

# Tapping de Deslizamento Sobre o Tônus e o Recrutamento Muscular Após Acidente Vascular Cerebral

*Sliding Tapping Technique on The Recruitment and Muscular Tone After Stroke*

José Cláudio da Silva<sup>1\*</sup>, Maria do Desterro Costa e Silva<sup>2</sup>, Geraldo Magella Teixeira<sup>3</sup>, Clarissa Cotrim dos Anjos<sup>4</sup>, Euclides Maurício Trindade Filho<sup>5</sup>

## RESUMO

**Objetivo.** Verificar a eficácia da técnica *Tapping* de deslizamento sobre a espasticidade e recrutamento muscular em portadores de Acidente Vascular Cerebral. **Método.** Amostra de 20 pacientes, idade entre 40-90 anos, ambos os sexos e que apresentavam espasticidade. Foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos: Controle que recebeu o tratamento fisioterápico convencional, e experimental que recebeu tratamento convencional e a técnica do *Tapping* de deslizamento no músculo flexor superficial dos dedos da mão. Tratamento de dez sessões, duração de 40 minutos, duas vezes por semana. As variáveis estudadas foram: espasticidade: medida através da escala de Ashworth modificada, recrutamento muscular: avaliado através da amplitude do sinal eletromiográfico. **Resultados.** O tratamento com o *Tapping* de deslizamento reduziu a espasticidade no grupo experimental ( $1,4 \pm 1,50/0,4 \pm 0,51$ ; Controle/Experimental-depois;  $p < 0,03$ ). Não houve diferença da amplitude de onda eletromiográfica entre os grupos. Mas, a comparação do grupo experimental antes e após o tratamento mostrou uma diminuição significativa da amplitude de onda eletromiográfica ( $35 \pm 42,14/21 \pm 9,69$ ; Experimental-antes/Experimental-depois;  $p < 0,03$ ), o que também foi observado no grupo controle (Controle-antes/Controle-depois:  $22 \pm 12,24/18 \pm 7,46$ ;  $p < 0,05$ ). **Conclusão.** Sugerimos que a técnica do *Tapping* de deslizamento reduz a espasticidade e diminui o recrutamento muscular, e que a aplicação clínica da técnica pode ser realizada.

**Unitermos.** Espasticidade Muscular, Acidente Vascular Cerebral, Tono Muscular.

**Citação.** Silva JC, Silva MDC, Teixeira GM, Anjos CC, Trindade Filho EM. Tapping de Deslizamento Sobre o Tônus e o Recrutamento Muscular Após Acidente Vascular Cerebral.

\*Autor recebeu bolsa de iniciação científica do CNPq durante um ano, tempo correspondente ao desenvolvimento do projeto de pesquisa.

**Pesquisa realizada na Clínica de Fisioterapia da Faculdade de Alagoas (FAL), Maceió-AL, Brasil.**

1. Fisioterapeuta, MSc e Doutorando em Neurociências/UNIFESP, São Paulo-SP, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde/UNIFESP, Professora da Faculdade de Alagoas (FAL), Maceió-AL, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências/UNIFESP, Professor da Faculdade de Alagoas (FAL), Maceió-AL, Brasil.
4. Fisioterapeuta, Especialização em Ciências da Saúde, Professora da Universidade de Saúde de Ciências de Alagoas (UNCISAL), Maceió-AL, Brasil.
5. Médico, Doutor em Neurociências, Professor da Faculdade de Alagoas (FAL), Maceió-AL, Brasil.

