

Ana Paula Ferreira

**VIABILIDADE DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA E
EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA E NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA
ARTERIAL PERIFÉRICA**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2020

Ana Paula Ferreira

**VIABILIDADE DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA E
EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA E NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA
ARTERIAL PERIFÉRICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de Pesquisa: Desempenho Cardiorrespiratório

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira

Coorientador: Prof. Dr. Djalma Rabelo Ricardo

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2020

F383v Ferreira, Ana Paula
2020 Viabilidade da estimulação elétrica nervosa transcutânea e efeitos do exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca e na capacidade funcional de indivíduos com doença arterial periférica. [manuscrito] / Ana Paula Ferreira – 2020. 180 f. enc.: il.

Orientadora: Danielle Aparecida Gomes Pereira
Coorientador: Djalma Rabelo Ricardo

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 86-92

1. Doença arterial periférica – Teses. 2. Claudicação intermitente – Teses. 3. Exercícios físicos – aspectos fisiológicos. 4. Estimulação elétrica – Teses. I. Pereira, Danielle Aparecida Gomes. II. Ricardo, Djalma Rabelo. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615,8

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



FOLHA DE APROVAÇÃO

**VIABILIDADE DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA
TRANSCUTÂNEA E EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E NA CAPACIDADE
FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA ARTERIAL
PERIFÉRICA**

ANA PAULA FERREIRA

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 23 de setembro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Danielle Aparecida Gomes Pereira - Orientador
UFMG

Prof(a). Raquel Rodrigues Britto
Universidade FEderal de Minas Gerais

Prof(a). Luciano Fonseca Lemos de Oliveira
UFMG

Prof(a). Luciana Campanha Versiani
UNI-BH

Prof(a). Ana Paula de Lima
UNI-BH

Belo Horizonte, 23 de setembro de 2020.

A meus pais

Elson José Ferreira e Maria Aparecida do Nascimento Ferreira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por me iluminar e guiar minhas escolhas sempre pelos melhores caminhos. Gratidão eterna pela oportunidade de ter encontrado anjos em formas de gente durante toda minha trajetória de vida e por ter me dado coragem para enfrentar todas as adversidades durante esses anos.

Aos meus queridos pais, Elson José Ferreira e Maria Aparecida do Nascimento Ferreira, os grandes protagonistas deste feito, meus sinceros e eternos agradecimentos. Só cheguei até aqui, porque vocês me mostraram, desde o início, que o melhor caminho a ser seguido, sempre foi o da educação. Obrigada Pai por ser exemplo de integridade e dignidade. Cedo aprendi com você a importância do caráter, da responsabilidade e do respeito ao próximo. Você sempre foi exemplar nas condutas profissionais e pessoais. A você Mãe, agradeço infinitamente por todos os valores que me ensinou desde criança. Com você, aprendi que a humildade é a maior virtude do ser humano. Me esforço para tentar ser humilde todos os dias, assim como você. Você me inspira como pessoa. Você também sempre foi exemplar e, extremamente, dedicada em sua profissão. Me ensinou que temos que dar o nosso melhor sempre e que os obstáculos são apenas degraus para nossa evolução. Nunca irei me esquecer de todo seu sacrifício para que eu conseguisse estudar. Agradeço por terem abdicado dos sonhos de vocês para que hoje eu pudesse realizar o meu. Tenho muito orgulho de vocês. Minha maior alegria hoje é saber que vocês estão felizes.

À Profa. Danielle Gomes, minha orientadora, pessoa ímpar, atenciosa e acolhedora, de quem jamais esquecerei. Agradeço pelo carinho, pela confiança e por todos os ensinamentos compartilhados durante esses anos. Você fez a diferença em minha vida. Você me ensinou a ser uma pessoa melhor. Com você, não aprendi apenas ciência, aprendi valores, aprendi a ser resiliente, a ser paciente e, principalmente, a ser persistente. Obrigada por ter acreditado em mim!

Ao Prof. Djalma Rabelo Ricardo, meu coorientador e mentor desde o início da graduação, meus sinceros agradecimentos. Obrigada por ter contribuído de forma direta em minha formação. O senhor é um exemplo pra mim. Obrigada por todas as

oportunidades e, principalmente, por me incentivar em mais esta conquista. Levarei comigo todos os seus ensinamentos de ciência e de vida. Palavras não são capazes de expressar toda minha gratidão.

Ao Prof. Plinio Ramos, agradeço pelo apoio, pela confiança, pelo incentivo e, principalmente, por ter me auxiliado em diversos momentos durante a graduação, durante o mestrado e agora no doutorado. Obrigada pela paciência e pela boa vontade constantes. Obrigada pela oportunidade ímpar de aprender com você. Você também tem grande parte nesta conquista.

Ao Prof. Victor Ribeiro Neves por toda ajuda. Sempre disponível, gentil e disposto a compartilhar conhecimentos. Gratidão por toda sua paciência e por sua atenção. Aprendi muito com você!

À minha família, meu irmão, meus tios e meus primos, agradeço também pelo incentivo e carinho de sempre.

A todos os professores do PPGCR que contribuíram, de alguma forma, nessa trajetória, em especial, aos presentes na minha qualificação do doutorado e agora na defesa. Agradeço também a secretária Eliane por toda ajuda no processo final do doutorado.

Aos meus queridos amigos da família SUPREMA, todos vocês foram muito importantes neste processo, não conseguirei citar aqui o nome de todos que contribuíram, de forma direta ou indireta neste processo; assim, recebam carinhosamente minha gratidão. Gostaria de agradecer, em especial, as secretárias de curso (Germana Almeida, Paloma Guedes, Valéria Henriques), aos coordenadores dos cursos que ministrou aula (Soraida Sozzi, Raimundo Bechara, Juliano Machado, Erika Brugger e Rodrigo Guerra), aos colaboradores responsáveis pelos laboratórios e demais áreas da faculdade que, inúmeras vezes, foram solícitos comigo (Marcos Bahia, Alessandro, Jean, Rogério, Eliana, Sônia e Ronaldo), as secretárias Bruna Giglio e Mônica Valverde, a todas as amigas da Pós-Graduação, a todos os amigos do Núcleo de Avaliação Institucional, aos amigos professores Thais Abduch, Karine

Lopes, Patrícia Guedes, Gustavo Bittencourt, Giuliano Reder e as amigas Analice Alves e Gisele Duque. Gratidão por toda torcida, pelo apoio e pelas palavras amigas.

Agradeço a amiga Rosa Santos pelo carinho e pelo apoio durante vários momentos. Obrigada por todas as palavras e por cuidar de mim em Juiz de Fora.

Às minhas alunas de Iniciação Científica e Extensão, Ana Flávia Ferreira, Carolina Quinelato, Thais Lana, Estéfane Reis, Izabella Siqueira, Stella Celeste, Mariana Nunes, Samara Lissa, Áurea Silva, Marianna Fernandes, Gracielly Gonçalves, Flávia Pires, Elen Penoni, Larissa Ferreira, Eleusa Nogueira, Gisele Mendes, Júlia Perches e Tiago Nogueira. Vocês foram parte da engrenagem desse processo! Agradeço pelo carinho, pela parceria, pela responsabilidade e pelo comprometimento. Aprendi muito com cada uma de vocês.

A querida Ana Flávia Ferreira, novamente, agradeço ainda pela amizade e por ter me abrigado em Belo Horizonte em alguns momentos.

Ao amigo Thiago Rosa, agradeço pela contribuição durante meu período de coleta e também por ter cuidado de minhas pacientes da clínica.

Agradeço, de forma especial, as pacientes Therezinha Barbosa, a sua acompanhante Maria Elisa e a Dea Andrade por toda compreensão e pelas palavras de incentivo.

Agradeço, de forma especial, aos amigos Bernardo Mattos, Camila Clarice, Bruno Rabite, Felipe Souza e Luane Landim do Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus, por todo apoio durante a minha coleta.

À Laryssa Resende e à Maria Fernanda Câmara, amigas de infância, que me acolheram em Belo Horizonte no início do meu doutorado.

À Daniella Beggiato, amiga que me acolheu em Belo Horizonte, nos dois últimos anos do doutorado. Obrigada pelo abrigo, pelas palavras amigas e por ter me ensinado tudo sobre vinho!

À Família Prado Campos e Silva, praticamente uma segunda família, agradeço pelo carinho de sempre. Agradeço, em especial, a Anna Maria Prado, Alexandre Prado, José Salustiano, Rosângela Prado, Vidal Mendes e Luma Campos Mendes. Ao Thales Fernando Campos e Silva, agradeço por toda ajuda, pela paciência, pelo carinho, pelo incentivo, pela consideração e pelo respeito durante todos esses anos.

Aos amigos, Marcel Portilho e Raissa Dornela, pelo carinho e pela torcida de sempre e ao amigo André Luis por também ter concedido abrigo, em alguns momentos de minhas idas, a Belo Horizonte.

As amigas de doutorado, Valéria Faria, Maria Luiza Carvalho, Débora Pantuso, Débora Úrsula e Patrícia Pinheiro. Obrigada pelo carinho, pelos conhecimentos e pelos momentos que dividimos. Aprendi muito com cada uma de vocês. À Patrícia, minha eterna gratidão, também por não ter medido esforços para me ajudar, literalmente me salvando, no momento em que mais precisei. À Débora Pantuso também por ter sido solícita comigo antes mesmo de meu processo seletivo acontecer e por ter contribuído, de forma direta, em um dos artigos.

Aos amigos de vida, de ciência e de cafezinhos Thiago Casali, Isabelle Guedes e Felipe Alvim. Obrigada pelo incentivo, pelo carinho, pela parceria e pelos bons momentos! Vocês são muito especiais. Obrigada por estarem sempre disponíveis e pelo suporte em vários momentos pessoais e profissionais.

As amigas Gabrielle Oliveira e Nathália Rodrigues pela amizade sincera e por estarem sempre ao meu lado, mesmo que distantes de forma física. Vocês são mais que amigas, são verdadeiras irmãs que a vida me deu. Juntas enfrentamos dificuldades e compartilhamos vitórias.

Ao amigo e afilhado, Tulio Gonçalves, agradeço pela confiança, pelo carinho e pelo incentivo desde o início da graduação. Você também é um irmão que a vida me deu. Jamais me esquecerei de tudo o que fez por mim.

Ao Thiago Nascimento pelo carinho e pelas palavras de incentivo tão importantes nesta reta final.

Aos profissionais médicos, enfermeiros e colaboradores da Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra (ACISPES), em especial, a Kesley, aos Enfermeiros Cristiano e Guilherme e a Angiologista Dra. Adriana Sophia, meu muito obrigada.

A todos os outros médicos que contribuíram, de forma direta ou indireta, no estudo, em especial ao Dr. Álvaro Segregio, por ter confiado e por haver acreditado em nosso trabalho.

Aos médicos Dr. Ulisses Mendonça, Dr. Júlio Lovisi e Dr. Rodrigo Daniel, que me acompanharam durante um período difícil do doutorado. Obrigada por terem enxergado além do meu problema físico. Agradeço a vocês pela disponibilidade, pelo carinho, por todo o cuidado que tiveram comigo e pelas palavras de incentivo.

A todos os pacientes que acreditaram na fisioterapia e que participaram, de forma voluntária, do estudo.

“Você não consegue ligar os pontos olhando pra frente; você só consegue ligá-los olhando pra trás. Então você tem que confiar que os pontos se ligarão algum dia no futuro. Você tem que confiar em algo – seu instinto, destino, vida, carma, o que for. Esta abordagem nunca me desapontou, e fez toda diferença na minha vida”.

(Steve Jobs, 2005)

RESUMO

A doença arterial periférica (DAP) é decorrente de estenose das artérias periféricas, principalmente, das extremidades inferiores. A condição clínica de indivíduos que apresentam DAP pode variar de assintomática à presença de sintomas limitantes como a claudicação intermitente, que ocorre quando o fornecimento de oxigênio é insuficiente para satisfazer as exigências metabólicas do músculo esquelético em atividade. Apesar dos benefícios claros da terapia com exercícios, mais de 45% dos indivíduos com DAP não aderem às recomendações dos profissionais de saúde para fazer exercícios regulares devido ao sintoma de claudicação intermitente. Assim, fortalecer estratégias que minimizem o sintoma claudicante com intuito de aumentar a distância de caminhada, nesse grupo de indivíduos, é relevante do ponto de vista clínico, uma vez que quanto maior a distância de caminhada percorrida, melhor é o impacto relatado na qualidade de vida e na capacidade funcional. Assim, uma opção terapêutica que vem ganhando destaque na reabilitação vascular é a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) não invasiva. Embora os estudos sobre os efeitos da TENS na claudicação de origem vascular ainda sejam incipientes, os mecanismos potenciais que podem explicar uma melhora funcional neste grupo de indivíduos podem estar relacionados ao maior suprimento de oxigênio por circulação colateral e vasodilatação, além de redução na dor, que envolve diferentes mecanismos. Mediante o exposto, os objetivos da tese foram: a) descrever a viabilidade, as barreiras durante o período de recrutamento e de intervenção, nível de participação e de adesão de um ensaio clínico randomizado, para verificar os efeitos da TENS, associada ao treino de caminhada na capacidade funcional, na aptidão cardiorrespiratória e na modulação autonômica cardíaca em indivíduos com DAP e claudicação intermitente; b) verificar o efeito de 12 semanas de treinamento aeróbio supervisionado na modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional de indivíduos com DAP. Para isso, dois estudos foram desenvolvidos. No primeiro estudo, foram selecionados 63 participantes, dos quais 12,6% foram incluídos. Oito indivíduos com DAP e claudicação intermitente foram submetidos a um protocolo experimental que durou oito semanas. Os participantes foram submetidos aos testes para avaliação da modulação autonômica cardíaca por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e teste de 4 segundos; testes para avaliação de capacidade funcional por meio do *Incremental Shuttle Walking Test (ISWT)* e teste em esteira com velocidade constante associando análise de gases expirados e ao questionário *Walking Impairment Questionnaire (WIQ)* no início e no final do tratamento. O grupo experimental recebeu 45 minutos de TENS 10 Hz, seguido de 30 minutos de exercício aeróbio, do tipo caminhada e o grupo controle recebeu um placebo de TENS também seguido de 30 minutos de caminhada. Estatísticas descritivas (média \pm desvio padrão) e frequências absolutas e relativas foram usadas para resumir as características dos participantes, dados de recrutamento inicial e medidas de resultados pré e pós intervenção. Em relação ao recrutamento, os achados do presente estudo evidenciaram que as fontes mais eficientes foram: i) encaminhamento por médico e ii) encaminhamento por fisioterapeuta. No que diz respeito as barreiras, foram excluídos participantes pelos seguintes motivos: não atendimento aos critérios (41/65%), déficit de locomoção (6 / 9,5%), transporte (5 / 7,9%), liberação do trabalho (1 / 1,6%) e falta de interesse (2 / 3,2%). Após triagem, apenas 12,6% (8 de 63 participantes) foram incluídos no ensaio clínico e a participação geral foi de 99 / 51,6% em um total de 192 sessões oferecidas. Por fim,

não foi possível obter sucesso nas taxas de recrutamento e de adesão. Os resultados deste estudo reforçam que a DAP é negligenciada e que estratégias que incluem uma abordagem multidisciplinar com participação efetiva dos profissionais de enfermagem, de fisioterapia, de medicina e de nutrição são necessárias para otimizar o cuidado aos indivíduos com DAP. No segundo estudo, foram selecionados 12 participantes com diagnóstico de DAP e claudicação intermitente, de ambos os sexos, com índice tornozelo-braço de repouso $\leq 0,9$, sem dor em repouso. Eles realizaram 12 semanas de treinamento aeróbio, supervisionado do tipo caminhada, três vezes por semana, com intensidade até o sintoma claudicante limitante. A avaliação da modulação autonômica cardíaca (MAC) contemplou a análise linear e não linear da VFC. A capacidade funcional foi avaliada através do *ISWT*. Foram realizados os testes *t* pareado e *Wilcoxon* para comparação dos momentos pré e pós avaliação. A correlação entre variáveis clínicas com deltas da mudança de variância e alta frequência (AF) *power* foram realizadas pela correlação de *Spearman*. O nível de significância adotado foi 5%. Em comparação aos valores anteriores à intervenção, a variância e a banda de AF aumentaram ($p < 0,01$). A distância total de caminhada no *ISWT* também aumentou (0,004). Houve correlação inversa moderada entre o nível de obstrução e a resposta autonômica vagal ($\rho = -0,56$; $p = 0,001$). Dessa forma, foi possível concluir que houve aumento da modulação parassimpática e melhora da capacidade funcional após 12 semanas de treinamento. Por fim, os achados do estudo 1, evidenciaram a necessidade de fortalecer estratégias multidisciplinares para o manejo adequado de indivíduos com DAP. Já o estudo 2, embora sendo um estudo piloto, mostrou que o exercício regular pode melhorar o balanço simpato-vagal destes pacientes.

Palavras-Chave: Doença Arterial Periférica. Claudicação Intermitente. Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Barreiras. Viabilidade. Variabilidade da Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

Peripheral arterial disease (PAD) is due to stenosis of the peripheral arteries, especially the lower extremities. The clinical condition of individuals with PAD can vary from asymptomatic to the presence of limiting symptoms such as intermittent claudication, which occurs when the oxygen supply is insufficient to satisfy the metabolic requirements of the skeletal muscle in activity. Despite the clear benefits of exercise therapy, more than 45% of individuals with PAD do not adhere to the recommendations of health professionals for regular exercise due to the symptom of intermittent claudication. Thus, strengthening strategies that minimize the limping symptom in order to increase the walking distance, in this group of individuals, is clinically relevant, since the greater the walking distance, the better the impact reported on the quality of walking, life and functional capacity. Thus, a therapeutic option that has been gaining prominence in vascular rehabilitation is non-invasive transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). Although studies on the effects of TENS on claudication of vascular origin are still incipient, the potential mechanisms that may explain a functional improvement in this group of individuals may be related to a greater supply of oxygen through collateral circulation and vasodilation, in addition to a reduction in pain, that involves different mechanisms. Based on the above, the objectives of the thesis were: a) to describe the feasibility, the barriers during the recruitment and intervention period, the level of participation and adherence of a randomized clinical trial, to verify the effects of TENS, associated with the training of walking in functional capacity, cardiorespiratory fitness and cardiovascular autonomic modulation in individuals with PAD and intermittent claudication; b) verify the effect of 12 weeks of supervised aerobic training on cardiac autonomic modulation and functional capacity of individuals with PAD. For this, two studies were developed. In the first study, 63 participants were selected, of which 12.6% were included. Eight individuals with PAD and intermittent claudication underwent an experimental protocol that lasted eight weeks. Participants were submitted to tests to assess cardiac autonomic modulation through heart rate variability (HRV) and 4-second test; tests to assess functional capacity through incremental shuttle walking test (ISWT) and test on a treadmill with constant speed associating expired gas analysis and to Walking Impairment Questionnaire (WIQ) at the beginning and end of treatment. The experimental group received 45 minutes of TENS 10 Hz, followed by 30 minutes of aerobic exercise, of the walking type and the control group received a TENS placebo also followed by 30 minutes of walking. Descriptive statistics (mean \pm standard deviation) and absolute and relative frequencies were used to summarize the characteristics of the participants, initial recruitment data and pre and post protocol outcome measures. Regarding recruitment, the discoveries of the present study showed that the most efficient sources were: i) referral by a doctor and ii) referral by a physiotherapist. With regard to barriers, participants were excluded for the following reasons: failure to meet the criteria (41/65%), impaired mobility (6 / 9.5%), transportation (5 / 7.9%), release from work (1 / 1.6%) and lack of interest (2 / 3.2%). After screening, only 12.6% (8 of 63 participants) were included in the clinical trial and the overall participation was 99 / 51.6% in a total of 192 sessions offered. Finally, it was not possible to achieve success in recruitment and membership rates. The results of this study reinforce that PAD is neglected and that strategies that include a multidisciplinary approach with effective participation of nursing, physiotherapy, medicine and nutrition professionals are necessary to optimize the care for individuals

with PAD. In the second study, 12 participants were selected with a diagnosis of PAD and intermittent claudication, of both sexes, with ankle-arm rest index ≤ 0.9 , without pain at rest. They performed 12 weeks of supervised aerobic training of the walking type, three times a week, with intensity until the limiting symptom. The evaluation of cardiac autonomic modulation (CAM) included the linear and non-linear analysis of HRV. Functional capacity was assessed using the ISWT. Paired t and Wilcoxon tests were performed to compare the pre and post evaluation moments. The correlation between clinical variables with variance change deltas and high frequency (HF) power were performed using Spearman's correlation. The level of significance adopted was 5%. In comparison to the values before the intervention, the variance and the PA band increased ($p < 0.01$). The total walking distance at ISWT also increased (0,004). There was a moderate inverse correlation between the level of obstruction and the vasovagal response ($\rho = -0.56$; $p = 0,001$). Thus, it was possible to conclude that there was an increase in parasympathetic modulation and an improvement in functional capacity after 12 weeks of training. Finally, the realizations achieved by study 1, evidenced the need to strengthen multidisciplinary strategies for the proper management of individuals with PAD. Study 2, while being a pilot study, showed that regular exercise can improve the sympathetic-vagal balance of these patients.

Keywords: Peripheral Arterial Disease. Intermittent Claudication. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. Barriers. Viability. Heart Rate Variability.

PREFÁCIO

A presente tese foi redigida, em formato opcional, conforme as normas estabelecidas pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. A mesma foi formatada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Sua estrutura compreende seis capítulos. O primeiro capítulo contém a introdução com a contextualização do tema abordado. O segundo capítulo contém a revisão de literatura, subdividida em fisiopatologia e fatores de risco para doença arterial periférica (DAP), patogênese da aterosclerose, gênese do sintoma claudicante, tratamento da claudicação intermitente, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), efeitos da TENS em indivíduos com DAP e efeitos possíveis da TENS na modulação autonômica. O terceiro capítulo contém a justificativa. O quarto capítulo contém os objetivos subdivididos em primário e em secundário. O quinto capítulo contém os métodos e os resultados da tese no formato de dois artigos. O primeiro artigo intitulado *“Challenges in Recruitment and Adherence to a Randomized Clinical Trial in Brazil on the Effects of Transcutaneous Nervous Electrical Stimulation on Individuals with Peripheral Arterial Disease: A Feasibility Study”* foi formatado nas normas do periódico *Journal of Vascular Nursing* (ANEXO A) e já está aceito para publicação. O segundo artigo intitulado *“Efeitos do Exercício Físico na Modulação Autonômica Cardíaca e Capacidade Funcional de Indivíduos com Doença Arterial Periférica”* foi redigido e formatado nas normas do *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, o qual, após apreciação da banca examinadora e adequações, será traduzido para o inglês e submetido ao periódico. Com o propósito de tentar elucidar melhor os mecanismos da eletroestimulação não invasiva em pacientes com DAP, foi desenvolvido também um Artigo de Revisão Sistemática (Apêndice 1), que encontra-se nas normas do *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. O mesmo não foi incluído no corpo da tese, pois foi utilizado como estudo independente para aquisição de créditos. No sexto capítulo, encontram-se as considerações finais da presente tese. Em seguida, são incluídas as referências, os anexos e os apêndices. Ao final, apresenta-se o minicurriculo da doutoranda com as atividades desenvolvidas e a produção científica deste período.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mecanismos de sintomas na doença arterial periférica.....	25
Figura 2 - Patogênese do processo aterosclerótico.....	26
Figura 3 - Diagrama esquemático mostrando as vias potenciais ativadas pela TENS de baixa frequência ou alta frequência.....	33
Figura 4 - Aplicação da TENS 10Hz no tríceps sural (primeiro canal) e quadríceps femoral (segundo canal) antes do treinamento em esteira.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASP - Aspartato

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade

CML - Células Musculares Lisas

DAP - Doença Arterial Periférica

EDRF - Fator de Relaxamento Derivado do Endotélio

GABA - Ácido γ -aminobutírico

GLU - Glutamato

LDL - Lipoproteína de Baixa Densidade

M - Receptor Muscarínico

MCP-1 - Monócitos-1

ON - Óxido Nítrico

TENS - Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea

TNF - Fator de Necrose Tumoral

VCAMs - Moléculas de Adesão Celular Vascular

VFC - Variabilidade da Frequência Cardíaca

5HT - Serotonina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1 Fisiopatologia e fatores de risco para doença arterial periférica	24
2.1.1 Patogênese da aterosclerose	25
2.2 Gênese do sintoma claudicante	26
2.3 Limitações funcionais em pacientes com claudicação intermitente.....	28
2.3.1 Impacto da limitação funcional na modulação autonômica	29
2.4 Tratamento da claudicação intermitente	29
2.4.1 Terapia baseada em exercício	30
2.4.2 Efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na capacidade funcional.....	31
2.4.3 Efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na modulação autonômica.....	35
3 JUSTIFICATIVA	37
4 OBJETIVOS	38
4.1 Primário	38
4.2 Secundário	38
5 MÉTODOS E RESULTADOS	39
5.1 Artigo 1	39
5.2 Artigo 2	63
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	86
ANEXOS	93
Anexo A.....	94
Anexo B.....	95
Anexo C	100
APÊNDICES	105
Apêndice A	106
Apêndice B	135
Apêndice C.....	140
Apêndice D.....	141
Apêndice E	150

Apêndice F	152
------------------	-----

1 INTRODUÇÃO

A doença arterial periférica (DAP) é decorrente de estenose das artérias periféricas, principalmente das extremidades inferiores, sendo associada, predominantemente, à aterosclerose (COOKE; CHEN, 2015). A condição clínica de indivíduos que apresentam DAP pode variar de assintomática à presença de sintomas limitantes como a claudicação intermitente, que ocorre quando o fornecimento de oxigênio é insuficiente para satisfazer as exigências metabólicas do músculo esquelético em atividade (CIMMINIELLO *et al.*, 2015).

A claudicação intermitente é caracterizada pela presença de desconforto nos membros inferiores durante o exercício, secundária à isquemia muscular, que alivia com o repouso (BACK *et al.*, 2015; CIMMINIELLO *et al.*, 2015; GOMMANS *et al.*, 2016; PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015; VEMULAPALLI *et al.*, 2015) e está associada à piora da capacidade funcional e da qualidade de vida em indivíduos com DAP (KRUIDENIER *et al.*, 2012). A piora na funcionalidade está associada a diversos fatores, dentre eles: a limitação do fluxo de sangue em decorrência da obstrução arterial, alterações da função endotelial, modificações dos fenótipos do músculo esquelético por disfunção mitocondrial, aumento da viscosidade sanguínea, ativação inflamatória, perda de força muscular e o próprio sedentarismo, induzido pela claudicação intermitente (CIMMINIELLO *et al.*, 2015).

Diversos ensaios clínicos controlados aleatorizados e meta-análises têm demonstrado que programas de exercícios supervisionados são eficazes para melhora do quadro de claudicação intermitente e aumento da distância de caminhada em indivíduos com DAP (BACK *et al.*, 2015; FAKHRY *et al.*, 2015; GARDNER; MONTGOMERY; WANG, 2018; HAGEMAN *et al.*, 2018; MONTEIRO *et al.*, 2019; PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015; VEMULAPALLI *et al.*, 2015). Os benefícios do exercício incluem melhor adaptação muscular, associada com o aumento da expressão de proteínas musculares, que melhoram a capacidade oxidativa e reduzem a glicólise anaeróbia e a acúmulo de lactato (GARDNER, 2015). Além disso, outros benefícios são citados como melhora do consumo de oxigênio no pico do esforço (VO_2 pico), melhora nas taxas de LDL, diminuição da resistência à insulina, redução dos triglicérides, melhora dos níveis pressóricos, redução de quadros de estresse e de depressão, bem como

importantes modificações no funcionamento do sistema cardiovascular e em seus mecanismos de ajustes autonômicos como, por exemplo, a variabilidade da frequência cardíaca (HAMBURG; BALADY, 2011; MILANI; LAVIE, 2007).

O treinamento de caminhada intermitente é prescrição padrão-ouro para a DAP com efeito positivo na melhora da distância de caminhada (COOKE; CHEN, 2015; HAGEMAN *et al.*, 2018). Todavia, a capacidade de caminhar é comprometida em pessoas com DAP e as prescrições de caminhada podem não fornecer estímulo de treinamento suficientes para melhorar a capacidade aeróbica destes indivíduos (PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015). Apesar dos benefícios claros da terapia com exercícios, mais de 45% dos indivíduos com DAP não aderem às recomendações dos profissionais de saúde para fazer exercícios regulares devido ao sintoma de claudicação intermitente (LENG; FOWLER; ERNST, 2000).

Assim, fortalecer estratégias que minimizem o sintoma claudicante, com intuito de aumentar a distância de caminhada nesse grupo de indivíduos, é relevante do ponto de vista clínico, uma vez que quanto maior a distância de caminhada percorrida, melhor é o impacto relatado na qualidade de vida (ABER *et al.*, 2018) e capacidade funcional destes indivíduos (POREDOŠ; JEZOVIK, 2020). Em indivíduos com DAP, é sabido que a estimulação elétrica invasiva da medula espinhal é capaz de induzir vasodilatação na perna afetada, contribuindo, de forma indireta, para aumento da distância de caminhada sem dor e que esse efeito pode ser explicado pela inibição simpática (WU; LINDEROTH; FOREMAN, 2008)

Embora a estimulação invasiva apresente resultados satisfatórios (GHAJAR; MILES, 1998), sua utilização, na prática clínica, é limitada por ser pouco exequível. Isto posto, uma opção terapêutica que vem ganhando destaque é a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) não invasiva. Embora os estudos sobre os efeitos da TENS na claudicação vascular ainda sejam incipientes, os mecanismos potenciais que podem explicar uma melhora neste grupo de indivíduos podem estar relacionados à melhora no suprimento de oxigênio por circulação colateral e vasodilatação, além de redução na dor, que envolve diferentes mecanismos (LABRUNÉE *et al.*, 2015).

Estudos experimentais em animais mostraram que a TENS apresenta um efeito neuromodulador no sistema nervoso central, tanto nos níveis espinhais quanto supraespinhais (SCHULZ *et al.*, 2011). No entanto, os mecanismos de ação, mediados pelos neurotransmissores, diferem de acordo com a frequência utilizada (MEDEIROS; CHALEGRE; CARVALHO, 2007). A dor na DAP está ligada à redução da oxigenação muscular durante o exercício, o que induz à estimulação das fibras nociceptivas via quimiorreceptores musculares. Portanto, hipóteses não vasculares poderiam justificar o aumento da distância de caminhada por um efeito analgésico direto (LABRUNÉE *et al.*, 2015).

Dessa forma, considerando os efeitos analgésicos da TENS (ROBINSON, 1996), é possível que sua associação com o treinamento de caminhada contribua para que os indivíduos com DAP e claudicação intermitente tolerem exercícios de maior intensidade e que somado a isso, potencializem o ganho na sua aptidão cardiorrespiratória e, conseqüentemente, na capacidade funcional (KRUIDENIER *et al.*, 2012). Assim, seria oportuno para a prática clínica, compreender os efeitos da TENS na capacidade funcional, aptidão cardiorrespiratória e na modulação autonômica cardiovascular de indivíduos com DAP e claudicação intermitente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

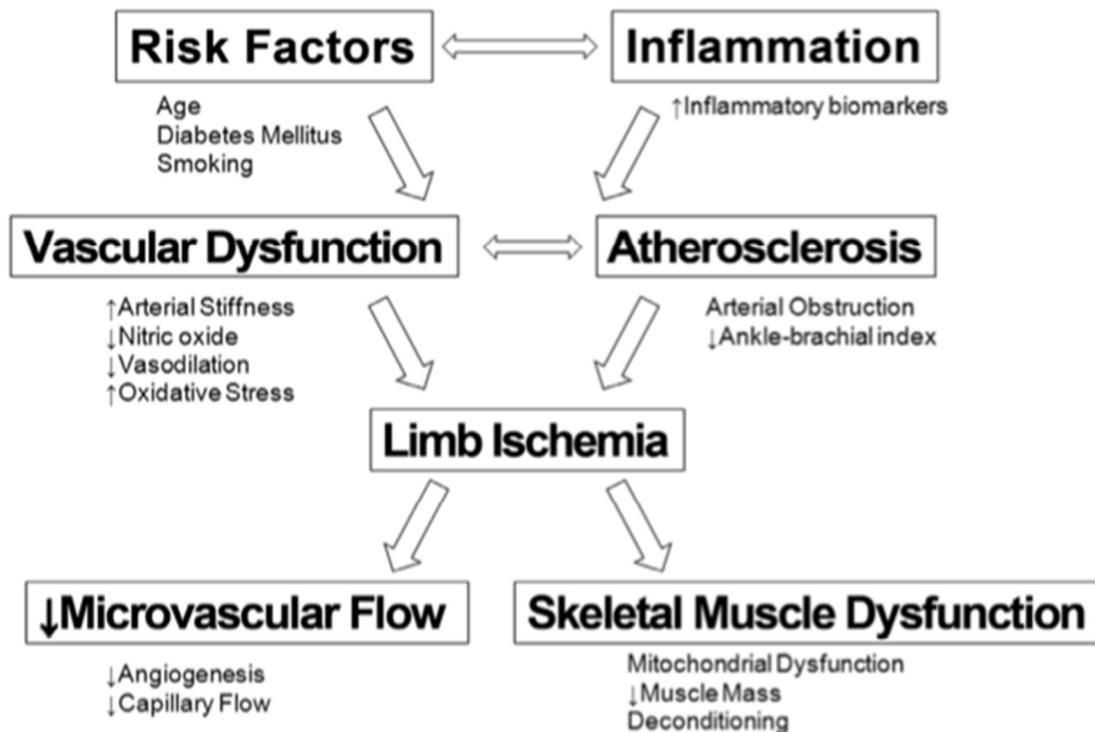
2.1 Fisiopatologia e fatores de risco para doença arterial periférica

Condições clínicas, incluindo vasculite, síndromes displásicas, processos degenerativos, trombose e tromboembolismo, também podem causar obstrução periférica. Todavia, o processo aterosclerótico é o mais frequente e está, diretamente, relacionado ao aumento da morbimortalidade neste grupo de indivíduos (CONTE; VALE, 2018). Destacam-se como fatores de risco para DAP tabagismo, hipertensão, dislipidemia, diabetes mellitus, obesidade e histórico familiar de doença vascular. O tabagismo e o diabetes mellitus são os preditores mais fortes de morbimortalidade, cada um deles conferindo risco 2,5 vezes maior de desfechos negativos por DAP (LU; MACKAY; PELL, 2014).

A insuficiência arterial decorrente da DAP ocasiona reduções fixas e dinâmicas no fluxo sanguíneo. A disfunção endotelial decorrente, principalmente, de processo aterosclerótico impede a produção de substâncias vasodilatadoras, incluindo o óxido nítrico, que possui benefícios vasculares pluripotentes como inibição de plaquetas, redução da proliferação muscular lisa, prevenção da adesão de leucócitos e promoção da angiogênese (SIMON *et al.*, 2018). A disfunção vascular também pode exacerbar os efeitos vasoconstritores das catecolaminas e limitar a dilatação mediada pelo fluxo, agravando os sintomas clínicos em indivíduos com DAP (HAMBURG; CREAGER, 2017).

A figura 1 mostra, de forma esquemática, os mecanismos potenciais que sustentam o papel da redução do fluxo sanguíneo, disfunção vascular, alteração do metabolismo muscular, angiogênese e ativação inflamatória na produção de desconforto nos membros e limitação funcional (HAMBURG; CREAGER, 2017). Embora a claudicação intermitente esteja presente em apenas 10 a 20% dos indivíduos com DAP, pode haver relatos de sintomas atípicos nas pernas que possuem capacidade de caminhar diminuída (MCDERMOTT *et al.*, 2001).

Figura 1 - Mecanismos de sintomas na doença arterial periférica.



Fonte: (HAMBURG; CREAGER, 2017)

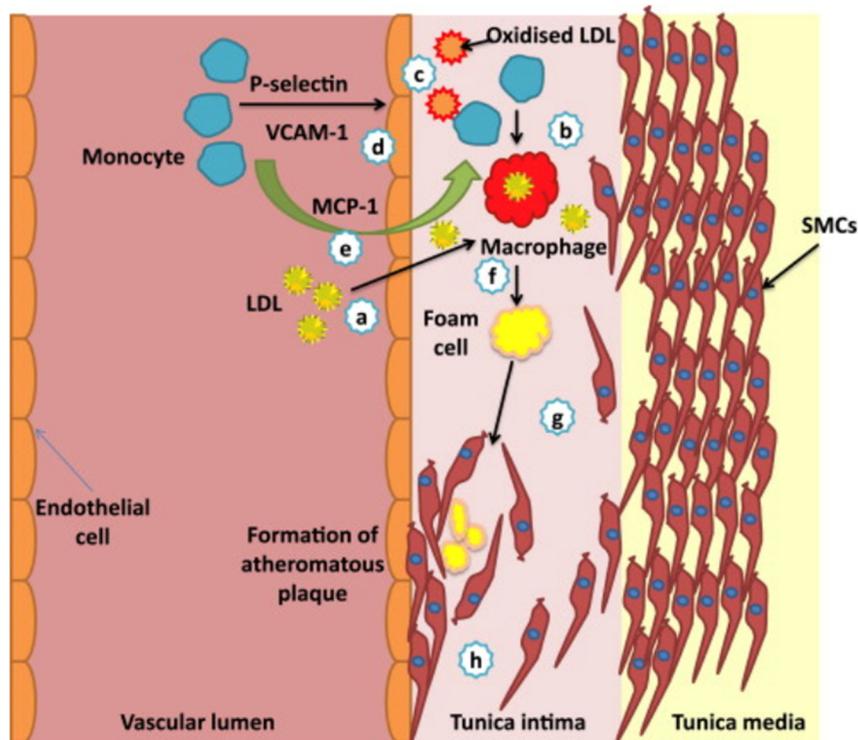
2.1.1 Patogênese da aterosclerose

A fisiopatologia da aterosclerose incorpora elementos de três componentes: a) ambiente biológico (fatores de risco modificáveis e não modificáveis); b) fatores hemodinâmicos (como por exemplo, tensões de cisalhamento de parede baixa nas regiões de bifurcação) e c) fatores genéticos ou herdados (MASCARENHAS *et al.*, 2014).

