

Efeito de Uma Ortótese Tornozelo-Pé na Marcha e na Mobilidade Após AVC: Estudo Clínico

Effects of an Ankle-Foot Orthosis on Walking and Mobility After Stroke: a Clinical Trial

Ana Margarida Ferreira⁽¹⁾ | Jennifer Pires⁽¹⁾ | Filipe Carvalho⁽¹⁾ | Anabela Pereira⁽¹⁾ |
Inês Campos⁽¹⁾ | Jorge Laíns⁽¹⁾

Resumo

Introdução: O objetivo deste estudo clínico é analisar o efeito do uso de uma ortótese tornozelo-pé na marcha e na mobilidade de doentes após acidente vascular cerebral (AVC) com pé equino e/ou varo.

Material e Métodos: Dezanove doentes vítimas de AVC, em fase subaguda a crónica, com pé equino e/ou varo, capazes de realizar marcha sem ajuda de terceira pessoa, foram avaliados com e sem ortótese tornozelo-pé. A função motora foi avaliada pela escala Fugl-Meyer, a mobilidade pelo teste *timed up & go* e a marcha analisada no sistema portátil GAITrite®.

Resultados: Verificou-se uma tendência de melhoria na mobilidade e nos parâmetros temporo-espaciais da marcha com o uso de ortótese tornozelo-pé, expressa pela diminuição do tempo na realização do teste *timed up & go* (43,00 para 39,77s, $p = 0,064$), pelo aumento da velocidade (32,10 para 42,00 cm/s, $p = ns$), pelo aumento da cadência (64,40 para 70,00 passos/minuto, $p = ns$), pela diminuição da duração do ciclo de marcha (1,86 para 1,71 s, $p = ns$) e pela diminuição da largura da base de apoio (14,67 para 14,55 cm, $p = ns$), sem significância estatística.

O aumento da cadência com o uso de ortótese tornozelo-pé correlacionou-se moderadamente com uma pontuação menor na escala Fugl-Meyer do membro inferior função motora (CC = -0,616). O aumento da velocidade com o uso de ortótese tornozelo-pé correlacionou-se moderadamente com o seu uso prévio (CC = 0,600).

Conclusão: Do presente estudo concluiu-se que com o uso de ortótese tornozelo-pé há uma tendência de melhoria da mobilidade, de parâmetros temporo-espaciais e da simetria da marcha, contudo não estatisticamente significativa.

Porém, as melhorias verificadas na marcha, ainda que pequenas, podem representar ganhos funcionais de grande importância para estes doentes. A correlação entre a diferença positiva da cadência com uso de ortótese em doentes com pontuação menor na escala Fugl-Meyer do membro inferior sugere que o uso desta ortótese é mais eficaz em doentes com pior quadro neuromotor. A correlação do uso prévio de ortótese com a melhoria da velocidade parece demonstrar a importância do treino. Para comprovar o benefício do uso de ortótese tornozelo-pé em doentes após AVC com pé equino e/ou varo é necessário a realização de mais ensaios clínicos randomizados e controlados, com amostras de maior dimensão.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral; Aparelhos Ortopédicos; Destreza Motora; Marcha; Pé; Reabilitação do Acidente Vascular Cerebral/complicações; Recuperação de Função; Tornozelo.

Abstract

Introduction: The aim of the present study was to analyze the effect of an ankle-foot orthosis on walking and mobility of stroke patients with equinus and/or varus foot.

Material and Methods: Nineteen subacute/chronic stroke patients with equinus and/or varus foot which were able to walk without assistance were assessed with and without an ankle-foot orthosis. Physical performance was tested with Fugl-Meyer, mobility was assessed using the *timed up & go* test and gait measurements were performed with a portable GAITrite system®.

Results: There was a tendency of improvement on mobility and temporo-spatial parameters when using ankle-foot orthosis expressed by a *timed up & go* test decrease (43.00

(1) Centro de Medicina de Reabilitação da Região Centro – Rovisco Pais, Tocha, Portugal

Autor correspondente: Ana Margarida Ferreira. amargaridamferreira@gmail.com. Centro de Medicina de Reabilitação da Região Centro – Rovisco Pais

Quinta da Fonte Quente, 3064-908 Tocha, Portugal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4812-1106>

Data de submissão: abril de 2017

Data de aceitação: agosto de 2018

to 39.77 s, $p = 0.064$), a speed improvement (32.10 to 42.00 cm/s, $p = ns$), a cadence increase (64.40 to 70.00 steps/minute, $p = ns$), a cycle time decrease (1.86 to 1.71 s, $p = ns$) and a base of support decrease (14.67 to 14.55 cm, $p = ns$), although without significant difference. The positive difference in cadence with orthosis use had moderate correlation with a low Fugl-Meyer assessment lower extremity score ($CC = -0.616$). The positive difference in velocity with ankle-foot orthosis use had moderate correlation with its use before testing ($CC = 0.600$).

