

Mariane Cássia Paixão Valeriano

**EXISTEM TERAPIAS ALTERNATIVAS AO TRATAMENTO CONVENCIONAL  
APLICÁVEIS EM IDOSOS COM DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA?**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/ UFMG

2016

Mariane Cássia Paixão Valeriano

**EXISTEM TERAPIAS ALTERNATIVAS AO TRATAMENTO CONVENCIONAL  
APLICÁVEIS EM IDOSOS COM DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial a aquisição do título de especialista em Fisioterapia, área de concentração geriatria e gerontologia.

**Orientadora:** Prof. Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

## **DEDICATÓRIA**

A minha formação profissional não poderia ter sido concretizada sem a ajuda da minha mãe Rosangela Valeriano, da minha avó Maria Anunciação e do meu companheiro Paulo Lucas, que me proporcionaram, além de extenso amor e carinho, os conhecimentos da integridade, da perseverança e de procurar sempre em Deus à força maior para o meu desenvolvimento como ser humano. Por essa razão, dedico este trabalho a vocês!

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus e à minha orientadora Danielle Aparecida Gomes Pereira por toda atenção, paciência e carinho, a Daniela Rodrigues por todo auxílio, também aos meus familiares e amigos por todo apoio e incentivo durante a produção deste trabalho.

## RESUMO

**Introdução:** Muitos indivíduos com Doença Arterial Periférica (DAP) com sintomas de Claudicação Intermitente (CI) são idosos e com o processo de envelhecimento, é frequente a associação de comorbidades e coexistência de fatores de risco, o que dificulta a realização adequada de programas tradicionais de reabilitação. Assim, surge a necessidade de outras formas de tratamento eficazes e seguras para essa população.

**Objetivo:** Revisar na literatura opções de terapias alternativas para o tratamento de idosos com DAP que apresentam CI e limitações para o tratamento convencional de atividade aeróbica do tipo caminhada.

**Metodologia:** Foram realizadas buscas utilizando as bases de dados *Medline*, LILACS, SciELO, PEDro e *Cochrane Library*.

**Resultados:** Foram selecionados 10 artigos, sendo seis ensaios clínicos aleatorizados, duas revisões da literatura, uma revisão sistemática e um estudo de viabilidade. Três desses artigos avaliaram o treino de resistência muscular de membros inferiores (MMII), dois analisaram o fortalecimento de flexores plantares, três abordaram a eletroestimulação muscular, um avaliou o uso do cicloergômetro de membro superior e um artigo utilizou aparelho de compressão mecânica da musculatura da panturrilha.

**Discussão:** Foram encontrados nos resultados que todas as terapias alternativas para DAP abordadas nesta revisão, oferecem melhoras significativas na distância máxima de caminhada e na distância de claudicação, melhorando a limitação funcional e a qualidade de vida.

**Conclusão:** Existem terapias alternativas na DAP para indivíduos com CI que são eficazes no tratamento da doença. Ambas as terapias aumentam a distância de caminhada dos indivíduos, quando comparadas ao tratamento de caminhada possuem baixo custo, possibilidade de atendimento domiciliar, podem proporcionar maior adesão ao tratamento e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos.

Palavras-chave: Doença arterial periférica, claudicação intermitente, terapias alternativas, idosos, reabilitação.

## ABSTRACT

**Introduction:** Many individuals with Peripheral Arterial Disease (PAD) and Intermittent claudication (IC) are elderly and with the aging process, the association of comorbidities and risk factors of coexistence which hinders the proper conduct of traditional rehabilitation programs is frequent. Thus, the need arises for other forms of safe and effective treatment for this population.

**Objective:** To review the literature options for alternative therapies for the treatment of elderly patients with PAD who have IC and limitations to the conventional treatment of aerobic activity walk type.

**Methods:** We performed searches using the Medline, LILACS, SciELO, PEDro, and the Cochrane Library.

**Results:** We selected 10 articles, six randomized clinical trials, two literature reviews, one Systematic review and a feasibility study. Three of these articles evaluated muscle resistance training lower limbs, two analyzed strengthen plantar flexors, three addressed the muscle electrostimulation, one evaluated the use of the upper limb cycle ergometer and a product used mechanical compression apparatus of the calf muscle.

**Discussion:** We found the results that all alternative therapies for PAD discussed in this review offer significant improvements in maximum walking distance and claudication distance, improving functional capacity and quality of life.

**Conclusion:** There are alternatives therapies in individuals with PAD paragraph IC what are effective in the treatment of disease. Both therapies increase as the distance from walk of individuals, when compared the walk treatment have low cost, possibility of home care, may provide better adherence to treatment and improve the quality of life of individuals.

**Keywords:** Peripheral arterial disease, intermittent claudication, Alternative therapies, Old people, Rehabilitation.

## **LISTA DE FIGURAS E TABELAS**

FIGURA 1- Ergômetro de flexão plantar.

TABELA 1 - Variáveis do exercício resistido em indivíduos com DAP.

TABELA 2 - Descrição das intervenções dos grupos de fortalecimento.

TABELA 3 - Descrição das intervenções dos grupos de flexão plantar.

TABELA 4 - Resposta do organismo a cada frequência de eletroestimulação aplicada.

TABELA 5 – Descrição das intervenções dos grupos de eletroestimulação.

