

Artigo Original de Investigação

Efeito da aplicação do método de Buerger Allen no edema pós-traumático do membro inferior – Estudo piloto

Effects of the application of the Buerger Allen method on post-traumatic lower limb oedema - Pilot study

Filipa Teixeira^{1*}, Raquel Ribeiro¹, Ana Margarida Antunes¹, Margarida Florindo¹

¹ Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Área de Ensino de Fisioterapia, 1350-125, Lisboa, ft.filipateixeira@gmail.com; ramosribeiro.raquel@gmail.com; margarida.antunes09@gmail.com; mflorindo@esscvp.eu

O sedentarismo e a hipomobilidade são fatores associados a períodos pós-traumatismo ou cirurgias e determinantes para o desenvolvimento do edema do membro inferior. O objetivo principal deste estudo piloto foi propor um modelo de avaliação experimental para estudar os efeitos da intervenção do método Buerger Allen no volume do edema do pé pós-traumático.

Foram incluídos no estudo 3 utentes com uma média de 61 ± 12 anos de idade, de ambos os géneros, com edema pós-traumatismo do membro inferior. Foram utilizadas medidas de avaliação que permitissem relacionar o fator edema com a microcirculação e com a função motora do membro inferior. A aplicação do método Buerger Allen revelou resultados em todos os testes realizados para o edema e para a função motora do membro inferior. No entanto são necessários mais estudos que incluam um maior número de participantes e que envolvam membros com edema em diferentes condições patológicas.

Sedentary lifestyle and hypomobility are associated with periods after post-trauma or surgery and are determinant for the development of lower limb oedema. The main objective of this pilot study was to propose an experimental evaluation model to study the effects of the Buerger Allen method intervention on the volume of post-traumatic foot oedema.

The study included 3 subjects with an average of 61 ± 12 years, of both genders, with oedema after a lower limb trauma. Evaluation measures were used to link the lower limb oedema with the microcirculation and motor function. The application of the Buerger Allen method revealed results in all tests performed for oedema and for motor function

of the lower limb. However, further studies are needed including a larger number of volunteers as well as oedema in different pathological conditions.

PALAVRAS-CHAVE: Edema; Buerger Allen; função; membros inferiores; fisioterapia.

KEY WORDS: Edema; Buerger Allen; function; lower limb; physiotherapy.

Submetido em 04.02.2020; Aceite em 20.05.2020; Publicado em 01.07.2020.

* **Correspondência:** Filipa Teixeira.

Morada: Av. de Ceuta, Ed Urbiceuta,1350-125, Lisboa. **Email:** ft.filipateixeira@gmail.com

INTRODUÇÃO

O ambiente celular interno está constantemente sujeito a alterações resultantes do ambiente e da consequente atividade biológica¹. Em condições fisiológicas, a maioria das células apresenta a capacidade de regulação do volume intra e extra celular através do equilíbrio entre a pressão hidrostática e a pressão osmótica de forma a garantir uma constante manutenção dos fluidos do corpo, enquanto a permeabilidade das membranas promove a redução do volume da célula sempre que necessário²⁻³. O sedentarismo e a hipomobilidade são fatores associados a períodos pós-traumatismo, ou cirurgia, constituindo-se como determinantes para o desenvolvimento do edema do membro inferior e mesmo da doença vascular periférica⁴.

Numa análise ao impacto que as principais doenças vasculares têm no internamento de todos os hospitais do Sistema Nacional de Saúde (SNS), verificou-se que, entre o período de 2009 a 2014, cerca de 5,75% estão associadas ao diagnóstico primário ou secundário de doenças vasculares, cuja principal consequência é a perda de mobilidade. A maioria dos indivíduos que apresentam estas condições patológicas têm aumentada a tendência para a instalação do edema nas extremidades dos membros inferiores⁴. São situações com longos períodos de recuperação e que aumentam a fragilidade dos doentes reduzindo as suas expectativas de vida, quer pela diminuição da mobilidade e autoconfiança, quer pelo desenvolvimento de patologias depressivas e motivacionais⁵⁻⁶.

