



**Treino de marcha no Treadmill com suspensão corporal, em utentes com sequelas  
de AVC – Estudo Piloto  
-Artigo-**

Trabalho para atribuição do Título de Especialista em Fisioterapia

Isabel Baleia Batista

**Orientador:** Prof. Doutor Filipe Melo

**Co-orientador:** Doutora Patrícia Maria Duarte Almeida

Alcoitão

21 de Março de 2016

## **Treino de marcha no Treadmill com suspensão corporal, em utentes com sequelas de AVC – Estudo Piloto**

Isabel B. Batista, Filipe Melo, Patrícia M.D. Almeida

*Resumo:* **Introdução:** A diminuição da competência da marcha é um dos principais problemas dos utentes após AVC. Torna-se importante a avaliação da eficácia de estratégias de treino de marcha, onde se inclui o uso do treadmill, com suspensão do peso do corpo, que tem sido rapidamente adoptado como parte de intervenção da fisioterapia. No entanto, a evidência é controversa. **Objectivos:** Perceber qual a eficácia do treino de marcha no treadmill, com suspensão do peso do corpo, associado à fisioterapia convencional e, sendo um estudo piloto, analisar e se necessário reformular a metodologia utilizada para a realização de um futuro estudo. **Metodologia:** Estudo quasi-experimental – Estudo Piloto. 8 utentes com sequelas de AVC (distribuídos de forma sistemática pelo grupo 1 e pelo grupo 2). O grupo 1 realizou fisioterapia convencional, o grupo 2 realizou fisioterapia convencional e treino de marcha no treadmill. Realizaram a intervenção durante 5 semanas, 5 vezes por semana. Variáveis medidas: dependência, velocidade, endurance, simetria do passo e tempo de apoio unipodal do lado hemiparético na marcha, transferência de peso em apoio bipodal e funcionalidade. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a avaliação inicial e final, nem para a análise de diferenças entre grupos. **Discussão:** Os resultados encontrados não vão ao encontro da hipótese de que o grupo 2 teria melhores resultados. Estes podem estar relacionados com as limitações do estudo. Em quase todos os parâmetros verificou-se uma melhoria para ambos os grupos. **Conclusão:** O presente estudo não permite retirar conclusões para a prática clínica mas, permite-nos sugerir algumas alterações para a realização de futuros estudos.

**Palavras-chave:** Treadmill, Acidente Vascular Cerebral, Marcha, Fisioterapia.

*Abstract:* **Introduction:** The decrease in gait competence is one of the main problems of patients after stroke. It becomes important to evaluate the effectiveness of gait strategies, which include the use of treadmill, with body weight support, which is rapidly being adopted for physical therapy intervention. However, evidence is controversial. **Objectives:** To understand the effectiveness of gait training using the treadmill with body weight support, associated with conventional physical therapy and, as a pilot study, analyze if it is necessary reformulate the used methodology for a future study. **Methods:** Quasi-experimental - Pilot Study. 8 poststroke patients (distributed in a systematic manner into group 1 and group 2). Group 1 went through conventional physical therapy, while group 2, in addition to conventional therapy, also performed gait training on the treadmill. Intervention performed for 5 weeks, 5 days a week. Measured variables: gait dependence, endurance and step symmetry, walking speed, single support time on hemiparetic side, weight transfer in standing position and functionality. **Results:** There weren't found any statistically significant differences between evaluation moments, or in the analysis of differences between the groups. **Discussion:** The results do not meet the hypothesis that the group 2 would have achieved better results. This may be related to the study limitations. In almost every parameter; there was an improvement for both groups. **Conclusion:** This study does not draw stronger conclusions for clinical practice, but, as a pilot study enables us to suggest some changes to a future study.

**Key words:** Treadmill, Stroke, Gait, Physical therapy.

## INTRODUÇÃO

Anualmente 15 milhões de pessoas no Mundo sofrem um AVC. Destas, 5 milhões morrem e outros 5 milhões ficam permanentemente incapacitadas, constituindo um fardo na família e na comunidade [16]. O AVC é considerado a maior causa de incapacidade severa em sujeitos que vivem em suas próprias casas [20]. A incapacidade ou a diminuição da capacidade para a marcha é o maior problema para muitos sujeitos que tiveram um AVC e provoca dificuldades na execução de tarefas da vida diária [2]. Dos indivíduos que conseguem recuperar a capacidade de andar, muitos continuam limitados pela lenta velocidade de marcha e pela limitada tolerância ao esforço (*endurance*) [4]. Assim, o aumento da velocidade de marcha e da *endurance* têm surgido como um importante objectivo a atingir na reabilitação, segundo as orientações mais recentes da Classificação Internacional da Funcionalidade (CIF) [8]. No entanto, outras variáveis como a distribuição do peso por ambos os membros inferiores e a capacidade de transferir o peso entre os membros inferiores, durante a marcha, são importantes. Alguns autores [21] sugerem que a simetria da marcha poderá caracterizar melhor a marcha após AVC do que valores unilaterais. Na marcha após AVC, ocorrem marcasas assimetrias temporais (entre 48% a 82%) e espaciais (entre 44% a 62%) entre os membros inferiores. Os padrões de assimetria temporal são muitas vezes caracterizados por diminuição da fase de apoio e aumento da fase oscilante do lado mais afectado, enquanto a assimetria espacial é frequentemente caracterizada por um passo mais curto do lado menos afectado, embora o oposto também possa acontecer [14], a diminuição da velocidade da marcha, após AVC, é assim associada a inúmeros factores, como por exemplo, à redução do comprimento do passo e da cadência, que leva a mecanismos compensatórios para corrigir estas deficiências [25].

Assim, o restaurar a função da marcha é o maior objectivo para pacientes e fisioterapeutas. Na reabilitação neurológica após AVC, o atingir deste objectivo é decisivo para a reintegração social e profissional [8]. A fisioterapia compreende uma vasta variedade de técnicas, métodos e conceitos, que pode

utilizar na reabilitação dos utentes. A sua selecção e/ou conjugação, está dependente dos problemas a tratar e dos objectivos a atingir. Uma das estratégias mais utilizadas ao nível mundial é o Conceito de Bobath, considerado como uma estratégia de neurofacilitação, e fazendo parte da “Fisioterapia convencional” [2]. Além deste conceito, a evidência sugere ainda as seguintes estratégias: Estimulação eléctrica [24], Imagética Cerebral [15], Mobilização Passiva [22], Fortalecimento Muscular [22], Treino Estruturado (thera-band, treadmill, bicicleta, etc.) [26]. Em relação à estratégia de intervenção Re-aprendizagem Motora, existe uma maior eficácia no tempo de reabilitação em comparação com o tratamento segundo o Conceito de Bobath (25 e 45 dias respectivamente num grupo de utentes, após AVC) e nos resultados funcionais. No entanto, não se verificam ganhos funcionais e de simetria corporal, após 1 e 4 anos [13]. Por fim, no que diz respeito a qualquer estratégia de Fisioterapia baseada nos princípios da neurofisiologia, da aprendizagem motora e ortopédicos, existem resultados ao nível do controlo postural e da função do membro inferior, no entanto não existe evidência suficiente em relação à melhor estratégia e em relação à intensidade [23].

