermitente experimenta un IAM o un ictus, siendo la mortalidad del 10-15% (4); y además, aquellos pacientes con isquemia crónica tienen un riesgo seis veces mayor de muerte por cualquier causa, siendo la mortalidad a los 5 años del 50% (2).

Dicho esto, se entiende que es una enfermedad relevante en nuestra sociedad y que el abordaje óptimo es una prioridad que urge, debido a que afecta a una parte importante de la población (sobre todo a la población más adulta) y su prevalencia está creciendo. Igualmente, tiene un alto riesgo de morbilidad y mortalidad.

A pesar de ello, se ha visto que la terapia de ejercicio físico de marcha es efectiva, mejora los síntomas y aumenta la distancia máxima de caminar (4). Los programas de ejercicio físico supervisado han demostrado mejorar significativamente el tiempo de caminata y la capacidad general para caminar en pacientes con claudicación intermitente (2), y otras modalidades de ejercicio (como el entrenamiento de fuerza) han demostrado ser beneficiosos también (1).

Por lo tanto, existe un tratamiento eficaz con quien hacer frente a esta enfermedad. Sin embargo, aún no están claros cuáles son los programas de ejercicio físico que maximicen los beneficios para estas personas (1).

Encontrar la mejor propuesta de tratamiento para esta enfermedad cada vez más importante es el objetivo de este trabajo de fin de grado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado es realizar una revisión bibliográfica de los efectos de un programa de ejercicio físico de marcha, resistencia aeróbica y fuerza como tratamiento en personas con enfermedad arterial periférica.

2.2. Objetivos secundarios

1. Analizar los efectos de un programa de ejercicio físico de fuerza en la capacidad funcional, calidad de vida, función cardíaca, percepción del dolor, deterioro de la marcha y adherencia al ejercicio físico en personas con enfermedad arterial periférica.
2. Determinar los efectos de un programa de marcha en la capacidad funcional, calidad de vida, función cardíaca, percepción del dolor, deterioro de la marcha y adherencia al ejercicio físico en personas con enfermedad arterial periférica.
3. Proponer un programa de ejercicio físico de marcha y fuerza para las personas con EAP.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Búsqueda y fuentes de información

Las bases de datos utilizadas para encontrar los artículos más relevantes para el tema de estudio de este trabajo de fin de grado fueron Pubmed, ScienceDirect y PEDro. La búsqueda bibliográfica se diferenció en dos apartados. Por un lado, se buscaron artículos que utilizaron el tratamiento tradicional de caminar junto con el ejercicio físico aeróbico para la rehabilitación de la enfermedad arterial periférica. Por otro lado, se realizó la búsqueda del programa físico de fuerza para dicha enfermedad.

3.2. Estrategia de búsqueda

Las palabras clave para comenzar con la primera búsqueda bibliográfica fueron: “Peripheral artery disease”, “claudication”, “aerobic exercise”, “walking”. Las palabras clave de la segunda búsqueda bibliográfica fueron las siguientes: “Peripheral artery disease”, “claudication”, “resistance exercise”, “strength training”.

Con el propósito de disminuir la cantidad de resultados de ambas búsquedas, se aplicaron algunos criterios. Por lo tanto, los artículos podían ser “ensayos clínicos” y “ensayos clínicos aleatorizados controlados (ECAs)”. Para recoger los artículos más actualizados y novedosos, también se aplicó el criterio de la fecha de publicación de los artículos, que debía ser en los últimos 10 años.

Después de realizar las dos búsquedas de forma independiente, se observó que los artículos escogidos en la segunda búsqueda habían sido elegidos también utilizando las palabras clave de la primera búsqueda. Por lo tanto, el diagrama de flujo muestra solo la primera búsqueda bibliográfica con las palabras clave mencionadas.

3.3. Diagrama de flujo

Tras las estrategias de búsqueda descritas en el apartado anterior, se seleccionaron los artículos de mayor calidad posible siguiendo los criterios de inclusión y exclusión que se mencionan en el apartado 3.4. La inclusión y exclusión de dichos artículos se observan en el diagrama de flujo (**Figura 1**).

El resultado total tras introducir las palabras clave y los criterios en las tres bases de datos fue de 188 artículos: 128 en Pubmed, 59 en ScienceDirect, y 1 en PEDro. A

continuación, se eliminaron los artículos duplicados (7), los que no eran de interés tras leer el título y resumen (166), los que no se disponía de texto completo (3), los que no superaban la escala PEDro con una puntuación mayor o igual a 6 sobre 10 (2) los que no eran relevantes (0) y finalmente las revistas indexadas en JCR (Journal Citation Reports) o SJR (SCImago Journal & Country Rank) con un cuartil inferior a Q3 (0). Así se redujo el número total de artículos a 10 para realizar la revisión.

Palabras clave: Peripheral artery disease, claudication, aerobic exercise, walking (filtro: clinical trial + randomized controlled trial + 10 years)

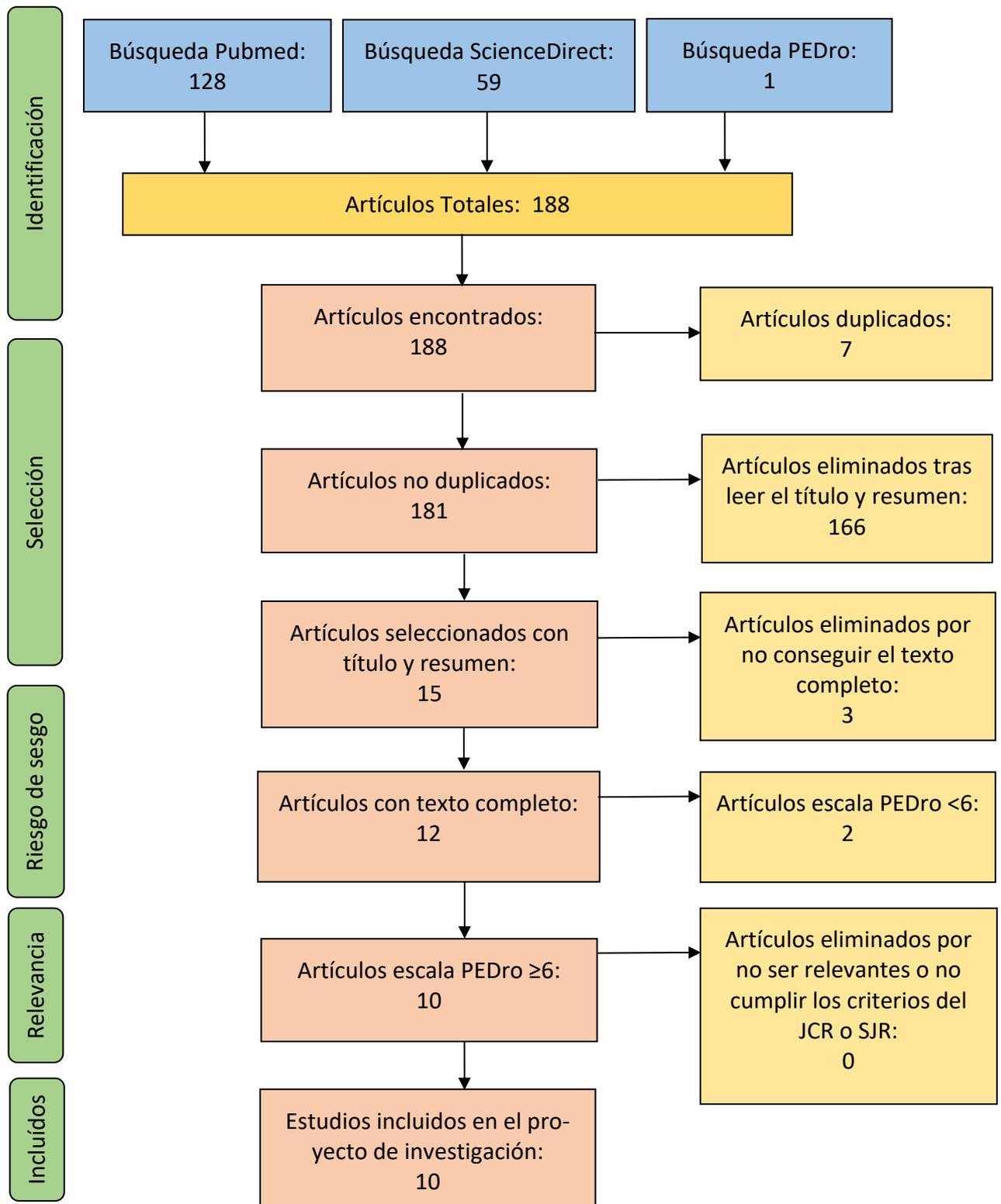


Figura 1. Diagrama de flujo. Elaboración propia.

3.4. Criterios de elección

INCLUSIÓN DE LOS ARTÍCULOS

- Idioma: los artículos debían estar escritos en castellano o inglés.
- Tipo de artículo: los artículos elegidos debían ser ensayos clínicos aleatorizados controlados.
- Antigüedad: los artículos debían ser publicados en los últimos diez años.
- Calidad de los ECAs: todos los ensayos clínicos aleatorizados debían tener una calidad metodológica con la puntuación igual o superior a 6 sobre 10 en la escala PEDro.
- Calidad de las revistas: las revistas debían estar indexadas en el JCR y SJR, estando la revista posicionada en su área en un cuartil igual o superior a Q3.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Idioma: se excluyeron aquellos artículos en otros idiomas que no fueran inglés o español.
- Tipo de artículo: se excluyeron aquellos artículos de cohortes y de casos-contróles.
- Antigüedad: se incluyeron aquellos artículos publicados antes de 2011.
- Calidad de los ECAs: se descartaron los artículos con una puntuación menor a 6 sobre 10 en la escala PEDro.
- Calidad de la revista: se excluyeron las revistas no indexadas en JCR o SJR y aquellas que tenían un Q4.

3.5. Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de cada artículo se evaluó mediante la escala PEDro, ya que todos los artículos fueron ECAs. La escala PEDro se compone por 11 criterios en los que se puede conseguir la puntuación máxima de 10 puntos, puesto que el primer criterio no se tiene en cuenta. Cada vez que uno de los criterios se cumple, se añade un punto. Así se evalúa la validez interna, externa y la estadística, consiguiendo identificar los artículos más relevantes. Todos los artículos que se seleccionaron conseguían un total de 6 puntos o más sobre 10 en la escala PEDro (**Tabla 1**).

También se analizó el factor de impacto de las revistas según su categoría donde fueron publicados los artículos. Así se evalúa la relevancia que tuvieron dentro de su categoría y año de publicación. Para realizar este análisis, se consultaron las bases de datos de Journal Citation Reports (JCR) y SCImago Journal & Country Rank (SJR). Se seleccionaron todos aquellos artículos que contaban con un cuartil igual o superior a Q3 (Q1, Q2 y Q3) en las dos bases de datos (**Tabla 2**).