Conclusion: According to the present study, there is a tendency that supports the use of an ankle-foot orthosis to improve mobility, temporo-spatial parameters and gait symmetry. However, the impact of this orthosis was inconclusive, as these differences were not statically significant. It is known that small improvements in walking cadence may represent important functional benefits. Our research shows the use of an ankle-foot orthosis, namely the more impaired patients with lowest Fugl-Meyer lower extremity score, are those that benefit more. The correlation between the previous using of ankle-foot orthosis with a speed improvement seems to demonstrate the importance of training. There is a need for further well-designed randomized, controlled clinical trials, with larger samples, to establish better scientific evidence for walking effects related to ankle-foot orthosis wearing on stroke patients with equinus and/or varus foot.

Keywords: Ankle; Foot Orthoses; Motor Skills; Orthotic Devices; Recovery of Function; Stroke/complications; Stroke Rehabilitation; Walking.

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade permanente e de mortalidade nos países desenvolvidos.¹⁻⁴ A incapacidade associada ao AVC deve-se a défices motores, sensitivos, visuais, cognitivos, comportamentais e/ou a alterações do tônus.¹⁻⁵ Estes podem condicionar limitação da capacidade funcional do doente, nomeadamente ao nível das atividades de vida diária, da comunicação, da marcha, entre outros, e redução da participação do doente.^{2,4,5} A perturbação da marcha é a queixa mais frequente e a sua recuperação é identificada como uma das prioridades dos doentes após AVC, constituindo um dos principais objetivos do programa de reabilitação.^{2,4-8}

O AVC pode provocar alterações cinemáticas e cinéticas da marcha, tais como diminuição da velocidade, da cadência e do comprimento do ciclo da marcha, alteração da duração das fases de marcha, com diminuição da duração da fase de apoio do membro inferior lesado em relação ao saudável, condicionando uma marcha com menor eficiência energética e com aumento do risco de queda.^{1-3,5,7,9} A

hemiplegia com marcha lenta, assimétrica e com instalação de sinergias musculares, como extensão do joelho, dorsiflexão ineficaz da tibiotársica e inversão do pé, constitui a alteração mais frequentemente encontrada.^{1-5,7}

A reabilitação da marcha após AVC pode incluir fisioterapia, estimulação elétrica funcional, medicação antispástica oral, aplicação de toxina botulínica, dispositivos robóticos, uso de ortóteses, entre outros.¹⁻⁵

As ortóteses tornozelo-pé ou *ankle foot orthosis* (AFO) são frequentemente prescritas em doentes após AVC quando há défice de dorsiflexão da tibiotársica e/ou varo.^{1,3,4,6,7,10} Há diferentes modelos de AFO, desde dinâmicas ou rígidas, anteriores ou posteriores, estandardizadas ou elaboradas por medida e constituídas por diferentes materiais.¹⁰ Um dos modelos mais frequentemente usado é o *posterior leaf spring* (PLS), elaborado em material leve e termomoldável, como polipropileno, adaptado com tiras de velcro, normalmente situadas abaixo do joelho e, por vezes, também no dorso do pé, estendendo-se ao longo do pé até à cabeça dos metatársicos, e prolongando-se pela face posterior da perna até abaixo do joelho.^{7,10} A sua utilização tem efeito sobre o equilíbrio dinâmico e estático, permitindo reduzir e evitar deformidades do tornozelo e do pé, melhorar a estabilidade do tornozelo e do joelho, melhorar o contato do pé com o solo, evitar a queda do pé na fase de balanço, aumentar a velocidade da marcha, aumentar a cadência, reduzir o consumo energético, diminuir a dor, reduzir o risco de queda, entre outros.^{4,6-8} A utilização de AFO desempenha assim um papel importante na recuperação funcional do doente após AVC.^{4,6-8} Porém o uso da AFO é controverso, alguns estudos desencorajam o uso desta ortótese, referindo que impede ou atrasa a recuperação do padrão normal de marcha, que pode aumentar o défice muscular por desuso e consequentemente comprometer o programa de reabilitação.^{4,6-8}