## **LISTA DE ABEVIATURAS E SIGLAS**

- CI – Claudicação Intermitente
- CIF– Classificação Internacional de Funcionalidade
- CMI – Compressão Mecânica Intermitente
- DAP – Doença Arterial Periférica
- FES – Estimulação Elétrica Funcional
- GC – Grupo Controle
- GI – Grupo Intervenção
- ITB – Índice Tornozelo-Braço
- MMII –Membros Inferiores
- MMSS – Membros Superiores
- SF-36 – Medical Outcomes Study Short-Form 36
- TENS – Estimulação Nervosa Elétrica Transcutanea
- VO2 max – Consumo Máximo de Oxigênio
- WIQ – Walking Impairment Questionnaire

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 OBJETIVOS .....	11
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	12
<b>3 RESULTADOS</b> .....	13
3.1 FORTALECIMENTO .....	13
3.2 FLEXÃO PLANTAR .....	16
3.3 ELETROESTIMULAÇÃO .....	19
3.4 FORTALECIMENTO MEMBRO SUPERIOR .....	22
3.5 COMPRESSÃO .....	22
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	24
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

A Doença Arterial Periférica (DAP) é uma doença crônica caracterizada por obstrução arterial progressiva e redução do fluxo sanguíneo causada principalmente por aterosclerose<sup>1: 2</sup>. A prevalência da doença no Brasil é de 10,5%<sup>3</sup>, acometendo principalmente os membros inferiores (MMII) e o sexo masculino<sup>4</sup>. A prevalência da doença também aumenta com a idade<sup>5</sup>, sendo uma das principais causas de morbidade em idosos, afetando 20% da população com mais de 70 anos<sup>6</sup>.

A claudicação intermitente (CI) é o principal sintoma da DAP relatado como cãibra, desconforto, dor, formigamento, parestesia da musculatura afetada em momentos do aumento do consumo muscular de oxigênio. A CI ocorre devido ao processo isquêmico causado pelo desequilíbrio entre a oferta e a demanda de oxigênio para a musculatura periférica durante as atividades, levando ao acometimento funcional e reduzindo a qualidade de vida dos indivíduos, uma vez que a caminhada pode tornar-se limitada<sup>7</sup>.

Na reabilitação o tratamento padrão ouro é definido na literatura como exercício aeróbico do tipo caminhada supervisionada<sup>8; 9; 10</sup>, com intensidade moderada progredindo de acordo com a tolerância de dor, até a dor claudicante máxima. A dor CI deve iniciar entre três a seis minutos de atividade, quando o indivíduo conseguir caminhar por um período superior a 10 minutos, a intensidade da caminhada deve ser aumentada. Ao alcançar o sintoma claudicante máximo, o paciente deve descansar, e com a redução da dor claudicante iniciar uma nova caminhada. Está estabelecida a frequência de duas a três vezes por semana<sup>11</sup> com duração entre 20 a 40 minutos<sup>12 13</sup>.

O objetivo da reabilitação é adaptar a musculatura à baixa demanda de oxigênio, aumentar a circulação periférica e função cardiopulmonar, melhorar do perfil lipídico, os níveis de pressão arterial e glicemia, controlando os fatores de risco para retardar a progressão da doença, evitando complicações cardiovasculares. Com a reabilitação, é percebido um aumento

da distância até a CI inicial e máxima, melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida do paciente <sup>14</sup>.

No entanto, muitos dos indivíduos com DAP e CI são idosos e, com o processo de envelhecimento, é frequente a associação de comorbidades e coexistência de fatores de risco <sup>15</sup> que podem causar limitações para realizar o programa de caminhada conforme preconizado. A presença de angina, seqüela de acidente vascular encefálico, doença pulmonar obstrutiva crônica, pé diabético, amputações menores ou maiores e protetização, doenças degenerativas articulares como osteoartrites dificultam a realização adequada de programas tradicionais de reabilitação. Também a dor CI percebida durante as sessões de reabilitação utilizando a caminhada, pode gerar baixa adesão <sup>16</sup> e interferir na evolução, em longo prazo, dos pacientes mais idosos<sup>5</sup>.

Assim, surge a necessidade de outras formas de tratamento eficazes e seguras para essa população, que cada vez é mais crescente, aumentando a adesão, reduzindo a sensação de dor claudicante e melhorando a qualidade de vida.

## 1.1 OBJETIVO

Revisar na literatura opções de terapias alternativas para o tratamento de idosos com DAP que apresentam CI e limitações para o tratamento convencional de atividade aeróbica do tipo caminhada.

## 2 METODOLOGIA

Foram realizadas pesquisas bibliográficas utilizando as bases de dados *Medline*, LILACS, SciELO, PEDro e *Cochrane Library*. Também foi realizada busca manual das listas de referência de artigos relevantes para identificar os artigos não encontrados pelas buscas nas bases de dados. Os idiomas definidos para a pesquisa foram o inglês e o português, e os descritores utilizados foram: “*peripheral arterial disease*”; “*intermittent claudication*”; “*strength training*” “*resistance training*”; “*plantar flexion*”; “*muscle stimulation*”.

Foram incluídos estudos que abordassem terapias alternativas para o tratamento da DAP em indivíduos acima de 60 anos<sup>17</sup>, diagnosticados com DAP e CI. Após selecionados os resumos, foram excluídos artigos em outros idiomas que não o inglês e o português, que abordavam apenas o tratamento convencional e também artigos apenas em populações jovens.

