

**Fisioter Bras. 2023;24:(5):670-89**

doi: [10.33233/fb.v24i5.4883](https://doi.org/10.33233/fb.v24i5.4883)

## REVISÃO

**Atuação da fisioterapia na doença arterial obstrutiva periférica: revisão sistemática**

***Role of physical therapy in peripheral arterial disease: systematic review***

Poliana Agnez Rodrigues, Thereza Maria Martins, Vânia Cristina dos Reis Miranda, Sandra Regina de Gouvêa Padilha Galera, Flávio de Pádua Oliveira Sá Nery, Elaine Cristina Martinez Teodoro

*Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP, Brasil*

Recebido em: 14 de agosto de 2021; Aceito em: 12 de julho de 2023.

**Correspondência:** Elaine Cristina Martinez Teodoro, teodoro.elaine18@gmail.com

### Como citar

Rodrigues PA, Martins TM, Miranda VCR, Galera SRGP, Nery FPOS, Teodoro ECM. Atuação da fisioterapia na doença arterial obstrutiva periférica: revisão sistemática. Fisioter Bras. 2023;24(5):670-89. doi: [10.33233/fb.v24i5.4883](https://doi.org/10.33233/fb.v24i5.4883)

## Resumo

**Introdução:** A Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP) é uma enfermidade decorrente de uma oclusão causada por uma placa aterosclerótica nos vasos sanguíneos, designada pelo aumento da morbidade e mortalidade, limitações na capacidade funcional e diminuição da Qualidade de Vida (QV). **Objetivo:** O presente estudo tem por objetivo investigar as condutas fisioterapêuticas relacionadas à terapia por exercícios no tratamento da DAOP. **Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática, na qual foram consultados os bancos de dados Bireme e PubMed e utilizados artigos científicos em inglês de revistas indexadas nas bases de dados Medline, Scielo, Lilacs e Physiotherapy Evidence Database (PEDro), publicados entre os anos de 2010 a 2022, avaliados de acordo com a qualidade metodológica por meio da Escala de Qualidade de JADAD. Para a construção do trabalho foram incluídos estudos que estivessem disponíveis na íntegra, que a população alvo fosse composta por indivíduos com DAOP, com idade  $\geq 60$  anos, com o índice tornozelo-braquial (ITB)  $\leq 0,9$  no repouso ou após o

exercício. *Resultados:* A fisioterapia fundamentada em exercícios pode proporcionar melhoras significativas em pacientes que apresentam Claudicação Intermitente (CI) ou são assintomáticos e atua na melhora da marcha, no aumento do fluxo sanguíneo, na melhora da QV e no seu prognóstico, o que diminui a dor, melhora a funcionalidade e sucessivamente auxilia a vida pessoal e ocupacional. *Conclusão:* O programa de exercícios supervisionados em esteira é o mais indicado e após doze semanas de intervenção já é obtida uma melhora no quadro clínico desses pacientes. Mais estudos de qualidade serão necessários para investigar as condutas fisioterapêuticas relacionadas à terapia por exercícios no tratamento da doença arterial obstrutiva periférica.

**Palavras-chave:** doença arterial periférica; claudicação intermitente; fisioterapia; exercício; treinamento.

### Abstract

*Introduction:* Peripheral Obstructive Arterial Disease (PAOD) is a disease resulting from an occlusion caused by an atherosclerotic plaque in blood vessels, designated by increased morbidity and mortality, limitations in functional capacity and decreased Quality of Life (QoL). *Objective:* This study aims to investigate physiotherapeutic approaches related to exercise therapy in the treatment of PAOD. *Methods:* This is a systematic review, in which the Bireme and PubMed databases were consulted and scientific articles in English from journals indexed in the Medline, Scielo, Lilacs and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) databases, published between the years from 2010 to 2022, evaluated according to methodological quality using the JADAD Quality Scale. For the construction of the work, studies that were available in full were included, that the target population consisted of individuals with PAOD, aged  $\geq 60$  years, with ankle-brachial index (ABI)  $\leq 0.9$  at rest or after exercise. *Results:* Physical therapy based on exercises can provide significant improvements in patients who have Intermittent Claudication (IC) or are asymptomatic and acts to improve gait, increase blood flow, improve QoL and prognosis, which reduces pain, improves functionality and successively helps personal and occupational life. *Conclusion:* The supervised exercise program on a treadmill is the most indicated and after twelve weeks of intervention, an improvement in the clinical condition of these patients is already obtained. More high-quality studies are needed to investigate physiotherapeutic approaches related to exercise therapy in the treatment of peripheral arterial occlusive disease.

**Keywords:** peripheral arterial disease; intermittent claudication; physical therapy; exercise, training.

## Introdução

A Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP) é uma enfermidade decorrente de uma doença oclusiva aterosclerótica designada pelo aumento da morbidade e mortalidade, limitações na capacidade funcional e diminuição da qualidade de vida [1].

As suas principais causas incluem o envelhecimento, o tabagismo, o diabetes mellitus, a hipertensão arterial sistêmica e a obesidade. A prevalência da DAOP aumenta com o envelhecimento; na população em geral representa 12% a 14% e afeta até 20% dos indivíduos com mais de 75 anos [2].

Os indivíduos que desenvolvem a doença podem se mostrar sintomáticos ou assintomáticos. Os sintomáticos sentem dores e formigamentos nos membros inferiores quando realizam exercícios, por conta de um baixo desempenho físico, exibem uma manifestação clínica conhecida como claudicação intermitente, a qual é o sintoma primário da DAOP. Como as artérias femorais e poplíteas superficiais são mais afetadas pela aterosclerose, a dor da claudicação intermitente é constantemente localizada na panturrilha, isso faz com que o paciente pare de realizar exercícios, o que favorece a formação de trombos. No entanto, mais da metade dos pacientes com DAOP são assintomáticas ou apresentam sintomas atípicos [1,2].

A principal barreira para o diagnóstico de DAOP pode ser os pacientes assintomáticos, os idosos que muitas vezes apresentam outras comorbidades e podem atribuir os primeiros sintomas da doença a outras condições clínicas e por esses motivos não procuram uma consulta médica [3].

O ideal é que todos os pacientes a partir dos 65 anos ou abaixo dos 50 anos de idade, que apresentem os fatores de risco da DAOP sejam submetidos a exames para avaliar a presença ou a ausência da doença. O principal exame utilizado para o diagnóstico é o Índice Tornozelo-Braquial (ITB), um exame simples e não invasivo, que tem como objetivo indicar a obstrução arterial quando o valor é igual ou menor a 0,9. Valores até 0,7 indicam obstrução leve e valores abaixo de 0,69 indicam obstrução moderada a grave. Para um melhor diagnóstico da doença podem ser realizados os exames como a ultrassonografia de duplex e a angiografia [3].

Algumas medidas a serem tomadas imediatamente após a confirmação do diagnóstico são as mudanças no estilo de vida, tais como: a cessação do tabagismo, o início da prática de atividades físicas, a terapia medicamentosa e o controle adequado da pressão arterial e glicemia [4].

Existem alguns tratamentos para DAOP que dependem do grau da doença, como a revascularização por cirurgias ou por intervenções endovasculares e a terapia por meio de exercícios [4].