A observação visual da marcha na prática clínica após AVC é frequente e útil, porém apresenta várias limitações.^{1,5,11,12} A complexidade e a velocidade dos eventos que ocorrem durante a marcha, juntamente com os desvios e possíveis compensações que ocorram na marcha patológica, expõem as limitações de uma observação visual da marcha.^{11,12} Atualmente, dispomos de uma vasta gama de equipamentos para melhorar a observação e quantificar a marcha, permitindo obter informação mais específica, como por exemplo definir parâmetros temporo-espaciais, medir o desvio em relação à normalidade, medir os resultados de intervenções terapêuticas consecutivas, entre outros.¹¹ Os sistemas de análise de movimento, as passadeiras eletrónicas, as placas de forças, são alguns destes equipamentos.¹¹

A marcha é um dos marcadores mais importantes de qualidade de vida. Em indivíduos saudáveis, na velocidade própria, é a forma mais eficaz que permite a deslocação com menor gasto energético.^{12,13} Porém, em doentes após AVC

um padrão de marcha seguro e adequado é um desafio. Assim a sua recuperação é um tópico importante do programa de reabilitação destes doentes.¹⁻³ Neste contexto, surge este estudo clínico com o objetivo de analisar o efeito singular do uso de uma AFO na marcha e na mobilidade de doentes após AVC com pé equino e/ou varo.

Material e Métodos

Realizou-se um ensaio clínico do tipo *crossover* em doentes que sofreram um primeiro AVC supratentorial unilateral e que apresentavam pé equino e/ou varo e eram capazes de realizar marcha sem ajuda de terceira pessoa em terreno regular, independentemente do uso de auxiliares de marcha. Os doentes estavam em fase subaguda a crónica, com pelo menos 1 mês e 2 semanas de evolução. Todos os doentes apresentavam quadro neuromotor semelhante (hemiplegia com pé equino e/ou varo e capacidade de marcha sem ajuda de terceira pessoa) e encontravam-se a realizar um programa de reabilitação em regime de internamento.

Doentes que não cumprissem ou compreendessem ordens simples, com patologia cardíaca instável ou descompensada, com antecedentes de défices neurológicos ou ortopédicos que interferissem na marcha e com espasticidade grau 4 na escala de Ashworth modificada (EAM) nos músculos *triceps surae* e/ou *tibialis posterior* foram excluídos do estudo.

A realização do estudo clínico foi aprovada pelo hospital e os doentes que participaram no estudo compreenderam, concordaram e assinaram o consentimento informado.

Foi efetuada uma colheita prévia de dados demográficos e dados referentes ao evento vascular. Foi realizado o exame objetivo do doente com avaliação do tónus muscular durante o movimento passivo nas articulações do ombro, cotovelo, punho e dedos do hemicorpo lesado, usando a EAM. Foi avaliado o tónus usando a EAM e medidas as amplitudes articulares (AA) usando goniometria (mobilidade ativa e passiva por articulação) nas articulações da anca, joelho e tibiotársica do hemicorpo lesado. Foi aplicada a escala Fugl-Meyer: amplitude de movimento, dor, sensibilidade e função motora do membro superior e inferior; a escala de medida de independência funcional (MIF) (*score motor*) e a escala de Rankin modificado.

Foi realizada a avaliação clínica do padrão de marcha, com registo do uso dos produtos de apoio que habitualmente usavam, como ortóteses para o membro superior, auxiliares de marcha e ortóteses para o membro inferior, colhendo o tempo de uso e modelo no caso de AFO.

Foi avaliada a mobilidade com o teste *timed up & go* (TUG) e realizada a análise da marcha no sistema portátil GAITrite® sem e com uso de AFO modelo PLS (Fig. 1), sem treino de

adaptação prévio nos doentes que não a usavam anteriormente. Os testes foram realizados com ortótese do membro superior e/ou auxiliar de marcha se o doente o usasse habitualmente. A AFO modelo PLS era de fabrico estandardizado, sendo que a escolha da ortótese para cada doente teve em conta os tamanhos padronizados e a lateralidade.



Figura 1 - AFO modelo PLS usada no estudo.