## ABSTRACT

**Objective.** To assess the effectiveness of the *Tapping* sliding technique on the spasticity and muscle recruitment in patients with stroke. **Method.** Twenty patients with 40-90 years, of both genders who had spasticity. Patients were randomly divided into 2 groups: Control, received conventional physical therapy and, experimental that in addition to receiving conventional treatment were subjected to *Tapping* sliding technique on the flexor surface muscle of the finger. This treatment consisted of ten sessions, lasting 40 minutes, twice for week. We studied, spasticity: measured by the Modified Ashworth Scale, muscle recruitment: measured by the amplitude of the electromyographic signal. **Results.** The *Tapping* sliding technique reduced spasticity in the experimental group ( $1.4 \pm 1.50/0.4 \pm 0.51$ ; Control/Experimental-after;  $p < 0.03$ ). There was no difference in the amplitude of electromyographic wave between the groups. But, the comparison of experimental group before and after treatment showed a significant decrease in wave amplitude electromyographic ( $35 \pm 42.14/21 \pm 9.69$ ; Experimental-before/Experimental-after;  $p < 0.03$ ), and that was also observed in the control group ( $22 \pm 12.24/18 \pm 7.46$ ; Control-before/Control-after;  $p < 0.05$ ). **Conclusion.** We suggest that the *Tapping* sliding technique reduces spasticity and the muscle recruitment, and the clinical application of the technique can be performed.

**Keywords.** Muscle Spasticity, Stroke, Muscle Tonus.

**Citation.** Silva JC, Silva MDC, Teixeira GM, Anjos CC, Trindade Filho EM. Sliding Tapping Technique on The Recruitment and Muscular Tone After Stroke.

### Endereço para correspondência:

José Cláudio da Silva; Residência Universitária  
Pedro Nunes, Bloco 4, Número 7  
Cód. Postal 3030-199,  
Quinta da Nora, Coimbra, Portugal.  
Tel.: (00+351+239) 910472710  
E-mail: jcsfisiot@gmail.com

Original

Recebido em: 22/10/12

Aceito em: 23/11/13

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de morte e incapacidades entre as doenças cerebrovasculares no mundo. Aqueles que resistem a esta enfermidade apresentam sequelas como espasticidade e paresia, responsáveis por limitações nas atividades de vida diária (AVD'S) e atividades de vida profissional (AVP'S), o que prejudica a qualidade de vida, principalmente, no que diz respeito à independência<sup>1-4</sup>.

A espasticidade é o aumento, dependente de velocidade, do tônus muscular, em que decorre aumento exacerbado dos reflexos profundos, devido à hiperexcitabilidade do reflexo do estiramento. Ela está associada à síndrome do neurônio motor superior, além de o portador seguir apresentando um quadro de fraqueza muscular, reflexos cutâneo-musculares patológicos, como o sinal de Babinski e hiperreflexia profunda<sup>3,4</sup>. A espasticidade é considerada como sendo uma liberação do sistema gama, e mais raramente do sistema alfa do controle inibidor dos altos centros caracterizando um padrão reflexo tônico<sup>2-5</sup>.

Presumivelmente, a liberação de um mecanismo facilitatório na substância reticular do tronco cerebral aumenta a sensibilidade, ou a "propensão", do sistema gama. O sistema se torna, então, hiperexcitável e reage a um estiramento normal de uma maneira máxima, resultando em uma descarga sincronizada total de todas as células do corno anterior que inervam um grupo muscular. Uma compreensão da lei de inervação recíproca é importante; seu distúrbio causa uma interação anormal de forças musculares em oposição<sup>3-6</sup>.

Em relação à fisioterapia, surgiram várias técnicas fisioterápicas para o tratamento deste grupo de pacientes, tais como: a crioterapia e o calor, a Facilitação Neuromuscular proprioceptiva (FNP), dentre outras. Seja com o objetivo de reduzir a espasticidade voltadas para patologias do sistema nervoso, ou até mesmo, as dirimir completamente. Assiduamente, é utilizada em atendimentos de rotina nas clínicas neurológicas de fisioterapia, e como ferramenta para reduzir a espasticidade, as técnicas dos *Tappings*. Existem várias modalidades de *Tappings*: inibição/estimulação<sup>7</sup>, de pressão, alternado e de deslizamento que, dependendo do músculo no qual se queira reduzir a espasticidade e do objetivo da terapia, aplica-se uma das técnicas especificamente.