Na Figura 2, é possível observar o mecanismo de disfunção endotelial resultante do aumento da permeabilidade e do acúmulo de lipoproteínas plasmáticas (principalmente, lipoproteína de baixa densidade [LDL]) na parede íntima das artérias, que são oxidadas por radicais livres gerados em macrófagos, células endoteliais e células musculares lisas (CML). A oxidação do LDL, causa a expressão na superfície endotelial, de moléculas de adesão celular vascular (VCAMs), especificamente VCAM-1 e P-selectina, que se ligam a monócitos na circulação geral (MARUI *et al.*, 1993), além de estimular a liberação da proteína quimioatraente de monócitos-1

(MCP-1), que está envolvida no recrutamento de monócitos para a túnica íntima. Após entrar no íntimo, os monócitos se diferenciam em macrófagos carregados de lipídios, que internalizam o LDL oxidado para formar células espumosas (LIBBY, 2002). As citocinas pró-inflamatórias, como fator de necrose tumoral (TNF) - alfa e interleucina (IL) -1b, liberadas a partir de macrófagos, aumentam a expressão dos receptores LDL na superfície endotelial (FARZANEH-FAR; RUDD; WEISSBERG, 2001). Dessa forma, ocorre um ciclo vicioso, e as células espumosas carregadas de lipídios, acumulam-se na parede arterial, causando mais inflamação.

Figura 2 - Patogênese do processo aterosclerótico.



Fonte: (MASCARENHAS *et al.*, 2014).

2.2 Gênese do sintoma claudicante

A oxidação da lipoproteína de baixa densidade (LDL), é o passo inicial para o processo aterosclerótico e para lesão isquêmica tecidual, possuindo estreita relação com a disfunção endotelial e com o stress oxidativo (SIGNORELLI *et al.*, 2019). O processo isquêmico decorre, principalmente, devido à síntese prejudicada de óxido nítrico (ON) (FORT-GALLIFA *et al.*, 2016), que é um potente vasodilatador com atuação direta da regulação do tônus vascular local e pela multiplicação das espécies reativas de

oxigênio (ERO), sobretudo pelas mitocôndrias, através do sistema de defesa antioxidante. (SIGNORELLI *et al.*, 2001).

Além disso, o fator de relaxamento derivado do endotélio (EDRF), produzido para dilatar os vasos e, assim, aumentar o fluxo sanguíneo (mecanismo este de combate à isquemia que, normalmente, é necessário apenas por curtos períodos, como por exemplo, durante o esforço muscular) permanece ativo no paciente aterosclerótico. Esse estado de ativação permanente estimula a redução celular em outros processos, como a síntese de proteínas, fazendo com que processos intracelulares necessários para a sobrevivência da célula, diminuam gradualmente, aumentando ainda mais o estresse celular (SIMON *et al.*, 2018). O estresse intracelular, o fluxo sanguíneo reduzido e a amplitude reduzida da pressão arterial resultam em danos e, posteriormente, atrofia dos vasos e limitação da perfusão nos tecidos, levando a isquemia crônica (SCHOLZ; CAI; SCHAPER, 2001).

O processo inflamatório que ocorre no vaso e prejudica a função endotelial e reduz a capacidade compensatória da arteriogênese em casos de estenose progressiva, que somadas à degeneração das estruturas vasculares recém-formadas e perda progressiva de células musculares, contribuem para redução da capacidade de exercício (COATS *et al.*, 2003; SIMON *et al.*, 2018). A redução no fluxo sanguíneo durante a atividade muscular, seguida de reperfusão, quando o estresse muscular cessa, aumenta a produção de espécies reativas de oxigênio pelas mitocôndrias, causando lesões aos músculos isquêmicos (FREI, 1994; LANGLOIS *et al.*, 2001), acelerando o processo aterosclerótico, acarretando miopatia metabólica, dor e claudicação intermitente.

A distribuição da dor claudicante nos membros inferiores é, geralmente, determinada pelo local de acometimento arterial e, como a DAP afeta mais comumente as artérias infrainguinais (e artérias infrageniculadas em indivíduos diabéticos), a dor é, geralmente, sentida na panturrilha (distal ao local de estenose ou oclusão). O sintoma pode aparecer também na região de coxas ou nádegas, respectivamente, quando a obstrução acontece em artérias como femoral e íliaca, ou até mesmo bilateralmente, indicando possível doença aórtica (MASCARENHAS *et al.*, 2014).

2.3 Limitações funcionais em pacientes com claudicação intermitente

Segundo o modelo de funcionalidade preconizado pela classificação internacional de funcionalidade (CIF), incapacidade é um fator resultante da interação entre a disfunção apresentada pelo indivíduo (seja orgânica e/ou da estrutura do corpo), limitação de suas atividades diárias e restrições na participação social, considerando a presença de fatores ambientais que podem atuar como facilitadores ou barreiras para o desempenho dessas atividades e da participação (FARIAS; BUCHALLA, 2005).

Neste sentido, faz-se necessária a abordagem ampla desse modelo biopsicossocial em indivíduos com diagnóstico de DAP, uma vez que estes apresentam limitações funcionais de origem multifatorial, que possuem impacto direto nas atividades de vida diária e qualidade de vida (GARDNER *et al.*, 2007). Indivíduos com índice tornozelo-braço reduzido apresentam comprometimento da capacidade funcional, independentemente do grau dos sintomas (MCDERMOTT *et al.*, 2008). Estudos prospectivos demonstraram que pacientes sintomáticos e assintomáticos com DAP apresentaram risco de comprometimento funcional progressivo (MCDERMOTT *et al.*, 2002; MCDERMOTT *et al.*, 2009).

Esta redução da capacidade de caminhada reduzida está associada a maus resultados clínicos e à piora da qualidade de vida, que é afetada, principalmente, pela dor nos membros inferiores (REGENSTEINER *et al.*, 2008). Cabe destacar, ainda, que a redução da capacidade de caminhar está associada a taxas mais altas de eventos cardiovasculares e mortalidade (GARG *et al.*, 2006; MCDERMOTT *et al.*, 2016).

Em relação à capacidade funcional, já é bem descrito na literatura que quanto maior a gravidade da obstrução, maior será a limitação nas funções diárias. Além disso, o impacto gerado por essas limitações tem repercussão direta no aspecto físico e também no aspecto emocional, contribuindo para o aparecimento de sintomas depressivos e de ansiedade nestes pacientes (SANTOS *et al.*, 2014)

2.3.1 Impacto da limitação funcional na modulação autonômica

Indivíduos com DAP possuem maior probabilidade de eventos e de mortalidade por causas cardiovasculares. Os mecanismos subjacentes a esse aumento do risco cardiovascular, ainda não são completamente compreendidos, mas podem estar relacionados a alterações no controle autonômico cardíaco secundárias as limitações de capacidade funcional e a presença de inúmeras comorbidades associadas (HIRSCH; DUVAL, 2013).

Alguns estudos já demonstraram que indivíduos com DAP apresentam pior VFC quando comparados a indivíduos controles, o que reflete em modulação simpática aumentada e parassimpática reduzida no coração (BADARAU *et al.*, 2015).

Sabe-se que a capacidade de caminhada de pacientes com DAP pode fornecer informações indiretas sobre a função autonômica cardíaca. Estratégias clínicas para aumentar a atividade física e a capacidade de caminhada, podem impactar significativamente na modulação autonômica cardíaca e no risco cardíaco futuro desses indivíduos, tendo em vista que a isquemia crítica do membro, sintoma típico neste espectro de pacientes, favorece uma maior ativação do reflexo pressor repercutindo em ativação exagerada do ramo simpático (LIMA *et al.*, 2016; RITTI-DIAS *et al.*, 2011). Dessa forma, a análise do controle autonômico cardíaco merece ser explorada de forma mais aprofundada nessa população.

2.4 Tratamento da claudicação intermitente

O tratamento dos sintomas claudicantes incluem medicamentos, mudanças no estilo de vida e a prática regular de exercício, sendo a terapia baseada em exercício físico, em especial a modalidade caminhada, com intensidade próxima ao sintoma claudicante limitante, frequência de três vezes por semana e duração de no mínimo trinta minutos, a mais efetiva para melhorar a capacidade funcional e reduzir a dor nestes indivíduos (GARDNER, 2015).

2.4.1 Terapia baseada em exercício

A terapia, baseada em exercício, é um tratamento conservador muito eficaz, para aumentar a distância de caminhada percorrida até o início da dor claudicante, no que tange à percepção dolorosa (SUDBRACK; SARMENTO-LEITE, 2007). A prática regular de exercícios, em programas supervisionados ou até mesmo em casa, é recomendada e apresenta bons resultados na melhora da capacidade funcional (PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015).

Os mecanismos de resposta à terapia com exercícios incluem melhora na eficiência da marcha, indução de angiogênese vascular, redução da atividade inflamatória, aumento da tolerância à dor ao exercício, redução da disfunção endotelial e mitocondrial e adaptações metabólicas no músculo esquelético (CONTE; VALE, 2018). Outros benefícios da terapia, baseada em exercícios, incluem redução de fatores de risco cardiovascular, como diabetes mellitus, hipertensão e hipercolesterolemia (HAGEMAN *et al.*, 2018). Além dos benefícios já descritos desta modalidade terapêutica de treinamento, outras modalidades de treinamento, como o resistido, têm sido sugeridas como uma forma de intervenção coadjuvante a esta opção, apresentando bons resultados (MCGUIGAN *et al.*, 2001; MCDERMOTT *et al.*, 2009).

Embora sejam inúmeros os benefícios da terapia por exercício, muitos pacientes com claudicação intermitente permanecem pouco ativos e com pouca adesão aos programas de treinamento supervisionados (WOLOSKER *et al.*, 2003). Um estudo recente, contabilizou, apenas 16% de adesão a um programa de treinamento não supervisionado, envolvendo caminhada no final de um acompanhamento de três meses em pacientes com claudicação intermitente (MÜLLER-BÜHL *et al.*, 2012).

Nesse contexto, a presença de barreiras ambientais merece destaque, como por exemplo a presença de obstáculos que exacerbam a dor nas pernas, como morros e escadas. A falta de áreas verdes para caminhar, o que reflete na acessibilidade de espaços comuns projetados para atividade física, como parques, foi associada à redução do nível de atividade física em pacientes com claudicação intermitente. Tais resultados indicam que o aumento do número de espaços verdes disponíveis, podem

melhorar os níveis de atividade física na população em geral e nos pacientes com DAP e, portanto, constituem uma importante intervenção de saúde pública para indivíduos com várias características clínicas (BARBOSA *et al.*, 2015).

Outra barreira potencial à aceitação e à adesão a esta recomendação terapêutica é caminhada com intensidade próxima ao sintoma claudicante moderado a máximo (ABARAOGU *et al.*, 2018). Assim, diante da dificuldade de implementar um tratamento que provoca sintoma nos indivíduos com DAP, a eletroestimulação ganha destaque por ser uma terapia adjuvante ao tratamento conservador por exercício.

Efeitos positivos da terapia por eletroestimulação como aumento na densidade capilar, da perfusão e do aporte de suprimento de oxigênio aos músculos isquêmicos podem contribuir para aumentar a capacidade aeróbica oxidativa e a resistência à fadiga de músculos isquêmicos (SKORJANC *et al.*, 1998; TSANG *et al.*, 1994).

2.4.2 Efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na capacidade funcional

Na década dos anos de 1960, com advento da teoria da comporta da dor (MELZACK; WALL, 1965), a eletroterapia ganhou destaque como método de tratamento da dor crônica, tornando-se, desde então, um dos recursos mais utilizados na pratica clínica diária do fisioterapeuta.

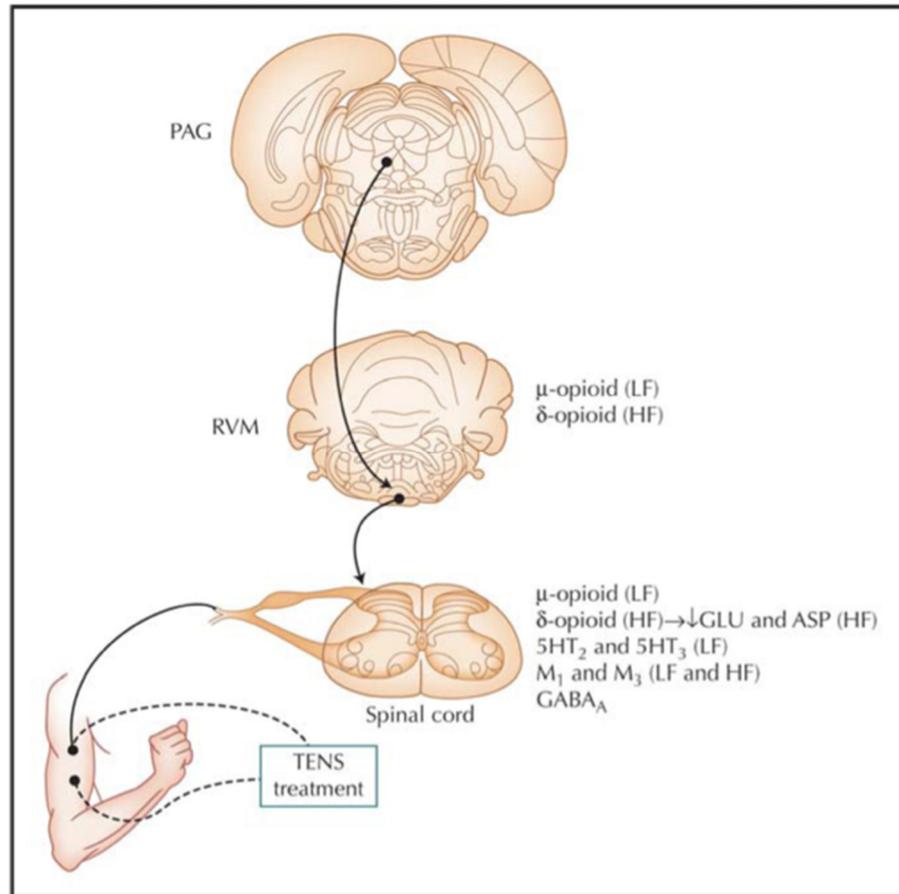
A TENS consiste na aplicação de correntes elétricas pulsadas, transmitidas por eletrodos através da superfície intacta da pele, com a finalidade de estimular os nervos periféricos. É um método não invasivo, de baixo custo, seguro e fácil de ser aplicado (MORGAN; SANTOS, 2011). Seu mecanismo de ação é baseado na teoria da comporta do controle da dor, pela estimulação de neurotransmissores e de seus receptores e inibição segmentar e descendente (MELZACK; WALL, 1965).

Na prática clínica, são utilizados diferentes tipos de frequências, intensidades e duração de pulso, variando de acordo com a finalidade de aplicação e da condição clínica do indivíduo. Duas formas de classificar a frequência são utilizadas, sendo alta

frequência (>50Hz), baixa frequência (<10Hz) ou, ainda, por trens de pulso (burst – rajadas de alta e de baixa frequência). O nível sensorial, ou seja, a amplitude é aumentada até que o indivíduo sinta um formigamento confortável (alta frequência) ou tapping (baixa frequência) sem contração muscular. Geralmente, TENS de alta frequência é aplicada em baixas intensidades (TENS convencional), já a TENS de baixa frequência é aplicada com alta intensidade, promovendo contração muscular (SLUKA; WALSH, 2003).

Na figura 3, é possível observar, no diagrama esquemático, as vias potenciais ativadas pela TENS baixa ou alta frequência. As projeções da substância cinzenta periaquedutal ventrolateral enviam sinais para a medula rostroventral medial que, por sua vez, projeta-se na medula espinhal para produzir analgesia. Receptores, conhecidos por estarem envolvidos na analgesia produzida pela TENS, são listados para cada local (5HT - serotonina; ASP - aspartato; GABA - ácido γ -aminobutírico; GLU - glutamato; M - receptor muscarínico) (DESANTANA *et al.*, 2008).

Figura 3 - Diagrama esquemático mostrando as vias potenciais ativadas pela TENS de baixa frequência ou alta frequência.



Fonte: (DESANTANA *et al.*, 2008).

A estimulação elétrica dos membros inferiores é uma técnica antiga, que depende de diferentes tipos de estímulos elétricos com diferentes efeitos fisiológicos esperados na hemodinâmica, nas funções musculares esqueléticas ou na dor (ABRAHAM *et al.*, 2013; DOUCET; LAM; GRIFFIN, 2012).

A TENS é um método seguro, barato e não invasivo capaz de fornecer estimulação elétrica para o alívio da dor (JOHNSON, 2007) e tem apresentado bons resultados em indivíduos com DAP (LABRUNÉE *et al.*, 2015; SEENAN *et al.*, 2016).

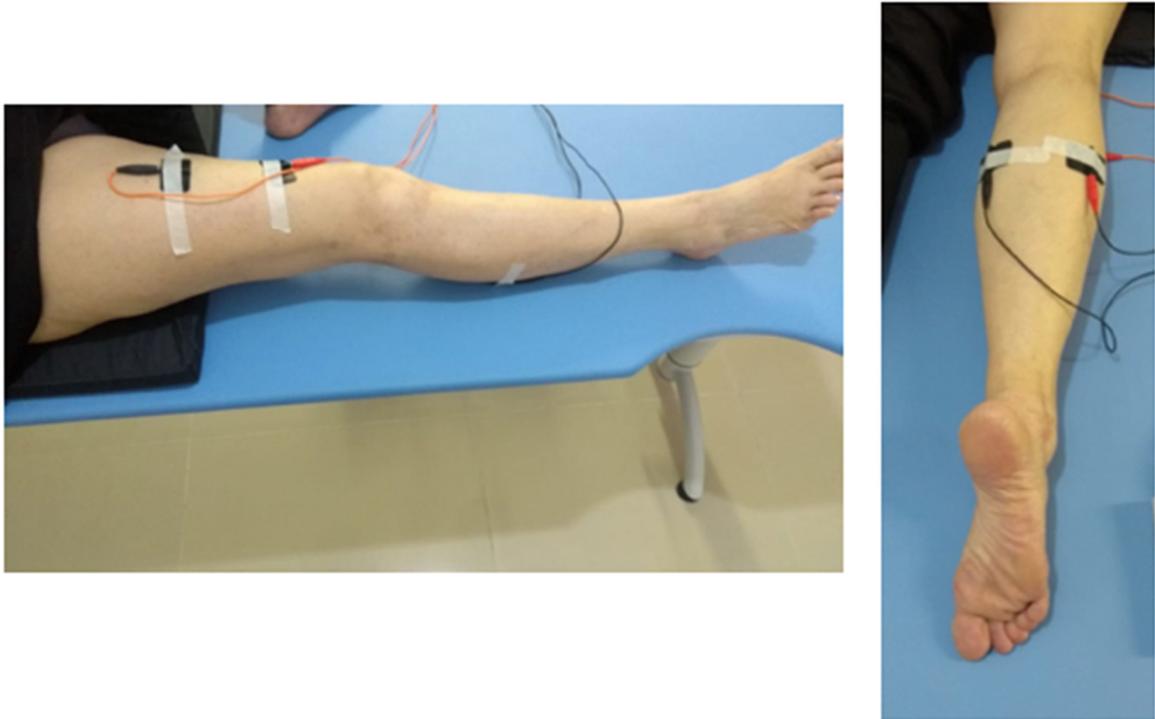
Embora não exista, na literatura, um consenso sobre qual é o melhor tipo de eletroestimulação para indivíduos com DAP, existem dois padrões principais de estimulação, ou dosagens da TENS, utilizadas na prática clínica do atendimento a

estes indivíduos, a TENS de alta frequência e a TENS de baixa frequência (SLUKA; WALSH, 2003).

Um estudo recente que comparou os efeitos da aplicação da TENS alta e baixa frequência em indivíduos com DAP, mostrou que a distância percorrida antes da dor máxima, aumentou através da aplicação da TENS e que, tanto a TENS alta frequência como a baixa frequência, aumentaram o desempenho da caminhada em indivíduos com claudicação intermitente, sendo a TENS alta frequência, a mais eficaz em prolongar o tempo para atingir o limiar da dor (SEENAN *et al.*, 2016). Em contrapartida (LABRUNÉE *et al.*, 2015), verificaram efeito significativo da TENS baixa frequência no retardo da dor e no aumento da distância a pé em indivíduos com DAP Estágio II da Classificação de Fontaine, ao comparar TENS 10 Hz, 80 Hz e placebo.

Para realização do Artigo 1 apresentado no corpo desta tese, utilizou-se como terapia adjuvante ao treino de caminhada, a TENS de 10Hz. O posicionamento dos eletrodos levou em consideração a prevalência da distribuição de dor claudicante, geralmente, sentida na panturrilha (distal ao local de estenose ou oclusão), mas que também pode aparecer na região de coxas ou das nádegas, considerando que as artérias, comumente, afetadas são as artérias infrainguinais (e artérias infrageniculadas em pacientes diabéticos) e artérias como as artérias femoral e ilíaca. Enfatizamos que o protocolo utilizado foi semelhante ao de (LABRUNÉE *et al.*, 2015). A Figura 4, mostra os locais de aplicação de TENS utilizada no protocolo.

Figura 4 - Aplicação da TENS 10Hz no tríceps sural (primeiro canal) e quadríceps femoral (segundo canal) antes do treinamento em esteira.



Fonte: Acervo pessoal.

2.4.3 Efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na modulação autonômica

Além do efeito analgésico resultante na melhora da distância de caminhada, a TENS parece ser benéfica para indivíduos com DAP por contribuir para inibição do sistema simpático e por favorecer a dilatação dos vasos (LABRUNÉE *et al.*, 2015; WU; LINDEROTH; FOREMAN, 2008), induzida por estimulação sensorial (DEBRECENI *et al.*, 1995). Apesar da utilização da TENS ser, tradicionalmente, empregada para controle de dor, alguns estudos (MANNHEIMER; EMANUELSSON; WAAGSTEIN, 1990; SANDERSON *et al.*, 1995) já evidenciaram melhora significativa no suprimento de oxigenação do miocárdio e redução na demanda de oxigênio em indivíduos com angina, além da redução de níveis de epinefrina e norepinefrina. Como justificativa para estes efeitos, destacam-se alguns mecanismos, incluindo a liberação de vasodilatadores peptídeos dos neurônios sensoriais bomba de ativação muscular

(IZUMI *et al.*, 2010) e inibição segmentada de vasoconstritores simpáticos (MANNHEIMER; EMANUELSSON; WAAGSTEIN, 1990; SANDERSON *et al.*, 1995).

Estudos em animais também demonstraram a dilatação na área estimulada pela estimulação elétrica neuromuscular (BROWN *et al.*, 2005; KELSALL *et al.*, 2004). Esse efeito, provavelmente, está associado a uma diminuição da produção medular simpática, conforme demonstrado por (WU; LINDEROTH; FOREMAN, 2008), evidenciando que a estimulação da medula por uma corrente elétrica contínua em indivíduos com DAP, provocou vasodilatação na perna. Isso também foi evidenciado por (LABRUNÉE *et al.*, 2013) ao observarem que a TENS reduzia a atividade do nervo simpático muscular em indivíduos com insuficiência cardíaca crônica.

Mediante ao exposto, fica evidente que, embora a terapia por eletroestimulação com TENS pareça ser benéfica em indivíduos com DAP, ainda há uma lacuna na literatura em relação a sua indicação clínica, para o manejo da função de caminhada, prejudicada em indivíduos com claudicação intermitente, devido, principalmente, ao número limitado de estudos e, por estes trabalhos apresentarem tamanho amostral restrito e risco de viés metodológico.

3 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista que a TENS pode ser uma intervenção auxiliar útil, acessível, segura e não invasiva para reduzir a dor claudicante de indivíduos com DAP, de modo a facilitar o aumento da distância de caminhada livre de dor e, conseqüentemente, promover o retorno desse indivíduo às atividades diárias funcionais, a investigação dos efeitos desta terapia é oportuna, uma vez que sua utilização parece ser benéfica neste grupo de indivíduos.

Considerando a dificuldade de se encontrarem dados consistentes sobre a temática na literatura e, tendo em vista o viés dos estudos já publicados, envolvendo a terapia, já que não existe ainda uma definição de procedimento de controle apropriado para este perfil de indivíduos, ou seja, parâmetros e modalidades adequadas, a realização de ensaios clínicos bem delineados faz-se necessária.

Neste sentido, um ensaio clínico aleatorizado, duplo cego, com o objetivo de investigar os efeitos da TENS, associada ao treino de caminhada na capacidade funcional, aptidão cardiorrespiratória e modulação autonômica cardiovascular de indivíduos com DAP e claudicação intermitente, foi a proposta inicial desta tese de doutorado. Contudo, mediante as limitações no período do recrutamento, a presente tese descreve a viabilidade da implementação desse ensaio clínico aleatorizado em indivíduos com DAP e sintomas de claudicação intermitente. Adicionalmente, buscando ampliar a compreensão dos efeitos do treinamento na modulação autonômica cardiovascular, dados coletados de outro estudo, também realizado pelo mesmo grupo de pesquisa, foram analisados.

4 OBJETIVOS

4.1 Primário

Descrever a viabilidade, as barreiras durante o período de recrutamento e intervenção, a taxa de recrutamento e o nível de participação e adesão de um ensaio clínico randomizado para verificar os efeitos da TENS, associada ao treino de caminhada na capacidade funcional, aptidão cardiorrespiratória e modulação autonômica cardiovascular em indivíduos com DAP e claudicação intermitente.

4.2 Secundário

Verificar o efeito de 12 semanas de treinamento aeróbio supervisionado na modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional de indivíduos com doença arterial periférica (DAP).

5 MÉTODOS E RESULTADOS

5.1 Artigo 1

Challenges in Recruitment and Adherence to a Randomized Clinical Trial in Brazil on the Effects of Transcutaneous Nervous Electrical Stimulation on Individuals with Peripheral Arterial Disease: A Feasibility Study

Abstract

Objective. Describe the feasibility, barriers during the recruitment and intervention period, recruitment rate (success and efficiency) and the level of participation and adherence in the randomized clinical trial to verify the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the symptoms of intermittent claudication (IC) and its repercussions on functional capacity, cardiorespiratory fitness and cardiovascular autonomic function in individuals with stage II Fontaine classification, residing in Brazil.

Design. Prospective double-blind randomized clinical trial. **Setting.** Level secondary. **Participants.** 63 participants were screened, of which 12.6% were included. Eight individuals with peripheral arterial disease (PAD) and IC underwent a protocol that lasted 8 weeks. **Interventions.** Experimental group received 45 minutes TENS 10 Hz, followed by 30 minutes of aerobic exercise, and the control group received a placebo TENS also followed by 30 minutes of exercise. Incremental walking test, gait impairment questionnaire, treadmill test, heart rate variability and 4-second test were applied, considering adherence, success and efficiency. **Results.** The most efficient recruitment sources were as follows: i) referral by physician and ii) referral by physiotherapist. 12.6% (8 out of 63 participants) were included in the clinical trial. Participants were excluded due to the following reasons: not meeting the criteria(41/65%), locomotion(6/9.5%), transportation (5/7.9%), work release (1/1.6%), and interest (2/3.2%). The overall participation was 99/51.6% in a total of 192 sessions offered. **Conclusion.** It was not possible to succeed in recruitment and adherence rates. The results of this clinical trial reinforce that PAD is neglected and strategies including a multidisciplinary approach with effective participation of

nursing, physiotherapy, medicine and nutrition professionals, are necessary to optimize care for individuals with PAD need to be strengthened. Brazilian Registry of Clinical Trials (RBR-8RTZFN).

Contribution of the Paper

This study reports barriers during the recruitment and intervention period, recruitment rate (success and efficiency), participation and adherence in training sessions recruitment challenges in conducting clinical trials involving individuals with peripheral arterial disease.

The main results indicated that personal and social barriers related to lameness symptoms are prevalent in patients with IC and are factors that hinder adherence to exercise protocols, raising the challenge of understanding the causes of this physical inactivity in this group of individuals.

The experiences of this clinical trial reinforce that PAD is still neglected and that multidisciplinary strategies to optimize care for individuals with this disease need to be strengthened.

Keywords: Peripheral arterial disease; Randomized controlled trial; Recruitment; Barriers; Walking.

Introduction

Clinical trials in humans contribute to broaden treatment possibilities and are essential to the progress of clinical practice (GUIDON; MCGEE, 2013). The execution of this study's design is generally considered complex, and the recruitment and adherence of participants, regardless of the context, is often a barrier to a completion (GALEA; BRAY; GINIS, 2008). Not recruiting sufficient participants has clinical, economic, and ethical implications.

The challenges in recruiting for exercise-related clinical trials are considerable (GUIDON; MCGEE, 2013)]. In individuals with peripheral arterial disease (PAD) who have intermittent claudication (IC), one of the main causes of noncompliance in clinical studies is pain (BARBOSA; FARAH; CHEHUEN; CUCATO *et al.*, 2015; GALEA; BRAY; GINIS, 2008). Although it is widely described that exercise is an effective approach to primary management of IC (CONTE; VALE, 2018; GARDNER, 2015; PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015), environmental factors, such as the presence of obstacles that exacerbate leg pain, and personal factors, such as the presence of other comorbidities, may contribute to limiting the level of physical activity in this population (BARBOSA; FARAH; CHEHUEN; CUCATO *et al.*, 2015).

Although physical exercise is considered the gold standard for treating IC, systematic reviews (FOKKENROOD; BENDERMACHER; LAURET; WILLIGENDAEL *et al.*, 2013; WATSON; ELLIS; LENG, 2008) identified a sample size of studies in this relatively small population, ranging from 20-59 participants. The challenges of walking with limping symptoms (KHAIRA; NASH; BAHRA; SANGHERA *et al.*, 1995; TURTON; SPARK; MERCER; BERRIDGE *et al.*, 1998), are related to poor adherence and higher dropout rates in cardiovascular rehabilitation programs (GALEA; BRAY; GINIS, 2008).

Because pain associated with IC is a barrier to walking (GALEA; BRAY; GINIS, 2008), additional interventions to exercise therapy, such as electrostimulation, have been used to treat vascular lameness and have shown promising results in symptom improvement.

In this context, transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) has been suggested as an adjunctive therapy in the treatment of IC, as it is a low-cost therapy, with good external validity (LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; SEENAN; MCSWIGGAN; ROCHE; TAN *et al.*, 2016). The effects of TENS influence the modulation of pain neuroconduction processes, which act on peripheral mechanoreceptors acting on the inhibition of retransmission of pain stimuli driven by A δ -fibers and type C-fibers, closing the pain gate. Analgesic effects and increased capillarization, with consequent increased blood flow to the ischemic limb, may be mechanisms that justify the clinical improvement of individuals with PAD (ABRAHAM; MATEUS; BIEUZEN; OUEDRAOGO *et al.*,

2013; LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; SEENAN; MCSWIGGAN; ROCHE; TAN *et al.*, 2016). TENS also seems to contribute indirectly to these subjects, having a total active energy expenditure sufficient to improve their functional capacity, which generally remains unchanged because of the low level of exercise limited by pain (LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015).

Thus, the investigation of the long-term effects of TENS is timely, considering that there are still several gaps regarding the chronic effects of TENS plus walking training. Therefore, the initial objective of this study was to verify the effects of TENS on symptoms of IC and its repercussions on functional capacity, cardiorespiratory fitness and cardiovascular autonomic function in individuals with stage II Fontaine classification, residing in Brazil. This study also describes the feasibility of a randomized controlled trial in individuals with PAD and claudicating symptoms, barriers during the recruitment and intervention period, the recruitment rate (success and efficiency) and the level of participation and adherence in the sessions training.

Method

Design

This study was a feasibility study of a prospective double-blind randomized clinical trial. This study included individuals diagnosed with PAD and IC who were treated at a teaching hospital in the city of XXXXX, XXXXX, Brazil. The study was registered prior to the allocation of participants to the Brazilian Registry of Clinical Trials (RBR-8RTZFN).

Participants and recruitment

Individuals with stage II Fontaine classification (presence of limiting and disabling IC), both sexes, aged between 40 and 80 years, were eligible for this study. The exclusion criteria were as follows: i) uncontrolled diabetes (participants with a history of poor glycemic control evidenced by glycated hemoglobin $\geq 6.5\%$ and blood glucose values below 80 mg / dL and above > 250 mg / dL before training sessions), ii) uncontrolled hypertension (patients with resting systolic blood pressure (SBP) values > 200 mmHg and 110 mmHg diastolic blood pressure (DBP) and who presented exaggerated hypertensive

responses during exercise SBP > 250 mmHg and DBP of 115 mmHg), iii) diagnosis of chronic kidney disease, iv) acute myocardial infarction (in the last 3 months), v) history of recent pulmonary embolism, vi) neuromuscular alterations that limited the performance of functional capacity assessment tests, vii) exercise intolerance primarily limited by factors other than lameness, and viii) individuals who underwent physical therapy in the last three months.

Throughout the recruitment and protocol period, the number of participants eligible to participate in the clinical trial were recorded. The manner in which the individual became aware of the recruitment and indication were also documented. Participants who were excluded for not meeting the criteria established in the trial and those who were eligible but refused to participate or who presented another reason for hindering participation in the study had exclusion or refusal documented as the reason.

The sources of recruitment were from advertisements and referrals. The sources used for advertising were physical leaflets and posters distributed/fixed in hospitals and health centers and leaflets in social networks. The reference sources were doctors (angiologists, vascular surgeons, endocrinologists, and cardiologists), physiotherapists, and other researchers.

All referral professionals were contacted at least once a week by telephone (including WhatsApp) or in person.

Randomization

Subjects were allocated to the control group (CG) or experimental group (EG) using randomizing software (randomization.com). Randomization was performed in blocks by a researcher who did not participate in the data collection.

Intervention

Before being submitted to the attendance protocols, all participants of the CG and the EG were instructed on the importance of the treatment and had the possibility to ask questions pertinent to the proposed methods. No financial compensation was offered to the participants. Participants were

instructed to make lifestyle changes, such as smoking cessation, weight loss, healthy eating for glycemic and blood pressure control, continuity of walking training on days that sessions were not offered, respecting the symptom maximum claudicating pain and dyspnea. At the beginning of the approach, the need to use medications at the correct time was emphasized. After the initial guidelines, everyone underwent a detailed anamnesis and an ankle-brachial index, in order to confirm the diagnosis of PAD. A team of independent randomization/allocation researchers was responsible for the treatment, which was divided as follows:

- Control group (placebo controlled)

Forty-five minutes of TENS (Neurodyn III, 4-channel IBRAMED) placebo was applied to the sural triceps (first channel) and femoral quadriceps (second channel) before treadmill training, which lasted 30 minutes. The electrodes were positioned over the sural triceps (first channel) and femoral quadriceps (second channel), with only 1-minute current at 10 HZ. The position of the TENS electrodes took into account the prevalence of the distribution of claudicating pain, generally felt in the calf (distal to the site of stenosis or occlusion), and may also appear in the thighs or buttocks region, considering that the commonly affected arteries are infrainguinal arteries (and infrageniculated arteries in diabetic patients) and arteries such as femoral and iliac arteries (LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; MASCARENHAS; ALBAYATI; SHEARMAN; JUDE, 2014). After 1- minute of current application, the frequency was reduced to the minimum limit of the device without turning it off. Electro-stimulation therapy was performed with participants lying in a comfortable position on an appropriate stretcher. Participants were told that various types of electrical current intensity were being tested and that in some people the sensation might be imperceptible or very weak. Walking training was performed, respecting the heart rate (HR) limit of 85% of the maximum HR obtained in an exercise test or the maximum HR predicted by the formula $220 - \text{age}$. The treatment was offered 3 times a week over an 8-week period, totaling approximately 24 visits. Aerobic training was performed on the treadmill at 80% of the speed achieved in the incremental shuttle walking test (ISWT). Participants who had difficulty reaching 6 uninterrupted minutes of exercise had a 0.2 km/h reduction in speed. Every 15 minutes of uninterrupted walking, there was an increase of 0.2 km/h in the next interval. After 30 minutes of

exercise, all were subjected to cooling down, performed at 2.0 km/h, for three minutes or until the heart rate values returned to baseline.

- Experimental group

Forty-five minutes of TENS (4-channel IBRAMED Neurodyn III) 10 Hz was applied maintaining the same application site as the CG before treadmill training, which also had the same duration and logistics. The 10-Hz TENS current was delivered with a pulse duration of 200 microseconds, placed bilaterally in the same muscle groups as the CG. The amplitude was measured subjectively, respecting the individual's tolerance. Participants performed 45 minutes of TENS before walking training, lying comfortably throughout the electrostimulation application. The walking training was performed, respecting the same standardization as the CG. Treatment was also offered three times a week over an 8-week period, totaling approximately 24 visits. The exact number of training sessions available for each group varied according to the occurrence of public holidays during the treatment period.

Outcome measures

Participants were subjected to tests to assess cardiovascular autonomic function (heart rate variability and 4-second test), tests to assess functional capacity (incremental shuttle walking test and test on a treadmill with constant speed associating expired gas analysis) and the Walking Impairment Questionnaire (WIQ) at the beginning and at the end of the treatment (after completing the 24th session).

- Incremental shuttle walking test (ISWT)

The ISWT is a progressive test, conducted over a 10-meter course, demarcated on the ground by two cones. In the test, the travel speed is increased every minute (0.17 m/s) and controlled by audio signals generated by a portable stereo. The test consists of 12 levels, lasting 1 minute each, and the initial speed is 0.5 m/s up to a maximum of 2.37 m/s. Participants were instructed to loop consecutively around both cones at progressively increasing speeds. Inability to maintain the displacement pace, i.e. not reaching the next cone twice consecutively within the time established by the beeps, and HR values greater than 85% of the HR, saturation drop and presence of limiting claudicating symptom were used

as criteria for test interruption. ISWT variables of interest were total distance traveled and walking economy.

- Walking impairment questionnaire (WIQ)

The WIQ(RITTI-DIAS; GOBBO; CUCATO; WOLOSKER *et al.*, 2009)] has seven initial questions, which aim to make a differential diagnosis of IC with other diseases that cause lower limb pain, followed by questions that evaluate the three domains. In these questions, the individual must point out the degree of difficulty to travel increasing distances, increasing speeds, and climbing stairs. The degree of difficulty was measured by a five-point Likert scale, where: 0 = unable; 1 = too much difficulty; 2 = reasonable difficulty; 3 = slight difficulty; and 4 = no difficulty. The WIQ domains were analyzed as follows: i) walking distance; ii) walking speed; and iii) ability to climb stairs, considering aspects related to the previous month. The score ranging from 0-100% in each domain, with 100% being the best.

