

O USO DE ÓRTESE MIOELÉTRICA FUNCIONAL PARA PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.

THE USE OF FUNCTIONAL MYOELECTRIC ORTHOSIS FOR PATIENTS WITH STROKE.

¹BARBIERI, Júlia Bernardeli; ²OLIVEIRA, Rafael Muniz Donha.

¹Discente do Curso de Fisioterapia – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM Ourinhos, SP, Brasil

²Discente do Curso de Fisioterapia – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM Ourinhos, SP, Brasil

RESUMO

Este estudo investigou a eficácia da órtese Elétrica Funcional, em específico o sistema WalkAide, na reabilitação de pacientes com hemiparesia após Acidente Vascular Encefálico (AVE), onde consequentemente, resulta em comprometimentos motores, no qual afetam a marcha e a independência funcional dos indivíduos, com características como pé equino, espasticidade e dificuldades na dorsiflexão. Assim, foram avaliados cinco pacientes com hemiparesia pós-AVE, utilizando a OEF para melhorar parâmetros de marcha, equilíbrio e funcionalidade. A avaliação foi conduzida através de testes e questionário, incluindo o Índice de TINETTI, a Medida de Velocidade da Marcha e o Questionário Adaptado sobre Arraste do Pé e Quedas Relacionadas. Os resultados demonstraram que a aplicação do WalkAide possibilitou melhorias significativas na dorsiflexão do tornozelo, reduzindo o arraste do pé e a espasticidade dos músculos flexores plantares. Como também, gerou uma redução na frequência de quedas e acréscimo geral na estabilidade durante a marcha. Dessa forma, a comparação com órteses tradicionais revelou que o WalkAide não apenas melhorou a funcionalidade da marcha, mas também ofereceu uma maior satisfação aos pacientes devido ao seu design estético, conforto e menor gasto energético

Palavras-chave: órtese; AVE; marcha.

ABSTRACT

This study investigated the effectiveness of the Functional Electric Orthosis, specifically the WalkAide system, in the rehabilitation of patients with hemiparesis after a stroke, which consequently results in motor impairments, which affect the gait and functional independence of individuals, with characteristics such as equinus foot, spasticity and difficulties in dorsiflexion. Thus, five patients with post-stroke hemiparesis were evaluated, using OEF to improve gait, balance and functionality parameters. The assessment was conducted through tests and a questionnaire, including the TINETTI Index, the Gait Speed Measure and the Adapted Questionnaire on Foot Dragging and Related Falls. The results demonstrated that the application of WalkAide enabled significant improvements in ankle dorsiflexion, reducing foot dragging and spasticity of the plantar flexor muscles. It also generated a reduction in the frequency of falls and a general increase in stability while walking. Thus, comparison with traditional orthoses revealed that WalkAide not only improved gait functionality, but also offered greater patient satisfaction due to its aesthetic design, comfort and lower energy expenditure

Keywords: orthosis; AVE; march.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) o AVC/AVE é definido com “um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral de suposta origem vascular e com mais de 24 horas de duração” (Schuster *et al.*, 2007).

Assim, o Acidente Vascular Encefálico (AVE) é determinado por um acometimento neurológico de início abrupto, no qual pode ocasionar comprometimentos de forma global ou focal, e geralmente são classificados em três grupos: acidente vascular isquêmico, acidente vascular hemorrágico e ataque isquêmico transitório (Palácio *et al.*, 2008).

O acidente vascular isquêmico ocorre devido a uma oclusão arterial geradas por um coágulo ou gordura o que leva a uma isquemia seguida de um infarto. Já os ataques isquêmicos transitórios são um tipo de síndrome causado pelo acidente vascular, no qual sua recuperação é realizada completamente no período de 24 horas (Palácio *et al.*, 2008).

Por fim, o acidente vascular hemorrágico é um extravasamento sanguíneo em torno das estruturas do Sistema Nervoso Central (SNC) resultante da ruptura de um aneurisma, logo seus subtipos são: lacunares, ateroscleróticos e embólicos, sendo os dois últimos de acometimento mais frequente (Chaves, 2008).

