

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

RAYSSA SILVA DO NASCIMENTO

**Ativação muscular durante a prática de terapia de espelho (TE),
avaliado por eletromiografia de superfície em pacientes pós-
acidente vascular encefálico (AVE) e em um grupo controle.**

**SANTA CRUZ/RN
2016**

RAYSSA SILVA DO NASCIMENTO

**ATIVÇÃO MUSCULAR DURANTE A PRÁTICA DE TERAPIA DE
ESPELHO (TE), AVALIADO POR ELETROMIOGRAFIA DE
SUPERFÍCIE EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR
ENCEFÁLICO (AVE) E EM UM GRUPO CONTROLE.**

Projeto de Trabalho de Conclusão do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito complementar para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Roberta de Oliveira Cacho

**SANTA CRUZ –RN
2016**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - FACISA

Nascimento, Rayssa Silva do.

Ativação muscular durante a prática de terapia de espelho (TE), avaliado por eletromiografia de superfície em pacientes pós-acidente vascular encefálico (AVE) e em um grupo controle / Rayssa Silva do Nascimento. - Santa Cruz, 2016.

25f.: il.

Artigo Científico (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi.

Orientador: Roberta de Oliveira Cacho.

1. Acidente Vascular Cerebral. 2. Membro Superior. 3. Eletromiografia. I. Cacho, Roberta de Oliveira. II. Título.

RN/UF/FACISA

CDU 616.831-005

RAYSSA SILVA DO NASCIMENTO

**ATIVACÃO MUSCULAR DURANTE A PRÁTICA DE TERAPIA DE
ESPELHO (TE), AVALIADO POR ELETROMIOGRAFIA DE
SUPERFÍCIE EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR
ENCEFÁLICO (AVE) E EM UM GRUPO CONTROLE.**

Artigo Científico apresentado a Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____, nota _____

Prof^a. Dra. Roberta de Oliveira Cacho – Orientadora
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

_____, nota _____

Prof. Dr. Enio Walker Azevedo Cacho – Membro da banca
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

_____, nota _____

Prof. Dr. Caio Alano de Almeida Lins – Membro da banca
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

DEDICATÓRIA

Dedico esse estudo primeiramente à DEUS.

Aos meus pais Edmilson e Seleide, exemplos de pessoas íntegras e dedicadas ao que fazem.

Às minhas irmãs Laryssa e Andressa.

Aos meus avós paternos e maternos.

Às minhas tias e tio, primos, amigos e padrinhos, vocês sempre estiveram ao meu lado me dando forças para aguentar a jornada de 5 anos de faculdade.

E aos meus mestres e pacientes, que me ensinaram a arte de cuidar.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, Nossa senhora da Conceição e a Santa Rita de Cássia, por me amparar desde sempre dando-me forças para conseguir concluir essa longa jornada.

Aos meus pais, Edmilson e Seleide, grande exemplo em minha vida de pessoas integras, honestas e por todo incentivo, amor e dedicação que depositaram em mim. Se hoje estou aqui devo a vocês. As minhas irmãs Laryssa e Andressa, agradeço pela compreensão por muitas vezes não estar presente quando precisaram.

À toda a minha família, tias, tios, primos, padrinhos, pelo apoio, incentivo, carinho e dedicação que sempre tiveram e tem por mim. Obrigada por sempre acreditarem que eu seria capaz de chegar até o fim dessa longa jornada.

À minha orientadora, Prof. Dr^a Roberta de Oliveira Cacho, por confiar e acreditar que eu seria capaz de realizar esse trabalho, e que durante toda a minha jornada acadêmica me abriu portas, dando oportunidade de ampliar meus conhecimentos. Por todo o suporte, paciência e dedicação durante todos esses anos.

À todos os professores e servidores que contribuíram de alguma maneira para a minha formação, meu muito obrigada.

Ao amigo Adriano Araújo, que me deu a oportunidade de ajudar em seu trabalho de conclusão de curso desde o ano de 2014 e hoje posso dizer que é meu amigo e um grande exemplo a ser seguido dentro da Fisioterapia.

À minha última subturma (Edeildo, Cássia, Naama, Neilja, Ralyne e Sarah), que estavam ali nesses últimos meses aliviando todo o estresse dos dias de estágio, sempre dando uma palavra e um ombro amigo durante as longas viagens para Natal. Em especial à Sarah (bacana) e Cássia (Ritis) que sempre estiveram ali para me amparar durante os momentos de dificuldade, principalmente nos aperreios da comissão de formatura, meu muito obrigada meninas.