Direccionado especificamente para a reeducação da marcha, existem várias estratégias específicas, no entanto, a eficácia das mesmas permanecem menos claras [20]. Pela perspectiva da investigação clínica, o número de revisões sistemáticas sobre as estratégias de reabilitação de marcha tem vindo a aumentar e existe em curso a discussão sobre quais poderão ser os melhores modelos de treino de marcha [2]. O uso do treadmill, com suspensão do peso corporal, tem sido rapidamente adoptado como uma estratégia de intervenção da fisioterapia para melhorar o desempenho da marcha dos sujeitos após AVC. No entanto, a evidência é controversa. Para alguns autores, o treino de marcha no treadmill, com suspensão do peso corporal, permite ao sujeito a prática do “*stepping*” coordenado durante o aumento progressivo de exigências ao nível do controlo postural, com controlo da velocidade de marcha, com potencial para estimular um padrão de marcha normal [28] e com diminuição da exigência de níveis de oxigénio [17]. Pensa-se, também, que o treino em treadmill poderá promover a

adequada activação aferente dos geradores de padrões centrais em humanos [6]. Outros autores referem ainda, que a capacidade de realizar uma actividade está directamente relacionada com a quantidade de prática dessa mesma actividade. O treino de marcha no treadmill, com suspensão do peso corporal, permite que os pacientes consigam praticar a actividade de andar, sem comprometer os padrões de saúde e segurança, sem que o fisioterapeuta esteja a suportar o peso do utente e anulando a possibilidade de queda do mesmo [20, 1]. Os pacientes têm uma marcha mais eficiente a velocidades mais altas, consumindo, por exemplo, menos energia por distância percorrida, sendo que um dos benefícios descritos do uso do treadmill, é precisamente o facto de permitir aumentar a velocidade da marcha [8], aumento esse que é transferido para múltiplas e relevantes condições funcionais [21]. De salientar a importância da selecção apropriada de parâmetros no uso do treadmill, pois uma selecção apropriada pode melhorar desvios específicos da marcha associados com sequelas de AVC [3,4].

No entanto, apesar da evidência acima mencionada, que suporta o uso do treadmill, com ou sem suporte do peso corporal, na marcha após AVC, a evidência é inconclusiva [5]. Adicionalmente, uma revisão da Cochrane [19] mostrou que este tipo de intervenção não parece melhorar a capacidade de andar de forma independente, no entanto parece melhorar a capacidade e velocidade de marcha. Uma das limitações dos estudos realizados acerca da eficácia do treino de marcha no treadmill reside no facto de existir uma grande heterogeneidade entre eles, em relação aos parâmetros de uso do treadmill, como a velocidade, a % de peso suspenso, a ajuda externa dada pelo fisioterapeuta e o tempo de utilização, bem como, em relação às características da população em que é utilizado. Tendo em conta o tempo de aplicação e o investimento monetário do uso do treadmill, comparativamente com outras estratégias, a realização de estudos que apresentem conclusões acerca dos seus benefícios ou a ausência dos mesmos é de extrema importância, de forma a verificar a sua eficácia por si só e também a relação custo-eficácia. Assim, propusemo-nos a estudar um pequeno grupo de sujeitos, da população portuguesa com sequelas de AVC, para testar a

eficácia do treadmill em contexto clínico, respeitando as particularidades de cada sujeito, bem como testar a metodologia a implementar, pelo que foi implementado um estudo piloto.

## **METODOLOGIA**

*Objetivos-* Comparar os resultados obtidos na marcha, entre um grupo de utentes com sequelas de AVC que realizou fisioterapia convencional (incluindo treino de marcha no solo) e outro grupo que para além desse programa realizou treino de marcha no treadmill, com suspensão do peso corporal. Sendo o presente estudo um estudo piloto, tem também como objectivo perceber se a metodologia utilizada será a ideal, ou se são necessárias alterações, para um futuro estudo com uma amostra mais significativa.

*Tipo de estudo-* Estudo Piloto – Estudo Quasi-experimental.

*Amostra-* 8 sujeitos, utentes do Centro de Medicina de Reabilitação do Alcoitão (CMRA), seleccionados e divididos de forma sistematizada por grupo 1 e 2. Sujeitos com hemiparesia esquerda resultante de AVC, FAC entre 1 e 2, Tempo de AVC até 1 ano, Mínimo grau 1 de flexores da anca e capacidade para compreender as instruções para os procedimentos dos testes. Grupo 1, com uma média de idades de 57.75 anos, com um mínimo de 47 anos e um máximo de 67 anos. Constituído por 50% (n=2) elementos do sexo feminino e 50% (n=2) do sexo masculino; 50% (n=2) sofreram um AVC isquémico e 50% (n=2) sofreram um AVC hemorrágico; 75% (n=3) já tinha realizado fisioterapia anteriormente e 25% (n=1) não tinha realizado fisioterapia; 75% (n=3) não utiliza auxiliar de marcha e 25% (n=1) utiliza uma bengala; 75% (n=3) sofreu o AVC há menos de 3 meses e 25% (n=1) entre 6 e 9 meses. Grupo 2, com uma média de idades de 57.75 anos, com um mínimo de 50 anos e um máximo de 71 anos. Constituído por 75% (n=3) de elementos do sexo feminino e 25% (n=1) do sexo masculino; 50% (n=2) sofreram um AVC isquémico e 50% (n=2) sofreram um AVC hemorrágico; 75% (n=3) já tinha realizado fisioterapia anteriormente e 25% (n=1) não tinha realizado fisioterapia; 100% (n=4) não utiliza auxiliar de marcha; 50% (n=2) sofreu o AVC há menos de

3 meses, 25% (n=1) entre 3 e 6 meses e 25% (n=1) entre 9 e 12 meses.

*Variável independente*- Treino de marcha no treadmill com suspensão do peso corporal.