Não está completamente esclarecida a influência do movimento nos mecanismos de interação celular, mas sabe-se que, a presença da atividade motora da bomba muscular dos membros inferiores assiste o fluxo à periferia. A realização de exercícios em conjunto com outras técnicas de Fisioterapia pode maximizar os benefícios na circulação periférica⁷. A presença prolongada do edema na extremidade do membro inferior afeta de forma generalizada a amplitude do movimento, a mobilidade de tecidos moles e a força⁸. A questão que se levanta é qual o tipo de exercícios e a regularidade dos mesmos para a obtenção de resultados positivos. O principal objetivo da intervenção da Fisioterapia no edema é, tanto quanto possível, uma redução rápida e efetiva do edema, praticando tarefas funcionais e promovendo o retorno às atividades diárias normais com recentes estudos a apontar para a importância de um programa de exercícios protocolados em intensidade e em duração para efeitos mais consistentes⁷⁻⁸. O método Buerger Allen consiste num conjunto de exercícios posturais ativos da perna e pé que promove a circulação colateral da extremidade do membro inferior, para prevenção da doença vascular periférica⁹.

O objetivo principal deste estudo foi propor um modelo de avaliação experimental para estudar os efeitos da intervenção do método Buerger Allen no volume do edema do pé pós-traumático. Como objetivos secundários pretendeu-se identificar alterações na microcirculação do pé, na performance funcional da marcha e na satisfação global face ao

método aplicado.

METODOLOGIA

Foram incluídos neste estudo piloto, três utentes de 54, 56 e 73 anos de idade, de ambos os géneros (2 mulheres e 1 homem), não fumadores e sem história anterior ou atual de doença cardiovascular. Os 3 participantes apresentavam edema (Tabela 1) pós-traumatismo da extremidade do membro inferior (dois no membro inferior esquerdo e um no membro inferior direito) e passavam mais de 50% das horas do dia-a-dia na posição de sentado. Foram recrutados numa clínica de Fisioterapia na região de Lisboa que, após esclarecimento sobre o estudo assinaram o consentimento informado. Durante o período em que foi aplicado o programa de Buerger Allen, os voluntários não realizaram outros tratamentos de Fisioterapia. Este estudo foi previamente aprovado pela Comissão de Ética da ESSCVP-Lisboa.

As avaliações e protocolo foram sempre realizados pelo mesmo Fisioterapeuta, seguindo as regras do método Buerger Allen. Os procedimentos foram realizados numa sala com temperatura controlada (24 ± 1 °C), depois de um período de estabilização e ambientação à sala de pelo menos 10 minutos na posição de sentado. As avaliações foram realizadas em duas fases, correspondendo a primeira fase a uma Avaliação Inicial (AI) antes da aplicação do protocolo de Buerger Allen, e a segunda fase correspondente a uma Avaliação Final (AF), após três semanas de intervenção.

De acordo com o objetivo do estudo, foram utilizadas medidas de avaliação experimental que permitissem identificar os efeitos da intervenção de Buerger Allen no volume do edema do pé pós-traumático, relacionando o fator edema com a microcirculação, com a função motora do membro inferior e com a possível influência de um programa de exercícios na qualidade de vida. Foram utilizadas como medidas de avaliação: A Fotopletismografia (FPG) que avalia alterações do fluxo sanguíneo provocadas por variações da pressão sanguínea nos vasos periféricos, sendo calculada pela amplitude média de onda em