- Treadmill test

The participants were submitted to the treadmill test with a constant speed of 3.2 km/h and 10% inclination (NICOLAÏ; VIECHTBAUER; KRUIDENIER; CANDEL *et al.*, 2009). Concomitant to the test, all participants underwent expired gas analysis using VO₂₀₀₀ (MedGraphics) with a mask connected to a computerized ergospirometry system (ErgoMET, HW Sistemas - HeartWare Ltda, Belo Horizonte, Brazil). The peak of the oxygen uptake (VO₂ peak) was determined by the highest average 10 seconds, obtained from the last 30 seconds recorded at the peak effort of the test (ARENA; GUAZZI; MYERS; ANN PEBERDY, 2005).

- Heart rate variability

The assessment was performed at rest in the supine position for 20 minutes, with the initial 10 minutes being used for stabilization of RR intervals and the next 10 minutes for recording and subsequent analysis (Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). In the frequency domain, the high frequency (HF), low frequency

(LF), and LF/HF ratio were evaluated. Electrocardiographic recording was performed using PowerLab 4/25T Software Pro (ADInstruments, Australia).

- Four-second exercise test

The test consisted of pedaling as fast as possible in an unloaded ergometer cycle from 5-9 seconds of a maximum inspiratory apnea lasting 12 seconds (ARAÚJO; NOBREGA; CASTRO, 1992; ARAÚJO; RICARDO; ALMEIDA, 2003). The cardiac vagal index (CVI) (ARAÚJO; RICARDO; ALMEIDA, 2003), a dimensionless index obtained by T4s that expresses cardiac vagal activity alone, was obtained by the ratio between the RR interval immediately before or the first exercise (whichever was longer), called RRB, and the shorter RR interval during exercise, usually the last, called RRC. Two maneuvers were always performed to familiarize the participant with the test. For analysis, we considered the best CVI result.

Adhesion measure

During the treatment period, information about the attendance of the sessions was collected by the responsible physical therapist. If a participant did not attend a session, the reason for the absence was recorded (when indicated by the participant). After the intervention ended, data regarding the number of sessions that each participant joined and the number of sessions in which the participant did not complete, as well as the reasons that led to the protocol not being completed, were noted.

Statistical analyses

Descriptive statistics (mean \pm standard deviation) and absolute and relative frequencies were used to summarize participants' characteristics, initial recruitment data, and pre- and post-protocol outcome measures.

Results

Recruitment

Participants were recruited between February 2018 and August 2019. Table 1 summarizes the characteristics of participants at the time of study entry. The most efficient recruitment sources were as follows: i) referral by physician and ii) referral by physiotherapist.

The recruitment objective for the first 15 months of the current study was set at 64 participants with PAD. Sixty-three eligible participants were screened, but only 12.6% (8 out of 63 participants) were included in the clinical trial. The reasons for not being included in the study protocol were as follows: i) not meeting the inclusion criteria (41 participants or 65%); ii) difficulty in transportation from another city (6 participants or 9.5%); iii) difficulty in transportation to the collection site within the city (5 participants or 7.9%); iv) difficulty of work release (1 participant or 1.6%); vi) lack of interest in participating in the study (2 participants or 3.2%). Four participants were randomized and included in the CG and four in the EG. Figure 1 provides the study protocol flowchart according to the CONSORT diagram.

The number of participants recruited from each source is shown in Table 2, with the most successful recruitment source being referrals from physicians (angiologists, vascular surgeons, endocrinologists, and cardiologists), followed by physiotherapists. The least successful source of recruitment was leaflet advertising and referrals from other researchers.

Adherence to training sessions

Overall attendance of the sessions was 99 sessions (51.6%) out of a total of 192 sessions offered. Three participants (37.5%) attended less than 40% of available sessions. The adherence rate, as well as the reasons for non-attendance, are shown in Table 3. The most common reason for non-attendance or impossibility to continue the intervention was DM decompensation and unstable angina during the protocol.

Outcome measures

The results of the cardiovascular autonomic function and functional capacity variables are presented in Table 4. Most participants (5/62.5%) were unable to complete the protocol.

Discussion

This study highlights the significance of recruitment challenges for exercise clinical trials involving claudicating individuals with PAD. The difficulty of recruitment and adherence of participants were the main hindering factors of this study. We attributed this difficulty to the following barriers that were identified during this clinical trial, as follows: i) inability to track individuals in the early stages of the disease; ii) difficulty of integration with a multidisciplinary team with effective participation of nursing, physiotherapy, medicine and nutrition professionals, aiming at optimizing the integral support to the subject and facilitating access to consultations and complementary exams; iii) decompensation of pre-existing comorbidities; iv) difficulties with transportation; and v) lack of knowledge about the disease (awareness of participants). These findings corroborate the impression obtained by Galea *et al.* (2008) (GALEA; BRAY; GINIS, 2008), which identified in subjects with PAD, the presence of other comorbidities, including lack of energy, feeling of fatigue or tiredness, and low self-motivation as the main hindering factors for participation in supervised exercise programs.

Recruitment barriers

The high level of comorbidities in this population of participants with PAD has been previously reported (WATSON; ELLIS; LENG, 2008) and deserves attention. In the present study, 65% of the participants could not be included in the treatment protocol because they did not meet the inclusion criteria. It should be noted that the main reasons for exclusion were as follows: i) uncontrolled diabetes mellitus and uncontrolled hypertension; ii) chronic kidney disease; iii) previous history of acute myocardial infarction (last 3 months); iv) history of recent pulmonary embolism; v) neuromuscular alterations that limited the performance of functional capacity assessment tests; and vi) exercise intolerance primarily limited by factors other than the claudicating symptom.

It is also important to highlight that even in medical follow-up, 87% of the participants who were screened were not fully compensated from a clinical point of view. The lack of complementary examinations, such as an exercise test, which are fundamental for the safe care of participants with

coronary artery disease (CAD), highly prevalent in subjects with PAD (CONTE; VALE, 2018), was a hindering factor encountered during the recruitment process.

In addition to the barriers already mentioned, the difficulty of transportation, the difficulty of work release and lack of motivation or disinterest were also impediments. Offering appointments at different times (morning, afternoon, and evening) to encourage the enrollment of participants whose work commitments could prevent their participation during routine hours was insufficient. Most of the recruited participants were elderly and reported difficulties in transportation to the place of care. They complained about the lack of social support, family, and friends to help them in this regard. These personal reasons (age, lack of motivation, work or time conflicts, and transportation difficulties) appear to be common in older populations and were similar to those reported by Lloyd-Williams *et al.* (2002) (LLOYD-WILLIAMS; MAIR; LEITNER, 2002), in individuals with heart failure.

Intervention barriers

This study has highlighted the main hindering factors to perform exercise in the 8 selected participants with glycemic control. Virtually all participants were diagnosed with diabetes mellitus (87.5%), and although compensated at the beginning of the protocol, three of them significantly decompensated during the sessions. Advice on diet and referral to a physician were insufficient, and participants could not continue the protocol.

Another reason for loss during follow-up was the presence of unstable angina. Although coexisting CAD (CONTE; VALE, 2018) is present in many individuals with PAD and may even be asymptomatic due to restricted levels of physical activity, comprehensive cardiovascular assessment was not accessible to all participants. Two participants with no previous diagnosis of coronary artery disease had unstable angina during the consultations and were referred back to the initial referring physicians. Both were indicated for coronary angiography, which showed the presence of CAD. This fact again supports the association between PAD and CAD, already proven in other studies (CONTE; VALE, 2018; FOWKES; RUDAN; RUDAN; ABOYANS *et al.*, 2013; GUIDON; MCGEE, 2013), and

reinforces the importance of detailed cardiovascular screening in this group of individuals, even in asymptomatic ones.

Barriers to adhesion

Overall attendance at sessions were low, 51.6% of a total of 192 sessions offered. The participants' uncertainty about their condition, fear, and lack of knowledge about the benefits of walking, presented cognitive barriers to session involvement. Rarely, participants believed that walking would be important in improving the symptoms of IC as a result of pain during walking. The need for frequent rest intervals during walking training to relieve lameness pain was also mentioned as a common impediment to regular physical activity. These reports are similar with a study conducted by Galea *et al.* (2008) (GALEA; BRAY; GINIS, 2008).

Finally, PAD deserves attention and sensitivity from all health professionals, since the patient who lives with chronic non-communicable diseases has several limitations in their lifestyle and interaction with the environment requiring specific care.

In this sense, nurses can contribute to expand the care network for these patients, being a key part in health promotion, through the Nursing Care Systematization (NCS), which is an essential tool for the performance of interventions and management of care, being of fundamental importance in the approach of patients with PAD. Among the nursing interventions that can be carried out, guidelines for self-care and lifestyle changes stand out, control of liquids, foot care, monitoring vital signs, supervising the skin to check for tissue rupture and prevent arterial ulcers, advise on healthy eating, encourage the promotion of exercises for balance, stretching and muscle control, carry out environmental control, encourage self-care, monitor signs and symptoms systemic and infection sites (KHATTAB; ALI; RAWLINGS, 2005). New studies need to be carried out to encourage the need to expand guidance and assistance for patients with PAD.

Limitations

The main limitation was sufficient sampling power to assess the initially proposed outcomes. However, despite the restricted sample size, the results highlight the feasibility of a randomized clinical trial using

TENS as an intervention, suggesting that this measure may be useful and associated in the routine of clinical care to individuals with PAD. As a secondary limitation, the absence of a systematic multidisciplinary approach to the individuals that were included in the study stands out, considering that the decompensations of other comorbidities could have been controlled with self-care guidelines and changes in lifestyle.

Conclusion

Due to the small number of volunteers recruited and the loss of participants during the study follow-up, it was not possible to analyze the proposed outcome measures.

Although some strategies were used to improve the recruitment rate such as telephone reminders and time extensions, it was not possible to succeed in recruitment and adherence rates of participants. The experiences of this clinical trial reinforce that PAD is neglected and that strategies, including a multidisciplinary approach with effective participation of nursing, physiotherapy, medicine and nutrition professionals, are necessary to optimize the care for individuals with this disease and need to be strengthened.

Informed consent: Additional informed consent was obtained from all patients for which identifying information is included in this article.

Ethical approval: All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. Ethical approval was obtained from the Human Research Ethics Committee of the Federal University of XXXX (XXX), XXXXXXXX, XX, Brazil (CAAE 79883817.4.0000.5149) and the XXXXXXXXXXXXXXXX, XX, Brazil (CAAE 79883817.4.3001.5103).

Studies with No Human or Animal Subjects: This article does not contain any studies with animals performed by any of the authors.

TABLES

Table 1 Demographic and clinical characteristics of the sample (n = 8)

Sex n (%)	
Male	2 (25%)
Female	6 (75%)
Age (years)	59.8 ± 6.3
BMI (kg/m²)	30.9 ± 3.9
Ankle Brachial Index	
ABI Right	0.8 ± 0.3
ABI Left	0.8 ± 0.2
Systemic Arterial Hypertension n (%)	8 (100%)
Smoking n (%)	
Yes	3 (37.5%)
No	4 (40%)
Former smoker	1 (12.5%)
Cardiovascular Disease (%)	
Coronary artery disease	6 (75%)
Diabetes Mellitus n (%)	
Yes	7 (87.5%)
No	1 (12.5%)

Legend: BMI (body mass index); ABI (ankle brachial index); kg/m².

Table 2 Number (%) of participants screened, eligible, and recruited for each source

Source	Success			Efficiency		
	Screened	Eligible	Recruited	Eligible	Recruited	Recruited
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%) screened)	n (%) screened)	n (%) screened)
Advertisement						
Physical flyers	-	-	-	-	-	-
Social networks	1 (2)	1 (4)	1 (13)	1 (100)	1 (100)	1 (100)
Referral						
Doctors	55 (87)	20 (71)	4 (50)	20 (36)	4 (7)	4 (20)
Physiotherapists	7 (11)	7 (25)	3 (37)	7 (100)	3 (43)	3 (43)
Researchers	-	-	-	-	-	-
Total	63	28	8	28	8	8

Table 3 Participation in intervention sessions and reasons for protocol interruption

Participant	Group	Sessions available	Sessions attended	% Sessions attended	Protocol Interruption Reason
1	Control	24	10	41.7	Unstable angina
2	Experimental	24	5	20.8	Descompensation DM
3	Control	24	24	100	-
4	Experimental	22	17	77.3	-
5	Experimental	24	9	37.5	Descompensation DM
6	Experimental	22	15	68.2	-
7	Control	24	4	16.7	Unstable angina
8	Control	24	15	62.5	-

Legend: DM (diabetes mellitus)

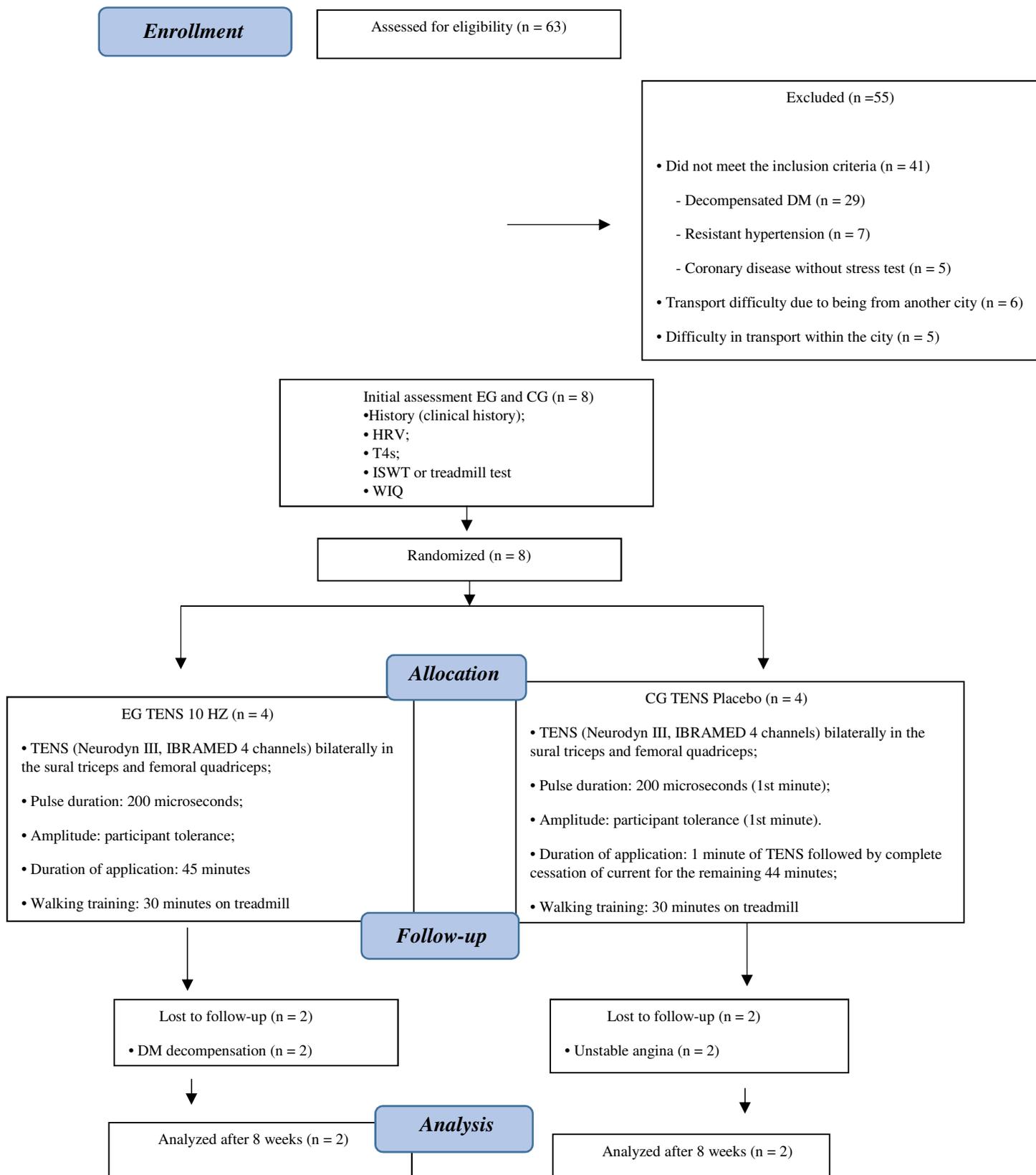
Table 4 Results of functional capacity, cardiorespiratory fitness, and cardiovascular autonomic function variables in individuals with PAD

Variables	Control Group			Experimental Group		
	(n = 2)			(n = 2)		
Incremental shuttle walking test	Before	After	Delta	Before	After	Delta
Total distance (m)	218.3 ± 15.9	265 ± 21.2	46.7	149.5 ± 43.1	440 ± 367.7	290.5
HR related walking economy (kcal/m)	14.9 ± 3.9	12.3 ± 3.2	-2.6	9.6 ± 3.3	7.5 ± 0.6	-2.1
<i>Walking Impairment Questionnaire</i>						
Domain distance	56.4 ± 60.4	100 ± 0	43.6	65.1 ± 49.4	67.7 ± 46.7	2.6
Domain speed	38 ± 7.6	39.7 ± 14.5	1.7	41.8 ± 17.7	42.5 ± 17.7	0.7
Domain stairs	79.2 ± 29.5	68.8 ± 26.5	-10.4	68.8 ± 8.8	70.5 ± 10.6	1.7
Treadmill test						

Total distance (m)	197.3 ± 0.9	792.3 ± 130.5	595	267.4 ± 4.6	450.5 ± 209.9	183.1
VO ₂ Peak (ml/Kg.min ⁻¹)	16.5 ± 0.7	13.1 ± 0.1	-3.4	14.8 ± 1.7	14.2 ± 2.5	-0.6
Heart rate variability						
HR (bpm)	58.7 ± 4	58.7 ± 2.5	-	87.7 ± 20.4	77.3 ± 4.7	-10.4
HF (nu)	50.1 ± 20.1	28 ± 17	-22.1	36.3 ± 23.7	43.4 ± 15	7.1
LF (nu)	46.1 ± 20.3	67.2 ± 4	21.1	32.7 ± 6.8	49 ± 15.5	16.3
LF/HF	1.3 ± 1	0.8 ± 0.3	0.5	1.1 ± 0.5	1.1 ± 0.6	-
4-second exercise test						
CVI	1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.2	0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	-

Lend: HF (high frequency); LF (low frequency); CVI (cardiac vagal index); HR (heart rate); nu (normalized); VO₂ (oxygen volume).

FIGURES



Legend: EG (experimental group); CG (controlled group); DM (diabetes mellitus); HRV (heart rate variability); ISWT (incremental shuttle walking test); T4s (4-second test); WIQ (walking impairment questionnaire).

Figure 1. Consort flow diagram

References

1. Guidon M, McGee H. Recruitment to clinical trials of exercise: challenges in the peripheral arterial disease population. *Physiotherapy*. 2013;99(4):305-10.
2. Galea MN, Bray SR, Ginis KA. Barriers and facilitators for walking in individuals with intermittent claudication. *J Aging Phys Act*. 2008;16(1):69-83; quiz 4.
3. Barbosa JP, Farah BQ, Chehuen M, Cucato GG, Farias Júnior JC, Wolosker N, et al. Barriers to physical activity in patients with intermittent claudication. *Int J Behav Med*. 2015;22(1):70-6.
4. Conte SM, Vale PR. Peripheral Arterial Disease. *Heart Lung Circ*. 2018;27(4):427-32.
5. Gardner AW. Exercise rehabilitation for peripheral artery disease: An exercise physiology perspective with special emphasis on the emerging trend of home-based exercise. *Vasa*. 2015;44(6):405-17.
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.
7. Watson L, Ellis B, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008(4):CD000990.
8. Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigendael EM, Prins MH, Teijink JA. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013(8):CD005263.
9. Khaira HS, Nash GB, Bahra PS, Sanghera K, Gosling P, Crow AJ, et al. Thromboxane and neutrophil changes following intermittent claudication suggest ischaemia-reperfusion injury. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1995;10(1):31-5.
10. Turton EP, Spark JI, Mercer KG, Berridge DC, Kent PJ, Kester RC, et al. Exercise-induced neutrophil activation in claudicants: a physiological or pathological response to exhaustive exercise? *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1998;16(3):192-6.
11. Labrunée M, Boned A, Granger R, Bousquet M, Jordan C, Richard L, et al. Improved Walking Claudication Distance with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: An Old Treatment with a New Indication in Patients with Peripheral Artery Disease. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(11):941-9.

12. Seenan C, McSwiggan S, Roche PA, Tan CW, Mercer T, Belch JJ. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Improves Walking Performance in Patients With Intermittent Claudication. *J Cardiovasc Nurs*. 2016;31(4):323-30.
13. Abraham P, Mateus V, Bieuzen F, Ouedraogo N, Cisse F, Leftheriotis G. Calf muscle stimulation with the Veinoplus device results in a significant increase in lower limb inflow without generating limb ischemia or pain in patients with peripheral artery disease. *J Vasc Surg*. 2013;57(3):714-9.
14. Mascarenhas JV, Albayati MA, Shearman CP, Jude EB. Peripheral arterial disease. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2014;43(1):149-66.
15. Ritti-Dias RM, Gobbo LA, Cucato GG, Wolosker N, Jacob Filho W, Santarém JM, et al. Tradução e validação do Walking Impairment Questionnaire em brasileiros com claudicação intermitente. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2009;92:143-9.
16. Nicolai SP, Viechtbauer W, Kruidenier LM, Candel MJ, Prins MH, Teijink JA. Reliability of treadmill testing in peripheral arterial disease: a meta-regression analysis. *J Vasc Surg*. 2009;50(2):322-9.
17. Arena R, Guazzi M, Myers J, Ann Peberdy M. Prognostic characteristics of cardiopulmonary exercise testing in heart failure: comparing American and European models. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2005;12(6):562-7.
18. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996;93(5):1043-65.
19. Araújo CGS, Ricardo DR, Almeida MBd. Fidedignidade intra e interdias do teste de exercício de quatro segundos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2003;9:293-8.
20. Araujo CG, Nobrega AC, Castro CL. Heart rate responses to deep breathing and 4-seconds of exercise before and after pharmacological blockade with atropine and propranolol. *Clin Auton Res*. 1992;2(1):35-40.
21. Lloyd-Williams F, Mair FS, Leitner M. Exercise training and heart failure: a systematic review of current evidence. *Br J Gen Pract*. 2002;52(474):47-55.
22. Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, Aboyans V, Denenberg JO, McDermott MM, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet*. 2013;382(9901):1329-40.

23. Khattab AD, Ali IS, Rawlings B. Peripheral arterial disease in diabetic patients selected from a primary care setting: Implications for nursing practice. *J Vasc Nurs.* 2005;23(4):139-48.

5.2 Artigo 2

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA

RESUMO

Objetivos. Verificar o efeito do treinamento aeróbio supervisionado sobre a modulação autonômica cardíaca (MAC) e capacidade funcional de indivíduos com doença arterial periférica (DAP). **Materiais e Métodos.** Foram selecionados 12 participantes com diagnóstico de DAP e claudicação intermitente, de ambos os sexos, com índice tornozelo-braço de repouso $\leq 0,9$, sem dor em repouso. Eles realizaram 12 semanas treinamento aeróbio supervisionado do tipo caminhada, três vezes por semana com intensidade até o sintoma claudicante limitante. A avaliação da MAC contemplou a análise linear e não linear da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). A capacidade funcional foi avaliada através do *Incremental Shuttle Walk Test* (ISWT). Foram utilizados os testes *t* pareado e *Wilcoxon* para comparação dos momentos pré e pós avaliação. A correlação entre variáveis clínicas com deltas da mudança de variância e alta frequência (AF) *power* foram realizadas pela correlação de *Spearman*. O nível de significância adotado foi 5%. **Resultados.** Em comparação aos valores anteriores à intervenção, a variância e a banda de AF aumentaram ($p < 0,01$). A distância total de caminhada no ISWT também aumentou de forma significativa (0,004). Houve correlação inversa moderada entre o nível de obstrução e a resposta autonômica vagal ($\rho = -0,56$; $p = 0,001$). **Conclusão.** Houve aumento da modulação parassimpática e melhora da capacidade funcional após 12 semanas de treinamento. Embora seja um estudo piloto, os achados sugerem que o exercício regular pode melhorar o balanço simpato-vagal de indivíduos com DAP.

Palavras-chave: doença arterial periférica; claudicação intermitente; variabilidade da frequência cardíaca.

INTRODUÇÃO

A doença arterial periférica (DAP) é uma doença aterosclerótica crônica da aorta e de seus ramos, excluindo as artérias coronárias e cerebrais, que afeta comumente as artérias que irrigam os membros inferiores(PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015). Na maioria das pessoas, a DAP é assintomática; entretanto, alguns indivíduos podem relatar dor em repouso ou ao caminhar, o que contribui para limitar a capacidade de deambulação e os níveis de atividade física(PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015). O manejo clínico da DAP envolve uso de medicações e modificações no estilo de vida, incluindo dieta saudável, cessação do tabagismo e prática regular de exercício físico (CONTE; VALE, 2018).

O treinamento físico de leve a moderada intensidade é a modalidade de exercício mais recomendada para indivíduos com DAP e claudicação intermitente (CI) sendo eficaz no aumento da capacidade funcional(PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015). Além disso, o exercício físico contribui para melhor adaptação muscular, associada com o aumento da expressão de proteínas que melhoram a capacidade oxidativa e reduzem a glicólise anaeróbia e o acúmulo de lactato (GARDNER, 2015), melhora do consumo de oxigênio no pico do esforço (VO_2 pico)(PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015), melhora nas taxas de lipoproteína de baixa densidade, diminuição da resistência à insulina e redução dos níveis de triglicérides(MILANI; LAVIE, 2007).

Cabe destacar que a presença de comorbidades e fatores de risco como hipertensão, diabetes, dislipidemia e tabagismo, comum em indivíduos com DAP, contribuem para complicações de origem cardiovascular, incluindo desequilíbrio na modulação autonômica cardíaca, refletindo em redução da variabilidade da frequência cardíaca (VFC)(THAYER; YAMAMOTO; BROSSCHOT, 2010). A baixa VFC, por sua vez, é um forte e independente preditor de incidência e mortalidade de doenças cardiovasculares tanto em pessoas saudáveis quanto naquelas com doença cardiovascular(BADARAU; SIRIOPOL; DRUGUS; DUMEA *et al.*, 2015; JØRGENSEN; ABILDSTRØM; LEVITAN; KOBO *et al.*, 2016).

Goernig *et al.* (2008)(GOERNIG; SCHROEDER; ROTH; TRUEBNER *et al.*, 2008) demonstraram que a DAP é capaz de influenciar maior ativação simpática, principalmente, nos indivíduos que já possuem doença cardíaca prévia. Esses autores evidenciaram que as alterações, na VFC, podem ser interpretadas como mecanismos compensatórios para a capacidade vasodilatadora arteriolar vascular diminuída.

Desta forma, sabendo que a adaptação autonômica ao exercício inclui um aumento na atividade parassimpática e uma diminuição na atividade simpática, resultando em diminuições na frequência cardíaca, na pressão arterial e na resistência vascular sistêmica(CARTER; BANISTER; BLABER, 2003) e que tais efeitos podem ser benéficos para este grupo de indivíduos, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de uma intervenção composta de 12 semanas de exercício supervisionado em indivíduos com diagnóstico de DAP e CI, na modulação autonômica cardíaca e, conseqüentemente, na capacidade funcional. Ademais, secundariamente, objetivou-se correlacionar o nível de obstrução periférica com a modulação autonômica cardíaca.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo piloto quasi-experimental com dados coletados da VFC de um ensaio clínico aleatorizado do tipo simples cego, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, registro CAAE 51274515.4.0000.5149, em 15 de fevereiro de 2016 e registrado em <http://www.isrctn.com> (ISRCTN 44928994). O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os participantes.

Amostra

Foram considerados elegíveis para o estudo adultos com DAP e CI, recrutados no Serviço de Apoio a Pessoas com DAP da Universidade Federal de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2016 a março de 2017. Foram incluídos adultos de ambos os sexos, com índice tornozelo-braço (ITB) de repouso menor que 0,9, sem dor em

repouso. Foram excluídos os participantes que tivessem realizado exercícios supervisionados nos últimos seis meses, com histórico de doenças e/ou complicações que impedissem o treinamento, como insuficiência cardíaca, angina instável, arritmia, diabetes descompensada (glicemia capilar superior a 250 mg/dL) ou sinais de instabilidade hemodinâmica.

A avaliação dos participantes foi composta de anamnese clínica, incluindo mensuração do índice de massa corporal (IMC) e índice tornozelo - braço (ITB) de repouso (CARTER, 1968). A avaliação da modulação autonômica cardíaca foi realizada por meio da VFC e da capacidade funcional através do *Incremental Shuttle Walk Test* (ISWT).

Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

Análise espectral da VFC

A coleta dos dados para análise da VFC foi realizada sempre no turno da tarde. Todos os participantes foram orientados a evitar bebidas estimulantes (café, chá verde, refrigerante) no dia da avaliação, ter alimentação leve por pelo menos duas horas antes e não realizar qualquer atividade extenuante por pelo menos 24 horas antes da avaliação.

A avaliação da VFC foi efetivada por meio da gravação dos intervalos RR (iRR) dos pacientes realizada na posição supina por 10 minutos. A gravação dos iRR's ocorreu por meio do cardiofrequencímetro Polar RS800CX (Polar, Kempele, Finland). O paciente colocava uma cinta elástica com o sensor de frequência cardíaca na alta do processo xifóide e 5º espaço intercostal. Esse sensor transmitia os iRR para o cardiofrequencímetro, que realizava a gravação, e a análise era feita off line em um computador.

Foi selecionado um trecho de 256 pontos da série temporal com maior estabilidade para análise linear e não linear da VFC. A mesma sequência foi utilizada para ambos as análises (linear e não linear). A média e o desvio padrão (variância) dos iRR foram calculados.

Para análise linear, a análise espectral no domínio da frequência foi utilizado o modelo autorregressivo (MALLIANI; PAGANI; LOMBARDI; CERUTTI, 1991; PAGANI; LOMBARDI; GUZZETTI; RIMOLDI *et al.*, 1986) aplicado aos dados da sequência dos iRR previamente selecionados. A análise espectral dos componentes oscilatórios da frequência cardíaca foram decompostos em componentes de baixa (BF - de 0.04 a 0.15 Hz) e de alta frequência (AF - de 0.15 a 0.50 Hz), pois estes representam melhor a modulação simpática e parassimpática, respectivamente (Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). Os componentes espectrais foram expressos em unidades absolutas (ms^2) e normalizadas (BFun e AFun) e a razão BF/AF. A normalização consistiu da divisão da potência de um dado componente espectral (AF ou BF) pela potência total menos a potência abaixo de 0,04 Hz, e multiplicando a razão por 100 (MALLIANI; PAGANI; LOMBARDI; CERUTTI, 1991). A frequência respiratória não foi mensurada durante o repouso.

Entropia de Shannon

Os iRR foram transformados dentro de uma sequência de símbolos (números), variando de 0 a 5. Em seguida, foi realizada a construção dos padrões de uma sequência de 3 batimentos. A distribuição dos padrões foi calculada pela entropia de Shannon (ES). Este índice descreve a forma da distribuição dos padrões. A ES é alta, se a distribuição é plana (todos os padrões são, identicamente, distribuídos e a série transporta o máximo de informação) e baixa, se um subconjunto de padrões é mais comum, enquanto outros estão ausentes ou são pouco frequentes, como em uma distribuição Gaussiana (PORTA; GUZZETTI; MONTANO; FURLAN *et al.*, 2001).

Análise Simbólica

A análise simbólica (AS) foi realizada, considerando que todos os padrões foram agrupados em quatro famílias, descritas a seguir: (a) padrões sem variação (0V: todos os símbolos são iguais, i.e. 2,2,2 ou 4,4,4); (b) padrões com uma variação (1V: 2 símbolos consecutivos são iguais e um símbolo é diferente, i.e. 4,2,2 ou 4,4,3); (c) padrões com duas variações similares (2LV: 3 símbolos que formam uma rampa ascendente ou descendente, i.e. 5,4,2 ou 1,3,4); (d) 2 variações diferentes (2ULV: 3

símbolos que formam um pico ou um vale, i.e. 4,1,2 ou 3,5,3). A taxa de ocorrência de cada padrão foi definido como 0V%, 1V%, 2LV%, e 2ULV% (GUZZETTI; BORRONI; GARBELLI; CERIANI *et al.*, 2005; PORTA; TOBALDINI; GUZZETTI; FURLAN *et al.*, 2007). Onde 0V% e 2ULV% podem ser considerados marcadores da modulação simpática e vagal, respetivamente (PORTA; TOBALDINI; GUZZETTI; FURLAN *et al.*, 2007).

Entropia Condicional

Entropia condicional (EC) mede a quantidade de informação por uma nova amostra que não pode ser obtida a partir de uma sequência L de valores. A EC é avaliada pelo índice de complexidade (IC) (PORTA; FAES; MASÉ; D'ADDIO *et al.*, 2007). O cálculo da IC normalizada (IC), foi normalizado pela ES dos intervalos RR e variou de 0 (informação nula) a 1 (informação máxima). Ressalta-se que quanto maior o IC e o índice de complexidade normalizada (ICN), maior é a complexidade e menor a regularidade da série (PORTA; FAES; MASÉ; D'ADDIO *et al.*, 2007).

Incremental Shuttle Walking Test

O ISWT é um teste progressivo, realizado em um percurso de 10 metros, demarcado no solo por dois cones. No teste, a velocidade de deslocamento é aumentada a cada minuto (0,17 m/s) e controlada por sinais de áudio, gerados por aparelho de som portátil. O indivíduo foi instruído a dar voltas consecutivas em torno de ambos os cones, com velocidades que aumentaram progressivamente até a fadiga, presença de sintoma claudicante limitante ou incapacidade de manter o ritmo de deslocamento estabelecido por sinais sonoros. A variável de interesse do ISWT foi a distância total percorrida (MONTEIRO, 2014; SINGH; MORGAN; SCOTT; WALTERS *et al.*, 1992).

Procedimento Experimental

Após seleção e avaliação inicial, os participantes realizaram treinamento aeróbio, supervisionado do tipo caminhada durante 12 semanas, três vezes por semana. A intensidade a ser alcançada pelos participantes, durante o exercício, era sintoma claudicante limitante, respeitando intensidade moderada de esforço (até 80% da frequência cardíaca máxima prevista). O ajuste de intensidade era realizado, quando o participante não alcançasse sintoma claudicante limitante, aumentando velocidade

0,2 km/h na velocidade da esteira ou adicionando sobrecarga progressiva em membros inferiores por meio da adição de caneleiras (0,5 quilo em cada membro inferior, no limite máximo de 2 quilos). Após 12 semanas de treinamento, a modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional foram reavaliadas.

Análise Estatística

A distribuição normal dos dados foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e análise visual do histograma. Os dados paramétricos foram reportados como média e desvio-padrão e comparados por meio do teste t pareado. Os dados não paramétricos foram reportados como mediana e intervalo interquartil (25-75) e comparados por meio do teste de *Wilcoxon*. A correlação de *Spearman* foi utilizada para correlacionar características clínicas da amostra e de modulação autonômica cardíaca. Para as análises pretendidas, a classificação do nível de obstrução da amostra foi caracterizada em obstrução alta, quando o acometimento era no segmento aorto-ilíaco e baixa, quando no segmento femoral ou inferior. O nível de significância adotado foi 5%. A análise estatística foi realizada com o software *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows®*, versão 15.0.

RESULTADOS

Doze participantes realizaram a análise da VFC antes e após as 12 semanas de intervenção. As características da amostra estão apresentadas na Tabela 1. Todos os participantes apresentavam hipertensão arterial sistêmica, a maioria era idosa, predominantemente do sexo masculino e estava em uso de beta bloqueador. O nível de obstrução arterial baixa quando (segmento femoral ou inferior) foi o mais prevalente.

[Inserir Tabela 1]

As respostas da modulação autonômica relativas às análises linear, espectral, e não lineares (análise simbólica, entropia de Shannon e Entropia Condicional) estão descritas na Tabela 2. Em comparação com os valores basais, na análise linear, verificou-se aumento significativo da variância. Na análise espectral, a banda AF (ms²)

apresentou aumento, estatisticamente, significativo após as 12 semanas de treinamento.

[Inserir Tabela 2]

Os participantes apresentaram melhora da capacidade funcional, por meio do aumento da distância total percorrida no ISWT (Figura 1), após as 12 semanas de treinamento aeróbio supervisionado do tipo caminhada.

[Inserir Figura 1]

A correlação entre os deltas das variáveis da modulação autonômica cardíaca (variância e a banda de AF) com a utilização de betabloqueador e de variáveis clínicas (diagnóstico de diabetes mellitus, ITB e nível de obstrução) estão descritas na Tabela 3.

[Inserir Tabela 3]

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram aumento significativo da AF e da capacidade funcional, quando avaliada pelo método de VFC, após um programa de 12 semanas de treinamento supervisionado. Esse resultado pode indicar um aumento da modulação parassimpática sobre o coração. Foi observado ainda que quanto menor o nível de obstrução periférica, melhor a resposta autonômica vagal.