À Alana e Laize, agradeço por ter dividido essa grande aventura que é morar longe de casa, tivemos nossas diferenças, mas permanecemos juntas até o fim dessa jornada, apartamento 302A, vou sentir saudades do convívio diário.

Aos meus amigos e irmãos que carrego comigo, entre eles: Risonety Maria, José Felipe, Máyra Medeiros, Joyce Raquel, Denise Rodrigues, Jaine Maria, Lucas Renato, Neyna Morais, Antônio Felipe, Yale Oliveira e Sayonara Morais não sei como dizer obrigada à vocês pela amizade.

Agradeço em especial a Andréa Morais que além da amizade durante esses longos anos de faculdade e que me confiou o seu filho como afilhado, meu lindo Miguel.

À minha parceira de projeto e amiga, Magdalena Brilhante, pela amizade e por todo o empenho e dedicação em nosso projeto. Hoje chegamos à reta final de um longo trabalho.

À minha turma FISIOTERAPIA 2012.1 e agregados que depositou em mim, a responsabilidade de responder pela turma como líder de sala.

E não tenho como não agradecer pelo carinho, disponibilidade, amizade dos meus pacientes. Com eles aprendi realmente o que significa a palavra cuidar.

“Não escondas de mim a tua face, não rejeites o teu servo com ira; tu foste a minha ajuda. Não me deixe nem me desampares. Ó Deus da minha salvação”.

Salmo 27:9.

SUMÁRIO

| | |
|------------------|----|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| METODOLOGIA..... | 11 |
| RESULTADOS | 14 |
| DISCUSSÃO | 15 |
| CONCLUSÃO..... | 16 |
| REFERÊNCIAS..... | 17 |

ATIVACÃO MUSCULAR DURANTE A PRÁTICA DE TERAPIA DE ESPELHO (TE), AVALIADO POR ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE) E EM UM GRUPO CONTROLE.

Eletromiografia durante a TE em pacientes Pós-AVE.

RAYSSA SILVA DO NASCIMENTO¹; MAGDALENA MURYELLE SILVA BRILHANTE¹; NÚBIA MARIA FREIRE VIEIRA LIMA²; ÊNIO WALKER AZEVEDO CACHO²; ROBERTA DE OLIVEIRA CACHO².

1 Acadêmica de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN),

2 Professor Adjunto do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (Facisa/UFRN).

Endereço Para Correspondência:

Roberta de Oliveira Cacho - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA)

Rua Vila Trairi, s/n Centro CEP 59200-000 Santa Cruz- RN

Telefone: (84) 3291-2411. e-mail: ro_fisio1@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Acidente Vascular Cerebral, Membro Superior, Eletromiografia

KEYWORDS: Stroke, Upper Limber, Electromyography.

RESUMO

Objetivo: Analisar a ativação muscular em pacientes pós-acidente vascular encefálico (AVE) durante a prática de terapia de espelho (TE). **Métodos:** Trata-se de um estudo do tipo transversal observacional. Foram selecionados 20 indivíduos (sendo 9 homens e 11 mulheres) que apresentavam diagnóstico clínico de AVE unilateral, idade acima de 18 anos, que não fossem acamados, com bom equilíbrio sentado (Berg>46), que entendessem ordem simples. Foram excluídos pacientes que apresentassem heminegligência, amputados, cegos ou que tinham limitações visuais que atrapalhassem o desenvolvimento do estudo. Esses indivíduos compunham o grupo experimental (GE). Para o grupo controle (GC) foram selecionados 20 indivíduos (sendo 9 homens e 11 mulheres), onde os mesmos tinham que ter idade acima de 18 anos, deveriam entender ordens simples, não podiam ter fraturas de MMSS, pinos ou placas nos braços, ter um bom cognitivo. **Resultados:** Os resultados deste trabalho sugerem que a TE é capaz de aumentar o recrutamento muscular sendo observado pelo aumento dos rms verificado pela eletromiografia de superfície. A eletromiografia foi capaz de comprovar que a terapia de espelho promove um aumento do recrutamento muscular em ambos GE e GC, mesmo o GC não tendo nenhum comprometimento físico. **Conclusão:** O presente estudo conclui que durante o repouso ocorre um aumento dos rms, que foi explicado pela presença de hipertonia classificada pela escala de Ashworth. Sugerimos também que a terapia de espelho é capaz de aumentar o recrutamento muscular medido durante a eletromiografia de superfície pelo fato da prática ter aumentado os valores de rms.