unidades arbitrárias (A/U), na contagem das mesmas ondas é possível ser calculada a frequência de pulso (FP)¹⁰⁻¹¹. O sensor de reflexão de FPG (sensor de Pulso de Volume Sanguíneo, PLUX Biosignals, Portugal) foi colocado sobre a articulação metatarso falângica do 2º dedo do pé (região dorsal), e mantido com uma tira adesiva de face dupla, para minimizar a ocorrência de artefactos de movimento de sonda-tecido¹². Estes dados foram recolhidos em decúbito dorsal. Foi realizado o teste de perimetria ao membro inferior com edema, mantendo os membros em extensão e totalmente apoiados. Foi utilizada uma fita métrica (fibra de vidro 1,5 m - japanese butterfly) para marcação dos locais de referência e para medição da perimetria¹¹⁻¹³. Foram considerados locais de referência 30 cm abaixo do bordo inferior da patela, no maléolo externo e na articulação metatarso-falângica do 5º dedo do pé. A goniometria foi realizada às amplitudes articulares de flexão plantar e flexão dorsal da tibiotársica, utilizando um goniómetro (Goniometer Angle Medical Ruler Rule Joint Bend Measure Plastic PVC 8" 200mm, Enrad-nonus). Para medição do equilíbrio dinâmico foi utilizado o teste de equilíbrio dinâmico Y Balance Test™ (YBT) (Move2Perform, Evansville, IN, USA) cuja plataforma permite medir uma distância em equilíbrio unipodal em três direções diferentes (anterior, póstero-mediana e póstero-lateral)¹⁴. Os participantes, realizaram o equilíbrio dinâmico com apoio do membro inferior com edema, enquanto alcançavam as diferentes direções com o membro contralateral. Três alcances bem-sucedidos foram realizados e a distância máxima de alcance em cada direção foi medida em centímetros e usada para análise dos dados¹⁵. A temperatura da sala foi controlada em 24 ± 1 °C de forma a proporcionar o máximo de conforto e bem-estar e para evitar eventuais alterações da temperatura corporal⁶.

A escala EuroQol-5D é um instrumento genérico de medição da qualidade de vida relacionada com a saúde, que permite gerar um índice representando o valor do estado de saúde de um indivíduo, em cinco dimensões: mobilidade, cuidados pessoais, atividades habituais, dor/mal-estar e ansiedade/depressão. Este instrumento permite o cálculo de índices genéricos cardinais que representam o valor (intensidade de

preferências) atribuído ao estado de saúde e que podem ser utilizados em avaliações económicas de custo-utilidade¹⁶⁻¹⁸.

Foi utilizada a Escala de Impacto de Fadiga Modificada (MFIS) com avaliação do domínio físico (scores de 0 a 36), o domínio cognitivo (scores de 0 a 40) e o domínio psicossocial (scores de 0 a 8). Valores abaixo de 38 correspondem à ausência de fadiga, e acima deste valor, quanto maior o score, maior o grau de fadiga do indivíduo¹⁶⁻¹⁹.

O teste Time Up and Go (TUG) é um teste de desempenho, cujos resultados podem ser indicativos de risco de queda e está aprovada como instrumento de avaliação para pessoas com edema nos membros inferiores²⁰. A aplicação da TUG, em conjunto com a utilização de outras variáveis, permitiram estudar os resultados funcionais obtidos²¹. No final das três semanas de intervenção foi preenchido um Questionário de Percepção Global de Mudança para aferir o nível de satisfação/melhoria dos utentes²²⁻²³ relativamente à aplicação do método de Buerger Allen. Todos os dados foram analisados de forma descritiva e feita uma relação entre resultados.

Procedimentos de intervenção

Neste estudo, a intervenção consistiu em seis sessões de Fisioterapia (duas vezes por semana), com a aplicação do método de Buerger Allen. Segundo o protocolo²⁴, em cada sessão, são realizados três ciclos em que os membros devem ser posicionados na seguinte sequência: decúbito dorsal (DD1) por um período de 3 minutos, com os membros inferiores a um ângulo de 45° de flexão da anca, elevados através de uma cunha; posição de sentado (PS) por um período de 3 minutos ou até que haja alteração da coloração da pele para avermelhada, realizando exercícios de flexão plantar/dorsal e circunduções para estimular a bomba muscular periférica, durante o tempo definido²⁵⁻²⁷. O último ciclo da sequência é em decúbito dorsal (DD2) durante 3 minutos ou até ser evidente a descoloração da pele nos pés, realizando os mesmos exercícios da posição anterior.

Os três participantes do estudo reproduziram as seis sessões do método de Buerger Allen de igual forma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo piloto realizado em Portugal, que apresenta dados relativos ao método Buerger Allen em vertentes relacionadas com o edema, a funcionalidade física e a percepção global da saúde do indivíduo.