A disfunção autonômica cardíaca tem sido associada à maior mortalidade cardiovascular (LA ROVERE; BIGGER; MARCUS; MORTARA *et al.*, 1998) e tem sido relatada em pacientes com CI(GOERNIG; SCHROEDER; ROTH; TRUEBNER *et al.*, 2008). Indivíduos com níveis mais proximais de obstrução, experienciam episódios de

isquemia dos membros inferiores com maior frequência e extensão, sendo este um sintoma responsável pela ativação do reflexo pressor e pela hiperreatividade simpática durante o exercício de caminhada(RITTI-DIAS; MENESES; PARKER; MONTGOMERY *et al.*, 2011). O aumento na atividade parassimpática concomitante com uma redução na atividade simpática, pode contribuir para reduzir o risco de eventos cardíacos e de mortalidade por causas cardiovasculares, além de aumentar a adaptabilidade cardiovascular geral. Além disso, uma diminuição da atividade simpática pode melhorar o fluxo sanguíneo para as extremidades inferiores durante o exercício e levar a uma melhor capacidade de caminhada(BRENNER; BROWN; HAINS; TRANMER *et al.*, 2020)

No presente estudo, o programa de treinamento físico supervisionado, pode ter favorecido ajustes cardiovasculares nos participantes e ter reduzido sintoma isquêmico periférico, contribuindo sobretudo para o embotamento deste reflexo, fazendo com que eles apresentassem aumento da modulação parassimpática cardíaca e/ou menor ativação simpática com consequentes modificações da VFC durante o repouso. Lima *et al.* (2016)(LIMA; SOARES; CUCATO; LEICHT *et al.*, 2016), evidenciaram redução da sensibilidade da resposta a hiperatividade simpática, com melhora da modulação vagal durante o exercício em indivíduos com DAP.

Os achados obtidos, corroboram os resultados de estudos anteriores que demonstraram o impacto positivo do treinamento físico na função autonômica cardíaca(RIBEIRO; ALVES; TEIXEIRA; MIRANDA *et al.*, 2012; TSAI; LIN; WU, 2005). Nascimento *et al.* (2015)(NASCIMENTOA; VIEIRAA; SPERANDEIB; SERRAA, 2016) mostraram mudanças significativas na atividade parassimpática e na capacidade funcional de indivíduos com CI, após seis meses de um programa de reabilitação cardíaca. Em contraste, Currie *et al.*(2013)(CURRIE; ROSEN; MILLAR; MCKELVIE *et al.*, 2013) não encontraram efeitos na frequência cardíaca de repouso após 12 semanas de intervalo de alta intensidade e de intensidade moderada, apesar da melhora na aptidão física.

A maioria dos estudos que mostraram diferenças na função autonômica em indivíduos com DAP, trabalharam com intensidades moderadas de exercício. Todavia, é válido ressaltar que mesmo exercícios de baixa intensidade podem acarretar mudanças na função autonômica cardiovascular. Brenner *et al.* (2020)(BRENNER; BROWN; HAINS; TRANMER *et al.*, 2020) verificaram melhora significativa da função autonômica em participantes que foram submetidos a um programa de caminhada estruturado (grupos de caminhada, iniciados 0,4 km por dia, com aumento gradual a cada 2 semanas até atingir 3,2 km por dia ao final de 12 semanas), de baixa intensidade e de alta frequência. Diferenças na idade e condições crônicas podem contribuir para a disparidade entre resultados relativos à investigação da função autonômica cardiovascular em indivíduos com DAP. Fatores como sexo, uso de medicamentos e fatores de risco pré-existentes podem influenciar na VFC e também resultar em relações variáveis entre aptidão física e função autonômica (ANDRADE LIMA; FARAH; RODRIGUES; MIRANDA *et al.*, 2013).

Cabe destacar que a frequência, a intensidade e a duração de exercício mais indicada para melhorar a modulação autonômica cardíaca nestes indivíduos, ainda precisa ser esclarecida. Embora os participantes do presente estudo tenham apresentado melhora em algumas variáveis da VFC após as 12 semanas de treinamento, este estudo possui algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados.

Trata-se de estudo piloto, sem grupo controle, com amostra limitada a apenas 12 participantes. Além disso, apenas participantes com DAP sintomática foram incluídos. O fato de todos os participantes utilizarem diferentes medicações, incluindo betabloqueadores, podem, de alguma forma, ter influenciado na modulação autonômica. Por fim, variedade de comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão, também podem ter influenciado os resultados atuais; entretanto, a presença dessas comorbidades são frequentes em indivíduos com DAP, tornando os dados mais representativos dessa população. Dessa forma, mais ensaios clínicos aleatorizados são necessários para apoiar as associações aqui observadas.

Em suma, verificou-se com o presente estudo, que após 12 semanas de treinamento supervisionado, houve aumento da modulação parassimpática e melhora da capacidade funcional. Embora seja um estudo piloto, os achados sugerem que o exercício regular como a caminhada, pode melhorar o balanço simpato-vagal de indivíduos com DAP. Ressalta-se que estudos futuros devem abordar os benefícios do aumento da capacidade de caminhada sobre a modulação autonômica nesta população.

REFERÊNCIAS

- 1 PARMENTER, B. J.; DIEBERG, G.; SMART, N. A. Exercise training for management of peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**, v. 45, n. 2, p. 231-44, Feb 2015. ISSN 1179-2035. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25230780>>.
- 2 CONTE, S. M.; VALE, P. R. Peripheral Arterial Disease. **Heart Lung Circ**, v. 27, n. 4, p. 427-432, Apr 2018. ISSN 1444-2892. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29150158>>.
- 3 GARDNER, A. W. Exercise rehabilitation for peripheral artery disease: An exercise physiology perspective with special emphasis on the emerging trend of home-based exercise. **Vasa**, v. 44, n. 6, p. 405-17, Nov 2015. ISSN 0301-1526. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26515218>>.
- 4 MILANI, R. V.; LAVIE, C. J. The role of exercise training in peripheral arterial disease. **Vasc Med**, v. 12, n. 4, p. 351-8, Nov 2007. ISSN 1358-863X. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18048473>>.
- 5 THAYER, J. F.; YAMAMOTO, S. S.; BROSSCHOT, J. F. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. **Int J Cardiol**, v. 141, n. 2, p. 122-31, May 2010. ISSN 1874-1754. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19910061>>.
- 6 BADARAU, S. et al. Electrocardiogram abnormalities and heart rate variability in predicting mortality and cardiovascular events among hemodialyzed patients. **Int Urol Nephrol**, v. 47, n. 10, p. 1703-8, Oct 2015. ISSN 1573-2584. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26329736>>.
- 7 JØRGENSEN, R. M. et al. Heart Rate Variability Density Analysis (Dyx) and Prediction of Long-Term Mortality after Acute Myocardial Infarction. **Ann Noninvasive Electrocardiol**, v. 21, n. 1, p. 60-8, Jan 2016. ISSN 1542-474X. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26262922>>.
- 8 GOERNIG, M. et al. Peripheral arterial disease alters heart rate variability in cardiovascular patients. **Pacing Clin Electrophysiol**, v. 31, n. 7, p. 858-62, Jul 2008. ISSN 1540-8159. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18684283>>.
- 9 CARTER, J. B.; BANISTER, E. W.; BLABER, A. P. Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. **Sports Med**, v. 33, n. 1, p. 33-46, 2003. ISSN 0112-1642. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12477376>>.

- 10 CARTER, S. A. Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive diseases of the lower extremities. **Circulation**, v. 37, n. 4, p. 624-37, Apr 1968. ISSN 0009-7322. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5649086> >.
- 11 PAGANI, M. et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. **Circ Res**, v. 59, n. 2, p. 178-93, Aug 1986. ISSN 0009-7330. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2874900> >.
- 12 MALLIANI, A. et al. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. **Circulation**, v. 84, n. 2, p. 482-92, Aug 1991. ISSN 0009-7322. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1860193> >.
- 13 Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Circulation**, v. 93, n. 5, p. 1043-65, Mar 1996. ISSN 0009-7322. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8598068> >.
- 14 PORTA, A. et al. Entropy, entropy rate, and pattern classification as tools to typify complexity in short heart period variability series. **IEEE Trans Biomed Eng**, v. 48, n. 11, p. 1282-91, Nov 2001. ISSN 0018-9294. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11686627> >.
- 15 GUZZETTI, S. et al. Symbolic dynamics of heart rate variability: a probe to investigate cardiac autonomic modulation. **Circulation**, v. 112, n. 4, p. 465-70, Jul 2005. ISSN 1524-4539. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16027252> >.
- 16 PORTA, A. et al. Assessment of cardiac autonomic modulation during graded head-up tilt by symbolic analysis of heart rate variability. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 293, n. 1, p. H702-8, Jul 2007. ISSN 0363-6135. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17308016> >.
- 17 _____. An integrated approach based on uniform quantization for the evaluation of complexity of short-term heart period variability: Application to 24 h Holter recordings in healthy and heart failure humans. **Chaos**, v. 17, n. 1, p. 015117, Mar 2007. ISSN 1054-1500. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17411274> >.
- 18 SINGH, S. J. et al. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019-24, Dec 1992. ISSN 0040-6376. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1494764> >.

- 19 MONTEIRO, D. P. **Shuttle walking test como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura.** BRITTO, R. R. 7: 92-97 p. 2014.
- 20 LA ROVERE, M. T. et al. Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. **Lancet**, v. 351, n. 9101, p. 478-84, Feb 1998. ISSN 0140-6736. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9482439>>.
- 21 RITTI-DIAS, R. M. et al. Cardiovascular responses to walking in patients with peripheral artery disease. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 11, p. 2017-23, Nov 2011. ISSN 1530-0315. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21502888>>.
- 22 BRENNER, I. K. M. et al. Low-Intensity Exercise Training Increases Heart Rate Variability in Patients With Peripheral Artery Disease. **Biol Res Nurs**, v. 22, n. 1, p. 24-33, 01 2020. ISSN 1552-4175. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31684758>>.
- 23 LIMA, A. H. et al. Walking Capacity Is Positively Related with Heart Rate Variability in Symptomatic Peripheral Artery Disease. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 52, n. 1, p. 82-9, Jul 2016. ISSN 1532-2165. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27161329>>.
- 24 TSAI, S. W.; LIN, Y. W.; WU, S. K. The effect of cardiac rehabilitation on recovery of heart rate over one minute after exercise in patients with coronary artery bypass graft surgery. **Clin Rehabil**, v. 19, n. 8, p. 843-9, Dec 2005. ISSN 0269-2155. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16323383>>.
- 25 RIBEIRO, F. et al. Exercise training enhances autonomic function after acute myocardial infarction: a randomized controlled study. **Rev Port Cardiol**, v. 31, n. 2, p. 135-41, Feb 2012. ISSN 0870-2551. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22226329>>.
- 26 NASCIMENTO, P. M. et al. Supervised exercise improves autonomic modulation in participants in cardiac rehabilitation programs. **Rev Port Cardiol**, v. 35, n. 1, p. 19-24, Jan 2016. ISSN 2174-2030. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26711536>>.
- 27 CURRIE, K. D. et al. Heart rate recovery and heart rate variability are unchanged in patients with coronary artery disease following 12 weeks of high-intensity interval and moderate-intensity endurance exercise training. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 38, n. 6, p. 644-50, Jun 2013. ISSN 1715-5320. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23724882>>.

- 28 ANDRADE LIMA, A. H. R. et al. Low-intensity resistance exercise does not affect cardiac autonomic modulation in patients with peripheral artery disease. **Clinics**, v. 68, p. 632-637, 2013. ISSN 1807-5932. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322013000500632&nrm=iso>.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas e clínicas da amostra (n=12).

Variáveis	Valores
Sexo n (%)	
Masculino	9 (75)
Feminino	3 (25)
Idade (anos)^a	64,08 ± 8,27
Índice de Massa Corporal (kg) ^a	70,68 ± 8,94
Estatura (m) ^a	1,63 ± 0,06
IMC (kg/m²) ^a	26,53 ± 2,83
Índice Tornozelo Braço	
ITB D ^a	0,62 ± 0,18
ITB E ^a	0,67 ± 0,18
Hipertensão Arterial Sistêmica n (%)	12 (100)
Tabagismo n (%)	
Sim	3 (25)
Não	1 (8,3)
Ex- Tabagista	8 (66,7)
Diabetes Mellitus n (%)	
Sim	4 (33,3)
Não	8 (66,7)
Beta – bloqueador n (%)	7 (58,3)
Sim	7 (58,3)
Não	5 (41,7)
Cilostazol n (%)	
Sim	2 (16,7)
Não	10 (83,3)
Nível de obstrução n (%)	
Alta	5 (41,7)
Baixa	7 (58,3)

Legenda: ITB D (índice tornozelo - braço direito); ITB E (índice tornozelo - braço esquerdo);
^aDescrição em média ± desvio padrão.

Tabela 2 – Modulação autonômica cardíaca medida pré e pós 12 sessões de treinamento (n=12).

	Momentos de avaliação		p valor
	Pré	Pós	
Análise Linear			
FC Repouso (bpm) ^b	67,94 ± 9,74	65,99 ± 10,66	0,27
Média iRR (ms) ^b	900,17 ± 130,83	931,50 ± 147,99	0,25
Variância (iRR ms ²) ^a	676,80 (391,42 - 994,23)	1601,5 (375,80 – 5355,50)	0,03*
Análise Espectral			
BF (ms ²) ^a	178,95 (80,83 – 339,67)	219,3 (21,58 – 893,55)	0,24
AF (ms ²) ^a	126,69 (86,13 – 322,82)	318,51 (96,08 – 794,85)	0,04*
BFnu ^a	54,05 (32,35 – 73,45)	41,12 (18,62 – 71,83)	0,59
AFnu ^a	45,95 (26,54 – 67,64)	58,88 (28,16 – 81,37)	0,59
BF/AF ^a	1,18 (0,36 – 2,99)	0,68 (0,08 – 2,55)	0,13
BF/AF nu ^a	1,18 (0,48 – 2,78)	0,69 (0,23 – 2,55)	0,79
Análise não - linear			
Análise Simbólica			
0V% ^b	30,70 ± 16,52	38,70 ± 19,76	0,11
1V% ^b	45,33 ± 7,14	40,09 ± 9,29	0,05
2LV% ^a	4,90 (3,52 – 8,52)	4,50 (1,66 – 5,78)	0,53
2ULV% ^a	17,84 (7,94 – 26,66)	11,76 (8,72 – 20,68)	0,32
Entropia de Shannon ^b	3,22 ± 0,46	2,91 ± 0,65	0,19
Entropia Condicional			
ICN ^b	0,72 ± 0,09	0,65 ± 0,10	0,10
IC ^b	0,97 ± 0,19	0,84 ± 0,19	0,07

Legenda: FC (frequência cardíaca); BF (baixa frequência); AF (alta frequência); ^a teste de wilcoxon – descrição em mediana (25-75); ^b teste t pareado com descrição em média ± desvio-padrão ; IC (índice de complexidade); ICN (índice de complexidade normalidazada); bpm (batimentos por minuto); ms (milissegundos); iRR (intervalo RR); nu (normalizada) * p < 0,05.

Tabela 3 – Correlação entre características clínicas e modulação autonômica cardíaca (n=12).

	<i>Delta Variância</i>		<i>Delta AF Power</i>	
	<i>rho</i>	<i>P valor</i>	<i>rho</i>	<i>P valor</i>
Diabetes Mellitus	0,56	0,05	0,41	0,18
Beta - bloqueador	-0,12	0,70	0,07	0,82
Nível de obstrução	-0,51	0,08	-0,56	0,019*
ITB D	-0,25	0,48	-0,09	0,80
ITB E	0,21	0,61	0,07	0,86

Legenda: *rho* (Correlação de Spearman) ITB D (índice tornozelo - braço direito); ITB E (índice tornozelo - braço esquerdo); * $p < 0,05$.

LISTA DE FIGURAS

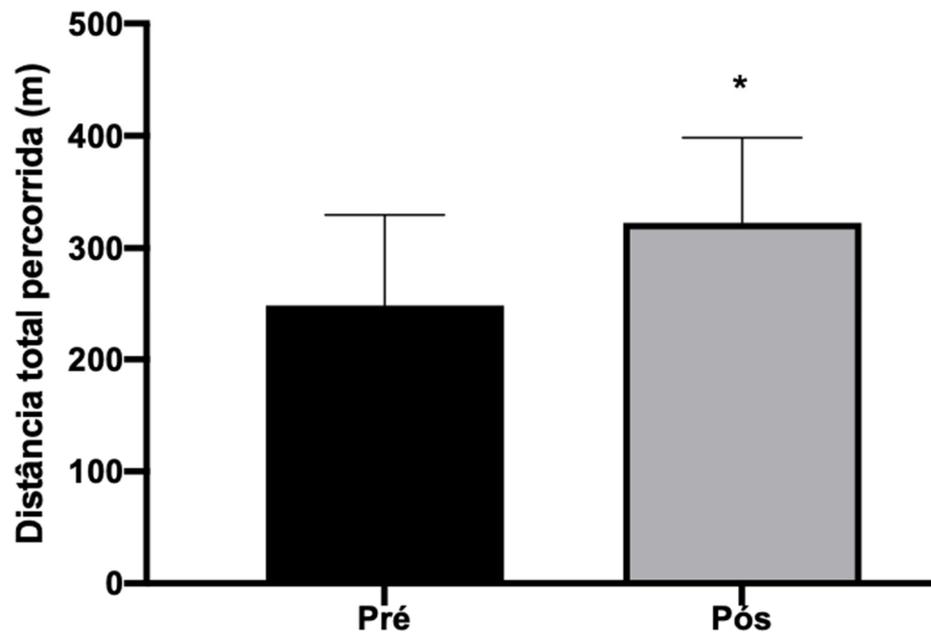


Figura 1 - Distância total percorrida (m) no *Incremental Shuttle Walking Test* no *baseline* (Pré) e após 12 semanas de intervenção (Pós). As colunas correspondem às médias da distância de caminhada \pm desvio padrão (Pré $249,17 \pm 80,61$ m versus Pós = $322,5 \pm 75,9$ m). * diferença significativa em relação à condição Pré ($p < 0,05$).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa tese foi realizada sob a orientação da Profa. Dra Danielle A. Gomes Pereira, Coorientação do Prof. Dr. Djalma Rabelo Ricardo e colaboração ativa de outros pesquisadores, em especial, do Prof. Dr. Plinio dos Santos Ramos e do Prof. Dr. Victor Ribeiro Neves, desenvolvida na linha de pesquisa de desempenho cardiorrespiratório, na área de concentração de desenvolvimento funcional humano do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG. O objetivo inicial era preencher uma lacuna do conhecimento, referente à possibilidade de utilização da TENS como terapia coadjuvante ao treino de caminhada em pacientes com DAP e claudicação intermitente. Conforme descrito anteriormente, particularmente, no estudo de viabilidade, a TENS é uma ferramenta de fácil manuseio, de custo relativamente baixo, além de estar disponível na maioria das clínicas de fisioterapia do sistema único de saúde (SUS) e também em clínicas privadas.

Para essa tese foi planejado, inicialmente, a realização de um ensaio clínico aleatorizado (ECA) na cidade de Juiz de Fora – MG. Mesmo com a possibilidade e amplo acesso ao Ambulatório de Vascular do Hospital das Clínicas da UFMG, optei por tentar desenvolver o estudo em outra cidade, por questões de logística, principalmente, devido ao meu trabalho. Durante todo este período, recebi apoio da minha orientadora, tive suporte do meu coorientador, bem como de outros pesquisadores e colaboradores envolvidos, que compraram a ideia deste desafio comigo. Confesso que, mesmo ciente das dificuldades por se tratar de uma abordagem relativamente nova na cidade, imaginei que todo esse processo seria mais fácil, tendo em vista que a proposta era exequível do ponto de vista operacional e porque tínhamos toda a infraestrutura necessária, preparada para as avaliações e os atendimentos dos pacientes.

Contudo, com o passar do tempo, as dificuldades nas coletas começaram a aparecer. A dificuldade de rastrear indivíduos nos estágios iniciais da doença, de integração com uma equipe multidisciplinar, de acesso a consultas e exames complementares, de transporte, a falta de conhecimento sobre a doença e a frequente descompensação de comorbidades pré-existentes, foram as principais barreiras durante este processo.

Mediante toda esta situação, a sensação de frustração aumentava, à medida que o tempo passava e que não conseguíamos evoluir nos protocolos de atendimento e triagem de novos pacientes. O medo de não conseguir finalizar o que foi proposto e, conseqüentemente, de não conseguir corresponder às expectativas desenhadas no meu projeto de pesquisa, perduraram por muitos meses.

Após inúmeras tentativas, por fim, percebemos que não seria possível concluir o protocolo e, então, surgiu a ideia de realizarmos um estudo de viabilidade com todas as informações que já haviam sido coletadas. Cabe destacar, que esse desenho de estudo tem como propósito delinear a viabilidade, a segurança ou o nível de aceitação de uma intervenção. Podem ser utilizados para avaliação de critérios de elegibilidade para o planejamento de ensaios maiores. É um *design* que fornece importantes informações sobre os desafios facilitadores e barreiras, bem como fatores determinantes para adesão aos protocolos de intervenção em estudos futuros.

O desenho dessa nova estratégia, me fez enxergar, em meio ao que seria o caos, a verdadeira oportunidade de contribuir para a ciência, o que aliás sempre foi meu propósito com o doutorado. Entendendo o que seria um estudo de viabilidade e, encontrando barreiras similares em outros estudos que investigaram fenômenos distintos em pacientes com DAP, a sensação de frustração e de ter um doutorado que não atingiu seu objetivo, passou. Percebi que os achados do estudo, que foi desenvolvido, mostraram a realidade dura do nosso SUS. Mostraram o quão é necessário fortalecer estratégias multidisciplinares para o atendimento a esses pacientes e o quanto eles são frágeis e carentes de atenção especializada.

Embora não tenha sido possível concluir o ECA previsto inicialmente, analisando de forma crítica os resultados aqui obtidos, finalizo o doutorado com a sensação de dever cumprido. Os dados relativos aos objetivos primários dessa tese podem contribuir para a construção e a reestruturação de novas estratégias multidisciplinares, que possibilitem uma ampla cobertura a pacientes com diagnóstico de DAP dentro do SUS.

Após a conclusão do estudo de viabilidade, os desafios não finalizaram. Não poderia deixar de também expor as dificuldades que encontrei ao desenvolver o segundo

estudo aqui apresentado. Com o objetivo de tentar entender um pouco mais sobre um dos desfechos que seriam analisados no ECA, foi-me dada uma nova missão. A missão de analisar minuciosamente e de compreender os efeitos do exercício na modulação autonômica cardíaca de pacientes com DAP. Cabe ressaltar que, embora eu tenha tido muitas dificuldades de entender e de executar as análises complexas da variabilidade da frequência cardíaca, tive a oportunidade e o privilégio de aprender muito com o Prof. Victor Ribeiro Neves, sempre muito paciente e disponível. Foram meses desafiadores, mas de grande crescimento e amadurecimento.

Por fim, se eu pudesse definir em uma palavra o período do doutorado, escolheria a palavra desafio. E foram vários... Desafiei-me a encarar 444 km semanais, a entender com resiliência as mudanças em algo que foi planejado, a aceitar minhas limitações diante de todo este processo, a encarar um problema de saúde e um tratamento complicado durante o período mais difícil do recrutamento e, concomitante ao trabalho, lidar com problemas pessoais/familiares, que me fizeram sair ainda mais da minha zona de conforto.

Hoje, ao ligar os pontos da minha vida, entendo que tudo isso foi necessário para meu crescimento e fortalecimento pessoal. Sou grata a toda a rede de apoio que me permitiu finalizar os estudos aqui apresentados e concluir os requisitos para término do doutorado. Apesar dos percalços aqui citados, destaco que não tive nenhuma dificuldade com o comprometimento da minha equipe de pesquisa (bolsistas de iniciação científica e do projeto de extensão), bem como dos demais fisioterapeutas e docentes envolvidos, que colaboraram de forma ativa e direta durante todo o processo. O apoio de todos da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF), minha segunda casa e local em que me formei, foi primordial para que eu conseguisse realizar todo este processo. O apoio dos professores da UFMG, em especial de minha orientadora, extremamente solícita e compreensiva nos momentos em que mais precisei, foi primordial para que eu conseguisse a tranquilidade necessária para enfrentar todo o processo. Desistir e/ou trancar o doutorado, jamais passou por minha cabeça.

Evoluí como pessoa e como pesquisadora ao longo destes anos. Além da possibilidade de conduzir o estudo proposto, tive a possibilidade de trabalhar,

paralelamente, em outros estudos, orientados pela Prof^a Danielle Gomes e Prof^a Fernanda Lanza desenvolvidos no programa. Essas oportunidades me fizeram aprender mais sobre ciência e me permitiram aplicar os conhecimentos que obtive com as disciplinas oferecidas. Agradeço, imensamente, a UFMG e a todos os amigos que lá conquistei. Sempre me senti acolhida por todos. Tenho muito orgulho de dizer que parte da minha vida acadêmica foi realizada em uma universidade de grande prestígio.

Encerro este ciclo com a certeza de que é bom olhar pra trás e admirar tudo que foi construído. Certa da responsabilidade do que de fato é ser Doutora, espero, ao longo da minha vida, continuar contribuindo para a ciência e a comunidade, com ética, respeito e seriedade, levando comigo um pouco do que aprendi com todos que cruzaram o meu caminho. Se fosse necessário atravessar todos estes percalços novamente, tenham a certeza de que eu faria tudo outra vez.

REFERÊNCIAS

- ABARAOGU, U.; EZENWANKWO, E.; DALL, P.; TEW, G.; STUART, W.; BRITTENDEN, J.; SEENAN, C. Barriers and enablers to walking in individuals with intermittent claudication: A systematic review to conceptualize a relevant and patient-centered program. **PLoS One**, v. 13, n. 7, p. e0201095, 2018.
- ABER, A.; LUMLEY, E.; PHILLIPS, P.; WOODS, H. B.; JONES, G.; MICHAELS, J. Themes that Determine Quality of Life in Patients with Peripheral Arterial Disease: A Systematic Review. **Patient**, v. 11, n. 5, p. 489-502, 2018.
- ABRAHAM, P.; MATEUS, V.; BIEUZEN, F.; OUEDRAOGO, N.; CISSE, F.; LEFTHERIOTIS, G. Calf muscle stimulation with the Veinoplus device results in a significant increase in lower limb inflow without generating limb ischemia or pain in patients with peripheral artery disease. **J Vasc Surg**, v. 57, n. 3, p. 714-719, Mar. 2013.
- BACK, M.; JIVEGARD, L.; JOHANSSON, A.; NORDANSTIG, J.; SVANBERG, T.; ADANIA, U. W.; SJÖGREN, P. Home-based supervised exercise versus hospital-based supervised exercise or unsupervised walk advice as treatment for intermittent claudication: a systematic review. **J Rehabil Med**, v. 47, n. 9, p. 801-808, Oct. 2015.
- BADARAU, S.; SIRIOPOL, D.; DRUGUS, D.; DUMEA, R.; HOGAS, S.; BLAJ, M.; VORONEANU, L.; GRAMATICU, A.; PETRIS, A.; BURLACU, A.; COVIC, A. Electrocardiogram abnormalities and heart rate variability in predicting mortality and cardiovascular events among hemodialyzed patients. **Int Urol Nephrol**, v. 47, n. 10, p. 1703-1708, Oct. 2015.
- BARBOSA, J. P.; FARAH, B. Q.; CHEHUEN, M.; CUCATO, G. G.; FARIAS JÚNIOR J. C.; WOLOSKER, N.; FORJAZ, C. L.; GARDNER, A. W.; RITTI-DIAS, R. M. International Journal of Behavioral Medicine volume 22, pages70–76(2015)Cite this articleBarriers to physical activity in patients with intermittent claudication. **Int J Behav Med**, v. 22, n. 1, p. 70-76, Feb. 2015.
- BROWN, M. D.; KELSALL, C. J.; MILKIEWICZ, M.; ANDERSON, S.; HUDLICKA, O. A new model of peripheral arterial disease: sustained impairment of nutritive microcirculation and its recovery by chronic electrical stimulation. **Microcirculation**, v. 12, n. 4, p. 373-381, Jun. 2005.
- CIMMINIELLO, C.; ARPAIA, G.; POLO FRIZ, H.; BORACCHI, P.; MARANO, G.; SPEZZIGU, G.; VISONÀ, A. A prospective multicentre study on the treatment of cardiovascular risk factors and claudication symptoms in patients with peripheral artery disease (the IDOMENEO study). **Vasa**, v. 44, n. 5, p. 371-379, Sep. 2015.
- COATS, P.; JARAJAPU, Y. P.; HILLIER, C.; MCGRATH, J. C.; DALY, C. The use of fluorescent nuclear dyes and laser scanning confocal microscopy to study the cellular aspects of arterial remodelling in human subjects with critical limb ischaemia. **Exp Physiol**, v. 88, n. 4, p. 547-554, Jul. 2003.

CONTE, S. M.; VALE, P. R. Peripheral Arterial Disease. **Heart Lung Circ**, v. 27, n. 4, p. 427-432, Apr. 2018.

COOKE, J. P.; CHEN, Z. A compendium on peripheral arterial disease. **Circ Res**, v. 116, n. 9, p. 1505-1508, Apr. 2015.

DEBRECENI, L.; GYULAI, M.; DEBRECENI, A.; SZABÓ, K. Results of transcutaneous electrical stimulation (TES) in cure of lower extremity arterial disease. **Angiology**, v. 46, n. 7, p. 613-618, Jul. 1995.

DESANTANA, J. M.; WALSH, D. M.; VANCE, C.; RAKEL, B. A.; SLUKA, K. A. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. **Curr Rheumatol Rep**, v. 10, n. 6, p. 492-499, Dec. 2008.

DOUCET, B. M.; LAM, A.; GRIFFIN, L. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. **Yale J Biol Med**, v. 85, n. 2, p. 201-215, Jun. 2012.

FAKHRY, F.; SPRONK, S.; VAN DER LAAN, L.; WEVER, J. J. TEIJINK, J. A.; HOFFMANN, W. H.; SMITS, T. M.; VAN BRUSSEL, J. P.; STULTIENS, G. N.; DEROM, A.; DEN HOED, P. T.; HO, G. H.; VAN DIJK, L. C.; VERHOFSTAD, N.; ORSINI, M.; VAN PETERSEN, A.; WOLTMAN, K.; HULST, I.; VAN SAMBEEK, M. R.; RIZOPOULOS, D.; ROUWET, E. V.; HUNINK, M. G. Endovascular Revascularization and Supervised Exercise for Peripheral Artery Disease and Intermittent Claudication: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v. 314, n. 18, p. 1936-1944, Nov. 2015.

FARZANEH-FAR, A.; RUDD, J.; WEISSBERG, P. L. Inflammatory mechanisms. **Br Med Bull**, v. 59, p. 55-68, 2001.

FORT-GALLIFA, I.; GARCÍA-HEREDIA, A.; HERNÁNDEZ-AGUILERA, A.; SIMÓ, J. M.; SEPÚLVEDA, J.; MARTÍN-PAREDERO, V.; CAMPS, J.; JOVEN, J. Biochemical indices of oxidative stress and inflammation in the evaluation of peripheral artery disease. **Free Radic Biol Med**, v. 97, p. 568-576, 2016.

FREI, B. Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: mechanisms of action. **Am J Med**, v. 97, n. 3A, p. 5S-13S; discussion 22S-28S, Sep. 1994.

GARG, P. K.; TIAN, L.; CRIQUI, M. H.; LIU, K.; FERRUCCI, L.; GURALNIK, J. M.; TAN, J.; MCDERMOTT, M. M. Physical activity during daily life and mortality in patients with peripheral arterial disease. **Circulation**, v. 114, n. 3, p. 242-248, Jul. 2006.

GARDNER, A. W. Exercise rehabilitation for peripheral artery disease: An exercise physiology perspective with special emphasis on the emerging trend of home-based exercise. **Vasa**, v. 44, n. 6, p. 405-417, Nov. 2015.

GARDNER, A. W.; MONTGOMERY, P. S.; SCOTT, K. J.; AFAQ, A.; BLEVINS, S. M. Patterns of ambulatory activity in subjects with and without intermittent claudication. **J Vasc Surg**, v. 46, n. 6, p. 1208-1214, Dec. 2007.

GHAJAR, A. W.; MILES, J. B. The differential effect of the level of spinal cord stimulation on patients with advanced peripheral vascular disease in the lower limbs. **Br J Neurosurg**, v. 12, n. 5, p. 402-408, Oct. 1998.

GOMMANS, L. N.; HAGEMAN, D.; JANSEN, I.; DE GEE, R.; VAN LUMMEL, R. C.; VERHOFSTAD, N.; SCHELTINGA, M. R.; TEIJINK, J. A. Minimal correlation between physical exercise capacity and daily activity in patients with intermittent claudication. **J Vasc Surg**, v. 63, n. 4, p. 983-989, Apr. 2016.

GUYTON, A. C. Blood pressure control: special role of the kidneys and body fluids. **Science**, v. 252, n. 5014, p. 1813-1816, Jun. 1991.

HAMBURG, N. M.; BALADY, G. J. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. **Circulation**, v. 123, n. 1, p. 87-97, Jan. 2011.

HAGEMAN, D.; FOKKENROOD, H. J.; GOMMANS, L. N.; VAN DEN HOUTEN, M. M.; TEIJINK, J. A. Supervised exercise therapy versus home-based exercise therapy versus walking advice for intermittent claudication. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 4, p. CD005263, 2018.

IZUMI, M.; IKEUCHI, M.; MITANI, T.; TANIGUCHI, S.; TANI, T. Prevention of venous stasis in the lower limb by transcutaneous electrical nerve stimulation. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 39, n. 5, p. 642-645, May 2010.

JOHNSON, M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Mechanisms, Clinical Application and Evidence. **Rev Pain**, v. 1, n. 1, p. 7-11, Aug. 2007.

KELSALL, C. J.; BROWN, M. D.; KENT, J.; KLOEHN, M.; HUDLICKA, O. Arteriolar endothelial dysfunction is restored in ischaemic muscles by chronic electrical stimulation. **J Vasc Res**, v. 41, n. 3, p. 241-251, May/Jun. 2004.

KRUIDENIER, L. M.; VIECHTBAUER, W.; NICOLAI, S. P.; BULLER, H.; PRINS, M. H.; TEIJINK, J. A. Treatment for intermittent claudication and the effects on walking distance and quality of life. **Vascular**, v. 20, n. 1, p. 20-35, Feb. 2012.

LABRUNÉE, M.; BONED, A.; GRANGER, R.; BOUSQUET, M.; JORDAN, C.; RICHARD, L.; GARRIGUES, D.; GREMEAUX, V.; SÉNARD, J. M.; PATHAK, A.; GUIRAUD, T. Improved Walking Claudication Distance with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: An Old Treatment with a New Indication in Patients with Peripheral Artery Disease. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 94, n. 11, p. 941-949, Nov. 2015.

LABRUNÉE, M.; DESPAS, F.; MARQUE, P.; GUIRAUD, T.; GALINIER, M.; SENARD, J. M.; PATHAK, A. Acute electromyostimulation decreases muscle sympathetic nerve activity in patients with advanced chronic heart failure (EMSICA Study). **PLoS One**, v. 8, n. 11, p. e79438, 2013.

LANGLOIS, M.; DUPREZ, D.; DELANGHE, J.; DE BUYZERE, M.; CLEMENT, D. L. Serum vitamin C concentration is low in peripheral arterial disease and is associated

with inflammation and severity of atherosclerosis. **Circulation**, v. 103, n. 14, p. 1863-1868, Apr. 2001.

LENG, G. C.; FOWLER, B.; ERNST, E. Exercise for intermittent claudication. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 2, p. CD000990, 2000.

LIBBY, P. Inflammation in atherosclerosis. **Nature**, v. 420, n. 6917, p. 868-874, Dec. 2002.

LIMA, A. H.; SOARES, A. H.; CUCATO, G. G.; LEICHT, A. S.; FRANCO, F. G.; WOLOSKER, N.; RITTI-DIAS, R. M. Walking Capacity Is Positively Related with Heart Rate Variability in Symptomatic Peripheral Artery Disease. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 52, n. 1, p. 82-89, Jul. 2016.

LOUBSER, P. G.; CARDUS, D.; PICKARD, L. R.; MCTAGGART, W. G. Effects of unilateral, low-frequency, neuromuscular stimulation on superficial circulation in lower extremities of patients with peripheral vascular disease. **Med Instrum**, v. 22, n. 2, p. 82-87, Apr. 1988.

MANNHEIMER, C.; EMANUELSSON, H.; WAAGSTEIN, F. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on catecholamine metabolism during pacing-induced angina pectoris and the influence of naloxone. **Pain**, v. 41, n. 1, p. 27-34, Apr. 1990.

MARUI, N.; OFFERMANN, M. K.; SWERLICK, R.; KUNSCH, C.; ROSEN, C. A.; AHMAD, M.; ALEXANDER, R. W.; MEDFORD, R. M. Vascular cell adhesion molecule-1 (VCAM-1) gene transcription and expression are regulated through an antioxidant-sensitive mechanism in human vascular endothelial cells. **J Clin Invest**, v. 92, n. 4, p. 1866-1874, Oct. 1993.

MASCARENHAS, J. V.; ALBAYATI, M. A.; SHEARMAN, C. P.; JUDE, E. B. Peripheral arterial disease. **Endocrinol Metab Clin North Am**, v. 43, n. 1, p. 149-166, Mar. 2014.

MCDERMOTT, M. M.; GREENLAND, P.; LIU, K.; GURALNIK, J. M.; CELIC, L.; CRIQUI, M. H.; CHAN, C.; MARTIN, G. J.; SCHNEIDER, J.; PEARCE, W. H.; TAYLOR, L. M.; CLARK, E. The ankle brachial index is associated with leg function and physical activity: the Walking and Leg Circulation Study. **Ann Intern Med**, v. 136, n. 12, p. 873-883, Jun. 2002.

MCDERMOTT, M. M.; GREENLAND, P.; LIU, K.; GURALNIK, J. M.; CRIQUI, M. H.; DOLAN, N. C.; CHAN, C.; CELIC, L.; PEARCE, W. H.; SCHNEIDER, J. R.; SHARMA, L.; CLARK, E.; GIBSON, D.; MARTIN, G. J. Leg symptoms in peripheral arterial disease: associated clinical characteristics and functional impairment. **JAMA**, v. 286, n. 13, p. 1599-1606, Oct. 2001.

MCDERMOTT, M. M.; GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; TIAN, L.; KIBBE, M. R.; GREENLAND, P.; GREEN, D.; LIU, K.; ZHAO, L.; WILKINS, J. T.; HUFFMAN, M. D.; SHAH, S. J.; LIAO, Y.; GAO, Y.; LLOYD-JONES, D. M.; CRIQUI, M. H. Community walking speed, sedentary or lying down time, and mortality in peripheral artery disease. **Vasc Med**, v. 21, n. 2, p. 120-129, Apr. 2016.