Dessa maneira, o AVE é uma das maiores causas de morbimortalidade no Brasil e a principal causa de limitação permanente, as suas vítimas possuem sequelas como: limitações motoras, sensitivas, sensoriais, de compreensão e expressão dos pensamentos, sendo que a região cerebral lesada pode também apresentar manifestações como dificuldade na deglutição, paralisia de músculos faciais, dificuldade nas movimentações dos olhos, convulsões, lesões extensas ou localizadas (Perlini; Faro 2005).

Então, as sequelas ocasionadas por este comprometimento vascular restringem as atividades de vida diária (AVD's) o que torna habitualmente dependentes de terceiros, afetando a sua independência e comprometimento da administração de sua vida pessoal (Perlini; Faro 2005).

Seguindo este limiar de pensamento, entre os fatores de risco que levam a causar essa doença se encontram a hipertensão arterial, doenças cardíacas, sedentarismo, obesidade, diabetes, etilismo, predisposição genética e até mesmo o uso de anticoncepcional oral (Schuster *et al.*, 2007; Palácio *et al.*, 2008).

Como dito anteriormente com a lesão causada ao cérebro ocorre um acometimento neurológico que tem como consequência a hemiparesia ou hemiplegia

do lado contralateral a lesão, assim, a marcha do paciente acometido tem como as seguintes características: redução da velocidade, simetria, alteração postural, equilíbrio, cadência (número de passos completados por unidade de tempo e/ou passos por minuto) e controle motor (Schuster *et al.*, 2007).

Durante a marcha hemiparética nota-se que no hemicorpo acometido verifica-se a flexão do membro superior juntamente com extensão do membro inferior, por não conseguir suportar totalmente o peso do corpo sobre o membro inferior, ele só consegue completar a marcha como um todo em circundação (esse tipo de marcha também é conhecido como ceifante ou ponto e vírgula) (Schuster *et al.*, 2007).

Uma das características bem evidente de um paciente acometido pelo AVE é o pé equino, causado pela ausência da flexão dorsal do pé (Fernandes *et al.*, 2006). Dessa forma, a principal correção desta sequela é o uso da Órtese Elétrica Funcional (OEF).

WalkAide System (Sistema Auxiliar de Caminhada) é uma neuro-prótese conhecida também como Órtese Elétrica Funcional (OEF), sendo um método não invasivo utilizado no membro inferior, e utilizada em indivíduos hemiplégicos que possuem pé equinovaro (Carbinatto; Fornasari, 2013).

Foi desenvolvida pelo Dr. Richard Stein e colegas à WalkAide II - sistema auxiliar de caminhada - onde houve uma nova abordagem no ano de 1997-1998, que trouxe um melhor aspecto estético e conforto, além de também possuir uma praticidade em sua colocação evitando um auto desgaste energético do paciente (Weber, 2004).

Sendo assim, continuando a linha de raciocínio, a marcha dos indivíduos com AVE são executadas a partir de uma abdução exagerada do membro durante a fase de balanço, havendo dificuldades em flexionar o quadril e o joelho e em dorsifletir o pé, o que gera fadiga muscular precoce e maior gasto energético, no qual a principal característica é a espasticidade dos flexores plantares, por consequência leva à um pé equinovaro, então apresenta mudanças nos seguintes aspectos: velocidade, cadência, simetria, no comprimento dos passos, e desajustes quanto à postura, equilíbrio, reações de proteção, alteração no tônus muscular, no padrão de ativação neural do lado parético, na iniciação e em determinar a porcentagem de força muscular torna-se necessária para deambular. (Ottoni *et al.*, 2002)

Dessa forma, foi criado um método que auxiliará na dorsiflexão e a eversão do pé, como citada anteriormente, denomina-se FES (Órtese Elétrica Funcional) no qual traz vantagens relacionadas ao aspecto estético, ao conforto, à praticidade e ao menor dispêndio energético do paciente.