*Variáveis dependentes*- Dependência na marcha- pela FAC (Functional Ambulation Category) [9]. Velocidade na marcha- pelo teste de 10 metros de marcha [17]. *Endurance* na marcha- avaliada pelo teste de 6 minutos de marcha (SMWT) [7]. Funcionalidade- avaliada pela MIF (Medida de Independência Funcional) [12]. Simetria do passo na marcha- avaliada pela análise cinemática do sistema de análise de marcha. Transferência de peso, em apoio bipodal- avaliada pela plataforma de forças e pela plataforma de pressões do sistema de análise de marcha. Tempo de apoio unipodal do lado hemiparético (esquerdo), na marcha- avaliada pela análise cinemática do sistema de análise de marcha. O sistema de análise de marcha utilizado foi o existente no Laboratório de Marcha do Centro de Medicina de Reabilitação do Alcoitão. Em relação ao hardware, este é constituído pelo Sistema Vicon, com 6 câmaras T1.0, 2 câmaras videodigitais fixas, 4 Plataformas de Força AMTI-OR6 (2000), Placa de Pressões RsScan, Sistema MX Giganet Vicon. Em relação ao software é constituído pelo Sistema Nexus e Polygon. O sistema Vicon, juntamente com a totalidade das câmaras e o software Nexus permitem uma análise cinemática, com observação vídeo e sobreposição modelo/vídeo. As 4 plataformas de Força AMTI-OR6 (2000) e o software Nexus permitem uma análise das forças reactivas ao solo. O Sistema MX Giganet permite uma sincronização para análise dinâmica. As plataformas de Força AMTI-OR6 (2000), tem 51 X 46 cm e 4 amplificadores analógicos (AMTI), permitem a recolha de dados em relação às forças: Fx, Fy e Fz. As pressões plantares são recolhidas pelo Footscan 2m-3D Gait Scientific System-RsScan International – Belgium. A placa consiste em 4 unidades de 0,5m x 0,5m, sincronizadas umas com as outras. Cada unidade tem as seguintes características: 578mm de comprimento, 418mm de largura e 12mm de altura, com 4096 sensores (5.08mm x 7.62mm). Esta plataforma de pressões plantares utiliza 16384 sensores (5.08mm por 7.62mm). As dimensões

são: 209cm de comprimento, por 47 cm de largura e 12 mm de altura. A placa está conectada com uma unidade analógico-digital FootScan Interface 3D Box, para sincronizar todo o sistema e converter o sinal em valores digitais. O Software FootScan 7.7 Balance 2nd Generation está instalado num computador para colectar e armazenar os dados recolhidos. A frequência de recolha de dados utilizada é de 50 Hz.

*Protocolo de Intervenção*- Os utentes do grupo 1 realizaram 50 minutos de fisioterapia convencional no qual se incluiu treino preparatório para a marcha (10 minutos) e treino de marcha no solo (10 minutos), 5 vezes por semana, durante 5 semanas. Os utentes do grupo 2 realizaram 30 minutos de fisioterapia convencional + 10 minutos de treino efectivo no treadmill, seguido de treino de marcha no solo (10 minutos), o que perfaz 50 minutos de tratamento; 5 vezes por semana, durante 5 semanas. Parâmetros de Treino de Marcha no Treadmill: a escolha da realização do treadmill, 5 vezes por semana, durante 5 semanas, foi uma escolha por conveniência, e também tendo em consideração a variedade encontrada nos estudos. Resultados de uma revisão sistemática [20], fazem referências a estudos que realizaram a intervenção no treadmill 2, 3, 4 e 5 vezes por semana, sendo o mais comum 3 ou 5 vezes por semana. A mesma revisão refere estudos que vão desde a intervenção durante 2 semanas, até 6 meses. Os parâmetros definidos para o treino de marcha no Treadmill, foram os seguintes:

- Peso suportado: inicialmente 30% do peso corporal, a decrescer consoante a resposta do utente, sendo desejável que no final da 3ª semana o peso suportado fosse 0% [8].

- Velocidade: a considerada confortável para o utente (sendo o mínimo 0.4/0.6 k/h, equivalente a 0.11/0.17 m/s), sem progressão específica. Encontram-se referências a valores para início do treino no treadmill que vão desde 0.01 m/s a 0.7 m/s. A maior parte dos estudos não refere critérios de progressão para a velocidade, ou refere apenas que foi gradualmente aumentada tendo em conta o feedback do utente; outros estudos não fazem quaisquer referências às velocidades utilizadas [20].

- Ajuda: de 1 fisioterapeuta, segundo as necessidades específicas do utente (nos 2 primeiros dias foi permitida ajuda de 2 fisioterapeutas). Uma revisão sistemática [20] refere que alguns estudos não permitiam ajuda de fisioterapeuta, noutros não vem reportado nada acerca da ajuda permitida e noutros referem que a ajuda dada pelo fisioterapeuta foi a necessária, consoante a necessidade do utente.

- Tempo de treino no treadmill:

- A primeira semana foi considerada de adaptação, pelo que foi o tempo que o utente tolerou.

- As restantes 4 semanas, 10 minutos de tempo útil e seguido de utilização do treadmill. Segundo uma revisão sistemática [20], são referidos tempos de treino no treadmill, que vão desde 5 minutos a 60 minutos.

*Protocolo de Avaliação/Recolha de dados-* A avaliação foi sempre realizada pela seguinte ordem: primeiramente a avaliação na plataforma de pressões em apoio bipodal, seguida da avaliação na plataforma de forças em apoio bipodal e por fim a análise cinemática da marcha.

Para a avaliação da transferência de peso, em apoio bipodal, foram utilizados dados da Placa de Pressões e das Plataformas de Força. Na Plataforma de Pressões, foram realizados 20 segundos de avaliação, sendo que os resultados apresentados são os recolhidos entre os 10 e os 11 segundos, o mais próximo possível dos 10 segundos, em percentagem de pressão para o lado direito e esquerdo. Nas Plataformas de Forças, foram também 20 segundos de avaliação, sendo que os dados recolhidos dizem respeito aos resultados médios dos 20 segundos de recolha, em percentagem de Fz (força reactiva vertical) para lado direito e esquerdo, sendo posteriormente realizada a diferença percentual entre um lado e outro. Só foram colocadas marcas reflectoras no calcâneo, maléolo externo e 1º metatársico. Para ambas as recolhas de dados (na plataforma de pressões e de forças) o técnico só começou a recolha de dados após indicação do fisioterapeuta de que o utente estava estável. Para avaliação da simetria do passo e do tempo de apoio unipodal do lado hemiparético, também só foram colocadas as marcas reflectoras no calcâneo, maléolo externo e 1º metatársico. A recolha de dados

foi uma análise cinemática com sobreposição do modelo/vídeo. Uma vez que não foi possível recolher as características críticas médias, foi visualizado o vídeo da avaliação dos utentes e escolhidas as características críticas que diziam respeito ao ciclo de marcha que mais caracterizava cada utente. Todos os restantes instrumentos de medida foram aplicados por 2 avaliadores independentes, cuja colaboração foi inicialmente pedida e que não sabiam a que grupos pertenciam os utentes. Todos os instrumentos de medida foram aplicados 24 horas antes do início do estudo e até 48 horas após o término do mesmo.