ABSTRAT

Objective: To analyze muscle activation in post-stroke patients during the practice of mirror therapy (ET). METHODS: This is a cross-sectional observational study. Twenty individuals (9 males and 11 females) were selected who presented a clinical diagnosis of unilateral AVE, age above 18 years, who were not bedridden, with a good seated equilibrium (Berg > 46), who understood simple order. Patients with heminegacy, amputated, blind or visually impaired patients who disrupted the study were excluded. These individuals comprised the experimental group (GE). For the control group, 20 individuals (9 males and 11 females) were selected, where they had to be over 18 years old, should understand simple orders, could not have MMSS fractures, pins or plates in the arms, Have a good cognitive rating. Results: The results suggest that the TE is able to increase the muscle recruitment, being observed by the increase of rms verified by surface electromyography. Electromyography was able to prove that mirror therapy promotes an increase in muscle recruitment in both EG and GC, even if the CG did not have any physical impairment. Conclusion: The present study concludes that during rest there is an increase in rms, which was explained by the presence of hypertonia classified by the Ashworth scale. We also suggest that mirror therapy is capable of increasing muscle recruitment measured during surface electromyography because the practice has increased rms values.

Bullet points:

- A Terapia de espelho (TE) vem mostrando ser uma técnica promissora para a recuperação do membro superior parético pós-AVE.
- Neste estudo, durante a prática da TE ocorreu um aumento no limiar de recrutamento muscular (rms) dos extensores de punho (EP) e bíceps braquial (BB) do lado afetado, o qual encontrava-se em repouso atrás do espelho.
- Sugere-se que a TE é capaz de aumentar o recrutamento muscular do membro parético, devido à ilusão visual criada pelo espelho.

INTRODUÇÃO

Segundo a organização mundial de saúde (OMS) estima-se que casos de AVE no mundo venham a aumentar em 30% entre os anos de 2000 e 2025¹. Sendo o déficit mais comum após o acidente vascular cerebral a hemiparesia do membro superior e inferior do lado contralateral, com mais de 80% dos pacientes com AVE mantendo essa condição de forma aguda e 40% de forma crônica².

Os indivíduos acometidos apresentam de forma mais predominante o acometimento do membro superior, tendo como déficit a fraqueza muscular, contraturas, alterações no tônus muscular, frouxidão ligamentar e controle motor prejudicado, bem como apresentam déficits em sensações somáticas como: toque, temperatura, dor e propriocepção. Essas alterações dificultam o indivíduo a realizar suas AVD's, sendo os déficits mais comuns pegar objetos, realizar tarefas bi manuais. A recuperação do membro superior é mais dificultada, pois os pacientes acabam negligenciando o membro acometido, passando a realizar suas atividades com o membro superior não afetado³⁻⁵.

A Terapia de espelho (TE) foi descrita inicialmente como uma técnica para tratamento da dor do membro fantasma em pessoas amputadas⁶. A técnica aplicada na TE consiste em um espelho colocado em plano sagital medial refletindo o lado não parético como se fosse o lado afetado⁷. A TE busca a recuperação do indivíduo por meio da ativação do sistema de neurônios espelho, a técnica tem como vantagem ser de baixo custo, não ser uma atividade monótona e o terapeuta pode aplicar diversos tipos de protocolos diversificando assim a terapia, outra vantagem é que a técnica pode ser feita em casa como complemento da terapia convencional⁸⁻¹⁰.

Atualmente não há estudos que analisem o recrutamento muscular por eletromiografia de superfície durante a prática de TE. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a ativação muscular no membro parético.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo transversal observacional, que foi realizado no Laboratório de Motricidade Humana da Universidade Federal do Rio Grande do

Norte (UFRN) na Unidade Acadêmica Especializada - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (Facisa), aprovado pelo Comitê de Ética (CEP-UFRN/FACISA) pelo número 262.686/2013.

Foram selecionados 20 indivíduos (sendo 9 homens e 11 mulheres) que apresentavam diagnóstico clínico de AVE unilateral, idade acima de 18 anos, que não fossem acamados, com bom equilíbrio sentado (Berg>46), que entendessem ordem simples, não podiam ter fraturas de MMSS, pinos ou placas nos braços. Foram excluídos pacientes que apresentassem heminegligência, amputados, cegos ou que tinham limitações visuais que atrapalhassem o desenvolvimento do estudo. Esses indivíduos compunham o grupo experimental (GE).

Para o grupo controle (GC) foram selecionados 20 indivíduos (sendo 9 homens e 11 mulheres), onde os mesmos tinham que ter idade acima de 18 anos, deveriam entender ordens simples, não podiam ter fraturas de MMSS, pinos ou placas nos braços, ter um cognitivo bom avaliado pelo MEEM, não poderiam possuir limitações visuais que pudessem atrapalhar o desenvolvimento do estudo.