MCDERMOTT, M. M.; GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; TIAN, L.; LIU, K.; LIAO, Y.; GREEN, D.; SUFIT, R.; HOFF, F.; NISHIDA, T.; SHARMA, L.; PEARCE, W. H.; SCHNEIDER, J. R.; CRIQUI, M. H. Asymptomatic peripheral arterial disease is associated with more adverse lower extremity characteristics than intermittent claudication. **Circulation**, v. 117, n. 19, p. 2484-2491, May 2008.

MCDERMOTT, M. M.; GURALNIK, J. M.; TIAN, L.; LIU, K.; FERRUCCI, L.; LIAO, Y.; SHARMA, L.; CRIQUI, M. H. Associations of borderline and low normal ankle-brachial index values with functional decline at 5-year follow-up: the WALCS (Walking and Leg Circulation Study). **J Am Coll Cardiol**, v. 53, n. 12, p. 1056-1062, Mar. 2009.

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.

MELZACK, R.; WALL, P. D. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, v. 150, n. 3699, p. 971-979, Nov. 1965.

MILANI, R. V.; LAVIE, C. J. The role of exercise training in peripheral arterial disease. **Vasc Med**, v. 12, n. 4, p. 351-358, Nov. 2007.

MONTEIRO, D. P.; RIBEIRO-SAMORA, G. A.; BRITTO, R. R.; PEREIRA, D. A. G. Effects of modified aerobic training on muscle metabolism in individuals with peripheral arterial disease: a randomized clinical trial. **Sci Rep**, v. 9, n. 1, p. 15966, 2019.

MORGAN, C. R.; SANTOS, F. S. Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensório para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. **Fisioter Mov**, v. 24, p. 637-646, 2011.

MÜLLER-BÜHL, U.; ENGESER, P.; LEUTGEB, R.; SZECSENYI, J. Low attendance of patients with intermittent claudication in a German community-based walking exercise program. **Int Angiol**, v. 31, n. 3, p. 271-275, Jun. 2012.

PARMENTER, B. J.; DIEBERG, G.; SMART, N. A. Exercise training for management of peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**, v. 45, n. 2, p. 231-244, Feb. 2015.

POREDOŠ, P.; JEZOVIK, M. K. Why to evaluate the functional capacity in PAD patients? **Vasa**, v. 49, n. 4, p. 275-280, Jun. 2020.

REGENSTEINER, J. G.; HIATT, W. R.; COLL, J. R.; CRIQUI, M. H.; TREAT-JACOBSON, D.; MCDERMOTT, M. M.; HIRSCH, A. T. The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the Peripheral Arterial Disease Awareness, Risk, and Treatment: New Resources for Survival (PARTNERS) Program. **Vasc Med**, v. 13, n. 1, p. 15-24, Feb. 2008.

ROBINSON, A. J. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain in musculoskeletal disorders. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 24, n. 4, p. 208-226, Oct. 1996.

SANDERSON, J. E.; TOMLINSON, B.; LAU, M. S.; SO, K. W.; CHEUNG, A. H.; CRITCHLEY, J. A.; WOO, K. S. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on autonomic cardiovascular reflexes. **Clin Auton Res**, v. 5, n. 2, p. 81-84, Apr. 1995.

SANTOS, A. R. M. D.; MIRANDA, A. D. S.; RITTI-DIAS, R. M.; FREITAS, C. M. S. M. D. Limitações para caminhar em idosos com claudicação intermitente: a religiosidade como mecanismo de superação da dor. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v. 17, p. 363-371, 2014.

SCHOLZ, D.; CAI, W. J.; SCHAPER, W. Arteriogenesis, a new concept of vascular adaptation in occlusive disease. **Angiogenesis**, v. 4, n. 4, p. 247-257, 2001.

SCHULZ, A. P.; CHANG CHAO, B.; GAZOLA, F.; PEREIRA, G. D.; NAKANISHI M. K.; KUNZ, R. I.; CANTO, T. O.; CARVALHO, A. R.; VILAGRA, J. M.; BERTOLINI, G. R. F. Ação da estimulação elétrica nervosa transcutânea sobre o limiar de dor induzido por pressão. **Rev Dor**, v. 12, p. 231-234, 2011.

SEENAN, C.; MCSWIGGAN, S.; ROCHE, P. A.; TAN, C. W.; MERCER, T.; BELCH, J. J. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Improves Walking Performance in Patients With Intermittent Claudication. **J Cardiovasc Nurs**, v. 31, n. 4, p. 323-330, 2016 Jul./Aug. 2016.

SIGNORELLI, S. S.; NERI, S.; DI PINO, L.; COSTA, M. P.; PENNISI, G.; DIGRANDI, D.; IERNA, D. Oxidative stress and endothelial damage in patients with asymptomatic carotid atherosclerosis. **Clin Exp Med**, v. 1, n. 1, p. 9-12, Mar. 2001.

SIGNORELLI, S. S.; SCUTO, S.; MARINO, E.; XOURAFA, A.; GAUDIO, A. Oxidative Stress in Peripheral Arterial Disease (PAD) Mechanism and Biomarkers. **Antioxidants (Basel)**, v. 8, n. 9, Sep. 2019.

SIMON, F.; OBERHUBER, A.; FLOROS, N.; DÜPPERS, P.; SCHELZIG, H.; DURAN, M. Pathophysiology of chronic limb ischemia. **Gefasschirurgie**, v. 23, n. Suppl. 1, p. 13-18, 2018.

SKORJANC, D.; JASCHINSKI, F.; HEINE, G.; PETTE, D. Sequential increases in capillarization and mitochondrial enzymes in low-frequency-stimulated rabbit muscle. **Am J Physiol**, v. 274, n. 3, p. C810-818, 1998.

SLUKA, K. A.; WALSH, D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness. **J Pain**, v. 4, n. 3, p. 109-121, Apr. 2003.

TSANG, G. M.; GREEN, M. A.; CROW, A. J.; SMITH, F. C.; BECK, S.; HUDLICKA, O.; SHEARMAN, C. P. Chronic muscle stimulation improves ischaemic muscle performance in patients with peripheral vascular disease. **Eur J Vasc Surg**, v. 8, n. 4, p. 419-422, Jul. 1994.

VEMULAPALLI, S.; DOLOR, R. J.; HASSELBLAD, V.; SUBHERWAL, S.; SCHMIT, K. M.; HEIDENFELDER, B. L.; PATEL, M. R.; SCHUYLER JONES, W. Comparative Effectiveness of Medical Therapy, Supervised Exercise, and Revascularization for

Patients With Intermittent Claudication: A Network Meta-analysis. **Clin Cardiol**, v. 38, n. 6, p. 378-386, Jun. 2015.

WOLOSKER, N.; NAKANO, L.; ROSOKY, R. A.; PUECH-LEAO, P. Evaluation of walking capacity over time in 500 patients with intermittent claudication who underwent clinical treatment. **Arch Intern Med**, v. 163, n. 19, p. 2296-2300, Oct. 2003.

WU, M.; LINDEROTH, B.; FOREMAN, R. D. Putative mechanisms behind effects of spinal cord stimulation on vascular diseases: a review of experimental studies. **Auton Neurosci**, v. 138, n. 1-2, p. 9-23, Feb. 2008.

ANEXOS

Anexo A

Submissions with an Editorial Office Decision for Author Ana Paula Ferreira, M.D.

Page: 1 of 1 (1 total completed submissions) Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status	Date Final Disposition Set	Final Disposition
View Submission View Decision Letter Send E-mail	JVN-D-20-00021	Challenges in Recruitment and Adherence to a Randomized Clinical Trial in Brazil on the Effects of Transcutaneous Nervous Electrical Stimulation on Individuals with Peripheral Arterial Disease: A Feasibility Study	Feb 25, 2020	Sep 19, 2020	Accept		

Page: 1 of 1 (1 total completed submissions) Display 10 results per page.

[<< Author Main Menu](#)

You should use the free Adobe Reader 10 or later for best PDF Viewing results.



Anexo B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DA TENS NA DISTÂNCIA DE CAMINHADA, CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO AUTÔNOMICA CARDIOVASCULAR E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA: UM ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO.

Pesquisador: Danielle Aparecida Gomes Pereira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79883817.4.0000.5149

Instituição Proponente: Universidade Federal de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.430.238

Apresentação do Projeto:

A condição clínica de indivíduos que apresentam DAP pode variar de assintomática à presença de sintomas como a claudicação intermitente (CI). Por este motivo, fortalecer estratégias que reduzam dor, é algo de extrema relevância uma vez que quanto maior a distância de caminhada percorrida, melhor é o impacto na capacidade funcional destes indivíduos. Além disso, uma melhor tolerância ao exercício favorece importantes modificações no sistema cardiovascular e em seus mecanismos de ajustes autonômicos. Neste contexto, destacamos a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) como uma possível estratégia para redução da dor, que inclusive já vem apresentando bons resultados em indivíduos com DAP. **Objetivo.** Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada convencional a TENS placebo, na capacidade funcional, aptidão cardiorrespiratória e função autonômica cardíaca de indivíduos com CI. **Métodos.** Será realizado um ensaio clínico aleatorizado, sendo os indivíduos alocados em dois grupos: grupo controle (GC) e grupo intervenção (GI) de forma aleatória. A randomização da amostra será realizada de forma eletrônica e os pesquisadores responsáveis pela avaliação e pelo tratamento, não serão informados a que grupo pertencem os participantes. Após alocação nos grupos, os indivíduos darão início ao protocolo que terá duração de oito semanas de treinamento supervisionado,

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 2.430.238

três vezes na semana. O GI será submetido a treino de caminhada associado a TENS 10 HZ, com duração de pulso de 200 microssegundos. A TENS será aplicada sobre o tríceps sural e quadríceps femoral bilateralmente. A contração muscular poderá ser visível e a amplitude será mensurada respeitando a tolerância do indivíduo. Serão realizados 45' de TENS antes do treino de caminhada. Em seguida, os voluntários irão realizar 30' de exercício aeróbico em ambiente controlado. O GC será submetido ao mesmo protocolo, porém não haverá condução elétrica. Serão aplicados durante a avaliação e a reavaliação: a) VFC em repouso e T4s; b) Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) e c) Teste em esteira com velocidade constante associado a análise de gases. Entre a aplicação dos testes será aplicado o Walking Impairment Questionnaire (WIQ). Análise estatística. As análises descritivas e inferenciais serão apresentadas por média e desvio padrão. ANOVA fatorial mista com post-hoc de Tuckey será realizada para comparação das variáveis antes e após oito semanas e entre os grupos. Será aceito como nível de significância $p < 0,05$.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada com a TENS placebo associada ao treino de caminhada, na capacidade funcional de indivíduos com CI.

Objetivo Secundário:

1. Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada com TENS placebo associada ao treino de caminhada na aptidão

cardiorrespiratória de indivíduos com CI. 2. Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada com TENS placebo associada ao treino

de caminhada na VFC e atividade vagal cardíaca (AVC) de indivíduos com CI.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O estudo apresenta os riscos inerentes à realização de atividade de deambulação. Caso o indivíduo seja capaz de caminhar a uma velocidade muito alta, ele poderá experimentar fadiga, cansaço ou eventuais alterações hemodinâmicas (lipotímia e/ou resposta inotrópica inadequada). O voluntário apresentará dor de origem vascular (claudicante) nos membros inferiores, uma vez que esse é o parâmetro utilizado para efeito de treinamento. A

utilização da TENS pode apresentar desconforto e sensação de formigamento durante a aplicação, todavia sem comprometimento sensorial crônico.

O desconforto é necessário para funcionamento correto da terapêutica, mas irá durar por alguns

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Si 2005

Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901

UF: MG Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 2.430.238

minutos.

Benefícios:

Um dos benefícios esperados com este estudo é verificar se a aplicabilidade de uma ferramenta simples e de baixo custo que é a TENS, pode otimizar a distância de caminhada antes da dor à claudicação máxima. Além disso, é esperado em ambos os grupos, melhora na capacidade funcional devido ao treinamento aeróbio.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto relevante na área de Ciências da Saúde cuja hipótese aborda os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada na capacidade funcional, na aptidão cardiorrespiratória e na VFC são superiores quando comparados a TENS placebo em indivíduos com CI.

A conclusão do projeto esta prevista para junho/2019.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados de forma correta, tendo sido anexados:

- 1- Informações básicas do projeto;
- 2- Respostas Documental das Pendências;
- 3- Projeto TENS;
- 4- TCLE;
- 5- Modelo questionário;
- 6- CV pesquisadores;
- 7- Folha de rosto;
- 8- Parecer aprovação Câmara;
- 9- Declaração de concordância do Diretor do Hospital Santa Therezinha de Jesus.

Recomendações:

Tendo em vista que todas as recomendações colocadas pelo parecerista no TCLE foram atendidas, recomendo a aprovação do projeto.

• Acrescentar o telefone, e-mail e endereço completo do COEP UFMG e informar que o COEP UFMG poderá ser contatado em caso de dúvidas éticas:

Modificação realizada na página 25 do TCLE tanto do projeto completo em anexo, como no TCLE anexado individualmente;

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S/ 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 2.430.238

- Informar que o termo seguirá em duas vias com espaço destinado para rubricas;

A informação foi acrescentada na linha 3 do item DIREITOS DO PARTICIPANTE, na página 24.

- Informar onde e por quanto tempo os dados coletados durante a pesquisa serão armazenados;

A informação foi acrescentada na linha 3, do item 6. Uso dos resultados da pesquisa, nas páginas 23-24.

- Recomenda-se, também, que as páginas do TCLE sejam numeradas e o risco de desconforto no uso do TENS seja inserido;

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_973052.pdf	09/11/2017 21:34:10		Aceito
Outros	Resposta_Pendencia_Documental_COE P_UFMG.docx	09/11/2017 21:32:21	Ana Paula Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_TENS_DAP_08_11_17.doc	08/11/2017 07:04:12	Ana Paula Ferreira	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S/C 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 2.430.238

Investigador	Projeto_TENS_DAP_08_11_17.doc	08/11/2017 07:04:12	Ana Paula Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	08/11/2017 07:03:18	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	Questionario.pdf	30/10/2017 22:59:10	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	CV_AnaPaula.pdf	30/10/2017 22:52:36	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	CV_DanielleGomes.pdf	30/10/2017 22:52:04	Ana Paula Ferreira	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	30/10/2017 22:35:37	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	AprovacaoCamara.pdf	30/10/2017 22:33:06	Ana Paula Ferreira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao.pdf	21/08/2017 07:30:52	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	79883817parecerassinado.pdf	12/12/2017 09:04:14	Vivian Resende	Aceito
Outros	79883817aprovacaoassinada.pdf	12/12/2017 09:04:25	Vivian Resende	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 12 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Vivian Resende
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Anexo C

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS E DA SAÚDE DE
JUIZ DE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DA TENS NA DISTÂNCIA DE CAMINHADA, CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO AUTÔNOMICA CARDIOVASCULAR E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA: UM ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO.

Pesquisador: Danielle Aparecida Gomes Pereira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 79883817.4.3001.5103

Instituição Proponente: SUPREMA-SOCIEDADE UNIVERSITARIA PARA O ENSINO MEDICO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.567.767

Apresentação do Projeto:

A condição clínica de indivíduos que apresentam DAP pode variar de assintomática à presença de sintomas como a claudicação intermitente (CI). Por este motivo, fortalecer estratégias que reduzam dor, é algo de extrema relevância uma vez que quanto maior a distância de caminhada percorrida, melhor é o impacto na capacidade funcional destes indivíduos. Além disso, uma melhor tolerância ao exercício favorece importantes modificações no sistema cardiovascular e em seus mecanismos de ajustes autonômicos. Neste contexto, destacamos a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) como uma possível estratégia para redução da dor, que inclusive já vem apresentando bons resultados em indivíduos com DAP. Objetivo. Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada convencional a TENS placebo, na capacidade funcional, aptidão cardiorrespiratória e função autonômica cardíaca de indivíduos com CI. Métodos. Será realizado um ensaio clínico aleatorizado, sendo os indivíduos alocados em dois grupos: grupo controle (GC) e grupo intervenção (GI) de forma aleatória. A randomização da amostra será realizada de forma eletrônica e os pesquisadores responsáveis pela avaliação e pelo tratamento, não serão informados a que grupo pertencem os participantes. Após alocação nos grupos, os indivíduos darão início ao protocolo que terá duração de oito semanas de treinamento supervisionado, três vezes na semana. O GI será submetido a

Endereço: BR 040, Km 796

Bairro: Salveira

CEP: 36.045-410

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2101-5015

Fax: (32)2101-5043

E-mail: cep@suprema.edu.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS E DA SAÚDE DE
JUIZ DE



Continuação do Parecer: 2.567.767

treino de caminhada associado a TENS 10 HZ, com duração de pulso de 200 microssegundos. A TENS será aplicada sobre o tríceps sural e quadríceps femoral bilateralmente. A contração muscular poderá ser visível e a amplitude será mensurada respeitando a tolerância do indivíduo. Serão realizados 45' de TENS antes do treino de caminhada. Em seguida, os voluntários irão realizar 30' de exercício aeróbico em ambiente controlado. O Grupo Controle será submetido ao mesmo protocolo, porém não haverá condução elétrica. Serão aplicados durante a avaliação e a reavaliação: a) VFC em repouso e T4s; b) Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) e c) Teste em esteira com velocidade constante associado a análise de gases. Entre a aplicação dos testes será aplicado o Walking Impairment Questionnaire (WIQ). Análise estatística. As análises descritivas e inferenciais serão apresentadas por média e desvio padrão. ANOVA fatorial mista com post-hoc de Tuckey será realizada para comparação das variáveis antes e após oito semanas e entre os grupos. Será aceito como nível de significância $p < 0,05$.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada com a TENS placebo associada ao treino de caminhada, na capacidade funcional de indivíduos com CI.

Objetivo Secundário:

1. Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada com TENS placebo associada ao treino de caminhada na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com CI. 2. Comparar os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada com TENS placebo associada ao treino de caminhada na VFC e atividade vagal cardíaca (AVC) de indivíduos com CI.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O estudo apresenta os riscos inerentes à realização de atividade de deambulação. Caso o indivíduo seja capaz de caminhar a uma velocidade muito alta, ele poderá experimentar fadiga, cansaço ou eventuais alterações hemodinâmicas (lipotímia e/ou resposta inotrópica inadequada). O voluntário apresentará dor de origem vascular (claudicante) nos membros inferiores, uma vez que esse é o parâmetro utilizado para efeito de treinamento. A utilização da TENS pode apresentar desconforto e sensação de formigamento durante a aplicação, todavia sem comprometimento sensorial.

Endereço: BR 040, Km 796

Bairro: Salvaterra

CEP: 36.045-410

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2101-5015

Fax: (32)2101-5043

E-mail: cep@suprema.edu.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS E DA SAÚDE DE
JUIZ DE



Continuação do Parecer: 2.567.767

crônico.

O desconforto é necessário para funcionamento correto da terapêutica, mas irá durar por alguns minutos.

Benefícios:

Um dos benefícios esperados com este estudo é verificar se a aplicabilidade de uma ferramenta simples e de baixo custo que é a TENS, pode otimizar a distância de caminhada antes da dor à claudicação máxima. Além disso, é esperado em ambos os grupos, melhora na capacidade funcional devido ao treinamento aeróbio.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto relevante na área de Ciências da Saúde cuja hipótese aborda os efeitos da TENS associada ao treino de caminhada na capacidade funcional, na aptidão cardiorrespiratória e na VFC são superiores quando comparados a TENS placebo em indivíduos com CI.

A conclusão do projeto esta prevista para junho/2019.

Estudo pertinente com métodos adequados para responder ao objetivo do estudo. A pesquisa está bem delineada e de acordo com as exigências da Resolução 466/12 e da Norma Operacional 003/12. no que diz respeito aos aspectos éticos e legais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória satisfatoriamente apresentados e de acordo com o que preceitua a Resolução CNS nº 466/12 e a Norma Operacional CNS nº 001/13.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foi apresentado recurso referente a pendências apontadas em primeira análise do projeto. Todas as considerações tecidas pelo pesquisador responsável foram analisadas e acatadas por este Comitê de Ética. Diante do exposto, este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação no quesito ético do projeto de pesquisa proposto.

Endereço: BR 040, Km 796
Bairro: Salvaterra CEP: 36.045-410
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2101-5015 Fax: (32)2101-5043 E-mail: cep@suprema.edu.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS E DA SAÚDE DE
JUIZ DE



Continuação do Parecer: 2.567.767

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP Suprema recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1052487.pdf	25/03/2018 18:02:28		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Recurso_CEP_SUPREMA.docx	25/03/2018 18:01:24	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	79883817aprovacaoassinada.pdf	12/12/2017 09:04:25	Vivian Resende	Aceito
Outros	79883817parecerassinado.pdf	12/12/2017 09:04:14	Vivian Resende	Aceito
Outros	Resposta_Pendencia_Documental_COE P_UFMG.docx	09/11/2017 21:32:21	Ana Paula Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_TENS_DAP_08_11_17.doc	08/11/2017 07:04:12	Ana Paula Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	08/11/2017 07:03:18	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	Questionario.pdf	30/10/2017 22:59:10	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	CV_AnaPaula.pdf	30/10/2017 22:52:36	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	CV_DanielleGomes.pdf	30/10/2017 22:52:04	Ana Paula Ferreira	Aceito
Outros	AprovacaoCamara.pdf	30/10/2017 22:33:06	Ana Paula Ferreira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: BR 040, Km 796
Bairro: Salvaterra CEP: 36.045-410
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2101-5015 Fax: (32)2101-5043 E-mail: cep@suprema.edu.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS E DA SAÚDE DE
JUIZ DE



Continuação do Parecer: 2.567.767

Não

JUIZ DE FORA, 27 de Março de 2018

Assinado por:
Soraída Sozzi Miguel
(Coordenador)

Endereço: BR 040, Km 796

Bairro: Salvação

CEP: 36.045-410

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2101-5015

Fax: (32)2101-5043

E-mail: cep@suprema.edu.br

APÊNDICES

Apêndice A

Effects of noninvasive electrostimulation on the symptoms of lower limb peripheral arterial disease: A systematic review.

Abstract

Objective. To verify the effects of noninvasive electrostimulation on walking distance and claudicating pain in individuals with peripheral arterial disease (PAD) of the lower limbs.

Design. Until September 2019, clinical trials originally published in English, Portuguese, and Spanish were analyzed using the MedLine, PEDro, and SciELO databases. The descriptors used were “intermittent claudication,” “peripheral artery diseases,” “transcutaneous electrical stimulation,” and electrostimulation. The PRISMA systematization was used to improve the report of the present review and the Cochrane Collaboration tool was used to assess the risk of bias.

Results. Seven studies were part of the scope of this review, and the number of individuals involved was 314, with a mean age of 66.8 ± 3.6 years. Four types of noninvasive electrostimulation were found: neuromuscular electrical stimulation (NMES), transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), functional electrical stimulation (FES) and electroacupuncture. The results of the present review revealed that noninvasive electrostimulation can contribute to the reduction in pain associated with intermittent claudication and improve functional capacity.

Conclusion. The results of the present review showed that lower limb noninvasive electrostimulation may contribute to the reduction of claudicating pain, and consequently, increase the walking distance in this group of patients and may be an affordable and viable adjuvant therapeutic option.

Key-Words: peripheral arterial disease; intermittent claudication; electrostimulation; transcutaneous electrical nerve stimulation

What is known:

The effects produced by noninvasive electrostimulation are similar to those reflected by endogenous opioids and are closely linked to increased capillary density, resistance to fatigue and better oxygen uptake in ischemic muscles.

What's new:

The main objective of this study is to present to the scientific community therapeutic options with good external validity and low cost, who can contribute to the reduction of pain in intermittent claudication and improve the functional capacity of patients with peripheral arterial disease.

Introduction

The main symptom of Peripheral arterial disease (PAD) is intermittent claudication (IC),(COOKE; CHEN, 2015) which is caused due to insufficient oxygen supply for skeletal muscle activity.(CIMMINIELLO; ARPAIA; POLO FRIZ; BORACCHI; MARANO; SPEZZIGU; VISONÀ, 2015) IC is characterized by the presence of lower limb discomfort during physical activity secondary to muscle ischemia and is relieved with a rest period.(BÄCK; JIVEGÅRD; JOHANSSON; NORDANSTIG *et al.*, 2015; CIMMINIELLO; ARPAIA; POLO FRIZ; BORACCHI; MARANO; SPEZZIGU; VISONÀ, 2015; GOMMANS; HAGEMAN; JANSEN; DE GEE *et al.*, 2016; PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015; VEMULAPALLI; DOLOR; HASSELBLAD; SUBHERWAL *et al.*, 2015) It is associated with worsening functional capacity and quality of life in individuals with PAD (KRUIDENIER; VIECHTBAUER; NICOLAÏ; BÜLLER *et al.*, 2012)

Regular practice of exercises in supervised programs or even at home is recommended and has good results in improving the functional capacity of individuals with PAD (PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015). Clinical trials and meta-analyses (BÄCK; JIVEGÅRD; JOHANSSON; NORDANSTIG *et al.*, 2015; FAKHRY; SPRONK; VAN DER LAAN; WEVER *et al.*, 2015; GOMMANS; HAGEMAN; JANSEN; DE GEE *et al.*, 2016; PARMENTER; DIEBERG; SMART, 2015; VEMULAPALLI; DOLOR; HASSELBLAD; SUBHERWAL *et al.*, 2015) have shown that supervised exercise programs are effective in improving IC status and increasing walking distance. Among the many benefits of exercise, the best muscle adaptation associated with the improvement of oxidative capacity, reduction of anaerobic glycolysis, and lower accumulation of lactate stands out (GARDNER, 2015).

The most current physical exercise recommendation for the treatment of IC is walking, with intensity close to the limiting symptom, with a frequency of three times a week, lasting at least thirty minutes, and eight weeks is enough for verify improvements in the functional capacity of these individuals (GARDNER, 2015).

Although the benefits of exercise therapy are numerous, many individuals with IC still remain inactive and have low adherence to supervised training programs (WOLOSKER; NAKANO; ROSOKY; PUECH-LEAO, 2003). In a recent study, joining a training program involving unsupervised walk was at the end of a follow-up three months, only 16% in patients with IC (MÜLLER-BÜHL; ENGESER; LEUTGEB; SZECSENYI, 2012). One of the main reasons for the low adherence to this therapeutic recommendation is the walking with intensity close to the moderate to maximum claudication symptom (ABARAOGU; EZENWANKWO; DALL; TEW *et al.*, 2018). Thus, given the difficulty of implementing a treatment that causes symptoms in individuals with PAD, noninvasive electrostimulation is highlighted for being a safe and low-cost therapy (13) for improving the performance of individuals with PAD (14). They constitute non-invasive electrostimulation therapies, modalities that are performed by means of transcutaneous nerve stimulation. Electric current is transmitted through the placement of electrodes on the skin and the stimulus generated has a direct effect on peripheral mechanoreceptors (RUSHTON, 2002). Studies in experimental models (HICKS; OHLENDIECK; GÖPEL; PETTE, 1997; SKORJANC; JASCHINSKI; HEINE; PETTE, 1998) have shown that low-frequency noninvasive electrostimulation promotes greater circulatory activation and increased mitochondrial enzymatic activity as well as increased oxidative capacity of type I muscle fibers. (HUDLICKA; BROWN; EGGINTON; DAWSON, 1994)

The technique may also contribute to the acute delay of claudication since it is associated with inhibition of muscle sympathetic activity. The effects produced by electrostimulation are similar to those reflected by endogenous opioids (SCHULZ; CHANG CHAO; GAZOLA; PEREIRA *et al.*, 2011) and are more closely linked to increased capillary density, resistance to fatigue, and better oxygen uptake in ischemic muscles.(HUDLICKA; BROWN; EGGINTON; DAWSON, 1994; HUDLICKA; GRACIOTTI; FULGENZI; BROWN

et al., 2003; HUDLICKÁ; DODD; RENKIN; GRAY, 1982; TSANG; GREEN; CROW; SMITH *et al.*, 1994)

In view of the good external validity of therapy as an adjunctive resource to reduce the intermittent claudication of individuals with PAD, the aim of the present study was to verify through a systematic review the effects of noninvasive electrostimulation on walking distance and claudicating pain in individuals with PAD of the lower limbs.

Methods

Search strategy

To conduct a systematic review, the MedLine database was the main source for papers on the subject. SciELO and PEDro databases were also consulted, applying the same MedLine keywords. The references of the articles were checked in order to select studies that had not been identified by the database search. The Medical Subject Heading Terms (MeSH) dictionary was used to define search terms in the paper titles. The descriptors used were “intermittent claudication,” “peripheral artery diseases,” electrostimulation, “transcutaneous electrical stimulation,” and “functional electrical stimulation.” The PRISMA systematization (MOHER; LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN *et al.*, 2009) was used for the report of this review. Each step of the review process was performed by peers (APF and TCR) independently, and the results of each step were compared and judged by a third reviewer (DAGP) to verify any disagreement and perform the final analysis if necessary. The searches were performed by two researchers independently and completed in September 2019. There was no delimitation of publication period.

Inclusion, exclusion, and evaluated outcome criteria

We selected clinical trials in humans published in English that verified the effects of noninvasive electrostimulation in individuals with PAD and IC stage II of the Fontaine classification. Studies that investigated individuals with critical lower limb ischemia who used invasive electrostimulation, animal model studies, review articles, protocols, case series, and letters to the editor were excluded. To select the articles, we considered those that analyzed the walking distance and the reduction of pain due to maximum claudication.

Risk of bias assessment in included studies

The risk of bias in the included studies was independently assessed by two authors. As recommended by The Cochrane Collaboration's "Risk of bias" tool (HIGGINS; ALTMAN; GØTZSCHE; JÜNI *et al.*, 2011), the following domains were assessed: generation of random sequence; concealment of allocation; blinding of the participants and the team; finalization of the result evaluation; incomplete result data; selective report; (for example, other biases, such as great imbalance between the groups of participants and risk of bias associated with the inexperience of examiners and other caregivers). Each individual criterion was considered to have low risk of bias, high risk of bias or risk of uncertain bias (lack of information or uncertainties regarding potential bias). Discrepancies between the authors were resolved by consensus.

Results

The search strategy resulted in 25 studies (Figure 1). From the application of the previously defined criteria, only seven, involving a total of 314 participants, were part of the scope of this review. Inclusion criteria varied between studies, however, the inclusion of participants with ankle-brachial index (ABI) ≤ 0.90 and with stable IC and limited walking

(Fontaine Classification Stage II), was common to all. The inclusion criteria and additional characteristics of each eligible study are shown in Table 1.

[Insert Figure 1]

Summary of studies and their main results involving the use of noninvasive electrostimulation in the treatment of IC can be seen in Table 1.

[Insert Table 1]

Quality of evaluation

The Cochrane Collaboration tool was used to assess the risk of study bias. The judgments of the review authors about each risk of bias are described in Figure 2 as percentages and in detail in Figure 3 for each study. Five of the seven studies were considered to be an 'unclear risk' of selection bias due to inadequate sequence generation and lack of allocation concealment (ANDERSON; WHATLING; HUDLICKA; GOSLING *et al.*, 2004; DEL RÍO SOLÁ; PUERTA, 2019; LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; SEENAN; MCSWIGGAN; ROCHE; TAN *et al.*, 2016; TSANG; GREEN; CROW; SMITH *et al.*, 1994). The performance bias in the five randomized studies was classified as 'unclear risk', as none of these studies used a double-blind design. The wear bias was low, since the abandonment level was low in one study (EMBREY; ALON; BRANDSMA; VLADIMIR *et al.*, 2017). We did not report publication bias, because it was reasonable to assume that the published studies included all the expected results (Figures 2 and 3).

[Insert Figure 2]

[Insert Figure 3]

Discussion

The results of the present review revealed that noninvasive electrostimulation in the skeletal muscle of individuals with PAD can contribute to the reduction in pain associated with intermittent claudication and improve functional capacity. Most studies performed noninvasive electrostimulation on the plantar flexor muscles, (ANDERSON; WHATLING; HUDLICKA; GOSLING *et al.*, 2004; DEL RÍO SOLÁ; PUERTA, 2019; EMBREY; ALON; BRANDSMA; VLADIMIR *et al.*, 2017; LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; SEENAN; MCSWIGGAN; ROCHE; TAN *et al.*, 2016) and low-frequency (LF) electrostimulation regardless of the application site proved to be an appropriate option to increase the distance traveled until maximum IC. Both acute electrical stimulation, performed with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), and chronic electrical stimulation showed a significant increase in pain-free walking distance. (ANDERSON; WHATLING; HUDLICKA; GOSLING *et al.*, 2004; LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015)

Four types of noninvasive electrostimulation were found: neuromuscular electrical stimulation (NMES) (ANDERSON; WHATLING; HUDLICKA; GOSLING *et al.*, 2004; TSANG; GREEN; CROW; SMITH *et al.*, 1994), TENS (LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; SEENAN; MCSWIGGAN; ROCHE; TAN *et al.*, 2016), functional electrical stimulation (FES) (DEL RÍO SOLÁ; PUERTA, 2019; EMBREY; ALON; BRANDSMA; VLADIMIR *et al.*, 2017) and electroacupuncture (HACKL; PRENNER; JUD; HAFNER *et al.*, 2017). Each modality depends on different parameters of electrical stimulation and is expected to have the potential to improve the ability to walk, acting on vascular and / or non-vascular pathways. The increase in blood capillaries, change of muscle fibers to oxidative

ones, analgesia and reduction of peripheral sympathetic stimulation, are the possible hypotheses that justify the improvement of symptoms and pain relief in individuals with PAD(LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015; MEDEIROS; CHALEGRE; CARVALHO, 2007).

Seenan *et al.* (2015),(SEENAN; MCSWIGGAN; ROCHE; TAN *et al.*, 2016) when comparing the effects of applying two types of TENS (high-frequency and LF) with placebo to the gastrocnemius muscle belly of individuals with PAD at the initial, absolute, and functional walking distance, prior to a standardized treadmill test, found an increase in the initial and absolute claudication distance with posterior-anterior stimulation and a reduction of the absolute distance with the application of TENS LF compared to that with the application of placebo. However, no significant differences were found in pain threshold in both modalities.

In contrast, with a similar protocol, Labrunee *et al.* (2015)(LABRUNÉE; BONED; GRANGER; BOUSQUET *et al.*, 2015) applied TENS with different configurations at 10 Hz, 80 Hz, and placebo in the gastrocnemius and quadriceps region showing that TENS at 10 Hz was able to significantly reduce pain onset than the placebo TENS. Among the factors that may be associated with better results obtained through noninvasive electrostimulation, we highlight capillary proliferation and decreased fatigue in fast-twitch muscles after short periods of electrostimulation.(EGGINTON; HUDLICKÁ, 1999; HUDLICKA; GRACIOTTI; FULGENZI; BROWN *et al.*, 2003)

Abraham *et al.* (2013)(ANDERSON; WHATLING; HUDLICKA; GOSLING *et al.*, 2004) used the electrical muscle stimulation (EMS) device on gastrocnemius muscle of the most symptomatic leg of individuals with PAD the day after the treadmill test for 20 minutes. They showed a significant increase in arterial influx without ischemia or measurable muscle pain. The authors did not measure maximal claudication distance but suggested new clinical trials so that the device can be used as an adjunct in the treatment of IC. Although not included

in the scope of this review, another study of patients with PAD associated with EMS was that of Mifsud et al. (2015)(MIFSUD; CASSAR, 2015), who used therapy in individuals with critical lower limb ischemia in the postoperative period of infrainguinal bypass surgery, with the purpose of reducing edema. After applications lasting one hour, twice a day in the first week after surgery, they found a significant reduction in edema with consequent increase in venous flow.

Another type of noninvasive electrostimulation found was atrial nerve stimulation through electroacupuncture(HACKL; PRENNER; JUD; HAFNER *et al.*, 2017). Although little used, it has been shown to be a conservative and promising therapeutic alternative for improving the quality of life of individuals with Fontaine PAD and IC stage II, promoting differences in walking speed and ability to climb stairs. In another study that used this same type of electrostimulation in the postoperative period of revascularization surgery, electroacupuncture also played an important role in reducing postoperative pain and vascular reactivity.(SÎNTEAN; DEUTSCH; LASCU; FOCȘA *et al.*, 2009)

Although noninvasive electrostimulation is a relatively safe and easy to perform technique, it is worth noting that its application must take into account the absence of the following contraindications: presence of peripheral neuropathy, including the lack of sensitivity in the electrode positioning areas; pregnancy, cardiac pacemaker, epilepsy and electrode allergies(ELECTROPHYSICAL AGENTS - Contraindications And Precautions: An Evidence-Based Approach To Clinical Decision Making In Physical Therapy, 2010).

Finally, in the case of studies involving noninvasive electrostimulation in PAD, there was a shortage in the scientific literature of studies in human models. It should be noted that each type of noninvasive electrostimulation has the potential to cause different effects by vascular and / or non-vascular mechanisms, depending on the type of stimulus and programming parameter used. Of note, other types of electrostimulation were found but were

not included because they involved outcomes that were not the focus of this review: patients in stages III and IV of the Fontaine classification and invasive spinal electrostimulation. The generalization of the results of this review should be evaluated with caution, as the included studies evaluated only individuals with intermittent claudication and other comorbidities commonly found in the population of individuals with PAD (ie, coronary artery disease) were not considered.

Conclusion

The results of the present review showed that lower limb noninvasive electrostimulation may contribute to the reduction of claudicating pain when associated with conventional therapeutic measures for the treatment of IC such as supervised exercises, medications and lifestyle changes. In addition, its effects can contribute to increase the walking distance in this group of patients and may be a low-cost adjuvant therapeutic option in the treatment of symptomatic PAD individuals. However, new randomized clinical trials with a lower risk of bias are needed to define the most appropriate modality, considering that different configurations such as frequency, wavelength and location of noninvasive electrostimulation may lead to different results. In addition, the choice of noninvasive electrostimulation therapy, should be evaluated according to the individual needs of each individual.

Author contributions: All authors have made a substantial contribution to the concept or design of the paper; participated in the acquisition, analysis or interpretation of data; reviewed the article critically for important intellectual content and approved the version to be published.

Competing interests: The authors do not report conflicts of interest. The authors are solely responsible for the content and writing of the article.