Tabla 1. Escala PEDro. Elaboración propia.

Autor et al. (año)	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	TOTAL
Parmenter et al. (2013) (5)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Gardner et al. (2014) (6)	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Spafford et al. (2014) (7)	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
Chehuen et al. (2017) (8)	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Kropielnicka et al. (2018) (9)	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
McDermott et al. (2018) (10)	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10

Tabla 1. Escala PEDro (continuación). Elaboración propia.

Autor et al. (año)	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	TOTAL
Novakovic et al. (2019) (11)	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Villemur et al. (2020) (12)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	8/10
Slysz et al. (2021) (13)	Sí	No	Sí	9/10							
Bearne et al. (2022) (14)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10

Tabla 2. Evaluación de la calidad de las revistas de los artículos seleccionados en la revisión bibliográfica. Elaboración propia.

Autor et al. (año)	Revista	Journal Citation Reports (JCR)			SCImago Journal & Country Rank (SJR)		
		Factor de impacto	Categoría	Posición en categoría	Factor de impacto	Categoría	Posición en categoría
Parmenter et al. (2013) (5)	Journal of The American Geriatrics Society	4,216	Geriatrics & Gerontology	6/49 Q1	2,175	Geriatrics and Gerontology	4/119 Q1
Gardner et al. (2014) (6)	Journal of the American Heart Association	4,306	Cardiac & Cardiovascular Systems	24/123 Q1	2,391	Cardiology and Cardiovascular Medicine	30/374 Q1
Spafford et al. (2014) (7)	British Journal of Surgery	5,542	Surgery	5/198 Q1	2,863	Surgery	5/443 Q1
Chehuena et al. (2017) (8)	Journal of Science and Medicine in Sport	3,929	Sport Sciences	8/81 Q1	1,714	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	8/210 Q1
Kropielnicka et al. (2018) (9)	BioMed Research International	2,197	Medicine, Research & Experimental	83/136 Q3	0,795	Medicine (miscellaneous)	826/2943 Q2
McDermott et al. (2018) (10)	JAMA (Journal of the American Medical Association)	51,273	Medicine, General & Internal	3/160 Q1	7,477	Medicine (miscellaneous)	19/2943 Q1
Novakovic et al. (2019) (11)	Journal of Vascular Surgery	3,405	Peripheral vascular disease	20/65 Q2	1,827	Cardiology and Cardiovascular Medicine	39/373 Q1

Tabla 2. Evaluación de la calidad de las revistas de los artículos seleccionados en la revisión bibliográfica (continuación). Elaboración propia.

Autor et al. (año)	Revista	Journal Citation Reports (JCR)			SCImago Journal & Country Rank (SJR)		
		Factor de impacto	Categoría	Posición en categoría	Factor de impacto	Categoría	Posición en categoría
Villemur et al. (2020) (12)	Annals of Physical and Rehabilitation Medicine	4,919	Rehabilitation	2/68 Q1	0,962	Rehabilitation	12/142 Q1
Slysz et al. (2021) (13)	Journal of Vascular Surgery	4,860	Peripheral vascular disease	22/67 Q2	1,799	Cardiology and Cardiovascular Medicine	40/356 Q1
Bearne et al. (2022) (14)	JAMA (Journal of the American Medical Association)	157,335	Medicine, General & Internal	3/172 Q1	6,076	Medicine (miscellaneous)	22/2489 Q1

4. RESULTADOS

Este apartado analiza los resultados más concluyentes que se hayan obtenido de los diez ensayos clínicos aleatorizados controlados considerados relevantes para realizar este Trabajo de Fin de Grado. Las variables seleccionadas para analizar son: capacidad funcional, calidad de vida, función cardíaca, percepción del dolor, deterioro de la marcha y adherencia al ejercicio físico (**Tabla 3**).

Todas las variables se han estudiado para valorar los efectos de un programa de ejercicio físico de marcha, resistencia aeróbica y fuerza en los pacientes con la enfermedad arterial periférica. Se considera estadísticamente significativo si los resultados presentaron un nivel de significación de $P < 0,05$.

4.1. Capacidad funcional

Las pruebas más utilizadas para medir la capacidad funcional en el campo de la rehabilitación cardíaca son el test seis minutos marcha (T6MM) (15) y realizar un prueba de esfuerzo en tapiz rodante. En el caso de las personas con EAP (Enfermedad Arterial Periférica), también es importante medir el tiempo de inicio de los síntomas de claudicación intermitente y la distancia máxima de caminata.

Siete de los diez artículos midieron el T6MM (5,6,9,10,12–14):

Por un lado, Parmenter et al. (5) observaron en la distancia máxima de caminata del T6MM un aumento estadísticamente significativo superior en el grupo que realizó un programa de marcha y entrenamiento de fuerza progresiva de mayor intensidad (subieron progresivamente del 50% de 1-RM (repetición máxima) al 80% de 1-RM) durante 24 semanas con respecto al grupo control y grupo experimental de baja intensidad.

Gardner et al. (6) observaron una mejora significativamente superior en la distancia máxima de caminata del T6MM respecto al grupo control y a los datos basales después de realizar un programa de entrenamiento de caminata intermitente en cinta en el hogar o supervisado durante 12 semanas. Además, cabe destacar que el grupo experimental supervisado obtuvo mejores resultados que el grupo experimental realizado en el hogar.

Kropielnicka et al. (9) analizaron tres grupos experimentales durante 12 semanas donde el primer grupo realizó andar o marcha en cinta rodante a velocidad constante, el segundo marcha nórdica y el tercero marcha nórdica junto con un programa de fuerza. Todos los grupos obtuvieron mejoras significativas respecto a sus propios valores iniciales en la distancia máxima en el T6MM.

Bearne et al. (14) también midieron el T6MM durante 12 semanas y observaron mejoras significativas en la distancia máxima, que fueron superiores en el grupo experimental que realizó marcha y sesiones de educación en comparación al grupo control y a sus valores iniciales.

McDermott et al. (10) y Slysz et al. (13) observaron mejoras significativas en la distancia máxima en el T6MM después de realizar un programa de ejercicio físico de marcha durante 24 semanas respecto al grupo y en comparación con los valores iniciales.

Por último, Villemur et al. (12) no observaron mejoras significativas en el T6MM ni entre los dos grupos experimentales después de 4 semanas de un programa de rehabilitación.

En conclusión, en la mayoría de los estudios analizados, en la distancia máxima en el T6MM se observa una mejora significativa después de 12 semanas de un programa de marcha solo o combinado con un programa de fuerza.

El tiempo de inicio de los síntomas de claudicación durante la marcha se midió en siete de los diez artículos seleccionados para la revisión (6–11,14):

Gardner et al. (6) observaron después de 12 semanas de caminata intermitente en tapiz rodante tanto en el hogar como de manera supervisada, una mejora significativa respecto al grupo control y a los valores iniciales en el tiempo de inicio de los síntomas de claudicación. Además, el grupo supervisado fue el que mayores mejoras obtuvo.

Spafford et al. (7) y Chehuen et al. (8) realizaron un entrenamiento de marcha nórdica durante 12 semanas y encontraron mejoras significativas en el tiempo de inicio de los síntomas de claudicación en comparación al grupo control y a los valores basales.

Kropielnicka et al. (9) diferenciaron tres grupos experimentales durante 12 semanas donde el primer grupo realizó marcha en tapiz rodante a velocidad constante, el segundo entrenó con marcha nórdica y el tercero complementó la marcha nórdica con un programa de fuerza al 70-80% de 1-RM. El único grupo que no mejoró significativamente respecto a los valores iniciales fue el grupo que realizó un programa de ejercicio físico de andar a velocidad constante.

McDermott et al. (10) realizaron un estudio de 24 semanas en el que tanto el grupo control como el experimental recibieron clases de educación, pero el segundo también realizó un programa de ejercicio físico de marcha. El grupo experimental aumentó significativamente el tiempo de inicio de los síntomas de claudicación al compararlo con el grupo control y con los datos basales.

Novakovic et al. (11) investigaron dos grupos experimentales que caminaron durante 36 sesiones en tapiz rodante con recuperación activa en bicicleta estática al 70% de la FC máxima. El primer grupo experimental realizó el ejercicio físico con dolor mientras que el segundo lo hizo sin dolor. Los dos grupos experimentales mejoraron significativamente en comparación a los datos iniciales y al grupo control.

Finalmente, Bearne et al. (14) investigaron durante 12 semanas la diferencia entre un grupo experimental que realizó sesiones de ejercicio físico de andar y educación con el grupo control que no realizó intervención alguna. Así, el grupo experimental mejoró significativamente en comparación al grupo control y a los datos basales.

Nuevamente, fueron siete los artículos que midieron el tiempo máximo de andar o caminata en una prueba de esfuerzo entre los diez artículos seleccionados (6-8,10,11,13,14):

Gardner et al. (6) encontraron que después de realizar un programa de 12 semanas de caminata intermitente en cinta rodante tanto en el hogar como supervisado, aumentó significativamente la distancia máxima de andar respecto al grupo control y a sus valores iniciales. También observaron que el grupo supervisado es el que mayores mejoras tuvo después de las 12 semanas.

Spafford et al. (7), Chehuen et al. (8) y Bearne et al. (14) observaron una mejora significativa superior en la distancia máxima en una prueba de esfuerzo después de 12

semanas de un programa de marcha nórdica o andar de manera intermitente con respecto al grupo control.

McDermott et al. (10) y Slysz et al. (13) observaron que después de 24 semanas de un programa de ejercicio físico de andar o marcha se mejoró la distancia máxima de andar del grupo experimental al compararlo con el grupo control y con los datos basales.

Novakovic et al. (11) diferenciaron dos grupos experimentales que caminaron durante 36 sesiones en cinta rodante recuperando de manera activa en bicicleta estática al 70% de la FC (frecuencia cardíaca) máxima. El primer grupo experimental realizó el ejercicio físico (andar) con dolor mientras que el segundo lo hizo sin dolor. Los dos grupos experimentales mejoraron significativamente la distancia máxima de andar en comparación a los datos iniciales y al grupo control.

En conclusión, podría ser necesario un programa de ejercicio físico de marcha o andar (continua, intermitente o nórdica) supervisado de 12 a 24 semanas combinado con un programa de fuerza (intensidad moderada-alta) para mejorar la capacidad funcional (distancia máxima de andar y tiempo antes de comenzar los síntomas de claudicación) de las personas con enfermedad arterial periférica.

4.2. Calidad de vida

Solamente tres de los artículos evaluaron la calidad de vida (10,11,14) y cada uno utiliza diferentes escalas y cuestionarios para medirla.

En el estudio de McDermott et al. (10) realizaron un estudio de 24 semanas en el que el grupo control y el experimental recibieron clases de educación, pero el experimental también realizó un programa con marcha. Utilizaron las escalas PCS (puntuación física) y MCS (puntuación mental) para evaluar las dimensiones globales de la calidad de vida relacionada con la salud, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control.

