

# Treinamento da função bilateral de membros superiores em indivíduo com hemiparesia – estudo de caso

## *Training of bilateral upper limb function in individual with hemiparesis – a case study*

Nayara Corrêa Farias<sup>1</sup>; Stella Maris Michaelsen<sup>2</sup>; Letícia Cardoso Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências do Movimento Humano – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

<sup>2</sup>Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

### Endereço para correspondência

Nayara Corrêa Farias  
Av. José Maria de Brito, 2930, Jd Central  
85863-730 – Foz do Iguaçu, PR – Brasil.  
nayaracfarias@yahoo.com.br

### Resumo

**Introdução:** O movimento bilateral dos membros superiores (MMSS) promove a reorganização do movimento normal através do hemisfério contralateral à lesão e mostra-se favorável na recuperação funcional na hemiparesia. **Objetivo:** Avaliar o efeito do treinamento bilateral intensivo na recuperação dos MMSS no indivíduo com hemiparesia crônica de comprometimento moderado. **Métodos:** Realizaram-se quatro avaliações, duas pré e duas pós-treinamento, utilizando Teste de Função Bilateral de Membros Superiores (TEBIM), Wolf Motor Function Test (WMFT), Escala de Fugl-Meyer e Motor Activity Log (MAL). O treinamento bilateral foi realizado em dez sessões de 60 minutos, durante duas semanas. **Resultados:** No TEBIM, houve melhora no desempenho final, de classificação insatisfatória para regular; no WMFT houve mudanças apenas em três tarefas; na MAL houve mudanças para na qualidade do movimento. **Conclusão:** Acredita-se que uma melhor detecção da função bilateral dos MMSS em hemiparéticos seja obtida usando instrumentos mais sensíveis de avaliação bilateral.

**Descritores:** Estudo de caso; Hemiparesia; Membro superior.

### Abstract

**Introduction:** The movement bilateral upper limb (UL) promotes the reorganization of normal movement throughout the hemisphere contralateral to the lesion and shows up in favorable functional recovery in hemiparesis. **Objective:** To evaluate the effect of intensive training in the recovery of bilateral UL in individuals with chronic hemiparesis of moderate impairment. **Methods:** Conducted four evaluations, two pre and two post-training, through upper limb bilateral functional test (TEBIM), Wolf Motor Function Test (WMFT), Motor Activity Log (MAL) and Fugl-Meyer Scale. The bilateral training was conducted in ten sessions over two weeks, with 60 minutes each session. **Results:** In TEBIM was no improvement in the final performance, unsatisfactory rating to regulate; WMFT change only three tasks; MAL was no change to the quality of the movement. **Conclusion:** It is believed that a better detection of bilateral upper limb function in hemiparetic be obtained using more sensitive assessment instruments bilateral.

**Key words:** Case study; Hemiparesis; Upper limb.

## Introdução

Os indivíduos que sofreram um acidente vascular encefálico (AVE) frequentemente exibirão deficiências neurológicas e incapacidades residuais importantes, o que faz da doença a primeira causa de incapacitação funcional do mundo ocidental<sup>1</sup>, produzindo uma perda da habilidade funcional do membro superior (MS) em, aproximadamente, 30% a 66% desses indivíduos<sup>2,3</sup>.

Recuperar a funcionalidade da extremidade superior parético é uma meta de alta relevância para os pacientes e para seus familiares<sup>4</sup>. A estratégia de incorporar a ativação bilateral dos membros superiores (MMSS) durante o processo de reabilitação leva a melhora da função do MS parético. Estudos iniciais têm mostrado que o treinamento bilateral dos MMSS pode favorecer a melhora da função unilateral do membro parético<sup>5</sup>.

O movimento simultâneo bilateral promove um recrutamento inter-hemisférico que permite a reorganização dos comandos do movimento normal através do hemisfério contralateral à lesão<sup>6</sup>. Mais especificamente, os movimentos voluntários do membro parético podem ser facilitados pelos movimentos voluntários do membro não parético. Ativando o córtex motor primário e a área motora suplementar referente ao membro não parético, que aumenta a possibilidade de contrações musculares voluntárias na execução dos movimentos<sup>7,8</sup>.