Uma equipe multidisciplinar é ideal no decorrer da doença para os cuidados necessários, além de um bom diagnóstico e tratamento, o que pode prevenir o paciente de complicações futuras. A equipe pode ser composta além do fisioterapeuta, por médico, enfermeira e nutricionista. Cada paciente pode se diferenciar em relação aos sinais e sintomas, o que depende de sua genética e estilo de vida, conforme a doença progride é necessário que se altere a equipe, acrescentando ou reduzindo os profissionais [4,5].

A fisioterapia fundamentada em exercícios pode proporcionar melhoras significativas em pacientes que apresentam claudicação intermitente ou são assintomáticos e atuam na melhora da marcha, no aumento do fluxo sanguíneo, na melhora da qualidade de vida e no prognóstico do paciente, o que diminui a dor, melhora a funcionalidade e sucessivamente facilita a vida pessoal e ocupacional desses pacientes, demonstrando ser um tratamento indicado para melhora dos sintomas da DAOP [3,6,7].

Quando indicados os programas de exercícios, os mesmos não devem ser rigorosos, os fisioterapeutas podem adaptar o exercício e a duração do programa conforme as necessidades e capacidades individuais dos pacientes [8]. Esses programas de treinamento supervisionado podem envolver exercícios aeróbicos, exercícios resistidos ou uma combinação deles [9].

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo investigar as condutas fisioterapêuticas relacionadas à terapia por exercícios no tratamento da doença arterial obstrutiva periférica.

## Métodos

Foi realizada uma revisão sistemática. As seguintes bases eletrônicas de dados foram utilizadas para a pesquisa: Literatura da América Latina e do Caribe (LILACS), MEDLINE, Scielo, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e os bancos de dados: PubMed e Lilacs.

O período de busca ocorreu de março a junho de 2020 e foram selecionados artigos de 2010 a 2022.

Empregaram-se as seguintes combinações de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): doença arterial periférica, claudicação intermitente, fisioterapia exercício, treinamento, peripheral arterial disease, intermittent claudication,

physiotherapy, exercise, training, as quais foram utilizadas na base PubMed os descritores MeSH correspondentes.

Em cada base e banco de dados, as combinações entre as palavras foram conduzidas utilizando os operadores booleanos (OR/AND) e (NOT/AND), sendo aceitos os idiomas português e inglês. Os artigos foram avaliados e selecionados de forma independente por dois revisores, sendo retiradas as duplicatas (àqueles publicados em duas ou mais bases ou banco de dados).

Os estudos foram escolhidos conforme o conteúdo do título, resumo e metodologia, sendo excluídos os trabalhos que não tinham relação com o tema e direcionamento da revisão e de metodologia, como revisão sistemática, revisão de literatura, validação de protocolo e estudo piloto; foram incluídos os estudos de ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos randomizados controlados e ensaios clínicos prospectivos randomizados controlados, que descrevessem as condutas fisioterapêuticas relacionadas à terapia por exercício no tratamento da DAOP.

A partir da pré-seleção e consenso, os avaliadores analisaram os textos na íntegra, considerando os critérios definidos e de relevância ao objetivo dessa revisão. Para a extração de dados, selecionaram-se os estudos que incluíam pacientes de ambos os sexos, com idade  $\geq 60$  anos, com DAOP e diagnosticados de acordo com o ITB  $\leq 0,9$  no repouso ou após o exercício.

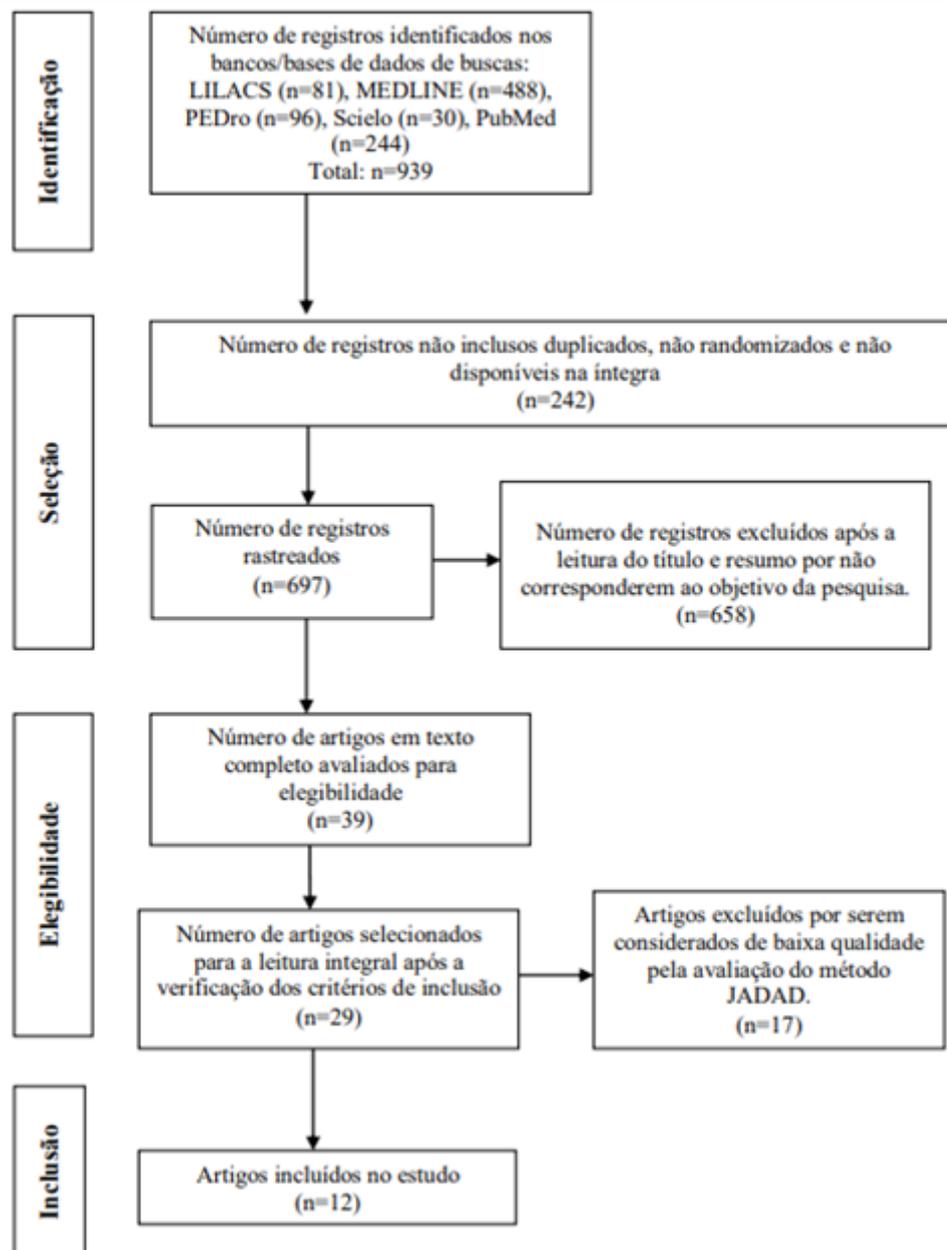
Os dois revisores avaliaram também a qualidade metodológica dos estudos selecionados, de acordo com a Escala de Qualidade de JADAD [10] a qual é uma ferramenta desenvolvida para avaliar a qualidade de estudos clínicos e que visa à diminuição das tendenciosidades, ou seja, sua validade interna. Nos itens da escala existem duas opções de resposta: sim ou não; questionam-se os seguintes critérios: se o estudo é randomizado, se o método de randomização é adequado; se é duplo-cego, se o método de blindagem é adequado; se há descrição das exclusões e perdas do estudo. Para cada item atribui-se um ponto para a resposta sim e zero ponto para a resposta não, de modo que cada item tenha apenas uma resposta. Se nos itens 1 e 2 os métodos de randomização e blindagem forem citados, mas descritos de maneira inadequada, faz-se a dedução de um ponto; da mesma forma, se nos mesmos itens os métodos de randomização e blindagem forem citados e descritos corretamente, adiciona-se um ponto.