O teste TUG é recomendado nas *guidelines* do National Institute for Clinical Excellence para a identificação de indivíduos com necessidade de avaliação mais detalhada do equilíbrio e da marcha, apresentando elevado grau de confiabilidade demonstrado em doentes após AVC.^{14,15}

O sistema portátil GAITrite® é um tapete eletrónico com sensores embutidos que permite a medição de diferentes parâmetros temporo-espaciais: velocidade de marcha, cadência, duração do passo, duração do ciclo de marcha, duração da fase de balanço, duração da fase de apoio, duração do apoio unilateral, duração do duplo apoio, comprimento do passo, comprimento do ciclo de marcha e largura da base de apoio.¹⁶

O tratamento estatístico dos dados recolhidos foi realizado usando o *software* IBM SPSS *Statistics*. As variáveis contínuas foram descritas por mediana (desvio padrão) e as categóricas por n (percentagem). A comparação de

variáveis foi efetuada usando o teste não paramétrico de Wilcoxon e as análises de correlação foram efetuadas através da análise de correlação de Spearman (* - correlação com significância 0,05; ** - correlação com significância 0,01).

Resultados

A amostra estudada incluiu 19 doentes vítimas de AVC há $98 \pm 153,5$ dias (mínimo 46 e máximo 670 dias), em que 11 eram do género masculino e oito do feminino, com $54 \pm 14,9$ anos. Quanto à etiologia do AVC, nove eram hemorrágicos e 10 isquémicos, dos quais, segundo a classificação de Oxfordshire, cinco eram AVC totais da circulação anterior (TACI), um era AVC parcial da circulação anterior (PACI) e 4 eram AVC lacunares das artérias perfurantes (LACI) (Tabela 1).¹⁷

Relativamente à avaliação do tónus no membro superior, quatro doentes não apresentavam alterações. Nos restantes 15 doentes, os grupos musculares que apresentaram mais frequentemente espasticidade foram os rotadores mediais

do ombro, os flexores do cotovelo e os pronadores do antebraço (Tabela 1).

Na avaliação do tónus no membro inferior, os grupos musculares que apresentaram mais frequentemente espasticidade foram os extensores do joelho e os flexores plantares. Não foram objetivadas limitações articulares passivas significativas no membro inferior, exceto na dorsiflexão da tibiotársica com uma mediana de 0° de dorsiflexão ativa, 5° passiva, que era redutível para 10° de dorsiflexão com a flexão em simultâneo do joelho (Tabela 1).

Na aplicação da escala Fugl-Meyer no membro superior o valor total foi $71 \pm 26,0$ em 126, com $29 \pm 19,7$ em 66 na função motora. No membro inferior o valor total foi $67 \pm 7,3$ em 86, com $19 \pm 4,9$ em 34 na função motora (Tabela 1). A função motora no total apresentou um valor de $48 \pm 20,9$, o que indica compromisso motor severo (< 50).¹⁸

Na avaliação funcional, o valor da MIF (score motor) foi $73 \pm 7,7$ em 91, $34 \pm 4,7$ em 42 nos autocuidados, $13 \pm 1,2$ em 14 no controlo dos esfíncteres, $17 \pm 2,1$ em 21 nas transferências e $9 \pm 2,1$ em 14 na locomoção. O valor da mediana na escala de Rankin modificado foi $2 \pm 0,6$,

Tabela 1 - Descrição da amostra, da avaliação clínica e escalas.

Género - Masculino/Feminino (%)	11/8 (57,9/42,1)
Idade, anos	$54 \pm 14,9$
Tempo após AVC, dias	$98 \pm 153,5$
Hemisfério lesado - Direito/Esquerdo (%)	10/9 (52,6/47,4)
Etiologia - Isquémico/Hemorragico (%) - TACI/PACI/LACI	10/9 (52,6/47,4) 5/1/4 (26,3/5,3/21,1)
Espasticidade no membro superior - Sim/Não (%)	15/4 (78,9/21,1)
Dorsiflexão da tibiotársica, graus - AA ativa/ AA passiva	0/5
MIF (score motor)	$73 \pm 7,7$
Escala de Rankin modificado	$2 \pm 0,6$
Fugl-Meyer - Membro superior - Função motora - Membro inferior - Função motora - Função motora membro superior e inferior	$71 \pm 26,0$ $29 \pm 19,7$ $67 \pm 7,3$ $19 \pm 4,9$ $48 \pm 20,9$

Valores expressos em mediana \pm desvio padrão para variáveis contínuas e em n (%) para variáveis categóricas.

correspondendo ao estado de incapacidade ligeira (incapaz de realizar todas as atividades que realizava anteriormente, mas capaz de cuidar dos próprios interesses sem assistência) (Tabela 1).¹⁹

Dos 19 doentes apenas um usava ortótese no membro superior, habitualmente *sling* simples, três não usavam auxiliares de marcha e dos 16 que usavam a maioria era tripé (n = 7) e bastão (n = 4). Quanto ao uso prévio de AFO, 11 não usavam e oito usavam habitualmente do tipo PLS (n = 5) e

do tipo Boxia® (n = 3), o tempo de uso era $32,5 \pm 18,2$ dias.