*Tratamento de dados-* Apesar da maioria dos dados ser quantitativo, devido ao número reduzido da amostra, foram seleccionados testes não paramétricos para análise de diferenças entre 2 grupos independentes (1 vs 2) – Mann-Whitney U. e 2 grupos emparelhados (1ª e última avaliação) – Wilcoxon. O nível de significância estabelecido para este estudo foi de  $p < 0.05$ . Foi realizada uma análise descritiva com cálculo de frequências para a caracterização da amostra e das várias variáveis. Em relação à variável Simetria do Passo, esta foi calculada da seguinte forma: Simetria do Passo = Comprimento do passo do lado menos afectado/ Comprimento do passo do lado mais afectado. Considerando-se simétrica quando se obtém um valor entre 0.9 e 1.1 [21]. Em relação à variável Simetria do Peso em Apoio Bipodal os valores utilizados foram a diferença percentual entre força reactiva vertical entre o membro inferior direito e esquerdo.

## **RESULTADOS**

*Dependência na marcha (FAC)* – ver tabela 1  
Amostra total na 1ª avaliação com média de 1.25 (desvio padrão 0.46); na 2ª avaliação com média de 2 (desvio padrão 1.07). Grupo 1 na 1ª avaliação com média 1.25 (desvio padrão 0.50); 2ª avaliação com média de 2.50 (desvio padrão 1.29). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p = 0.102$ ). Grupo 2 na 1ª avaliação com média de 1.25 (desvio padrão 0.5); 2ª avaliação com média de 1.50 (desvio padrão de 0.57). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de



avaliação ( $p= 0.317$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um  $p=1.000$  na 1ª avaliação e um  $p=0.225$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação | 2ª Avaliação |
|---------|---------|--------------|--------------|
| Grupo 1 | 1       | 1            | 2            |
|         | 2       | 1            | 3            |
|         | 3       | 2            | 4            |
|         | 4       | 1            | 1            |
| Grupo 2 | 5       | 2            | 2            |
|         | 6       | 1            | 1            |
|         | 7       | 1            | 2            |
|         | 8       | 1            | 1            |

Tabela nº1- FAC inicial e final, da amostra total, do grupo 1 e grupo 2

*Velocidade de marcha (teste dos 10 metros de marcha) - ver tabela 2*

Amostra total na 1ª avaliação com média de 0.19m/s (desvio padrão 0.15); na 2ª avaliação com média de 0.36m/s (desvio padrão 0.34). Grupo 1 na 1ª avaliação com média 0.27m/s (desvio padrão 0.18); 2ª avaliação com média de 0.48m/s (desvio padrão 0.46). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p= 0.197$ ). Grupo 2 na 1ª avaliação com média de 0.11m/s (desvio padrão 0.03); 2ª avaliação com média de 0.24m/s (desvio padrão de 0.13). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p= 0.068$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um  $p=0.245$  na 1ª avaliação e um  $p=0.386$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação | 2ª Avaliação |
|---------|---------|--------------|--------------|
| Grupo 1 | 1       | 0,18m/s      | 0.19m/s      |
|         | 2       | 0,46m/s      | 1,17m/s      |
|         | 3       | 0,37m/s      | 0,36m/s      |
|         | 4       | 0,06m/s      | 0,21m/s      |
| Grupo 2 | 5       | 0,12m/s      | 0,33m/s      |
|         | 6       | 0,18m/s      | 0,14m/s      |
|         | 7       | 0,14m/s      | 0,37m/s      |
|         | 8       | 0,08m/s      | 0,10m/s      |

Tabela nº2- Teste dos 10 metros de marcha inicial e final, da amostra total, do grupo 1 e grupo 2

*Endurance na marcha (6 minutos de marcha) – ver tabela 3*

Amostra total na 1ª avaliação com média de 51.88m (desvio padrão 21.31); na 2ª avaliação com média de 107.06m (desvio padrão 96.60). Grupo 1 na 1ª avaliação com média 54.38m (desvio padrão 29.37); 2ª avaliação com média de 143m (desvio padrão 134.43). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p= 0.068$ ). Grupo 2 na 1ª avaliação com média de 49.39m (desvio padrão 13.40); 2ª avaliação com média de 71.13m (desvio padrão de 34.19). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p= 0.068$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um  $p=0.564$  na 1ª avaliação e um  $p=0.368$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação | 2ª Avaliação |
|---------|---------|--------------|--------------|
| Grupo 1 | 1       | 47m          | 60m          |
|         | 2       | 74,5m        | 341m         |
|         | 3       | 80m          | 113m         |
|         | 4       | 16m          | 58m          |
| Grupo 2 | 5       | 68m          | 80m          |
|         | 6       | 41,5m        | 49m          |
|         | 7       | 50m          | 115,5m       |
|         | 8       | 38m          | 40m          |

Tabela nº3- Teste dos 6 minutos de marcha inicial e final, da amostra total, do grupo 1 e grupo 2

*Funcionalidade (MIF) – ver tabela 4*

Amostra total na 1ª avaliação com média de score de 69.13 (desvio padrão 11.57); na 2ª avaliação com média de score de 94.88 (desvio padrão 14.29). Grupo 1 na 1ª avaliação com média de score de 72.25 (desvio padrão 7.41); 2ª avaliação com média de score de 99 (desvio padrão 12.52). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p= 0.068$ ). Grupo 2 na 1ª avaliação com média de score de 66 (desvio padrão 15.21); 2ª avaliação com média de score de 90.75 (desvio padrão de 16.59). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p= 0.066$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um  $p=0.661$  na 1ª avaliação e um  $p=0.386$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação | 2ª Avaliação |
|---------|---------|--------------|--------------|
| Grupo 1 | 1       | 67           | 98           |
|         | 2       | 74           | 117          |
|         | 3       | 82           | 91           |
|         | 4       | 66           | 90           |
| Grupo 2 | 5       | 76           | 94           |
|         | 6       | 82           | 111          |
|         | 7       | 53           | 87           |
|         | 8       | 53           | 71           |