### 3 RESULTADOS

Foram selecionados 10 artigos, sendo seis ensaios clínicos aleatorizados, duas revisões da literatura, uma revisão sistemática e um estudo de viabilidade. Três desses artigos avaliaram o treino de resistência muscular de MMII, dois analisaram o fortalecimento de flexores plantares, três abordaram a eletroestimulação muscular, um avaliou o uso do cicloergometro de membro superior (MMSS) e um artigo utilizou aparelho de compressão mecânica da musculatura da panturrilha.

#### 3.1 FORTALECIMENTO

Indivíduos com DAP apresentam déficits na força, resistência e menor massa muscular em MMII. Assim, os exercícios resistidos auxiliam na abordagem de idosos com DAP<sup>18</sup>.

Segundo Câmara LC et. al. o exercício resistido em indivíduos com DAP é capaz de melhorar a aptidão física, a capacidade deambulatoria aumentando a distância e velocidade de caminhada, também apresenta melhoras na capacidade de subir e descer escadas e na força muscular. O autor observou um aumento na capilarização da musculatura da perna, resultando um aumento da autonomia e melhora na qualidade de vida. Pacientes com DAP podem ser beneficiados pelos efeitos terapêuticos dos exercícios resistidos<sup>18</sup>. Câmara LC et. al. descreve de forma detalhada as variáveis para a prescrição do exercício resistido para DAP, apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis do exercício resistido em indivíduos com DAP.

Variáveis	Descrição
Volume semanal	Pelo menos duas vezes na semana, em dias alternados.
Exercícios	Trabalhar de 6 a 10 grupos musculares. Iniciar com grandes grupos e evoluir para grupos específicos.
Número de séries	1 a 3 séries, de acordo com a disponibilidade de tempo do atendimento.
Tipo de contração	Predominantemente contrações dinâmicas, tanto as concêntricas como as excêntricas.
Número de repetições	Entre 8 a 15 repetições, de acordo com as adaptações do treinamento.

Intensidade do exercício	Para idoso, de moderada a alta intensidade. Cuidados com Valsalva, pois a isometria gera aumento da pressão arterial sistólica. Cansado ou ligeiramente cansado, segundo escala de Borg.
Intervalo	De 1 a 2 minutos para que a pressão arterial retorne a níveis basais.
Amplitude	Limitada pela sensação de dor (quanto maior a amplitude do movimento maior o benefício).

O estudo de McDermott et. al. com indivíduos em média de 72 anos, comparou três grupos: um grupo de treino de caminhada em esteira, um segundo grupo de exercícios resistidos de MMII e o terceiro, o grupo controle (GC). O primeiro e o segundo grupo receberam tratamento supervisionado três vezes por semana durante 24 semanas e o GC recebeu informações nutricionais. Com o treinamento de resistência ocorreu melhora do tempo máximo de caminhada na esteira e da força isométrica de extensão do joelho, aumentou a pontuação no questionário Walking Impairment Questionnaire (WIQ) nos itens distância e subir escadas, e também na pontuação no questionário de qualidade de vida Medical Outcomes Study Short-Form 36 (SF-36), em comparação com o GC. O grupo de treino de caminhada em esteira quando comparado ao GC aumentou a distância de caminhada no teste de caminhada de seis minutos, aumentou o tempo de caminhada na esteira, apresentou mudanças favoráveis no Índice Tornozelo-Braço (ITB) e melhorou a pontuação do SF-36, e melhoras na pontuação do WIQ item distância <sup>19</sup>.

O estudo de Ritti Dias et. al., analisa os efeitos do treinamento de força comparado com os exercícios de caminhada, sobre a capacidade de andar e a intensidade da dor durante as sessões, nos indivíduos em média de 65 anos. Os grupos treinaram duas vezes por semana durante 12 semanas, com a mesma intensidade, utilizando a taxa de esforço percebido da escala Borg. O grupo fortalecimento consistia de exercícios do corpo inteiro realizando 3 séries de 10 repetições. Ritti Dias Mendes et. al. identificam que o fortalecimento global aumenta a tolerância de caminhada e com percepção reduzida da dor. Sugere que exercícios globais podem promover uma maior adaptação que apenas fortalecimento para MMII. Treino de força é eficaz e melhora a limitação funcional, assim como treino de caminhada quando realizado com uma frequência, duração, e esforço semelhante <sup>16</sup>.

Tabela 2 – Descrição das intervenções dos grupos de fortalecimento.

Artigo	Tipo	Frequência	Duração	Supervisão	Intensidade	Carga	Percepção da dor	Tempo de exercício	Tempo de Repouso
Mc Dermott (2009)	-Resistência de MMII - Extensão do joelho -Agachamento -Ponta do pé (8x consecutivas)	3x semana	24 semanas	Sim	3séries de 8 repetições	50% 1RM aumentando gradativamente ate 80% de 1 RM (reavaliado de 4 em 4 semanas)	12 a 14 Borg.	-	-
Mc Dermott (2009)	Caminhada em esteira	3x semana	24 semanas	Sim	Velocidade 2.0 da esteira	Tentativa de aumento da velocidade ou inclinação semanal	12 a 14 Borg.	15 min aumentando para 40 min	-
Mc Dermott (2009)	Grupo controle (informação nutricional)	-	-	-	-	-	-	1 hora	-
Ritti Dias Mendes (2010)	Treino de caminhada na esteira	2x semana	12 semanas	Sim (quatro pacientes)	Submáxima 11 a 13 Borg. 15	Velocidade Ate a dor CI nos últimos 30 seg. de cada sessão de exercício.	Escala EVA de 0 a 10	30 min. 15 x 2 min.	30min. (2 min. entre os exercícios)
Ritti Dias Mendes (2010)	<u>Fortalecimento</u> (8 exercícios) -Leg press -Abdominais -Extensão unilateral joelho -Remada sentada -Flexão joelho unilateral -Supino sentado -Panturrilha -Sentar e levantar	2x semana	12 semanas	Sim (4 pacientes)	Submáxima 11 a 13 (borg. 15) 3x10 repetições.	Peso	Escala EVA de 0 a 10	30 min. 3x10	30min. (2 min entre as séries e os exercícios).