Existe uma variedade de instrumentos de avaliação e protocolos de intervenção para o MS de indivíduos que sofreram um AVE rica em atividades orientadas à tarefa unilateral, porém carente de itens que avaliem e tratem a função bilateral, principalmente para o hemiparético crônico de comprometimento motor de moderado a grave. A maioria das atividades de vida diária usualmente demanda a utilização de ambas as mãos ou ambos os MMSS, por isso a importância de verificar uma melhor forma de permitir que o paciente com hemiparesia crônica inclua seu MS mais afetado em suas atividades funcionais, deixando-o mais independente.

Os poucos estudos que referem tarefas funcionais em seu protocolo não utilizam objetos reais de uso diário, apenas mencionaram atividades com encaixes de blocos.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do treinamento bilateral intensivo na recuperação da função bilateral dos membros superiores (MMSS) em um indivíduo com hemiparesia crônica de comprometimento motor moderado.

## Metodologia

Os procedimentos de coleta de dados foram realizados no Laboratório de Controle Motor (LADECOM) na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), iniciados após a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética, protocolo número 250/2009.

Considerando que o estudo piloto teve, entre os objetivos, testar o protocolo de exercícios propostos, os critérios de inclusão foram apresentar hemiparesia crônica (no mínimo seis meses após o AVE), idade superior a 21 anos; capacidade de compreender ordens simples e comprometimento motor moderado no MS (entre 30 e 50/66 pontos no Fugl-Meyer-MS), de forma que as tarefas pudessem ser completadas.

O participante deste estudo de caso, do sexo masculino e com 53 anos de idade, apresentava hemiparesia crônica à esquerda (12 meses de lesão), pontuação na Escala de Fugl-Meyer-MS de 47/66, espasticidade em flexores de cotovelo, grau 1, e flexores de punho sem aumento de tônus na Escala de Ashworth Modificada.

Este paciente iniciou a fisioterapia convencional logo após o episódio de AVE (fase subaguda), na clínica escola de fisioterapia da Udesc, sendo encaminhado, depois de seis meses de tratamento, ao grupo de atividades físicas para pacientes com sequela de AVE, pertencente ao projeto de extensão dessa universidade. Durante as duas semanas do treinamento e até ser completada a segunda avaliação pós-treinamento, o

paciente foi submetido apenas ao protocolo deste estudo.

Os instrumentos para coleta de dados foram a Escala de Ashworth Modificada<sup>9</sup>, para avaliação da espasticidade; a Escala de Fugl-Meyer<sup>10</sup>, para o MS, utilizada para descrever a recuperação motora após AVE; o Teste de Função Bilateral de Membros Superiores (TEBIM)<sup>11</sup>, que avalia a interação entre MS parético e não parético, utilizados simultaneamente durante a execução de atividades funcionais bilaterais; o Wolf Motor Function Test (WMFT)<sup>12</sup>, que qualifica o movimento unilateral do MS parético em relação ao grau de compensação; o Motor Activity Log (MAL)<sup>13</sup>, uma entrevista estruturada que pretende examinar quanto e como o sujeito usa o seu membro superior parético fora do ambiente terapêutico.

Os instrumentos Ashworth, EFM e MAL não foram cegos, por se tratar de exame físico e entrevista estruturada, mas foram realizados por um avaliador independente, sem relação com o paciente, e antes de o avaliador ter contato com os vídeos de cotação dos instrumentos TEBIM e WMFT para não ser influenciado quanto ao desempenho do sujeito. O TEBIM e WMFT são cotados por meio de filmes, feitos por um avaliador cego, que recebeu os quatro vídeos de cada um (PRÉ 1, PRÉ 2, PÓS 1, PÓS 2) no mesmo momento sem saber quais eram da fase PRÉ, e quais, da PÓS.

Afim de melhor avaliar os efeitos do treinamento (controlar o viés de história) foram realizadas quatro avaliações, sendo duas pré-treinamento (PRÉ 1, PRÉ 2) e duas pós treinamento (PÓS 1, PÓS 2). As duas etapas de avaliações PRÉ e PÓS foram repetidas com um intervalo de duas semanas sem treinamento, permitindo, assim, mensurar mais precisamente as diferenças entre os períodos com e sem treinamento.

O treinamento da função bilateral dos MMSS foi realizado diariamente, durante cinco dias da semana (segunda a sexta), com duração total de dez sessões no intervalo de duas semanas. Cada sessão tinha duração de 60 minutos de treinamento.