Funding support: This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

References

ABARAOGU, U.; EZENWANKWO, E.; DALL, P.; TEW, G. *et al.* Barriers and enablers to walking in individuals with intermittent claudication: A systematic review to conceptualize a relevant and patient-centered program. **PLoS One**, 13, n. 7, p. e0201095, 2018.

ABER, A.; LUMLEY, E.; PHILLIPS, P.; WOODS, H. B. *et al.* Themes that Determine Quality of Life in Patients with Peripheral Arterial Disease: A Systematic Review. **Patient**, 11, n. 5, p. 489-502, 10 2018.

ABRAHAM, P.; MATEUS, V.; BIEUZEN, F.; OUEDRAOGO, N. *et al.* Calf muscle stimulation with the Veinoplus device results in a significant increase in lower limb inflow without generating limb ischemia or pain in patients with peripheral artery disease. **J Vasc Surg**, 57, n. 3, p. 714-719, Mar 2013.

ANDERSON, S. I.; WHATLING, P.; HUDLICKA, O.; GOSLING, P. *et al.* Chronic transcutaneous electrical stimulation of calf muscles improves functional capacity without inducing systemic inflammation in claudicants. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, 27, n. 2, p. 201-209, Feb 2004.

ANDRADE LIMA, A. H. R.; FARAH, B. Q.; RODRIGUES, L. B. C. C.; MIRANDA, A. S. *et al.* Low-intensity resistance exercise does not affect cardiac autonomic modulation in patients with peripheral artery disease. **Clinics**, 68, p. 632-637, 2013.

ARAUJO, C. G.; NOBREGA, A. C.; CASTRO, C. L. Heart rate responses to deep breathing and 4-seconds of exercise before and after pharmacological blockade with atropine and propranolol. **Clin Auton Res**, 2, n. 1, p. 35-40, Feb 1992.

ARAÚJO, C. G. S. D.; RICARDO, D. R.; ALMEIDA, M. B. D. Fidedignidade intra e interdias do teste de exercício de quatro segundos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 9, p. 293-298, 2003.

ARENA, R.; GUAZZI, M.; MYERS, J.; ANN PEBERDY, M. Prognostic characteristics of cardiopulmonary exercise testing in heart failure: comparing American and European models. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, 12, n. 6, p. 562-567, Dec 2005.

BACK, M.; JIVEGARD, L.; JOHANSSON, A.; NORDANSTIG, J. *et al.* Home-based supervised exercise versus hospital-based supervised exercise or unsupervised walk advice as treatment for intermittent claudication: a systematic review. **J Rehabil Med**, 47, n. 9, p. 801-808, Oct 05 2015.

BADARAU, S.; SIRIOPOL, D.; DRUGUS, D.; DUMEA, R. *et al.* Electrocardiogram abnormalities and heart rate variability in predicting mortality and cardiovascular events among hemodialyzed patients. **Int Urol Nephrol**, 47, n. 10, p. 1703-1708, Oct 2015.

BARBOSA, J. P.; FARAH, B. Q.; CHEHUEN, M.; CUCATO, G. G. et al. Barriers to physical activity in patients with intermittent claudication. *Int J Behav Med*, 22, n. 1, p. 70-76, Feb 2015.

BRENNER, I. K. M.; BROWN, C. A.; HAINS, S. J. M.; TRANMER, J. et al. Low-Intensity Exercise Training Increases Heart Rate Variability in Patients With Peripheral Artery Disease. *Biol Res Nurs*, 22, n. 1, p. 24-33, 01 2020.

BROWN, M. D.; KELSALL, C. J.; MILKIEWICZ, M.; ANDERSON, S. *et al.* A new model of peripheral arterial disease: sustained impairment of nutritive microcirculation and its recovery by chronic electrical stimulation. *Microcirculation*, 12, n. 4, p. 373-381, Jun 2005.

BÄCK, M.; JIVEGÅRD, L.; JOHANSSON, A.; NORDANSTIG, J. *et al.* Home-based supervised exercise versus hospital-based supervised exercise or unsupervised walk advice as treatment for intermittent claudication: a systematic review. *J Rehabil Med*, 47, n. 9, p. 801-808, Oct 2015.

CARTER, J. B.; BANISTER, E. W.; BLABER, A. P. Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. *Sports Med*, 33, n. 1, p. 33-46, 2003.

CARTER, S. A. Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive diseases of the lower extremities. *Circulation*, 37, n. 4, p. 624-637, Apr 1968.

CIMMINIELLO, C.; ARPAIA, G.; POLO FRIZ, H.; BORACCHI, P. *et al.* A prospective multicentre study on the treatment of cardiovascular risk factors and claudication symptoms in patients with peripheral artery disease (the IDOMENEO study). *Vasa*, 44, n. 5, p. 371-379, Sep 2015.

CIMMINIELLO, C.; ARPAIA, G.; POLO FRIZ, H.; BORACCHI, P. *et al.* A prospective multicentre study on the treatment of cardiovascular risk factors and claudication symptoms in patients with peripheral artery disease (the IDOMENEO study). *Vasa*, 44, n. 5, p. 371-379, Sep 2015.

COATS, P.; JARAJAPU, Y. P.; HILLIER, C.; MCGRATH, J. C. *et al.* The use of fluorescent nuclear dyes and laser scanning confocal microscopy to study the cellular aspects of arterial remodelling in human subjects with critical limb ischaemia. *Exp Physiol*, 88, n. 4, p. 547-554, Jul 2003.

CONTE, S. M.; VALE, P. R. Peripheral Arterial Disease. *Heart Lung Circ*, 27, n. 4, p. 427-432, Apr 2018.

COOKE, J. P.; CHEN, Z. A compendium on peripheral arterial disease. *Circ Res*, 116, n. 9, p. 1505-1508, Apr 2015.

CURRIE, K. D.; ROSEN, L. M.; MILLAR, P. J.; MCKELVIE, R. S. *et al.* Heart rate recovery and heart rate variability are unchanged in patients with coronary artery disease following 12 weeks of high-intensity interval and moderate-intensity endurance exercise training. *Appl Physiol Nutr Metab*, 38, n. 6, p. 644-650, Jun 2013.

DEBRECENI, L.; GYULAI, M.; DEBRECENI, A.; SZABÓ, K. Results of transcutaneous electrical stimulation (TES) in cure of lower extremity arterial disease. *Angiology*, 46, n. 7, p. 613-618, Jul 1995.

DEL RÍO SOLÁ, M. L.; PUERTA, C. V. Effectiveness of the Combined Treatment of Functional Electrical Stimulation and Deambulation in Diabetic Arteriopathy. **Ann Vasc Surg**, Aug 2019.

DESANTANA, J. M.; WALSH, D. M.; VANCE, C.; RAKEL, B. A. *et al.* Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. **Curr Rheumatol Rep**, 10, n. 6, p. 492-499, Dec 2008.

DOUCET, B. M.; LAM, A.; GRIFFIN, L. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. **Yale J Biol Med**, 85, n. 2, p. 201-215, Jun 2012.

EGGINTON, S.; HUDLICKÁ, O. Early changes in performance, blood flow and capillary fine structure in rat fast muscles induced by electrical stimulation. **J Physiol**, 515 (Pt 1), p. 265-275, Feb 1999.

ELECTROPHYSICAL AGENTS - Contraindications And Precautions: An Evidence-Based Approach To Clinical Decision Making In Physical Therapy. **Physiother Can**, 62, n. 5, p. 1-80, 2010.

EMBREY, D. G.; ALON, G.; BRANDSMA, B. A.; VLADIMIR, F. *et al.* Functional electrical stimulation improves quality of life by reducing intermittent claudication. **Int J Cardiol**, 243, p. 454-459, Sep 2017.

FAKHRY, F.; SPRONK, S.; VAN DER LAAN, L.; WEVER, J. J. *et al.* Endovascular Revascularization and Supervised Exercise for Peripheral Artery Disease and Intermittent Claudication: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, 314, n. 18, p. 1936-1944, Nov 2015.

FARIAS, N.; BUCHALLA, C. M. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 8, p. 187-193, 2005.

FARZANEH-FAR, A.; RUDD, J.; WEISSBERG, P. L. Inflammatory mechanisms. **Br Med Bull**, 59, p. 55-68, 2001.

FOKKENROOD, H. J.; BENDERMACHER, B. L.; LAURET, G. J.; WILLIGENDAEL, E. M. *et al.* Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 8, p. CD005263, Aug 2013.

FORT-GALLIFA, I.; GARCÍA-HEREDIA, A.; HERNÁNDEZ-AGUILERA, A.; SIMÓ, J. M. *et al.* Biochemical indices of oxidative stress and inflammation in the evaluation of peripheral artery disease. **Free Radic Biol Med**, 97, p. 568-576, 08 2016.

FOWKES, F. G.; RUDAN, D.; RUDAN, I.; ABOYANS, V. *et al.* Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. **Lancet**, 382, n. 9901, p. 1329-1340, Oct 2013.

FREI, B. Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: mechanisms of action. **Am J Med**, 97, n. 3A, p. 5S-13S; discussion 22S-28S, Sep 1994.

GALEA, M. N.; BRAY, S. R.; GINIS, K. A. Barriers and facilitators for walking in individuals with intermittent claudication. **J Aging Phys Act**, 16, n. 1, p. 69-83; quiz 84, Jan 2008.

GARDNER, A. W. Exercise rehabilitation for peripheral artery disease: An exercise physiology perspective with special emphasis on the emerging trend of home-based exercise. **Vasa**, 44, n. 6, p. 405-417, Nov 2015.

GARDNER, A. W.; MONTGOMERY, P. S.; SCOTT, K. J.; AFAQ, A. *et al.* Patterns of ambulatory activity in subjects with and without intermittent claudication. **J Vasc Surg**, 46, n. 6, p. 1208-1214, Dec 2007.

GARDNER, A. W.; MONTGOMERY, P. S.; WANG, M. Minimal clinically important differences in treadmill, 6-minute walk, and patient-based outcomes following supervised and home-based exercise in peripheral artery disease. **Vasc Med**, 23, n. 4, p. 349-357, 08 2018.

GARG, P. K.; TIAN, L.; CRIQUI, M. H.; LIU, K. *et al.* Physical activity during daily life and mortality in patients with peripheral arterial disease. **Circulation**, 114, n. 3, p. 242-248, Jul 2006.

GHAJAR, A. W.; MILES, J. B. The differential effect of the level of spinal cord stimulation on patients with advanced peripheral vascular disease in the lower limbs. **Br J Neurosurg**, 12, n. 5, p. 402-408, Oct 1998.

GOERNIG, M.; SCHROEDER, R.; ROTH, T.; TRUEBNER, S. *et al.* Peripheral arterial disease alters heart rate variability in cardiovascular patients. **Pacing Clin Electrophysiol**, 31, n. 7, p. 858-862, Jul 2008.

GOMMANS, L. N.; HAGEMAN, D.; JANSSEN, I.; DE GEE, R. *et al.* Minimal correlation between physical exercise capacity and daily activity in patients with intermittent claudication. **J Vasc Surg**, 63, n. 4, p. 983-989, Apr 2016.

GUIDON, M.; MCGEE, H. Recruitment to clinical trials of exercise: challenges in the peripheral arterial disease population. **Physiotherapy**, 99, n. 4, p. 305-310, Dec 2013.

GUZZETTI, S.; BORRONI, E.; GARBELLI, P. E.; CERIANI, E. *et al.* Symbolic dynamics of heart rate variability: a probe to investigate cardiac autonomic modulation. **Circulation**, 112, n. 4, p. 465-470, Jul 2005.

HACKL, G.; PRENNER, A.; JUD, P.; HAFNER, F. *et al.* Auricular vagal nerve stimulation in peripheral arterial disease patients. **Vasa**, 46, n. 6, p. 462-470, Oct 2017.

HAGEMAN, D.; FOKKENROOD, H. J.; GOMMANS, L. N.; VAN DEN HOUTEN, M. M. *et al.* Supervised exercise therapy versus home-based exercise therapy versus walking advice for intermittent claudication. **Cochrane Database Syst Rev**, 4, p. CD005263, 04 2018.

HAMBURG, N. M.; BALADY, G. J. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. **Circulation**, 123, n. 1, p. 87-97, Jan 04 2011.

HAMBURG, N. M.; CREAGER, M. A. Pathophysiology of Intermittent Claudication in Peripheral Artery Disease. **Circ J**, 81, n. 3, p. 281-289, Feb 2017.

Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Circulation**, 93, n. 5, p. 1043-1065, Mar 1996.

HICKS, A.; OHLENDIECK, K.; GÖPEL, S. O.; PETTE, D. Early functional and biochemical adaptations to low-frequency stimulation of rabbit fast-twitch muscle. **Am J Physiol**, 273, n. 1 Pt 1, p. C297-305, Jul 1997.

HIGGINS, J. P.; ALTMAN, D. G.; GÖTZSCHE, P. C.; JÜNI, P. *et al.* The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ**, 343, p. d5928, Oct 2011.

HIRSCH, A. T.; DUVAL, S. The global pandemic of peripheral artery disease. **Lancet**, 382, n. 9901, p. 1312-1314, Oct 2013.

HUDLICKA, O.; BROWN, M. D.; EGGINTON, S.; DAWSON, J. M. Effect of long-term electrical stimulation on vascular supply and fatigue in chronically ischemic muscles. **J Appl Physiol** (1985), 77, n. 3, p. 1317-1324, Sep 1994.

HUDLICKA, O.; GRACIOTTI, L.; FULGENZI, G.; BROWN, M. D. *et al.* The effect of chronic skeletal muscle stimulation on capillary growth in the rat: are sensory nerve fibres involved? **J Physiol**, 546, n. Pt 3, p. 813-822, Feb 2003.

HUDLICKÁ, O.; DODD, L.; RENKIN, E. M.; GRAY, S. D. Early changes in fiber profile and capillary density in long-term stimulated muscles. **Am J Physiol**, 243, n. 4, p. H528-535, Oct 1982.

IZUMI, M.; IKEUCHI, M.; MITANI, T.; TANIGUCHI, S. *et al.* Prevention of venous stasis in the lower limb by transcutaneous electrical nerve stimulation. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, 39, n. 5, p. 642-645, May 2010.

JOHNSON, M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Mechanisms, Clinical Application and Evidence. **Rev Pain**, 1, n. 1, p. 7-11, Aug 2007.

JØRGENSEN, R. M.; ABILDSTRØM, S. Z.; LEVITAN, J.; KOBO, R. *et al.* Heart Rate Variability Density Analysis (Dyx) and Prediction of Long-Term Mortality after Acute Myocardial Infarction. **Ann Noninvasive Electrocardiol**, 21, n. 1, p. 60-68, Jan 2016.

KELSALL, C. J.; BROWN, M. D.; KENT, J.; KLOEHN, M. *et al.* Arteriolar endothelial dysfunction is restored in ischaemic muscles by chronic electrical stimulation. **J Vasc Res**, 41, n. 3, p. 241-251, 2004 May-Jun 2004.

KHAIRA, H. S.; NASH, G. B.; BAHRA, P. S.; SANGHERA, K. *et al.* Thromboxane and neutrophil changes following intermittent claudication suggest ischaemia-reperfusion injury. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, 10, n. 1, p. 31-35, Jul 1995.

KHATTAB, A. D.; ALI, I. S.; RAWLINGS, B. Peripheral arterial disease in diabetic patients selected from a primary care setting: Implications for nursing practice. **J Vasc Nurs**, 23, n. 4, p. 139-148, Dec 2005.

KRUIDENIER, L. M.; VIECHTBAUER, W.; NICOLAI, S. P.; BULLER, H. *et al.* Treatment for intermittent claudication and the effects on walking distance and quality of life. **Vascular**, 20, n. 1, p. 20-35, Feb 2012.

KRUIDENIER, L. M.; VIECHTBAUER, W.; NICOLAÏ, S. P.; BÜLLER, H. *et al.* Treatment for intermittent claudication and the effects on walking distance and quality of life. **Vascular**, 20, n. 1, p. 20-35, Feb 2012.

LA ROVERE, M. T.; BIGGER, J. T.; MARCUS, F. I.; MORTARA, A. *et al.* Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. **Lancet**, 351, n. 9101, p. 478-484, Feb 1998.

LABRUNÉE, M.; BONED, A.; GRANGER, R.; BOUSQUET, M. *et al.* Improved Walking Claudication Distance with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: An Old Treatment with a New Indication in Patients with Peripheral Artery Disease. **Am J Phys Med Rehabil**, 94, n. 11, p. 941-949, Nov 2015.

LABRUNÉE, M.; DESPAS, F.; MARQUE, P.; GUIRAUD, T. *et al.* Acute electromyostimulation decreases muscle sympathetic nerve activity in patients with advanced chronic heart failure (EMSICA Study). **PLoS One**, 8, n. 11, p. e79438, 2013.

LANGLOIS, M.; DUPREZ, D.; DELANGHE, J.; DE BUYZERE, M. *et al.* Serum vitamin C concentration is low in peripheral arterial disease and is associated with inflammation and severity of atherosclerosis. **Circulation**, 103, n. 14, p. 1863-1868, Apr 2001.

LENG, G. C.; FOWLER, B.; ERNST, E. Exercise for intermittent claudication. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 2, p. CD000990, 2000.

LIBBY, P. Inflammation in atherosclerosis. **Nature**, 420, n. 6917, p. 868-874, 2002 Dec 19-26 2002.

LIMA, A. H.; SOARES, A. H.; CUCATO, G. G.; LEICHT, A. S. *et al.* Walking Capacity Is Positively Related with Heart Rate Variability in Symptomatic Peripheral Artery Disease. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, 52, n. 1, p. 82-89, Jul 2016.

LLOYD-WILLIAMS, F.; MAIR, F. S.; LEITNER, M. Exercise training and heart failure: a systematic review of current evidence. **Br J Gen Pract**, 52, n. 474, p. 47-55, Jan 2002.

LU, L.; MACKAY, D. F.; PELL, J. P. Meta-analysis of the association between cigarette smoking and peripheral arterial disease. **Heart**, 100, n. 5, p. 414-423, Mar 2014.

MALLIANI, A.; PAGANI, M.; LOMBARDI, F.; CERUTTI, S. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. **Circulation**, 84, n. 2, p. 482-492, Aug 1991.

MANNHEIMER, C.; EMANUELSSON, H.; WAAGSTEIN, F. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on catecholamine metabolism during pacing-induced angina pectoris and the influence of naloxone. **Pain**, 41, n. 1, p. 27-34, Apr 1990.

MARUI, N.; OFFERMANN, M. K.; SWERLICK, R.; KUNSCH, C. *et al.* Vascular cell adhesion molecule-1 (VCAM-1) gene transcription and expression are regulated through an antioxidant-sensitive mechanism in human vascular endothelial cells. **J Clin Invest**, 92, n. 4, p. 1866-1874, Oct 1993.

MASCARENHAS, J. V.; ALBAYATI, M. A.; SHEARMAN, C. P.; JUDE, E. B. Peripheral arterial disease. **Endocrinol Metab Clin North Am**, 43, n. 1, p. 149-166, Mar 2014.

MCDERMOTT, M. M.; GREENLAND, P.; LIU, K.; GURALNIK, J. M. *et al.* The ankle brachial index is associated with leg function and physical activity: the Walking and Leg Circulation Study. **Ann Intern Med**, 136, n. 12, p. 873-883, Jun 2002.

MCDERMOTT, M. M.; GREENLAND, P.; LIU, K.; GURALNIK, J. M. *et al.* Leg symptoms in peripheral arterial disease: associated clinical characteristics and functional impairment. **JAMA**, 286, n. 13, p. 1599-1606, Oct 2001.

MCDERMOTT, M. M.; GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; TIAN, L. *et al.* Community walking speed, sedentary or lying down time, and mortality in peripheral artery disease. **Vasc Med**, 21, n. 2, p. 120-129, Apr 2016.

MCDERMOTT, M. M.; GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; TIAN, L. *et al.* Asymptomatic peripheral arterial disease is associated with more adverse lower extremity characteristics than intermittent claudication. **Circulation**, 117, n. 19, p. 2484-2491, May 2008.

MCDERMOTT, M. M.; GURALNIK, J. M.; TIAN, L.; LIU, K. *et al.* Associations of borderline and low normal ankle-brachial index values with functional decline at 5-year follow-up: the WALCS (Walking and Leg Circulation Study). **J Am Coll Cardiol**, 53, n. 12, p. 1056-1062, Mar 2009.

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. **Jornal Vascular Brasileiro**, 6, p. 156-162, 2007.

MELZACK, R.; WALL, P. D. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, 150, n. 3699, p. 971-979, Nov 1965.

MIFSUD, M.; CASSAR, K. The Use of Transcutaneous Electrical Stimulation of the Calf in Patients Undergoing Infrainguinal Bypass Surgery. **Ann Vasc Surg**, 29, n. 8, p. 1524-1532, Nov 2015.

MILANI, R. V.; LAVIE, C. J. The role of exercise training in peripheral arterial disease. **Vasc Med**, 12, n. 4, p. 351-358, Nov 2007.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med**, 6, n. 7, p. e1000097, Jul 2009.

MONTEIRO, D. P. Shuttle walking test como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura. BRITTO, R. R. 7: 92-97 p. 2014.

MONTEIRO, D. P.; RIBEIRO-SAMORA, G. A.; BRITTO, R. R.; PEREIRA, D. A. G. Effects of modified aerobic training on muscle metabolism in individuals with peripheral arterial disease: a randomized clinical trial. **Sci Rep**, 9, n. 1, p. 15966, 11 2019.

MORGAN, C. R.; SANTOS, F. S. Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. **Fisioterapia em Movimento**, 24, p. 637-646, 2011.

MÜLLER-BÜHL, U.; ENGESER, P.; LEUTGEB, R.; SZECSENYI, J. Low attendance of patients with intermittent claudication in a German community-based walking exercise program. **Int Angiol**, 31, n. 3, p. 271-275, Jun 2012.

NASCIMENTOA, P. M.; VIEIRAA, M. C.; SPERANDEIB, S.; SERRAA, S. M. Supervised exercise improves autonomic modulation in participants in cardiac rehabilitation programs. **Rev Port Cardiol**, 35, n. 1, p. 19-24, Jan 2016.

NICOLAÏ, S. P.; VIECHTBAUER, W.; KRUIDENIER, L. M.; CANDEL, M. J. *et al.* Reliability of treadmill testing in peripheral arterial disease: a meta-regression analysis. **J Vasc Surg**, 50, n. 2, p. 322-329, Aug 2009.

PAGANI, M.; LOMBARDI, F.; GUZZETTI, S.; RIMOLDI, O. *et al.* Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. **Circ Res**, 59, n. 2, p. 178-193, Aug 1986.

PARMENTER, B. J.; DIEBERG, G.; SMART, N. A. Exercise training for management of peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**, 45, n. 2, p. 231-244, Feb 2015.

POREDOŠ, P.; JEZOVIK, M. K. Why to evaluate the functional capacity in PAD patients? **Vasa**, p. 1-6, Feb 2020.

PORTA, A.; FAES, L.; MASÉ, M.; D'ADDIO, G. *et al.* An integrated approach based on uniform quantization for the evaluation of complexity of short-term heart period variability: Application to 24 h Holter recordings in healthy and heart failure humans. **Chaos**, 17, n. 1, p. 015117, Mar 2007.

PORTA, A.; GUZZETTI, S.; MONTANO, N.; FURLAN, R. *et al.* Entropy, entropy rate, and pattern classification as tools to typify complexity in short heart period variability series. **IEEE Trans Biomed Eng**, 48, n. 11, p. 1282-1291, Nov 2001.

PORTA, A.; TOBALDINI, E.; GUZZETTI, S.; FURLAN, R. *et al.* Assessment of cardiac autonomic modulation during graded head-up tilt by symbolic analysis of heart rate variability. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, 293, n. 1, p. H702-708, Jul 2007.

REGENSTEINER, J. G.; HIATT, W. R.; COLL, J. R.; CRIQUI, M. H. *et al.* The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the Peripheral Arterial Disease Awareness, Risk, and Treatment: New Resources for Survival (PARTNERS) Program. **Vasc Med**, 13, n. 1, p. 15-24, Feb 2008.

RIBEIRO, F.; ALVES, A. J.; TEIXEIRA, M.; MIRANDA, F. *et al.* Exercise training enhances autonomic function after acute myocardial infarction: a randomized controlled study. **Rev Port Cardiol**, 31, n. 2, p. 135-141, Feb 2012.

RITTI-DIAS, R. M.; GOBBO, L. A.; CUCATO, G. G.; WOLOSKER, N. *et al.* Tradução e validação do Walking Impairment Questionnaire em brasileiros com claudicação intermitente. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 92, p. 143-149, 2009.

RITTI-DIAS, R. M.; MENESES, A. L.; PARKER, D. E.; MONTGOMERY, P. S. *et al.* Cardiovascular responses to walking in patients with peripheral artery disease. **Med Sci Sports Exerc**, 43, n. 11, p. 2017-2023, Nov 2011.

ROBINSON, A. J. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain in musculoskeletal disorders. **J Orthop Sports Phys Ther**, 24, n. 4, p. 208-226, Oct 1996.

RUSHTON, D. N. Electrical stimulation in the treatment of pain. **Disabil Rehabil**, 24, n. 8, p. 407-415, May 2002.

SANDERSON, J. E.; TOMLINSON, B.; LAU, M. S.; SO, K. W. *et al.* The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on autonomic cardiovascular reflexes. **Clin Auton Res**, 5, n. 2, p. 81-84, Apr 1995.

SANTOS, A. R. M. D.; MIRANDA, A. D. S.; RITTI-DIAS, R. M.; FREITAS, C. M. S. M. D. Limitações para caminhar em idosos com claudicação intermitente: a religiosidade como mecanismo de superação da dor. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 17, p. 363-371, 2014.

SCHOLZ, D.; CAI, W. J.; SCHAPER, W. Arteriogenesis, a new concept of vascular adaptation in occlusive disease. **Angiogenesis**, 4, n. 4, p. 247-257, 2001.

SCHULZ, A. P.; CHANG CHAO, B.; GAZOLA, F.; PEREIRA, G. D. *et al.* Ação da estimulação elétrica nervosa transcutânea sobre o limiar de dor induzido por pressão. **Revista Dor**, 12, p. 231-234, 2011.

SEENAN, C.; MCSWIGGAN, S.; ROCHE, P. A.; TAN, C. W. *et al.* Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Improves Walking Performance in Patients With Intermittent Claudication. **J Cardiovasc Nurs**, 31, n. 4, p. 323-330, 2016 Jul-Aug 2016.

SIGNORELLI, S. S.; NERI, S.; DI PINO, L.; COSTA, M. P. *et al.* Oxidative stress and endothelial damage in patients with asymptomatic carotid atherosclerosis. **Clin Exp Med**, 1, n. 1, p. 9-12, Mar 2001.

SIGNORELLI, S. S.; SCUTO, S.; MARINO, E.; XOURAFA, A. *et al.* Oxidative Stress in Peripheral Arterial Disease (PAD) Mechanism and Biomarkers. **Antioxidants (Basel)**, 8, n. 9, Sep 2019.

SIMON, F.; OBERHUBER, A.; FLOROS, N.; DÜPPERS, P. *et al.* Pathophysiology of chronic limb ischemia. **Gefasschirurgie**, 23, n. Suppl 1, p. 13-18, 2018.

SINGH, S. J.; MORGAN, M. D.; SCOTT, S.; WALTERS, D. *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, 47, n. 12, p. 1019-1024, Dec 1992.

SKORJANC, D.; JASCHINSKI, F.; HEINE, G.; PETTE, D. Sequential increases in capillarization and mitochondrial enzymes in low-frequency-stimulated rabbit muscle. **Am J Physiol**, 274, n. 3, p. C810-818, 03 1998.

SLUKA, K. A.; WALSH, D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness. **J Pain**, 4, n. 3, p. 109-121, Apr 2003.

SUDBRACK, A. C.; SARMENTO-LEITE, R. Efetividade do exercício na claudicação. **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**, 15, p. 261-266, 2007.

SÎNTEAN, M. E.; DEUTSCH, P. M.; LASCU, A.; FOCȘA, M. *et al.* [The electroacupuncture in patients recently operated for peripheral arterial disease. A comparative study of the two electrostimulation techniques]. **Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi**, 113, n. 3, p. 788-794, 2009 Jul-Sep 2009.

THAYER, J. F.; YAMAMOTO, S. S.; BROSSCHOT, J. F. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. **Int J Cardiol**, 141, n. 2, p. 122-131, May 2010.

TSAI, S. W.; LIN, Y. W.; WU, S. K. The effect of cardiac rehabilitation on recovery of heart rate over one minute after exercise in patients with coronary artery bypass graft surgery. **Clin Rehabil**, 19, n. 8, p. 843-849, Dec 2005.

TSANG, G. M.; GREEN, M. A.; CROW, A. J.; SMITH, F. C. *et al.* Chronic muscle stimulation improves ischaemic muscle performance in patients with peripheral vascular disease. **Eur J Vasc Surg**, 8, n. 4, p. 419-422, Jul 1994.

TURTON, E. P.; SPARK, J. I.; MERCER, K. G.; BERRIDGE, D. C. *et al.* Exercise-induced neutrophil activation in claudicants: a physiological or pathological response to exhaustive exercise? **Eur J Vasc Endovasc Surg**, 16, n. 3, p. 192-196, Sep 1998.

VEMULAPALLI, S.; DOLOR, R. J.; HASSELBLAD, V.; SUBHERWAL, S. *et al.* Comparative Effectiveness of Medical Therapy, Supervised Exercise, and Revascularization for Patients With Intermittent Claudication: A Network Meta-analysis. **Clin Cardiol**, 38, n. 6, p. 378-386, Jun 2015.

WATSON, L.; ELLIS, B.; LENG, G. C. Exercise for intermittent claudication. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 4, p. CD000990, Oct 2008.

WOLOSKER, N.; NAKANO, L.; ROSOKY, R. A.; PUECH-LEAO, P. Evaluation of walking capacity over time in 500 patients with intermittent claudication who underwent clinical treatment. **Arch Intern Med**, 163, n. 19, p. 2296-2300, Oct 2003.

WU, M.; LINDEROTH, B.; FOREMAN, R. D. Putative mechanisms behind effects of spinal cord stimulation on vascular diseases: a review of experimental studies. **Auton Neurosci**, 138, n. 1-2, p. 9-23, Feb 2008.

Figure Legends

Figure 1. Flowchart of the process of study selection.

Table 1. Summary of studies and their main outcomes involving the use of noninvasive electrostimulation for the treatment of IC.

Legends: EG (experimental group) = number of individuals (mean age in years) and CG (control group); DMG (diabetes mellitus group); NDMG (non-diabetes mellitus group); WD (walking distance); ICD (initial claudication distance); FCD (final claudication distance); ABI (ankle-brachial index); FES (functional electrical stimulation); LFCES (low-frequency chronic electrical stimulation); CEMS (chronic electromyostimulation); TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation); SMWT (six-minute walking test).

Figure 2. Proportion of studies with each level ('low risk', 'high risk', and 'unclear risk') of bias for each bias item. Green: low risk; yellow: unclear risk; red: high risk of bias.

Figure 3. Review of authors' judgements about each risk of bias item for each included study. Green and (+): low risk; yellow and (?): unclear risk; red and (-): high risk of bias.

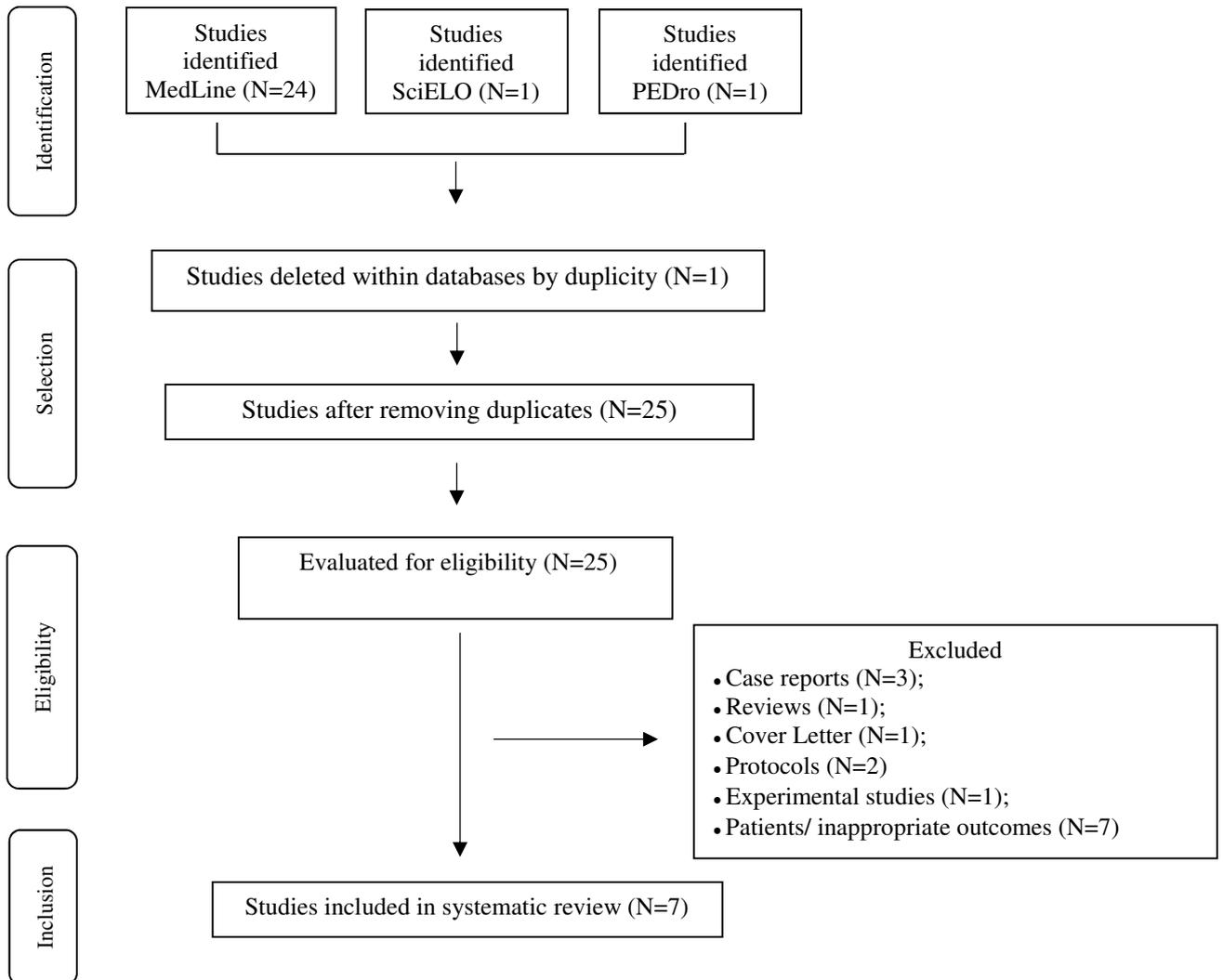


Figure 1 - Flowchart of the process of study selection.

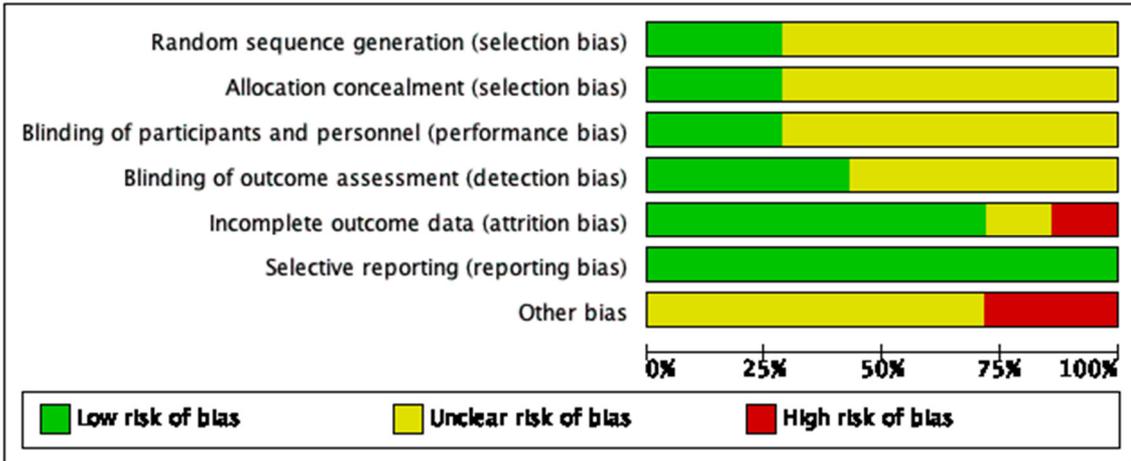


Figure 2 - Proportion of studies with each level ('low risk', 'high risk', and 'unclear risk') of bias for each bias item. Green: low risk; yellow: unclear risk; red: high risk of bias.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Anderson et al. (2003)	?	?	?	?	+	+	?
del Río Sola and Puerta (2019)	?	?	?	?	+	+	?
Embrey et al. (2017)	+	+	?	+	-	+	?
Hackl et al. (2017)	+	+	+	+	?	+	?
Labruné et al. (2015)	?	?	+	?	+	+	?
Seenan et al. (2015)	?	?	?	+	+	+	-
TSANG et al. (1994)	?	?	?	?	+	+	-

Figure 3 - Review of authors' judgements about each risk of bias item for each included study. Green and (+): low risk; yellow and (?): unclear risk; red and (-): high risk of bias.

