

Fisioter Bras 2018;19(1);51-7

## ARTIGO ORIGINAL

### Estudo do tempo gasto com exercícios ativos realizados por hemiparéticos crônicos submetidos a Fisioterapia em Grupo no formato de Circuito de Treinamento

### *Study of time spent in active exercises realized by chronic hemiparetic patients submitted to Physiotherapy in Group in the format of Training Circuit*

Andressa Sampaio Pereira\*, Fabiana Araújo Silva\*\*, Mileide Cristina Stoco de Oliveira\*\*, Fabrício Eduardo Rossi\*\*\*, Roselene Modolo Regueiro Lorençoni\*\*\*\*, Lúcia Barbatto Piva\*\*\*\*, Augusto Cesinando de Carvalho\*\*\*\*

\*Residente em Fisioterapia Aplicada em Neurologia pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (FCT-UNESP), \*\*Mestranda em Fisioterapia/FCT-UNESP, \*\*\*Docente do Departamento de Educação Física/FCT-UNESP, \*\*\*\*Docente do Departamento de Fisioterapia/FCT-UNESP

Recebido 5 de junho de 2017; aceito 15 de dezembro de 2017

**Endereço para correspondência:** Rua Antônio Onofre Gerbasi, 90, 19060-200 Presidente Prudente SP, E-mail: andressa\_fisio2013@hotmail.com; fabyana\_as@hotmail.com; cristina.mileide@gmail.com; rossifabricio@yahoo.com.br; roselene@fct.unesp.br; lubarbatto@fct.unesp.br; augustocesinando@gmail.com.

## Resumo

**Introdução:** Hemiparéticos passam pouco tempo em atividades físicas funcionais em sessões de fisioterapia convencionais. Há evidências que a Fisioterapia de Grupo em Circuito de Treinamento (FGCT) é capaz de melhorar a capacidade funcional e aumentar a quantidade de tempo gasto durante a terapia. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o tempo gasto com exercícios ativos realizados por hemiparéticos crônicos submetidos a FGCT e correlacionar o tempo ativo com testes funcionais. **Métodologia:** Para verificar a normalidade dos dados, utilizou-se o teste Shapiro-Wilk; o teste t-student foi usado para amostras pareadas, para comparar o tempo ativo e inativo, considerando significativo o valor de  $p < 0,05$ . O teste de Pearson foi para avaliar as correlações do Timed-Up-and-Go (TUG) e Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) com o tempo ativo. **Resultados:** O valor médio obtido no TUG foi  $19,43 \pm 8,65$  segundos e na EEB foi  $43,83 \pm 11,07$  pontos. O Teste de Pearson mostrou correlação entre o EEB com as Atividades de Prática Ativas (APA) ( $r = 0,631$ ,  $p \leq 0,01$ ) e entre TUG e APA ( $r = -0,495$ ,  $p \leq 0,01$ ). **Conclusão:** Os resultados demonstraram que o tempo gasto com exercícios ativos durante uma sessão de FGCT foi maior que o tempo inativo, e houve correlação moderada entre os valores de APA com os testes EEB e TUG.

**Palavras-chave:** acidente vascular cerebral, paresia, terapia por exercício, fisioterapia, exercícios em circuitos.

## Abstract

**Introduction:** Hemiparetic patients spent little time in functional physical activities of conventional physiotherapy. There are evidences that the Physiotherapy of Group in Training Circuit (PGTC) is able to better the functional capacity and increase the quantity of time spent during the therapy. **Objective:** The objective of this work was to evaluate the time spent with active exercises realized by chronic hemiparetic patients submitted to PGTC, to correlating active time with functional tests. **Methodology:** It was verified the normality of the data with the Shapiro-Wilk test; the t-student test to paired samples, comparing active and inactive time, being significant the value of  $p < 0,05$ . The Pearson test was to evaluate the correlations of Timed-Up-and-Go (TUG) and Berg Balance Scale (BBS) with the active time. **Results:** The average value obtained in the TUG was  $19,43 \pm 8,65$  seconds and in the BBS was  $43,83 \pm 11,07$  points. Pearson test shows correlations between the BBS with the Active Practical Activities (APA) ( $r = 0,631$ ,  $p \leq 0,01$ ) and between the TUG and the APA ( $r = -0,495$ ,  $p \leq 0,01$ ). **Conclusion:** Results demonstrated that the time spent with active exercises during one session of PGTC was larger than the inactive time, and there was moderated correlation between the values of APA with the BBS and TUG tests.