Novakovic et al. (11) también midieron la calidad de vida después de 36 sesiones caminando en cinta rodante con dolor (en el grupo experimental 1) y sin dolor (en el grupo experimental 2). Los resultados muestran que el grupo experimental que realizó el programa con dolor mejoró la calidad de vida en tres áreas del SF-36 y el

grupo experimental sin dolor mejoró en dos áreas del SF-36, pero no fueron significativos en comparación al grupo control.

En el último artículo de Bearne et al. (14) midieron la calidad de vida con el cuestionario de calidad de vida vascular después de realizar 12 semanas de entrenamiento de marcha y educación con el grupo experimental y no realizar ninguna intervención con el grupo control. Observaron diferencias no significativas respecto a los valores basales y respecto al grupo control.

En conclusión, solo uno de los artículos consiguió ver alguna mejora en lo que respecta a la calidad de vida, realizando un programa de ejercicio físico de marcha o caminata en cinta rodante.

4.3. Función cardíaca y vascular

Fueron cinco los artículos que midieron algún parámetro de la función cardíaca y vascular (6–8,11,13).

Gardner et al. (6) midieron el tiempo necesario en llegar a la mínima saturación de oxígeno de la hemoglobina de los músculos de la pantorrilla durante el ejercicio y el tiempo de recuperación para la saturación de oxígeno. Los autores observaron que después de realizar un programa con caminata intermitente en tapiz rodante durante 12 semanas en el hogar (grupo experimental 1) o supervisado (grupo experimental 2) mejoraron significativamente respecto a los valores basales y al grupo control, incrementando el tiempo necesario para alcanzar los mínimos valores de saturación de oxígeno y disminuyendo el tiempo de recuperación para alcanzar los valores basales de saturación de oxígeno después de hacer ejercicio físico.

Spafford et al. (7) observaron que el gasto cardíaco del grupo experimental mejoró significativamente al compararlo con el grupo control y con los valores iniciales después de entrenar con marcha nórdica durante 12 semanas.

Chehuen et al. (8) observaron en reposo una disminución significativa del gasto cardíaco, tensión arterial sistólica, frecuencia cardíaca y resistencia vascular después de realizar un programa de ejercicio físico de marcha intermitente durante 12 semanas, siendo significativa respecto al grupo control.

Novakovic et al. (11) observaron que el grupo experimental que realizó un programa de caminar en cinta rodante con dolor (grupo experimental 1) durante 36 semanas mejoró significativamente la función endotelial al comparar los resultados con los valores iniciales y con el grupo control, que no realizó ninguna intervención.

Finalmente, en el estudio de Slysz et al. (13) observaron en el grupo experimental que realizó un programa de ejercicio físico de marcha, una disminución significativa en la tensión arterial sistólica, la frecuencia cardíaca y la presión de pulso respecto al grupo control (que tubo clases de educación) y a los valores basales.

En conclusión, realizar una intervención de marcha mejora varios de los parámetros de la función cardíaca y vascular, independientemente del tipo de marcha que se utilice.

4.4. Percepción del dolor

Solamente dos estudios midieron el dolor de los pacientes (5,7) antes y después de los programas de rehabilitación. Para ello, utilizaron la escala del dolor de Borg CR10.

Parmenter et al. (5) observaron que después de realizar 24 semanas de programa de marcha junto con el entrenamiento de fuerza progresiva (el grupo experimental 1: 50-80% de 1-RM; y el grupo experimental 2: 20% -30% de 1-RM), la percepción de dolor utilizando la escala de Borg CR10 fue significativamente menor en ambos grupos experimentales comparando con el grupo control durante las sesiones de ejercicio físico.

Spafford et al. (7) también midieron la percepción del dolor. Sin embargo, no vieron diferencias significativas al compararlo con el grupo control o con los valores basales. En este caso, el grupo experimental realizó marcha nórdica durante 12 semanas.

En conclusión, parece que la combinación de un programa de ejercicio físico de marcha con un entrenamiento de fuerza progresiva tiene mejores resultados que realizando el entrenamiento de marcha sin la parte de fuerza.

4.5. Deterioro de la marcha

Dos de los diez artículos seleccionados (10,13) midieron el deterioro de la marcha mediante el cuestionario de discapacidad de la marcha (Walking Impairment Questionnaire, WIQ). McDermott et al. (10) y Slysz et al. (13) observaron que después 24 semanas mejoraron significativamente respecto al grupo control y a sus valores iniciales realizando un programa de ejercicio físico de marcha o andar con o sin educación.

Uno de los estudios (11) lo midió con la capacidad para caminar. Novakovic et al. (11) observaron que después de 36 sesiones de caminata en tapiz rodante tanto con dolor como sin dolor y con recuperación activa, mejoraba significativamente la capacidad para caminar, o lo que sería lo mismo, disminuyó significativamente el deterioro de la marcha en comparación a los valores iniciales. Sin embargo, no se menciona si la dicha mejora también fue significativa al compararlo con el grupo control que no realizó intervención.

Finalmente, Gardner et al. (6) midieron la cadencia promedio diaria obteniendo una mejora significativa de los dos grupos experimentales respecto al grupo control y a los valores basales, después de realizar un programa de ejercicio físico de caminar intermitente en el hogar (grupo experimental 1) o supervisado (grupo experimental 2) durante 12 semanas.

En conclusión, la realización de un programa de ejercicio físico de marcha con o sin educación mejora las puntuaciones del cuestionario de discapacidad de la marcha (Walking Impairment Questionnaire), la capacidad para caminar y la cadencia promedio diaria, por tanto, disminuye el deterioro de la marcha.

4.6. Adherencia al ejercicio físico

Cuatro artículos midieron la adherencia al ejercicio físico (5,11,12,14). Sin embargo, todos los estudios tuvieron resultados sin diferencias significativas respecto al grupo control o respecto a los valores iniciales excepto uno.

Parmenter et al. (5), Novakovic et al. (11), y Bearne et al. (14) realizaron un programa de entrenamiento de marcha junto con un programa de ejercicio físico de fuerza

durante 24 semanas, 36 sesiones y 3 meses respectivamente, añadiéndole a este último sesiones de educación.

Solo el estudio de Villemur et al. (12) observaron una mejora significativa en comparación a los valores basales, pero no al grupo control. Realizaron 20 días de entrenamiento supervisado en cinta rodante y ejercicios supervisados adicionales de ciclismo de brazo, bicicleta y movilidad articular.

En conclusión, los programas más cortos en duración podrían tener mejores resultados con respecto a la adherencia y además de realizar un ejercicio de andar o marcha, también es efectivo añadir ejercicios de otras regiones del cuerpo, siempre y cuando sean supervisados.

Tabla 3. Resultados de los estudios incluidos en la revisión. Elaboración propia.

AUTORES	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Parmenter et al. (2013) (5)	GE1: n= 8 Edad: 78 años GE2: n= 7 Edad: 70 años GC: n= 7 Edad: 71 años	Capacidad funcional: T6MM Percepción de dolor (en claudicación): escala de Borg CR10 Adherencia al EF	Duración: 24 semanas Frecuencia: 3d/s, 30' marcha Programa: marcha + EFP (fuerza: 3 series, 8 rep en 7 grupos musculares) GE1: 50% de 1RM y aumentar hasta 80% de 1RM GE2: 20% de 1RM y aumentar hasta 30% de 1RM	T6MM: ++GE1 Escala de Borg CR10: ++GE1, ++GE2 Adherencia al EF: -GE1, -GE2
Gardner et al. (2014) (6)	GE1: n=60 Edad: 65 años GE2: n=60 Edad: 67 años GC: n=60 Edad: 65 años	Capacidad funcional: TIC, TMC, T6MM Función cardíaca: Tiempo hasta SpO ₂ mínima Deterioro de la marcha: Cadencia promedio diaria	Duración: 12 semanas Frecuencia: 3d/s, aumentar progresivamente tiempo (GE1 de 15' a 40' y GE2 de 20' a 45'). GE1: Supervisado: Caminata intermitente en cinta rodante hasta dolor de claudicación leve - moderado. Intensidad: velocidad de 3,2 km/h y pendiente igual a 40% de la carga de trabajo más alta GE2: En el hogar: Caminata intermitente en cinta rodante hasta dolor de claudicación moderado, ritmo autoseleccionado GC: Entrenamiento de fuerza ligero para EESS: 8 ejercicios y para EEII: 4 ejercicios. Intensidad: 15 rep cada ejercicio	TIC: +++GE1, ++GE2 TMC: +++ GE2, ++GE1 T6MM: +++ GE2, ++ GE1 Tiempo hasta SpO₂ mínima: ++ GE1 y ++GE2 Cadencia promedio diaria: ++ GE2
Spafford et al. (2014) (7)	GE: n= 28 Edad: 65 años GC: n= 24 Edad: 65 años	Capacidad funcional: TIC, TMC Función cardíaca: GC Percepción del dolor: escala de Borg CR10	Duración: 12 semanas Frecuencia: 30' 3d/s GE: Marcha nórdica GC: Programa estándar de ejercicios en el hogar	TIC: ++GE TMC: ++GE GC: ++GE Dolor: -GE

Leyenda: GE: Grupo experimental; GC: Grupo control; n: número de pacientes; T6MM: distancia de caminata de 6 minutos; ': minutos; d/s: días por semana; EFP: entrenamiento de fuerza progresiva; rep: repeticiones; 1RM: una repetición máxima; TIC: Tiempo de inicio de la claudicación; TMC: Tiempo máximo de caminata; EF: ejercicio físico; SpO₂: saturación de oxígeno de la hemoglobina; TAS: tensión arterial sistólica; GC: gasto cardíaco, RV: resistencia vascular; AF: actividad física; FCmáx: frecuencia cardíaca máxima; ESC: entrenamiento supervisado en cinta; V: Velocidad; PP: presión de pulso; WIQ: Walking Impairment Questionnaire. (-): sin diferencias significativas; (+): diferencias significativas respecto a los valores iniciales; (++): diferencias significativas respecto al grupo control; (+++): diferencias significativas respecto al resto de grupos experimentales.

Tabla 3. Resultados de los estudios incluidos en la revisión (continuación). Elaboración propia.