Como resultado da escala de JADAD, o estudo pode receber, no máximo, cinco pontos, um ponto para cada sim. O estudo é considerado de má qualidade se obtiver pontuação menor ou igual a dois, após a avaliação.

Por meio da busca primária foram encontrados nas bases de dados um total de 939 artigos, após a verificação de duplicatas, foram excluídos 242; dos 697 restantes

foi realizada a seleção de títulos e resumos, e foram excluídos 658 estudos, permanecendo 39 artigos. Destes, após a verificação da metodologia, 29 deles foram selecionados para a leitura integral dos textos.

Após a leitura crítica destes, 17 estudos foram excluídos conforme os critérios da escala de JADAD e 12 foram incluídos por preencherem os critérios de seleção para esta revisão sistemática, conforme demonstrado na Figura 1.



**Figura 1** - Fluxograma do processo de seleção de artigos para o estudo

## Resultados

As características dos estudos que preencheram os critérios de inclusão, assim como as intervenções e resultados estão sumarizadas na Tabela I.

Na maioria dos estudos, os exercícios foram conduzidos por fisioterapeutas ou havia fisioterapeutas na equipe multidisciplinar que atuaram com esses pacientes.

**Tabela I - Características dos estudos incluídos (n=12)**

**Tabela I - Características dos estudos incluídos (n = 12)**

<b>Autor Ano</b>	<b>Escore JADAD</b>	<b>Método</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Conclusão</b>
<b>Gardner et al. 2011 [11]</b>	3	Estudo clínico randomizado controlado	Comparar as alterações no desempenho do exercício e nas atividades ambulatoriais em pacientes com DAOP com CI após um programa de exercícios em casa, um programa de exercícios supervisionados e um programa de controle de cuidados habituais.	119 pacientes foram randomizados por 12 semanas. 29 concluíram os exercícios domiciliares, realizando caminhada com CI. 33 completaram os exercícios supervisionados na esteira caminhando com CI. 30 completaram o controle de cuidados habituais, esse grupo foi encorajado a caminhar mais por conta própria, mas não recebeu recomendações específicas durante o estudo.	Concluiu-se que um programa de exercícios em casa, quantificado por um monitor de atividade, possuiu alta adesão e foi eficaz em melhorar as medidas de claudicação semelhantes a um programa de exercícios supervisionados. Além disso, o exercício em casa parece ser mais eficaz no aumento da atividade ambulatorial diária no ambiente comunitário, seguido do ES.
<b>Gardner et al. 2014 [12]</b>	3	Estudo clínico prospectivo randomizado controlado	Comparar as alterações nos resultados primários de TIC e TPC, bem como nos resultados secundários do desempenho submáximo de exercícios, atividade ambulatorial diária, função vascular, inflamação e Saturação de Oxigênio da Hemoglobina do Músculo da Panturrilha (SatO <sub>2</sub> ) em pacientes sintomáticos com DAOP após o programa de exercícios em casa.	180 participantes divididos em GC (programa de resistência), GE (NEXT step em casa) e GS (n=60, cada grupo). NEXT step em casa constituía em 3 meses de caminhada para dor de CI leve e moderada. O programa de ES consistia em 3 meses de caminhada em esteira, com dor de claudicação leve a moderada, 3 dias por semana. As sessões de exercícios aumentaram progressivamente durante o programa. O TR foi realizado 3 vezes	O programa NEXT step em casa apresentou baixo atrito, alta aderência e foi eficaz na melhora das medidas de desfecho primário de TIC e TPC, além de desfechos secundários de desempenho submáximo de exercícios, atividade ambulatorial diária, função vascular, SatO <sub>2</sub> do músculo da panturrilha e inflamação.

				por semana, com exercícios nos MMSS e MMII.	
<b>Gardner et al. 2012 [13]</b>	3	Estudo clínico prospectivo randomizado controlado	Determinar se o programa de exercícios é eficaz para alterar o TIC e o TPC em pacientes com DAOP e claudicação.	Os pacientes foram randomizados para ES (n=106) e para GC assistencial (n=36). O programa consistia em 6 meses de acompanhamento supervisionado em esteira. Os aquecimento e desaquecimento foram realizados em um cicloergômetro durante cada sessão. O GC de cuidados habituais foram incentivados a caminhar, mas não receberam recomendações específicas sobre um programa de exercícios durante o estudo.	O programa NEXT step em casa apresentou baixo atrito, alta aderência e foi eficaz na melhora das medidas de desfecho primário de TIC e TPC, além de desfechos secundários de desempenho de submáximo de exercícios, atividade ambulatorial diária, função vascular, SatO <sub>2</sub> do músculo da panturrilha e inflamação.
<b>Chehuen et al. 2017 [14]</b>	3	Estudo clínico randomizado controlado	Examinar os efeitos do TC a uma FC equivalente ao limiar da dor na função cardiovascular e na regulação autonômica em pacientes com CI.	42 participantes divididos em GC (n=20) e grupo TC (n=22). Os pacientes do GC realizaram alongamentos 2 vezes por semana, durante todo o período do estudo. Os pacientes do TC realizaram 2 sessões de caminhada por semana por 30 minutos.	Concluiu-se que por meio de exercícios, os ganhos de TIC e TPC ocorreram rapidamente nos primeiros 2 meses de reabilitação física e foram mantidos com treinamento adicional. Um programa de exercícios curtos de 2 meses pode ter uma maior adesão do que um programa mais longo para tratar a claudicação e conseqüentemente gera custos mais elevados.
<b>McDermott, et al. 2019 [15]</b>	3	Ensaio clínico randomizado	Verificar se em pessoas com DAOP, a intervenção de 6 meses supervisionada em esteira teria um efeito duradouro no desempenho da caminhada de 6 minutos e no desempenho físico.	156 participantes com DAOP foram divididos 3 grupos (n=52 cada): ES em esteira, TR supervisionado e GC. Os participantes receberam sessões supervisionadas durante os meses 1 a 6 e contato telefônico nos meses 6 a 12. O ES na esteira consistiu em esteira 3 vezes por semana, durante 6 meses, O grupo TR dos MMII exercitaram-se 3 vezes por semana,	Em doze semanas de TC a FC individualizada ao limiar da dor melhorou significativamente a capacidade de caminhar, a função cardiovascular e a regulação autonômica cardíaca em pacientes com CI.

