

The impact of peripheral arterial disease on exercise tolerance and quality of life in the elderly and the role of cardiovascular physiotherapy: review article

Repercussão da doença arterial periférica na tolerância ao exercício e na qualidade de vida de idosos e o papel da fisioterapia cardiovascular: artigo de revisão

Ana Leticia Gonçalves Lourenço¹, Josicléia Leôncio da Silva¹ , Jéssica Costa Leite¹

Abstract

The primary symptom of peripheral arterial its intermittent claudication; a condition that causes functional disabilities, compromising quality of life. This review aimed to survey the impacts of this disease on the elderly, investigating possible contributions that cardiovascular physiotherapy has to offer. Searches were run on the MEDLINE, LILACS, SciELO, Scopus, Science Direct, and PEDro databases, identifying 7,587 studies. Seven of these met the eligibility criteria and were grouped and analyzed according evidence level, recommendation grade, and methodological quality. It was observed that this disease is responsible for considerable impact on exercise tolerance and quality of life. Regarding the therapeutic approach to these outcomes, the studies reported that there were improvements in walking and quality of life, increased functional capacity, and reduced pain. With regard to the treatment modality, most research included aerobic exercises.

Keywords: peripheral arterial disease; exercise tolerance; quality of life.

Resumo

A doença arterial periférica tem como principal sintoma a claudicação intermitente, fator que resulta em incapacidade funcional, comprometendo a qualidade de vida. Esta revisão objetivou fazer um levantamento sobre os impactos ocasionado pela doença nos idosos, investigando as possíveis contribuições da fisioterapia cardiovascular. Para isso, realizou-se uma busca nas bases de dados MEDLINE, LILACS, SciELO, Scopus, Science Direct e PEDro, a qual identificou 7.587 estudos. Desses, sete atenderam aos critérios de elegibilidade, sendo então agrupados e analisados conforme o nível de evidência, grau de recomendação e qualidade metodológica. Pôde-se observar um considerável impacto da doença sobre a tolerância ao exercício e a qualidade de vida. Quanto à abordagem terapêutica desses desfechos, os estudos relataram que houve melhora na deambulação e na qualidade de vida, aumento da capacidade funcional e redução da dor. No que se refere à modalidade de tratamento, a maioria das pesquisas incluíram exercícios aeróbicos.

Palavras-chave: doença arterial periférica; tolerância ao exercício; qualidade de vida.

How to cite: Lourenço ALG, Silva JL, Leite JC. The impact of peripheral arterial disease on exercise tolerance and quality of life in the elderly and the role of cardiovascular physiotherapy: review article. J Vasc Bras. 2021;20:e20200117. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200117>

¹ Centro Universitário UNIFACISA, Departamento de Fisioterapia, Campina Grande, PB, Brasil.

Financial support: None.

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: June 30, 2020. Accepted: August 25, 2020.

The study was carried out at Centro Universitário UNIFACISA, Campina Grande, PB, Brazil.



Copyright© 2021 The authors. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

■ INTRODUCTION

Peripheral arterial occlusive disease can cause partial or total obstruction of the arteries of the lower limbs, provoking reduced blood flow to the extremities. In the most critical cases there is a risk of limb amputation if revascularization is not possible.^{1,2}

Approximately 20% of the population affected by this disease are over the age of 65. In Brazil, it is estimated that 0.053% of the population is diagnosed with peripheral arterial disease (PAD) annually, including men aged from 55 to 74 years and women from 65 to 74 years. The disease can course asymptotically in up to 80% of cases, delaying early diagnosis and making it more difficult to make a diagnosis, compromising prognosis as a result.^{3,4}

Major risk factors for PAD include diabetes, smoking, hypertension, and dyslipidemia, which are all conditions that predominate in the elderly population.⁵ The primary element in clinical presentation is intermittent claudication, affecting around one third of patients. Other frequent symptoms include cramps, pain, and tiredness in the lower limbs, which worsen when walking and are relieved at rest.⁶

At more advanced stages of PAD, tissue necrosis can occur, greatly increasing the risk of losing the limb involved.⁶ All of these factors mean that PAD is responsible for impairment of patients' functional capacity and reduced quality of life (QoL).^{1,3}

It is therefore recommended that these people undergo early vascular assessment, aiming to determine their functional capacity and exercise tolerance. This can be achieved using direct measures, such as a treadmill test or the 6-minute walk test (6WT), or using indirect measures, employing specific scales.⁷ QoL can be assessed using questionnaires that cover physical, psychological, and social aspects and the subject's self-perception.⁸

In this context, physiotherapy has an important role to play in PAD treatment, because it can be used during the preoperative period, with the objective of controlling pain, reducing swelling, increasing amplitude of movements, stimulating mobility, and providing health education, and also during the postoperative period, with the objective of promoting increased muscle strength, amplitude of movement, and functional capacity, using resistance exercises, aerobics, and flexibility training.²

In view of the above, and considering the increasing numbers of elderly people with PAD in Brazil, research into the subject seeking information of existing therapies and on the changes provoked by

the disease can help to increase treatment success. This study was therefore conducted to review the literature, attempting to determine the impact of PAD on exercise tolerance and QoL in the elderly, in addition to investigating the possible contributions that physiotherapy can make towards minimizing these changes.

■ METHODS

This is an integrative literature review based on a search for articles indexed on the MEDLINE/Pubmed, LILACS, SciELO, Scopus (Elsevier), Science Direct, and PEDro databases. Manual searches were also performed of the references of the articles included in this study and in previously published integrative reviews on the subject, seeking any other potentially eligible studies.

The articles included could be in any language, with no date limits, and all types of study design and must investigate elderly patients with PAD and/or who received physiotherapy. Review articles, studies in which the intervention was cut short or results were inconclusive, and protocols for future studies were all excluded.

The search process was conducted during April and May of 2020 and all searches were run in English. The Boolean operators "AND" and "OR" were used to construct the search statements, which were adapted to meet each database's requirements. The MeSH (Medical Subject Headings) descriptors used were "peripheral arterial disease", "peripheral artery disease", "exercise tolerance", "elderly", "quality of life", "HRQOL", "health related quality of life", "life quality", "physical therapy specialty", "physiotherapy specialty", and "physiotherapy".

The research question was defined according to the PICO strategy, in which "P" stands for patient or problem (elderly people with PAD); "I" for the intervention studied (physiotherapy); "C" for comparison or control (not analyzed in this study); and "O" for the outcome of interest (exercise tolerance and QoL). The questions used to guide the study were therefore defined as follows: "Does PAD have negative impacts on exercise tolerance and QoL in the elderly? How can physiotherapy help to improve these changes?"

The Oxford Center for Evidence-based Medicine scale was used for processing and analyzing the data, assessing evidence level and recommendation grade per study type. Studies that were clinical trials were evaluated using the PEDro scale, which assesses randomized

controlled studies in terms of their methodological quality, internal validity, and statistical description.