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Chehuen et al. (2017) (8)	GE: n= 22 Edad: 62 años GC: n= 20 Edad: 63 años	Capacidad funcional: TIC, TMC Función cardíaca: TAS, GC, FC, RV antebrazo	Duración: 12 semanas Frecuencia: 2d/s GE: marcha 30': 15 rep. de 2' caminando y 2' descanso (intensidad: FC umbral de dolor determinada) GC: estiramientos 30' (aprox. 20 estiramientos)	TIC: ++GE TMC: ++GE TAS, FC, GC RV antebrazo: +GE
Kropielnicka et al. (2018) (9)	GE1: n= 31 Edad: 60 años GE2: n= 21 Edad: 67 años GE3: n= 28 Edad: 67 años	Capacidad funcional: TIC, T6MM	Duración: 12 semanas Frecuencia: 3d/s, 45' GE1: marcha en cinta rodante (velocidad constante de 3,2 km/h) GE2: marcha nórdica GE3: marcha nórdica + entrenamiento de fuerza (10 rep isocinéticos, 70-80% 1RM)	TIC: +GE1, +GE2 T6MM: +GE2, ++GE3
McDermott et al. (2018) (10)	GE: n= 97 Edad: 69 años GC: n= 97 Edad: 71 años	Capacidad funcional: T6MM, TMC, TIC Calidad de vida: PCS, MCS Deterioro de la marcha: WIQ	Duración: 6 meses Frecuencia: 1d/s GE: 45' educación + 45' marcha. Intensidad: 12-14 en la escala de esfuerzo percibido por Borg, hasta dolor severo. GC: 60' educación	T6MM: ++GE TMC: ++GE TIC: ++GE Calidad de vida: -GE, GC WIQ: ++GE
Novakovic et al. (2019) (11)	GE1: n= 10 Edad: 64 años GE2: n= 11 Edad: 65 años GC: n= 8 Edad: 62 años	Capacidad funcional: TIC, TMC Deterioro de la marcha: Capacidad para caminar Calidad de vida: SF-36 Función cardíaca: Función endotelial Adherencia al EF	Duración: 36 sesiones Frecuencia: 2-3 d/s, 60' Caminar en cinta rodante + recuperación activa en bicicleta estática al 70% de FCmáxima GE1: 3-4 sobre 5 en la escala de dolor (con dolor) GE2: caminar hasta 2/3 de TIC (sin dolor) GC: sin intervención	TIC: ++GE1, ++GE2 TMC: ++GE1, ++GE2 Calidad de vida: +GE1, +GE2 Función cardíaca: +, ++GE1, Capacidad para caminar: +GE1, +GE2 Adherencia al EF: -GE1, -GE2

Leyenda: GE: Grupo experimental; GC: Grupo control; n: número de pacientes; T6MM: distancia de caminata de 6 minutos; ': minutos; d/s: días por semana; EFP: entrenamiento de fuerza progresiva; rep: repeticiones; 1RM: una repetición máxima; TIC: Tiempo de inicio de la claudicación; TMC: Tiempo máximo de caminata; EF: ejercicio físico; SpO₂: saturación de oxígeno de la hemoglobina; TAS: tensión arterial sistólica; GC: gasto cardíaco, RV: resistencia vascular; AF: actividad física; FCmáx: frecuencia cardíaca máxima; FC: frecuencia cardíaca; ESC: entrenamiento supervisado en cinta; V: Velocidad; PP: presión de pulso; WIQ: Walking Impairment Questionnaire; PCS: Physical Composite Score; MCS: Mental Composite Score; (-): sin diferencias significativas; (+): diferencias significativas respecto a los valores iniciales; (++): diferencias significativas respecto al grupo control; (+++): diferencias significativas respecto al resto de grupos experimentales.

Tabla 3. Resultados de los estudios incluidos en la revisión (continuación). Elaboración propia.

AUTOR	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Villemur et al. (2020) (12)	GE1: n=20 Edad: 68 años GE2: n=20 Edad: 62 años	Capacidad funcional: T6MM Adherencia al EF	Duración: 20 días Frecuencia: 3h/día: ESC + ejercicios supervisados adicionales (20' ciclismo de brazo, 20' bicicleta, 45' gimnasia en suelo blando) GE2: ESC 40' andar, V constante (detener si hay dolor hasta que se pase). Intensidad: 3,2km/h e incrementando en cada sesión. GE1: ESC 40' andar, 2 velocidades y pendientes, con periodos de ejercicio y recuperación: 5 x 6': 3' marcha a intensidad deseada y 3' recuperación activa. Intensidad: V de marcha al 70% y V de recuperación activa al 40% de V de marcha inicial, aumentando en cada sesión.	T6MM: - Adherencia al EF: +GE1, +GE2
Slysz et al. (2021) (13)	GE: n= 87 Edad: 67 años GC: n= 89 Edad: 7 años	Capacidad funcional: T6MM, TMC Función cardíaca: TAS, FC, PP Deterioro de la marcha: WIQ	Duración: 24 semanas Frecuencia: 3d/s, 15' aumentando progresivamente hasta 50' GE: caminar en cinta rodante GC: educación 1 hora 1d/s	T6MM: ++GE TMC: ++GE TAS, FC, PP: ++GE WIQ: ++GE
Bearne et al. (2022) (14)	GE: n= 95 Edad: 67 años GC: n= 95 Edad: 68 años	Capacidad funcional: T6MM, TMC, TIC Calidad de vida Adherencia al EF	Duración: 3 meses Frecuencia: marcha 30'/día + 2 sesiones presenciales de 60' (semanas 1 y 2) y 2 sesiones telefónicas de 20' (semanas 6 y 12) de educación GC: sin intervención	T6MM: ++GE TMC: ++GE TIC: ++GE Calidad de vida: -GE Adherencia al EF: -GE

Leyenda: GE: Grupo experimental; GC: Grupo control; n: número de pacientes; T6MM: distancia de caminata de 6 minutos; ' : minutos; d/s: días por semana; EFP: entrenamiento de fuerza progresiva; rep: repeticiones; 1RM: una repetición máxima; TIC: Tiempo de inicio de la claudicación; TMC: Tiempo máximo de caminata; EF: ejercicio físico; SpO₂: saturación de oxígeno de la hemoglobina; TAS: tensión arterial sistólica; GC: gasto cardíaco, RV: resistencia vascular; AF: actividad física; FCmáx: frecuencia cardíaca máxima; ESC: Entrenamiento supervisado en cinta; V: Velocidad; PP: presión de pulso; WIQ: Walking Impairment Questionnaire. (-): sin diferencias significativas; (+): diferencias significativas respecto a los valores iniciales; (++): diferencias significativas respecto al grupo control; (+++): diferencias significativas respecto al resto de grupos experimentales.

5. DISCUSIÓN

La enfermedad arterial periférica afecta a más de 200 millones de personas en todo el mundo, cifra que ha aumentado un 20% en los últimos diez años (1). Por ello, es importante examinar cuáles son los mejores tratamientos, entre los que se encuentra el programa de ejercicio físico. Por lo tanto, el objetivo de la revisión bibliográfica ha sido conocer los efectos de diferentes tipos de programas de ejercicio físico en estas personas para poder diseñar el programa más completo.

En este apartado se discutirán los resultados de las variables más concluyentes obtenidas de los diez ensayos clínicos aleatorizados controlados considerados más relevantes para hacer este Trabajo de Fin de Grado.

5.1. Capacidad funcional

La capacidad funcional se midió de diferentes maneras. Por un lado, 7 de los 10 artículos utilizaron la distancia en el test de seis minutos marcha (T6MM), 7 de 10 artículos usaron el tiempo de inicio de claudicación (TIC) y finalmente siete de diez artículos midieron el tiempo máximo de caminata (TMC).

Parmenter et al. (5) midieron el T6MM y observaron que los resultados eran mejores en el grupo experimental de alta intensidad (incrementando progresivamente del 50% de 1RM al 80% de 1RM) que en el grupo de baja intensidad (incrementando progresivamente del 20% de 1RM al 30% de 1RM). Esto podría deberse al principio de sobrecarga, ya que, si la carga de trabajo es demasiado baja, no se producen cambios en la capacidad funcional del paciente porque la intensidad no supera su umbral, y por consecuencia, no habrá mejoras (o no serán tan grandes).

Gardner et al. (6) observaron que el grupo experimental supervisado mejoró más que el realizado en el hogar en el T6MM, TIC y TMC. Probablemente realizar una supervisión de la correcta ejecución de todos los ejercicios y la constancia que debe mantenerse cuando te supervisan al realizar los ejercicios consiguió estos resultados. Muchas veces en casa los pacientes no llegan a la intensidad o repeticiones necesarias de cada ejercicio y esto poco a poco podría suponer una disminución de las mejoras.

Kropielnicka et al. (9) midieron el T6MM y TIC observando que la marcha nórdica y la marcha nórdica junto con un programa de ejercicio físico de fuerza consiguieron

mejoras en las variables, mientras que la marcha en cinta rodante a velocidad constante no lo hizo. Aun así, fue el entrenamiento combinado (marcha nórdica y entrenamiento de fuerza) quien obtuvo los mejores resultados. Tal vez, el programa de fuerza incrementa los efectos observados con un programa de ejercicio físico de marcha. Igualmente, con la marcha nórdica también se ejercitan más músculos y de más regiones del cuerpo que con la caminata en tapiz rodante debido a la utilización de los bastones. Otra de las posibles explicaciones es que la marcha nórdica podría tener un mayor grado de adherencia y puede que los pacientes realizaran este tipo de marcha de manera más continua.

El resto de los artículos (7,8,10–12,14) combinaron diferentes tipos de marcha (nórdica, constante o intermitente) y midieron una o varias de las tres variables obteniendo siempre mejoras significativas. Esto podría sugerir que la realización de una intervención de marcha supone mejoras en la capacidad funcional, indiferentemente de la modalidad.

5.2. Calidad de vida

La calidad de vida es una importante variable para las personas con enfermedad arterial periférica, ya que suele estar disminuida en ellas. Sin embargo, solo tres de los diez artículos la tuvieron en cuenta en sus estudios (10,11,14).

Sin embargo, los resultados que se obtuvieron no fueron buenos, ya que no hubo mejoras significativas en ninguno de los estudios excepto en el artículo de Novakovic et al. (11) y ni siquiera se especifica si fueron significativas.

Esto es un hallazgo inesperado, ya que está investigado que los pacientes con EAP al mejorar su capacidad de caminar, también lo hace su calidad de vida relacionada con la salud. Esto puede deberse a que no se ha encontrado un buen método para medir la calidad de vida o a que son pocos los estudios que han medido esta variable. Sin embargo, en este trabajo de fin de grado se considera imprescindible medirlo.

5.3. Función cardíaca y vascular

Para ver los resultados de la función cardíaca y vascular se midieron diferentes parámetros en cinco de los diez artículos escogidos para la revisión (6–8,11,13).

Todos los artículos consiguieron mejoras significativas de todos los parámetros que midieron de la función cardíaca y vascular respecto a los valores iniciales y varios de ellos respecto a los grupos control también. Su explicación podría ser que la realización de marcha en cualquiera de sus modalidades mejora la función endotelial, que permite una mayor vasodilatación de las arterias, así como un incremento de capilares, mejorando el funcionamiento del corazón.