A OEF (Órtese Elétrica Funcional) substitui o uso das órteses convencionais, no qual possibilita ganho e conservação da amplitude de movimento articular e também é utilizada em tratamento de atrofia provocadas por desuso, porém há algumas contraindicações como aparelhos metálicos próximos da região da estimulação, alterações vasculares e sensitivas, períodos gestacionais, forte presença de espasticidade e presença de deformidades articulares (Palácio *et al.*, 2008).

A estimulação elétrica funcional (FES) é um método eletroestimulador com capacidade de produzir contrações musculares adquirida através de impulsos elétricos, essas contrações são provocadas nos músculos (Tibial Anterior, Extensor Longo Do Hálux, Extensor Longo Dos Dedos, Fibular Longo, Fibular Curto, Gastrocnêmio, Sóleo, Poplíteo, Tibial Posterior, Flexor Longo dos Dedos, Flexor Longo do Hálux, Quadríceps Femoral, Isquiotibiais) afetados pelo distúrbio neurológico. No Brasil, os trabalhos realizados com a FES (Estimulação Elétrica Funcional) se deram início no Centro de Reabilitação da Santa Casa de São Paulo no ano de 1986, tendo como base as experiências da Eslovênia (Santos, 2013).

Além de ser utilizada para reeducação muscular a FES também auxilia na inibição passageira da espasticidade, redução de edemas e contraturas e retardamento do trofismo muscular (Schuster *et al.*, 2007).

A palmilha FES foi desenvolvida pelos setores de Fisioterapia e Bioengenharia da AACD (Associação de Assistência à Criança Deficiente), consiste de um estimulador, no qual funciona com bateria de canal único elétrico, dois eletrodos e leads, sendo assim, aplicado diretamente à perna (não implantado debaixo da pele) localizado especificamente nos músculos eversores e dorsiflexores do tornozelo no membro afetado, essa estimulação ocorre quando o paciente está deambulando e na fase de balanço quando o ante pé não estiver em contato com o solo e os dorsiflexores são ativados pelo estímulo, portanto ao entrar na fase de apoio a estimulação é rapidamente interrompida, há um manguito que mantém o sistema confortavelmente no local e até sob a roupa, dessa forma, com a tecnologia de sensor de inclinação patenteada da

WalkAide, a maioria dos usuários não necessitam de fixação externa adicional ou sensores remotos (Palácio; Freitas, 2008).

O Acidente Vascular Encefálico (AVE), é a patologia neurológica que mais acomete a população mundial. Apresenta alto poder incapacitante, gerando assim graves sequelas neuromotoras, sendo necessário para a independência do paciente principalmente em relação a realização da marcha o uso de um recurso para auxiliar nesse processo de reabilitação. O recurso mais utilizado é a órtese que apresentam uma constante no processo tecnológico.

METODOLOGIA

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa, conforme Parecer nº 6.43.315, no qual os indivíduos foram informados sobre os procedimentos e assinaram um termo de consentimento, além de ser esclarecido que normatiza a pesquisa em seres humanos, sendo assim avaliados 5 indivíduos com Ave, de ambos os sexos.

Dessa maneira, os critérios de inclusão baseiam-se: Participantes acometidos pelo AVE, no qual conseguisse caminhar por mais de 10 metros.

Já os critérios de exclusão são: Pacientes que não conseguisse realizar 10 metros de caminhada.

Dessa forma, avaliados e aplicados por uma única pesquisadora para que não ocorresse falsa interpretação.

A coleta realizada em uma clínica de fisioterapia em uma universidade de Bauru, São Paulo, onde todos os participantes assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Então, iniciou-se com Questionário de Identificação onde foi coletada caracterização do sujeito contendo, nome, sexo, idade, entre outros , além dos Questionário de TINETTI, que avalia o grau de equilíbrio e de marcha, com pontuação de 0 à 28 pontos, o Questionário Medida de Velocidade da Marcha com objetivo referente à velocidade da marcha, utilizando um percurso de aproximadamente 8,6 metros livres, como o Questionário Adaptado Arraste do Pé e Quedas Relacionadas, onde refere a quantas vezes o paciente arrasta a ponta dos pés e sua influência com quedas.