Os fundamentos do *Tapping* de deslizamento podem ser compreendidos pelo seguinte mecanismo neurobiológico: um estímulo tátil no sentido proximal para distal em um membro pode estimular uma variedade de receptores nos estratos anatômicos, desde os mais externos mecanorreceptores da pele até os proprioceptores articulares que interagem com a inervação recíproca, efeito pós-descarga, irradiação, indução sucessiva resultando em relaxamento muscular<sup>8</sup>. Com o intuito de se alcançar bons resultados após a aplicação na prática clínica faz-se necessário estudos clínicos sistemáticos e eletromiográficos para se comprovar à efeitos da técnica<sup>9,10</sup>.

O uso da eletromiografia (EMG) é fundamental para assegurar confiança e validade quanto à eficácia do uso de instrumentos e/ou técnicas fisioterápicas. Através da observação do registro gráfico da condutibilidade e da contração muscular nos é permitido acompanhar a evolução da moléstia que acomete o sistema muscular<sup>10-13</sup>.

Os danos causados por AVC na musculatura estriada esquelética incapacitam as pessoas, deixando-as restritas ao leito. Isto complica cada vez mais, seja direta ou indiretamente, outros sistemas do corpo, principalmente o tegumentar, respiratório, cardiovascular, metabólico, nervoso e o locomotor. Tudo isso leva a síndrome do imobilismo podendo limitar permanentemente as atividades rotineiras dos pacientes. Desta forma, são necessárias terapias mais direcionadas, com resultados mais rápidos e, com eficiência comprovada.

Este estudo avaliou a eficácia da técnica *Tapping* de deslizamento (técnica manual de estimulação tátil e proprioceptiva) sobre a espasticidade e o recrutamento muscular em pacientes acometidos por AVC, comparados aos que receberam apenas o tratamento convencional sem *Tapping* de deslizamento.

## MÉTODO

### Amostra

Foi realizado um ensaio clínico controlado, cego e randomizado, após aprovação do comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Alagoas (protocolo: 013/08), e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Resolução 196/96 MS). A amostra foi composta por 20 indivíduos, recrutados aleatoriamente por sorteio, e dividida em dois grupos: Grupo controle (GC): 10 pacientes

que sofreram AVC; apresentavam espasticidade, receberam tratamento médico e fisioterápico convencional, e o Grupo *Tapping* (GT): formado por 10 pacientes que sofreram AVC e apresentavam espasticidade e que receberam tratamento médico, fisioterápico convencional e foram submetidos ao *Tapping* de deslizamento. Os critérios de inclusão foram: pacientes com AVC espástico; que não fizeram uso de tratamento medicamentoso para espasticidade nos últimos oito meses anteriores à pesquisa, bem como durante os experimentos; idade do evento entre 2 e 6 anos; que não usavam órtese; e membro espástico não funcional. Foram excluídos aqueles que não se enquadraram nos critérios de inclusão supracitados, ou ainda, com deformidade incompatível com a aplicação da técnica.

### Procedimentos

Todos os pacientes responderam inicialmente a um questionário contendo itens sobre os dados pessoais, em seguida, foram submetidos ao exame físico para avaliação da espasticidade utilizando o exame de eletromiografia de superfície, e a seguinte escala de Ashworth<sup>13-15</sup>:

Score 0: Sem aumento do tônus muscular.

Score 1: Pequeno aumento do tônus muscular, manifestado por uma fígada e relaxamento ou por resistência mínima no final da amplitude de movimento (ADM), quando a parte afetada é movimentada em flexão ou extensão.

Score 2: Leve aumento do tônus muscular, manifestado por uma fígada seguida de mínima resistência através do restante da ADM (menos da metade).

Score 3: Aumento mais acentuado no tônus muscular, durante a maior parte da ADM (menos da metade), mas as partes afetadas se movem com facilidade.

Score 4: Considerável aumento no tônus muscular, o movimento passivo é difícil. Parte(s) afetada(s) rígida em flexão ou extensão.

Cada item da classificação corresponde aos escores: 0, 1, 2, 3, 4, respectivamente, de acordo com o grau de comprometimento da espasticidade do músculo antagonista do membro superior.