5.4. Percepción del dolor

Los estudios de Parmenter et al. (5) y Spafford et al. (7) midieron la percepción del dolor utilizando la escala de Borg CR10. El primero consiguió mejoras significativas después de realizar un programa de ejercicio físico de marcha y fuerza progresiva, mientras que el segundo no obtuvo mejoras significativas en el grupo experimental que realizó marcha nórdica.

Las personas con enfermedad arterial periférica pueden presentar atrofia muscular y alteración del metabolismo del músculo por la inflamación sistémica. Esto provoca una disminución de la fuerza muscular y de la resistencia aeróbica, produciendo un descenso de la efectividad de la marcha. El programa de ejercicio físico de fuerza muscular aumenta la masa muscular y podría mejorar la función endotelial, la resistencia aeróbica y el deterioro de la marcha, disminuyendo así el dolor isquémico. Esto podría ser explicado con el estudio que realiza un programa de ejercicio físico de fuerza progresiva, que disminuye la percepción del dolor, y no el estudio que realizó la marcha nórdica.

5.5. Deterioro de la marcha

Para medir el deterioro de la marcha dos estudios (10,13) utilizaron el cuestionario WIQ. Se trata de un cuestionario que mide varias dimensiones: la distancia recorrida, la velocidad al caminar y el subir escaleras. Cada dominio se califica en una escala de 0 a 100 puntos donde 0 representa limitación extrema y 100 ninguna dificultad para caminar largas distancias, caminar rápidamente o subir 3 tramos de escaleras respectivamente (10).

Por otro lado, en el artículo de Novakovic et al. (11) midieron el deterioro de la marcha con la capacidad para caminar y Gardner et al. (6) con la cadencia promedio diaria.

Todos ellos mejoraron de manera significativa el deterioro de la marcha después de realizar un programa de ejercicio físico de marcha o andar en cinta rodante o marcha intermitente, con o sin dolor y en el hogar o de manera supervisada. Está claro que la realización regular de un ejercicio, como es la marcha, evita o disminuye su deterioro.

5.6. Adherencia al ejercicio físico

Cuatro de los diez artículos (5, 11, 12, 14) midieron la adherencia al ejercicio físico sin resultados satisfactorios excepto para el estudio de Villemur et al. (12) que consiguieron mejoras significativas respecto al grupo control.

Sin embargo, este último artículo mencionaba que en otros estudios realizados (por ejemplo, en un ensayo de 6 meses) la adherencia fue descendiendo progresivamente. Por ello, se cree que la adherencia puede depender de la duración de los programas, ya que parece ser que los programas más cortos son más adecuados para las personas si se refiere a esta variable.

Este argumento parece ser válido al observar que los estudios de Parmenter et al. (5), Novakovic et al. (11) y Bearne et al. (14) realizaron programas de 24 semanas, 36 sesiones y 12 semanas respectivamente, mientras que en el de Villemur et al. (12) solamente trabajaron 20 días.

5.7. Limitaciones

La mayor limitación de este estudio ha sido encontrar artículos que hayan realizado un programa de ejercicio físico de fuerza. Esto se debe a que hoy en día todavía se está estudiando la inclusión del programa de ejercicio físico de fuerza en el tratamiento de la enfermedad arterial periférica y son pocos los estudios publicados que pasen todas las escalas necesarias para poder incluirlos en este Trabajo de Fin de Grado. Solamente 3 estudios (Kropielnicka et al. (9), Gardner et al. (6), y Parmenter et al. (5)) incluyeron el programa de ejercicio físico de fuerza. Según lo observado en estos estudios, el programa de fuerza podría aumentar los efectos de un programa

de marcha, ya que se encuentran mayores mejoras en los que combinan el programa de fuerza con el programa de marcha; mientras que en el estudio que hacen solamente fuerza no se encuentran mejoras en las principales variables estudiadas.

Por otro lado, algunos nuevos tratamientos para la enfermedad arterial periférica suelen contradecirse con estudios más antiguos ya que está en constante investigación para conseguir el abordaje óptimo. Esto dificulta la selección de los tratamientos más efectivos para mejorar los síntomas de claudicación intermitente.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones son las siguientes:

1. Es necesario un programa de ejercicio físico supervisado de 12 a 24 semanas de duración de marcha o andar (continua, intermitente o nórdica) junto con un programa de ejercicio físico de fuerza (intensidad moderada-alta) para mejorar la capacidad funcional de las personas con enfermedad arterial periférica.
2. Se observa una mejora de la calidad de vida realizando solamente un programa de ejercicio físico de marcha en tapiz rodante, aunque los estudios que la midieron son escasos.
3. Realizar una intervención de ejercicio físico de marcha mejora varios de los parámetros de la función cardíaca y vascular.
4. La combinación de realizar un programa de ejercicio físico de marcha o andar con un programa de ejercicio físico de fuerza progresiva tiene mejores resultados que realizando solamente el programa de ejercicio físico de marcha.
5. La realización de un programa de ejercicio físico de marcha o andar con o sin educación mejora las puntuaciones del cuestionario de discapacidad de andar (Walking Impairment Questionnaire), la capacidad para caminar y la cadencia promedio diaria, por lo tanto, disminuye el deterioro de la marcha.
6. Los programas más cortos en duración tienen mejores resultados de adherencia al ejercicio físico.

7. PROPUESTA TEÓRICA DEL TRATAMIENTO

7.1. Introducción

La enfermedad arterial periférica (EAP) es un trastorno oclusivo que disminuye el flujo sanguíneo arterial de las extremidades inferiores (1). La EAP implica miopatía y neuropatía relacionadas con la isquemia, lo que provoca una función de la marcha comprometida, empeoramiento de la salud y otras limitaciones funcionales como problemas de equilibrio y mayor riesgo de caídas (3). Muchas de las personas previamente asintomáticas presentan síntomas durante el ejercicio físico (durante andar o marcha). Inicialmente se presenta como claudicación intermitente, pero podría progresar a una isquemia crítica de las extremidades (ICEI).

El deterioro de la capacidad para caminar se refleja en la disminución de la actividad, contribuyendo así a un estilo de vida sedentario; lo que finalmente da como resultado un mayor deterioro de la movilidad, de la salud cardiovascular y de la calidad de vida relacionada con la salud. Así pues, mejorar la capacidad de caminar es un objetivo principal en el tratamiento de los pacientes con EAP (1).

7.2. Hipótesis

La combinación de un programa de ejercicio aeróbico de marcha junto con un programa de ejercicio físico de fuerza mejora la capacidad funcional, calidad de vida y función cardíaca y vascular y disminuye la percepción del dolor y el deterioro de la marcha en adultos con enfermedad arterial periférica.

7.3. Objetivos generales y específicos

OBJETIVO PRINCIPAL

Mejorar la distancia caminada sin dolor de claudicación después de realizar un programa de ejercicio físico aeróbico (marcha) y fuerza muscular en personas con enfermedad arterial periférica.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Mejorar la calidad de vida relacionada con la salud, mejorar la función vascular e incrementar la fuerza muscular después de realizar un programa de ejercicio físico aeróbico (marcha) y fuerza muscular en personas con enfermedad arterial periférica.

7.4. Material y métodos

El equipo del Servicio de Cardiología y Rehabilitación seleccionarán a los participantes según los criterios de inclusión y exclusión. Para ello, todas las personas deberán realizar una prueba de esfuerzo, una revisión médica y conseguir la aprobación médica para participar en el programa.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS

- Personas mayores de 50 años.
- Sintomatología de claudicación intermitente (en uno o ambos miembros inferiores).
- Persona diagnosticada con EAP.
- Índice tobillo-brazo menor o igual a 0,90 en reposo.
- Índice tobillo-brazo que haya disminuido un 20% con respecto al reposo después de una prueba de esfuerzo en tapiz.
- Paciente estable durante al menos 3 meses y en buen estado clínico.
- Firmar el consentimiento informado.
- Prueba de esfuerzo eléctricamente negativa y clínicamente negativa.
- Riesgo de estratificación cardiovascular bajo.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE LAS PERSONAS

- Las personas que no hayan conseguido la aprobación médica tras la realización de la prueba de esfuerzo y la revisión médica.
- Aquellos que no hayan firmado el consentimiento informado (**Anexo 2**).
- Tolerancia al ejercicio físico limitada por factores distintos a la claudicación: presión arterial mal controlada y/o diabetes descompensada, enfermedades cardiovasculares inestables (enfermedad arterial coronaria aguda, insuficiencia cardíaca congestiva descompensada...), eventos cardiovasculares recientes, disnea, aneurisma de aorta abdominal con diámetro mayor a 40 mm, etc.
- Que tengan afecciones cognitivas, neurológicas u ortopédicas que limiten el rendimiento físico o capacidad de entender y seguir órdenes.
- Personas con EAP asintomática o en más regiones aparte de las EEII.
- Embarazadas.

- Personas con EAP con isquemia crítica en reposo o índice tobillo-brazo menor de 0,5.
- Personas con EAP que hayan tenido una cirugía de revascularización en los últimos 3 meses o tenga programada una cirugía de revascularización en los próximos meses.
- Personas con EAP que tengan úlceras en los pies.
- Personas con prohibición de realizar ejercicio físico por cualquier otro motivo.

7.5. Evaluación y valoración

Se realizará una valoración completa antes de comenzar con el programa, a la mitad y al finalizarlo en la semana 12. Se llevarán a cabo las siguientes evaluaciones y valoraciones:

CAPACIDAD FUNCIONAL

Para medir la capacidad funcional de las personas se utilizarán el test de seis minutos marcha (T6MM), el tiempo de inicio del dolor de claudicación (TIC) y el tiempo máximo de caminata (TMC).

El T6MM se realizará debido a que el rendimiento se correlaciona más estrechamente con la actividad física de la vida diaria. Por otro lado, se asocia con menos problemas de equilibrio y ansiedad en las personas mayores ya que pueden elegir el ritmo de andar. Es recomendable este test ya que está bien validado y predice la mortalidad y la pérdida de movilidad (10).

El test consiste en caminar a la velocidad más rápida pero cómoda posible por una superficie plana de 30 metros durante 6 minutos con o sin paradas y tras recibir instrucciones para cubrir la mayor distancia posible (**Anexo 3**). Se registra la distancia completada después de los 6 minutos establecidos, así como el inicio de los síntomas de claudicación. Se monitorizará la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno antes, durante y después de la prueba. Dicha prueba se realizará en el Servicio de Rehabilitación siguiendo el protocolo y las contraindicaciones para iniciar y finalizar la prueba (16).

Por otro lado, para medir el TIC y el TMC se realizará una prueba de esfuerzo cardiopulmonar máxima en cinta ergométrica con incrementos en la carga de trabajo de

manera graduada. El TIC se registrará como el tiempo recorrido hasta el inicio de dolor de claudicación, es decir, se mide el tiempo (en segundos) en el que el paciente experimenta dolor de claudicación por primera vez. El TMC, sin embargo, como la distancia y el tiempo total recorrido en la prueba.