**Key-words:** stroke, paresis, exercise therapy, physical therapy specialty, circuit-based exercise.

## Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado um dos principais causadores de dependência nas atividades de vida diária de um indivíduo [1], sendo uma doença que atinge em grande escala adultos em meia idade e idosos. No Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis vêm liderando as principais causas de morte, e entre as mais importantes está o AVC, sendo uma das principais causas de internações e mortalidade [2], tendo um grande impacto socioeconômico junto com o envelhecimento [3].

Após o AVC, a seqüela mais comum é a hemiparesia. Esta seqüela é caracterizada por deficiência motora, espasticidade e fraqueza muscular no hemicorpo contralateral à lesão, podendo vir acompanhada por dificuldades no ajuste postural, déficits de movimento, coordenação motora e seletividade de movimentos, além de alterações sensitivas, cognitivas, perceptivas e de linguagem, afetando todos os domínios da Classificação Internacional de Incapacidade e Saúde (CIF), com limitações de atividades e restrições de participação [4].

Essa limitação de atividades e restrições de participação social atinge cerca de 62% dos indivíduos pós AVC, tornando-os dependentes durante a realização de suas atividades da vida diária, como exemplo: tomar banho, ir ao banheiro, vestir-se [5]. Como resultado disso, esses indivíduos ficam suscetíveis ao sedentarismo, o que pode resultar em prejuízo motor, apontando a necessidade de participação em programas que realizem atividades físicas contínuas e regular para evitar as consequências da inatividade [5,6].

A literatura mostra que as terapias com maiores intensidades proporcionam melhores resultados quando comparadas à terapia convencional, uma vez que a intensificação da atividade física pode ocorrer por meio da repetição, havendo fortes evidências de que quanto mais tempo se gasta em terapia específica, melhores serão as respostas clínicas funcionais [7-11].

A Fisioterapia de Grupo em Circuito de Treinamento (FGCT) tem se mostrado capaz de melhorar a capacidade funcional de hemiparéticos e mostra-se eficaz em aumentar a quantidade de tempo gasto com atividade física durante a terapia, sendo um modelo de terapia que utiliza exercícios e atividades específicas funcionais realizadas de forma intensiva [7,12].

Diante do exposto, observa-se que os fisioterapeutas devem constantemente avaliar suas práticas durante as terapêuticas e pensar em estratégias para maximizar o tempo em que esses indivíduos passam engajados em atividades físicas funcionais específicas, independentemente da categoria terapêutica. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o tempo gasto com exercícios ativos realizados por hemiparéticos crônicos submetidos a FGCT e correlacionar o tempo ativo com testes funcionais.

## Material e métodos

Para a realização deste estudo clínico observacional transversal, foram recrutados hemiparéticos crônicos em tratamento no centro de atendimento de fisioterapia e reabilitação da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Todos os voluntários foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e após concordarem com sua participação assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido que foi submetido ao Comitê de Ética da FCT (Número CAAE: 45076315.0.0000.5402).

Foram incluídos no estudo, indivíduos com encaminhamento médico e hemiparesia com tempo de lesão  $\geq 6$  meses, capazes de realizar marcha com ou sem auxílio de órtese e dispositivo de apoio, e que apresentassem fraqueza e/ou alteração de tônus de grupos musculares do membro inferior parético, identificadas pelos escores diferentes de zero na escala modificada de Ashworth [13]; além de ausência de déficits cognitivos avaliados pelo Mini-Exame do Estado Mental (ponto de corte para indivíduos analfabetos 18/19 e para indivíduos com instrução escolar 24/25) [14]. Foram excluídos os pacientes com dupla hemiparesia, afasia sensitiva ou condições de saúde adversas tais como outras doenças neurológicas ou ortopédicas não relacionadas ao AVC.

Uma entrevista individual foi realizada para coleta de dados, seguido da aplicação de duas escalas funcionais: *Timed-Up-and-Go* (TUG) [15], fim de avaliar a mobilidade e habilidade funcional da marcha, sendo o tempo mensurado em segundos por um cronômetro e a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) [16] para avaliar o equilíbrio do indivíduo.