Legenda: MMII= membros inferiores; RM= resistência máxima; min= minutos; seg.= segundos.

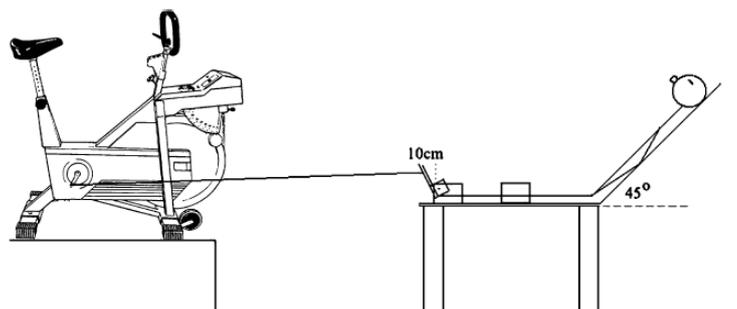
### 3.2 FLEXÃO PLANTAR

A inatividade nos indivíduos com DAP gera limitação para utilização do oxigênio, que é mais pronunciada do que a limitação do fornecimento, e com o tratamento ocorrem adaptações mitocondriais periféricas<sup>20</sup>. Quando é realizado o treino de uma musculatura específica, com pequena massa muscular, um maior fluxo de sangue é direcionado para os músculos exercitados<sup>21</sup>.

Wang et.al.<sup>21</sup> analisaram indivíduos, com média de 66 anos, utilizando um ergômetro de flexão plantar (figura 1), dispositivo adaptado para que o indivíduo se posicionasse em supino com 45 graus de flexão de quadril e coluna, e com as extremidades inferiores estendidas. Realizou o treinamento de flexão plantar, de alta intensidade aeróbica (80% da taxa de trabalho máximo), com o protocolo de quatro minutos de exercício e quatro intervalos, três vezes por semana durante oito semanas e comparou com um GC que recebeu apenas orientações sobre a realização de exercícios. Wang et. al. observaram que o treino de flexão plantar no ergômetro provoca adaptações na perna reduzindo a dor claudicante e aumentando a capacidade física de todo o corpo, que aumenta o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx) e desempenho durante a caminhada<sup>21</sup>.

Figura 1 – Ergômetro de flexão plantar.

Fig. 1 Individual leg plantar flexion ergometer



Os autor Tebbutt et. al <sup>22</sup>, randomizaram indivíduos para realizar treinamento domiciliar utilizando pedal de flexão plantar na posição sentada, e assim como o GC, foram orientados a caminhar a distância máxima, durante 12 semanas. Indivíduos possuíam em média 66 anos no grupo intervenção (GI), e 71 anos no GC. Exercício de flexão plantar com a resistencia do pedal, melhorou a distância de caminhada e dos sintomas claudicantes. O estudo possui limitações do tamanho da amostra, da variabilidade da aptidão física entre os indivíduos, do tempo da sessão (apenas 20 minutos de exercício) e da falta de supervisão ao realizar o tratamento <sup>22</sup>.

Tabela 3 – Descrição das intervenções dos grupos de flexão plantar.

<b>Artigo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Duração</b>	<b>Supervisão</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Carga</b>	<b>Percepção da dor</b>	<b>Tempo da sessão</b>	<b>Tempo de exercício</b>	<b>Tempo de Repouso</b>
Wang (2008)	GC Orientações de exercícios existentes de American Heart Association	-		-	-	-	-	-	-	-
Wang (2008)	GT Flexão plantar em máquina com MMII alternados	3 vezes na semana	8 semanas	Sim	80 % da taxa máxima de trabalho	Aumento de 1 W na bicicleta		40 min	4 min.	4 intervalos 2 min alternando os MMII
Tebutt (2011)	GC Tratamento padrão	3 vezes na semana	12 semanas	Não. Em domicílio	-	Caminhada máxima (aumentando a cada dia)	-	-	20 min (10 vezes de 2 min)	30 min 2 min entre os exercícios
Tebutt (2011)	GT Tratamento padrão associado ao pedal de flexão plantar	3 vezes na semana	12 semanas	Não. Em domicílio	-	Aproximadamente 6 Kg de resistência do pedal	-	-	-	-

Legenda: GC= Grupo controle; GI= grupo intervenção; W=watts; Kg = quilos; MMII= membros inferiores; min= minutos.

### 3.3 ELETROESTIMULAÇÃO

A DAP produz alterações como atrofia muscular<sup>23</sup>, diminuição da capacidade oxidativa das fibras musculares tipo I, e produção de energia aeróbica<sup>24</sup>. A estimulação elétrica crônica provoca alterações no perfil metabólico das fibras musculares, convertendo as fibras com características do tipo II em tipo I, através do aumento no volume mitocondrial e redução na atividade enzimática glicolítica<sup>25</sup>. Assim, ocorre aumento da capacidade das enzimas oxidativas e do fornecimento sanguíneo capilar, melhorando a resistência à fadiga. As aplicações da estimulação foram no músculo da panturrilha, pois é o local comum de CI limitando o desempenho do exercício<sup>26</sup>.