La prueba de esfuerzo cardiopulmonar se realizará en el Servicio de Cardiología siguiendo el protocolo de Gardner-Skinner y las contraindicaciones para iniciar y finalizar la prueba (16). Se monitorizará con electrocardiograma, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y tensión arterial, así como el inicio de los síntomas de dolor de claudicación y dolor máximo de claudicación en la escala de dolor de claudicación de 1-5 (16). Además, se medirá el índice tobillo-brazo (ITB) antes (reposo) y al finalizar la prueba de esfuerzo. El ITB requiere un manguito de presión y una sonda Doppler para medir el pulso de las arterias: Pedia, Tibial Posterior y Braquial (16).

CALIDAD DE VIDA

Se utilizará el cuestionario de salud SF-36, por ser el utilizado en los artículos de la revisión. Se trata de un cuestionario de 36 preguntas para valorar los aspectos positivos y negativos de la salud. Estos ítems cubren diferentes áreas como la función física, el dolor corporal, la función social o la salud mental entre otros. Cuanto más alta sea la puntuación que consiguen los pacientes, mejor es su estado de salud (21) **(Anexo 4)**.

FUNCIÓN CARDÍACA Y VASCULAR

Para medir la función cardíaca, se realizará una prueba de esfuerzo en cinta rodante y los parámetros que se tendrán en cuenta son la presión arterial sistólica y diastólica, la frecuencia cardíaca y la función endotelial.

La frecuencia cardíaca se monitorizará mediante el electrocardiograma (Welch Allyn Inc., Cardio Perfect MD, Nueva York, EE. UU.).

Los parámetros de la función vascular que se evaluarán son las siguientes: por un lado, la dilatación medida por flujo en la arteria braquial derecha con una máquina de ultrasonido Aloka ProSound Alpha 7. Por otro lado, se medirá en reposo y después del máximo en la prueba de esfuerzo cardiopulmonar, la saturación de oxígeno muscular del músculo gastrocnemio. Este último se mide utilizando una unidad NIRS

(Near Infrared Spectroscopy) de onda continua (InSpectra modelo 325; Hutchinson Technology, Inc., Hutchinson, MN), un cable óptico conectado a una sonda de 25 mm, el software InSpectra (versión 2.0) y una computadora portátil.

PERCEPCIÓN DEL DOLOR

Para valorar el dolor de los pacientes con EAP se utiliza la escala de dolor de claudicación de 1-5 (siendo 1= sin dolor, 2= inicio de dolor de claudicación, 3= dolor leve, 4= dolor moderado y 5= dolor intenso) (17) **(Anexo 5)**.

DETERIORO DE LA MARCHA

Se utilizará el Walking Impairment Questionnaire (WIQ). Es un cuestionario que aborda aspectos referentes a 3 dominios: la distancia recorrida, la velocidad al caminar y el subir escaleras. Se evalúan por separado: el grado de dificultad para caminar distancias específicas se mide en una escala de 0 (incapacidad) a 4 (ninguna dificultad); en lo que se refiere a la velocidad también incluye 4 preguntas para medir la dificultad de caminar a una velocidad determinada y se valora del mismo modo que la distancia; finalmente, la capacidad de subir escaleras contiene 3 ítems sobre subir 1, 2 o 3 tramos de escalera y se mide igual que los anteriores dominios (18).

ADHERENCIA AL EJERCICIO FÍSICO

Para comprobar la adherencia al ejercicio físico, se comprobará el número de sesiones que la persona realice con respecto al número de sesiones programadas, ya que serán sesiones supervisadas y se llevará un seguimiento de todas las personas. Siempre que alguno de los sujetos falle, se deberá comprobar si ha sido por causa justificada.

Para los ejercicios que deban hacer en el hogar, se le entregará a cada paciente una pulsera que mide la actividad diariamente y esta será controlada cada semana.

FUERZA MUSCULAR

Para medir la fuerza muscular máxima se utilizará el método 1-RM en cada uno de los ejercicios de fuerza que se realicen en el entrenamiento de fuerza. Esta medida se entiende como el peso máximo que puede levantar una persona una vez. Además,

se enseñará a los pacientes a evitar la maniobra de Valsalva mientras hagan los ejercicios y durante la valoración.

7.6. Programa de rehabilitación

La intervención se basa en un programa de marcha junto con un programa de ejercicio físico de fuerza del miembro inferior. Esta se desarrollará en el servicio de rehabilitación del hospital de referencia de cada paciente. Por lo tanto, el programa aeróbico de marcha se ejecutará en tapiz. Un equipo multidisciplinar se encargará del programa, que dotará de: un médico cardiólogo que supervisará el estado del paciente, un médico rehabilitador y un fisioterapeuta.

La duración total de la rehabilitación será de 12 semanas (3 meses), llegando a un total de 36 sesiones hospitalarias y 8 sesiones domiciliarias complementarias. Se llevará a cabo tres días por semana y un día complementario que realizarán las personas por su cuenta con indicaciones en su domicilio. Estos cambios serán progresivos cada dos semanas, siempre y cuando la persona responda según lo previsto en cada sesión **(Tabla 4 y Tabla 5)**.

Cada sesión se divide en tres bloques: calentamiento, parte principal y vuelta a la calma. Todo ello durará un tiempo aproximado de una hora y media. Antes de iniciar y durante cada sesión el paciente será monitorizado. Asimismo, se les informará de que si el equipo multidisciplinar lo considera oportuno o si se presencian complicaciones o exacerbaciones durante el entrenamiento se podrá cesar la intervención.

MONITORIZACIÓN DE LA SESIÓN

Antes de empezar la sesión es importante ver el estado de cada paciente, para comprobar que puede entrenar sin riesgos. En caso de que se vea alguna alteración, se anulará la sesión del día en cuestión. Las variables que se tendrán en cuenta son las siguientes: la frecuencia cardíaca (FC) mediante un electrocardiograma y pulsómetro; confirmar que hayan tomado las medicaciones correspondientes; la tensión arterial sistólica y diastólica (TAS y TAD), que antes de comenzar la sesión deberían estar por debajo de los valores de 160 y 100 mmHg respectivamente; o cualquier otro síntoma/signo que indique no comenzar la sesión como: sensación de falta de aire, ruidos al respirar, tos intensa, dolor u opresión en el pecho, palpitaciones, mareos,

sudoración, fatiga excesiva, síncope o nivel de saturación de oxígeno inferior al 90%. Para la monitorización de la sesión, se seguirá la estratificación del Riesgo Bajo realizada por el Servicio de Cardiología y sus recomendaciones de monitorización establecidas junto con el Servicio de Rehabilitación

Asimismo, los profesionales estarán atentos a cualquiera de los signos mencionados durante el entrenamiento que indique la intolerancia al ejercicio físico y se instruirá a los pacientes también para que ellos mismos los puedan identificar si se da el caso.

Durante la sesión, se seguirán midiendo las variables para ver la respuesta clínica del sujeto a la carga de entrenamiento. Se medirán la FC (que no pasará del 85% FC máxima alcanzada en la prueba de esfuerzo); la TAS y TAD que no pasará de 205 (TAS) y/o 105 (TAD) mmHg; y la saturación de oxígeno mediante un pulsómetro, que no debería bajar del 90%.

CALENTAMIENTO

Los pacientes deberán realizar diferentes ejercicios y movilizaciones (que se indican posteriormente), en un tiempo aproximado de 10 minutos.

El calentamiento se dividirá en dos subgrupos: por un lado, la movilidad articular que durará unos 5 minutos, y por el otro, el calentamiento aeróbico en tapiz que tendrá la misma duración aproximada.

Las articulaciones para calentar van a ser las de los miembros inferiores, ya que serán los que se trabajarán en especial tanto en la marcha como en la parte de fuerza, y en este orden (de distal a proximal): los tobillos, las rodillas, y la cadera.

- **TOBILLOS:** Paciente en bipedestación (BP), con apoyo en la pared o mesa para no perder el equilibrio, realizará movimientos circulares (con la punta del pie apoyado en el suelo y el talón elevado) de la articulación del tobillo de cada pierna. Realizará dos series de unas cinco vueltas en cada sentido con cada tobillo (**Figura 2**).
- **RODILLAS:** Paciente en BP, con las manos apoyadas sobre las rodillas, realizará movimientos de flexo-extensión de las rodillas unas 10 veces y a continuación, partiendo de la misma posición, ejecutará movimientos circulares en

un sentido y luego en el otro (izquierda y derecha) dando unas 10 vueltas en cada sentido (**Figura 3 y 4**).

- **CADERA:** Paciente en BP, con las manos apoyadas en la cintura, realizará movimientos circulares dando 5 vueltas en cada sentido (izquierda y derecha) y después, apoyando las manos en la pared o mesa para no perder el equilibrio, ejecutará movimientos de flexo-extensión de la cadera (con la rodilla flexionada llevando la pierna hacia delante y hacia atrás), unas 5 veces en cada sentido. A continuación, en la misma postura, llevarán a cabo movimientos de abducción y aducción de cadera (abriendo y cerrando la pierna con la rodilla estirada), otros 5 movimientos en cada sentido. Todo esto lo repetirán dos veces (**Figura 5, 6 y 7**).

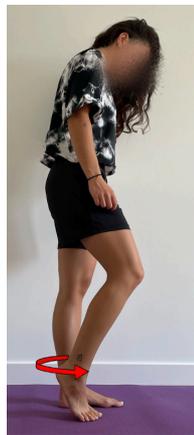


Figura 2. Calentamiento de Tobillo. Elaboración propia.



Figura 3. Calentamiento de flexo-extensión de Rodilla. Elaboración propia.



Figura 4. Calentamiento circular de Rodilla. Elaboración propia.



Figura 5. Calentamiento circular de Cadera. Elaboración propia.



Figura 6. Calentamiento de flexo-extensión de Cadera. Elaboración propia.



Figura 7. Calentamiento de abd-add de Cadera. Elaboración propia.

Para el calentamiento aeróbico en tapiz, los pacientes caminarán a un ritmo lento (baja intensidad) y sin dolor de claudicación. Si el dolor aparece antes de los 5 minutos, deben parar para descansar y seguir en cuanto desaparezca el dolor.

PARTE PRINCIPAL

El entrenamiento consistirá en dos bloques, empezando siempre con marcha intermitente (ya que ha demostrado tener mejores resultados que la marcha continua), que tendrá una duración máxima aproximada de 35 minutos de andar y 45 minutos máximo con el tiempo de descanso. Se continuará con ejercicio físico de fuerza que durará 20 minutos aproximados (**Tabla 4, 5 y 6**).

Semana 1 y 2

Los pacientes acudirán tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes).