Tabela nº 4 - MIF inicial e final, da amostra total do grupo 1 e grupo 2

*Simetria do passo na marcha* - ver tabela 5

Amostra total na 1ª avaliação com média de 0.64 (desvio padrão 0.42); na 2ª avaliação com média de 0.96 (desvio padrão 0.29). Grupo 1 na 1ª avaliação com média 0.65 (desvio padrão 0.36); 2ª avaliação com média de 0.98 (desvio padrão 0.21). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p=0.068$ ). Grupo 2 na 1ª avaliação com média de 0.62 (desvio padrão 0.52); 2ª avaliação com média de 0.95 (desvio padrão 0.39). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p=0.273$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um  $p=0.885$  na 1ª avaliação e um  $p=1.00$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação | 2ª Avaliação |
|---------|---------|--------------|--------------|
| Grupo 1 | 1       | 0,68         | 0,70         |
|         | 2       | 1,00         | 1,20         |
|         | 3       | 0,78         | 0,96         |
|         | 4       | 0,15         | 1,06         |
| Grupo 2 | 5       | 1,14         | 1,15         |
|         | 6       | 0,10         | 0,40         |
|         | 7       | 1,00         | 0,95         |
|         | 8       | 0,23         | 1,31         |

Tabela nº5 - Simetria do passo inicial e final, da amostra total, do grupo 1 e grupo 2

*Tempo de apoio unipodal do membro inferior esquerdo durante a marcha* – ver tabela 6

Amostra total na 1ª avaliação com média de 0.39 segundos (desvio padrão 0.17); na 2ª avaliação com média de 0.37 segundos (desvio padrão 0.11). Grupo 1 na 1ª avaliação com média de 0.35 segundos (desvio padrão 0.16);

2ª avaliação com média de 0.35 segundos (desvio padrão 0.07). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p=1.00$ ). Grupo 2 na 1ª avaliação com média de 0.42 segundos (desvio padrão 0.20); 2ª avaliação com média de 0.40 segundos (desvio padrão 0.14). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p=0.593$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um  $p=0.564$  na 1ª avaliação e um  $p=0.663$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação | 2ª Avaliação |
|---------|---------|--------------|--------------|
| Grupo 1 | 1       | 0,41segs     | 0,38segs     |
|         | 2       | 0,55segs     | 0,43segs     |
|         | 3       | 0,26segs     | 0,31segs     |
|         | 4       | 0,18segs     | 0,27segs     |
| Grupo 2 | 5       | 0,43segs     | 0,38segs     |
|         | 6       | 0,23segs     | 0,23segs     |
|         | 7       | 0,70segs     | 0,58segs     |
|         | 8       | 0,33segs     | 0,40segs     |

Tabela nº6 - Tempo de apoio do membro inferior esquerdo inicial e final, da amostra total, do grupo 1 e grupo 2

*Simetria do peso em apoio bipodal (diferença percentual na força reactiva vertical entre o membro inferior direito e esquerdo)* - ver tabela 7

Amostra total, na 1ª avaliação a média de diferença entre os dois membros foi de 47.75% (desvio padrão 21.02); na 2ª avaliação a média de diferença percentual entre os dois membros foi de 38% (desvio padrão 22.25). Grupo 1, na 1ª avaliação a média de diferença entre os dois membros foi de 43% (desvio padrão 8.40); 2ª avaliação a média de diferença entre os dois membros foi de 42.5% (desvio padrão 20.62). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p=1.00$ ). Grupo 2, na 1ª avaliação a média de diferença entre os dois membros foi de 52.50% (desvio padrão 29.99); 2ª avaliação a média de diferença entre os dois membros foi de 33.50% (desvio padrão 25.99). Sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ( $p=0.465$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, em nenhum dos 2 momentos de avaliação com um



$p=0.468$  na 1ª avaliação e um  $p=0.564$ , na 2ª avaliação.

|         | Amostra | 1ª Avaliação |     | 2ª Avaliação |     |
|---------|---------|--------------|-----|--------------|-----|
|         |         | esq          | dir | esq          | dir |
| Grupo 1 | 1       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 24%          | 76% | 18%          | 82% |
|         | 2       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 34%          | 66% | 42%          | 58% |
|         | 3       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 29%          | 71% | 31%          | 69% |
|         | 4       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 27%          | 73% | 24%          | 76% |
| Grupo 2 | 5       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 43%          | 57% | 25%          | 75% |
|         | 6       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 17%          | 83% | 20%          | 80% |
|         | 7       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 8%           | 92% | 48%          | 52% |
|         | 8       | esq          | dir | esq          | dir |
|         |         | 27%          | 73% | 40%          | 60% |

Tabela nº 7 - Distribuição do peso em apoio bipodal, inicial e final, da amostra total, do grupo 1 e grupo 2

## DISCUSSÃO

Em relação à caracterização da amostra, a maior diferença encontrada reside no Tempo de AVC, enquanto no grupo 1, 75% tinha sofrido o AVC há menos de 3 meses e 15 % entre 6 e 9 meses, no grupo 2, apenas 50% tinha sofrido o AVC há menos de 3 meses, 25% entre 6 e 9 meses e 25% entre 9 e 12 meses. Olhando para estes resultados verifica-se que o grupo 2 tem mais tempo após AVC, o que só por si pode condicionar os resultados encontrados. Seria interessante correlacionar o Tempo após AVC com as variáveis dependentes, no entanto devido ao número reduzido da amostra, não foi realizado.

### *Dependência na marcha*

No grupo 1, as diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas. Analisando individualmente, verificou-se que 2 utentes aumentaram 2 valores no score da FAC, 1 utente aumentou 1 valor e 1 utente manteve o score. No grupo 2, as diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas. Analisando individualmente

verificou-se que apenas 1 utente aumentou 1 valor neste score, todos os outros mantiveram o score inicial. Na análise de diferenças entre grupos, também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, quer na 1ª avaliação, quer na 2ª avaliação. Mas devido à grande variabilidade entre sujeitos, tal como confirmado pelo desvio padrão, é natural que ao fazer-se uma análise da diferença das médias, não se encontrem diferenças estatisticamente significativas. Daí a necessidade da coleção de mais estudos de caso ou de uma amostra mais significativa. Apesar de sem diferenças estatisticamente significativas, os resultados parecem apontar para uma melhoria mais acentuada do grupo 1, que não realizou treino de marcha no treadmill. Tais resultados não vão ao encontro do referido por alguns autores [1] que referem que em utentes após AVC, dependentes na marcha, o treino no treadmill, com suporte do peso corporal, resulta em maior número de utentes a realizar marcha de forma independente, quando comparado com treino de marcha no solo. No entanto vão ao encontro ao referido noutros estudos [20], de que não existem diferenças estatisticamente significativas entre o treino no treadmill (com ou sem suporte do peso corporal) e outras intervenções, para aumento da velocidade da marcha ou diminuição da dependência na marcha.