Estimulação elétrica crônica de baixa frequência dos músculos da panturrilha em CI é um tratamento simples que tem efeitos positivos na capacidade funcional, aumentando o desempenho na caminhada, e tempo de caminhada livre de dor, possuindo respostas mais rápidas que o tratamento conservador. No estudo de Anderson et. al.<sup>26</sup> não houve mudanças no ITB, nem melhoras na caminhada em pacientes com acometimento bilateral, pois o tratamento foi realizado apenas na perna com menor ITB. Os autores explicam que o aumento da capacidade das enzimas oxidativas e fornecimento capilar, melhoram a resistência à fadiga, com efeitos mínimos na ativação de leucócitos. Indivíduos, com média de 66 anos, foram randomizados para GI, e utilizaram Estimulação Elétrica Funcional (FES) no ponto motor da panturrilha, com pulsos de onda quadrada (duração de 250  $\mu$ S, 100 V) com frequência de 6 Hz, intensidade gerando contrações musculares sem dor, por 20 minutos, 3 vezes ao dia, com um intervalo de pelo menos 2 horas entre as sessões. Já no GC indivíduos em média com 71 anos, aplicaram Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea (TENS) com duração de 50 mS, 100 V e frequência de 90 Hz, intensidade até sensação de formigamento, sem contração muscular, e realizaram três sessões por dia com duração de 20 minutos<sup>26</sup>.

Segundo Medeiros et.al.<sup>27</sup> a eletroestimulação é um método de baixo custo com aumento na densidade capilar e da perfusão e suprimento de oxigênio, melhorando a condução do fluxo sanguíneo para os músculos isquêmicos. O ponto negativo é que as adaptações provocadas por este método são temporárias<sup>27</sup>.

Tabela 4 – Resposta do organismo a cada frequência de eletroestimulação aplicada.

<b>Frequência</b>	<b>Respostas</b>
Superior a 20 Hz	Produz contração tetânica, o que dificulta a programação de uma fase de repouso de no mínimo ao tempo igual de estimulação.
Inferior a 20 Hz	Aumento da resistência muscular, diminuindo a fadiga.
10 Hz	Aumento na capacidade aeróbica oxidativa das fibras tipo I, levando a um aumento da vascularização.
Entre 5-10 Hz	Promovem uma vibração muscular, sendo útil para ativar a circulação.

No estudo de Tsang et. al.<sup>28</sup>, 24 pacientes, com uma média de 64 anos, foram randomizados para o GI utilizando eletroestimulação muscular crônica e no o GC com TENS, placebo. Após duas semanas de tratamento ocorreu aumento na distância de caminhada e após quatro semanas aumento no índice de fadiga. As melhorias não foram mantidas com o fim do tratamento. O desempenho muscular melhorou pelas alterações na densidade capilar (capacidade da microvasculatura dilatar em resposta aos estímulos), resultando no aumento da máxima distância de caminhada e na distância de claudicação<sup>28</sup>.

Tabela 5 – Descrição das intervenções dos grupos de eletroestimulação.

Artigo	Modalidade	Tempo de intervenção	Frequência	Duração do pulso	Intensidade	Duração	Local	Frequência ao dia	Intervalo entre as aplicações
Anderson (2004)	FES (GI)	4 semanas	6 Hz	Onda quadrada 250mS 100V	Contração muscular sem dor	20 minutos	Ponto motor do Tríceps Sural	3 vezes ao dia	Mínimo de 2 h
Anderson (2004)	TENS (GC)	4 semanas	90 Hz.	50 mS, 100 V	Sensação de formigamento, sem contração muscular.	20 minutos	Tríceps Sural	3 vezes ao dia	-
Tsang (1994)	FES (GI)	4 semanas	8 Hz	350mS	Contração muscular, sem dor.	20 minutos	Tibial anterior e nervo poplíteo	3 vezes ao dia	-
Tsang (1994)	TENS (GC)	4 semanas	8hz	350mS	Sem contração muscular	-	-	-	-

Legenda: FES= Estimulação elétrica funcional; HZ= Hertz; ms= milissegundos; V= Volt; TENS= Estimulação Nervosa Elétrica Transcutanea; GI= grupo intervenção; GC= grupo controle; h= horas.

### 3.4 FORTALECIMENTO MEMBROS SUPERIORES

Autores Tompra et. al.<sup>29</sup> investigam em uma revisão sistemática os efeitos dos exercícios de MMSS em comparação com MMII em claudicantes. Foram analisados 6 ensaios clínicos (dois estudos de alta qualidade e o restante de qualidade razoável), em 503 indivíduos com média de idade de 63 a 72 anos. Os participantes foram randomizados em 3 grupos: exercícios de MMSS, exercícios em MMII e GC, apenas um estudo com grupo em exercícios em membros superiores e inferiores.

O estudo demonstrou eficácia no tratamento de ambos os GI, com melhoras significativas nos domínios da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) das funções do corpo, VO<sub>2</sub> máx, atividades (máxima distância caminhada e distância de claudicação) e participação (qualidade de vida) em comparação com o GC, mas nenhuma destas modalidades de exercícios foi superior uma a outra. Isso suporta o treino dos MMSS como uma alternativa que pode proporcionar alívio sintomático de pacientes com CI, sem o desconforto causado durante o treinamento convencional<sup>29</sup>.