Marcha: Caminarán en tapiz a una velocidad (3,2 km/h) donde haya iniciado el dolor de claudicación (2 sobre 5) en la prueba de esfuerzo y la pendiente (%), que estará determinada por el inicio del dolor de la claudicación. La intensidad de la caminata será controlada con la escala de dolor de claudicación, que deberá estar entre 3-4 sobre 5 (dolor leve-moderado) en todas las sesiones. Dicho dolor deberá comenzar a 5-10 minutos del ejercicio (**Anexo 5**). Se le pedirá a la persona que ande con ese dolor de claudicación durante 8-10 minutos y descansará hasta que el dolor desaparezca y volverá a andar otros 8-10 minutos. Esta será la estructura de todas las sesiones: andar con dolor de claudicación y después reposo hasta que el dolor desaparezca.

Esta caminata intermitente con dolor (8-10 minutos) y reposo se realizará hasta completar 15 minutos de andar (tiempo calculado sin descanso).

Fuerza: Realizarán 3 series de 8 repeticiones al 50% de 1-RM de cada ejercicio. Los ejercicios que se ejecutarán se explican al final de las semanas.

Semana 3 y 4

Marcha: Si la persona en las semanas 1-2 se ha tenido que parar antes de completar los 8 minutos, seguirá con la misma velocidad y pendiente en el tapiz que las semanas 1-2. Si la persona puede andar más de 10 minutos sin tener un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5, se incrementará la pendiente entre un 1-2%, de tal manera que siempre tenga un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5. La intensidad del dolor de claudicación marcará la progresión de la sesión, que podrá realizarse dicha progresión antes de cumplir la semana para mantener el dolor de claudicación entre 3-4 sobre 5 dentro de los 5-10 minutos de andar. El tiempo total de caminar será 15 minutos.

Fuerza: Realizarán 3 series de 10 repeticiones al 50% de 1-RM de cada ejercicio.

Semana 5 y 6

Con instrucciones del fisioterapeuta, harán marcha en sus domicilios (los domingos). Esta progresión domiciliaria se mantiene hasta el final del programa y se hará de la misma forma siempre.

Marcha: Si la persona en las semanas 3-4 se ha tenido que parar antes de completar los 8 minutos, seguirá con la misma velocidad y pendiente en el tapiz que las semanas 1-2. Si la persona puede andar más de 10 minutos sin tener un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5, se incrementará la pendiente entre un 1-2%, de tal manera que siempre tenga un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5. El tiempo total de caminar será 20 minutos.

Fuerza: Realizarán 3 series de 8 repeticiones al 60% de 1-RM de cada ejercicio.

Marcha en el domicilio: Se les pedirá que salgan a caminar con un pulsómetro que les mida la FC (no pasar del 85% FC máxima) y que caminen con un dolor de claudicación leve-moderado de 3-4 sobre 5, que descansen, y al cesar el dolor sigan caminando hasta un máximo de 30 minutos. Esta progresión se añade con la intención de que

los pacientes adquieran hábitos de caminar por su cuenta y que sigan con ello después de acabar el programa hospitalario.

Semana 7 y 8

Marcha: Si la persona en las semanas 5-6 se ha tenido que parar antes de completar los 8 minutos, seguirá con la misma velocidad y pendiente en el tapiz que las anteriores semanas. Si la persona puede andar más de 10 minutos sin tener un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5, se incrementará la pendiente entre 1-2% para mantener un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5. Se podrá incrementar hasta un 10% de pendiente.

La intensidad del dolor de claudicación marcará la progresión de la sesión, que podrá realizarse antes de cumplir la semana para mantener el dolor de claudicación entre 3-4 sobre 5 dentro de los 5-10 minutos de andar. El tiempo total de caminar será 25 minutos.

Fuerza: Realizarán 3 series de 7 repeticiones al 65% de 1-RM de cada ejercicio.

Semana 9 y 10

Marcha: Si la persona en las semanas 7-8 se ha tenido que parar antes de completar los 8 minutos, seguirá con la misma velocidad y pendiente en el tapiz que las semanas anteriores. Si la persona puede andar más de 10 minutos sin tener un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5, se incrementará la pendiente entre 1-2% para mantener un dolor de claudicación de 3-4 sobre 5. Se podrá incrementar hasta un 10% de pendiente. Si se ha alcanzado el 10% pendiente se podrá incrementar la velocidad 0,16 km/hora.

La intensidad del dolor de claudicación marcará la progresión de la sesión, que podrá realizarse dicha progresión antes de cumplir la semana para mantener el dolor de claudicación entre 3-4 sobre 5 dentro de los 5-10 minutos de andar. El tiempo total de caminar será 30 minutos.

Fuerza: Realizarán 3 series de 6 repeticiones al 70% de 1-RM de cada ejercicio.

Semana 11 y 12

Marcha: Se seguirá el mismo procedimiento para progresar en las sesiones como se ha explicado en el resto de las semanas del programa (semanas 1-10). El tiempo total de caminar será de 30-35 minutos. La parte de caminar junto con el tiempo de descanso no podrá superar los 45 minutos, para que sea posible realizar la parte de entrenamiento de fuerza.

Fuerza: Realizarán 3 series de 5 repeticiones al 75% de 1-RM de cada ejercicio.

Tabla 4. Progresión de marcha. Elaboración propia.

Semana 1 y 2	15 minutos de andar
Semana 3 y 4	15 minutos de andar
Semana 5 y 6	20 minutos de andar
Semana 7 y 8	25 minutos de andar
Semana 9 y 10	30 minutos de andar
Semana 11 y 12	30-35 minutos de andar

Tabla 5. Progresión de fuerza. Elaboración propia.

Semana 1 y 2	3 series de 8 repeticiones al 50% de 1-RM
Semana 3 y 4	3 series de 10 repeticiones al 50% de 1-RM
Semana 5 y 6	3 series de 8 repeticiones al 60% de 1-RM
Semana 7 y 8	3 series de 7 repeticiones al 65% de 1-RM
Semana 9 y 10	3 series de 6 repeticiones al 70% de 1-RM
Semana 11 y 12	3 series de 5 repeticiones al 75% de 1-RM

EJERCICIOS DE FUERZA

Los ejercicios de fuerza que se realizarán son los siguientes:

- **PRENSA DE PIERNAS:** Paciente en sedestación en la máquina de prensa, con las manos apoyadas en el agarradero y los pies en la prensa con una flexión de cadera de 45° y 90° de rodillas. Al exhalar el paciente debe extender las rodillas (que no será extensión completa) y la cadera y al inhalar deberá volver a la posición de partida (**Figura 8**).

- **EXTENSIÓN DE PIERNAS:** La persona sentada y apoyada en el respaldo, con flexión de 90° de rodilla y cadera y las manos sujetas en el borde lateral de la silla. Debe llevar las piernas a extensión, que no será completa mientras exhala el aire (**Figura 9**).
- **ELEVACIÓN DE LOS TOBILLOS:** Paciente en BP con las rodillas extendidas y los pies a la anchura de las caderas, con una mancuerna en cada mano y con los brazos estirados a lo largo del cuerpo. Al exhalar, el paciente deberá ponerse de puntillas, levantando el talón del suelo y al inhalar volverá a la posición inicial (**Figura 10**).



Figura 8. Prensa de Piernas.
Elaboración propia.



Figura 9. Extensión rodillas.
Elaboración propia.



Figura 10. Elevación de los tobillos. *Elaboración propia.*

Tabla 6. Calendario. Elaboración propia.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Semana 1 y 2	Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		
Semana 3 y 4	Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		
Semana 5 y 6	Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha en el domicilio
Semana 7 y 8	Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha en el domicilio
Semana 9 y 10	Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha en el domicilio
Semana 11 y 12	Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha + Fuerza		Marcha en el domicilio

VUELTA A LA CALMA

Este bloque sirve para bajar la carga de trabajo de una manera gradual, bajar las pulsaciones, evitar mareos, normalizar las funciones orgánicas y volver al estado de reposo. En total durará un tiempo aproximado de 10 minutos en los que se realizarán estiramientos de los miembros inferiores, donde cada uno durará 30 segundos:

- **GLÚTEOS:** Paciente en decúbito supino, con una pierna completamente estirada y la otra con una flexión de rodilla y cadera máximas (intentando llevar la rodilla al pecho), se deberá mantener esta posición con ambos brazos abrazando la pierna flexionada. Desde esa misma posición, sujetarán la pierna flexionada solo con el brazo contralateral y realizarán una aducción de cadera para incidir más en el glúteo medio y piramidal (**Figura 11**).
- **CUÁDRICEPS:** Paciente en bipedestación unipodal, apoyando una mano en la pared o en una mesa para mantener el equilibrio, y con la otra mano sujeta desde el empeine del pie la pierna con una flexión máxima de rodilla (llevando el talón al glúteo), se mantendrá la posición en el punto de tensión (**Figura 12**).

- **ISQUIOTIBIALES:** Paciente en BP, colocará la pierna a estirar encima de un alfiler, con una ligera flexión de rodilla y con las manos en la cintura se realizará una pequeña flexión de tronco. Se mantendrá la posición donde se sienta el punto de tensión (**Figura 13**).
- **GASTROCNEMIO Y SÓLEO** Paciente en bipedestación en frente de una pared, apoyará las manos en ella y colocará un pie por delante del otro. La pierna posterior permanecerá con la rodilla extendida y el pie completamente apoyado en el suelo y la pierna anterior con la rodilla flexionada. En esa posición, trasladará el peso del cuerpo a la pierna anterior (hacia la pared). Se mantendrá la posición cuando aparezca la tensión en la parte posterior de la pierna trasera (**Figura 14**).



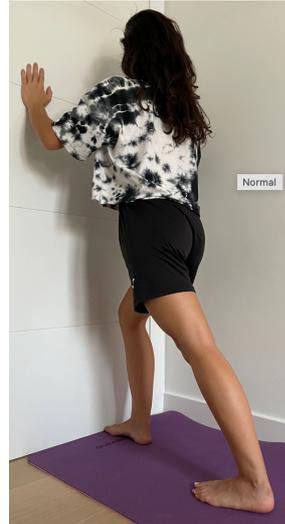
Figura 11. Estiramiento de glúteo. Elaboración propia.



Figura 12. Estiramiento de cuádriceps. Elaboración propia.



**Figura 13. Estiramiento de is-
quiotibiales. Elaboración propia.**



**Figura 14. Estiramiento de gas-
trocnemio y sóleo. Elaboración
propia.**

7.7. Consentimiento informado

El consentimiento informado está descrito en el **(Anexo 2)**.

7.8. Limitaciones

La mayor limitación de este protocolo es el tiempo de cada entrenamiento, ya que programas más largos de marcha en cada sesión (hasta 45 minutos de caminata sin contar los descansos) han dado buenos resultados, pero para poder añadir ejercicio físico de fuerza en cada sesión de entrenamiento, se necesita más tiempo de trabajo. Lo que haría que el protocolo fuera poco realista, ya que, una sesión tan larga (que se exceda de hora y media) no sería factible para una rehabilitación hospitalaria. Por ello, en este trabajo se ha optado por reducir la marcha a un máximo de 30-35 minutos de caminata (sin contar los descansos) y añadir un máximo de 20 minutos aproximados de entrenamiento de ejercicio físico de fuerza. En lo que respecta al fortalecimiento muscular, se ha preferido no acortar las series y disminuir los diferentes tipos de ejercicio, puesto que los artículos estudiados han obtenido resultados con tres series de cada ejercicio y porque con esos ejercicios se entiende que se trabajan todos los grupos musculares necesarios para mejorar la marcha.

8. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría empezar, en primer lugar, expresando todo mi agradecimiento a mi tutora Alazne Antón, por toda su implicación, tanto a la hora de entenderme, interesarse, y asesorarme de una manera óptima y profesional; como a la hora de atender y responder mis dudas con rapidez, corregir todas las partes de igual manera, y facilitar y ayudarme siempre ofreciendo todas sus valías para lograr que el trabajo fuera inmensamente más sencillo, cómodo y de mayor calidad. No tengo palabras para agradecer su ayuda, aun estando las vacaciones de por medio, por estar siempre presente. Sin ella este trabajo sería mucho más difícil.

En segundo lugar, pero no menos importante, un agradecimiento inmenso y muy especial a mi pareja, por toda su ayuda, apoyo, paz y sabiduría durante el transcurso de todos estos meses. Este trabajo es tan mío como suyo.

Desearía seguir agradeciendo a mi familia y amigos, por la ayuda prestada y el seguimiento de todo el trabajo a lo largo de estas semanas, y por todos los ánimos y cariño recibidos.

Agradecer también a Mitxelko Sánchez, por su dedicación y ayuda fundamental en la estructura de este trabajo.

Me gustaría acabar reconociendo y agradeciendo estos cuatro años a todos mis profesores, y compañeras y compañeros, sin ellos esta experiencia no podría ser la misma, gracias por esta etapa.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Peñín-Grandes S, Martín-Hernández J, Valenzuela PL, López-Ortiz S, Pinto-Fraga J, Solá L del R, et al. Exercise and the hallmarks of peripheral arterial disease. *Atherosclerosis*. 1 de junio de 2022;350:41-50.
2. Chowdhury MM, Coughlin PA. Peripheral arterial disease. *Surg Oxf*. 1 de julio de 2022;40(7):432-7.
3. Barden JM, Hoffert L, Ruf S, McCarville D, Kopriva D. The effect of peripheral arterial disease and intermittent claudication on gait regularity and symmetry. *J Biomech*. 1 de agosto de 2022;141:111205.
4. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MLEL, Bjorck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Rev Espanola Cardiol Engl Ed*. febrero de 2018;71(2):111.
5. Parmenter BJ, Raymond J, Dinnen P, Lusby RJ, Fiatarone Singh MA. High-intensity progressive resistance training improves flat-ground walking in older adults with symptomatic peripheral arterial disease. *J Am Geriatr Soc*. noviembre de 2013;61(11):1964-70.
6. Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, Blevins SM. Step-monitored home exercise improves ambulation, vascular function, and inflammation in symptomatic patients with peripheral artery disease: a randomized controlled trial. *J Am Heart Assoc*. 18 de septiembre de 2014;3(5):e001107.
7. Spafford C, Oakley C, Beard JD. Randomized clinical trial comparing Nordic pole walking and a standard home exercise programme in patients with intermittent claudication. *Br J Surg*. junio de 2014;101(7):760-7.
8. Chehuen M, Cucato GG, Carvalho CRF, Ritti-Dias RM, Wolosker N, Leicht AS, et al. Walking training at the heart rate of pain threshold improves cardiovascular function and autonomic regulation in intermittent claudication: A randomized controlled trial. *J Sci Med Sport*. octubre de 2017;20(10):886-92.

9. Kropielnicka K, Dziubek W, Bulińska K, Stefańska M, Wojcieszczyk-Latos J, Jasiński R, et al. Influence of the Physical Training on Muscle Function and Walking Distance in Symptomatic Peripheral Arterial Disease in Elderly. *BioMed Res Int.* 2018;2018:1937527.
10. McDermott MM, Liu K, Guralnik JM, Criqui MH, Spring B, Tian L, et al. Home-based walking exercise intervention in peripheral artery disease: a randomized clinical trial. *JAMA.* 3 de julio de 2013;310(1):57-65.
11. Novaković M, Krevel B, Rajković U, Vižintin Cuderman T, Janša Trontelj K, Fras Z, et al. Moderate-pain versus pain-free exercise, walking capacity, and cardiovascular health in patients with peripheral artery disease. *J Vasc Surg.* julio de 2019;70(1):148-56.
12. Villemur B, Thoreau V, Guinot M, Gailledrat E, Evra V, Vermorel C, et al. Short interval or continuous training programs to improve walking distance for intermittent claudication: Pilot study. *Ann Phys Rehabil Med.* noviembre de 2020;63(6):466-73.
13. Slysz JT, Tian L, Zhao L, Zhang D, McDermott MM. Effects of supervised exercise therapy on blood pressure and heart rate during exercise, and associations with improved walking performance in peripheral artery disease: Results of a randomized clinical trial. *J Vasc Surg.* noviembre de 2021;74(5):1589-1600.e4.
14. Bearne LM, Volkmer B, Peacock J, Sekhon M, Fisher G, Galea Holmes MN, et al. Effect of a Home-Based, Walking Exercise Behavior Change Intervention vs Usual Care on Walking in Adults With Peripheral Artery Disease: The MOSAIC Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 12 de abril de 2022;327(14):1344-55.
15. Casillas JM, Besson D, Hannequin A, Gremeaux V, Morisset C, Tordi N, et al. Effects of an eccentric training personalized by a low rate of perceived exertion on the maximal capacities in chronic heart failure: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* abril de 2016;52(2):159-68.
16. consenso-argentino-de-prueba-ergometrica-version-completa.pdf [Internet]. [citado 18 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2016/06/consenso-argentino-de-prueba-ergometrica-version-completa.pdf>

17. pad-exercise-training-toolkit.pdf [Internet]. Disponible en: <http://vascular-disease.org/files/pad-exercise-training-toolkit.pdf>
18. Perfil de los pacientes con claudicación intermitente en España. Estudio VITAL [Internet]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-angiologia-294-pdf-S0003317013000436>
19. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, Barshes NR, Corriere MA, Drachman DE, et al. 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 21 de marzo de 2017;135(12):e686-725.
20. Manual de Procedimientos SEPAR, 4 by SEPAR - Issuu [Internet]. [citado 29 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://issuu.com/separ/docs/procedimientos4>
21. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. abril de 2005;19(2):135-50.

10. ANEXOS

Anexo 1: Tabla de valores del índice de presión tobillo-brazo (19).

Indice T/B	Interpretación
1,00-1,40	Normal
0,91–0,99	Borderline
0,41– 0,90	Enfermedad moderada-severa
$\leq 0,40$	Enfermedad severa
$> 1,40$	No compresible: calcificación

Anexo 2: Consentimiento informado. Elaboración propia.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROGRAMA

Nombre del programa: Programa de rehabilitación para la EAP

Sr/Sra. con DNI y natural de domiciliado/a en, provincia de, con fecha de nacimiento/...../..... he sido informado/a detalladamente sobre el programa, recibiendo información de la hipótesis, los objetivos, las variables a evaluar y lugar donde se realizará el programa. Además, he sido correctamente informado/a sobre los beneficios que supone el uso de mis datos personales y clínicos para llevar a cabo los objetivos del programa.

He sido informado/a de que mis datos serán protegidos por la ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

Comprendo todas las explicaciones que se me han facilitado sobre la intervención y todas las dudas han sido aclaradas. Asimismo, entiendo que mi participación es libre y voluntaria.

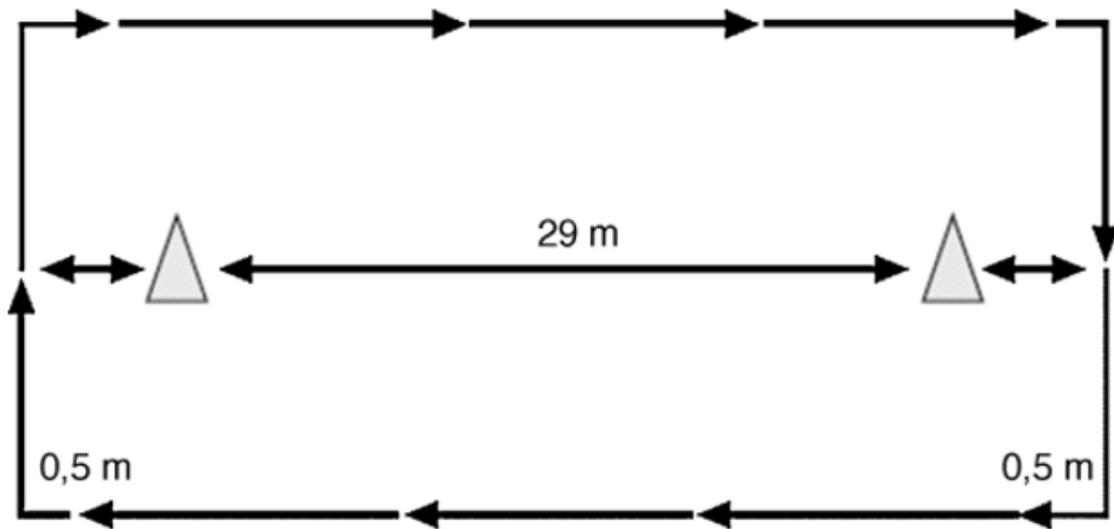
Tengo conocimiento de los riesgos y efectos secundarios inherentes al tratamiento que son los siguientes: lesiones (traumatismos, fracturas, roturas musculares o ligamentosas, ...), dolor tras el tratamiento y dolor isquémico, fatiga, mareos, agujetas, luxaciones, rigidez, eventos cerebrovasculares, infarto de miocardio, paro y muerte cardíacos entre otros.

Habiendo leído el presente documento, acepto participar en este programa y doy permiso para que los datos que se recojan durante la rehabilitación sean utilizados con fines clínicos y de estudio.

Para que así conste, firmo este documento con fecha de de del año

Firma del/de la participante

Anexo 3: Recorrido de la prueba T6MM (20).



Anexo 4: Contenido de las escalas del SF-36 (21).

Tabla1. Contenido de las escalas del SF-36			
Dimensión	N.º de ítems	Significado de las puntuaciones de 0 a 100	
		«Peor» puntuación (0)	«Mejor» puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas, incluido bañarse o ducharse, debido a la salud	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore	Evalúa la propia salud como excelente
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo
Ítem de Transición de salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año

Anexo 5: Escala de claudicación de dolor (17).

THE CLAUDICATION PAIN SCALE

NO PAIN	1
ONSET OF PAIN	2
MILD PAIN	3
MODERATE PAIN	4
SEVERE PAIN	5