### *Velocidade da marcha*

Para o grupo 1, as diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas. De salientar os resultados do utente nº2, que foram anormalmente altos quando comparados com a restante amostra do grupo 1, e que numa população tão reduzida pode condicionar os resultados. No grupo 2 também não se encontraram diferenças estatisticamente significativas, mas neste caso os valores foram mais aproximados com um  $p=0.068$ . No que diz respeito às diferenças entre grupos, também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Os resultados encontrados neste teste permitem-nos dizer que houve melhorias em ambos os grupos, contudo nos 2 casos longe de terem velocidades consideradas para capacidade total de deambulação comunitária que é  $>0,8m/s$  [27]. De salientar que o grupo 2, já tinha à partida uma amostra com uma média de velocidade menor do que o grupo 1, neste sentido com

uma amostra mais significativa faria sentido correlacionar com os dados da dependência na marcha (FAC), uma vez que o facto de os resultados terem sido menores na FAC do grupo 2 poderem estar relacionados com a menor velocidade de marcha inicial. Analisando apenas a diferença entre a média de resultados da 1ª e 2ª avaliação, verifica-se que no grupo 1 o aumento foi de 0.21m/s e no grupo 2 foi de 0.13m/s, resultados que vão ao encontro do referido por alguns autores [20], de que não existem diferenças estatisticamente significativas entre o treino no treadmill (com ou sem suporte do peso corporal) e outras intervenções para aumento da velocidade de marcha ou diminuição da dependência na marcha.

#### *Endurance na marcha*

Verificou-se que o grupo 1 na 1ª avaliação apresentava uma média de distância percorrida de 54.38m, mas com um desvio padrão de 29.37, que é indicador de grande variabilidade, e na 2ª avaliação a média de metros percorrida foi de 143, também com um elevado desvio padrão 134.43. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, no entanto foi aproximado, com um  $p=0.068$ . De salientar novamente os resultados do utente nº2 que foram anormalmente altos quando comparados com a restante amostra do grupo 1, o que numa amostra tão reduzida, pode condicionar os resultados encontrados. Para o grupo 2, verificou-se uma média de 49.39m, na 1ª avaliação, com um desvio padrão de 13.40, indicador de grande variabilidade, na 2ª avaliação a média de metros percorridos foi de 71.13, também com um elevado desvio padrão, 34.19. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, mas foi aproximado, com um  $p=0.068$ . Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os 2 grupos, em ambas as avaliações. De destacar que o grupo 1, já tinha à partida uma amostra com uma média de metros percorridos maior do que o grupo 2. Analisando apenas a diferença entre a média de resultados da 1ª e 2ª avaliação verifica-se que no grupo 1 o aumento foi de 88.62m e no grupo 2 foi de 21.74m. Estes resultados não vão ao encontro do referido por um estudo piloto [18], no qual referem que o grupo que realizou treadmill andou significativamente mais do que o grupo que não realizou, no teste

dos 6 minutos de marcha. É, no entanto, importante referir que neste estudo o protocolo de intervenção era substancialmente diferente do aplicado no presente estudo. Num futuro estudo, com uma amostra mais significativa, seria importante correlacionar os dados deste teste com os obtidos na FAC e no teste dos 10 metros de marcha.

#### *Funcionalidade*

No grupo 1 verificou-se que a média de score da 1ª avaliação foi de 82 e na 2ª avaliação foi de 99. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação, neste grupo, no entanto foi aproximado, com um  $p=0.068$ . Para o grupo 2, verificou-se uma média de score da MIF de 66, na 1ª avaliação. Na 2ª avaliação a média de score foi de 90.75. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação, no entanto, foi aproximado, com um valor de  $p=0.066$ . Na análise de diferenças entre grupos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, em nenhum dos momentos de avaliação. Olhando estes dados é possível verificar que existiram melhorias notórias na funcionalidade, para ambos os grupos, que, ainda que não sejam estatisticamente significativas, mostraram valores aproximados. Analisando a diferença de média da 1ª para a 2ª avaliação, para ambos os grupos, verifica-se que no grupo 1 o aumento foi de 26.75 e no grupo 2 foi de 24.75, o que são aumentos muito semelhantes. Estes resultados vão ao encontro de alguns autores [29] que dizem não existir evidência em relação a objectivos funcionais que suporte o uso de abordagens neurológicas específicas (na qual se inclui o treadmill), quando comparadas com os cuidados usualmente prestados.

#### *Tempo de apoio unipodal do membro inferior esquerdo*

No grupo 1 não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação. Analisando individualmente verifica-se que da 1ª para a 2ª avaliação, 2 utentes aumentaram o tempo de apoio e 2 utentes diminuíram o tempo de apoio deste membro. Em relação ao grupo 2, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas avaliações.

Analisando individualmente, verifica-se que da 1ª para a 2ª avaliação 2 utentes diminuíram o tempo de apoio à esquerda, 1 utente manteve e 1 utente aumentou. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos, nas 2 avaliações. Para se considerar melhoria neste parâmetro, teria que existir um aumento de tempo de apoio unipodal do membro inferior esquerdo (mais afectado), tendo em conta que uma das alterações da marcha frequentemente encontrada nos utentes após AVC, é a diminuição da fase de apoio unipodal do membro inferior mais afectado durante a marcha [3]. A ausência de resultados a este nível poderá estar relacionada com o número de amostra reduzida, uma vez que analisando individualmente os resultados, se verifica melhoria em alguns dos utentes em ambos os grupos. E também de salientar que estes valores são valores retirados de 1 ciclo de marcha e não a média de vários ciclos. Outro motivo que eventualmente possa justificar os resultados obtidos nesta variável, poderá estar relacionado com o aumento da velocidade da marcha. Se houver um aumento da velocidade de marcha, é normal que exista uma diminuição do tempo de apoio unipodal, mas que comparando com o tempo de apoio unipodal do membro contralateral, poderá ser similar. Assim, seria importante, num futuro estudo, com uma amostra maior, utilizar não só o tempo de apoio do membro inferior mais afectado, mas sim relacioná-lo com o tempo de apoio contralateral, para se poder ter uma ideia real da simetria temporal, utilizando a fórmula usada no estudo de Patterson et al. [21]. Neste consideram Simetria Temporal da fase de apoio = Tempo de apoio do lado mais afectado / Tempo de apoio do lado menos afectado, considerando-se normal quando se obtém um valor entre 0,9 e 1,1, considerando um valor de assimetria moderada quando se obtém um valor entre 1,1 e 1,5 e considerando um valor de assimetria severa com valores > 1,5.