### 3.5 COMPRESSÃO

Haro et. al.<sup>30</sup> baseando na compressão pneumática intermitente usada no tratamento de linfedema e da trombose venosa profunda, avalia a segurança e eficácia do FlowMedic, Caesarea, Israel (FM220), um aparelho portátil, elétrico, desenvolvido como uma nova opção de tratamento para CI, utilizando a compressão mecânica intermitente (CMI), que objetiva aumentar a tolerância ao exercício e parâmetros hemodinâmicos nos MMII<sup>30</sup>.

Trinta pacientes entre 50 e 75 anos, foram randomizados para GI utilizando a CMI diariamente na posição sentada por duas horas, durante 3 meses em domicílio associada à terapia médica. Já no GC foi realizado apenas tratamento médico. O dispositivo possui software integrado para monitorar sua utilização, e os pacientes não foram informados da

existência deste programa. Os pacientes foram avaliados antes e após e também com um, três e seis meses de tratamento<sup>30</sup>. Um mês após o tratamento, distância máxima de caminhada e distância de CI aumentaram, associados a uma melhora na perfusão do membro inferior. Após 3 meses de tratamento as distâncias de claudicação e ITB mantiveram ou melhoram<sup>30</sup>.

Tabela 6 – Principais resultados encontrados do tratamento para DAOP em CI.

Autor	Resultados
Câmara (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento na distância de CI</li> <li>- aumento na distância total de caminhada</li> <li>- aumento na velocidade de caminhada</li> <li>- aumento na força muscular (nos exercícios <i>leg press</i> e flexão plantar)</li> <li>- aumento na capilarização da musculatura da perna,</li> <li>- aumento na capacidade de subir escadas</li> <li>- melhora da qualidade de vida</li> <li>- menor dor CI durante tratamento</li> </ul>
McDermott (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>aumento da força isométrica de extensão do joelho</li> </ul>
Ritti Dias Mendes (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento na distância de CI</li> <li>- aumento na distância máxima de caminhada</li> <li>- melhora do VO<sub>2</sub> no teste de esteira</li> <li>- força de extensão do joelho</li> <li>- menor dor CI durante tratamento</li> </ul>
Wang (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento do consumo máximo de oxigênio esteira (VO<sub>2</sub> pico)</li> <li>- aumento do desempenho da caminhada</li> </ul>
Tebbutt (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- melhorias na distância de caminhada</li> <li>- aumentos na distância de CI</li> </ul>
Anderson (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumentos na distância de CI</li> <li>- melhorias na distância de caminhada</li> </ul>
Medeiros (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento do leito capilar</li> <li>- melhora do fluxo sanguíneo para o membro isquêmico</li> <li>- melhora a resistência à fadiga</li> <li>- melhorando a habilidade para caminhar</li> </ul>
Tsang (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumentos na distância de CI</li> <li>- aumento na distância total de caminhada</li> <li>- aumento do desempenho muscular</li> </ul>
Tompra (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- melhorias no VO<sub>2</sub> máx</li> <li>- aumentos na distância de CI</li> <li>- aumento na distância total de caminhada</li> <li>- melhora na qualidade de vida</li> </ul>
Haro (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- melhora da distância máxima caminhada</li> <li>- aumentos na distância de CI</li> <li>- melhorias do ITB</li> </ul>

## 4 DISCUSSÃO

Foram encontrados nos resultados que todas as terapias alternativas para DAP abordadas nesta revisão, como o fortalecimento através de treino de resistência muscular, treino de flexão plantar, eletroestimulação, compressão e treino aeróbico de MMSS, oferecem melhoras significativas na distância máxima de caminhada e na distância de claudicação, isto é, os pacientes percorrem maiores distâncias sem a dor da CI, e no total da caminhada com e sem dor.

Indivíduos diagnosticados com DAP apresentam comprometimento funcional, redução da força e da resistência muscular, principalmente à medida que a doença agrava,<sup>18; 31</sup> sendo justificados pela alterações musculares com a menor área de secção transversa da panturrilha<sup>19</sup> quando comparados com indivíduos saudáveis<sup>32; 33</sup>. Assim, são necessárias intervenções que permitam reverter os prejuízos causados pelo processo de envelhecimento e das alterações da DAP, objetivando melhorar a limitação funcional<sup>19; 23</sup>.

Treino de resistência muscular melhora a força muscular de MMII, aumentam a tolerância ao exercício e a capacidade deambulatoria, a velocidade de caminhada e de subir escadas, e na qualidade de vida. Estas alterações são justificadas pelo aumento na capilarização da musculatura da perna, verificado por biópsia muscular<sup>34</sup>, alterações nas propriedades das fibras musculares, e um aumento no conteúdo mitocondrial. Assim ocorre uma diminuição do consumo muscular de oxigênio nas atividades, retardando a ocorrência de isquemia<sup>35</sup>.

Ao analisar os 3 artigos de força percebe que exercícios de resistência muscular são capazes de melhorar a distância de CI, distância total de caminhada, a velocidade de caminhada, a força muscular de MMII, a capilarização da musculatura da perna, o VO<sub>2</sub> máx., a capacidade de subir escadas, a qualidade de vida, e a dor CI durante tratamento.

A maior incidência da doença é na população de idosos, que possuem as limitações próprias do processo de envelhecimento.