Study	Design	Country	Sample and inclusion criteria	Modality and Parameter	Intervention and methods	Outcomes		
						ICD	FCD	Pain
Solá <i>et al.</i> (2019) ⁽²³⁾	Single-blinded, randomized, prospective cohort study	Spain	<ul style="list-style-type: none"> • 142 individuals • DMG = 71 (67,2 years) (59 male) ABI= 0,61 (0,12) • NDMG = 71 (71,1) (54 male) ABI= 0,62 (0,12) • IC (stage II of the Fontaine classification of PAD) 	<p>FES</p> <ul style="list-style-type: none"> • DMG and NDMG <p>FES + walking (symmetrical biphasic pulses at a rate of 25 PPS for dorsiflexors and 8–15 PPS for plantar flexors)</p> <p>Three measurements were performed: baseline (T0), post-intervention (T1), and 3 months post-intervention (T2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention - FES during treadmill walking for 8 weeks (5 days per week) • Location: plantar flexors, mid portion in the stance phase (40% of gait cycle), and dorsiflexors, remaining 60% of the cycle • Duration: 60 minutes daily 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ DMG (74m) vs ↑ NDMG (41m) (p = 0.0001). 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ pain DMG (24 points) vs 14 (points) NDMG (p = 0.001) 	

Hackl <i>et al.</i> (2017) ⁽²⁷⁾	Prospective, double-blinded trial	Austria	<ul style="list-style-type: none"> • 40 individuals (26 male) 	Electroacupuncture	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention - 8 weeks (6 days a week electroacupuncture + 2-day break) • Location: nerve fibers (ear ramus) of the outer ear • Duration: EG (40 minutes followed by a 20-minute break); CG (20 minutes every 12 hours) 	<p>ICD ↑ EG 182 m vs 345m (p <0.01) and CG 159m vs 268 m (p = 0.01)</p> <p>12 (60%) individuals in EG and 5 (25%) in CG duplicate WD (p = 0.05)</p>	-	-	
Embrey <i>et al.</i> (2017) ⁽²⁶⁾	Single-blind, randomized block study	United States of America	<ul style="list-style-type: none"> • 27 individuals • EG = 13 (67.2) ABI=0.68 (0.11) • CG = 14 (68.7) ABI= 0.60 (0.14) 	<p>FES</p> <ul style="list-style-type: none"> • EG FES + walking (symmetrical biphasic pulses at a rate of 25 PPS for dorsiflexors and 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention: - FES during walking for 8 weeks (6 days a week) • Location: plantar flexors, midportion in 	<p>WD measured by SMWT (p = 0,22)</p> <p>↑ significantly in the EG, 43.8 m 95% CI, [8.2–79.3 m] (p = 0.0242.2) between T0 and T1 and 42.2 m 95% CI [1.2–83, 8 m] (p = 0.04) between T0 and T2</p>	<p>Mean IDP ↓ between T0 and T1 (mean difference 26 points; 95% CI [12.5–39.5] (p = 0.001) and continued to ↓ during follow-up, T0 and T2 (mean difference 30.2; 95% CI [13.0–47.3] (p = 0.001)</p>		

			<ul style="list-style-type: none"> • Patients diagnosed with PAD and IC. 	8–15 PPS for plantar flexors) CG <ul style="list-style-type: none"> • Walking 	the stance phase (40% of gait cycle), and dorsiflexors, remaining 60% of the cycle <ul style="list-style-type: none"> • Duration: EG (60 minutes daily), CG (walked around for the same period without FES) 	-		
Seenan <i>et al.</i> (2015) ⁽²⁵⁾	Block randomized, single-blind, placebo controlled stud	United Kingdom	<ul style="list-style-type: none"> • 36 individuals (29 male) • EG = 18 (70) • CG = 18 (70) 	TENS <ul style="list-style-type: none"> • EG TENS (120 Hz) TENS (2 Hz) • CG TENS placebo (absence of electric current) • IC (stage II of the Fontaine classification of PAD) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention - 2 applications, 6 to 9 days apart • Location: gastrocnemius • Duration: variable, according to the time of performance of the test in running machine 	TENS (120 Hz) ↑ (p=0.004) TENS (2 Hz) ↓ (p=0.96)	TENS (120 Hz) ↑ p=0.02 TENS (2 Hz) ↑ p=0.04	No group had changes in pain score (p < 0.05)

Labrunée <i>et al.</i> (2015) ⁽²⁴⁾	Single-blind prospective, control study	France	<ul style="list-style-type: none"> • 15 individuals (13 male) • EG = 15 (58,2) ABI= 0,82 (0,09) • CI (stage II of the Fontaine classification of PAD) 	<p>TENS</p> <ul style="list-style-type: none"> • EG -TENS 10 Hz (T10) -TENS 80 Hz (T80) -TENS sham - Control (without electrodes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention - 5 applications (48 hours intervals for 2 weeks) • Location: gastrocnemius and quadriceps • Duration: 45 minutes 	-	<ul style="list-style-type: none"> ↑ of WD between T10, T80, sham, and control (p < 0.0003) 10-Hz TENS was shown to be more effective than 80-Hz TENS 	IC symptoms
Anderson <i>et al.</i> (2004) ⁽²²⁾	Single-blind prospective, randomized control study	United Kingdom	<ul style="list-style-type: none"> • 30 individuals (22 male) • GE = 15 (66) ABI= 0,64 (0,10) • GC = 15 (71) ABI= 0,63 (0,18) • Stable claudication for 3 months or longer. 	<p>LFCES and TENS</p> <ul style="list-style-type: none"> • EG LFCES 6Hz • CG TENS 90 HZ 	<ul style="list-style-type: none"> Intervention - EG: 3 applications/day, at least 2-h intervals, for 4 weeks - CG: 3 applications/day, 4 weeks • Location: sural triceps • Duration: 20 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ significant for pain-free DW at 35 m (p = 0.001) with LFCES There was no effect with TENS for the same variable 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ significantly for maximum WD at 39 m (p < 0.05) with LFCES There was no effect with TENS for the same variable 	-

Tsang <i>et al.</i> (1994) (18)	Single-blind, randomized control study	Spain	<ul style="list-style-type: none"> • 24 individuals (19 male) 	CEMS and ENS	<p>Intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> - EG: 3 applications/day at 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ significant in WD at 23m ($p < 0.05$) 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ significantly in WD at 40 m ($p < 0.05$) after 4 weeks
			<ul style="list-style-type: none"> • EG = 12 (65) 	CEMS 8 Hz	<ul style="list-style-type: none"> home (weekly reevaluations) for 4 weeks 		-
			<ul style="list-style-type: none"> • CG = 12 (63) 	<ul style="list-style-type: none"> • CG sham 	<ul style="list-style-type: none"> • Location: near the nerves popliteal and posterior tibia 		
			<ul style="list-style-type: none"> ABI= Stable IC > 6 months with no change in ABI; MWD < 500 m; ABI < 0.90; decrease of ABI in post-effort > 30 mmHg 		<ul style="list-style-type: none"> • Duration: 20 minutes 		
			<ul style="list-style-type: none"> • Stable IC of greater than 6 months 				

Apêndice B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Obrigada pelo seu interesse em participar do estudo “**Efeitos da tens na distância de caminhada, capacidade funcional, função autonômica cardiovascular e aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com doença arterial periférica – um ensaio clínico aleatorizado**”.

Pesquisadora responsável: Danielle Aparecida Gomes Pereira

Pesquisadora assistente: Ana Paula Ferreira

1. Justificativa e objetivo

Esta é uma pesquisa de importância para ajudar na definição de formas de tratamento que reduzam a dificuldade de caminhar de pessoas que têm a mesma doença que o Sr (a) tem (doença arterial obstrutiva periférica - DAP). O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da estimulação elétrica transcutânea (TENS), que é um aparelho utilizado para amenizar sua dor. Ele será utilizado antes da caminhada.

2. Descrição breve dos procedimentos a serem conduzidos:

a) O Sr (a), inicialmente, fará uma avaliação com um fisioterapeuta e depois será sorteado para um dos dois grupos desta pesquisa: o tratamento com caminhada por 8 semanas associado à estimulação elétrica de intensidade perceptível (diferentes tipos de estímulo no seu músculo) ou tratamento também com caminhada, mas com estimulação elétrica não perceptível ou muito fraca.

b) Na avaliação o Sr(a) vai fazer:

- Teste de variação dos seus batimentos cardíacos: o senhor (a) ficará deitado durante 20 minutos (10 minutos serão utilizados para estabilização dos seus batimentos cardíacos e 10 minutos para registro que será utilizado para análise).

- Teste para verificar a resposta do seu coração a um exercício físico repentino, como subir lance de escadas ou correr para pegar um ônibus. O senhor (a) irá pedalar o mais rápido

possível em uma bicicleta ciclo ergométrica sem carga, durante quatro segundos com ar preso. Para medida da atividade deste nervo, serão mantidos os eletrodos do teste anterior. O senhor (a) irá realizar o procedimento duas vezes, pois iremos considerar o melhor resultado.

- Teste de caminhada 1: O Sr (a) deverá caminhar o tempo que conseguir em uma esteira com velocidade constante. O Sr (a) utilizará uma máscara para analisar a sua respiração para a análise de gases da respiração. Além disso, haverá observação frequente da pressão arterial, da frequência cardíaca, do cansaço e da saturação de oxigênio (quantidade de oxigênio no seu sangue)

- Teste de caminhada 2: Serão colocados dois cones numa distância de dez metros. O Sr (a) deverá caminhar de um cone a outro. Quando ouvir um sinal colocado pelo examinador, o Sr (a) terá que caminhar em direção ao outro cone até que o próximo sinal toque. O intervalo entre um sinal e outro irá diminuir e você terá então que aumentar sua velocidade de caminhada. O teste será interrompido, quando não chegar ao cone antes do sinal por duas vezes.

- O Sr (a) responderá a um questionário com questões que avaliarão a sua percepção de caminhada. Estas informações nos manterão informados sobre como a sua doença na perna influencia na distância e na velocidade de sua caminhada e na sua capacidade de subir escadas.

c) Após a avaliação, você fará um dos dois tipos de treinamento durante 8 semanas: tratamento com caminhada associado a estimulação elétrica no seu músculo ou tratamento também com caminhada, mas com estimulação elétrica no seu músculo não perceptível ou muito fraca.

Seus batimentos cardíacos e sua pressão arterial serão monitorados antes, durante e após a sessão. Sua glicose será aferida antes e após as sessões; durante, se necessário e em caso de sintomas. O Sr (a) poderá interromper a caminhada, caso alcance seu nível máximo de dor em panturrilha. Neste caso, seus dados vitais serão novamente aferidos, e você só irá caminhar novamente, quando perceber alívio do sintoma.

O tempo total de caminhada será dado pela soma das caminhadas. Sempre que precisar parar, terá início uma nova caminhada, sendo medidos seus batimentos cardíacos e pressão, além do tempo de repouso necessário para alívio da dor.

Também serão registrados o tempo de início da dor, o tempo máximo de caminhada e a distância total percorrida. A intensidade da caminhada será controlada pela observação do pulso e pela dor que o Sr (a) apresentar. Ao término do tempo de caminhada, que deve somar ao longo do tratamento 30 minutos, serão obtidos a distância percorrida, a velocidade média e novamente pulso e pressão.

3. Descrição de qualquer procedimento que possa causar desconforto ou inconveniência para o participante:

O Sr (a) poderá apresentar sensação de cansaço após a caminhada e sentir dor nas pernas durante o treinamento de caminhada.

4. Riscos esperados com esse estudo:

O estudo apresenta todos os riscos próprios da realização de atividade física, como queda, cansaço nas pernas e dor muscular. Entretanto, esses riscos são riscos parecidos com aqueles que existem, quando se caminha na rua ou em uma praça.

5. Benefícios esperados com esse estudo:

Um dos benefícios esperados com este estudo é demonstrar a aplicabilidade de uma ferramenta simples e de baixo custo que pode otimizar a distância de caminhada de pacientes que possuem a mesma doença que você, aumentando as distâncias de caminhada antes da claudicação máxima.

6. Uso dos resultados da pesquisa:

Os dados obtidos no estudo serão para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos, seminários e publicados em artigos científicos, porém, a identidade do Sr (a) será mantida em absoluto sigilo. Além disso, os dados coletados serão

armazenados nos computadores e em documentos impressos que ficarão armazenados no laboratório de fisiologia da faculdade SUPREMA em Juiz de Fora – MG, durante a tempo da pesquisa e por mais cinco anos após a data de início.

DIREITOS DO PARTICIPANTE

Ao participante será permitido se desligar a qualquer tempo do referido estudo, sem que isto lhe traga prejuízo moral ou financeiro. Sua participação é de caráter voluntário e gratuito. Cabe colocar que o presente termo seguirá em duas vias com espaço destinado para rubricas.

A partir destas informações, se for de sua vontade participar deste estudo, favor preencher o consentimento abaixo:

CONSENTIMENTO

Declaro que li e entendi a informação contida acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Desta forma, eu _____
concordo em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador

Juiz de Fora, ___/ ___/ _____

Telefones e endereços para contato das pesquisadoras:

- Professora Danielle Aparecida Gomes Pereira

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha. Belo Horizonte.

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Telefone: (31) 3409 – 4793

- Ana Paula Ferreira

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

Faculdade de Fisioterapia

Endereço: Alameda Salvaterra, 200, Salvaterra, Juiz de Fora – MG, CEP 36033-003

Telefone: (32) 2101-5000

Em caso de dúvida de caráter ético, entrar em contato:

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP)

Endereço: Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha - Belo Horizonte - MG CEP 31270-901

Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Horário de atendimento: 09:00 às 11:00 / 14:00 às 16:00

Telefone: 3409-4592

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA

Endereço: Alameda Salvaterra, 200, Salvaterra, Juiz de Fora – MG, CEP 36033-003

E-mail: cep@suprema.edu.br

Horário de funcionamento: 8h00 às 17h00 de segunda a sexta – feira.

Telefone: (32) 2101-5015

Apêndice C

FISIOTERAPIA	
Título: Passo a passo para atendimento a pacientes com DAP	

- Colocar o monitor de frequência cardíaca (FC) no paciente;
- Aferir PA do paciente (em pé) e FC inicial;
- Explicar Borg e Escala Visual Analógica;
- Realizar medida de glicemia (pacientes com DM);
- Iniciar o aquecimento na esteira (3 min a 2,0 km/h);
- Velocidade na esteira será calculada a 80% da velocidade máxima atingida no ISWT;
- Verificar a postura do paciente na esteira (orientar e mostrar o choque de calcanhar ao levar a perna à frente), orientar respiração adequada;
- Iniciar o treino de caminhada (ter como parâmetro limite de FC durante o treino: 85% da FC do teste ergométrico ou da FC máxima prevista pela fórmula 220-idade. Caso voluntário seja isquêmico durante o teste – trabalhar até 10 bpm da FC isquêmica);
- Se ele tiver com dificuldade de atingir 6 minutos ininterruptos de exercício, reduzir 0,2 de velocidade;
- Se o paciente conseguir se manter por 15 minutos de caminhada sem interrupções, aumentar 0,2 km/h na sessão seguinte;
- Aferir a PA do paciente durante o exercício (ao menos uma vez; interromper o exercício caso a PA ultrapasse 220/120 mmHg no exercício);
- Anotar o tempo de início da claudicação e nível da dor de acordo com a escala EVA;
- Realizar desaquecimento (2,0 km/h) após 30 minutos de caminhada (ele tem completar os 30 minutos de exercício somando todos os momentos na esteira não considerando o aquecimento e desaquecimento);
- Interromper o exercício ao alcançar 30 minutos de caminhada.

Apêndice D

FISIOTERAPIA	 <p style="font-size: small; margin: 0;">EEFTO ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL</p>
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

DATA DA AVALIAÇÃO: ____/____/____ CÓDIGO DO PARTICIPANTE: _____

1-IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:

Nome: _____ Idade: ____ DN: _____
 Sexo: () F () M Estado civil: _____ Ocupação: _____ Ativo: () Sim () Não
 Endereço: _____ Bairro: _____
 Telefone(s): _____ Responsável: _____
 Escolaridade _____
 Encaminhado por: _____

2 - ANAMNESE

2.1-Queixa principal:

Sinais e sintomas (relato do paciente):

Claudicação Intermitente: Direito () Sim () Não Esquerdo () Sim () Não

- Situação em que CI ocorre:

2.2- História da doença atual:

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

2.3-História Patológica Progressiva:

Cirurgias anteriores (não-cardíacas):

Cirurgias anteriores (cardíacas):

Fatores de risco cardiovasculares:

- () Diabetes mellitus () Sedentarismo () Tabagismo () Estresse
 () Hereditariedade () HAS () Etilismo () Obesidade

Quantos cigarros/dia e há quanto tempo? _____

Consumo de álcool há quanto tempo? _____

Faz dieta? () Sim () Não

Obs: _____

Faz exercício físico () Sim/há quanto tempo?/ qual?/ quantas vezes? _____

() Não – por quanto tempo? _____

Lazer:

2.4-História social-familiar:

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

2.5-Medicamentos:

Nome	Classe	Dosagem	x/dia	Nome	Classe	Dosagem	x/dia

2.6-Resultados de exames complementares (radiografia de tórax, cineangiocoronariografia, outros):

2.6.1. Teste ergométrico (TE) ou Teste cardiopulmonar (TCPE):

Comportamento da Frequência Cardíaca (FC): _____

Comportamento da Pressão arterial (PA): _____

Comportamento do ECG durante e após o teste: _____

VALORES OBTIDOS:

-VO₂ pico: _____

- FC pico: _____

- PA pico: _____

- Duplo-produto pico: _____

Duração de exames: _____

Fator limitante: _____

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

2.7.2. ECG de repouso: _____

2.6.3. Ecodoppler cardiografia:

- Fração de ejeção (FE): _____

- Câmaras cardíacas: _____

2.6.4. Exame de sangue:

- Glicemia de jejum: _____

- Hemoglobina glicada: _____

- Perfil lipídico:

Colesterol Total: _____

Triglicérides: _____

HDL: _____

LDL: _____

3-EXAME FÍSICO CARDIOVASCULAR:

3.1-Apresentação do paciente (estado físico geral): _____

3.2-Sinais vitais:

PA sentada: _____ mmhg PA ortostática: _____ mmhg FC: _____ bpm FR: _____ irpm

SpO2: _____

Ausulta cardíaca: _____

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

CARACTERÍSTICA DOS MEMBROS	DIREITO	ESQUERDO
Cianótico		
Pálido		
Corado		
Perfusão da extremidade SEGUNDOS		

3.3-Composição corporal:

Peso: _____ (kg) Altura: _____ (m)

IMC: _____ (kg/m²)

3.4 Força muscular respiratória:

Pi máx: _____ Pe máx: _____

4- FUNÇÃO AUTÔNOMICA CARDIOVASCULAR:

<p>- Variabilidade da Frequência Cardíaca:</p> <p>SDNN: _____ rMSSD: _____ pNN50: _____</p> <p>AF: _____ AF (nu): _____ BF: _____ BF (nu): _____ BF/AF: _____</p> <p>- Teste de Exercício de 4 segundos:</p> <p>RRB: _____ RRC: _____ IVC: _____</p>

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

7- TESTE DE ESTEIRA (3,2 KM/H, 10% de inclinação):

PA inicial: _____	FC inicial: _____
- Aquecimento:	
Velocidade: 2Km/h	Tempo: 1 Minuto
- Teste:	
Tempo de dor inicial: _____	Distância dor inicial: _____
Tempo total de teste: _____	Distância total teste: _____
Escala de Borg Final: _____	
PA final: _____	FC final: _____
VO ₂ pico: _____	DP: _____
- Desaquecimento:	
Velocidade: 2Km	Tempo: 3 Minutos
Dor Inicial: _____	Distância: _____
- Motivo de Interrupção do teste:	
<input type="checkbox"/> Frequência cardíaca máxima atingida <input type="checkbox"/> Dor máxima alcançada	

FISIOTERAPIA	 EEFTO ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

QUESTIONÁRIO WALKING IMPAIRMENT

As seguintes questões são sobre as razões pelas quais você teve dificuldade para caminhar no último mês. Gostaríamos de saber quanta dificuldade você teve para caminhar por causa dos seguintes problemas no último mês. Por dificuldade entenda quanta dificuldade você teve ou quanto esforço você fez para caminhar, de acordo com os seguintes problemas.

Diagnóstico diferencial

	Direita						
	Esquerda						
	Ambas						
		Nenhuma	Pouca	Alguma	Bastante	Muita	
Dores ou câibras na barriga da perna (ou nádegas)?		4	3	2	1	0	
% pontos = (pontos individuais/4) X 100							

B. Diagnóstico diferencial	Grau de dificuldade					Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Extrema	
Dor, rigidez ou dor nas juntas (tornozelo, joelho ou quadril)?	4	3	2	1	0	
Fraqueza em uma ou ambas as pernas?	4	3	2	1	0	
Dor ou desconforto no peito?	4	3	2	1	0	
Falta de fôlego?	4	3	2	1	0	
Palpitações no coração?	4	3	2	1	0	
Outros problemas? (Por favor, listá-los.)	4	3	2	1	0	

Distância de caminhada: relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar no plano, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes distâncias:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Caminhar em lugares fechados, como dentro de casa?	4	3	2	1	0	X 20	
Caminhar 5 metros?	4	3	2	1	0	X 50	
Caminhar 45 metros (meio quarteirão)?	4	3	2	1	0	X 150	
Caminhar 90 metros (um quarteirão)?	4	3	2	1	0	X 300	
Caminhar 180 metros (dois quarteirões)?	4	3	2	1	0	X 600	
Caminhar 270 metros (três quarteirões)?	4	3	2	1	0	X 900	
Caminhar 450 metros (cinco quarteirões)?	4	3	2	1	0	X 1500	
% pontos = (total de pontos individuais / 14080) x 100							

FISIOTERAPIA	 EEFFTO ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL 
Título: Protocolo de Avaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

Velocidade de caminhada: Essas questões são sobre quão rápido você consegue caminhar um quarteirão no plano. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes localidades:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos	
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz			
Caminhar um quarteirão vagorosamente (2,4 km/h)?	4	3	2	1	0	X1,5		
Caminhar um quarteirão em velocidade média (3,2 km/h)?	4	3	2	1	0	X2,0		
Caminhar um quarteirão rapidamente (4,8 km/h)?	4	3	2	1	0	X3,0		
Caminhar um quarteirão correndo ou trotando (8,0 km/h)?	4	3	2	1	0	X5,0		
% pontos = (total de pontos individuais/46) x 100								

Subir escadas: Essas questões são sobre a sua capacidade de subir escadas. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para subir escadas, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes questões:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos	
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz			
Subir um lance de escadas (8 degraus)?	4	3	2	1	0	X12		
Subir dois lances de escada (16 degraus)?	4	3	2	1	0	X24		
Subir três lances de escada (24 degraus)?	4	3	2	1	0	X36		
% pontos = (total de pontos individuais/288) x 100								

DATA INÍCIO DO TREINAMENTO: ____/____/____

PREVISÃO DE TÉRMINO DO PROTOCOLO DE TREINAMENTO: ____/____/____

ALUNO RESPONSÁVEL PELO TREINAMENTO: _____

FISIOTERAPEUTA RESPONSÁVEL PELA SUPERVISÃO: _____

Apêndice E

FISIOTERAPIA	EEFTO <small>ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL</small> 
Título: Protocolo de Sessão	

DATA: ____/____/____ CÓDIGO DO PARTICIPANTE: _____ NÚMERO DA SESSÃO: _____

- SINAIS VITAIS:

PAr: _____ mmhg FCr: _____ bpm FRr: _____ irpm SpO2r: _____

PAf: _____ mmhg FCf: _____ bpm FRf: _____ irpm SpO2f: _____

- TENS:

Local de aplicação: _____

Duração: _____ min

PRIMEIRA CAMINHADA: PA _r : _____ FC _r : _____ Dor inicial (DI): _____ Local DI: _____ Dor máxima (DM): _____ Local DM: _____ Distância percorrida: _____ Velocidade: _____ PA _f : _____ FC _f : _____ Tempo de repouso: _____	QUARTA CAMINHADA: PA _r : _____ FC _r : _____ Dor inicial (DI): _____ Local DI: _____ Dor máxima (DM): _____ Local DM: _____ Distância percorrida: _____ Velocidade: _____ PA _f : _____ FC _f : _____ Tempo de repouso: _____
SEGUNDA CAMINHADA: PA _r : _____ FC _r : _____ Dor inicial (DI): _____ Local DI: _____ Dor máxima (DM): _____ Local DM: _____ Distância percorrida: _____ Velocidade: _____ PA _f : _____ FC _f : _____ Tempo de repouso: _____	QUINTA CAMINHADA: PA _r : _____ FC _r : _____ Dor inicial (DI): _____ Local DI: _____ Dor máxima (DM): _____ Local DM: _____ Distância percorrida: _____ Velocidade: _____ PA _f : _____ FC _f : _____ Tempo de repouso: _____
TERCEIRA CAMINHADA:	SEXTA CAMINHADA:

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Sessão	

PAI : _____ FCI : _____	PAI : _____ FCI : _____
Dor inicial (DI) : _____	Dor inicial (DI) : _____
Local DI : _____	Local DI : _____
Dor máxima (DM) : _____	Dor máxima (DM) : _____
Local DM : _____	Local DM : _____
Distância percorrida : _____	Distância percorrida : _____
Velocidade : _____	Velocidade : _____
PAF : _____ FCF : _____	PAF : _____ FCF : _____
Tempo de repouso : _____	Tempo de repouso : _____

Tempo total de atividade aeróbica: _____

Recuperação: _____

ACADÊMICO

PRECEPTOR RESPONSÁVEL

Apêndice F

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Reavaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

DATA DA REAVALIAÇÃO: ____/____/____ CÓDIGO DO PARTICIPANTE: _____

1-EXAME FÍSICO CARDIOVASCULAR:

1.1-Apresentação do paciente (estado físico geral): _____

1.2-Sinais vitais:

PA sentada: _____ mmhg PA ortostática: _____ mmhg FC: _____ bpm FR: _____ irpm

SpO2: _____

Ausculta cardíaca: _____

Sinais e sintomas (relato do paciente):

Claudicação Intermitente: Direito () Sim () Não Esquerdo () Sim () Não

- Situação em que CI ocorre:

CARACTERÍSTICA DOS MEMBROS	DIREITO	ESQUERDO
Cianótico		
Pálido		
Corado		
Perfusão da extremidade		

1.3-Composição corporal:

Peso: _____ (kg) Altura: _____ (m)

IMC: _____ (kg/m²)

1.4 Força muscular respiratória:

Pi máx: _____ Pe máx: _____

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Reavaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

2- FUNÇÃO AUTÔNOMICA CARDIOVASCULAR:

<p>- Variabilidade da Frequência Cardíaca:</p> <p>SDNN: _____ rMSSD: _____ pNN50: _____</p> <p>AF: _____ AF (nu): _____ BF: _____ BF (nu): _____ BF/AF: _____</p> <p>- Teste de Exercício de 4 segundos:</p> <p>RRB: _____ RRC: _____ IVC: _____</p>

3- ORDEM DE REALIZAÇÃO DOS TESTES DE ESFORÇO:

1º _____

2º _____

4 - SHUTTLE TEST

PA inicial: _____	PA final: _____
FC inicial: _____	FC final: _____
Tempo dor inicial (): _____	Escala de Borg final: _____
Tempo total teste: _____	Estágio de interrupção: _____ (percurso: _____)
Distância percorrida: _____ metros	Velocidade máxima alcançada: _____ (metros/minuto)

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Reavaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

Estágio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº de voltas do teste	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nº de voltas dadas												
FC final												

5- TESTE DE ESTEIRA (3,2 KM/H, 10% de inclinação):

<p>PA inicial: _____ FC inicial: _____</p> <p>- Aquecimento:</p> <p style="padding-left: 20px;">Velocidade: 2Km/h Tempo: 1 Minuto</p> <p>- Teste:</p> <p style="padding-left: 20px;">Tempo de dor inicial: _____ Distância dor inicial: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Tempo total de teste: _____ Distância total teste: _____ Escala de Borg Final: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">PA final: _____ FC final: _____ VO₂ pico: _____ DP: _____</p> <p>- Desaquecimento:</p> <p style="padding-left: 20px;">Velocidade: 2Km Tempo: 3 Minutos</p> <p style="padding-left: 20px;">Dor Inicial: _____ Distância: _____</p> <p>- Motivo de Interrupção do teste:</p> <p style="padding-left: 20px;">() Frequência cardíaca máxima atingida () Dor máxima alcançada</p>

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Reavaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

QUESTIONÁRIO WALKING IMPAIRMENT

As seguintes questões são sobre as razões pelas quais você teve dificuldade para caminhar no último mês. Gostaríamos de saber quanta dificuldade você teve para caminhar por causa dos seguintes problemas no último mês. Por dificuldade entenda quanta dificuldade você teve ou quanto esforço você fez para caminhar, de acordo com os seguintes problemas.

Diagnóstico diferencial

	Direita	Nenhuma	Pouca	Alguma	Bastante	Muita
	Esquerda					
	Ambas					
Dores ou câibras na barriga da perna (ou nádegas)?	4	3	2	1	0	
% pontos = (pontos individuais/4) X 100						

B. Diagnóstico diferencial	Grau de dificuldade					Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Extrema	
Dor, rigidez ou dor nas juntas (tornozelo, joelho ou quadril)?	4	3	2	1	0	
Fraqueza em uma ou ambas as pernas?	4	3	2	1	0	
Dor ou desconforto no peito?	4	3	2	1	0	
Falta de fôlego?	4	3	2	1	0	
Palpitações no coração?	4	3	2	1	0	
Outros problemas? (Por favor, listá-los)	4	3	2	1	0	

Distância de caminhada: relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar no plano, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes distâncias:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Caminhar em lugares fechados, como dentro de casa?	4	3	2	1	0	X 20	
Caminhar 5 metros?	4	3	2	1	0	X 50	
Caminhar 45 metros (meio quarteirão)?	4	3	2	1	0	X150	
Caminhar 90 metros (um quarteirão)?	4	3	2	1	0	X300	
Caminhar 180 metros (dois quarteirões)?	4	3	2	1	0	X600	
Caminhar 270 metros (três quarteirões)?	4	3	2	1	0	X900	
Caminhar 450 metros (cinco quarteirões)?	4	3	2	1	0	X1500	
% pontos = (total de pontos individuais /14000) x 100							

FISIOTERAPIA	
Título: Protocolo de Reavaliação – Projeto de Doutorado – Ana Paula Ferreira	

Velocidade de caminhada: Essas questões são sobre quão rápido você consegue caminhar um quarteirão no plano. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes localidades:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos	
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz			
Caminhar um quarteirão vagarosamente (2,4 km/h)?	4	3	2	1	0	X1,5		
Caminhar um quarteirão em velocidade média (3,2 km/h)?	4	3	2	1	0	X2,0		
Caminhar um quarteirão rapidamente (4,8 km/h)?	4	3	2	1	0	X3,0		
Caminhar um quarteirão correndo ou trotando (8,0 km/h)?	4	3	2	1	0	X5,0		
% pontos = (total de pontos individuais/46) x 100								

Subir escadas: Essas questões são sobre a sua capacidade de subir escadas. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para subir escadas, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes questões:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos	
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz			
Subir um lance de escadas (8 degraus)?	4	3	2	1	0	X12		
Subir dois lances de escada (16 degraus)?	4	3	2	1	0	X24		
Subir três lances de escada (24 degraus)?	4	3	2	1	0	X36		
% pontos = (total de pontos individuais/288) x 100								

DATA DA AVALIAÇÃO: ____/____/____

DATA INÍCIO DO TREINAMENTO: ____/____/____

PREVISÃO DE TÉRMINO DO PROTOCOLO DE TREINAMENTO: ____/____/____

ALUNO RESPONSÁVEL PELO TREINAMENTO: _____

FISIOTERAPEUTA RESPONSÁVEL PELA SUPERVISÃO: _____

Minicurrículo

Dados pessoais

Nome: Ana Paula Ferreira

Nascimento: 12/07/1989

CPF: 016.975.006-09

Link para Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6516773719317315>

Formação acadêmica

2016 – Atual: Doutorado em andamento em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais.

2015 – 2016: Especialização em Fisioterapia Cardiorrespiratória. AVM EDUCACIONAL LTDA., AE_PPROV, Rio De Janeiro, Brasil.

2012 – 2015: Mestrado em Educação Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

2012 – 2014: Especialização Modalidade Residência – Residência Multiprofissional em Saúde do Adulto com Ênfase em Doenças Crônico-Degenerativas, Universidade Federal de Juiz de Fora.

2007 – 2011: Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

Experiência profissional

2011 – 2012: Espaço Maria Inês. Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta (Atuação nas áreas de Hidrocinesioterapia e Pilates Clínico Postural). Vínculo: Contratada.

2014 – 2017: Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus (HMTJ). Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta Coordenadora da UTI Adulto. Vínculo: Celetista. Carga horária: 30h.

2014 – 2015: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – FCMS/JF Enquadramento Funcional: Professora dos Cursos Técnicos - Pronatec. Vínculo: Celetista. Carga horária: 10h. Regime: Aulista.

2014 – Atual: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – FCMS/JF

Enquadramento Funcional: Professora Assistente. Vínculo: Celetista. Carga horária: 36h, Regime: Parcial.

Produção bibliográfica durante o período de doutoramento

Artigos completos publicados em periódicos

- 1- COELHO, M. C. S.; BOTELHO, A. C. P.; BRUNO, P. B.; DIAS, M. F.; BERTGES, L. C.; BERTGES, E. R.; **FERREIRA, A. P.** Effectiveness of azathioprine in maintaining remission in Crohn's disease: a systematic review. ***Gastroenterology, Hepatology & Digestive Disorders***, v.2, p.1 - 5, 2019.
2. SCHANUEL, C. M.; DIAS, E. N.; **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, K. R.; BERTGES, L. C. Glutamine as a therapeutic strategy in inflammatory bowel diseases: a systematic review. ***Gastroenterology, Hepatology & Digestive Disorders***, v.2, p.1 - 6, 2019.
3. ALMEIDA, REGINA LÚCIA MUNIZ DE; PEREIRA, HEITOR MOTTA BINI; SILVA, SAMIR BERNARDO ILE MCAUCHAR E; MAGNO, CAMILA DE OLIVEIRA; **FERREIRA, ANA PAULA**. Impacto da desinstitucionalização na qualidade de vida de indivíduos com transtornos psiquiátricos. ***Revista Eletrônica Acervo Saúde***, v.11, p.e1233, 2019.
- 4- SOZZI, J. S. R.; MIGUEL, Y. C. S.; MORAIS, L. O.; GOMES JUNIOR, M. V.; **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Pesquisa de bactérias patogênicas em superfícies e equipamentos de ambulâncias. ***Revista Médica de Minas Gerais***, v.29, p.1 - 7, 2019.
- 5- CARNEIRO, A. A.; **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de bactérias isoladas de amostras de urina em um hospital do sudeste mineiro. ***Revista Brasileira de Análises Clínicas***, v.50, p.135 - 138, 2018.
- 6- **FERREIRA, A. P.**; Ramos PS; MONTESSI, J.; MONTESSI, F. D.; NICOLINI, E. M.; ALMEIDA, E. P.; Ricardo, DR. Longitudinal follow-up of cardiac vagal activity in individuals undergoing endoscopic thoracic sympathectomy. ***Jornal Brasileiro de Pneumologia***, v.44, p.456 - 460, 2018.
- 7- SILVEIRA, M. B.; SCUDESE, E.; SENNA, G. W.; **FERREIRA, A. P.**; DANTAS, E. H. M.; RIBEIRO, L. C. P.; ALVARES, A. F. H.; GARCIA, P. G. Microbial contamination in shaker bottles among members of fitness centers. ***Journal of Exercise Physiology Online***, v.21, p.134 - 142, 2018.
- 8- **FERREIRA, A. P.**; ROCHA, T. C.; FERNANDES NETO, A. E.; RODRIGUES, K. L. S.; ALEIXO, L. B.; Ramos OS. Respostas cardiovasculares agudas à uma sessão de auriculoterapia em indivíduos normotensos. ***Revista Brasileira de Ciências Médicas e da Saúde***, v.4, p.1 - 9, 2016.

Artigos aceitos para publicação

- 1- FARIA, V. C.; OLIVEIRA, L. F. L.; **FERREIRA, A. P.**; CUNHA, T. E. O.; PUSSIELDI, G. A.; PEREIRA, D. A. G. Reference values for lower limb peripheral tissue perfusion by Near-infrared spectroscopy. *Applied Science*; 2020.
- 2- GOMES, P.B; CARMO, A.V; OLIVEIRA, G.P.M; GIVISIEZ, R.G; TEIXEIRA, J.F.; CARVALHO JÚNIOR, E.;ALVES, N.F.N.; SOUZA, T.H.G; MESCOLIN, A.C.R; **FERREIRA, A.P.** Polietilenoglicol 4000 sem eletrólitos no tratamento da constipação intestinal crônica funcional: análise retrospectiva em um ambulatório de Gastroenterologia pediátrica. *Revista Médica de Minas Gerais*; 2020.
- 3- FERREIRA, A.P; RAMOS P.S.; PEREIRA H.M.B.; OLIVEIRA, M. M.O.; OLIVEIRA, L.M.; REIS, T.G.; RICARDO, D.R. Análise do sistema nervoso autônomo de indivíduos jovens com diabetes mellitus tipo 1. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*; 2020.

Trabalhos apresentados

- 1- **FERREIRA, A. P.**; VIEIRA, J. L.; AYUPPE, G. S.; GUEDES, R. L.; GIVISIEZ, R. G.; ESCARATI, T. C.; Ramos PS; Ricardo, DR. Análise da atividade vagal cardíaca durante o teste oral de tolerância a glicose em indivíduos normoglicêmicos. Trabalho apresentado no **I Simpósio de Fisioterapia Cardiovascular, Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – SUPREMA**, 2016.
- 2- DORNELAS, B. R.; **FERREIRA, A. P.**; FERREIRA, A. F.; MOREIRA, C. Q.; GUARINI, B. R.; OLIVEIRA, P. M. N. Respostas cardiovasculares agudas durante a primeira hora de ventilação não invasiva In: 14º Congresso Sabincor de Cardiologia, 2016, Juiz de Fora - MG. Trabalho apresentado no **14º Congresso Sabincor de Cardiologia**, 2016.
- 3- **FERREIRA, A. P.**; MACHADO, C. C. S.; BARTH, R. C. M. L.; BORGES, J. P.; FERRARA, A. C. P.; Ramos OS. Impacto de um protocolo de fisioterapia no pós - operatório imediato de cirurgia cardíaca In: Impacto de um protocolo de fisioterapia no pós - operatório imediato de cirurgia cardíaca, 2016, Juiz de Fora - MG. Trabalho apresentado no **14º Congresso Sabincor de Cardiologia**, 2016.
- 4- MOTTA, B. L. R. C. L.; DORNELAS, B. R.; SOUZA, F. A.; **FERREIRA, A. P.** Estratégias para prevenção e gerenciamento de riscos em unidade de terapia intensiva: intervenção do fisioterapeuta In: 14º Congresso Sabincor de Cardiologia, 2016, Juiz de Fora - MG. Trabalho apresentado no **14º Congresso Sabincor de Cardiologia**, 2016.
- 5- **FERREIRA, A. P.**; PALMA, R. P.; CHAVES, G. C.; GOMES JUNIOR, M. V.; SEGHE TO, N. N.; Ramos PS; Ricardo, DR. Relação entre nível de conhecimento,

atitude e controle metabólico em indivíduos com diabetes mellitus tipo 1. Trabalho apresentado no **15º Congresso Sabincor de Cardiologia**, 2017.