## Intervenção

No treino da função bilateral dos MMSS, as tarefas foram realizadas com base nas atividades mais frequentes realizadas no dia a dia, com atividades bilaterais simétricas e assimétricas, levando em consideração os principais componentes de movimento a serem trabalhados nesse indivíduo (Figura 1).

As tarefas foram:

1. Empilhar potes de tamanho grande em superfícies mais altas.
2. Abrir potes de diferentes tamanhos e formas.
3. Abrir, despejar conteúdo de um pote para outro e fechar potes.
4. Torcer toalha.
5. Guardar letras dentro de um envelope seguindo a sequência de uma palavra estabelecida.
6. Levar bolinhas de isopor de um recipiente raso para outro andando.
7. Passar conteúdo de um pote para outro com uma colher.
8. Enrolar barbante em volta de uma garrafa *pet*.
9. Recortar formas com tesoura.
10. Colar papel na parede com fita adesiva.

Os exercícios foram realizados de forma aleatória, de acordo com o desempenho do paciente em cada sessão, buscando favorecer a melhor execução das tarefas. Quando necessário, foram adotados intervalos entre esses exercícios.

Para evitar movimentos compensatórios durante a execução das tarefas, foi fornecido comando verbal e/ou manual do fisioterapeuta, quando necessário. Assim, adotou-se, como parâmetro de progressão, a quantidade de auxílio fornecido pelo fisioterapeuta, ou seja, conforme a tarefa era aprendida e diminuía as compensações durante a realização da atividade, menor era o auxílio dado ao paciente.



**Figura 1:** Exemplos de algumas tarefas do protocolo: (A) abrir e despejar conteúdo; (B) abrir potes; (C) empilhar pote em superfície mais alta; (D) colar papel na parede

## Resultados

Para análise estatística, foram utilizados o *software* de cálculo estatístico e planilha eletrônica. Como estatísticas descritivas, usaram-se médias aritméticas ( $\bar{x}$ ) e desvios-padrão ( $s$ ).

Para os resultados do instrumento TEBIM, apenas duas das 13 tarefas demonstraram clara melhora no desempenho funcional, a saber: elevar bombona de água e rasgar papel (Tabela 1).

A pontuação final passou da classificação de insatisfatória para regular (Figura 2).

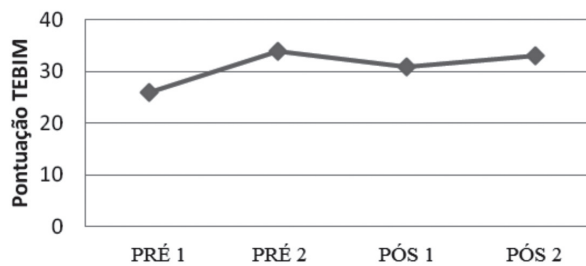
Em relação ao tempo de execução, houve melhora nas três seguintes tarefas: servir água, simular lavar louça e estender toalha.

Para os resultados da escala WMFT, houve poucas mudanças na funcionalidade, observados apenas em três das 17 tarefas do teste, sendo elas: levantar lata, virar cartas e dobrar toalha. Na média da funcionalidade final, houve um aumento de um ponto entre as fases de avaliações. Observam-se poucas mudanças em rela-

**Tabela 1:** Itens individuais da escala TEBIM

	PRÉ 1	PRÉ 2	PÓS 1	PÓS 2
<b>Itens do TEBIM</b>				
1. Bombona	3	3	4	4
2. Garrafa 2 L	1	2	2	2
3. Vidro de café	1	2	2	2
4. Lavar louça	2	3	2	2
5. Cortar com garfo e faca	2	3	2	2
6. Bandeja com garrafa	4	4	4	4
7. Estender toalha	2	2	2	2
8. Dobrar toalha	3	3	3	3
9. Escrever	4	4	4	4
10. Rasgar papel	2	3	3	4
11. Casaco com zíper	1	2	1	1
12. Abotoar camisa	0	0	0	0
13. Amarrar cadarço	1	3	2	3