Os pacientes do grupo de *Tapping* (GT) foram submetidos a dez sessões, onde foram inclusos no tratamento convencional, a técnica *Tapping* de deslizamento

no músculo flexor superficial dos dedos da mão. Os pacientes do grupo controle receberam tratamento fisioterápico convencional, em que se aplicavam várias técnicas, similares ao grupo experimental, exceto a técnica do *Tapping* de deslizamento, ou seja, não receberam tratamento com o *Tapping* neste período. Cada sessão teve duração de 40 minutos sendo realizadas duas vezes por semana em dias alternados. Dois dias após a décima sessão, todos os pacientes, inclusive os do grupo controle, foram novamente submetidos à avaliação da espasticidade e a eletromiografia de superfície. Todas as avaliações e terapias foram aplicadas pelo mesmo pesquisador.

Foram obtidos registros da atividade de condução mioelétrica com a utilização da eletromiografia de superfície. Para o estudo eletromiográfico da musculatura foi utilizado o aparelho Miotool 200/400 USB, um sistema que permite a aquisição de sinais de eletromiografia de superfície. O registro elétrico da atividade muscular realizados pelo miotool é adquirido através de eletrodos com formato cilíndrico e descartável que foram afixados na pele após tricotomia e antisepsia com água e sabão. O eletrodo de referência era colocado no olécrano e o registrador (ativo) sobre o ventre muscular, entre a zona de inervação e a região tendinosa, na face anterior do antebraço, acima do músculo flexor superficial dos dedos da mão, imediatamente acima do seu ponto motor (de acordo com as normas internacionais da BIOMED II/ SENIAM (Surface Electromyography for the Non Invasive Assessment of Muscles)<sup>16</sup>, através de um adesivo que serve para fixação na pele. No centro do eletrodo, existe material formado por Ag/AgCl que está imerso em um gel condutor, que é responsável pela captação e condução do sinal de EMG. Foram registradas três contrações isométricas voluntárias máximas com duração de sessenta segundos cada, e escolhido o melhor entre os registros.

### Análise Estatística

Foram estudadas as seguintes variáveis: espasticidade, que é medida através da escala de Ashworth modificada<sup>17</sup> e classificada de acordo com o grau de hipertonia; amplitude do sinal eletromiográfico, mensurada através da eletromiografia e foi medida em “*Root mean Square*” (RMS). Para a aplicação dos testes, foi considerado a média aritmética e o desvio padrão de cada grupo

(média±DP), antes e após os experimentos, e em ambas as variáveis estudadas. Sendo que as variáveis foram comparadas antes e depois do tratamento e entre os grupos.

A comparação das variáveis entre os grupos controle e experimental foi realizada utilizando-se o teste t de Student; enquanto a comparação antes e depois no mesmo grupo era realizada com o t-pareado, quando o teste de aderência (teste de Kolmogorov-Smirnov) mostrou que as variáveis apresentavam distribuição normal. Nos casos contrários utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Witney ou Anova. Foi estabelecido o valor de alfa ( $\alpha$ ) menor ou igual que 0,05 para rejeitar a hipótese de nulidade. Todos os testes foram realizados com o aplicativo Bio-Estat versão 5.0.

## RESULTADOS

A comparação entre os dados dos dois grupos após o tratamento fisioterápico sugere uma maior diferença no grupo experimental, que recebeu além da fisioterapia convencional, tratamento com o *Tapping* de deslizamento ( $1,4 \pm 1,50 / 0,4 \pm 0,51$ ; Controle/Experimental-Depois;  $p < 0,03$ ); comparado ao grupo controle, em que foi aplicada apenas a fisioterapia convencional (Figura 1).