				durante 6 meses. O GC de atenção compareceu a 11 sessões de grupo de 1 hora, durante um período de 6 meses.	
<b>Ritti-Dias et al. 2010 [16]</b>	<b>3</b>	Estudo clínico randomizado	Analisar os efeitos de 12 semanas de TF na tolerância ao exercício em pacientes com CI, e comparar os seus efeitos com os observados no TC e comparar também a intensidade da dor durante as sessões de TF e TC.	34 participantes divididos em grupo de TF e grupo de TC (ambos com n = 17). Os programas duraram 12 semanas, sendo 2 sessões de terapia por semana, com aproximadamente 60 minutos, sendo 30 minutos de exercícios e 30 minutos de recuperação passiva. O TC foi realizado em esteira. O TF foi realizado por meio da mecanoterapia.	O ES em esteira que melhorou significativamente a DC6min. em um período de 6 meses, não teve um benefício durável no desempenho de caminhada de 6 minutos. Seis meses após a intervenção do exercício em esteira concluída, estes resultados não mantiveram um efeito persistente do ES em esteira, na caminhada de 6 minutos em pacientes com DAOP.
<b>Gomes et al. 2017 [17]</b>	<b>3</b>	Ensaio clínico randomizado controlado	Analisar os efeitos cardiovasculares do TR na PA em repouso e 24 horas em pacientes com DAOP.	30 pacientes divididos em GC e TR (n=15, em cada grupo), ambos foram submetidos a um programa de ES com 2 sessões por semana, durante 12 semanas. O grupo TR realizou os exercícios resistidos com duração de cada sessão de 40 minutos. O GC realizou alongamentos e relaxamento por 40 minutos. Um GP com exercícios leves foi usado como controle e não como um grupo de tratamento usual para igualar a atenção.	O TF aumentou a tolerância ao exercício em pacientes com CI. Esses aumentos foram semelhantes aos observados após o TC. No entanto, o TF aumentou a força muscular e causou menos dor durante as sessões de exercício. Esses resultados mostraram a eficácia do TF na melhora da limitação funcional em pacientes com CI.
<b>Castro-Sanchez et al. 2013 [18]</b>	<b>3</b>	Estudo clínico randomizado controlado	Determinar os efeitos de um programa constituído por três modalidades de fisioterapia sobre a circulação sanguínea em pacientes com diabetes tipo 2 com DAOP no estágio I ou IIa de Leriche-Fontaine.	68 pacientes divididos em GE e GP (ambos com n=34). O programa consistiu em um protocolo composto por três exercícios resistidos para os MMII. Cada uma das 2 sessões diárias domiciliares durante 7 dias, iniciou com uma fase de	Doze semanas de TR não alteraram o repouso e a PA em 24 horas ou seus determinantes hemodinâmicos e autonômicos em pacientes com DAOP, no entanto, diminuíram a variabilidade da PA. O TR pode ser considerado uma alternativa reduzir o risco cardiovascular em pacientes com DAOP.

				aquecimento. A fase de treinamento seguiu após um intervalo de 3 minutos. A cada 7 dias, o paciente voltava ao centro de saúde para outro teste para estabelecer o NR para os próximos 7 dias de sessões (incluindo o dia do teste).	
<b>Monteiro et al. 2019 [19]</b>	<b>3</b>	Estudo clínico randomizado	Comparar os efeitos no metabolismo muscular de dois tipos de treinamento aeróbico, com e sem carga nos MMII, em adultos com DAOP.	32 pacientes foram divididos em GC e GAM (ambos com n=16) O treinamento com exercícios aeróbicos foi realizado três vezes por semana, durante um período de 12 semanas, por voluntários de ambos os grupos. O GC realizou caminhada no solo, enquanto o GAM realizou treinamento com sobrecarga progressiva nos MMII.	Concluiu-se que este programa de três modalidades de fisioterapia aumentou a velocidade do fluxo sanguíneo arterial e teve um efeito positivo no metabolismo da glicose. O protocolo de exercícios domiciliares mostrou-se útil para retardar a progressão da DAOP nos estágios I ou II e reduzir o risco cardiovascular em pacientes com diabetes tipo 2.
<b>Saxton et al. 2011 [20]</b>	<b>3</b>	Estudo clínico randomizado controlado	Comparar os efeitos relativos de um programa de 6 meses de exercício aeróbico e resistido de MMSS e MMII sobre as percepções dos pacientes com o SFE da doença e a QV relacionada à saúde em pacientes com DAOP sintomática.	104 participantes divididos em GC (n=33), GT para MMSS (n=34) e GT para MMII (n=37). Os grupos de exercícios realizaram TFS 2 vezes por semana durante 24 semanas, usando um ergômetro de MMSS e outro de MMII. Os pacientes se exercitavam em ciclos de 2 minutos de exercício, seguidos de 2 minutos de descanso por um tempo total de 20 minutos. Para ajustar a intensidade do exercício foram realizados testes de manivela de MMSS e MMII.	O treinamento aeróbico tradicional foi superior ao treinamento de caminhada modificado concomitante com sobrecarga nos MMII em relação à melhora do metabolismo muscular. Foram observadas melhoras nas percepções dos pacientes sobre o SFE da doença e a QV relacionados à saúde após o treinamento de MMSS e MMII. Após 6 semanas de treinamento físico, mudanças limitadas foram aparentes e, após 24 a 72 semanas de acompanhamento, as melhoras foram mais pronunciadas no grupo de MMSS
<b>Guidon et al. 2013 [21]</b>	<b>3</b>	Estudo clínico randomizado	Avaliar os efeitos de um ano de participação em um programa de exercícios	44 pacientes foram divididos em GC (n=16) e GE (n=28). O GC continuou	A participação em de programa de exercícios supervisionados resultou em melhoras na

			supervisionados de 12 semanas sobre a capacidade funcional e a QV dos pacientes com DAOP.	com os cuidados usuais. O GE participou de um programa de ES 2 vezes por semana, por uma hora, incluindo períodos de aquecimento e desaquecimento durante 12 semanas. Os participantes se exercitaram por 30 a 40 minutos, usando alguns equipamentos (esteira, stepper, aparelho elíptico, ergômetro de ciclo reclinado e ergômetro de ciclo superior/inferior dos membros).	capacidade funcional e na QV dos pacientes com DAOP
<b>Park et al. 2019 [22]</b>	<b>3</b>	Ensaio clínico randomizado	Investigar os efeitos do exercício de CAQ na função cardiovascular, no consumo máximo de oxigênio, na capacidade funcional, na função física, na força muscular e na composição corporal de pacientes com DAOP comparado com um GC.	62 participantes divididos em grupo CAQ (n=35) e GC (n=37). O grupo CAQ participou de um programa de caminhada aquática por 12 semanas, 4 vezes por semana durante 60 minutos por dia, contendo também aquecimento e relaxamento.	Conclui-se que a CAQ foi uma modalidade terapêutica eficaz para reduzir a rigidez arterial e a FC em repouso, melhorar o consumo máximo de oxigênio, a tolerância ao exercício, a função física e a força muscular em pacientes com DAOP.

Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP), Claudicação Intermitente (CI), Exercício Supervisionado (ES), Tempo do Início de Claudicação (TIC), Tempo do Pico de Caminhada (TPC), Saturação de Oxigênio (SatO<sub>2</sub>), Grupo Controle (GC), Grupo de Exercícios (GE), Grupo Supervisionado (GS), Treinamento Resistido (TR), Membros Superiores (MMSS), Membros Inferiores (MMII), Treinamento de Caminhada (TC), Frequência Cardíaca (FC), Distância de Caminhada de 6 minutos (DC6min.), Treinamento de Força (TF), Pressão Arterial (PA), Grupo Placebo (GP), Número de Repetições (NR), Grupo Aeróbico Modificado (GAM), Status Funcional Específico (SFE), Qualidade de Vida (QV), Grupo de Treinamento (GT), Treinamento Físico Supervisionado (TFS), Caminhada Aquática (CAQ)

## Discussão

A DAOP é uma doença decorrente de uma oclusão causada pela aterosclerose. Os sintomas incluem dor nos MMII induzido pelo exercício, mais conhecido como CI. Afeta adultos com idade mais avançada, tendo sua prevalência de aproximadamente 12% nos Estados Unidos e 21,6% da população idosa no Brasil. Os pacientes com CI tem sua capacidade de deambulação afetada [23].

A fisioterapia baseada em um programa de exercícios, pode promover melhoras significativas em pacientes que apresentam CI ou são assintomáticos e atuam na

melhora da marcha, ou seja, na sua capacidade de locomoção e no estado funcional do paciente, proporcionando uma melhora da QV [24].

Portanto, as diretrizes atuais recomendam a terapia de exercícios como padrão-ouro para todos os pacientes com DAOP, sendo indicada ao paciente que apresenta quadro de isquemia de esforço principalmente para lesões femorais, lesões distais com resultados menos satisfatórios, isquemia de repouso em pacientes com contraindicação cirúrgica, após cirurgias ou técnicas endovasculares ou amputação, sendo contraindicada na presença de uma patologia cardíaca, pulmonar ou cerebral instável, ou seja, em qualquer contraindicação ao esforço [25-27].

Os programas de exercício podem ser realizados em vários ambientes, incluindo hospitais, centros comunitários e ambientes domiciliares, contudo o objetivo de um programa de exercícios é obter como resultados uma melhora no Tempo do Início de Claudicação (TIC), aumentar o Tempo do Pico de Caminhada (TPC), dentre outros benefícios [28].

Dos artigos selecionados, foram avaliados diversos tipos de programas de exercícios para o tratamento de DAOP, alguns foram analisados quanto a sua efetividade por meio da comparação entre um grupo de exercício e um grupo controle, ou entre intervenções diferentes [11-22].

Para as pesquisas de Gardner *et al.* [11], Gardner *et al.* [13], Chehuen *et al.* [14], Ritti-Dias *et al.* [16] e Guidon *et al.* [21] e foram eleitos somente indivíduos do sexo masculino, enquanto Park *et al.* [22] elegeram sujeitos do sexo feminino, os demais estudos foram realizados com pacientes de ambos os sexos.

Dos artigos científicos discutidos no presente estudo, Gardner *et al.* [11], Gardner *et al.* [12], Gardner *et al.* [13], Chehuen *et al.* [14], Ritti-Dias *et al.* [16], Gomes *et al.* [17], Monteiro *et al.* [19], Saxton *et al.* [20] e Guidon *et al.* [21] realizaram seus estudos com pacientes sintomáticos e Castro-Sanchez *et al.* [18], Park *et al.* [22] e McDermott *et al.* [15] realizaram seus estudos com pacientes assintomáticos e sintomáticos.

Oito estudos realizaram um período de intervenção de 12 semanas, exceto Saxton *et al.* [20] que realizaram a intervenção por 72 semanas. Gardner *et al.* [13] concluíram 6 meses de intervenção, Castro-Sanchez *et al.* [18] realizaram 20 semanas de programas de exercícios e McDermott *et al.* [15] efetuaram 6 meses de intervenção e mais 6 meses de acompanhamento por telefone.

Em relação a frequência de sessões terapêuticas por semana, houve similaridade entre os autores Gardner *et al.* [11], Gardner *et al.* [12], Gardner *et al.* [13], McDermott *et al.* [15] e Monteiro *et al.* [19] que realizaram três vezes e Chehuen *et al.* [14], Ritti-Dias *et al.* [16], Gomes *et al.* [17] e Saxton *et al.* [20], que realizaram duas vezes.

Park *et al.* [22] foram os únicos que realizaram durante quatro dias e os únicos que realizaram o protocolo de exercícios propostos todos os dias foi Castro-Sanchez *et al.* [18], cujos participantes realizaram os exercícios duas vezes ao dia em casa, e somente Guidon *et al.* [21] não especificaram a quantidade de sessões por semana.

No estudo de Gardner *et al.* [11], o grupo exercícios domiciliares realizou caminhada intermitente até o máximo de dor na claudicação em um ritmo auto-selecionado com duração de 20 minutos nas primeiras 2 semanas, aumentando progressivamente 15 minutos quinzenais, até atingir um total de 45 minutos durante as 2 semanas finais do programa.

Já no grupo de ES em esteira, os participantes caminharam com CI em uma velocidade de 2 mph com duração inicial de 15 minutos nas primeiras 2 semanas, aumentando progressivamente 5 minutos quinzenalmente, até um total de 40 minutos [11].

O GC foi encorajado a caminhar por conta própria, mas não recebeu recomendações específicas. Os pacientes do programa de exercícios domiciliares caminharam por mais tempo por sessão do que os pacientes em ES, mas em uma cadência mais lenta, resultando em um volume total de exercício semelhante, expresso como MET-minutos. Os exercícios domiciliares e ES aumentaram o TIC e TPC, que foram significativamente diferentes do GC. O estudo mostrou que o exercício em casa parece ser mais eficaz em melhorar a CI, sendo semelhante a um programa padrão de ES, com menos recursos e menos esforço [11].

O estudo que realizou programas de exercícios semelhantes foi o de Gardner *et al.* [12] com objetivo e resultado similares ao estudo anterior. O grupo de exercícios em casa "Next Step" (NS) realizou caminhada para dor de CI leve a moderada em um ritmo autoselecionado, no qual a duração do exercício foi aumentando de 20 para 45 minutos por sessão. O grupo de ES consistiu em caminhada na esteira com dor de claudicação leve a moderada a uma velocidade de 3 km/h e com uma classificação igual a 40% da maior carga de trabalho alcançada durante o teste máximo da esteira como linha de base. As sessões de exercícios aumentaram progressivamente durante o programa de 15 para 40 minutos.

Porém neste estudo, o GC realizou TR com exercícios para MMSS e MMII, usando um sistema de peso específico, no início a resistência que causou fadiga em vários grupos musculares após 15 repetições foi estabelecida e reavaliada a cada mês e se a resistência da máquina não pudesse aumentar utilizavam-se faixas de resistência. A intensidade de cada sessão de treinamento foi determinada usando o valor de captação de oxigênio obtido durante o teste de linha de base máximo em esteira que correspondia ao grau de treinamento [12].