A avaliação clínica foi realizada através de uma ficha de avaliação sócio-demográfica, Escala de equilíbrio de Berg, Escala modificada de Ashworth, Protocolo de desempenho Físico de Fugl-Meyer, Medida de Independência Funcional (MIF) e Mini-exame do estado mental (MEEM).

A escala de equilíbrio de Berg tem a capacidade de avaliar equilíbrio dinâmico, estático e antecipatório. Com pontuação máxima de 56 pontos, cada item possui uma escala ordinal com cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. É um teste bastante seguro para avaliação usado para detectar déficits de equilíbrio e monitorar o progresso do paciente e da eficácia de terapias realizadas¹¹.

O Protocolo de Desempenho Físico de Fulg-Meyer (FM) avalia o comprometimento sensorio motor. Será utilizada a dimensão de membro superior que avalia a função motora da extremidade superior com pontuação máxima de 66 pontos¹².

A Escala Modificada de Ashworth (MAS) avalia o tônus muscular através da resistência ao estiramento passivo¹³.

Para a avaliação cognição será utilizado o Mini-exame do estado mental que contém escores para orientações de tempo, local, registro de 3 palavras, atenção e cálculo, linguagem e capacidade construtiva visual. Possui um escore entre 0 a 30, e

os escores atingidos pelos pacientes são classificados da seguinte maneira: 13 para analfabetos, 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade¹⁴.

Para a atividade eletromiográfica, foi utilizado o aparelho da marca EMG System Brasil Ltda modelo BTB, com placa analógica digital de 8 bits, 6 canais, eletrodos de superfície, amplificação e software específicos. Foram aplicados eletrodos de superfície no ventre muscular dos músculos bíceps braquial (BB) e extensores de punho (EP) seguindo a padronização da Seniam (www.seniam.org). Foi coletado o tônus basal de bíceps braquial e extensores de punho bilateralmente, sendo coletado 3 vezes com duração de 20 segundos cada coleta. A coleta ocorreu com o paciente sentado em uma cadeira com encosto, com braços sobre uma superfície estável formando um ângulo de 90°.

Após o paciente ser preparado iniciou-se a coleta da terapia espelho, onde os membros superiores do paciente foram colocados em uma plataforma retangular (40x70x40), com um espelho acoplado de forma sagital (Figura 1). O espelho refletia o braço não afetado, enquanto o braço afetado ficava posicionado atrás do espelho, não sendo possível a sua visualização por parte do paciente. No grupo controle o espelho refletia a mão dominante do indivíduo, enquanto a mão não dominante ficava escondida atrás do espelho, não sendo possível sua visualização.

Os dados eletromiográficos foram coletados com o paciente realizando o exercício 1 (EX1) que são movimentos de flexão de cotovelo, onde o paciente teria que flexionar o braço em sua flexão máxima permitida e durante o exercício teria que manter o braço contralateral parado, durante todo o exercício ele teria que olhar para o espelho onde estaria sendo refletida sua mão não afetada (GE) e seu membro dominante (GC), assim o paciente teria a ilusão que o lado que estava mexendo seria o lado contralateral membro afetado (GE) e membro não-dominante (GC). Já o exercício 2 (EX2), consiste em o paciente realizar extensão de punho, onde o indivíduo deve realizar extensão de punho com cotovelo 90° e antebraço apoiado em pronação, mantendo o braço contralateral parado e o mesmo teria que manter-se olhando o reflexo do membro não afetado (GE) e do membro dominante (GC), no espelho (ambos os movimentos foram realizados com peso de 500g) (Figura 2). O avaliador antes de começar a coleta enfatizava bem que o paciente teria que realizar todo o exercício olhando para o espelho. Durante toda a tarefa o avaliador posicionava-se de frente para o paciente tendo uma visão completa do indivíduo avaliado e o mesmo observava, se o indivíduo estava olhando para o

espelho durante a tarefa. Cada movimento será feito por 20 segundos respeitando as limitações do paciente, em 3 tentativas, com descanso de 1 minutos entre cada uma delas.

Foi utilizado o teste de Shapiro Wilk para testar a normalidade dos dados. Para a caracterização da amostra foi utilizada a estatística descritiva e foram utilizados os testes de Mann-whitney e Wilcoxon para as comparações. Os dados foram armazenados e analisados através do programa BioEstat 5.0.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão representados os dados demográficos, as características da lesão do GE e atributos de independência funcional e função motora. Não foi verificada diferença com significância estatística entre as características de gênero, idade, MEEM e escolaridade para ambos os grupos.

Na tabela 2 está a comparação do rms do tônus basal entre os grupos. Foi encontrada significância estatística com o lado dominante e não dominante dos sujeitos saudáveis, sendo os valores de rms destes menores que daqueles.