Figura 1- Mostra o posicionamento da WalkAide e o movimento de dorsiflexão ativa



Figura 2- As características da órtese



Figura 3 – O posicionamento anatômico do Nervo Fibular, importante para a realização da dorsiflexão

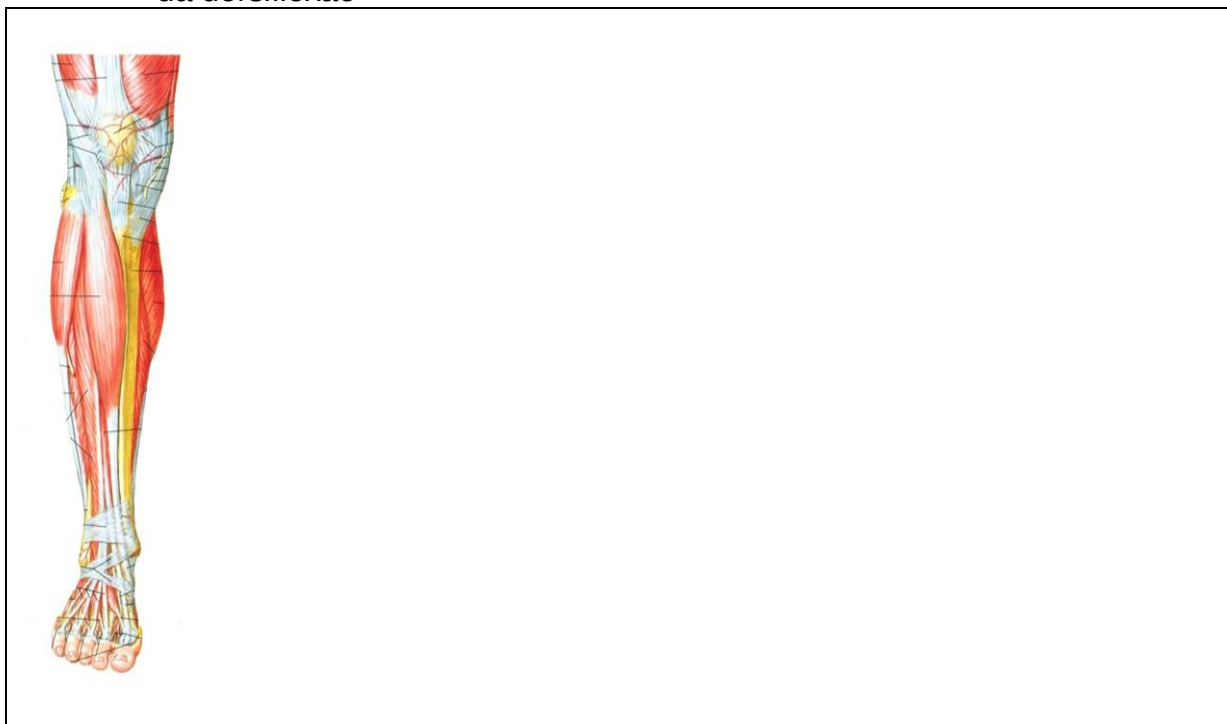
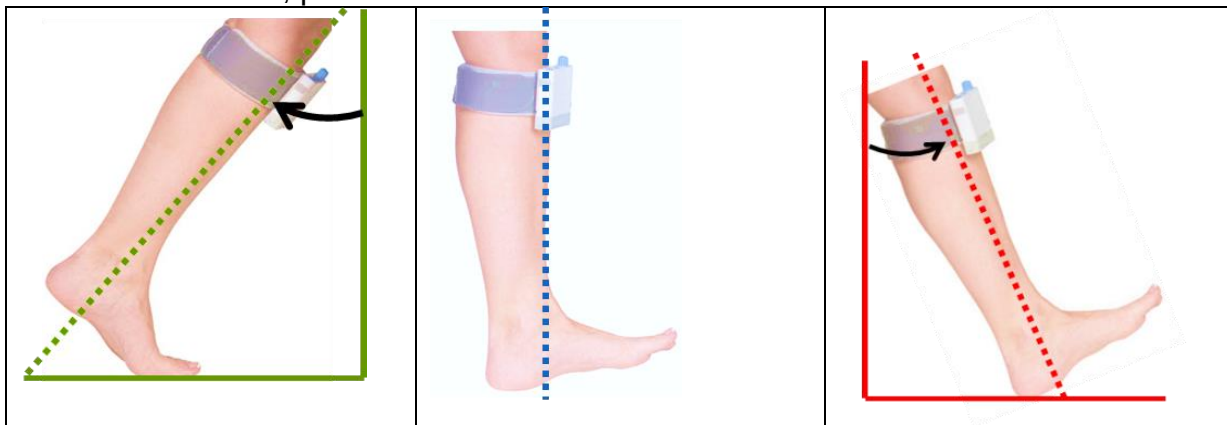