Verificou-se uma tendência de melhoria na mobilidade, expressa pela diminuição do tempo na realização do teste TUG ($43,00 \pm 33,16$ para $39,77 \pm 23,05$ segundos) com o uso de AFO, sem diferença estatisticamente significativa. Com o uso da AFO verificou-se uma tendência para a melhoria de parâmetros temporo-espaciais da marcha, sem significância estatística. Os respetivos resultados podem ser consultados no Tabela 2. Relativamente à velocidade, o

Tabela 2 - Avaliação da mobilidade e dos parâmetros temporo-espaciais da marcha com e sem AFO.

	Sem AFO	Com AFO	Valor de p^{\square}
TUG, s	43,00 ± 33,16	39,77 ± 23,05	$p = 0,064$
Velocidade, cm/s	32,10 ± 27,55	42,00 ± 24,21	$p = 0,165$
Cadência, passos/min	64,40 ± 24,33	70,00 ± 21,54	$p = 0,507$
Duração do ciclo de marcha, s			
- Média	1,86 ± 1,09	1,71 ± 0,76	$p = 0,165$
Comprimento do ciclo de marcha, cm	62,80 ± 23,60	67,14 ± 21,65	$p = 0,227$
Comprimento do passo, cm			
- Hemicorpo lesado	39,92 ± 12,15	40,33 ± 9,64	$p = 0,227$
- Hemicorpo saudável	26,27 ± 15,39	32,06 ± 13,23	$p = 0,494$
- Diferença [‡]	-10,98 ± 13,36	-9,16 ± 8,72	$p = 0,809$
Largura da base de apoio, cm	14,67 ± 3,39	14,55 ± 2,89	$p = 0,658$
Duração do passo, s			
- Hemicorpo lesado	1,01 ± 0,60	0,94 ± 0,62	$p = 0,365$
- Hemicorpo saudável	0,70 ± 0,71	0,72 ± 0,20	$p = 0,629$
- Diferença [‡]	-0,27 ± 0,67	-0,24 ± 0,54	$p = 0,198$
Duração da fase de balanço, s			
- Hemicorpo lesado	0,56 ± 0,17	0,56 ± 0,14	$p = 0,260$
- Hemicorpo saudável	0,37 ± 0,50	0,40 ± 0,08	$p = 0,168$
- Diferença [‡]	-0,17 ± 0,38	-0,15 ± 0,14	$p = 0,872$
Duração da fase de apoio, s			
- Hemicorpo lesado	1,24 ± 0,91	1,15 ± 0,67	$p = 0,260$
- Hemicorpo saudável	1,38 ± 0,80	1,40 ± 0,73	$p = 0,159$
- Diferença [‡]	0,18 ± 0,29	0,14 ± 0,13	$p = 0,809$
Duração do apoio unilateral, s			
- Hemicorpo lesado	0,36 ± 0,50	0,40 ± 0,08	$p = 0,670$
- Hemicorpo saudável	0,60 ± 0,17	0,56 ± 0,14	$p = 0,212$
- Diferença [‡]	0,18 ± 0,38	0,17 ± 0,14	$p = 0,469$
Duração do duplo apoio, s			
- Média	0,88 ± 0,66	0,72 ± 0,69	$p = 0,314$

Valores expressos em mediana ± desvio padrão para variáveis contínuas. ‡ - diferença entre o hemicorpo saudável e o lesado. □ - teste não paramétrico de Wilcoxon.

aumento de $32,10 \pm 27,55$ para $42,00 \pm 24,21$ cm/s ($p = 0,165$) com o uso de AFO, representa uma inflação de 30,8%.

O uso prévio de AFO e o tempo de uso correlacionava-se moderadamente com a diferença da velocidade de forma direta ($CC = 0,600^{**}$ e $CC = 0,553^*$, respetivamente) e inversamente com a diferença no teste TUG ($CC = -0,620^{**}$ e $CC = -0,617^{**}$, respetivamente) (Tabela 3).

O aumento da cadência com o uso de AFO correlacionava-se moderadamente com uma pontuação menor na escala Fugl-Meyer do membro inferior, função motora ($CC = -0,616^{**}$) (Tabela 3).