Na tabela 3 mostra a comparação dos rms durante a prática da terapia de espelho em ambos os grupos. Para o GE o rms de bíceps do lado afetado durante o exercício 1 foi ligeiramente maior que o seu tônus basal, com significância estatística de $p=0.0001$, o que traduz que durante a prática com espelho o lado afetado apresentou contração muscular superior à quando está parado sem o espelho. O mesmo ocorreu para os extensores de punho no exercício 2, havendo maior recrutamento muscular durante a prática com TE. Durante os exercícios, ambos os rms de BB e EP foram superiores ao rms basal, o que é esperado visto que o membro não afetado estava em atividade.

Já o grupo GC os rms do lado não dominante em repouso (sem exercício) foi inferior ao rms do mesmo lado durante a prática de TE, ou seja, a TE foi capaz de promover um maior recrutamento muscular do braço parado durante a prática, com valores significantes estatisticamente. Hipótese para discussão: a TE é capaz de recrutar as unidades motoras do braço localizado atrás do espelho somente pela ilusão visual que o mesmo cria e ativa os neurônios do sistema neurônios-espelho.

Durante o exercício, é esperado que o lado em atividade apresentasse maior rms do que o seu tônus basal.

DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que o rms do tônus basal do lado afetado quando comparado ao membro não afetado no grupo GE não houve diferença significativa, mas quando comparamos o membro afetado do grupo GE ao membro dominante e não dominante GC encontramos diferença significativa. Podemos observar que os pacientes acometidos por AVE possuem aumento do tônus (que pode ser verificado pela escala modificada Ashworth), o que fica claro na tabela 1 onde a média para espasticidade em BB e EP.

Pisano¹⁵ e Buner¹⁶ mostraram em seus estudos que ocorre um aumento da atividade muscular em indivíduos pós-AVE em repouso. Mottram^{17, 18}, observou durante a eletromiografia intramuscular (iEMG) e de superfície (EMG), que ocorre descarga de unidades motoras espontâneas mesmo o indivíduo mantendo-se em repouso, o que explicaria o aumento de tônus muscular em indivíduos pós-AVE. Nesse estudo quando comparados o lado dominante e o lado não dominante do GC com o lado afetado dos indivíduos do GE e quando comparamos o lado não afetado do GE com o membro afetado do mesmo indivíduo (tabela 2), podemos observar que ocorreu de fato um aumento dos rms no lado parético.

Chung¹⁹, explica em seu estudo que pode ocorrer o aumento da excitabilidade dos músculos afetados em repouso, o que pode aumentar a excitabilidade de neurônios motores. Lewek²⁰ fala que muitas vezes sobreviventes de AVE apresentam uma capacidade diminuída de relaxar a musculatura, principalmente em movimentos que requerem a extensão completa da articulação.

Lewek²⁰, Lukacs²¹, Mottram¹⁸ relatam que ocorre disparo espontâneo prolongado de unidades motoras em indivíduos pós- AVE mesmo os mesmo mantendo-se em repouso.

Durante a prática do EX1 e EX2 notou-se que ocorreu um aumento no rms no lado parético durante o movimento do lado não afetado, ou seja, isso deixa claro que durante a prática da TE o paciente consegue ativar os neurônios espelho promovendo assim o recrutamento muscular do lado afetado.

Segundo Carvalho²² a terapia de espelho possui componentes chaves para o movimento de observação do movimento. A TE é capaz de ativar neurônios-espelhos durante a prática da TE, bem como quando realizamos um ato motor de forma observacional. Assim a prática da TE ajuda na reorganização do cérebro pós-

AVE e ajudaria no reforço do controle motor. Mehta²³ mostra que em indivíduos saudáveis a ativação dos neurônios espelho ajudaria na plasticidade cerebral. Em nosso estudo podemos observar que durante a prática da TE ocorreu um aumento nos rms do lado afetado no GE que encontrava-se parado durante o exercício e da mesma forma ocorreu do lado não dominante do GC.

Castilho²⁴ refere que os sistemas nervosos central e periférico são considerados como um único sistema contínuo e que qualquer movimento do membro tem consequências mecânicas do neuroeixo. Essa descoberta sugere que os movimentos dos membros contralaterais podem influenciar o membro afetado.

A TE é capaz de induz ativação significativa de áreas exteriores para o do córtex sensoriomotor ipsilesional, o que seria uma interligação essencial para promover a recuperação do movimento do membro acometido²⁵⁻²⁷.