Quando comparado cada grupo individualmente, antes e após o tratamento, foi visto que em ambos os grupos houve redução da espasticidade do músculo flexor superficial dos dedos da mão. Entretanto, uma maior redução da espasticidade, era claramente observada no grupo experimental (Experimental-antes/Experimental-depois:  $1,2 \pm 1,22 / 0,4 \pm 0,51$ ;  $p < 0,001$ ), Figura 2. Inicialmente, antes da aplicação da terapia, foi visto valores maiores do índice da espasticidade no grupo controle, e uma pequena diferença significativa no final da terapia (Controle-antes/Controle-depois:  $2 \pm 1,41 / 1,4 \pm 1,50$ ;  $p < 0,04$ ). Enquanto que após a comparação no grupo que recebeu o tratamento com *Tapping*, foi observado que houve uma diferença significativa, e expressivamente maior. De forma diferente, a comparação entre os grupos controle e experimental antes do tratamento, não apresentou diferença significativa estatisticamente da espasticidade, bem como do recrutamento muscular. A Tabela 1 discrimina os resultados da espasticidade, e do recrutamento muscular (RMS) nos dois grupos.

Nossos resultados sugerem ainda que a técnica do *Tapping* de deslizamento apresentou um efeito positivo em reduzir a hipertonia, mas também reduziu o recrutamento das unidades motoras, quando comparado antes e após o tratamento (Tabela 1). A redução do recrutamento muscular foi observada em ambos os grupos após cada tratamento (Figura 3). No entanto, a diminuição foi mais acentuada no grupo experimental (Experimental-antes/Experimental-depois:  $35 \pm 42,14 / 21 \pm 9,69$ ;  $p < 0,03$ ), em relação ao controle (Controle-antes/Controle-depois:  $22 \pm 12,24 / 18 \pm 7,46$ ;  $p < 0,05$ ), o que caracteriza um efeito muito negativo da aplicação da técnica de estimulação tátil e proprioceptiva, e que pode repercutir na inclusão do portador de Acidente Vascular Cerebral no meio social e/ou profissional.

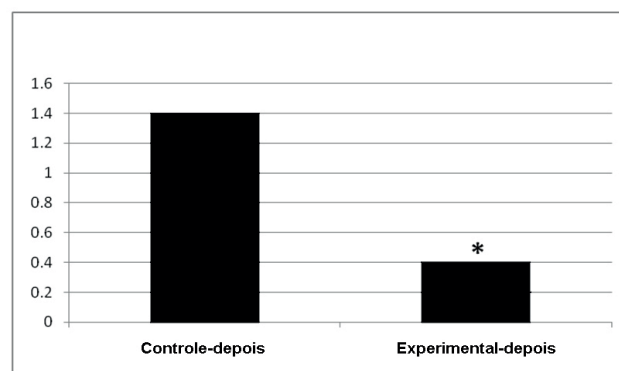


Figura 1. Espasticidade após 10 sessões com o *Tapping* de Deslizamento. Ocorreu diferença estatisticamente significativa (\*:  $p < 0,03$ ) da espasticidade do músculo superficial dos dedos da mão no grupo experimental comparado ao controle.

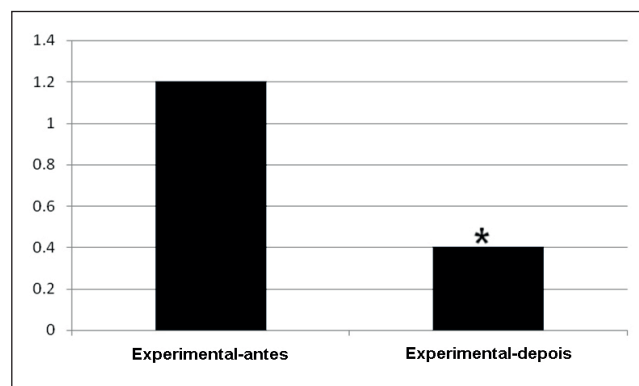


Figura 2. Espasticidade do grupo experimental antes e após tratamento com o *Tapping* de deslizamento. Aplicação do *Tapping* de deslizamento apresentou redução significativa (\*:  $p < 0,001$ ) da espasticidade no músculo flexor superficial dos dedos da mão após 10 sessões.