RESULTS

A total of 7,587 studies were identified on the following databases: MEDLINE (584), LILACS (1,873), SciELO (1,116), Scopus (1,603), PEDro (44), and Science Direct (2,367). After applying the eligibility criteria, seven articles were selected for the review. A flowchart illustrating the search process is shown in Figure 1.

The characteristics of the studies selected were as follows: 71.44% were controlled clinical trials,⁹⁻¹³ 14.3% were uncontrolled clinical trials,¹⁴ and 14.3% were cross-sectional case-control studies.¹⁵ A total of 685 patients participated in the studies analyzed, a majority of whom were male (77.7%). Table 1 contains a summary of the main findings.

With regard to methodological quality, 85.72% of the articles met the requirements for assessment according to the PEDro criteria, with the exception being a single study,¹⁵ which had a cross-sectional case-control design. After evaluation, it was found that 71.44% of the studies had moderate scores for methodological quality and 28.56% had low scores, considering a maximum score of 10. The studies' recommendation grades were high, indicating that they had an elevated level of recommendation confidence. The evidence levels, recommendation grades, and methodological quality scores for each study are shown in Table 2.

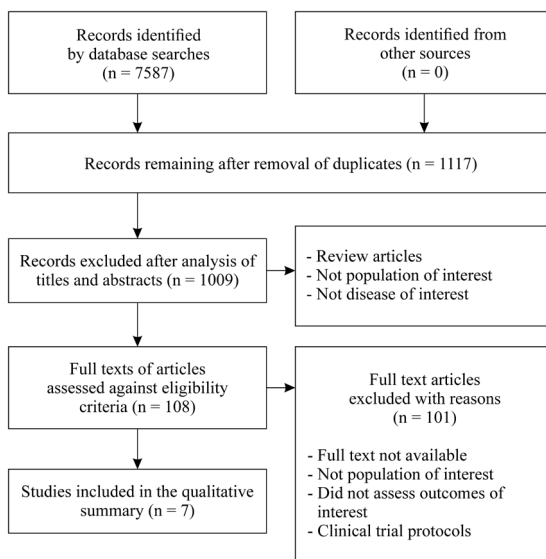


Figure 1. Flow diagram for the article search and selection process.

DISCUSSION

Analysis of the treatment protocols revealed a diverse range of approaches. Some studies, such as those by Langbein et al.⁹ and Collins et al.,¹¹ adopted Nordic-style walking with the objective of increasing exercise tolerance, although they differed on the regularity and duration of their interventions. This type of walking is performed with the support of two poles, reducing impact on the lower limbs and also enabling more intense movement of the upper limbs and trunk.

In studies by Lamberti et al.¹² and Malagoni et al.,¹⁴ used intermittent traditional walking sessions. The control group used for comparisons by Lamberti et al.¹² comprised patients who underwent revascularization surgery. Finally, Tew et al.¹⁰ and Akerman et al.¹³ completely diverge from the others, using interventions consisting of upper limb aerobic exercises, immersion in hot water, resistance exercises, and calisthenics.

There were similarities in the assessment tools used. In general, participants were analyzed using the Medical Outcomes Short-Form Health Survey (SF-36) to measure QoL, in at least 57.14% of the studies. The outcome exercise tolerance was measured in all studies. The following tests and instruments were used for this: the Walking Impairment Questionnaire, incremental and constant load treadmill tests, upper limb ergometer testing, the 6WT, and maximum oxygen consumption (VO_2 max) analysis.

The studies adopted the following methods to measure tissue oxygen perfusion and increases or reductions in body temperature provoked by the interventions: near-infrared spectroscopy, flow-mediated dilation, pulse wave velocity, venous occlusion plethysmography, carbon monoxide re-breathing, and telemetry capsules.

Impact of PAD on exercise tolerance in the elderly and the role of physiotherapy

Dziubek et al.¹⁵ (n = 135) evaluated exercise tolerance and lower limb muscle strength in healthy elderly people and in elderly PAD patients. They concluded that PAD reduces exercise tolerance and functional capacity, significantly reducing strength and speed of muscle contraction ($p < 0.005$), distance covered before absolute claudication ($p < 0.0001$), distance covered in meters ($p < 0.01$), and gait velocity ($p < 0.01$).

Collins et al.¹¹ enrolled elderly people with PAD who had an ankle-brachial index ≤ 0.90 or evidence of calcified vessels. The participants were divided into two groups: Nordic or traditional walking. The authors reported that both groups exhibited gradual improvement in tissue oxygenation over the course

Table 1. Characteristics of the studies selected.

Authors, country	Type of study	Population	Assessments	Interventions
Langbein et al., ⁹ United States	Controlled RCT	n = 52 (51 M and 1 W), mean age: 67.05±7.95 years	Exercise tolerance: incre- mental load treadmill test, constant load treadmill test, and VO ₂ max analysis	G1: Nordic walking 3x per week for 24 weeks. G2: control group, no exercise.
Tew et al., ¹⁰ United Kingdom	Controlled RCT	n = 57 (57 M and 0 W), mean age: 70±8 years	Exercise tolerance: test on cycle ergometer with electronic break, hand crank, VO ₂ max analysis, blood lactate concentration, and incremental treadmill test	G1: intermittent aerobic exercise (2 min exercise and 2 min rest) on hand crank ergometer, 2x per week, from 20 to 40 min per day, for 12 weeks. G2: control group, no exercises.
Malagoni et al., ¹⁴ Italy	Uncontrolled RCT	n = 289 (210 M and 79 W), mean age: 71±10.1 years	Exercise tolerance: constant load treadmill test. Quality of life: with SF-36 questionnaire.	All participants: 10 min walk 2x per day, 6 days per week, for 2 years. Afterwards, analysis of variables compared participants with good compliance, 13±2mon- ths (G1) with those with poor compliance, 12±2 months (G2).
Collins et al., ¹¹ United States	Controlled RCT	n = 103 (89 M and 14 W), mean age: 69.7±8.9 years	Exercise tolerance: incre- mental load treadmill test, constant load treadmill test (before and after 6, 12, and 24 weeks) and WIQ. Tissue oxygenation: with NIRS. Quality of life: with SF-36 questionnaire.	Interval exercises (low and high in- tensity) 3x per week for 24 weeks. G1: Nordic walking. G2: traditional walking.
Dziubek et al., ¹⁵ Poland	Cross-sectional case-control study	n = 135 (83 M and 52 W), G1: 85 seniors with PAD and G2: 50 seniors without PAD, mean age: 70.35±7.7 years	Exercise tolerance: 6WT, plus assessment of lower limb dynamic muscle strength and peak torque with an isokinetic dynamometer	NA
Lamberti et al., ¹² Italy	Controlled RCT	n = 27 (21 M and 6 W), mean age: 67±7 years	Exercise tolerance and claudication: constant load treadmill test and 6WT. Quality of life: with SF-36 questionnaire. Also analyzed the cost/effectiveness of treatment and compliance.	G1: home exercise, intermittent walking (1 min of exercise and 1 min of rest) 10 min per day, 6x per week, for 16 weeks. G2: open surgery or revasculari- zation or both, plus instructed to remain active.
Akerman et al., ¹³ New Zealand	Controlled RCT	n = 22 (15 H and 7 W), mean of 75.3±8.9 years	Exercise tolerance: walking test, 6WT. Internal temperature during physical activity: telemetry capsule. Oxygenation and volume of blood, vascular function: with FMD, NIRS, PWV, venous occlusion plethysmo- graphy, and CO re-breathing. Quality of life: with SF-36 questionnaire. Also analyzed compliance with program.	G1: heat therapy with immersions in a heated swimming pool (~39 °C) from 3 to 5x per week, plus resistance exercises and calisthe- nics wearing warm clothes, for 15 to 30 min. G2: walking for 30 to 60 min, 2x per week. Both groups exercised for 12 weeks.