Segundo Michielsen²⁸ a TE acarreta benefícios para os indivíduos pós-AVE. A ilusão promovida por meio da TE é capaz de aumentar a entrada de informações somatossensorias o que induz a atividade cortical. No presente estudo o EX1 promove a flexão de cotovelo como se o paciente fosse levar algum objeto em direção ao seu rosto simulando assim algum tipo de tarefa que ele pratique no seu dia-a-dia como: levar um copo a boca, pentear o cabelo dentre outros. Terapias que envolvem a utilização de exercícios no espelho voltados para as atividades funcionais são mais eficazes nos ganhos motores, pois aplicam e reforçam os conceitos de aprendizagem motora^{29, 30}.

Os resultados desde trabalho sugerem que a TE é capaz de aumentar o recrutamento muscular sendo observado pelo aumento dos rms verificado pela eletromiografia de superfície. A eletromiografia foi capaz de comprovar que a terapia de espelho promove um aumento do recrutamento muscular em ambos GE e GC, mesmo o GC não tendo nenhum comprometimento físico.

CONCLUSÃO

O presente estudo conclui que durante o repouso ocorre um aumento dos rms, que foi explicado pela presença de hipertonia classificada pela escala de Ashworth. Sugerimos também que a terapia de espelho é capaz de aumentar o recrutamento muscular medido durante a eletromiografia de superfície pelo fato da prática ter aumento os valores de rms.

REFERÊNCIAS

- 1- Truelsen T., Piechowski-Józwiak B., Bonita R., Mathers C., Bogousslavsky J., and Boysen G. Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. *Eur. J. Neurol.* 2006; 13(3): 581–598.
- 2- Cramer SC., Nelles G., Benson RR., Kaplan JD., Parker RA., Kwong KK., et al. A functional mri study of subjects recovered from hemiparetic stroke. *Stroke* 1997; 28, 2518–2527.
- 3- Carey LM., Matyas TA., and Oke LE. Sensory loss in stroke patients: effective training of tactile and proprioceptive discrimination. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1993; 74, 602–611
- 4- Yekutieli, M. *Sensory Re-Education of the Hand after Stroke*. Hoboken, NJ: Wiley; 2000.
- 5- Hunter, J. V. Magnetic resonance imaging in pediatric stroke. *Top. Magn. Reson. Imaging.* 2002; 13, 23–38.
- 6- Sathian K., Greenspan AI. and Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2000; 14, 73–76.
- 7- Ramachandran VS., Rogers-Ramachandran, D., and Cobb, S. Touching the phantom limb. *Nature.* 1995; 377, 489–490.
- 8- Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sutbeyaz S, Bussmann JB, Koseoglu F, et al. Mirror therapy improves hand functions in subacute stroke: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009; 89:393-8.
- 9- Machado S, Velasques B, Paes F, Cunha M, Basile LF, Budde H, et al. Terapia espelho aplicada à recuperação funcional de paciente pós-acidente vascular cerebral. *RevNeurocienc.* 2011; 19(1):171-5
- 10- Morganti F., Gaggioli A., Castelnuov G., Bulla D., Vettorello M., and Riva, G. The use of technology-supported mental imagery in neurological rehabilitation: a research protocol. *Cyberpsychol. Behav.* 2003; 6, 421–427.
- 11- Miyamoto, Lombardi Junior, K.O. Berg, L.R. Ramos, J. Natour Brazilian version of the Berg balance scale *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2004; 37: 1411-1421

- 12- Fugl-Meyer A. R, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient: 1. A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehab Med* 1975; 7: 13-31.
- 13- Ashworth B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner*. 1964; 192:540-42.
- 14- Almeida OP. Mini Exame do Estado Mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *ArqNeuropsiquiatr*. 1998;56:605-12.
- 15- Pisano F, Miscio G, Del Conte C, Pianca D, Candeloro E, Colombo R. Quantitative measures of spasticity in post-stroke patients. *ClinNeurophysiol*. 2000; 111:1015–1022.
- 16- Burne JA, Carleton VL, O'Dwyer NJ. The spasticity paradox: movement disorder or disorder of resting limbs? *J NeurolNeurosurg Psychiatry*. 2005;76:47–54.
- 17- Mottram CJ, Suresh NL, Heckman CJ, Gorassini MA, Rymer WZ. Origins of abnormal excitability in biceps brachii motoneurons of spastic-paretic stroke survivors. *J Neurophysiol*. 2009;102:2026–2038.
- 18- Mottram CJ, Wallace CL, Chikando CN, Rymer WZ. Origins of spontaneous firing of motor units in the spastic-paretic biceps brachii muscle of stroke survivors. *J Neurophysiol*. 2010; 104:3168–3179.
- 19- Chung SG, van Rey E, Bai Z, Rymer WZ, Roth EJ, Zhang LQ. Separate quantification of reflex and nonreflex components of spastic hypertonia in chronic hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89: 700–710.
- 20- Lewek MD, Hornby TG, Dhaher YY, Schmit BD. Prolonged quadriceps activity following imposed hip extension: a neurophysiological mechanism for stiff-knee gait? *J Neurophysiol*. 2007; 98: 3153–3162
- 21- Lukacs M. Electrophysiological signs of changes in motor units after ischaemic stroke. *ClinNeurophysiol*. 2005; 116: 1566–1570.
- 22- Carvalho D, Teixeira S, Lucas M, Yuan TF, Chaves F, Peressutti C, et al. The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. *Int Arch Med* 2013;6:41.
- 23- Mehta UM, Waghmare AV, Thirthalli J, Venkatasubramanian G, Gangadhar BN. Is the human mirror neuron system plastic? Evidence from a transcranial magnetic stimulation study. *Asian J Psychiatr* 2015;17:71-7
- 24- Castilho J, Ferreira LA, Pereira WM, et al. : Analysis of electromyographic activity in spastic biceps brachii muscle following neural mobilization. *J BodywMovTher*, 2012; 16: 364–368.