**TEBIM- escore total**



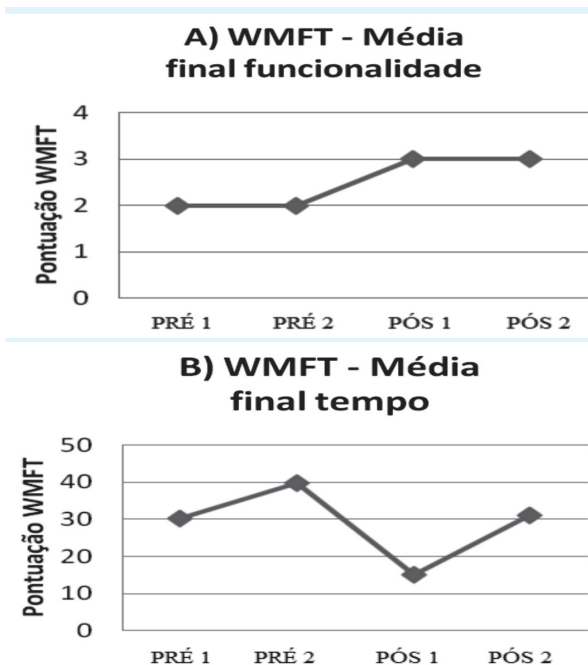
**Figura 2:** Cotação final da escala TEBIM

ção ao tempo de execução para cada tarefa entre as avaliações, e o mesmo para a média final do tempo nessa escala (Figura 3).

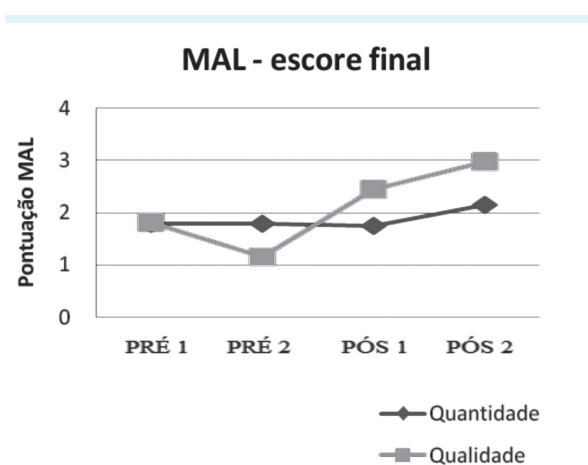
Os resultados da MAL para as fases de avaliação demonstraram poucas mudanças quanto à quantidade de movimento, mas consideráveis em relação à escala de qualidade de movimento referida pelo paciente (Figura 4).

## Discussão

Neste estudo de caso, analisou-se a melhora da função bilateral dos MMSS, a curto prazo,



**Figura 3:** Resultados das médias finais de funcionalidade em pontos (A) e velocidade – em segundos (B) da escala WMFT



**Figura 4:** Resultados da MAL para as escalas de quantidade e qualidade de movimento

após intervenção intensiva com atividades funcionais bilaterais usando materiais similares ao uso diário em um paciente com hemiparesia de comprometimento motor moderado. A maior parte dos estudos inclui pacientes com comprometimento motor leve e nos poucos estudos com protocolo de intervenção para aqueles com comprometimento motor de moderado a grave

utiliza-se atividade com o uso de robô<sup>14</sup>, em que, muitas vezes, a máquina realiza o movimento e não o paciente.

Poucas pesquisas trazem atividades funcionais e, quando se referem a tarefas funcionais de paciente com maior comprometimento, mencionam apenas atividades de encaixe e não tarefas similares ao dia a dia. Exemplo disso é o observado no estudo de Lewis e Byblow<sup>15</sup>, que se refere a um protocolo funcional, mas inclui somente tarefas de encaixe de blocos, inversão e eversão de um copo e pegar cilindros a frente.

A principal razão para realizar o treinamento bilateral dos MMSS na fase crônica está na importância desse movimento nas atividades de uso diário para os autocuidados, como vestir-se, alimentar-se, realizar higiene pessoal, assim como nas funções de mobilidade, como carregar objetos e levantar da cama. Por esse motivo, recuperar o uso bilateral dos MMSS tem uma justificativa funcional<sup>16</sup>.

Neste estudo, a maior parte das tarefas foi assimétrica, nas quais o MS parético era incluído como estabilizador no movimento assimétrico, enquanto o membro superior não parético adotava a função ativa na manipulação. Essa atividade foi apoiada pela afirmação de Waller e Whitall<sup>16</sup> que a maioria dos estudos bilaterais aborda somente o treinamento bilateral simétrico, necessitando de trabalhos que incluam movimentos assimétricos no protocolo proposto, com o MS parético, agindo com papel de apoio e como parte complementar da tarefa funcional bilateral, visto que, nas atividades de vida diária, a maioria dos movimentos bilaterais utilizados é realizada de forma assimétrica.