CO = carbon monoxide; RCT = randomized clinical trial; FMD = flow-mediated dilation; G1 = group one; G2 = group two; M = men; W = women; min = minutes; n = number of participants; NA = not applicable; NIRS = near-infrared spectroscopy; SF-36 = Medical Outcomes Short-Form Health Survey; 6WT = 6-minute walk test; VO₂max = maximum oxygen volume; PWV = pulse wave velocity; WIQ = Walking Impairment Questionnaire.

Table 2. Evidence level, recommendation grade, and methodological quality of the studies selected.

Authors	Evidence level – recommendation grade	Methodological quality
Langbein et al. ⁹	1b – A	6/10
Tew et al. ¹⁰	1c – A	3/10
Malagoni et al. ¹⁴	1b – A	5/10
Collins et al. ¹¹	1b – A	5/10
Dziubek et al. ¹⁵	1b – A	5/10
Lamberti et al. ¹²	3b – B	NA
Akerman et al. ¹³	1b – A	6/10

NA = not applicable.

of the 24 weeks, but there were no differences in physical function or distance walked.

In contrast, Langbein et al.⁹ showed that Nordic walking significantly ($p < 0.001$) improved exercise tolerance, as attested by constant and incremental load treadmill tests, and also improved total distance walked ($p < 0.001$), gait velocity ($p < 0.02$), and VO_2 max ($p = 0.01$). Perceived pain levels had also reduced soon after participation in the training program.

Also using walking as the exercise method, Langbein et al.⁹ and Malagoni et al.¹⁴ assessed the effects of traditional walking. Both reported significant increase in distance walked before initial and absolute claudication and both gait velocity and pain threshold also improved. Malagoni et al.¹⁴ also reported that results were more significant in a group that had better compliance with the treatment.

Different types of intervention were adopted by two other studies. Tew et al.¹⁰ employed aerobic training on an arm-crank ergometer and, curiously, reported satisfactory walking performance results. The finding was attributed, at least in part, to the increased oxygen supply to the lower limbs. Notwithstanding, there were improvements in VO_2 max kinetics (from 44.7 ± 10.4 to 41.3 ± 14.4 seconds) and the minimum time to oxygen tissue saturation (from 268 ± 305 to 410 ± 366 seconds), which also increased significantly ($p < 0.05$) during treadmill exercise.

Akerman et al.¹³ used immersions in hot water (at approximately 39°C), resistance exercises, and calisthenics, which led to increases in the distance covered before absolute claudication, from 350 m to 391 m ($p = 0.006$), and initial claudication, from 170 m to 213 m ($p < 0.001$). No significant changes were observed in blood volume, ankle-brachial index, functional results, or blood pressure; but, according to the authors, heat therapy was very well tolerated.

With regard to the contribution made by physiotherapy to the treatments employed, only Akerman et al.¹³ explicitly mentioned the role of a physiotherapist.

The other studies did not specify the professional responsible for conducting the interventions.

The impact of PAD on the QoL of elderly people and the role of physiotherapy

Just four studies¹¹⁻¹⁴ (57.14%) analyzed the effectiveness of the interventions in terms of the elderly people's QoL. The protocols proposed had varying effects on this outcome. The studies published by Lamberti et al.¹² and Malagoni et al.¹⁴ both reported that the elderly people's QoL improved in the physical and emotional domains.

In contrast, neither Collins et al.¹¹ or Akerman et al.¹³ observed significant differences between groups. One probable reason that could explain these results is related to the fact that improved QoL in these patients was not necessarily dependent on the intervention proposed, but on performing physical exercises or undergoing surgical intervention, which corroborates what is postulated in the literature.

With regard to the emotional domain, only the study conducted by Akerman et al.¹³ reported a reduction in the score, of 35 points, irrespective of intervention. However, in this study, which used heat therapy by immersion in conjunction with resistance exercise and calisthenics, it was observed that scores for the pain domain were significantly lower ($p = 0.041$). No other significant changes in QoL were observed in the other domains of the SF-36.

Collins et al.¹¹ used Nordic walking as treatment method, observing significant differences between the intervention and control groups in the physical and mental dimensions ($p = 0.96$ for the physical dimension and $p = 0.43$ for the mental dimension). The authors did not provide more detailed information on the SF-36 domains, such as the exact scores, for example.

Among the studies that employed a traditional walking intervention, Lamberti et al.¹² highlighted that the treatment compliance rate was high (75%) and was reflected in the SF-36 scores, which improved significantly after conclusion of the rehabilitation program and were lower in a group of participants with worse compliance (25%).

These authors also reported that there was no significant difference between the groups in the questionnaire's physical dimension and only the functional capacity domain revealed a significant increase in the group of participants who were treated with revascularization ($p = 0.041$), showing that the interventional treatment was more effective.

In a similar manner, Malagoni et al.¹⁴ reported a positive impact on patient QoL in all of the SF-36 domains, but particularly in the elements functional capacity (increased by 18.9 points) and pain (increased by 22.5 points). They observed that all of the SF-36

domain scores improved significantly after conclusion of the rehabilitation program, with statistically significant differences ($p < 0.0001$).

CONCLUSIONS

The therapeutic interventions assessed in these studies contributed to improved exercise tolerance among the elderly participants, with increases in distance covered, gait velocity, and distance walked free from symptoms, regardless of the type of intervention employed. Moreover, some of the studies reported improvements in maximum functional capacity, measured using VO_2 max. These functional gains were reflected in positive changes to QoL, with higher total and domain scores on the SF-36 questionnaire.

It is important to point out that the protocols employed were not standardized, preventing identification of the superiority of any of the interventions over the others. Nevertheless, the majority of treatments included aerobic exercises. In summary, it is clear that the treatments described can benefit elderly people with PAD, but there is a need to standardize intervention protocols, in order to facilitate compilation of guidelines to help in the clinical practice of professionals who work with these patients.