#### *Simetria do passo*

Verificou-se que no grupo 1 a média da 1ª avaliação foi de 0,65 e a da 2ª avaliação foi de 0,98. Não se encontraram diferenças estatisticamente significativas, mas foi um valor aproximado, com um  $p=0,068$ . Analisando apenas as médias da 1ª para a 2ª avaliação, passou-se de um grupo com marcha assimétrica, para uma marcha simétrica, ao

nível do comprimento do passo. Analisando individualmente, verificou-se que na 1ª avaliação 1 utente apresentava simetria e na 2ª avaliação piorou, passando a ser considerado assimétrico, 1 utente apresentava assimetria e manteve-a na 2ª avaliação, mas com uma ligeira diminuição da assimetria e 2 utentes passaram de assimétricos para simétricos. Para o grupo 2 verificou-se uma média de resultados de 0,62 para a 1ª avaliação e de 0,95 na 2ª avaliação. No entanto sem diferenças estatisticamente significativas. Analisando apenas as médias, passou-se de um grupo com marcha assimétrica, ao nível do comprimento do passo, para um grupo com marcha simétrica. Ao analisar individualmente este grupo, apresenta valores que diferem muito entre si, 1 utente com valores muito aproximados entre as duas avaliações (1,14 e 1,15) que são considerados assimetria, mas muito próximo da simetria, 1 utente que melhorou da 1ª para a 2ª avaliação, mas sempre com valores considerados assimétricos, 1 utente que se manteve simétrico da 1ª para a 2ª avaliação e 1 utente que iniciou assimétrico (0,23) e terminou assimétrico (1,31), mas com valores que indicam tendências de comportamento completamente diferentes. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre grupos, para ambas as avaliações. Estes resultados não nos permitem tirar conclusões ou sequer tendências, por serem tão variáveis. Analisando única e exclusivamente médias existiram melhorias em ambos os grupos, mas não estatisticamente significativas entre si. E analisando os casos individualmente, percebe-se que, principalmente no grupo 2, existe uma grande variabilidade. Também é importante referir, que os valores de simetria foram calculados com base em valores retirados de um ciclo de marcha e não de uma média de vários ciclos de marcha.

#### *Simetria do Peso em apoio bipodal*

Verificou-se que, para o grupo 1, a diferença percentual entre a força reactiva dos dois membros inferiores foi de 43%, na 1ª avaliação e de 42,5% na 2ª avaliação, sem diferenças estatisticamente significativas entre as duas avaliações. Analisando individualmente, verificou-se em 2 utentes um aumento de simetria, mas nos outros 2 um aumento da assimetria. Analisando o grupo 2, verificou-se

uma média de 52.50%, mas com um desvio padrão de 29.99, indicador de alguma variabilidade, na 2ª avaliação uma média de 33.50%, com um desvio padrão de 25.99, sem diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação. Analisando individualmente, verificou-se que 3 utentes melhoraram a simetria da 1ª para a 2ª avaliação e 1 utente piorou. Não se registaram diferenças estatisticamente significativas na análise entre grupos, nas 2 avaliações. Olhando apenas as médias, os resultados apontam para uma melhoria mais acentuada para o grupo 2, no entanto, tendo em conta todos os outros dados, não podemos inferir o mesmo. Seria também importante, num estudo com uma amostra mais significativa, investigar se os dados obtidos nesta variável se relacionam com a dependência na marcha, a velocidade da marcha e simetria na marcha uma vez que estes foram obtidos na posição de pé, em apoio bipodal e não durante a marcha e que segundo alguns autores [10], uma melhoria na simetria na posição de pé, não resulta numa melhoria mais acentuada na simetria da marcha, em utentes com AVC.

Na realização de um futuro estudo, com as mesmas características que este, mas com uma amostra mais significativa seria então importante correlacionar todos ou quase todos os resultados obtidos entre as várias variáveis dependentes para se perceber, para além do objectivo principal do estudo, se estas variáveis estão ou não relacionadas entre si. Nesse estudo seria então utilizado outro tipo de tratamento de dados, tal como as correlações e o teste de T de Student e não o Mann-Whitney U. No presente estudo não foram tidos em conta os resultados de parâmetros fisiológicos como por exemplo, saturação de oxigénio, frequência cardíaca e respiratória, porque não era esse o objectivo do presente estudo, no entanto todos estes parâmetros foram utilizados na monitorização dos utentes.

## CONCLUSÃO

O presente estudo apresenta algumas limitações, das quais se destacam o número muito reduzido da amostra, alguma heterogeneidade da população, que irá sempre existir, mas que poderá ser atenuada com uma amostra maior, e o facto de alguns dados retirados do laboratório de marcha serem

retirados de apenas um ciclo de marcha, o que poderá não ser representativo da marcha dos utentes. Assim, o presente estudo não nos permite retirar conclusões para a prática clínica. Enquanto estudo piloto, permite-nos sugerir algumas alterações para a realização de um futuro estudo com características verdadeiramente experimentais. Propõe-se a realização de um estudo com as mesmas características ao nível do protocolo de intervenção e de recolha de dados, mas com uma amostra maior ou através da colecção de vários estudos de caso, para se poderem ter resultados cuja percentagem de heterogeneidade seja dissolvida, por estarmos perante uma amostra maior, eventualmente, abrir os critérios de inclusão para hemiparésias esquerdas e direitas, de modo a que se possa ver as eventuais diferenças de recuperação entre um lado de hemiparésia e o outro. Em relação aos instrumentos de medida a única alteração a sugerir seria o uso da fórmula sugerida por Patterson et al. [21], onde se considera Simetria Temporal da fase de apoio = Tempo de apoio do lado mais afectado / Tempo de apoio do lado menos afectado, em vez de se utilizar simplesmente o tempo de apoio unipodal do lado mais afectado. Sugere-se ainda a utilização de valores retirados de vários ciclos de marcha, para se obterem valores médios da simetria temporal e espacial da marcha. No estudo verdadeiramente experimental seria então importante correlacionar as várias variáveis entre si, para se perceber como se relacionam.