Subdividindo a amostra em dois grupos distintos com base na pontuação da escala Fugl-Meyer, função motora do membro superior e inferior, em que um grupo era constituído pelos doentes com menos 50 pontos (compromisso motor severo) e o outro grupo pelos doentes com 50 a 84 pontos (compromisso motor marcado), verificou-se que o primeiro grupo comparativamente ao segundo apresentava valores do teste TUG superiores e valores de velocidade e cadência inferiores.¹⁸ No teste TUG verificou-se em ambos os grupos diminuição do valor com o uso de AFO, sem significância estatística. Na velocidade e na cadência verificou-se um aumento em ambos os grupos, sem significância estatística (Tabela 4).

Tabela 3 - Correlações entre o tónus, a escala de Rankin modificado, a escala Fugl-Meyer, o uso prévio de AFO e parâmetros tempo-espaciais da marcha.

	Tónus do MS	Tónus do MI	Rankin	FM_MI FM	FM_MI	AFO_TP	AFO_P
TUG [‡]	0,053	-0,289	-0,190	0,099	0,294	-0,617 ^{**}	-0,620 ^{**}
Velocidade [‡]	-0,199	0,152	0,024	-0,140	-0,253	0,553 [*]	0,600 ^{**}
Cadência [‡]	-0,034	0,114	0,138	-0,616^{**}	-0,592^{**}	0,377	0,352
Comprimento do ciclo de marcha [‡]	-0,355	0,008	-0,002	0,022	-0,076	0,296	0,352
Duração do ciclo de marcha [‡]	0,112	-0,103	-0,144	0,491[*]	0,441	-0,360	-0,310
Largura da base de apoio [‡]	0,435	0,197	-0,159	0,204	0,099	0,213	0,186

MS – membro superior; MI – membro inferior; Rankin - escala de Rankin modificado; FM_MIFM - Fugl-Meyer do membro inferior função motora; FM_MI - Fugl-Meyer do membro inferior; AFO_TP – tempo de uso de AFO; AFO_P – uso prévio de AFO. ‡ - corresponde a uma diferença entre com o uso de AFO e sem. * - correlação com significância 0,05. ** - correlação com significância 0,01.

Tabela 4 - Avaliação da mobilidade e dos parâmetros tempo-espaciais da marcha com e sem AFO em 2 grupos de doentes, subdivididos segundo a pontuação na escala Fugl-Meyer função motora do membro superior e inferior.

FM_M		Sem AFO	Com AFO	Valor de p^{\square}
Menor de 50	TUG, s	$69,00 \pm 34,96$	$56,00 \pm 21,85$	$p = 0,260$
	Velocidade, cm/s	$22,60 \pm 13,32$	$23,40 \pm 16,88$	$p = 0,075$
	Cadência, passos/min	$47,70 \pm 18,80$	$47,90 \pm 16,85$	$p = 0,374$
Maior 50 a 84	TUG, s	$25,00 \pm 15,3$	$21,90 \pm 12,29$	$p = 0,139$
	Velocidade, cm/s	$62,30 \pm 29,65$	$64,10 \pm 21,46$	$p = 0,767$
	Cadência, passos/min	$75,40 \pm 20,97$	$76,10 \pm 17,02$	$p = 0,514$

Valores expressos em mediana±desvio padrão para variáveis contínuas. FM_M - Fugl-Meyer função motora do membro superior e inferior. \square - teste não paramétrico de Wilcoxon.

Discussão

No presente estudo constatou-se que com o uso de AFO há uma tendência de melhoria imediata nos parâmetros temporo-espaciais da marcha e na mobilidade em doentes após AVC com pé equino e/ou varo, porém sem atingir significância estatística.

Verificou-se com o uso de AFO ganho de celeridade na marcha, expresso pelo aumento da velocidade e da cadência. Segundo os resultados obtidos, com o uso de AFO também houve melhoria do padrão de marcha com diminuição da duração do ciclo de marcha, aumento do comprimento do passo ou da passada e diminuição da largura da base de apoio. Objetivou-se igualmente uma tendência para a simetria entre o hemicorpo lesado e o saudável na fase de apoio e de balanço, pela diminuição da diferença da duração de cada fase entre os hemicorpos. A literatura descreve um maior gasto energético associado a um padrão de marcha assimétrico.⁸ Neste estudo verificou-se ganho de simetria do padrão de marcha com o uso de AFO, podendo assim, haver diminuição do gasto energético associado, porém tal não foi objeto de análise.