A DAP afeta e apresentam os sintomas, principalmente nas extremidades inferiores, mas é importante recordar que a doença é uma expressão de aterosclerose sistêmica, exceto nos eventos cardiovasculares e cerebrovasculares. Os autores<sup>18; 21; 26; 28</sup> relatam que o tratamento através do treino de caminhada gera episódios repetidos de fluxo inadequado e reperfusão, podendo causar uma resposta inflamatória de baixo grau repetitivo o que aumenta o risco de eventos cardiovasculares e mortalidade neste grupo de doentes<sup>26</sup>. Esses indivíduos não podem ser submetidos à atividade física devido a restrições cardiovasculares centrais, sendo as terapias alternativas uma forma de tratamento para reduzir os sintomas e evitar a evolução da doença<sup>21; 22</sup>.

Alguns pacientes idosos diagnosticados com DAP também possuem alterações osteomioarticulares, medo de quedas, aversão de caminhada e / ou são frágeis possuindo uma caminhada limitada. Nestes casos tratamentos alternativos podem ser efetivos e seguros, pois utilizam posições mais estáveis como a posição sentada<sup>22</sup>, ou em supino<sup>21; 30</sup>.

Outro ponto positivo das terapias alternativas são a redução de gastos com tratamentos em grandes centros de reabilitação e procedimentos cirurgicos, como o uso de métodos e equipamentos de baixo custo<sup>27; 29</sup>. Também podendo ser utilizado em indivíduos que não conseguem se deslocar do ambiente domiciliar ou institucional ate o centro de reabilitação seja por distância, meio de transporte, acompanhamento do cuidador e horários de funcionamento do espaço. Também na demora para o atendimento nos centros especializados públicos, pelo grande fluxo de atendimento a nível secundário, ou até mesmo pela falta de centros de reabilitações equipados por profissionais, materiais e espaço para realização do tratamento padrão.

Podemos pontuar como fator limitante expresso na literatura a dor durante a sessão gerada no tratamento de caminhada, assim pacientes que se submetem às terapias alternativas podem ter uma maior adesão<sup>34; 28; 29</sup>. As terapias alternativas reduzem o tempo das sessões pois utilizam de recursos simples, envolve pouco tempo diário e requer uma supervisão mínima<sup>26</sup>. Em resumo as terapias alternativas são um recurso a mais, na tentativa de evitar a evolução da doença, objetivando a reintegração à sociedade e melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

## 5 CONCLUSÃO

Existem terapias alternativas na DAP para indivíduos com CI que são eficazes no tratamento da doença como: terapias utilizando o fortalecimento muscular de MMII; treino resistido global; fortalecimento de flexores plantares; com o uso da eletroestimulação; com exercícios utilizando MMSS; e através do aparelho de compressão mecânica intermitente. Ambas as terapias aumentam a distância de caminhada dos indivíduos, comparadas ao tratamento de caminhada possuem baixo custo, possibilidade de atendimento domiciliar, e podem proporcionar maior adesão ao tratamento, sendo um recurso para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos.

A escolha de uma intervenção deve ser realizada de acordo com a individualidade do idoso, a gravidade da doença, tolerância à terapia e a preferência do mesmo.

## 6 REFERÊNCIAS

- 1 SCHAINFELD, R. M. Management of peripheral arterial disease and intermittent claudication. **J Am Board Fam Pract**, v. 14, n. 6, p. 443-50, 2001 Nov-Dec 2001. ISSN 0893-8652. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11757887> >.
- 2 ZANETTI, H. R. et al. Efeitos de um programa de exercício físico em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica. **RBM rev. bras. med**, v. 72, n. 3, 2015. ISSN 0034-7264.
- 3 MAKDISSE, M. et al. Prevalência e fatores de risco associados à doença arterial periférica no projeto corações do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, p. 402-414, 2008. ISSN 0066-782X. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2008001800008&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2008001800008&nrm=iso) >.
- 4 DA CUNHA-FILHO, I. T. et al. The reliability of walking tests in people with claudication. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 86, n. 7, p. 574-82, Jul 2007. ISSN 0894-9115. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17581292> >.
- 5 YOSHIDA, R. D. A. et al. Estudo comparativo da evolução e sobrevida de pacientes com claudicação intermitente, com ou sem limitação para exercícios, acompanhados em ambulatório específico. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 7, p. 112-122, 2008. ISSN 1677-5449. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-54492008000200005&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492008000200005&nrm=iso) >.
- 6 PEREIRA, D. A. G. et al. Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica: um estudo piloto. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, p. 26-30, 2011. ISSN 1677-5449. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-54492011000100005&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492011000100005&nrm=iso) >.
- 7 SPRONK, S. et al. Impact of claudication and its treatment on quality of life. **Semin Vasc Surg**, v. 20, n. 1, p. 3-9, Mar 2007. ISSN 0895-7967. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17386358> >.
- 8 FOKKENROOD, H. J. et al. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. **The Cochrane Library**, 2013. ISSN 1465-1858.
- 9 BENDERMACHER, B. L. et al. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. **The Cochrane Library**, 2006. ISSN 1465-1858.
- 10 GARDNER, A. W. et al. Efficacy of quantified home-based exercise and supervised exercise in patients with intermittent claudication a randomized controlled trial. **Circulation**, v. 123, n. 5, p. 491-498, 2011. ISSN 0009-7322.
- 11 WATSON, L.; ELLIS, B.; LENG, G. C. Exercise for intermittent claudication. **The Cochrane Library**, 2008. ISSN 1465-1858.
- 12 GARDNER, A. W.; POEHLMAN, E. T. Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain: a meta-analysis. **Jama**, v. 274, n. 12, p. 975-980, 1995. ISSN 0098-7484.