Tabela 1  
Espasticidade e RMS (Recrutamento muscular) antes e após *Tapping* de Deslizamento

		Média ± DP	Controle Antes x Depois (t-pareado)	Experimental Antes x Depois (t-pareado)	Controle Antes x Experimental Antes (t student)	Controle Depois x Experimental Depois (t student)
Espasticidade	Controle antes	2 ± 1,41	p<0,04	p<0,001	p>0,11	p<0,03
	Controle depois	1,4 ± 1,50				
	Experimental antes	1,2 ± 1,22				
	Experimental depois	0,4 ± 0,51				
Médias do RMS	Controle antes	22 ± 12,24	p<0,05	p<0,03	p>0,13	p>0,10
	Controle depois	18 ± 7,46				
	Experimental antes	35 ± 42,14				
	Experimental depois	21 ± 9,69				

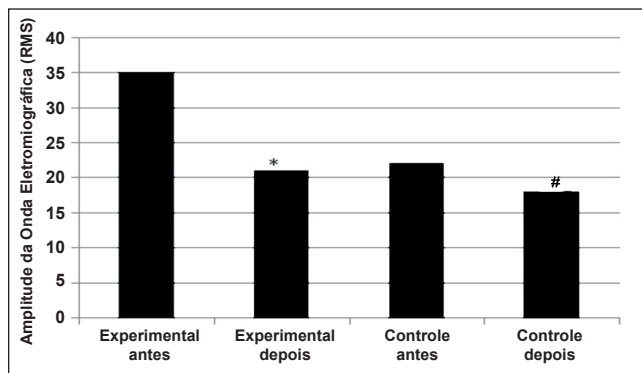


Figura 3. Amplitude da onda eletromiográfica (recrutamento muscular) entre os grupos controle e o experimental. Houve redução significante estatisticamente do recrutamento muscular após o tratamento, em ambos os grupos: experimental (\*: p<0,03), e grupo controle (#: p<0,05).

## DISCUSSÃO

No presente estudo observamos que a técnica do *Tapping* de deslizamento apresentou efeitos na diminuição da espasticidade no grupo experimental, em relação ao grupo controle. Da mesma forma, a análise do grupo experimental no final do tratamento mostrou uma redução do recrutamento das unidades motoras neste músculo. Já se sabia, de forma empírica, que as técnicas dos *Tappings* apresentavam algum efeito sobre o tônus muscular<sup>18</sup>. Neste trabalho demonstramos uma redução da espasticidade e do recrutamento muscular, no músculo flexor superficial dos dedos da mão, após a aplicação do *Tapping* de deslizamento.

A técnica de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é eficaz para redução do quadro espástico, e em pessoas após evento de AVC e é empregada com frequência na clínica fisioterápica. Os resultados deste estudo demonstraram que a técnica do *Tapping* de deslizamento tem efeitos parecidos aos da técnica de FNP, ou seja, a aplicação de médio ou longo prazo causou redução da espasticidade do músculo flexor superficial dos dedos da mão. No entanto, o resultado positivo do *Tapping* em relação à espasticidade foi acompanhado de um efeito negativo: uma redução significativa da atividade elétrica dos miócitos, o que não é observado em relatos da literatura, após aplicação da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva<sup>7,18-20</sup>.

Isto representa um ponto negativo, uma vez que a redução do recrutamento de unidades motoras associada à espasticidade pode limitar os indivíduos a algumas ocupações, não permitindo independência completa nas AVD'S, e principalmente, no que diz respeito à motricidade fina. O mecanismo fisiopatológico que explique este resultado contrário ao esperado, reduzindo o recrutamento muscular, ainda não se sabe. Mas, uma hipótese sugerida, seria que uma alteração na inervação gama por ação do *Tapping* de deslizamento poderia diminuir os efeitos da liberação supra-segmentar e subcortical dos núcleos reticulares pontinos para a via retículo-espinhal do trato extra-peramidial, e desta forma, obter tais respostas. Bem como seguindo a opinião de Kabat: a Facilitação Neuro-



muscular Proprioceptiva através do reflexo de estiramento pode produzir a contração de um músculo antagonista fraco; e escreveu ainda que, a prevenção dos movimentos dos músculos mais fortes redirecionará a energia deste para os mais fracos, e desta forma, causa um equilíbrio de energia entre os músculos agonista e antagonista<sup>7,18-20</sup>.