REFERENCES

- Alvim RO, Dias FAL, Oliveira CM, et al. Prevalence of peripheral artery disease and associated risk factors in a Brazilian rural population: the Baependi Heart Study. *Int J Cardiovasc Sci.* 2018;31:405-13. <http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20180031>.
- Corrêa UAC, Vidal AA, Gonçalves PEO, Sady ERR, Flumignan RLG, Cisneros LL. Fisioterapia intra-hospitalar para pacientes com isquemia crítica de membro inferior: consenso de especialistas. *Fisioter Pesqui.* 2019;26(2):151-7. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/18006426022019>.
- Geiger MA, Guillaumon AT. Primary stenting for femoropopliteal peripheral arterial disease: analysis up to 24 months. *J Vasc Bras.* 2019;18:e20160104. PMID:31191625.
- Mendez CB, Salum NC, Junkes C, Amante LN, Mendez CML. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2019;27:e3122. <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>. PMID:30698220.
- Nunes S, Gouveia C. Afinal, não era preciso amputar! Um caso clínico. *Rev Port Med Geral Fam.* 2018;34(5):307-11. <http://dx.doi.org/10.32385/rpmgfv34i5.11834>.
- Cucato GG, Correia MA, Farah BQ, et al. Validation of a Brazilian Portuguese version of the walking estimated-limitation calculated by history (WELCH). *Arq Bras Cardiol.* 2016;106(1):49-55. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160004>. PMID:26647720.
- Assis CS, Batista LC, Wolosker N, Zerati AE, Silva RCG. Functional independence measure in patients with intermittent claudication. *Rev Esc Enferm USP.* 2015;49(5):756-61. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420150000500007>. PMID:26516744.
- Aragão JA, Santos RM, Neves OMC, et al. Quality of life in patients with peripheral artery disease. *J Vasc Bras.* 2018;17(2):117-21. PMID:30377420.
- Langbein WE, Collins EG, Orebaugh C, et al. Increasing exercise tolerance of persons limited by claudication pain using polestriding. *J Vasc Surg.* 2002;35(5):887-93. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2002.123756>. PMID:12021703.
- Tew G, Nawaz S, Zwierska I, Saxton JM. Limb-specific and cross-transfer effects of arm-crank exercise training in patients with symptomatic peripheral arterial disease. *Clin Sci.* 2009;117(12):405-13. <http://dx.doi.org/10.1042/CS20080688>. PMID:19388883.
- Collins EG, O'Connell S, McBurney C, et al. Comparison of walking with poles and traditional walking for peripheral arterial disease rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2012;32(4):210-8. <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e31825828f4>. PMID:22595894.
- Lamberti N, Malagoni AM, Ficarra V, et al. Structured home-based exercise versus invasive treatment: a mission impossible? A pilot randomized study in elderly patients with intermittent claudication. *Angiology.* 2016;67(8):772-80. <http://dx.doi.org/10.1177/0003319715618481>. PMID:26635335.
- Akerman AP, Thomas KN, van Rij AM, Body ED, Alfdhel M, Cotter JD. Heat therapy vs. supervised exercise therapy for peripheral arterial disease: a 12-wk randomized, controlled trial. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2019;316(6):H1495. <http://dx.doi.org/10.1152/ajpheart.00151.2019>. PMID:31002283.
- Malagoni AM, Vagnoni E, Felisatti M, et al. Evaluation of patient compliance, quality of life impact and cost-effectiveness of a "test in-train out" exercise-based rehabilitation program for patients with intermittent claudication. *Circ J.* 2011;75(9):2128-34. <http://dx.doi.org/10.1253/circj.CJ-10-1311>. PMID:21712607.
- Dziubek W, Bulińska K, Stefańska M, et al. Peripheral arterial disease decreases muscle torque and functional walking capacity in elderly. *Maturitas.* 2015;81(4):480-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.06.001>. PMID:26119244.

Correspondence

Jéssica Costa Leite
Centro Universitário UNIFACISA
Av. Senador Argemiro de Figueiredo, 1901
CEP 58411-020 - Campina Grande (PB), Brasil
Tel.: +55 (83) 2101-8877
E-mail: jessica.leite@maisunifacisa.com.br

Author information

ALGL and JLS - Physical therapists; Postgraduate students of Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto e Infantil, Centro Universitário UNIFACISA

JCL - Physical therapist; MSc in Fisioterapia; PhD candidate, Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Professor, Curso de Fisioterapia, Centro Universitário UNIFACISA.

Author contributions

Conception and design: ALGL, JCL
Analysis and interpretation: ALGL, JLS, JCL
Data collection: ALGL, JLS
Writing the article: ALGL, JLS
Critical revision of the article: ALGL, JCL
Final approval of the article*: ALGL, JLS, JCL
Statistical analysis: N/A.
Overall responsibility: ALGL, JCL

*All authors have read and approved of the final version of the article submitted to *J Vasc Bras.*

Repercussão da doença arterial periférica na tolerância ao exercício e na qualidade de vida de idosos e o papel da fisioterapia cardiovascular: artigo de revisão

The impact of peripheral arterial disease on exercise tolerance and quality of life in the elderly and the role of cardiovascular physiotherapy: review article

Ana Leticia Gonçalves Lourenço¹, Josicléia Leôncio da Silva¹ , Jéssica Costa Leite¹

Resumo

A doença arterial periférica tem como principal sintoma a claudicação intermitente, fator que resulta em incapacidade funcional, comprometendo a qualidade de vida. Esta revisão objetivou fazer um levantamento sobre os impactos ocasionado pela doença nos idosos, investigando as possíveis contribuições da fisioterapia cardiovascular. Para isso, realizou-se uma busca nas bases de dados MEDLINE, LILACS, SciELO, Scopus, Science Direct e PEDro, a qual identificou 7.587 estudos. Desses, sete atenderam aos critérios de elegibilidade, sendo então agrupados e analisados conforme o nível de evidência, grau de recomendação e qualidade metodológica. Pôde-se observar um considerável impacto da doença sobre a tolerância ao exercício e a qualidade de vida. Quanto à abordagem terapêutica desses desfechos, os estudos relataram que houve melhora na deambulação e na qualidade de vida, aumento da capacidade funcional e redução da dor. No que se refere à modalidade de tratamento, a maioria das pesquisas incluíram exercícios aeróbicos.

Palavras-chave: doença arterial periférica; tolerância ao exercício; qualidade de vida.

Abstract

The primary symptom of peripheral arterial its intermittent claudication; a condition that causes functional disabilities, compromising quality of life. This review aimed to survey the impacts of this disease on the elderly, investigating possible contributions that cardiovascular physiotherapy has to offer. Searches were run on the MEDLINE, LILACS, SciELO, Scopus, Science Direct, and PEDro databases, identifying 7,587 studies. Seven of these met the eligibility criteria and were grouped and analyzed according evidence level, recommendation grade, and methodological quality. It was observed that this disease is responsible for considerable impact on exercise tolerance and quality of life. Regarding the therapeutic approach to these outcomes, the studies reported that there were improvements in walking and quality of life, increased functional capacity, and reduced pain. With regard to the treatment modality, most research included aerobic exercises.