O efeito benéfico do uso de AFO na marcha após AVC foi descrito noutros estudos. Relativamente aos parâmetros temporo-espaciais, estudos prévios referem aumento da velocidade, da cadência, do comprimento do passo, do comprimento do ciclo de marcha e da duração do apoio unilateral no hemicorpo lesado, melhoria da simetria do passo e diminuição da duração do duplo apoio, com significância estatística.^{4,6-8} Resultados concordantes com o presente estudo.

A velocidade de marcha nos indivíduos saudáveis é 1,3 m/s em média, nos doentes com hemiplegia após AVC varia entre 0,23 a 0,73 m/s, intervalo de valores onde se encontra a presente amostra.^{7,12} A maioria dos estudos relata uma melhoria da velocidade de marcha com a utilização de AFO, tal como no presente estudo.^{4,6,7,8,13} A ausência de significância estatística no aumento da velocidade com o uso de AFO neste estudo, provavelmente devida à dimensão e heterogeneidade amostral, não implica a inexistência de significado clínico. Num estudo prévio estabeleceu-se que um incremento de 0,2 m/s na velocidade era clinicamente relevante.²⁰ No presente estudo, um aumento de 0,2 m/s na velocidade com o uso de AFO representaria um incremento de 62%, valor muito superior ao registado, de 30,8%. No entanto, não há nenhuma definição consensual de qual a melhoria percentual necessária para representar uma alteração clinicamente relevante. Na literatura são enumeradas percentagens entre 10% a 50% sem nenhuma justificação fundamentada.^{4,6} Como alternativa, poder-se-ia questionar aos doentes se identificavam alterações funcionais na sua atividade quotidiana com o uso de AFO, uma vez que um pequeno

aumento da velocidade de marcha pode ser de grande importância para o doente, permitindo-lhe por exemplo chegar à casa de banho mantendo a continência de esfíncteres. Em doentes mais independentes pode não ter este significado e ganho funcional, mas permitir uma marcha mais segura e eficaz. De modo a quantificar os possíveis ganhos qualitativos na eficiência e na segurança da marcha, poder-se-ia igualmente realizar a aplicação de uma escala do tipo Likert aos doentes. Contudo, este estudo consistiu numa avaliação única, não permitindo este tipo de pesquisa.

A correlação entre o aumento da cadência com uso de AFO em doentes com pontuação menor na escala Fugl-Meyer do membro inferior função motora sugere que o uso desta ortótese é mais eficaz em doentes com pior quadro neuromotor. Premissa já objetivada em estudos prévios em doentes crónicos com AVC em que se verificou maior ganho percentual de velocidade no grupo de doentes mais severamente afetado.^{7,13}

A correlação entre o uso prévio de AFO e melhores resultados obtidos nos testes de velocidade e de desempenho no TUG parece suportar a importância do treino com a ortótese num programa de reabilitação após a decisão de prescrição, premissa também suportada pela correlação moderada com o tempo de uso. O uso a longo prazo parece facilitar a aprendizagem motora e melhorar o padrão de marcha, porém permanecem pouco claros todos os efeitos do uso de AFO a longo prazo.^{4,6,7}

De acordo com o presente estudo, há uma tendência que suporta o uso de uma AFO pela melhoria dos parâmetros temporo-espaciais em doentes após AVC com pé equino e/ou varo. A melhoria nestes parâmetros pode contribuir como incentivo para o treino de marcha no programa de reabilitação e fora deste, desempenhando assim um papel importante na motivação do doente no seu processo de reabilitação. Porém, o impacto da ortótese foi inconclusivo, provavelmente devido ao reduzido tamanho da amostra.

As principais limitações deste estudo são a dimensão e a heterogeneidade da amostra no que diz respeito à variação do tempo decorrido após o evento cerebrovascular. Outra limitação é a obrigatoriedade de capacidade de marcha sem AFO como critério de inclusão, excluindo doentes com compromisso motor mais severo, que parecem ter, neste estudo, ganhos mais significativos com o uso desta ortótese.

Conclusão

Os resultados deste estudo clínico sugerem que o uso de AFO é benéfico em doentes após AVC com pé equino e/ou

varo, apresentando melhoria nos parâmetros temporoespaciais, na simetria da marcha e na mobilidade, corroborando as conclusões de outros estudos publicados e sendo mais um contributo na investigação da recuperação da marcha após AVC.

No entanto, o efeito a longo prazo da utilização de AFO não tem sido investigado e ainda existem questões de natureza clínica, nomeadamente que tipo de AFO prescrever, a que doentes prescrever, quando e como prescrever, quais os

efeitos adversos associados e que fatores influenciam a aceitação à sua utilização, que permanecem sem resposta.