Para avaliar o tempo de atividade ativa durante a FGCT, foi utilizada uma filmadora sobre um tripé, colocada no espaço onde ocorreram os atendimentos. Os filmes foram

observados utilizando um computador e um cronômetro. Foram consideradas APA, tarefas como: 1) caminhar, 2) exercícios de membros superiores e inferiores nas posições sentado e ortostática, 3) transferências de posições. O tempo em que o indivíduo estava parado por mais de 10 segundos sem realizar exercícios foi considerado Período Inativo (PI). A soma de APA com PI determinou o tempo total da terapia considerando o percentual de 100%. A câmera foi ligada pelo pesquisador antes do início da terapia. Após o atendimento, quando o paciente e o terapeuta saíram do local, a câmera foi desligada pelo pesquisador. O método de filmagem e análise de APA e PI utilizado foram descritos e utilizado previamente [7,17].

A FGCT ocorreu em 10 espaços diferentes, amplos e interligados, denominados de estações, com diferentes graus de dificuldades. Foram alocados 2 hemiparéticos em cada estação; o tempo em cada estação foi de 3 minutos. Foi considerado o início da terapia ativa, o momento em que o paciente iniciou a primeira atividade motora funcional e o final da sessão quando o hemiparético se retirou da área de atendimento. A tabela I demonstra a descrição dos exercícios em cada estação.

**Tabela I - Descrição dos exercícios executados nas estações.**

<b>Estação 1</b>	Flexão, extensão, abdução e adução de ombro associado com rotação de tronco na posição de sedestação (figura I).
<b>Estação 2</b>	Flexão e adução horizontal de ombro associado com rotação de tronco na posição ortostática.
<b>Estação 3</b>	Flexão e extensão de ombro utilizando como resistência um tubo elástico.
<b>Estação 4</b>	Flexão e extensão de quadril e joelho (agachamento) sobre um bosu de 20 cm. O hemiparético pôde apoiar-se numa barra (figura I).
<b>Estação 5</b>	Marcha – caminhava numa distância de 5 metros em relação a um cone, retornava na posição e repetia o procedimento (figura I).
<b>Estação 6</b>	Transferência de garrafas plásticas, com 1 quilograma, de uma prateleira a 50 cm do chão para uma a 120 cm e vice versa (figura I).
<b>Estação 7</b>	Flexão e extensão de ombro e cotovelo utilizando um ciclo ergômetro com resistência mínima.
<b>Estação 8</b>	Marcha lateral na barra paralela com obstáculos de 5 cm de altura distantes entre si por 30 cm. O hemiparético pôde apoiar-se na barra (figura I).
<b>Estação 9</b>	Subir numa escada, a seguir descer numa rampa e vice versa.
<b>Estação 10</b>	Subir e descer um degrau. O hemiparético pôde apoiar-se na parede (figura I).



**Figura 1 – As figuras demonstram os exercícios sendo realizados em estações.**

Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste Shapiro-Wilk, o teste t-student foi usado para amostras pareadas, a fim de comparar o tempo ativo e inativo de cada

paciente, considerando significativo o valor de  $p < 0,05$ . Além disso, foi utilizado o teste de Pearson para avaliar as correlações do TUG e EEB com o tempo ativo.