Keywords: peripheral arterial disease; exercise tolerance; quality of life.

Como citar: Lourenço ALG, Silva JL, Leite JC. Repercussão da doença arterial periférica na tolerância ao exercício e na qualidade de vida de idosos e o papel da fisioterapia cardiovascular: artigo de revisão. J Vasc Bras. 2021;20:e20200117. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200117>

¹ Centro Universitário UNIFACISA, Departamento de Fisioterapia, Campina Grande, PB, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Junho 30, 2020. Aceito em: Agosto 25, 2020.

O estudo foi realizado no Centro Universitário UNIFACISA, Campina Grande, PB, Brasil.



■ INTRODUÇÃO

A doença arterial obstrutiva periférica pode causar obstrução parcial ou total das artérias dos membros inferiores, provocando redução do fluxo sanguíneo para as extremidades. Nos casos mais críticos, existe o risco de amputação do membro, caso não haja possibilidade de revascularização^{1,2}.

Aproximadamente 20% da população acometida pela doença têm mais de 65 anos de idade. No Brasil, estima-se que anualmente 0,053% da população seja diagnosticada com doença arterial periférica (DAP), incluindo homens com idade entre 55 e 74 anos e mulheres de 65 a 74 anos. Essa doença pode progredir de forma assintomática em até 80% dos casos, o que atrasa e dificulta o diagnóstico precoce, comprometendo o prognóstico^{3,4}.

Dentre os principais fatores de risco para DAP, destacam-se: diabetes, tabagismo, hipertensão e dislipidemia, condições preponderantes na população idosa⁵. Quanto à apresentação clínica, destaca-se a claudicação intermitente, a qual acomete cerca de um terço dos pacientes. Além disso, são frequentes sintomas como câibra, dor ou cansaço nos membros inferiores (MMII), que pioram no decorrer da caminhada e aliviam no repouso⁶.

Em estágios mais avançados da DAP, pode ocorrer necrose tecidual, aumentando significativamente o risco de o indivíduo perder o membro acometido⁶. Todos esses fatores fazem com que a DAP seja responsável pela redução da capacidade funcional e pela piora da qualidade de vida (QV) dos pacientes^{1,3}.

Dessa forma, é recomendada a avaliação vascular precoce nesses indivíduos, a fim de que se determine a capacidade e a tolerância ao exercício. Para isso, podem ser utilizadas medidas diretas, por meio do teste de esteira ou do teste de caminhada de seis minutos (TC6), assim como medidas indiretas, utilizando escalas específicas⁷. Já a QV pode ser avaliada por questionários que consideram tanto aspectos físicos, psicológicos e sociais como a percepção do indivíduo⁸.

Nesse contexto, a fisioterapia apresenta um importante papel no tratamento da DAP, pois pode atuar no pré-operatório com o objetivo de controlar a dor, reduzir edemas, aumentar a amplitude de movimento, estimular a deambulação e propiciar a educação em saúde; e no pós-operatório com o objetivo de promover ganho de força muscular, amplitude de movimento e capacidade funcional, por meio de exercícios resistidos, aeróbicos e de flexibilidade².

Diante do exposto, considerando o crescente número de idosos acometidos pela DAP no Brasil, pesquisar sobre essa temática, em busca de informação acerca das terapêuticas existentes e das alterações relacionadas à doença, pode elevar as chances de sucesso no

tratamento. Portanto, este trabalho se propôs a revisar a literatura a fim de verificar o impacto da DAP na tolerância ao exercício e na QV de idosos, além de investigar as possíveis contribuições da fisioterapia para minimizar essas alterações.

■ MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, em que se realizou uma busca por artigos indexados nas bases de dados MEDLINE/Pubmed, LILACS, SciELO, Scopus (Elsevier), Science Direct e PEDro. Foi realizada também a busca manual nas referências dos artigos incluídos nesta pesquisa e das revisões integrativas já existentes sobre essa temática, em busca de quaisquer outros estudos potencialmente elegíveis.

Incluíram-se na pesquisa artigos em qualquer idioma, sem restrição de ano, com todos os tipos de delineamento, que avaliaram pacientes idosos com DAP e/ou que realizaram atendimento fisioterapêutico. Excluíram-se artigos de revisão, estudos em que a intervenção tinha sido interrompida ou com resultados inconclusivos, e protocolos de estudos futuros.

O levantamento foi realizado em abril e maio de 2020, e todas as buscas foram executadas em inglês. Utilizaram-se os operadores booleanos “AND” e “OR” para montar as estratégias de busca, que foram adaptadas conforme as exigências de cada base. Os descritores MeSH (Medical Subject Headings) adotados foram: “peripheral arterial disease”, “peripheral artery disease”, “exercise tolerance”, “elderly”, “quality of life”, “HRQOL”, “health related quality of life”, “life quality”, “physical therapy specialty”, “physiotherapy specialty” e “physiotherapy”.

A questão de pesquisa foi fundamentada por meio da estratégia PICO, na qual “P” refere-se ao paciente ou problema (idosos com DAP); “I” à intervenção estudada (fisioterapia); “C” à comparação ou controle (não foi considerado neste estudo); e “O” ao desfecho de interesse (tolerância ao exercício e QV). Portanto, a pergunta norteadora para a condução da presente pesquisa foi: “A DAP traz repercussões negativas na tolerância ao exercício e na QV dos idosos? De que forma a fisioterapia pode auxiliar na melhora dessas alterações?”.

Para o processamento e análise dos dados, foi utilizada a escala *Oxford Centre for Evidence-based Medicine*, a fim de avaliar o nível de evidência e o grau de recomendação por tipo de pesquisa. Já para avaliar os estudos selecionados que se caracterizaram como ensaios clínicos, foi utilizada a escala PEDro, a qual avalia estudos controlados aleatorizados em termos de qualidade metodológica, validade interna e descrição estatística.

RESULTADOS

Foram identificados 7.587 estudos, obtidos nos seguintes bancos de dados: MEDLINE (584), LILACS (1.873), SciELO (1.116), Scopus (1.603), PEDro (44) e Science Direct (2.367). Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, sete artigos foram selecionados para compor esta pesquisa. O esquema dos resultados das buscas está representado na Figura 1.

Quanto às características dos estudos selecionados, 71,44% eram ensaios clínicos controlados⁹⁻¹³, 14,3% eram ensaios clínicos não controlados¹⁴, e 14,3% eram estudos transversais do tipo caso-controle¹⁵. Ao todo, 685 pacientes fizeram parte dos estudos analisados, em sua maioria indivíduos do sexo masculino (77,7%). Uma síntese dos principais achados está representada na Tabela 1.