Para finalizar, é importante referir que, apesar de tudo foi possível verificar melhorias em quase todos os parâmetros avaliados, para os 2 grupos.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Ada, L., Dean, C., Morris, M.E., Simpson & J.M., Katrak, P. (2010). Randomized trial of treadmill walking with body weight support to establish walking in subacute stroke: The MOBILISE trial. *Stroke*, 41, 1237-1242.
- [2] Beyaert, C., Vasa, R. & Fryberg, G.E. (2015). Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies. *Clinical Neurophysiology*, 45, 335-355.



- [3] Chen, G., Patten, C., Kothari, D.H. & Zajac, F.E. (2005). Gait deviations associated with post-stroke hemiparesis: Improvement during treadmill walking using weight support, speed, support stiffness, and handrail hold. *Gait and Posture*, 22, 57-62.
- [4] Chen, G. & Patten, C. (2006). Treadmill training with harness support: Selection of parameters for individuals with poststroke hemiparesis. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 43(4), 485-498.
- [5] Dobkin, B.H., Nadeau, S.E., Behrman A.L., Wu, S.S., Rose, D.K., Bowden, M. et al. (2014) Prediction of responders for outcome measures of locomotor Experience Applied Post Stroke trial. *J.Rehabil. Res. Dev.*, 51(1), 39-50.
- [6] Duysens, J. & Van de Crommert, H.W.A.A. (1998). Neural control of locomotion; Part I: The central pattern generator from cats to humans. *Gait and Posture*; 7; 131-141.
- [7] Enright, P. L. (2003). The six-minute walk test. *Respiratory Care*, 48 (8), 783-785.
- [8] Hesse, S. (2008). Treadmill training with partial body weight support after stroke: A review. *NeuroRehabilitation*, 23, 55-65.
- [9] Holden, M.K., Gill, M.K., Magliozzi, M.R., Nathan, J. & Piehl-Baker, L. (1984). Clinical gait assessment in the neurologically impaired reliability and a meaningfulness. *Physical Therapy*, 64(1), 35- 40.
- [10] Hsu, A., Tang, P. & Jan, M. (2003). Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 84, 1185-1193.
- [11] Kandel, E.R., Schwartz, J.H. & Jesell, T.M. (2003). *Princípios da neurociência 4ª edição*. Brasil: Editora Manole.
- [12] Keith, R. A., Granger, C. V., Hamilton, B. B. & Sherwin, F. S. (1987). The functional independence measure: A new tool for rehabilitation. *Adv Clinical Rehabilitation*, 1, 6-18. (Segundo adaptação portuguesa de Jorge Laíns, (1990). Serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital da Universidade de Coimbra.
- [13] Langhammer, B. & Stanghelle, J.K. (2005). Physiotherapy after stroke- a randomized controlled trial. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 121(24), 2805-2809.
- [14] Lewek M.D., Bradley, C.E., Wutzke, C.J. & Zinder, S.M. (2014) The relation-ship between spatiotemporal gait asymmetry and balance in individuals with chronic stroke. *J.Appl.Biomech*. 30 (1), 31-36.
- [15] Liu, K.P., Chan, C.C., Lee, T.M. & Hui-Chan, C.W. (2004). Mental imagery for relearning of people after brain injury. *Brain Inj*. 18(11), 1163-1172.
- [16] Mackay, J, & Mesah, G. A. (2004). *The atlas of heart disease and stroke*. Geneva: World Health Organization.
- [17] Macko, R.F., Ivey, F.M., Forrester, L.W., Hanley, D., Sorokin, J.D., Katzel, L.I., Silver, K.H. & Goldberg, A.P. (2005). Treadmill Exercise Rehabilitation Improves Ambulatory Function and Cardiovascular Fitness in Patients With Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Stroke*; 36; 2206-2211.
- [18] McCain, K.J., Pollo, F.E., Baum, B.S., Coleman, S.C. & Baker, S., Smith, P. (2008). Locomotor Treadmill Training With Partial Body-Weight Support Before Overground Gait in Adults With Acute Stroke: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil*; 89; 684-691.
- [19] Mehrholz, J., Elsner, B. & Pohl, M. (2014) Treadmill training for improving walking function after stroke: a major update of a Cochrane review. *Stroke*; 45(5) e 76-7.
- [20] Moseley, A.M., Stark, A., Cameron, I.D. & Pollock, A. (2005). Treadmill training and body weight support for walking after stroke

(Review). The Cochrane Collaboration, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 4. Art. No.: CD002840. DOI: 10.1002/4651858. CD002840.pub2.

[21] Patterson, K.K., Parafianowicz, I., Cynthia, J.D., Clossom, V., Verrier M.C., Staines, R., Black, S.E. & McIlroy, W.I. (2008). Gait asymmetry in community-ambulating stroke survivors. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 89; 304-310.

[22] Platz, T., Van Kaick, S., Moller, L., Freund, S., Winter, T. & Kim, I.H. (2005). Impairment-oriented training and adaptive motor cortex reorganisation after stroke: a FTMS study. *J Neurol.* 252(11); 1363-1371.

[23] Pollock, A., Baer, G., Pomeroy, V. & Langhorne, P. (2003). Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2003; (2): CD001920.

[24] Pomeroy V. M., Pollock, A., Baily-Hallam A., & Langhorne, P. (2006). Electrostimulation for promoting recovery of movement or functional ability after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.*, Apr19 (2): CD003241.

[25] Regnaud, J.P., Pradon, D., Roche, N., Robertson, J., Bussel, B. & Dobkin, B. (2008). Effects of loading the unaffected limb for one session of locomotor training on laboratory measures of gait in stroke. *J. Clinical Biomechanics*, 1-7.

[26] Saunders, D.H., Greig, C.A., Young, A. & Mead, G.E. (2004). Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004; (1): CD003316.

[27] Schmidt, A., Duncan, P.W., Studenski, S., Lai, S.M., Richards, L., Perera, S. & Wu, S.S. (2007). Improvements in speed-Based gait classifications are meaningful. *Stroke*, 38, 2096-2100.

[28] Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.H. (2012). *Motor control – translating research into*

*clinical practice.* 4<sup>th</sup> edition. Lippincott Williams & Wilkins.

[29] Van Pepper, R.P.S., Dauphinee, S.W., Kwakkel, G., Hendriks, H.J.M., van der Wees & P.J., Dekker, J. (2004). The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical Rehabilitation*, 18, 833-862.