Nos resultados para a medição do edema apresentados na Tabela 1, verificámos uma diminuição do perímetro do membro inferior, em todas as regiões estabelecidas para avaliação, da AI para a AF. Na região a 30 cm abaixo do bordo inferior da patela verificámos uma diferença em média de $0,33 \text{ cm} \pm 0,24$, enquanto no maléolo externo e região da articulação metatarso-falângica do 5º dedo do pé verificámos uma diferença de $2,00 \text{ cm} \pm 2,64$ e $1,17 \text{ cm} \pm 0,11$ respetivamente. O participante que apresentava um maior défice funcional, registou uma maior diferença na avaliação inicial e na avaliação final. Os resultados para o edema permitiram-nos identificar que dois dos participantes obtiveram diferenças no perímetro dos 3 locais de avaliação havendo, no entanto, um participante que manteve os mesmos valores de medidas. O participante que registou a maior redução de edema durante estas 3 semanas, paralelamente iniciou períodos mais prolongados na posição de pé, o que podemos considerar um potencial fator para as alterações desta variável²⁸⁻³⁰. Em relação à função da marcha analisada através do teste TUG, verificámos uma diminuição no tempo da realização do teste de $5,95 \text{ s} \pm 1,52$. Na generalidade, todos os participantes apresentaram uma redução de tempo na execução do teste. Dois dos participantes saíram do score que indica risco de queda, enquanto um dos participantes, embora com valores bastante mais baixos, ainda se apresentou dentro dos valores de risco. Os resultados do teste TUG refletem capacidades de equilíbrio e mobilidade durante a realização da tarefa da marcha. Verificámos uma diminuição do tempo da realização deste teste, o que pode ser traduzido num aumento da velocidade da marcha³¹. Considerando a velocidade da marcha

como um dos principais indicadores do padrão da normalidade da mesma³², estes resultados podem ser vistos de forma positiva na função da marcha para todos os participantes do estudo³³.

Em relação ao equilíbrio dinâmico, analisado através do teste YBT, verificámos um aumento significativo nas medidas anteriores, póstero-laterais e póstero-mediais em todos os participantes do estudo. A média dos 3 participantes (no membro com edema apoiado na plataforma), na distância da direção anterior, aumentou 27,34cm ± 11,34, a média da direção póstero medial e póstero lateral aumentou 30,00 cm ± 24,61 e 34,36 cm ± 28,97 respetivamente (Tabela 1). Sendo que a estabilidade dinâmica avaliada pelo teste YBT depende de fatores como força muscular, co-contracção, flexibilidade, rigidez dos membros inferiores e estabilidade lombo pélvica, podemos aferir que os nossos resultados podem ser vistos como uma melhoria positiva na estabilidade postural e função do membro inferior^{14,34}.

A presença de fadiga interfere com o funcionamento físico¹⁹. A escala MFIS identificou uma alteração de relevo nos três participantes, com valores que os retiram de índices de fadiga. A alteração verificada apresentou uma diferença em média de 7 pontos, passando de 34,33 ± 20,74 para 27,33 ± 18,56. Sendo que a interferência da fadiga influencia o funcionamento físico, e estas duas componentes são difíceis de avaliar quando as habilidades físicas estão severamente limitadas, poder-se-á criar uma ligação em relação ao facto dos participantes com maior défice funcional apresentarem um maior nível de fadiga no score da escala MFIS³⁵⁻³⁶.

Na análise dos resultados da FPG observou-se uma diminuição na média das amplitudes de onda medidas em UA, de 1,10 UA ± 7,73. Com o exercício iniciado durante a intervenção de Buerger Allen, vários sistemas são ativados e a contracção muscular da região posterior da perna corresponde a momentos importantes na atividade da bomba venosa dos membros inferiores¹². Com a força produzida pelos músculos é iniciada uma capacidade de excursão sanguínea promovendo o sistema vascular de retorno venoso. Porém, um pequeno

tamanho da amostra pode dar um viés maior devido às variações entre os participantes ou, em algumas condições, contribuir para um resultado positivo quando o efeito observado é muito maior do que a verdadeira diferença²⁴.