No que se diz respeito à qualidade metodológica, 85,72% dos artigos preencheram os requisitos para avaliação, conforme os critérios da escala PEDro, à exceção de um estudo¹⁵, por se tratar de uma pesquisa de caráter transversal do tipo caso-controle. Após a avaliação, evidenciou-se que 71,44% das pesquisas exibiram escores medianos de qualidade metodológica, e 28,56% exibiram escore baixo, considerando que a pontuação máxima é 10. O grau de recomendação dos artigos foi alto, indicando que os estudos selecionados apresentaram um elevado grau de confiança e recomendação. Os níveis de evidência, grau de recomendação e qualidade metodológica de cada estudo estão expostos na Tabela 2.

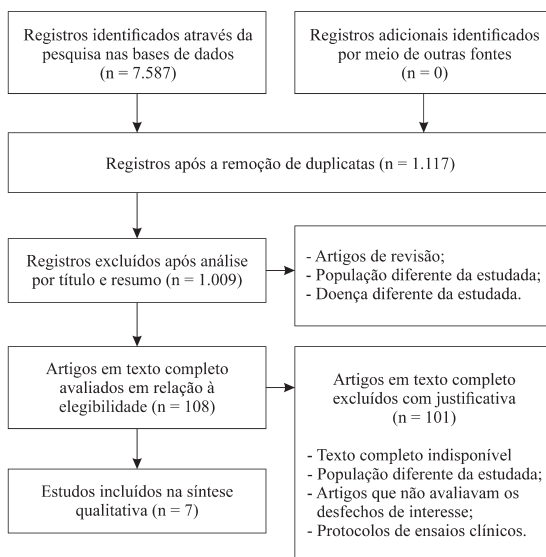


Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos.

DISCUSSÃO

Ao analisar os protocolos de tratamento, evidenciou-se uma diversidade nas abordagens utilizadas. Alguns estudos, como os de Langbein et al.⁹ e Collins et al.¹¹, adotaram caminhadas nórdicas visando potencializar a tolerância ao exercício, embora divergindo quanto à periodicidade e à duração da intervenção. Essa modalidade de caminhada é realizada apoiando-se em dois bastões, o que reduz o impacto nos MMII ao mesmo tempo em que permite a movimentação mais intensa dos membros superiores (MMSS) e do tronco.

Já as pesquisas de Lamberti et al.¹² e Malagoni et al.¹⁴ utilizaram sessões intermitentes de caminhadas tradicionais. O grupo controle formado por Lamberti et al.¹² era composto por pacientes submetidos a cirurgia de revascularização. Por fim, Tew et al.¹⁰ e Akerman et al.¹³ divergiram totalmente dos anteriores, pois a intervenção usada consistia em exercícios aeróbicos de MMSS, imersões em água quente, exercícios resistidos e calistênicos.

Quanto às ferramentas de avaliação, houve semelhanças. Em geral, os indivíduos foram analisados pelo questionário *Medical Outcomes Short-Form Health Survey* (SF-36), a fim de mensurar a QV, em pelo menos 57,14% dos estudos. Já o desfecho tolerância ao exercício foi mensurado em todas as pesquisas. Para isso, foram utilizados os seguintes instrumentos: *Walking Impairment Questionnaire*, testes de esteira com carga incremental e constante, teste em ergômetro de MMSS, TC6 e análise do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}).

No que se refere à avaliação da perfusão de oxigênio nos tecidos e do aumento ou diminuição de temperatura corporal promovidos pela intervenção proposta, os estudos adotaram os seguintes métodos de mensuração: espectroscopia no infravermelho próximo, dilatação mediada por fluxo, velocidade de onda de pulso, pletismografia de oclusão venosa, reinalação de monóxido de carbono e cápsula de telemetria.

Impacto da DAP na tolerância ao exercício de idosos e o papel da fisioterapia

O estudo de Dziubek et al.¹⁵ (n = 135) avaliou a tolerância ao exercício e a força dos músculos dos MMII em idosos saudáveis e com DAP. Os autores concluíram que a DAP reduz a tolerância ao exercício e a capacidade funcional, devido à diminuição significativa da força e da velocidade de contração muscular ($p < 0,005$), da distância para claudicação absoluta ($p < 0,0001$), da distância percorrida em metros ($p < 0,01$) e da velocidade da marcha ($p < 0,01$).

Tabela 1. Caracterização dos estudos selecionados.

Autor, país	Tipo de estudo	População	Avaliação	Intervenção
Langbein et al. ⁹ , EUA	ECR controlado	n = 52 (51 H e 1 M), média de 67,05±7,95 anos	Tolerância ao exercício: teste de esteira com carga incremental, carga constante e análise do VO ₂ max	G1: caminhada nórdica 3x por semana durante 24 semanas. G2: grupo controle, sem exercícios.
Tew et al. ¹⁰ , Reino Unido	ECR controlado	n = 57 (57 H e 0 M), média de 70±8 anos	Tolerância ao exercício: teste em cicloergômetro com freio eletrônico, manivela de braço, análise do VO ₂ max, concentração de lactato no sangue e teste incremental em esteira	G1: exercício aeróbico intermitente (2 min de exercício e 2 de repouso) em ergômetro de MMSS, 2x por semana, de 20 a 40 min por dia, durante 12 semanas. G2: grupo controle, sem exercícios.
Malagoni et al. ¹⁴ , Itália	ECR não controlado	n = 289 (210 H e 79 M), média de 71±10,1 anos	Tolerância ao exercício: teste de esteira com carga constante. Qualidade de vida: com questionário SF-36.	Todos os participantes: caminhada de 10 min 2x por dia, 6 dias por semana, durante 2 anos. Posteriormente, a análise das variáveis foi realizada entre os participantes que tiveram alta adesão, 13±2 meses (G1) com os de baixa adesão, 12±2 meses (G2).
Collins et al. ¹¹ , EUA	ECR controlado	n = 103 (89 H e 14 M), média de 69,7±8,9 anos	Tolerância ao exercício: teste de esteira com carga incremental, carga constante (antes e após 6, 12 e 24 semanas) e WIQ. Oxigenação tecidual: com NIRS. Qualidade de vida: com questionário SF-36.	Exercício intervalado (baixa e alta intensidade) 3x por semana durante 24 semanas. G1: caminhada nórdica. G2: caminhada tradicional.
Dziubek et al. ¹⁵ , Polônia	Estudo transversal do tipo caso-controle	n = 135 (83 H e 52 M), G1: 85 idosos com DAP e G2: 50 idosos sem DAP, média de 70,35±7,7 anos	Tolerância ao exercício: TC6, mais avaliação da força muscular dinâmica dos MMII e pico de torque com dinamômetro isocinético	NA
Lamberti et al. ¹² , Itália	ECR controlado	n = 27 (21 H e 6 M), média de 67±7 anos	Tolerância ao exercício e claudicação: teste de esteira com carga constante e TC6. Qualidade de vida: com questionário SF-36. Também avaliou o custo/efetividade do tratamento e adesão.	G1: exercício domiciliar, caminhada intermitente (1 min de exercício e 1 de repouso) 10 min ao dia, 6x por semana, durante 16 semanas. G2: cirurgia aberta ou revascularização ou ambas, mais orientações para permanecerem ativos.
Akerman et al. ¹³ , Nova Zelândia	ECR controlado	n = 22 (15 H e 7 M), média de 75,3±8,9 anos	Tolerância ao exercício: teste de caminhada, TC6. Temperatura interna durante atividade física: cápsula de telemetria. Oxigenação e volume do sangue, função vascular: com a FMD, NIRS, VOP, pletismografia de oclusão venosa e reinalação de CO. Qualidade de vida: com questionário SF-36. Também avaliou a aderência ao programa.	G1: termoterapia com imersões em piscina aquecida (~39 °C) de 3 a 5x por semana, mais exercícios de resistência e calistênicos com roupas aquecidas, durante 15 a 30 min. G2: caminhada 30 a 60 min, 2x por semana. Ambos os grupos exercitaram-se durante 12 semanas.