Figura 4 – Sensores de “Tilt”, no qual medem os ângulos da tíbia durante a fase da marcha, permitindo o acionamento da WalkAide



RESULTADOS

Os resultados serão apresentados separadamente conforme os questionários aplicados no estudo, respectivamente , a primeira Tabela de **Gênero**, a segunda **Queda e Arraste do Pé**, o terceiro Índice **de Tinetti** e , por fim , a última sendo **Medida de Velocidade da marcha**.

Dessa forma, como citado a tabela 1 mostra os resultados obtidos em uma análise descritiva dos gêneros dos sujeitos, onde a amostra de indivíduos foi composta por 5 participantes sendo 2 do sexo feminino e 3 do sexo masculino.

Tabela 1- Análise descritiva dos gêneros dos sujeitos

GÊNERO	n	(%)
Feminino	2	40 %
Masculino	3	60%

Já, a segunda tabela aponta que todos os participantes realizam o arraste do pé, onde 2 apontaram o arrastar o pé sempre quando anda, outros 2 relataram ocasionalmente e 1 acomete apenas algumas vezes por dia, dessa maneira, em relação à queda ocasionada pelo arraste do pé, 3 apresentaram nunca ter caído e 2 obtiveram quedas pelo menos de uma vez por semana.

Tabela 2 - Questionário: Queda e arraste do pé

Quantas vezes você arrasta seu pé quando está andando	n	Queda	n
Eu arrasto meu pé sempre que ando	2	Eu nunca caí	3
Eu arrasto ocasionalmente	2	Eu caio menos de uma vez por semana	2
Eu arrasto os pés algumas vezes por dia	1		

Assim, a terceira tabela aponta que todos os participantes mantiveram-se equilibrados enquanto estavam sentados, enquanto para se levantar 4 participantes utilizaram os braços e apenas 1 não utilizou, já as tentativas para se levantar 3 participantes precisaram mais de uma tentativa e 2 conseguiram levantar em uma única tentativa.

Em relação, das partes onde os pacientes precisam se levantar, nos primeiros 5 segundos, 3 dos participantes ficaram estáveis, porém utiliza suporte, outrora os que estiveram estáveis sem suporte são apenas 2 , então todos os participantes demonstraram utilizar um suporte ou base de sustentação > 12,5cm.

Dessa forma, com o participante em pé com os dois pés juntos, o avaliador empurra o esterno do participante onde todo o participante respondeu agarrando e ou balançando os braços , já os participantes ainda na mesma posição com os olhos fechados, observa-se que 4 contínua equilibrados e apenas 1 se desequilibra , ou seja, fica instável. Com os participantes girando em 360°, 5 participantes apresentaram passos descontínuos, 4 aportou? instabilidade e desequilíbrio e apenas 1 se manteve estável.

Logo, na avaliação do movimento do sentar, 4 participantes utilizaram os braços ou movimentação abrupta e apenas 1 se manteve seguro durante o movimento. Segundo ao início da marcha, 4 dos participantes não hesita em iniciá-la e apenas 1 obteve a hesitação em começar. No comprimento e na altura dos passos, 1 participante não ultrapassa o pé esquerdo, 4 ultrapassaram o pé esquerdo e 5 não saíram completamente do chão, ocorrendo o mesmo na perna contralateral.