## Resultados

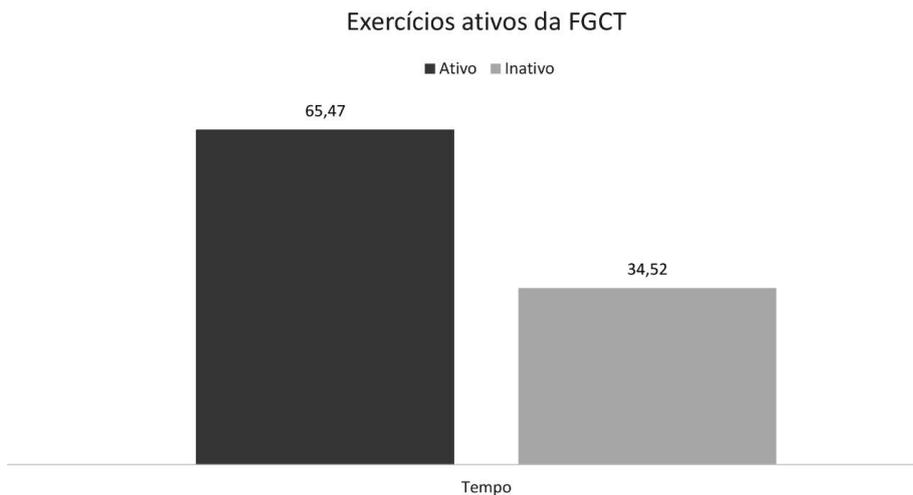
Participaram deste estudo doze hemiparéticos (seis homens e seis mulheres), cujos dados demográficos e clínicos estão apresentados na tabela II. A média de idade foi de  $63,66 \pm 3,06$  anos, sendo que as mulheres apresentaram uma média de idade  $63,83 \pm 10,26$  anos e os homens  $63,5 \pm 11,94$  anos. O tempo médio de sequelas pós AVC dos indivíduos foi de  $100,41 \pm 16,32$  meses.

**Tabela II - Dados demográficos e clínicos de hemiparéticos.**

Características	Participantes (n=12)
Idade média (anos), DP	63,66 ( $\pm 3,06$ )
Sexo (n = feminino %)	6 (50%)
Local da lesão (n = Direito %)	8 (66,6%)
MEEM (0-30), DP	20,2 ( $\pm 3,61$ )

N: número de participantes; DP: desvio padrão; MEEM: Mini exame do estado mental.

A análise das 12 gravações demonstrou que a duração média das sessões da FGCT foi de  $43,53 \pm 2,42$  minutos. Sendo que  $65,47 \pm 5,01\%$  do tempo total das sessões dos hemiparéticos estavam realizando exercícios ativos, e  $34,52 \pm 5,01\%$  estavam inativos ou descansando (gráfico 2). A análise estatística revelou diferença significativa entre os tempos ( $p \leq 0,05$ ).



**Gráfico 1 - Comparação do tempo ativo e inativo durante a FGCT.**

O valor médio do TUG e da EEB foi verificado, a fim de correlacionar com o tempo em APA, onde os valores obtidos foram de  $19,43 \pm 8,65$  segundos e  $43,83 \pm 11,07$  pontos, respectivamente. O Teste de Pearson mostrou correlação positiva e moderada entre o EEB com a APA ( $r: 0,631$ ,  $p \leq 0,01$ ) e entre o TUG e a APA a correlação foi negativa e moderada ( $r: -0,495$ ,  $p \leq 0,01$ ).

## Discussão

Este estudo demonstrou que os hemiparéticos passaram em média de 60% do tempo das sessões de FGCT ativos e 40% inativos, corroborando com outros estudos que tem demonstrado que os hemiparéticos permanecem em torno de dois terços das terapias fisicamente ativos e um terço em inatividade ou descansando [6,17]. Os baixos níveis de atividade física durante as sessões de fisioterapia tem sido motivo de preocupação, pois esses indivíduos deveriam gastar um maior tempo envolvidos em tarefas ativas para uma melhor recuperação motora [18,19].

O tempo que os hemiparéticos se deslocavam de uma estação para outra foi considerado como tempo ativo, esta atividade foi bastante observada, embora não tenha sido

mensurada separadamente; outra observação foi que as atividades nas estações foram predominantemente na posição ortostática contemplando o indivíduo como um todo, pois foram realizados exercícios funcionais para membros superiores, inferiores, e também exercícios para o tronco.

Embora ainda não esteja claramente determinado qual é o tempo ideal, o tipo de treinamento, o número de séries, repetições para otimizar a recuperação funcional após AVC, bem como seus efeitos sobre a qualidade de vida, diversos autores sugerem que um grande número de repetições de tarefa ou movimentos são necessários para resultar em alterações neurais duradouras, mostrando que quanto maior o tempo ativo, melhor é o desempenho funcional do indivíduo hemiparético crônico [4,5,20-23].

Um treinamento em circuito realizado por outro estudo verificou a melhora da mobilidade funcional de hemiparéticos a partir dos valores obtidos na EEB e no TUG, demonstrando que a FGCT pode ser um método importante para ganhos funcionais, reforçando as diferentes formas de treinamento existentes [24].