CO = monóxido de carbono; ECR = ensaio clínico randomizado; FMD = dilatação mediada por fluxo; G1 = grupo um; G2 = grupo dois; H = homens; M = mulheres; min = minutos; MMII = membros inferiores; MMSS = membros superiores; n = número de participantes; NA = não se aplica; NIRS = *near-infrared spectroscopy* (espectroscopia no infravermelho próximo); SF-36 = *Medical Outcomes Short-Form Health Survey*; TC6 = teste de caminhada de 6 minutos; VO₂max = volume máximo de oxigênio; VOP = velocidade de onda de pulso; WIQ = *Walking Impairment Questionnaire*.

Tabela 2. Nível de evidência, grau de recomendação e qualidade metodológica dos estudos selecionados.

Autor	Nível de evidência – grau de recomendação	Qualidade metodológica
Langbein et al. ⁹	1b – A	6/10
Tew et al. ¹⁰	1c – A	3/10
Malagoni et al. ¹⁴	1b – A	5/10
Collins et al. ¹¹	1b – A	5/10
Dziubek et al. ¹⁵	1b – A	5/10
Lamberti et al. ¹²	3b – B	NA
Akerman et al. ¹³	1b – A	6/10

NA = não se aplica.

Já a pesquisa de Collins et al.¹¹ incluiu idosos com DAP que apresentavam índice tornozelo-braquial $\leq 0,90$ ou alguma evidência de vasos calcificados. Os participantes foram divididos em dois grupos: caminhada nórdica ou tradicional. Os autores relataram que ambos os grupos apresentaram melhora gradativa na oxigenação tecidual durante 24 semanas, porém não houve diferenças na função física ou na distância percorrida.

Entretanto, Langbein et al.⁹ mostraram que a caminhada nórdica melhorou significativamente ($p < 0,001$) a tolerância ao exercício, verificada pelos testes de carga constante e incremental em esteira, e também a distância total percorrida ($p < 0,001$), a velocidade da caminhada ($p < 0,02$) e o $VO_2\max$ ($p = 0,01$). Houve também redução dos níveis de percepção de dor logo após a aplicação do programa de treinamento.

Ainda utilizando o exercício de caminhada, Langbein et al.⁹ e Malagoni et al.¹⁴ avaliaram seus efeitos, porém na modalidade tradicional. Ambos retrataram aumento significativo na distância para claudicação inicial e absoluta, com acréscimo também na velocidade da marcha e no limiar da dor. Malagoni et al.¹⁴ ainda destacaram que os resultados foram mais significativos no grupo que melhor aderiu ao programa de tratamento.

Uma forma diferente de intervenção foi adotada por outras duas pesquisas. Tew et al.¹⁰ utilizaram o treino aeróbico de MMSS realizado em ergômetro e, curiosamente, relataram resultados satisfatórios no desempenho da caminhada. Esse achado foi atribuído, pelo menos em parte, ao aumento da oferta de oxigênio aos MMII. Ainda assim, houve melhora da cinética do $VO_2\max$ (de $44,7 \pm 10,4$ para $41,3 \pm 14,4$ segundos) e do tempo mínimo para saturação de oxigênio tecidual (de 268 ± 305 para 410 ± 366 segundos), que também aumentou significativamente ($p < 0,05$) durante a caminhada em esteira.

Já Akerman et al.¹³ utilizaram imersões (a aproximadamente 39°C), exercícios resistidos e calistênicos, que resultaram no aumento da distância para claudicação absoluta de 350 m para 391 m ($p = 0,006$) e da claudicação inicial, que passou de 170 m para 213 m ($p < 0,001$). Não foram observadas alterações

significativas em termos de volume sanguíneo, índice tornozelo-braquial, resultados funcionais ou níveis pressóricos; porém, a adesão e a tolerância à termoterapia foram excelentes, segundo os autores relataram.

No que se refere às contribuições da fisioterapia para o tratamento, apenas o estudo de Akerman et al.¹³ mencionou claramente o papel do fisioterapeuta. Os demais não relataram qual profissional ficou responsável por conduzir a intervenção.

Impacto da DAP na QV de idosos e o papel da fisioterapia

Apenas quatro pesquisas¹¹⁻¹⁴ (57,14%) abordaram a efetividade da intervenção na QV dos idosos. O efeito dos protocolos propostos sobre esse desfecho foi variável. Os estudos realizados por Lamberti et al.¹² e Malagoni et al.¹⁴ relataram que houve melhora na QV dos idosos, no que se refere aos domínios das dimensões física e emocional.

Por outro lado, Collins et al.¹¹ e Akerman et al.¹³ não observaram diferenças significantes entre os grupos. Uma provável explicação para os resultados obtidos pode estar relacionada ao fato de que a melhora na QV desses pacientes não esteve necessariamente atrelada à intervenção proposta, mas sim à execução dos exercícios físicos ou à intervenção cirúrgica, fato que corrobora o postulado pela literatura.

Quanto ao domínio emocional, apenas o estudo de Akerman et al.¹³ apresentou redução de 35 pontos no escore, independentemente da intervenção. Todavia, observou-se que o domínio dor foi significativamente menor ($p = 0,041$), sendo que a pesquisa utilizou termoterapia por imersão associada à prática de exercícios de resistência e calistênicos. Não foram observadas outras alterações significativas na QV para os demais domínios do SF-36.

Em relação às dimensões física e mental, Collins et al.¹¹, que utilizaram como abordagem terapêutica a caminhada nórdica, não observaram diferenças significativas entre os grupos intervenção e controle ($p = 0,96$ para a dimensão física e $p = 0,43$ para a dimensão mental). Informações mais detalhadas sobre os domínios do SF-36, como os valores exatos dos escores, não foram relatadas pelos autores.

Entre as pesquisas que adotaram a caminhada tradicional, Lamberti et al.¹² destacaram que a adesão ao tratamento foi alta (75%), repercutindo nos escores do SF-36, os quais melhoraram significativamente após a conclusão do programa de reabilitação, sendo menores no grupo de participantes com baixa adesão (25%).