Um trabalho recente mostrou que após dez sessões de fisioterapia utilizando *Tapping* de inibição, foi capaz de se observar um efeito positivo sobre o tônus muscular em portadores de Acidente Vascular Cerebral. O mesmo trabalho relata ainda que, quanto mais cedo for realizada a intervenção fisioterápica, melhor será a resposta da terapia sobre o quadro de espasticidade dos pacientes crônicos<sup>7</sup>.

Dados já publicados relatam que a magnitude da facilitação alcançada, está diretamente relacionada com a quantidade de resistência. Quando uma contração muscular é resistida, ocorre aumento da resposta do músculo à estimulação cortical, e então, a facilitação pode difundir-se no sentido proximal-distal ou vice-versa, sendo seus antagonistas inibidos<sup>21,22</sup>.

Métodos fisioterápicos muito utilizados, a fim de reduzir os efeitos do quadro espástico, e dar mais autonomia e qualidade de vida ao paciente possibilitando atividade de vida diária ao menos, e que sempre é citado em trabalhos científicos é a técnica neuroevolutiva de Bobath. Também se faz uso de aplicações de calor e frio durante períodos prolongados, como método coadjuvante, antes da intervenção de alguma outra técnica, ou até mesmo primariamente à redução da espasticidade. De maneira parecida, também se utiliza massagens rítmicas profundas, aplicando-se pressão sobre as inserções musculares. Outro método antigo, e utilizado para vários fins e com muita frequência atualmente, é a estimulação elétrica. No entanto, esta é uma técnica que necessita da disponibilização, o que torna difícil encontrar tais recursos mais modernos, principalmente em clínicas<sup>13,15</sup>.

Estas técnicas supracitadas são comumente utilizadas nas clínicas de fisioterapia a fim de reduzir ou suprimir a atividade reflexa patológica decorrente da atividade tônica dos neurônios dos núcleos reticulares pontinos. A fisioterapia, com o objetivo principal de dar maior funcionalidade e independência aos pacientes, utiliza destas técnicas, e as têm como ferramentas principais para proporcionar melhoria na qualidade de vida deles. Assim,

prepara-os para reaprender a função motora, bem como à inserção destes portadores na sociedade e/ou facilitarem o trabalho dos cuidadores<sup>7,10,14,18-26</sup>.

## CONCLUSÃO

A espasticidade apresentou redução significativa no músculo flexor superficial dos dedos da mão após aplicação em 10 sessões utilizando a técnica de estimulação tátil e proprioceptiva *Tapping* de deslizamento. Os resultados sugerem a utilidade clínica e a aplicação com segurança da técnica, uma vez que não mostrou efeitos negativos importantes sobre a redução do recrutamento das unidades motoras. No entanto, mais estudos sobre técnicas de reabilitação neuromuscular em geral são necessários para aumentar a segurança e a eficiência do tratamento fisioterápico e assim, proporcionar melhor qualidade de vida aos pacientes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Silva JC foi bolsista de Iniciação Científica do CNPq/PIBIC (Processo: 109763/2008-4).