- 13 LOCATELLI, E. C. et al. Exercícios físicos na doença arterial obstrutiva periférica. **J Vasc Bras**, v. 8, n. 3, p. 247-54, 2009.
- 14 GUIDON, M.; MCGEE, H. Exercise-based interventions and health-related quality of life in intermittent claudication: a 20-year (1989-2008) review. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, v. 17, n. 2, p. 140-54, Apr 2010. ISSN 1741-8275. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20215969> >.
- 15 DAVINI, R.; NUNES, C. Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos. **Revista brasileira de fisioterapia**, v. 7, n. 3, p. 201-207, 2003.
- 16 RITTI-DIAS, R. M. et al. Strength training increases walking tolerance in intermittent claudication patients: randomized trial. **J Vasc Surg**, v. 51, n. 1, p. 89-95, Jan 2010. ISSN 1097-6809. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19837534> >.
- 17 FEDERAL, S. Estatuto do idoso. **Brasília (DF): Senado Federal**, 2003.
- 18 CÂMARA, L. C. et al. Exercícios resistidos terapêuticos para indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica: evidências para a prescrição. **J Vasc Bras**, v. 6, n. 3, p. 247-57, 2007.
- 19 MCDERMOTT, M. M. et al. Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. **JAMA**, v. 301, n. 2, p. 165-74, Jan 2009. ISSN 1538-3598. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19141764> >.
- 20 STEWART, K. J. et al. Exercise training for claudication. **N Engl J Med**, v. 347, n. 24, p. 1941-51, Dec 2002. ISSN 1533-4406. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12477945> >.
- 21 WANG, E. et al. Plantar flexion: an effective training for peripheral arterial disease. **European journal of applied physiology**, v. 104, n. 4, p. 749-756, 2008. ISSN 1439-6319.
- 22 TEBBUTT, N. et al. A plantar flexion device exercise programme for patients with peripheral arterial disease: a randomised prospective feasibility study. **Physiotherapy**, v. 97, n. 3, p. 244-249, 2011. ISSN 0031-9406.
- 23 REGENSTEINER, J. G. et al. Chronic changes in skeletal muscle histology and function in peripheral arterial disease. **Circulation**, v. 87, n. 2, p. 413-21, Feb 1993. ISSN 0009-7322. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8425290> >.
- 24 MCGUIGAN, M. R. et al. Muscle fiber characteristics in patients with peripheral arterial disease. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 12, p. 2016-21, Dec 2001. ISSN 0195-9131. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11740293> >.
- 25 ŠKORJANC, D. et al. Sequential increases in capillarization and mitochondrial enzymes in low-frequency-stimulated rabbit muscle. **American Journal of Physiology-Cell Physiology**, v. 274, n. 3, p. C810-C818, 1998. ISSN 0363-6143.
- 26 ANDERSON, S. et al. Chronic transcutaneous electrical stimulation of calf muscles improves functional capacity without inducing systemic inflammation in claudicants. **European journal of vascular and endovascular surgery**, v. 27, n. 2, p. 201-209, 2004. ISSN 1078-5884.

- <sup>27</sup> MEDEIROS, A. H. D. O.; CHALEGRE, S. T.; CARVALHO, C. C. D. Eletroestimulação muscular: alternativa de tratamento coadjuvante para pacientes com doença arterial obstrutiva periférica. **J. vasc. bras**, v. 6, n. 2, p. 156-162, 2007. ISSN 1677-5449.
- <sup>28</sup> TSANG, G. et al. Chronic muscle stimulation improves ischaemic muscle performance in patients with peripheral vascular disease. **European journal of vascular surgery**, v. 8, n. 4, p. 419-422, 1994. ISSN 0950-821X.
- <sup>29</sup> TOMPRA, N. et al. Upper versus lower limb exercise training in patients with intermittent claudication: A systematic review. **Atherosclerosis**, v. 239, n. 2, p. 599-606, 2015. ISSN 0021-9150.
- <sup>30</sup> DE HARO, J. et al. A prospective randomized controlled study with intermittent mechanical compression of the calf in patients with claudication. **Journal of vascular surgery**, v. 51, n. 4, p. 857-862, 2010. ISSN 0741-5214.
- <sup>31</sup> MCDERMOTT, M. M. et al. Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance. **Journal of vascular surgery**, v. 39, n. 3, p. 523-530, 2004. ISSN 0741-5214.
- <sup>32</sup> \_\_\_\_\_. Associations between lower extremity ischemia, upper and lower extremity strength, and functional impairment with peripheral arterial disease. **J Am Geriatr Soc**, v. 56, n. 4, p. 724-9, Apr 2008. ISSN 1532-5415. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18284536> >.
- <sup>33</sup> \_\_\_\_\_. Lower extremity ischemia, calf skeletal muscle characteristics, and functional impairment in peripheral arterial disease. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, n. 3, p. 400-6, Mar 2007. ISSN 0002-8614. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17341243> >.
- <sup>34</sup> MCGUIGAN, M. R. et al. Resistance Training in Patients With Peripheral Arterial Disease Effects on Myosin Isoforms, Fiber Type Distribution, and Capillary Supply to Skeletal Muscle. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 7, p. B302-B310, 2001. ISSN 1079-5006.
- <sup>35</sup> MCDERMOTT, M. M. et al. Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. **Jama**, v. 301, n. 2, p. 165-174, 2009. ISSN 0098-7484.