O uso de AFO, por si só, em doentes com pé equino e/ou varo após AVC parece constituir um tratamento adjuvante eficaz, no entanto, é necessária a realização de mais estudos randomizados e controlados com maior tamanho e homogeneidade amostral, idealmente prospetivos e multicêntricos, com avaliações de *follow-up* e com diferentes tipos de ortóteses.

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho. **Fontes de Financiamento:** Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo. **Proteção de Pessoas e Animais:** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial. **Confidencialidade dos Dados:** Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de doentes.

Conflicts of Interest: The authors report no conflict of interest. Funding Sources: No subsidies or grants contributed to this work. Protection of Human and Animal Subjects: The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki). Confidentiality of Data: The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data.

Referências / References

- Stein J, Brandstater ME. Stroke Rehabilitation. In: Frontera WR, DeLisa JA, editors. Physical medicine and rehabilitation: principles and practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Health; 2010. xxii, 2200, 39p.
- Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2009;8:741-54. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70150-4.
- Hendricks HT, van Limbeek J, Geurts AC, Zwartz MJ. Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83:1629-37.
- Ferreira LA, Neto HP, Grecco LA, Christovao TC, Duarte NA, Lazzari RD, et al. Effect of ankle-foot orthosis on gait velocity and cadence of stroke patients: a systematic review. *J Phys Ther Sci*. 2013;25:1503-8. doi: 10.1589/jpts.25.1503.
- Belda-Lois JM, Mena-del Horno S, Bermejo-Bosch I, Moreno JC, Pons JL, Farina D, et al. Rehabilitation of gait after stroke: a review towards a top-down approach. *J Neuroeng Rehabil*. 2011;8:66. doi: 10.1186/1743-0003-8-66.
- Tyson SF, Kent RM. Effects of an ankle-foot orthosis on balance and walking after stroke: a systematic review and pooled meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94:1377-85. doi: 10.1016/j.apmr.2012.12.025.
- Tyson SF, Sadeghi-Demneh E, Nester CJ. A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. *Clin Rehabil*. 2013;27:879-91. doi: 10.1177/0269215513486497.
- Guerra Padilla M, Molina Rueda F, Alguacil Diego IM. Effect of ankle-foot orthosis on postural control after stroke: a systematic review. *Neurologia*. 2014;29:423-32. doi: 10.1016/j.nrl.2011.10.003.
- Brincks J. 3D gait analysis of lower extremity muscle group power in healthy subjects and subacute stroke patients, and task-specific gait interventions in early stroke rehabilitation. [Dissertation - Faculty of Health Sciences, Aarhus University]. Aarhus: FHS, AU; 2010.
- Hennessey WJ. Lower Limb Orthotic Devices. In: Braddom RL, Chan L, Harrast MA, editors. Physical medicine and rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2011. p. xxiv, 1506 p.
- Esquenazi A, Talaty M. Gait Analysis: Technology and Clinical Applications. In: Braddom RL, Chan L, Harrast MA, editors. Physical medicine and rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2011. p. xxiv, 1506 p.
- Pease WS, Bowyer BL. Human Walking. In: Frontera WR, DeLisa JA, editors. Physical medicine and rehabilitation: principles and practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Health; 2010. xxii, 2200, 39 p.
- Esquenazi A, Ofluoglu D, Hirai B, Kim S. The effect of an ankle-foot orthosis on temporal spatial parameters and asymmetry of gait in hemiparetic patients. *PM R*. 2009;1:1014-8. doi: 10.1016/j.pmrj.2009.09.012.
- Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:1641-7. doi: 10.1016/j.apmr.2005.01.011
- Clinical Practice Guideline for the Assessment and Prevention of Falls in Older People. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. London: NICE; 2004.
- Havertown P. GAITRite Operating Manual. MAP/CIR INC; 2007.
- Burn J, Dennis M, Bamford J, Sandercock P, Wade D, Warlow C. Long-term risk of recurrent stroke after a first-ever stroke. The Oxfordshire Community Stroke Project. *Stroke*. 1994;25:333-7.
- Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Stegling S. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med*. 1975;7:13-31.
- Banks JL, Marotta CA. Outcomes validity and reliability of the modified Rankin scale: implications for stroke clinical trials: a literature review and synthesis. *Stroke*. 2007;38:1091-6. doi: 10.1161/01.STR.0000258355.23810.c6
- de Wit DC, Buurke JH, Nijlant JM, Ijzerman MJ, Hermens HJ. The effect of an ankle-foot orthosis on walking ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2004;18:550-7. doi: 10.1191/0269215504cr770oa