## REFERÊNCIAS

1. Calderón GR, Calderón SRF. Tratamiento clínico (no quirúrgico) de la espasticidad en la parálisis cerebral. *Rev Neurol* 2002;34:1-6.
2. Teive HAG, Zonta M, Kumagai Y. Tratamento da Espasticidade. *Arq Neuropsiquiatr* 1998;56:852-8.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1998000500025>
3. Chinelato JCA, Perpétuo AMA, Krueger-Beck E. Espasticidade – aspectos neurofisiológicos e musculares no tratamento com toxina botulínica do tipo A. *Rev Neurocienc* 2010;18:395-400.
4. Mayer NH. Clinicophysiology concepts of spasticity and motor dysfunction in adults with an upper motoneuron lesion. *Muscle & Nerve* 1997;6(Suppl):S1-13.  
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4598\(1997\)6<+1::AID-MUS2>3.3.CO;2-O](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4598(1997)6<+1::AID-MUS2>3.3.CO;2-O)  
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4598\(1997\)6<+1::AID-MUS2>3.0.CO;2-D](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4598(1997)6<+1::AID-MUS2>3.0.CO;2-D)
5. O'sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia. Avaliação e tratamento. 4ª Ed. Barueri: Manole, 2004, p.520-3.
6. Nitrini R, Bacheschi LA. A Neurologia que todo médico deve saber. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu, 2005, p.184-5.
7. Da Silva JC, Costa e Silva MD, Teixeira GM, Anjos CC, Filho EMT. Efeitos do Tapping de Inibição sobre o Tônus e Recrutamento Muscular em Portadores

- de Acidente Vascular Encefálico. *Neurobiologia* 2011;74:115-22.
- 8.Sherrington CS. *The integrative action of the nervous system*. New Haven: Yale University Press, 1906, p.83-113.
- 9.Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. *Princípios da Neurociência*. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2003, p.508-13.
- 10.Bobath K. *Uma Base Neurofisiológica para o tratamento da paralisia Cerebral*. 2. Ed. São Paulo: Manole, 1990, p.32-61.
- 11.Pinto LC. *Eletroneuromiografia Clínica*. São Paulo: Editora Atheneu, 1996, p.1-25.
- 12.Adler SS, Beckers D, Buck M. *PNF - Facilitação neuromuscular proprioceptiva: um guia ilustrado*. São Paulo: Ed. Manole, 1999, p.1-15.
- 13.Cardoso E, Pedreira G, Prazeres A, Ribeiro N, Melo A. Does botulinum toxin improve the function of the patient with spasticity after stroke? *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65:592-5.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2007000400008>
- 14.Agotejaray M, Vélez AR. Manejo de la espasticidad en el lesionado medular. *Boletín del departamento de docência e investigación*. IREP 2004;8:51-7.
- 15.Kumagai NY, Zonta MB. Espasticidade – Tratamento. *Fisioterp Mov* 1998;10:123-7.
- 16.Freriks B, Hermens HJ. SENIAM 9: European recommendations for surface electromyography. ISBN: 90-75452-14-4 (CD-rom). Roessingh Research and Development bv, 1999.
- 17.Bohannon RW, Smith MB. Inter-rater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7.
- 18.Davies PM. Exatamente no Centro. Atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia no adulto. Barueri: Manole, 1996, p.253-7.
- 19.Kabat H. *Studies on neuromuscular dysfunction, XIII: New concepts and techniques of neuromuscular reeducation for paralysis*. *Parm Found Med Bull* 1950;8:121-43.
- 20.Gianni MA. Tratamento da Espasticidade. *Reabilitar* 2000;7:33-9.
- 21.Gellhorn E. Proprioception and the motor córtex. *Brain* 1949;72:35-62.  
<http://dx.doi.org/10.1093/brain/72.1.35>
- 22.Bohannon RW, Larkin PA, Smith MBY, Horton MG. Relationship Between static muscle strength deficits and spasticity in stroke patients with hemiparesis. *Phys Ther* 1987;67:1068-71.
- 23.Musolf JM. Easing the impact of the family care-givers role. *Rehabil Nurs* 1991;16:82-4.  
<http://dx.doi.org/10.1002/j.2048-7940.1991.tb01185.x>
- 24.Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJ, Van der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin Rehabil* 2004;18:833-62.  
<http://dx.doi.org/10.1191/0269215504cr843oa>
- 25.Braun RM, Botte MJ. Treatment of shoulder deformity in acquired spasticity. *Clin Orthop Relat Res* 1999;368:54-65.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00003086-199911000-00008>
- 26.Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD, et al. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke* 2005;36:e100-43.  
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000180861.54180.FF>