No presente estudo foi observada correlação entre os valores de TUG e EEB com os valores da APA, demonstrando que a funcionalidade é determinante no tempo gasto com atividades funcionais e isto reforça a necessidade de considerar que hemiparéticos devem evitar os tempos inativos durante uma sessão de fisioterapia. Além do mais, foi notado que três dos indivíduos que realizaram o TUG em tempo igual ou menor a 10 segundos, obtiveram uma pontuação entre 53 e 56 na EEB, indicando bom equilíbrio e baixo risco de quedas; e 5 que realizaram o TUG, obtiveram um tempo entre 11 e 20 segundos, onde o escore ficou entre 46 e 52 na EEB, o que aponta de baixo a moderado risco de queda [16].

Sendo assim, pode-se considerar clinicamente que quanto melhor o equilíbrio do indivíduo, melhor será a mobilidade funcional, o que inclui a marcha. A partir disso, os resultados deste estudo sugerem que a FGCT é capaz de aumentar a quantidade de APA específica durante sessões de fisioterapia, como também demonstra ser capaz de conduzir alterações neuroplásticas favorecendo um maior grau de independência na marcha dos indivíduos hemiparéticos.

Embora a FGCT ofereça menos oportunidades para supervisão e assistência direta, estudos afirmam que o tempo ativo gasto durante a FGCT é maior do que em fisioterapia individual, sendo altamente efetivo para aumentar a quantidade de tempo gasto em práticas ativas de reabilitação [7,10,27]. Assim sendo, esse método pode ser usado como uma estratégia econômica em serviços de reabilitação, servindo como uma alternativa de tratamento [27,28].

No entanto, há necessidade de mais pesquisas sobre o modelo de FGCT, principalmente quanto ao tempo gasto em APA e a dose ideal necessária para melhorar a recuperação funcional de um indivíduo pós AVC e sua correlação com a melhora das habilidades funcionais motoras. É importante salientar algumas limitações do presente estudo, como o pequeno número de participantes filmados, não termos tido um grupo controle para efeito de comparação com os outros tipos de modalidades terapêuticas, além de não ter ocorrido um acompanhamento dos efeitos a longo prazo do treinamento de circuito.

## Conclusão

A FGCT é um treinamento físico voltado para tarefas relacionadas à mobilidade funcional que proporciona ao hemiparético um maior tempo envolvido em APA, o estudo mostrou uma correlação moderada entre os valores de APA e EEB e TUG, onde é visto que quanto maior o valor de EEB e menor o valor de TUG, mais funcional o indivíduo é, e consequentemente apresentará maiores tempos ativos durante um programa de exercícios. Assim, a FGCT pode ser utilizado como um método terapêutico econômico ou alternativo para fisioterapia individual para melhorar o equilíbrio e as atividades de vida diária.

## Referências

1. English C, Hillier SL. Circuit class therapy for improving mobility after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010;(7). doi: 10.1002/14651858.CD007513.pub2.
2. Almeida SRM. Análise epidemiológica do Acidente Vascular Cerebral no Brasil. *Rev Neurocienc* 2012;20(4): 481-2. doi: 10.4181/RNC.2012.20.483ed.2p.
3. Kauranen T, Laari S, Turunen K, Melkas M, Mustanoja S, Baumann P et al. Use of stroke-related income supplements and predictors of use in a working-aged Finnish