Todos os participantes no estudo apresentaram uma diminuição do score da escala EuroQol-5D da avaliação inicial para a avaliação final. A média do score da escala não sofreu alterações (Tabela 1). Contudo, no final desta escala, há uma questão “Como está a sua saúde de 0 a 100?”, à qual dois participantes atribuíram no final, uma melhor pontuação. Segundo a literatura, um participante com nível elevado de depressão, mas com melhorias a nível da dor, cuidados pessoais, atividades habituais e mobilidade, não deve ser visto com resultados negativos na perceção da mudança³⁷⁻³⁸. Para o nosso estudo pode-se colocar em hipótese que, pelo facto do participante A3 apresentar um estado de depressão/ansiedade superior aos outros dois participantes, possa ter influenciado os resultados relacionados com esta escala.

Parece existir uma associação entre a Escala de Perceção Global de Mudança e a Escala de Qualidade de vida (EuroQol-5D), quando analisadas as respostas do mesmo doente, para estas duas escalas. Por exemplo, o participante A2, que foi o que mais melhorou, atribuiu um score 6 “Melhor e com melhorias que fizeram uma diferença real e útil”, define ter mais saúde na escala de qualidade de vida, e o participante que atribuiu a qualificação de 3 “Ligeiramente melhor mas sem mudanças consideráveis” foi o participante que deu a mesma pontuação no seu estado de saúde na avaliação inicial e na avaliação final (Tabela 2). Este instrumento de medida, que foi somente aplicado na avaliação final, pode trazer uma perspetiva complementar ao relato do utente acerca da sua condição e pode até, consoante o score atribuído pelo utente, ser um indicador importante de alterações e decisões que sejam necessárias fazer em relação à intervenção utilizada³⁹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que a aplicação do método Buerger Allen revelou alterações em todos os testes realizados para o edema e para a função motora. De acordo com os resultados obtidos consideramos que, a utilização de medidas como a Perimetria, FPG, Goniometria, YBT, TUG, EuroQol-5D, e a Escala de Percepção Global de Mudança parecem ser adequados ao objetivo proposto. De acordo com as condições em que foi realizado este estudo, o método proposto mostrou ser eficaz, quando integrado num programa de intervenção em Fisioterapia. No entanto são necessários mais estudos que incluam um maior número de participantes que apresentem edema com origem em diferentes etiologias.