- 25- Saleh S, Adamovich SV, Tunik E. Mirrored feedback in chronic stroke: Recruitment and effective connectivity of ipsilesional sensorimotor networks. *Neurorehabil Neural Repair* 2014; 28:344-54.
- 26- Deconinck FJ, Smorenburg AR, Benham A, Ledebt A, Feltham MG, Savelsbergh GJ. Reflections on mirror therapy: A systematic review of the effect of mirror visual feedback on the brain. *Neurorehabil Neural Repair* 2015; 29:349-61.
- 27- Avanzino L, Raffo A, Pelosin E, Ogliastro C, Marchese R, Ruggeri P, et al. Training based on mirror visual feedback influences transcallosal communication. *Eur J Neurosci* 2014; 40:2581-8.

- 28- Michielsen ME, Smits M, Ribbers GM, Stam HJ, van der Geest JN, Bussmann JB, et al. The neuronal correlates of mirror therapy: An fMRI study on mirror induced visual illusions in patients with stroke. *J NeurolNeurosurg Psychiatry* 2011; 82:393-8.
- 29- Arya KN, Pandian S. Effect of task-based mirror therapy on motor recovery of the upper extremity in chronic stroke patients: A pilot study. *Top Stroke Rehabil.* 2013 ;20(3):210-7.
- 30- Byblow WD, Stinear CM, Smith MC, Bjerre L, Flakager BK, Mccambridge AB. Mirror symmetric bimanual movement priming can increase corticomotor excitability and enhance motor learning. *Plos One.* 2012; 7(3):1-14.

Figura 1 - caixa de espelho (40x70x40).