6- **FERREIRA, A. P.**; GUERRA, Z. F.; SARTINI, L. E. M.; GUIMARAES, V. V.; FERREIRA, A. F.; MOREIRA, C. Q.; GOMES, E. P.; PIRES, F. A. S.; COSTA, L. F.; Ramos PS. Reabilitação cardiovascular em idosa pós correção de tetralogia de fallot: relato de caso. Trabalho apresentado no **15º Congresso Sabincor de Cardiologia**, 2017.

7- VIDAL, A. A. R.; FERREIRA, A. F.; MOREIRA, C. Q.; NASCIMENTO, M. C. R.; **FERREIRA, A. P.**; GUERRA, Z. F. Relação entre Espiritualidade, Religiosidade e Qualidade de Vida em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Um Olhar Diferenciado da Reabilitação Cardiovascular In: **XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR)**, 2018, Manaus - AM. Pôsteres Temáticos. ASSOBRAFIR Ciência, 2018. v.9. p.365.

8- **FERREIRA, A. P.**; SAMPAIO, J. P. M.; NASCIMENTO, M. C. R.; MENEGUITI, N. B.; OLIVEIRA, L. S. F.; Ricardo, DR; Ramos OS. Relação da Perda de Peso Corporal com as Variáveis Ventilatórias em Pacientes Submetidos à Cirurgia Bariátrica In: **XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR)**, 2018, Manaus - AM. Pôsteres Temáticos. ASSOBRAFIR Ciência, 2018. v.9. p.233.

9- REIS, E. C. M.; ALVIM, M. F.; **FERREIRA, A. P.**; Ramos PS; SOUZA, F. A. Impacto da Ventilação Não Invasiva no Sucesso e Falha da Extubação em Uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal In: **XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR)**, 2018, Manaus - AM. Pôsteres Temáticos. ASSOBRAFIR Ciência, 2018. v.9. p.275.

10- **FERREIRA, A. P.**; Ramos PS; RODRIGUES, Y. M. C.; FERREIRA, A. F.; GIVISIEZ, R. G.; GUEDES, R. L.; PEREIRA, D. A. G.; Ricardo, DR. Existe Associação entre o Conhecimento e o Autocuidado em Indivíduos com Polineuropatia Distal Diabética? In: **XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR)**, 2018, Manaus - AM. Pôsteres Temáticos. ASSOBRAFIR Ciência, 2018. v.9. p.337.

11- REIS, E. C. M.; ECCARD, B. F.; ATALAYA, V. R. O.; MATTOS, B. H.; GUARINI, B. R.; **FERREIRA, A. P.**; LIMA JUNIOR, F. A.; DORNELAS, B. R. Diferentes níveis de Pressão de Suporte podem influenciar no sucesso ou falha da extubação? In: **XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR)**, 2018, Manaus - AM. Pôsteres Temáticos. ASSOBRAFIR Ciência, 2018. v.9. p.401.

12- **FERREIRA, A. P.**; Ramos PS; REIS TG; FERREIRA, A. F.; PEREIRA, D. A. G.; Ricardo, DR Avaliação da atividade vagal cardíaca de indivíduos adultos jovens com Diabetes Mellitus Tipo 1 In: **XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR)**, 2018, Manaus - AM. Pôsteres Moderados. ASSOBRAFIR Ciência, 2018. v.9. p.53.

13- MACEDO, C. A.; ROSA, T. A.; DAVID, L. S.; **FERREIRA, A. P.**; FREITAS, I. M. G.; Ricardo, DR; Ramos OS. Acurácia de monitores cardíacos de pulso durante o teste cardiopulmonar de exercício submáximo em esteira In: **XXV Congresso Nacional do DERC**, 2018, Florianópolis – SC. Resumo das Comunicações. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2018. v.111. p.1.

14- GUERRA, Z. F.; **FERREIRA, A. P.**; PAZ, C. C. S. C.; FARIA, C. D. C. M.; LUCCHETTI, G. Prática mental na recuperação da mobilidade após AVC: protocolo de ensaio clínico, 2018. In: **V Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional**; Inst.promotora/financiadora: ABRAFIN, Centro de Convenções de Florianópolis – SC; Cidade: Florianópolis – SC.

15- EGIDIO, A. N.; VERDE, L. A. L. V.; SOUSA, A. L.; VAZ, L. F.; PATRICIO, B. M. K.; GONCALVES, B. C.; JUNQUEIRA, F. C. C.; NEPOMUCENO, G. M.; MARTIN, R. R. H.; TOLEDO, R. G.; BERZOINI, P. H. A. P.; **FERREIRA, A. P.** Melhora Na Qualidade De Vida De Pacientes Portadores De Doença Arterial Periférica Através De Exercícios Não Supervisionados: Uma Revisão Sistemática, 2018. In: **73° Congresso Brasileiro de Cardiologia**; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Cardiologia. Cidade: Brasília – DF.

16- EGIDIO, A. N.; NEPOMUCENO, G. M.; VIDIGAL, C. S.; VERDE, L. A. L. V.; SOUSA, A. L.; SILVA, B. O.; FERREIRA, B. F.; SILVA, L. N. F. E.; FONTES, C. L.; MOTA, M. C.; LIMA, G. H. S.; FERREIRA, A. P. Exercício Supervisionado versus Revascularização Endovascular na Claudicação Intermitente: Uma Revisão Sistemática, 2018. In: **73° Congresso Brasileiro de Cardiologia**; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Cardiologia. Cidade: Brasília – DF.

17- CARNEIRO, A. A.; GARCIA, P. G.; **FERREIRA, A. P.** Analysis of The Profile of Susceptibility to Antimicrobials of Bacteria Isolated From Urine Samples in a Hospital of Southeast Mineiro, 2018. In: **6° Simpósio Internacional de Microbiologia Clínica**; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Microbiologia. Bourbon Convention Ibirapuera Hotel; Cidade: São Paulo – SP.

18- SANTOS, R. M. S. N. E.; GARCIA, P. G.; MACEDO, M. E. G.; SAMPAIO, J. M.; **FERREIRA, A. P.** Intervenção do núcleo de avaliação institucional no processo de avaliação cognitiva: uma abordagem discente e docente, 2018. In: **56° Congresso Brasileiro de Educação Médica**; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Educação Médica, Centro de Convenções de Vitória; Cidade: Vitória – ES.

19- **FERREIRA, A. P.**; CAMPOS, L. V.; OLIVEIRA, F. A. M.; ALMEIDA, R. L. M.; PEREIRA, S. R. M.; SANTOS, R. M. S. N. E. Implantação do núcleo de avaliação institucional em uma escola de saúde e suas repercussões no processo de avaliação cognitiva institucional: um enfoque em capacitações individuais, 2018. In: **56° Congresso Brasileiro de Educação Médica**; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Educação Médica, Centro de Convenções de Vitória; Cidade: Vitória – ES.

20- SANTOS, R. M. S. N. E.; **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G.; OLIVEIRA, F. A.; ROCHA, M. C. G. S. Facilitadores e barreiras para utilização da taxonomia da bloom nas avaliações cognitivas: uma análise sob a ótica do docente, 2019. In: **57° Congresso Brasileiro de Educação Médica**; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Educação Médica, Hangar; Cidade: Belém – PA.

21- SIPRIANO, T. S.; SOUZA, F. A.; ALVIM, M. F.; **FERREIRA, A. P.**; VALERIO, B. I. O.; GUIMARAES, P. C.; LIMA, F. O.; MARTINS, C. S. Perfil e desfecho clínico de crianças submetidas a cirurgia cardíaca em um hospital da zona da mata mineira, 2019. In: **X Sulbrafir - Congresso Sul-Brasileiro de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva**; Inst.promotora/financiadora: ASSOBRAFIR. FAURGS; Cidade: Gramado – RS.

22- SOUZA, F. A.; PINTO, G. G.; SILVA, A. A.; **FERREIRA, A. P.** Perfil epidemiológico de neonatos submetidos ao uso de CPAP e seu impacto nas taxas de óbito, 2019. In: **X Sulbrafir - Congresso Sul-Brasileiro de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva**; Inst.promotora/financiadora: ASSOBRAFIR. FAURGS; Cidade: Gramado – RS.

23- REIS, E. C. M.; SIQUEIRA, I. S.; CELESTE, S. M. T.; ROSA, T. A.; GOMES, E. P.; **FERREIRA, A. P.** Efeito agudo da ventilação não invasiva na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos sedentários: um ensaio clínico controlado e randomizado, 2019. In: **X Sulbrafir - Congresso Sul-Brasileiro de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva**; Inst.promotora/financiadora: ASSOBRAFIR. FAURGS; Cidade: Gramado – RS.

Participação em congressos

1- Palestrante: 17° Congresso Sabincor de Cardiologia. Tema: Doença Arterial Coronariana: atuação fisioterapêutica nas diferentes fases de evolução - Reabilitação Ambulatorial (2019).

2- Simposista: II Simpósio Mineiro de Atualização em Ergometria, Reabilitação Cardíaca e Cardiologia do Esporte (2017).

3- Congressista: Semana SciELO 20 Anos (2018).

4- Simposista: XIX Simpósio Internacional De Fisioterapia Cardiorrespiratória E Fisioterapia Em Terapia Intensiva (XIX SIFR) (2018).

5- Congressista: XXV Congresso Nacional do DERC. (2018).

6- Congressista: 15° Congresso Sabincor de Cardiologia (2017).

7- Palestrante: 15° Congresso Sabincor de Cardiologia. Tema: Fisioterapia e Diabetes (2017).

8- Palestrante: 2° Simpósio em Residência Médica da Zona da Mata Mineira. Tema:

Processo seletivo para residências (2017).

9- Palestrante: I Simpósio de Fisioterapia Cardiovascular, I Simpósio de Fisioterapia Respiratória e I Simpósio de Fisioterapia em Terapia Intensiva. Minicurso: Avaliação da Capacidade Funcional nas Cardiopatias (2017).

10-Palestrante: I Simpósio de Recursos Tecnológicos e Gameterapia na Reabilitação Fisioterapêutica. Tema: Telessaúde na Reabilitação Cardiovascular (2017).

11- Congressista: 14º Congresso Sabincor de Cardiologia (2016).

12- Palestrante: I Seminário de Recursos Manuais FCMS/JF, 2016. Minicurso: Mobilização Precoce no Paciente Crítico.

13- Congressista: XVIII Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (2016).

Prêmios e títulos

2019 Prêmio de Produtividade em Pesquisa - 1º Lugar Categoria Nacional A, **Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – FCMS/JF.**

2018 Prêmio Jovem Investigador do DERC, **XXV Congresso Nacional do DERC.**

2018 1º Lugar - Categoria Pôster Moderado, **XIX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva.**

Orientações durante o período de doutoramento

1- Estéfane Reis, Izabela Siqueira e Stella Celeste. Efeito agudo da ventilação não invasiva na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos sedentários: um ensaio clínico controlado e randomizado. 2019. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

2- Elen Penoni, Flávia Pires e Larissa Ferreira. Treinamento muscular inspiratório com diferentes cargas lineares em indivíduos saudáveis. 2019. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

3- Brunna Eccard e Vanessa Oliveira. Diferentes níveis de Pressão de Suporte podem influenciar no sucesso ou falha da extubação? 2018. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

4- Ana Flávia Ferreira, Carolina Quinelato e Thaís Lana. Relação entre força muscular respiratória e capacidade funcional em indivíduos com doença arterial periférica. 2018. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

5- Fabiano Del Duca, Fernando Osório e Thalita Souza. Relação entre sintomas depressivos e histórico de quedas em Idosos da comunidade atendidos por um

consórcio Intermunicipal de saúde da cidade de Juiz de Fora - MG. 2017. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

6- Thaís Escarati, Gláucia Sartori, Jéssica Lima. Análise do sistema nervoso autonômico em indivíduos normoglicêmicos durante o teste oral de tolerância à glicose - TOTG. 2016. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

7- Rafael Pinto Palma. Avaliação do nível de conhecimento e atitude de jovens com diabetes mellitus tipo 1. 2016. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

8- Yuri Mansilla Cabrera Rodrigues. Existe associação entre Polineuropatia Distal Diabética e nível de conhecimento de indivíduos com Diabetes Mellitus Tipo 2 em relação ao Pé Diabético?. 2016. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

9. Laís Barreto Aleixo, Karine L. S. Rodrigues, Antônio Ervilha. Respostas cardiovasculares agudas à uma sessão de auriculoterapia. 2016. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

Coorientação durante o período de doutoramento

1- Patrícia Freitas Costa. Conhecimento dos profissionais de saúde em relação a técnica de aspiração. 2019. Curso (Fisioterapia) - Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

Participações em bancas de trabalhos de conclusão de curso (graduação) durante o período de doutoramento

1- **FERREIRA, A. P.**; FREITAS, I. M. G. Participação em banca de Gabriela Matos, Julia Pereira e Maria Luiza Furtado. Aplicação da estimulação diafragmática elétrica transcutânea em indivíduos idosos para avaliação da força muscular respiratória, 2019 (Fisioterapia). Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

2- **FERREIRA, A. P.**; ROCHA, T. C. Participação em banca de Kariny De Oliveira Passos, Vinícius Almeida Martins. Comparação do teste de caminhada de seis minutos com o Teste de Paschoal em indivíduos saudáveis, 2018 (Fisioterapia). Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

3- **FERREIRA, A. P.**; ROCHA, T. C. Participação em banca de Ana Elisa Cantarino, Thaís Glinka Ferreira Quintella. Associação entre Teste de Caminhada de Seis Minutos e o Glittre-ADLI test em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, 2017 (Fisioterapia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

4- **FERREIRA, A. P.**; LIMA JUNIOR, F. A. Participação em banca de Diogo Machado. Comparação do sistema nervoso autonômico cardiovascular de obesos após cirurgia

bariátrica - um estudo longitudinal, 2016. (Fisioterapia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

Participações em bancas de trabalhos de conclusão de curso (pós-graduação) durante o período de doutoramento

1. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Marina Alvarenga Andrade Siqueira. A eficácia da imunoterapia oral a alergia a proteína do leite de vaca: uma revisão sistemática, 2020. (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

2. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Bianca Tabet Gonzalez Sampaio. A eficácia do dupilumabe na dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2020. (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

3. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Samyra Silvana da Silva Vitoretti. Anafilaxia induzida por drogas: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

4. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Thiago Washington Baeta Carvalho. Associação entre doença do refluxo gastroesofágico e alergia a proteína do leite de vaca: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

5. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Heloisa Maria Guedes Andrade. Dermatite atópica no idoso: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

6. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Leonardo Teixeira e Thais Cruz. Eficácia de hemospray no tratamento de hemorragias gastrointestinais: uma revisão sistemática, 2020 (Endoscopia Digestiva Alta - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

7. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Márcia Aparecida de Oliveira. Impacto social da alergia alimentar: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

8. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Fabiola Kerckhoff. Imunoterapia sublingual em crianças com ASMA: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

9. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Bruna Piassi Guaitolini Vargas. Imunoterapia sublingual no controle e tratamento da dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
10. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Sebastião Lourenço da Silva Neto Moura. Influência da dermatite atópica na qualidade de vida de jovens e adultos: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
11. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Akaina Martins Fragoso Costa. O uso da imunoterapia sublingual no tratamento da ASMA, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
12. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Elisângela Aparecida Galdino Menezes. Papel da imunoglobulina humana endovenosa na prevenção de infecções em pacientes com mieloma múltiplo, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
13. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Carla Penso Pereira Alexandre. Presença de IgE anti-TPO e a gravidade das manifestações na urticária crônica: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
14. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Amanda de Souza Pereira Brioschi. Relevância do atopy patch test no diagnóstico de pacientes com dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
15. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Karla Oliveira, Rodrigo Faria e Rômulo Bonatto. Sedação com midazolam, fentanil e propofol em procedimentos de endoscopia gastrointestinal: uma revisão sistemática, 2020 (Endoscopia Digestiva - Turma 14) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
16. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Liz Abílio e Samile Neves de Souza. Tratamento conservador da apendicite: uma revisão sistemática, 2020 (Gastroenterologia - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
17. **FERREIRA, A. P.**; GAMONAL, A. C. C. Participação em banca de Adriana Dornelas e Raquel Machetti. Tratamento da neutropenia congênita grave: uma revisão sistemática, 2020 (Dermatologia - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
18. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Paola Branco Schweitzer. Uso de probióticos na alergia alimentar e dermatite atópica: uma revisão

sistemática, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

19. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Desireé Moraes Vinhal Borges. Uso off label da imunoglobulina: necessidade de ampliação dos protocolos clínicos nacionais, 2020 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

20. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Bárbara Dias, Janaina Silva e João Victor Oliveira. A eficácia do treinamento intervalado de alta intensidade na doença pulmonar obstrutiva crônica: uma revisão sistemática, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

21. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Isadora Carneiro e Marcella Gomes. A eficácia do uso de probióticos na terapia de erradicação do helicobacter pylori: uma revisão sistemática, 2019 (Gastroenterologia - Turma 11) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

22. **FERREIRA, A. P.**; MOREIRA, M. A. Participação em banca de Antônio Netto, Ernani Cordeiro Júnior e José Silva. A relação entre arboviróses e neuropatologias: uma revisão sistemática, 2019 (Neurologia para Clínicos - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

23. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Ramon Coelho Caetano. Abordagem endoscópica na doença celíaca: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 12) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

24. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Ana Elisa Silva, Fabiano Del'Duca e Thalita Ribeiro. Abordagem terapêutica do uso do CPAP na síndrome da apneia obstrutiva do sono em adultos: uma revisão sistemática, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

25. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Caroline Costa, Danilo Silva e Hudson Alves Filho. Acalasia esofágica: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

26. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Diego Tavares, Elenio Almeida e Thiago Queiroga. Achados endoscópicos na esofagite eosinofílica: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

27. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Bruna Matos Athaydes. Alergia alimentar e anti IgE: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

28. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Jéssica Vieira e João Pedro Sampaio. Análise do perfil e desfecho clínico de pacientes entubados paliativamente em um hospital de ensino do sudeste mineiro, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
29. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Adriano Novaes de Mattos. As relações entre a vitamina D e a ASMA e suas exacerbações: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
30. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Helena Fernandes Castelo Branco Silva. ASMA: medicina de precisão - a importância dos fenótipos em seu desfecho clínico, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
31. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Kildare Eugênio Goffi dos Santos. Aspirina e câncer de colorretal: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 11) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
32. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Alessandra Aguiar, Dayane de Paula e Jackeline Carvalho. Benefícios da ventilação não invasiva na esclerose lateral amiotrófica: uma revisão sistemática, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
33. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Danilo Silva e Hudson Alves Filho. Câncer gástrico: critérios diagnósticos e terapêuticos, 2019 (Gastroenterologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
34. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Ana Carolina Botelho, Patrícia Bruno e Renato Lage. Complicações da sedação em endoscopia digestiva: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 12) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
35. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Kairan Nacif. Complicações em dilatação esofágica para tratamento de esofagite eosinofílica: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
36. **FERREIRA, A. P.**; MOREIRA, M. A. Participação em banca de Raphael Nogueira Amorim. Desconectado: uma revisão sistemática da desorganização de substância branca na Esquizofrenia, 2019 (Neurologia para Clínicos - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
37. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Talitha Paula Resende Martins. Doenças autoinflamatórias: uma revisão sistemática, 2019

(Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

38. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Carlos Roberto Pepino. Dupilumab no tratamento da dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 08) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

39. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Yasmin Vital e Isabella Francisco. Efeitos da insuflação de gás traqueal nos desfechos ventilatórios: uma revisão sistemática, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

40. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Felipe Bastos da Rocha. Efeitos do Stretta na DRGE: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva Alta) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

41. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Guilherme Jordão, Gustavo Pires e Túlio Cata Preta. Eficácia do balão intragástrico na perda de peso: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 11) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

42. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Lourenço Carlos de Mello e Souza. Eficácia do pelargonium sidoides (PES 7630) no tratamento das infecções respiratórias agudas: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 08) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

43. **FERREIRA, A. P.**; BARRAL, M. M. Participação em banca de Nayara Maria Martins Pereira. Endocardite infecciosa em valva aórtica e tratamento: uma revisão sistemática, 2019 (Cardiologia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

44. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Virgílio Augusto Pedreira Pinto. Esfagite eosinofílica e seu tratamento com biológicos: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

45. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Armando Oliveira, Renata Machado e Thiago Pinto. Esteato-hepatite não alcoólica: uma revisão sistemática, 2019 (Gastroenterologia - Turma 08) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

46. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Marcus Pereira Silva. Fisioterapia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica: uma revisão sistemática, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

47. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Thaisa de Almeida Barroso. Imunoterapia específica na dermatite atópica: uma revisão

sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

48. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Fernando Oliveira e Roni Cunha. Incidência de eventos adversos em punção guiada por ultrassom endoscópico: uma revisão sistemática, 2019 (Gastroenterologia - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

49. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Nivea Santos e Tamara Chaves. Lesões de Cameron em pacientes com hérnia hiatal e anemia: : uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 12) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

50. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Guilherme Pinho Rezende. Manejo e tratamento endoscópico na hemorragia digestiva alta por úlcera péptica: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

51. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Thiago Wilson Martins Gonçalves. Manejo endoscópico do paciente com hemorragia digestiva alta varicosa: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 08) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

52. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Sônia Taranto Cocchiarale. Montelukast e distúrbios neuropsiquiátricos: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 08) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

53. **FERREIRA, A. P.**; GAMONAL, A. C. C. Participação em banca de Sumaia Jacob e Thalita Simão. Necrose adiposa do recém nascido: uma revisão sistemática, 2019 (Dermatologia - Turma 04) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

54. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Anderson Almeida, Gabriel Rocha e Wladir Fernandes Júnior. Neoplasia de esôfago - diagnóstico precoce e prognóstico: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 11) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

55. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Mateus Silva Marobin. O contexto da rinite alérgica na era da medicina de precisão: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

56. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Humberto Silva e Raphael Gomes. O estado atual do tratamento clínico da esteatohepatite não alcoólica (NASH): uma revisão sistemática, 2019 (Gastroenterologia - Turma 11) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

57. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Natalia Venturelli Monteiro. O papel do D-Dímero como marcador de resposta clínica ao

tratamento com Omalizumab nos pacientes com urticária crônica espontânea: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

58. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Victor Danilo Vale Dias. Omalizumab como adjuvante na imunoterapia oral para alimentos: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

59. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Lauro Catta Preta e Thallyenne Pessanha. Pacientes com doença inflamatória intestinal, em tratamento com tiopurina ou anti-TNF apresentando distúrbios linfoproliferativos associados ao Epstein Barr vírus: : uma revisão sistemática, 2019 (Gastroenterologia - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

60. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Tamires da Silva Sipriano. Perfil e desfecho clínico de crianças submetidas a cirurgia cardíaca em um hospital da zona da mata mineira, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

61. **FERREIRA, A. P.**; GUARINI, B. R. Participação em banca de Brenda Valério, Carolina Martins e Larissa Sartini. Perfil e desfecho clínico dos pacientes com falha de extubação de um hospital de ensino, 2019 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 05) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

62. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Maria Eduarda Magacho de Paula. Perspectiva no aprimoramento do diagnóstico da síndrome da enterocolite induzida por proteína alimentar (FPIES): uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

63. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Carla Reis Silver e Silva. Prevalência de doença celíaca em pacientes diabéticos tipo 1: uma revisão sistemática, 2019 (Gastroenterologia - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

64. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Kamel Júnior e Osvaldo Melo Júnior. Recidiva da helicobacter pylori após tratamento convencional relacionado com a higiene bucal: uma revisão sistemática, 2019 (Endoscopia Digestiva - Turma 12) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

65. **FERREIRA, A. P.**; MOREIRA, M. A. Participação em banca de Lívia dos Santos Pires. Risco de demência associado ao uso de benzodiazepínico: uma revisão sistemática, 2019 (Neurologia para Clínicos - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

66. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Luiz Ildegardes Alves de Alencar. Segurança e eficácia da imunoterapia sublingual versus subcutânea: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 08) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

67. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Ana Carla Louzada Costa Villar. Síndrome de Burnout em Fisioterapeutas: uma revisão sistemática, 2019 (Fisioterapia Hospitalar) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
68. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Thaís de Oliveira Ferreira. Terapia anti - IL5 no tratamento da ASMA: Thaís de Oliveira Ferreira, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
69. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Flávio Rodrigues Ximenes. Utilização do dupilumabe em pacientes com ASMA moderada/grave: uma revisão sistemática, 2019 (Alergia e Imunologia Clínica - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
70. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de André Silva, Cássio Gonçalves e Pérsio Vieira Júnior. A eficácia da ventosaterapia no tratamento da osteoartrite de joelho: uma revisão sistemática, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
71. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Ana Carolina Vidal e Paloma Silva. A segurança do paciente e o fator de risco queda no paciente hospitalizado: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
72. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Mariana Costa Jacob. A utilização da ciclosporina na dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
73. **FERREIRA, A. P.**; MOREIRA, M. A. Participação em banca de Luiz Felipe Gramatico, Maicon Almeida e Matheus Santos. Alteplase no acidente vascular isquêmico agudo: uma revisão sistemática, 2018 (Neurologia para Clínicos) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
74. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Dayana Braga e Vinicius Guimarães. Análise da amplitude de movimento de ombro em atletas praticantes de handebol da cidade de São Lourenço - Minas Gerais, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
75. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Adrielli Alves Carneiro. Análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de bactérias isoladas de amostras de urina de pacientes provenientes das unidades de terapia intensiva adulto e pediátrica em um hospital do sudeste mineiro, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
76. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Paula Wanderley Leva Martin. Anticorpo monoclonal - uma nova perspectiva no tratamento da dermatite atópica: revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

77. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Cinthia Queiroz, Jordana Paula e Tamires Portes. Assistência de enfermagem a pacientes em cuidados paliativos: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

78. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Fernanda David, Marcus Carvalho e Vanessa Carvalhal. Associação entre o uso de inibidores da bomba de prótons e surgimento de câncer de estômago: uma revisão sistemática, 2018 (Gastroenterologia - Turma 10) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

79. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Liliam Moreira, Rhaissa Costa e Solimar Reis. Atuação do enfermeiro na comunicação com o paciente e familiar em unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

80. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Juliana Pelozzi, Mariane Santos e Mayco Santos. Atuação do enfermeiro no pós-operatório de cirurgia cardíaca: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

81. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Lizandra Medeiros e Matheus Silveira. Avaliação da contaminação microbiana em coqueteleiras utilizadas por praticantes de exercícios físicos em academias, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

82. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Valdriana Leandro de Oliveira Santos. Avaliação do tratamento da esofagite eosinofílica: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

83. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Fernanda Silva e Luciene Fernandes. Burnout entre enfermeiros e profissionais que atuam em unidades de terapia intensiva: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

84. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Maria Paula Luciano e Terezino Sant`ana. Caracterização de estressores em unidade de terapia intensiva adulto, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

85. **FERREIRA, A. P.**; BARRAL, M. M. Participação em banca de Ângelo Coutinho, Diego Silveira e Pedro Oliveira. Comparação de medidas em ecocardiograma transtorácico usando o modo bidimensional e modo M, 2018 (Ecocardiografia - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

86. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de José Carlos Cardoso Júnior, Marília Machado e Talles Martins. Comparação entre ablação e vigilância endoscópicas na avaliação da progressão do esôfago de Barret com displasia de baixo grau: uma revisão sistemática, 2018 (Endoscopia Digestiva - Turma 11) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
87. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Aline Andrade e Luciana Silveira. Cuidados de enfermagem no transplante renal em pós-operatório imediato: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
88. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Daniella Silva e Laércio Melo. Cuidados intensivos de enfermagem a pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca: Prevalência de CA-MRSA na comunidade: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
89. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Fernando Bizarria Aparecido. Dermatite atópica e alergia ao leite de vaca: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
90. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Luiz Felipe Leal da Cunha Souza. Deterioração fúngica de pães de forma produzidos e comercializados no Brasil, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
91. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Fernanda Carvalho, Isabela Reis e Leandro Lima. Diagnóstico molecular de paracoccioidomicose: uma revisão sistemática, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
92. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Camila Costa e Raiane Barbosa. Efeitos da auto-liberação miofascial sobre a dor muscular, recuperação e capacidades físicas: uma revisão sistemática, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
93. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Alessandra Dias e Elaine Martins. Efeitos do exercício físico sobre a dor e força muscular de pacientes com osteoartrose de joelho: uma revisão sistemática, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.
94. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Priscilla Pessoa Parente Magalhães. Eficácia da imunoterapia no tratamento da candidíase vulvovaginal recorrente: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

95. **FERREIRA, A. P.**; MOREIRA, M. A. Participação em banca de Davi Pereira, Jéssica Tili e Tatiane Alvarenga. Encefalopatia de Wernicke após inserção de balão intragástrico, 2018 (Neurologia para Clínicos) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
96. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Glaucia Silva e Priscila Martins. Estabilização central e mobilização neural como protocolo de tratamento da lombalgia, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
97. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Lucimara Oliveira e Matheus Marques. Exercícios estabilizadores do core no tratamento da dor lombar crônica não específica: uma revisão sistemática, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.
98. **FERREIRA, A. P.**; LOPES, A. M. Participação em banca de Renata Alves Rocha. Fatores de risco associados a Síndrome de Burnout em médicos: uma revisão sistemática, 2018 (Medicina do Trabalho) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora
99. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Crislainne Oliveira e Karine Martins. Fatores de risco e medidas de prevenção para acinetobacter sp resistente a carbapenêmicos em unidades de saúde: uma revisão sistemática, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
100. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Hugo Cruzeiro, Laura Ferreira e Raquel Marques. Humanização da assistência de enfermagem na aplicabilidade do método canguru: Prevalência de CA-MRSA na comunidade: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora
101. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Bruno Teixeira da Silva. Imunoterapia com alérgenos específicos para o tratamento da dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
102. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Bruno Bastos Chaves. Imunoterapia no tratamento da dermatite atópica: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
103. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Luciana Soares Amaral. Imunoterapia sublingual para pacientes alérgicos ao látex: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.
104. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Milaine de Oliveira Andretto. Infecções relacionadas ao uso de catéter venoso central em

pacientes internados em unidade de terapia intensiva: Prevalência de CA-MRSA na comunidade: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

105. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Jéssica Rodrigues e Kamila Morais. Métodos utilizados para prevenção de infecções por catéter venoso central: Prevalência de CA-MRSA na comunidade: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

106. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de Kairan Nacif, Lucas Dambroz e Raphael Rodrigues. O uso crônico de inibidores de bomba de prótons e a relação com o risco de câncer gástrico: uma revisão sistemática, 2018 (Gastroenterologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

107. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Gabriella Priscilla Silva. O uso do corticoide intranasal em crianças: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

108. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Bianca Mattos Condulo. Os benefícios do método mãe canguru sob a ótica dos pais: uma revisão sistemática, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

109. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Ana Paula Magalhães e Gilliane Carneiro. Os efeitos da hidroterapia na qualidade de vida de adultos e idosos comparados a um programa de fisioterapia convencional: uma revisão sistemática, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

110. **FERREIRA, A. P.**; BARRAL, M. M. Participação em banca de Cristiane Motta, Giovani Monteiro e Marcelle Vasconcelos. Pericardite constritiva: relato de caso e revisão de literatura, 2018 (Ecocardiografia - Turma 04) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

111. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Roberta Pereira Siqueira. Prevalência de CA-MRSA na comunidade: uma revisão sistemática, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

112. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Camila Rodrigues e Laryssa Oliveira. Prevalência de gonorréia em gestantes e sua correlação com aspectos sócio-demográficos: uma revisão sistemática, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

113. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Camila Alves e Jordana Pereira. Prevalência de MRSA, KPC e VRE em culturas de vigilância epidemiológica em unidades de terapia intensiva: uma revisão sistemática, 2018

(Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

114. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Poliana Apolinário e Wedenis Marques. Prevenção para o controle da transmissão da sífilis congênita: uma revisão sistemática, 2018 (Microbiologia - Turma 02) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

115. **FERREIRA, A. P.**; ALMEIDA, L. L. Participação em banca de Daniela Fernandes, Fabíola Silveira e Karine Rodrigues. Reabilitação após reconstrução do ligamento cruzado anterior: uma revisão sistemática, 2018 (Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

116. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Érica Samantha Santos de Araújo. Restrição alimentar na esofagite eosinofílica: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

117. **FERREIRA, A. P.**; BRUGGER, E. B. A. Participação em banca de Adriana Carcereri, Adrielle Machado e Willian Garcia. Sensibilização a fadiga de alarmes e garantia de uma pressão sonora segura em unidade de terapia intensiva pediátrica mista, 2018 (Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

118. **FERREIRA, A. P.**; MOREIRA, M. A. Participação em banca de Adriana Loureiro, Custódio Pacheco Júnior, Luiz Pinto. Tratamento clínico com albendazol e praziquantel da neurocisticercose: uma revisão sistemática, 2018 (Neurologia para Clínicos) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

119. **FERREIRA, A. P.**; AARESTRUP, F. M. Participação em banca de Sandra Lopes de Santana Silva. Tratamento da neutropenia congênita grave: uma revisão sistemática, 2018 (Alergia e Imunologia - Turma 07) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

120. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Laryssa de Oliveira, Lívia Senra Teixeira. A importância da utilização dos indicadores de qualidade na gestão laboratorial: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação *latu sensu* em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

121. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Daniela Terra; Lívia Muniz Braga de Carvalho. Análises microbiológicas pós-processamento de desinfecção de instrumentos utilizados em um laboratório privado, 2016 (Pós Graduação *latu sensu* em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

122. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Leandro Moraes, Elisa Cunha e Juliana Vargas. Avaliação da contaminação extrínseca de sabonetes líquidos utilizados para lavagem de mãos em um hospital filantrópico, 2016 (Pós

Graduação *latu sensu* em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

123. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Felipe Castro, Frederico Lima e Rafael Coelho. Avaliação da eficácia de duas técnicas de aplicação de surfactante exógeno: uma revisão sistemática, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

124. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Luciano Filgueiras, Medlyn Duarte e Vanessa Albuquerque. Avaliação da execução da mobilização precoce em unidade de terapia intensiva de hospital das regiões sudeste do Brasil, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

125. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Iury Carvalho, Aline Fernandes e Lílian Fernandes. Avaliação de diferentes métodos diagnósticos de sepse neonatal: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação *latu sensu* em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

126. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Poliana Braga Apolinário. Carência nutricional em pacientes com doença de Crohn: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação *latu sensu* em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

127. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Maria Célia Cândido, Lílian Domiciano Pinto. Cistatina C como marcador ideal para avaliação da função renal em comparação a creatinina: uma revisão sistemática, 2016 (Pós Graduação *latu sensu* em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

128. **FERREIRA, A. P.**; BERTGES, L. C. Participação em banca de João Freitas, Jonathan Fusco e Mirella Moreira. Dilatação das estôdes esofagianas em crianças: uma revisão sistemática, 2016 (Endoscopia Digestiva - Turma 09) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora Referências adicionais: Brasil/Português.

129. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Alessandra Costa, Mônica Santos e Roberta Santos. Efeitos de programas de tratamento físico no condicionamento e força muscular em crianças e adolescentes com asma: uma revisão sistemática, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

130. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Caroline Oliveira, Letícia Bellose e Thuane Monteiro. Evidências do uso do treinamento muscular respiratório como terapia de reabilitação muscular respiratória em pacientes asmáticos: uma revisão sistemática, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

131. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Gabriela Almeida Marques, Fernanda Aparecida Oliveira Alves. Homocisteína como marcador de doença cardiovascular: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação latu sensu em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

132. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Juliana Sozzi, Yasmin Miguel e Midian Toledo. Pesquisa de bactérias patogênicas em superfícies de uma UTI neonatal: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação latu sensu em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

133. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Carla Matos, Camila Rodrigues. Prevalência de esquistossomose no Brasil: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação latu sensu em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

134. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Fernanda Fagundes da Silva; Joyci Silva; Lucas Gonzaga. Prevalência e complicações de diabetes mellitus gestacional: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação latu sensu em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

135. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Priscila Tergolino, Camila Alves e Sheila Moreira. Prevenção do câncer de colo de útero induzido por HPV através da vacinação: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação latu sensu em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

136. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Laís Miana, Michele Moreira. Reabilitação cardíaca com ênfase no exercício em pacientes com insuficiência cardíaca, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

137. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Natália Vieira de Oliveira. Resistência a antimicrobianos de pseudomonas aeruginosas em pacientes de UTI: uma revisão sistemática, 2016 (Pós-Graduação latu sensu em Análises Clínicas - Turma 5) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

138. **FERREIRA, A. P.**; GARCIA, P. G. Participação em banca de Natalia Vieira de Oliveira. Resistência aos antimicrobianos de pseudomonas aeruginosas em pacientes de unidades de terapia intensiva: uma revisão sistemática, 2016 (Microbiologia - Turma 01) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

139. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Cláudia Rogéria Alves Afonso. Técnicas fisioterápicas aplicadas à bronquiectasia: revisão sistemática, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

140. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Caroline Martinez, Gabriel Cornelio e Marcell Silva. Utilização de ventilação não - invasiva nas

complicações de edema agudo pulmonar cardiogênico, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

141. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Claudia Silva e Déborah Silveira. Ventilação mecânica em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo: uma revisão sistemática, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

142. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Vanessa Campos Quelis. Ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório de cirurgia cardíaca: uma revisão sistemática, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

143. **FERREIRA, A. P.**; RAMOS, P.S. Participação em banca de Lucilia Rosa, Mariani Meirelles. Ventilação oscilatória de alta frequência versus ventilação mecânica convencional como primeira intenção ventilatória: uma revisão sistemática com meta-análise, 2016 (Fisioterapia Pneumofuncional - Turma 03) Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.