Após a intervenção, o TIC, o TPC e a DC6min aumentaram significativamente desde o início no NS e nos programas de ES, porém o TPC no grupo ES foi significativamente maior. Contudo, o programa de exercício NS com a supervisão mínima da equipe mostrou baixo atrito, alta adesão e eficácia por melhorar os TIC e TPC, o desempenho do exercício submáximo e a atividade deambulatória diária em pacientes sintomáticos, sendo a única intervenção capaz de aumentar diariamente a cadência nesse estudo [12].

Gardner *et al.* [13] dividiram dois grupos, um GC que foi incentivado a caminhar, mas não recebeu recomendações específicas sobre um programa de exercícios durante o estudo e um grupo de ES em esteira caminhando até a dor de claudicação quase máxima, que começou aos 15 minutos no primeiro mês e aumentou em 5 minutos por mês até 40 minutos totalizados no 6º mês. A intensidade iniciou ao nível de 50% da carga de trabalho final atingida durante a linha de base na esteira e foi aumentando em 10% a cada 6 semanas, até 80% durante as 6 semanas finais do programa e durante cada sessão de exercício, os pacientes caminhavam em aproximadamente 2 mph até que a dor da claudicação atingisse nível 3 em uma escala de dor de 0 (sem dor) a 4 (dor máxima).

O programa obteve melhoras mediadas pelo teste de esteira, onde ocorreu um aumento gradativo do TIC e do TPC que foi percebido rapidamente nos primeiros 2 meses de reabilitação e assim foram mantidos com o treinamento adicional. A relevância do estudo foi que um programa de exercícios de 2 meses relativamente curto pode ser preferível, a um programa mais longo para tratar a claudicação porque a adesão é mais alta e os custos são mais baixos [13].

Chehuen *et al.* [14] também apresentaram um programa de exercícios com o objetivo de analisar a sua eficácia comparado a um GC que realizou aproximadamente 20 exercícios de alongamento para todos os principais grupos musculares. Cada exercício foi realizado 2 ou 3 vezes usando a técnica passiva e o alongamento máximo foi mantido por 20 segundos. O grupo TC realizou 15 minutos de caminhada, separados por 2 minutos de repouso e a intensidade do exercício foi ajustada para manter a FC naquela previamente determinada dentro do limiar da dor. A velocidade da esteira foi ajustada a 2 mph para manter a FC no valor alvo. Ambos os grupos tiveram a sessão com duração de 30 minutos e no grupo TC, o TIC, o TPC, a economia de caminhada e a função cardiovascular melhoraram significativamente após 12 semanas apenas.

McDermott *et al.* [15] compararam os resultados de três grupos de intervenção, sendo um GC de atenção que compareceu a 11 sessões de 1 hora, com apoio nutricional. O grupo ES realizou treino de esteira iniciado com 15 minutos, aumentando para 40 minutos e após a oitava semana a intensidade aumentou semanalmente, por

meio da elevação da velocidade e inclinação da esteira e os participantes foram incentivados a continuar até os sintomas quase máximos de CI.

O grupo TR dos MMII realizou 3 séries de 8 repetições de extensão de joelho, exercícios long press e flexão de joelho, para cada exercício foi avaliado a 1RM (uma repetição máxima) no início e a cada 4 semanas. Os participantes começaram a se exercitar com 50% de suas 1RM e aumentaram para 80% durante as primeiras 5 semanas de treinamento, os pesos eram ajustados após cada 1RM mensal e conforme necessário a fim de atingir uma intensidade de exercício consistente com uma taxa de esforço percebido de 12 a 14. Os participantes também realizaram 3 séries de 8 repetições de agachamento e exercícios para plantiflexores. Entre os meses 6 e 12, eles receberam pesos para os tornozelos e foram instruídos sobre a resistência dos MMII e sobre a realização de exercícios com caneleiras para executarem em casa [15].

O estudo demonstrou que uma intervenção de exercício aeróbico realizado em esteira supervisionada por seis meses melhorou a DC6min, por outro lado, no acompanhamento de seis meses pelo telefone a distância diminuiu. Contudo, não houve benefício persistente no acompanhamento de 12 meses. Esses resultados não demonstram um benefício duradouro do ES em esteira na DAOP. Não houve efeitos significativos da intervenção de TR em qualquer resultado do estudo em 12 meses de acompanhamento o que contraria outros estudos aqui apresentados [15].

Ritti-Dias *et al.* [16] compararam os exercícios de TR com exercícios de caminhada, ambos com aproximadamente 60 minutos de duração por sessão, 30 minutos de exercícios e 30 minutos de recuperação passiva. O TC foi realizado em esteira, os pacientes realizaram 15 exercícios de 2 minutos, com um intervalo de descanso de 2 minutos entre eles. Para o TR foram realizados 8 exercícios, com 3 séries de 10 repetições com um intervalo de 2 minutos entre as séries e entre os exercícios que foram realizados em máquinas específicas na seguinte ordem: leg press, flexões, extensão unilateral do joelho, flexão sentada, flexão unilateral do joelho, supino sentado, supino apoiado no leg press e extensão de tronco sentado. A velocidade da caminhada, para o TC ou os pesos, para o TR eram ajustados na série seguinte sempre que o esforço percebido fosse menor ou maior que 11 e 13 na escala de Borg.

O autor ratifica a eficácia do TF na melhora da limitação funcional em pacientes com CI de forma semelhante ao TC, mas, quando se comparam os grupos, o grupo TF elicitou níveis de dor significativamente mais baixos, o que sugere que este tipo de exercício pode ser útil e deve ser considerado em pacientes com CI [16].

Gomes *et al.* [17] compararam o GC e o grupo TR, ambos os grupos realizaram as sessões por 40 minutos. O GC realizou alongamentos e relaxamento de corpo inteiro. O grupo TR realizou os seguintes exercícios: supino reto, leg press, linha sentada,

extensão do joelho, flexão do braço, flexão da perna, elevação frontal e abdução do quadril, com 3 séries de 10 repetições, com intervalo de 2 minutos. Todos os exercícios alcançaram uma intensidade moderada com base em uma classificação de esforço percebido de 5 a 7 de 10 pela escala de Borg modificada.

Na 6<sup>o</sup> semana, foram realizados testes para ajustar a progressão de carga para manter a intensidade do exercício dentro dos limites estabelecidos. Após a intervenção, o estudo não demonstrou resultados sobre melhorias na caminhada ou CI e apresentou como resultados dos exercícios outros indicadores como a diminuição da variabilidade da pressão arterial (PA). Esses achados sugerem que o TR pode ser considerado uma alternativa ao reduzir o risco cardiovascular em pacientes com DAOP [17].

Castro-Sanchez *et al.* [18] compararam dois grupos, sendo eles GP e GE que realizaram um protocolo composto por três exercícios de treino muscular para os MMII, sendo: primeiro exercício na posição sentado com os braços levantados para a frente, segundo exercício dorsiflexão em pé seguidos de flexão plantar e terceiro exercício, dorsiflexão em pé seguido de flexão plantar na área metatarso-falangeana e retorno à posição inicial. Os pacientes repetiram cada exercício a uma velocidade controlada pelo metrônomo de 25 movimentos por minuto até que não pudessem continuar devido à exaustão ou dor de claudicação. O número de repetições foi realizado de acordo com a capacidade do paciente ao treino.