REFERÊNCIAS

1. Tokuda S, Yu A. Regulation of epithelial cell functions by the osmolality and hydrostatic pressure gradients: a possible role of the tight junction as a sensor. *Int. J. Mol. Sci.* 2019; 20:3513-3536.
2. Hoffman EK, Lambert IH, Pederson SF. Physiology of cell volume regulation in vertebrates. *Physiol Rev.* 2009; 89:193–277.
3. Tugral AIL, Viren T, Bakar Y. Tissue dielectric constant and circumference measurement in the follow-up of treatment-related changes in lower-limb lymphedema. *IA.* 2018; 37:26-31.
4. Tessari M, Tisato V, Rimondi E, Zamboni P, Malagoni AM. Effects of intermittent pneumatic compression treatment on clinical outcomes and biochemical markers in patients at low mobility with lower limb edema. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2018; 6:500-510.
5. *Angiologia e Cirurgia Vasculiar. Rede de referência hospitalar. RRH-Angiologia-e-Cirurgia-Vascular.* 2017.
6. Quéré I, Palmier S, Nørregaard S, et al. Estimation of the Prevalence of Lymphoedema/Chronic Oedema in Acute Hospital in In-Patients. *Lymphat Res Biol.* 2019; 17:135-140.
7. Miller LK, Jerosch-Herold C, Shepstone L. Effectiveness of edema management techniques for subacute hand edema: A systematic review. *J Hand Ther.* 2017; 30:432-446.
8. Luz RPC, Simao Haddad CA, Rizzi SKL, Elias S, Nazario ACP, Facina G. Complex therapy physical alone or associated with strengthening exercises in patients with lymphedema after breast cancer treatment: A controlled clinical trial. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2018; 19:1405-1410.
9. Selmar M. Effectiveness of Buerger Allen exercise on lower extremity perfusion and pain among patients with type 2 diabetes mellitus in selected hospitals in Chennai. *IJSR.* 2016; 5:1822-1826.
10. Allen J. Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement. *Physiol Meas.* 2017; 28:R1-R39.
11. Nunes GS, Yamashitafuji I, Wageck B, Teixeira GG, Karloh M, de Noronha M. Reliability of volumetry and perimetry to assess knee. *J Sport Rehabil.* 2016; 25:2015-0094.
12. Florindo M, Silva H, Monteiro Rodrigues L. Impact of the isometric contraction of the calf on the local microcirculation. *J Biomed Biopharm Res.* 2017; 2:179-186.
13. Wageck B, Nunes GS, Bohlen NB, Santos GM, de Noronha M. Kinesio taping does not improve the symptoms or function of older people with knee osteoarthritis: a randomised trial. *J Physiother.* 2016; 62:153–158.
14. Chimera NJ, Smith CA, Warren M. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and y balance test. *J Athl Train.* 2015; 50:475–485.
15. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009; 4:92-99.
16. Balestroni G, Bertolotti G. EuroQol-5D (EQ-5D): an instrument for measuring quality of life. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2012; 78:155-159.
17. Ferreira PL, Ferreira LN, Pereira LN. Contribution for the validation of the Portuguese version of EQ-5D. 2013; 26:664-675.
18. Devlin NJ, Brooks R. EQ-5D and the EuroQol Group: Past, Present and Future. *Appl Health Econ Health Policy.* 2017; 15:127–137.
19. Lundgren-Nilsson A, Tennanta A, Jakobsson S, Simren M, Tafta C, Denckera A. Validation of fatigue impact scale with various item sets – a rasch analysis. *Disabil Rehabil.* 2019; 41:840–846.
20. McDermott MM, Kibbe MR, Guralnik JM, et al. Durability of benefits from supervised treadmill exercise in people with peripheral artery disease. *J Am Heart Assoc.* 2019; 8:e009380.

21. Givens DL, Eskildsen S, Taylor KE, Faldowski RA, Del Gaizo DJ. Timed up and go test is predictive of patient-reported outcomes measurement information system physical function in patients awaiting total knee arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2018; 4:505-509.
22. Domingues Lúcia, Cruz E. Adaptação cultural e contributo para a validação da escala patient global impression of change. *Ifisioline*. 2010; 2:31–37.
23. Rampakakis E, Ste-Marie PA, Sampalis JS, Karellis A, Shir Y, Fitzcharles M. Real-life assessment of the validity of patient global impression of change in fibromyalgia. *RMD Open*. 2015; 1:e000146.
24. Chang C-F, Chang C-C, Chen M-Y. Effect of Buerger's exercises on improving peripheral circulation: A systematic review. *Open J Nurs*. 2015; 5:120–128.
25. Jayabarathi M, Hemavathy V. Buerger allen exercise for type 2 diabetes mellitus foot ulcer patients. *Int J Innov Res Sci Eng Technol*. 2014; 3:17972–17976.
26. Chang CF, Chang CC, Hwang SL, Chen MY. Effects of Buerger exercise combined health-promoting program on peripheral neurovasculopathy among community residents at high risk for diabetic foot ulceration. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2015; 12:145–153.
27. Patidar V. A study to assess the effectiveness of Buerger Allen exercise on improving peripheral circulation among type 2 diabetes mellitus patients in selected hospitals of Nadiad city. *Clin. Pract*. 2018; 15:895-900.
28. Suehiro K, Morikage N, Murakami M, et al. A study of leg edema in immobile patients. *Circ J*. 2014; 78:1733-1739.
29. Mohamed M, KhalafHaidy NA. Suggested physical therapy protocol for reduction of lipomatosis dolorosa of the legs. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 2013; 14:103-108.
30. Yamamoto T, Todo Y, Kaneuchi M, et al. Study of edema reduction patterns during the treatment phase of complex decongestive physiotherapy for extremity lymphedema. *Lymphology*. 2008; 41: 80-86.
31. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the timed up and go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2014; 14:14.
32. Florindo M. Relation of gait evaluation parameters with the lower limbs peripheral muscle pump. *Salutis Scientia*. 2018; 10:15-21.
33. Studensky S, Perera S, Patel K, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA*. 2011; 305:50-58.
34. Coughlan GF, Fullam K, Delahunt E, Gissane C, Caulfield BM. A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. *J Athl Train*. 2012; 47:366-371.
35. Kos D, Erckhofs EK, Nagels G, et al. Assessing fatigue in multiple sclerosis: Dutch modified fatigue impact scale. *Acta Neurol Belg*. 2003; 103:185-191.
36. Téllez N, Río J, Tintoré M, Nos C, Galán I, Montalban X. Does the modified fatigue impact scale offer a more comprehensive assessment of fatigue in MS? *Mult Scler*. 2005; 11:198-202.
37. Caplan N, Robson H, Kelly M, Wilkes G. Changes in health-related quality of life (EQ-5D) dimensions associated with community-based musculoskeletal physiotherapy: a multi-centre analysis. *Qual Life Res*. 2018; 27:2373–2382.
38. Hoi H, Tsang L, Pui J, Cheung Y, King C, Wong H, et al. Psychometric validation of the EuroQoL 5-dimension (EQ-5D) questionnaire in patients with spondyloarthritis. *Arthritis Research & Therapy*. 2019; 21:41.
39. Studenski S, Hayes RP, Leibowitz RQ, et al. Clinical global impression of change in physical frailty: development of a measure based on clinical judgment. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 52:1560-1566.