Seguindo este mesmo pensamento, o teste da simetria dos passos fora diferente nos 5 participantes. Sobre a direção, 4 obtiveram desvio leve ou moderado ou uso de apoio e 1 caminhou em linha reta sem apoio, conquanto, na avaliação do tronco durante a marcha, 5 dos participantes obtiveram a flexão do joelho ou dorso ou abertura dos braços. E por último sobre a distância dos tornozelos, os 5 realizam a marcha com tornozelos separados.

Tabela 3 – Escala de avaliação do equilíbrio- índice de Tinetti

Situação	Condição	
1. Equilíbrio sentado	Equilibrado	(5)
2. Levantando	Usa os braços	(4)
	Sem os braços	(1)
3. Tentativas de levantar	Mais de uma tentativa	(3)
	Única tentativa	(2)
4. Assim que levanta (5 primeiros segundos)	Estável, mas usa suporte	(3)
	Estável sem suporte	(2)
5. Equilíbrio em pé	Suporte ou base de sustentação > 12 cm	(5)
6. Teste em 3 tempos	Agarra ou balança os braços	(5)
7. Olhos fechados (mesma posição item 6)	Desequilibrado Estável	(1)
	Equilibrado	(4)
8. Girando 360	Passos descontínua	(5)
	Estável e equilibrado	(1)
	Instável	(4)
9. Sentado	Usa os braços ou movimentação abrupta	(4)
	Seguro, movimentação suave	(1)
Teste de Tinetti	Marcha	
10. Início da marcha	Hesitação ou várias tentativas para iniciar	(1)
	Sem hesitação	(4)
11. Comprimento e Altura dos passos	A) Pé direito	
	-Não ultrapassa pé esquerdo	(1)
	-ultrapassa o pé esquerdo	(4)
	-Sai completamente do chão	(5)
	B) Pé esquerdo	
	-Não ultrapassa pé direito	(1)
	-ultrapassa o pé direito	(4)
	-Sai completamente do chão	(5)
12. Simetria dos passos	Passos diferente	(5)
13. Continuidade dos passos	Paradas ou passos descontínuos	(5)
14. Direção	Desvio leve ou moderado ou uso de apoio	(4)
	Linha reta sem apoio	(1)
15. Tronco	Flexão dos joelhos ou dorso ou abertura	(5)
16. Distância dos tornozelos	Tornozelos separados	(5)

A quarta tabela é o resultado do Índice de Tinetti, onde a soma da pontuação total é de 28 pontos , quando o resultado fica menor que 19 indica risco 5 vezes maior de quedas .

Tabela 4 – Pontuação de TINETTI

Pontuação	Participantes (n)
<19	4
>19	1

A quinta tabela aponta a média total da velocidade da marcha realizada por todos os participantes, onde foram comparados os resultados da utilização da órtese e o aparelho Walkaide

Tabela 5 – Medida de velocidade da marcha

Registro dos resultados	Porcentagem (%)
Média com órtese	19%
Média com Walkaide	17%

DISCUSSÃO

O estudo realizado mostrou uma proporção de participantes com AVE, maior no sexo masculino de uma amostra total de 5 participantes, sendo 3(60%) homens e 2(40%) mulheres.

Segundo Carvalho et al(2011) também foi realizado um estudo epidemiológico de AVE no Brasil, mostrando uma maior prevalência do sexo feminino o que difere do nosso estudo, o que provavelmente tem relação com o número pequeno da nossa amostra.

Conforme Dayna et al(2014), os resultados apoiam a hipótese de que o Walkaide faria melhorar a força da dorsiflexão do tornozelo, conseqüentemente , reduzir a espasticidade muscular do gastrocnêmico e a frequência de queda e arraste do dedo do pé, o que se confirma em nossos estudos, onde todos os participantes relataram arrastar o pé em algum momento quando não realizaram a marcha com o walkaide.