Iniciou-se com uma fase de aquecimento, realizando 50% do número de repetições para cada exercício, com um intervalo de descanso de 3 minutos entre cada um. A fase de treinamento seguiu um intervalo de 3 minutos, realizando 70% do número de repetições para cada exercício. A cada 7 dias era estabelecido um novo número de repetições e eram determinadas as FC máxima e média usando um medidor de pulso. Foi fornecido aos pacientes um notebook para registrar os seus desempenhos diários e os mesmos foram contatados por telefone, duas vezes por semana. O estudo demonstrou melhoras em variáveis como ITB e velocidade de fluxo Doppler, o mesmo não abordou resultados sobre a CI ou outros indicadores de caminhada [18].

Monteiro *et al.* [19] compararam um Grupo Aeróbico Modificado (GAM), sendo esse com sobrecarga progressiva nos MMII através da adição de caneleiras de acordo com o protocolo de progressão de carga e um Grupo Aeróbico Tradicional (GAT). Ambos os grupos iniciaram a caminhada no solo e evoluíram para a caminhada na esteira somente com ausência de sintomas de claudicação moderada a máxima. No GAM, a carga foi adicionada gradativamente, iniciando sem carga e chegando até no máximo 2 kg. Aquecimentos e relaxamentos foram realizados no início e no final de cada caminhada, quando ocorriam os sintomas de claudicação moderados a máximos,

eram permitidos períodos de recuperação e assim que havia uma resolução dos sintomas da claudicação, uma nova caminhada era iniciada.

Houve melhora da capacidade funcional e da taxa de oxigenação em ambos os grupos, porém o GAT apresentou valores mais altos comparados ao GAM, demonstrando que nesse estudo, o GAT foi a melhor intervenção em relação a melhora do metabolismo muscular em pacientes com DAOP [19].

O estudo de Saxton *et al.* [20] comparou três grupos, um GC e dois de exercícios aeróbico e resistido, um para os MMSS e outro para os MMII. Os grupos realizaram treino de ES em intensidades de exercício relativas equivalentes (85% a 90% do pico do consumo de oxigênio específico do membro) usando um ergômetro de manivela de MMSS ou de ciclismo de MMII. A frequência do treinamento de exercício foi baseada no trabalho com os pacientes e em uma frequência que provavelmente iria resultar em boa conformidade. Os pacientes se exercitaram em ciclos de 2 minutos de exercício em uma taxa de manivela de 50 rpm, seguida por 2 minutos de descanso por um tempo total de exercício de 20 minutos em uma sessão de 40 minutos. A Escala de Borg modificada foi utilizada durante cada sessão.

As melhoras do desempenho da caminhada foram semelhantes nos dois grupos de exercício em todas as avaliações de acompanhamento. A diferença média em metros entre os grupos de exercícios e controle em seis semanas foi maior para o GT de MMSS e menor para o GT de MMII e na 24ª semana foi maior para o grupo dos MMII, do que para o grupo dos MMSS. Entre as semanas 48 e 72, as melhoras em metros nos grupos de exercícios foram mantidos. Uma melhora na distância de claudicação também foi observada em pacientes que se exercitaram comparadas ao GC. Como um efeito a curto prazo, o GT de MMSS obteve como resultado uma melhora na claudicação e na capacidade de subir escadas do que o GC [20].

Guidon *et al.* [21] aplicaram em seus participantes um programa de ES com duração de uma hora, incluindo períodos de aquecimento com 10 minutos de exercícios de caminhada leve, alongamentos de MMSS, MMII, tronco e resfriamento. Os participantes se exercitaram por 30 a 40 minutos usando alguns equipamentos como esteira, step, aparelho elíptico, ergômetro de ciclo reclinado e cicloergômetro de MMSS e MMII. Os participantes foram incentivados a se exercitarem com uma intensidade de 70 a 80% da FC máxima e foram autorizados a descansarem até a dor de claudicação diminuir e, em seguida, encorajados a recomeçar o exercício.

O nível de exercício foi estabelecido em uma intensidade que produziu dor moderada de claudicação em 5 minutos. O exercício progrediu aumentando a resistência e ou o tempo. O GC realizou os cuidados usuais, ou seja, a medição do ITB, os conselhos sobre os exercícios, a cessação do tabagismo e a revisão nas consultas

agendadas para pacientes externos. Em 12 semanas de intervenção, houve uma tendência de melhora da qualidade de vida maior no grupo de exercício. Nesse programa de exercícios supervisionados, houve melhoras nas medidas de capacidade funcional, questionário de claudicação intermitente e QV específica da doença durante o programa de exercícios e mesmo após um ano de intervenção os valores não diminuíram muito [21].

Somente Park *et al.* [22] realizaram estudo com um grupo de Caminhada Aquática (CAQ), com 10 minutos de aquecimento com exercícios de alongamentos subaquáticos que enfatizavam os músculos dos MMII e treinamento de marcha de baixa intensidade com movimentos para frente, para trás e para o lado, 40 minutos de exercícios principais, contendo 10 minutos de exercício de flexão-extensão de quadril e joelhos, abdução-adução de quadril e 30 minutos de exercícios de caminhada na água e por fim, 10 minutos de relaxamento com os mesmos exercícios do aquecimento.

A intensidade do programa e a frequência cardíaca de reserva aumentaram a cada 4 semanas, de acordo com a classificação de esforço percebido. Cada sessão durava 60 minutos, em ambos os grupos. Após o programa de exercícios, a FC de repouso no grupo de CAQ diminuiu comparado aos valores iniciais e DC6min aumentou. Esses resultados concordam que a CAQ pode servir como uma nova modalidade de exercício e potencialmente mais confortável para o tratamento e prevenção de outras manifestações da doença nessa população [22].

Desse modo, é possível constatar que existem vários tipos de intervenções para esses pacientes e que as mais pesquisadas são os exercícios aeróbicos e anaeróbicos, visto que ambas as modalidades melhoram as suas condições.

O presente estudo apresentou como limitações a dificuldade em encontrar artigos científicos referentes ao tema abordado e que possuíssem qualidade metodológica procedente, além disso, nenhum estudo duplo-cego foi encontrado disponível na íntegra nas bases de dados consultadas.

## Conclusão

De acordo com o presente estudo, pode-se concluir que o programa de exercícios supervisionados em esteira é o mais indicado para pacientes com DAOP e que após doze semanas de intervenção já é obtida uma melhora no quadro, entretanto, o treinamento resistido também se mostrou eficiente. Contudo, a junção das duas modalidades pode trazer mais benefícios para esses pacientes.

Embora os programas de exercícios apresentem grande comprovação científica, alguns autores ainda propõem outros tipos de intervenções para essa doença, no

entanto, para que seja observada eficácia nas modalidades atuais são necessários mais estudos com boa qualidade metodológica.

#### Conflitos de interesse

Não há.

#### Fontes de financiamento

O presente estudo não contou com fontes de financiamento.