Na revisão sistemática de Latimer et al.<sup>17</sup> sobre o impacto da técnica bilateral na reabilitação após AVE, nos nove estudos selecionados, cinco diferentes técnicas bilaterais foram usadas. A maior parte dos trabalhos utiliza a técnica BATRAC, que usa o membro superior apoiado num suporte mecânico e realizando movimentos de “empurra e puxa” de acordo com sinais auditivos. Outras três técnicas abordadas se assemelham pela utilização de dispositivo robótico, que

também inclui movimentos de “empurra e puxa”, pronação/supinação de antebraço e flexão/extensão de punho, respectivamente. Esses aparatos permitem regular a resistência oferecida ou que o MS parético se mova passivamente, mas não permitem a interação da mão com o objeto.

A última técnica, abordada na revisão sistemática supracitada, refere-se ao treino bilateral funcional<sup>18</sup>, porém no estudo utilizou-se apenas a repetição de uma mesma tarefa (pegar um objeto e colocar em superfície localizada na altura dos ombros). A tarefa foi realizada por dois grupos, de forma unilateral e bilateral, em que o último movimentava dois objetos simultaneamente com os MMSS (bilateral simétrica). Além disso, só foram incluídos no estudo pacientes crônicos com comprometimento motor leve, avaliados por meio do Motor Assessment Scale (MAS). Após seis sessões, o grupo bilateral apresentou maiores ganhos.

Diferentemente deste estudo, nenhum dos estudos referidos anteriormente inclui em seu protocolo tarefas funcionais, com o uso de materiais comuns dos hábitos diários, visto que é um fator importante a se considerar com o intuito de favorecer a retenção e o aprendizado da função<sup>16</sup>.

No questionamento do uso do braço mais fraco pela MAL, houve melhora no pós-teste, quando comparado ao pré-teste, mas apenas para a escala de qualidade de movimento. Saliba et al.<sup>19</sup> apresentam limitações no uso do questionário para indivíduos com comprometimento moderado a grave no MS, pois a MAL não apresenta itens de menor complexidade o suficiente para avaliar os indivíduos mais comprometidos.

Para analisar especificamente as tarefas bilaterais, é necessário o uso de instrumentos com medidas similares às tarefas treinadas. Waller e Whittall<sup>16</sup> analisaram 20 estudos de treinamento bilateral e constataram que o MS parético sempre foi avaliado predominantemente em movimentos de alcançar e em habilidades manipulativas, nenhum estudo utilizou como medida de resultado principal para avaliar o desempenho do MS parético em um papel de suporte/estabilização durante tarefas bilaterais. No trabalho

aqui apresentado, foi utilizada como medida de resultado principal o instrumento TEBIM, que avalia os possíveis efeitos do treinamento bilateral por incluir em suas 13 tarefas atividades bilaterais funcionais simétricas, assimétricas e que apresentam manipulação de objetos reais. Neste estudo de caso, realizado com um paciente com hemiparesia crônica, mesmo apresentando melhora em poucas tarefas individuais, o participante apresentou melhora no desempenho final da pontuação desse teste, passando da classificação de *performance* insatisfatória para regular, enfatizando que em alguns casos, mesmo que os indivíduos com lesão crônica não apresentem melhora do comprometimento motor, pode ocorrer uma melhora funcional.

## Conclusão

O paciente analisado neste estudo de caso, com déficit motor moderado, verificados pela escala de Fugl-Meyer, apresentou, após o treinamento bilateral funcional, maiores ganhos nas atividades bilaterais (TEBIM), quando comparadas às atividades unilaterais (WMFT). Sugere-se que instrumentos específicos de atividades bilaterais devam ser utilizados para a avaliação dos resultados de treinamento bilateral em pacientes com sequelas crônicas e comprometimento de moderado a grave. Recomenda-se também adicionar ao treinamento bilateral funcional um método de progressão sistematizada das tarefas, que permitirá que o terapeuta controle e documente a qualidade do movimento do paciente<sup>20</sup>. Acredita-se que, com essas mudanças na avaliação e com o uso da progressão sistematizada no treinamento, o impacto do treinamento na melhora da função bilateral dos MMSS seja mais bem detectado.