Como mesmo limiar de pensamento, Jesus (2011) fez um estudo buscando uma avaliação do equilíbrio em pacientes com AVE onde utilizou o Índice de Tinetti como meio de avaliação de seus resultados, sendo o equilíbrio unipodal a tarefa mais afetada, já o equilíbrio ao girar 360° a mais adaptativa e o equilíbrio sentado o menos afetado. Então, não houve diferenças significativas dos escores de equilíbrio quanto ao gênero, faixa etária e tempo de lesão. Em relação, aos nossos estudos verificamos que o equilíbrio em pé apresentou suporte ou base de sustentação > que 12 cm em todos os participantes, o equilíbrio ao girar 360° foi a tarefa mais afetada e o equilíbrio sentado foi o menos afetado como aponta na literatura.

Ainda sobre o estudo de Jesus (2011), após uma lesão cerebral, a resposta para o controle automático da postura é interrompida, contribuindo para a deficiência do equilíbrio, no qual leva à dificuldade na marcha e ao risco de quedas. O que está altamente evidente em nossos estudos onde apontou que 80% dos participantes apresenta maior risco de queda.

Segundo Roos van Swigchem (2010), os resultados mostram que os pacientes que utilizam Walkaide os julgam superiores a utilização de órteses, sem diferenças concomitantes na velocidade de caminhada ou nível de atividade diária, os participantes relataram que andar com walkaide era “menos cansativo” o que de fato diminui o gasto energético.

CONCLUSÃO

O estudo confirma após comparação entre o Walkaide e a órtese, conclui-se que apesar da pequena diferença apontada em nossos estudos, houve uma melhora da marcha com a utilização do Walkaide em relação à órtese, ainda os participantes relataram uma melhora na qualidade da marcha, onde sentiram uma maior estabilidade mostrando uma satisfação no andar

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. M. do *et al.* Acidente vascular encefálico e uso da escala NIHSS: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 2,

2023. Disponível em: <https://bjihb.emnuvens.com.br/bjihb/article/view/641>. Acesso em: 28 fev. 2025.

BOTTA, F. Pé caído volta ao normal? **Próximos Passos Fisioterapia Neurológica**, 2024. Disponível: <https://www.proximospassosfisioterapia.com.br/post/p%C3%A9-ca%C3%ADdo-volta-ao-normal>. Acesso em: 28 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Técnico de órteses e próteses**. 1. ed. Brasília: Centro de Estudos e Pesquisa em Saúde Coletiva (CEPESC), 2014. 189 p. ISBN 9788533423152.

MARTINEZ, L. B. A. *et al.* Instrumento de avaliação prática empírica de materiais termoplásticos para órteses. **Caderno Técnico de Ortopedia**, v. 31, n. 2, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadbto/a/wJbgKJgYvvLTbVJBqQzB8qc/?lang=pt>. Acesso em: 8 mar. 2025.

MIRANDA, M. Números do AVC. **Sociedade Brasileira do AVC**, 2024. Disponível em: <https://avc.org.br/numeros-do-avc/>. Acesso em: 28 fev. 2025.

ORTOPEDIA & REABILITAÇÃO. Walkaide. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.corpusortopedia.com.br/wordpress/produtos-3/walkaide/>. Acesso em: 24 ago. 2024.

PALÁCIO, S. G.; FREITAS, T. C. de. Utilização da órtese elétrica funcional no tratamento do acidente cérebro vascular. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 1, n. 3, p. 327-332, 2008. Disponível em: [arquivo local não pode ser referenciado]. Acesso dia: 24 de agosto de 2024.

PERINI, N. M. O. G.; FARO, A. C. M. Cuidar de pessoa incapacitada por acidente vascular cerebral no domicílio: o fazer do cuidado familiar. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 39, n. 1, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/znJ3SRG4LzQwq9HKv4z6yDb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2024.

SCHUSTER, R. C. *et al.* Efeitos da estimulação elétrica funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. **Revista Acta Fisiátrica**, v. 14, n. 2, 2007.