Os autores ainda acrescentam que não houve diferença significativa entre os grupos na dimensão física do questionário, e que somente o domínio capacidade funcional revelou um aumento significativo no grupo de participantes que foram submetidos

a revascularização ($p = 0,041$), mostrando que o tratamento intervencionista foi mais efetivo.

De maneira semelhante, Malagoni et al.¹⁴ mostraram um impacto positivo na QV dos pacientes em todos os domínios do SF-36, principalmente em relação às áreas de capacidade funcional (aumento de 18,9 pontos) e dor (aumento de 22,5 pontos). Pôde-se observar que todos os escores dos domínios do SF-36 melhoraram significativamente após a conclusão do programa de reabilitação, exibindo valores estatisticamente significativos ($p < 0,0001$).

CONCLUSÕES

As intervenções terapêuticas avaliadas nos estudos contribuíram para melhora da tolerância ao exercício em idosos, com aumento da distância percorrida, da velocidade da marcha e da distância livre de sintomas, independente da modalidade empregada. Além disso, alguns estudos relataram que houve melhora na capacidade funcional máxima, medida por meio do VO_2 max. Esses ganhos funcionais refletiram positivamente na QV, com melhora nos escores totais e por domínio do questionário SF-36.

É importante ressaltar que não houve padronização dos protocolos utilizados, o que inviabiliza a identificação da superioridade de alguma intervenção em relação a outra. No entanto, a maioria dos tratamentos incluíram exercícios aeróbicos. Em suma, fica claro que as terapias apresentadas podem beneficiar idosos com DAP; porém, se faz necessária uma padronização dos protocolos de intervenção, de modo a favorecer a elaboração de diretrizes que auxiliem na prática clínica dos profissionais que atuam com esse perfil de pacientes.

REFERÊNCIAS

- Alvim RO, Dias FAL, Oliveira CM, et al. Prevalence of peripheral artery disease and associated risk factors in a Brazilian rural population: the Baependi Heart Study. *Int J Cardiovasc Sci*. 2018;31:405-13. <http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20180031>.
- Corrêa UAC, Vidal AA, Gonçalves PEO, Sady ERR, Flumignan RLG, Cisneros LL. Fisioterapia intra-hospitalar para pacientes com isquemia crítica de membro inferior: consenso de especialistas. *Fisioter Pesqui*. 2019;26(2):151-7. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/18006426022019>.
- Geiger MA, Guillaumon AT. Primary stenting for femoropopliteal peripheral arterial disease: analysis up to 24 months. *J Vasc Bras*. 2019;18:e20160104. PMID:31191625.
- Mendez CB, Salum NC, Junkes C, Amante LN, Mendez CML. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2019;27:e3122. <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>. PMID:30698220.
- Nunes S, Gouveia C. Afinal, não era preciso amputar! Um caso clínico. *Rev Port Med Geral Fam*. 2018;34(5):307-11. <http://dx.doi.org/10.32385/rpmgf.v34i5.11834>.
- Cucato GC, Correia MA, Farah BQ, et al. Validation of a Brazilian Portuguese version of the walking estimated-limitation calculated by history (WELCH). *Arq Bras Cardiol*. 2016;106(1):49-55. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160004>. PMID:26647720.
- Assis CS, Batista LC, Wolosker N, Zerati AE, Silva RCG. Functional independence measure in patients with intermittent claudication. *Rev Esc Enferm USP*. 2015;49(5):756-61. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420150000500007>. PMID:26516744.
- Aragão JA, Santos RM, Neves OMG, et al. Quality of life in patients with peripheral artery disease. *J Vasc Bras*. 2018;17(2):117-21. PMID:30377420.
- Langbein WE, Collins EG, Orebaugh C, et al. Increasing exercise tolerance of persons limited by claudication pain using polestriding. *J Vasc Surg*. 2002;35(5):887-93. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2002.123756>. PMID:12021703.
- Tew G, Nawaz S, Zwierska I, Saxton JM. Limb-specific and cross-transfer effects of arm-crank exercise training in patients with symptomatic peripheral arterial disease. *Clin Sci*. 2009;117(12):405-13. <http://dx.doi.org/10.1042/CS20080688>. PMID:19388883.
- Collins EG, O'Connell S, McBurney C, et al. Comparison of walking with poles and traditional walking for peripheral arterial disease rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2012;32(4):210-8. <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0b013e31825828f4>. PMID:22595894.
- Lamberti N, Malagoni AM, Ficarra V, et al. Structured home-based exercise versus invasive treatment: a mission impossible? A pilot randomized study in elderly patients with intermittent claudication. *Angiology*. 2016;67(8):772-80. <http://dx.doi.org/10.1177/0003319715618481>. PMID:26635335.
- Akerman AP, Thomas KN, van Rij AM, Body ED, Alfarhel M, Cotter JD. Heat therapy vs. supervised exercise therapy for peripheral arterial disease: a 12-wk randomized, controlled trial. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2019;316(6):H1495. <http://dx.doi.org/10.1152/ajpheart.00151.2019>. PMID:31002283.
- Malagoni AM, Vagnoni E, Felisatti M, et al. Evaluation of patient compliance, quality of life impact and cost-effectiveness of a "test in-train out" exercise-based rehabilitation program for patients with intermittent claudication. *Circ J*. 2011;75(9):2128-34. <http://dx.doi.org/10.1253/circj.CJ-10-1311>. PMID:21712607.
- Dziubek W, Bulińska K, Stefańska M, et al. Peripheral arterial disease decreases muscle torque and functional walking capacity in elderly. *Maturitas*. 2015;81(4):480-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.06.001>. PMID:26119244.

Correspondência

Jéssica Costa Leite

Centro Universitário UNIFACISA

Av. Senador Argemiro de Figueiredo, 1901

CEP 58411-020 - Campina Grande (PB), Brasil

Tel: (83) 2101-8877

E-mail: jessica.leite@maisunifacisa.com.br

Informações sobre os autores

ALGL e JLS - Fisioterapeutas; Pós-graduandas em Fisioterapia em

Terapia Intensiva Adulto e Infantil, Centro Universitário UNIFACISA.

JCL - Fisioterapeuta; Mestre em Fisioterapia; Doutoranda, Programa

de pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Federal do Rio

Grande do Norte (UFRN); Professora, Curso de Fisioterapia, Centro

Universitário UNIFACISA.

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: ALGL, JCL

Análise e interpretação dos dados: ALGL, JLS, JCL

Coleta de dados: ALGL, JLS

Redação do artigo: ALGL, JLS

Revisão crítica do texto: ALGL, JCL

Aprovação final do artigo*: ALGL, JLS, JCL

Análise estatística: N/A.

Responsabilidade geral pelo estudo: ALGL, JCL

*Todos os autores leram e aprovaram a versão final

submetida ao J Vasc Bras.