#### Contribuição dos autores

*Concepção e desenho da pesquisa:* Rodrigues PA, Martins TM, Teodoro ECM; *Coleta de dados:* Rodrigues PA, Martins TM; *Análise e interpretação dos dados:* Rodrigues PA, Martins TM, Teodoro ECM; *Redação do manuscrito:* Rodrigues PA, Martins TM, Teodoro ECM; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Teodoro ECM, Nery FPOS, Galera SRGP, Miranda VCR.

## Referências

1. Patelis N, Karaolanis G, Kouvelos GN, Hart C, Metheiken S. The effect of exercise on coagulation and fibrinolysis factors in patients with peripheral arterial disease. *Exp Biol Med.* 2016;241(15):1699–707. doi: 10.1177/1535370216660215
2. Jakubsevičienė E, Vasiliauskas D, Velička L, Kubilius R, Milinavičiene E, Vencloviene J. Effectiveness of a new exercise program after lower limb arterial blood flow surgery in patients with peripheral arterial disease: a randomized clinical trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11:7961-976. doi: 10.3390/ijerph110807961
3. Bauersachs R, Debus S, Nehler M. A Targeted literature review of the disease burden in patients with symptomatic peripheral artery disease. *Angiology.* 2020;71(4): 303-314. doi: 10.1177/0003319719896477
4. Jennings C, Astin F. A multidisciplinary approach to prevention. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(3S):77-7. doi: 10.1177/2047487317709118
5. Dhand S. Multidisciplinary Approach to PAD: Who's on your team? *Semin Intervent Radiol.* 2018;35(5):378–383. doi: 10.1055/s-0038-1676094
6. Parmenter BJ, Dieberg G, Smart NA. Exercise training for management of peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2015;45(2):231-44. doi: 10.1007/s40279-014-0261-z
7. Malgor RD, Alahdab F, Elraiyah TA, Rizvi AZ, Lane MA, Prokop LJ et al. A systematic review of treatment of intermittent claudication in the lower extremities. *J Vasc Surg.* 2015;61(3S):54-73. doi: 10.1016/j.jvs.2014.12.007
8. Salisbury DL, Whipple MO, Burt M, Brown RJL, Hirsch A, Foley C et al. Translation of an evidence-based therapeutic exercise program for patients with peripheral artery disease. *J Vasc Nurs.* 2018;36(1):23-33. doi: 10.1016/j.jvn.2017.09.003
9. Tew GA, Brabyn S, Cook L & Peckham, E. The completeness of intervention descriptions in randomised trials of supervised exercise training in peripheral arterial disease. *PLoS ONE.* 2016;11(3):1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0150869
10. Bento T. Revisões sistemáticas em desporto e saúde: Orientações para o planeamento, elaboração, redação e avaliação. *Motricidade.* 2014;10(2):107-23. doi: 10.6063/motricidade.10(2).3699
11. Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS et al. Efficacy of quantified home-based exercise and supervised exercise in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Journal of the American Heart Association.* 2011;123(5):491-98. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.963066
12. Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS et al. Step-monitored home exercise improves ambulation, vascular function, and inflammation in symptomatic patients with peripheral artery disease: a randomized controlled trial. *Journal of the American Heart Association.* 2014;3(5):1107. doi: 10.1161/JAHA.114.001107
13. Gardner AW, Montgomery PS, Parker DE. Optimal exercise program length for patients with claudication. *J Vasc Surg.* 2012;55(5):1346–354. doi: 10.1016/j.jvs.2011.11.123
14. Chehuen M, Cucato GG, Carvalho CRF 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*. 2017;20(10):886–92. doi: 10.1016/j.jsams.2017.02.011
15. McDermott MM, Kibbe MR., Guralnik JM et al. Durability of benefits from supervised treadmill exercise in people with peripheral artery disease. *Journal of the American Heart Association*. 2019; 8(1). doi: 10.1161/JAHA.118.009380
  16. Ritti-Dias RM, Wolosker N, de Moraes FCL, Carvalho CRF et al. Strength training increases walking tolerance in intermittent claudication patients: randomized trial. *J Vasc Surg*. 2010;51(1):89–5. doi: 10.1016/j.jvs.2009.07.118
  17. Gomes APF, Correia MA et al. Effects of resistance training on cardiovascular function in patients with peripheral artery disease. *J Strength Cond Res*. 2017;32(4):1072–080. doi: 10.1519/JSC.0000000000001914
  18. Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, Feriche-Fernández-Castanys et al. A program of 3 physical therapy modalities improves peripheral arterial disease in diabetes type 2 patients. *J Cardiovasc Nurs*. 2013;28(1):74–2. doi: 10.1097/JCN.0b013e318239f419
  19. Monteiro DP, Ribeiro-Samora GA et al. Effects of modified aerobic training on muscle metabolism in individuals with peripheral arterial disease: a randomized clinical trial. *Sci Rep*. 2019; 9(1). doi: 10.1038/s41598-019-52428-7
  20. Saxton JM, Zwierska I, Blagojevic M et al. Upper- versus lower-limb aerobic exercise training on health-related quality of life in patients with symptomatic peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*. 2011;53(5):1265–273. doi: 10.1016/j.jvs.2010.10.125
  21. Guidon M, McGee H. One-year effect of a supervised exercise programme on functional capacity and quality of life in peripheral arterial disease. *Disabil Rehabil*. 2013;35(5):397–04. doi: 10.3109/09638288.2012.694963
  22. Park S, Yi-Sub K, Pekas EJ. Impacts of aquatic walking on arterial stiffness, exercise tolerance & physical function in patients with peripheral artery disease: a randomized clinical trial. *J Appl Physiol*. 2019;127(4): 940-49. doi: 10.1152/jappphysiol.00209.2019
  23. Farah BQ, Ritti-Dias RM, Montgomery P et al. Exercise intensity during 6-minute walk test in patients with peripheral artery disease. *Arq Bras Cardiol*. 2020;114(3):486-92. doi: 10.36660/abc.20190053
  24. Firnhaber JM, Powell CS. Lower extremity peripheral artery disease: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2019 [Internet];99(6):362-69. [citado 8 out 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30874413/>
  25. Noumairi M, Bouallala A, Mir SE, Allam A, Oumri AAE. Rehabilitation of patients with peripheral arterial disease. *Ann Med Surg*. 2021;14(70):102864. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102864
  26. Hammond MM, Spring B, Rejeski J, Sufit R, Criqui MH, Tian L et al. Effects of walking exercise at a pace with versus without ischemic leg symptoms on functional performance measures in people with lower extremity peripheral artery disease: The LITE Randomized Clinical Trial. *J Am Heart Assoc*. 2022;11(15):e025063. doi: 10.1161/JAHA.121.025063
  27. McDermott MM, Spring B, Tian L, Jacobson DT, Ferrucci L, Jones DL et al. Effect of low-intensity vs high-intensity home-based walking exercise on walk distance in patients with peripheral artery disease: The LITE randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;325(13):1266-76. doi: 10.1001/jama.2021.2536
  28. Scott TG, Marzolini S et al. Peripheral artery disease supervised exercise therapy through cardiac rehabilitation. *Clin Geriatr Med*. 2019;35(4):527-37. doi: 10.1016/j.cger.2019.07.009



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.