Tabela 1 – Médias e desvio padrão para as variáveis medidas na avaliação inicial e final.

Variáveis		Avaliação Inicial	Avaliação Final
Perimetria (cm) 30cm abaixo do bordo inferior da patela	Média ± dp	24.5 ± 2.00	24.17 ± 1.76
	≠		0.33 ± 0.24
Perimetria (cm) Maléolo externo do tornozelo	Média ± dp	26.67 ± 3.79	24.67 ± 1.15
	≠		2.00 ± 2.64
Perimetria (cm) Articulação metatarso falângica do 5º dedo do pé	Média ± dp	24.00 ± 0.87	22.83 ± 0.76
	≠		1.17 ± 0.11
FPG (U/A)	Média ± dp	34.70 ± 39.87	33.60 ± 32.54
	≠		1.10 ± 7.73
Goniometria (°) Flexão Plantar	Média ± dp	22.00 ± 13.11	31.00 ± 17.35
	≠		9.00 ± 4.24
Goniometria (°) Flexão Dorsal	Média ± dp	14.00 ± 7.94	14.67 ± 6.81
	≠		0.67 ± 1.13
YBT (cm) Anterior	Média ± dp	30.33 ± 26.65	57.67 ± 15.31
	≠		27.34 ± 11.34
YBT (cm) Pósterio Medial	Média ± dp	42.00 ± 39.34	72.00 ± 14.73
	≠		30.00 ± 24.61
YBT (cm) Pósterio Lateral	Média ± dp	39.67 ± 37.69	74.00 ± 8.72
	≠		34.36 ± 28.97
TUG (m/s)	Média ± dp	22.73 ± 14.19	16.78 ± 15.71
	≠		5.95 ± 1.52
EuroQol-5D (Score)	Média ± dp	1.67 ± 0.50	1.67 ± 0.61
	≠		0.01 ± 0.11
MFIS (Score)	Média ± dp	34.33 ± 20.74	27.33 ± 18.56
	≠		7.00 ± 2.18

Dp - desvio padrão; ≠ - Diferenças entre médias.

FPG – Fotopletismografia; YBT - Y Balance Test; TUG - Teste Time Up and Go; MFIS - Escala de Impacto de Fadiga Modificada.

Tabela 2 – Escala de Percepção Global de Mudança para os três participantes (A1, A2 e A3).

Escala de Percepção Global de Mudança	
Participantes	Score
A1	5
A2	6
A3	3

5 - Moderadamente melhor, com mudança ligeira mas significativa; 6 - Melhor, e com melhorias que fizeram uma diferença real e útil; 7 - Muito melhor, e com uma melhoria considerável que fez toda a diferença.