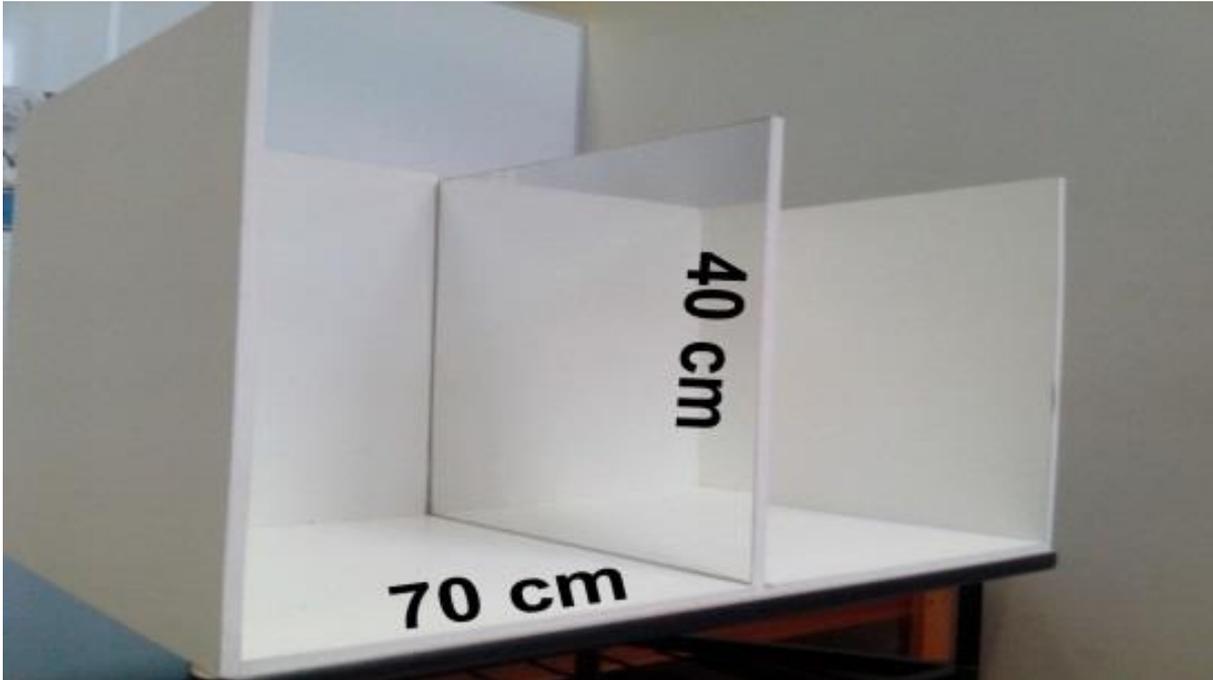


Figura 2 - posicionamento do paciente dentro da caixa espelho



Tabela 1- Dados demográficos e Características dos Grupos.

| Variáveis | GE (n=20) | GC (n=20) | p-valor |
|---|------------------|------------------|----------------|
| Gênero (n)^a | | | |
| Masculino | 45% (n=9) | 45% (n=9) | 0.9875 |
| Feminino | 55% (n=11) | 55% (n=11) | |
| Idade (Anos)^b | 58,20±13,10 | 53,81±12,07 | 0.2348 |
| Escolaridade^a | | | |
| Analfabeto | 10 % (n=2) | 5% (n=1) | 0.8439 |
| Alfabetizados | 90% (n=18) | 95% (n=19) | |
| Tempo de Lesão (Meses)^b | 73±54,54 | - | |
| Lado Acometido (n)^a | | | |
| Direito | 40% (n= 8) | - | - |
| Esquerdo | 60% (n=12) | - | - |
| EEB^b | 48±10 | - | - |
| MEEM^b | 25±3 | 26±3 | - |
| MIF^b | 112±9 | - | - |
| FM-MS^b | 40±16 | - | - |
| Ashworth^a | | | |
| Flexores de Cotovelo^b | 0,85±1,15 | | |
| Extensores de Punho^b | 0,7±1,3 | | |

Legenda: n- número; ^a - número absoluto e porcentagem; ^b – média e desvio padrão. GE – Grupo AVE; GC – Grupo Controle. EEB – Escala de equilíbrio de Berg; MEEM – Mini Exame de Estado Mental; MIF – Medida de Independência Funcional; FM- MS - Fugl Meyer Membro Superior;

Tabela 2-comparação entre os valores de rms do tônus basal em GC e GE.

| Tônus basal – Bíceps (valores em rms/dp) | | p-valor |
|---|--------------------|----------------|
| Lado afetado <i>versus</i> | Lado não afetado | |
| 23.5585/7.9875 | 13.9015/5.6600 | 0.9892 |
| | Lado dominante | |
| | 12.2175/2.7350 | 0.0231 |
| | Lado Não dominante | |
| | 10.6710/2.5675 | 0.0058 |
| Tônus basal – Ext. punho (valores em rms/dp) | | p-valor |
| Lado afetado <i>versus</i> | Lado não afetado | |
| 19.4355/12.0725 | 17.3075/7.4725 | 0.6263 |
| | Lado dominante | |
| | 13.0305/3.3625 | 0.0071 |
| | Lado Não dominante | |
| | 12.6880/2.7225 | 0.0022 |

Tabela 3-comparação do rms durante o exercício 1 e exercício 2 durante a terapia de espelho.

| Tônus Basal | EX 1 (bíceps) | p-valor |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Lado afetado <i>versus</i> | Lado afetado | |
| 23.5585/7.9875 | 23.7430/14.5900 | 0.0001 |
| | Lado não afetado | |
| | 36.8360/18.2204 | < 0.0001 |
| Lado não dominante <i>versus</i> | Lado dominante | |
| 10.6710/2.5675 | 24.6045/15.1500 | < 0.0001 |
| | Lado Não dominante | |
| | 13.3615/6.8450 | 0.0072 |
| Tônus Basal | EX 2 (ext punho) | p-valor |
| Lado afetado <i>versus</i> | Lado afetado | |
| 19.4355/12.0725 | 28.9275/25.4650 | 0.0019 |
| | Lado não afetado | |
| | 62.8460/12.0725 | < 0.0001 |
| Lado não dominante <i>versus</i> | Lado dominante | |
| 12.6880/2.7225 | 61.2890/30.1925 | 0.0001 |
| | Lado Não dominante | |
| | 21.1650/14.3425 | 0.0007 |