Ressalta-se a importância de desenvolver um estudo piloto antes da implementação de um ensaio clínico randomizado, além de avaliar as dificuldades e limites para implementar a intervenção proposta e para escolher os instrumentos de avaliação que sejam mais adequados a

responder a questão da pesquisa. Dessa forma, além de possibilitar a avaliação da viabilidade do trabalho, o estudo piloto pode aumentar o sucesso da pesquisa principal e, potencialmente, ajudar a evitar seus eventuais erros<sup>21</sup>.

## Referências

1. André, C. Manual de AVC. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.
2. Kwakkel G, Kollen B, Wagenaar R. Therapy impact on functional recovery in stroke rehabilitation: a critical review of the literature. *Physio Therapy*. 1999;13(3):457-70.
3. Stoykov ME, Lewis GN, Corcos DM. Comparison of bilateral and unilateral training for upper extremity hemiparesis in stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(9):945-53.
4. Okkema, Culler K. Functional evaluation of upper extremity use following stroke: a literature review. *Top Stroke Rehabil*. 1998;4 (4):54-75.
5. Harris-Love ML, Waller SM, Whitall J. Exploiting interlimb coupling to improve paretic arm reaching performance in people with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:2131-7.
6. Mudie, MH.; Matyas, TA. Can simultaneous bilateral movement involve the undamaged hemisphere in reconstruction of neural networks damaged by stroke? *Disabil Rehabil*. 2000; 22(1/2):23-37.
7. Stewart KC, Cauraugh JH, Summers JJ. Bilateral movement training and stroke rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol Sci*. 2006;15(244):89-95.
8. Lin KC, Wu C, Chang Y, Wu C, Chen Y. The effects of bilateral arm training on motor control and functional performance in chronic stroke: a randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24(1):42-51.
9. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67:206-7.
10. Michaelsen SM, Rocha AS, Knabben RJ, Rodrigues LP, Fernandes CGC. Tradução, adaptação e confiabilidade inter-examinadores do manual de administração da escala de Fugl-Meyer. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15:80-8.
11. Michaelsen SM, Vargas JP, Braga JP. Development and validation of an instrument to measure bilateral upper extremity function in patients with hemiparesis. *Motor Control*. 2007;11:5229.
12. Pereira ND, Michaelsen SM, Menezes IS, Ovando AC, Lima RCM, Teixeira-Salmela LF. Confiabilidade da versão brasileira do *Wolf Motor Function Test* em adultos com hemiparesia. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(3):257-65.
13. Pereira ND, Ovando AC, Michaelsen SM, Dos Anjos SM, Lima RCM, Nascimento LR, Teixeira-Salmela LF. Motor Activity Log-Brazil: reliability and relationships with motor impairments in individuals with chronic stroke. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. 2012;70(3):196-201.
14. Buschfort R, Brocke J, Heß A, Werner C, Waldner A, Hesse S. Arm studio to intensify upper limb rehabilitation after stroke: concept, acceptance, utilization and preliminary clinical results. *J Rehabil Med*. 2010;42:310-4.
15. Lewis GN, Byblow WD. Neurophysiological and behavioural adaptations to a bilateral training intervention in individuals following stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2004;18:48-59.
16. Waller SM, Whitall J. Bilateral arm training: why and who benefits? *Neuro Rehabilitation*. 2008; 23:29-41.
17. Latimer C P, Keeling J, Lin B, Henderson M, Hale L A. The impact of bilateral therapy on upper limb function after chronic stroke: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*. 2010;32(15):1221-31.
18. Summers JJ, Kagerer FA, Garry MI, Hiraga CY, Loftus A, Cauraugh JH. Bilateral and unilateral movement training on upper limb function in chronic stroke patients: A TMS study. *J Neurol Sci*. 2007;252:76-82.
19. Saliba VA, Magalhães LC, Faria CDCM, Laurentino GEC, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do instrumento *Motor Activity Log*. *Rev Panam Salud Pública*. 2011;30(3):262-71.
20. Morris JH, Taube E, Mark VW. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Eura Medicophys*. 2006;42:257-68.
21. Thabane L, Ma J, Chu R, Cheng J, Ismaila A, Rios LP, et al. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Med Res Methodol*. 2010;10 (1):1-10.