- Ischemic Stroke Cohort 2015;24(8):1715-23.doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.03.049.
4. Brogardh C, Lexell J. Effects of cardiorespiratory fitness and muscle-resistance training after stroke. *PM R*. 2012;4(11):901-7; quiz 907. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.09.1157.
  5. Jeon BJ, Kim WH, Park EY. Effect of task-oriented training for people with stroke: a meta-analysis focused on repetitive or circuit training. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2015;22(1):34-43. doi: 10.1179/1074935714Z.0000000035.
  6. Gordon NF, Gulanick M, Costa F, Fletcher G, Franklin BA, Roth EJ et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors. *AHA Scientific Statement* 2004;109(16):2031-41.
  7. English C, Hillier S, Kaur G, Hundertmark L. People with stroke spend more time in active task practice, but similar time in walking practice, when physiotherapy rehabilitation is provided in circuit classes compared to individual therapy sessions: an observational study. *Journal of Physiotherapy* 2000;60(1):50-4. doi: 10.1016/j.jphys.2013.12.006. Epub 2014 Apr 24.
  8. Kwakkel G, van Peppen R, Wagenaar RC, Wood Dauphinee S, Richards C, Ashburn A et al. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis. *Stroke* 2004;35(11):2529-39.
  9. English C, Bernhardt J, Hillier S. Circuit class therapy and 7-day-week therapy increase physiotherapy time, but not patient activity early results from the CIRCUIT Trial. *Clinical Sciences* 2014;45(10):3002-7. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.006038. Epub 2014 Aug 14.
  10. English CK, Hillier SL, Stiller KR, Warden-Flood A. Circuit class therapy versus individual physiotherapy sessions during inpatient stroke rehabilitation: A controlled trial. *Arch Phys Med Rehab* 2007;88(8):955-63.
  11. Lawal IU, Hillier SL, Hamzat TK, Rhoda A. Effectiveness of a structured circuit class therapy model in stroke rehabilitation: a protocol for a randomised controlled trial. *BMC Neurology* 2015;15:88. doi:10.1186/s12883-015-0348-7.
  12. Van de Port IGL, Wevers LEG, Lindeman E, Kwakkel G. Effects of circuit training as alternative to usual physiotherapy after stroke: randomised controlled trial. *BMJ* 2012;344:e2672. Doi: 10.1136 / bmj.e2672.
  13. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(9):1013-16. doi: 10.1016/S0003-9993(99)90053-9.
  14. Carneiro DN, Vilela ABA, Meira SS. Avaliação do déficit cognitivo, mobilidade e atividades da vida diária entre idosos. *Rev APS* 2016;19(2):203-9.
  15. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed up and Go - a Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8.
  16. Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter* 2011;15(6):460-6. doi:10.1590/S1413-35552011000600006.
  17. Kaur G, English C, Hillier S. How physically active are people with stroke in physiotherapy sessions aimed at improving motor function? A Systematic Review. *Stroke Res Treat* 2012;9. doi: 10.1155/2012/820673
  18. Luker J, Lynch E, Bernhardsson S, Bennett L, Bernhardt J. Stroke survivors' experiences of physical rehabilitation: a systematic review of qualitative studies. *Arch Phys Med Rehab* 2015;96(9):1698-708.e10. doi: 10.1016/j.apmr.2015.03.017.
  19. Elson T, English C, Hillier S. How much physical activity do people recovering from stroke do during physiotherapy sessions? *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2013;16(2):78-84. doi: 10.12968/ijtr.2009.16.2.38893.
  20. Boyd LA, Vidoni ED, Wessel BD. Motor learning after stroke: is skill acquisition a prerequisite for contralesional neuroplastic change? *Rev Neuro Let* 2010;482(1):21-5. doi: 10.1016/j.neulet.2010.06.082.
  21. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2008; 51(1): 225-39.
  22. Cha J, Heng C, Reinkensmeyer DJ, Roy RR, Edgerton VR, De Leon RD. Locomotor ability in spinal rats is dependent on the amount of activity imposed on the hindlimbs during treadmill training. *Journal of Neurotrauma* 2007;24(6):1000-12.

23. Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen R, van der Wees PJ, Hendriks E, Rietberg M et al. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *Plos One* 2014;4(2):1-32.
24. Skarin M, Sjöholm Anna, Nilsson AL, Bernhardt J, Lindén T. A mapping study on physical activity in stroke rehabilitation: *J Rehabil Med* 2013; 45: 997–1003.
25. Park KT, Kim HJ. Effect of the a circuit training program using obstacles on the walking and balance abilities of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(4): 1194-8.
26. Karuka AH, Navega MT, Silva JAMG. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter* 2011;15(6):460-6.
27. Kim SM, Han EY, Kim BR, Hyun CW. Clinical application of circuit training for subacute stroke patients: a preliminary study. *J Phys Ther Sci* 2016;28(1):169-174. doi:10.1589/jpts.28.169.
28. Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81(4):409-17. doi: 10.1053/mr.2000.3839.