

Karoline Cipriano Raimundo

**EFEITO DA IRRADIAÇÃO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO
NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: EVIDÊNCIAS
ELETROMIOGRÁFICAS**

Uberaba – MG

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Karoline Cipriano Raimundo

EFEITO DA IRRADIAÇÃO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO
NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS
PÓS- ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: EVIDÊNCIAS
ELETROMIOGRÁFICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração “Esporte e Exercício” (Linha de Pesquisa: Esporte, Condições de Vida e Saúde), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

Co-orientadora: Dra. Luciane Aparecida Pascucci
Sande de Souza

Uberaba – MG

2014

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

R13e Raimundo, Karoline Cipriano
Efeito da irradiação do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva em indivíduos hemiplégicos pós-acidente vascular encefálico: evidências eletromiográficas / Karoline Cipriano Raimundo. -- 2014.
82 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2014
Orientador: Prof. Dr. Dornival Bertonecello
Coorientadora: Profª Drª Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza

1. Acidente vascular cerebral. 2. Hemiplegia. 3. Monitoração neuromuscular. 4. Propriocepção. 5. Eletromiografia. I. Bertonecello, Dornival. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 616.831-005.1

Karoline Cipriano Raimundo

**EFEITO DA IRRADIAÇÃO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO
NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS
PÓS- ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: EVIDÊNCIAS
ELETROMIOGRÁFICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração “Esporte e Exercício” (Linha de Pesquisa: Esporte, Condições de Vida e Saúde), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

Co-orientadora: Dra. Luciane Aparecida Pascucci
Sande de Souza

Aprovada no dia 20 de fevereiro de 2014

Banca Examinadora:

Dr. Dernival Bertoncello – orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Marcos Seizo Kishi
Universidade Federal de Uberlândia

Dra. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus, por me iluminar e abençoar sempre minha trajetória, sem ele não estaria aqui neste momento.

Aos meus pais Vilmar José Raimundo e Ivone Gonçalves Cipriano Raimundo, pelo apoio e por tudo que sempre fizeram por mim, pela amizade, carinho e amor incondicional que foram e são fundamentais na construção do meu caráter. Ao meu irmão que me dá tantas alegrias. Amo muito vocês!

Ao meu marido, Amilton Fuga, que foi especialmente paciente em todo esse processo, me deu conselhos, forças, coragem e incentivo para sempre seguir em frente e compartilhou comigo durante esse tempo os momentos de alegria, ansiedade e tristeza. Muito obrigada meu amor!

Ao meu orientador Prof. Dernival Bertoncello, por acreditar neste projeto, por ser exemplo de dedicação à profissão, por mostrar os caminhos e pela calma nos momentos de desespero. A minha co-orientadora Prof^a. Luciane Sande, que me fez amar cada dia mais esse projeto, amar os mistérios da neurologia, imaginar e sonhar alto. Obrigada professores pelo estimado conhecimento e pelo exemplo de profissionais dedicados!

As “meninas” da Iniciação Científica que estiveram por perto em todo percurso, compartilhando os conhecimentos e os “bolos” ao longo da nossa jornada. A minha irmã de mestrado Núbia Tomain que sempre esteve disposta a ajudar, exemplo de dedicação e de amizade. A todos meus amigos ao longo da minha vida, Fisio 2 UFTM, Aprimorandos HC-USP, amigos do mestrado e todos que de alguma forma me trouxeram até aqui. Muito obrigada!

E assim, mais um ciclo se encerra, estou feliz por ter todos vocês ao meu lado e espero que estejam presentes em toda minha trajetória. Muito obrigada a todos!

RESUMO

Uma das sequelas mais importantes do acidente vascular encefálico (AVE) é a hemiplegia, que em uma fase inicial (fase aguda) caracteriza-se pela perda total do movimento. E, após 6 meses (fase crônica) os indivíduos podem ainda apresentar hipertonia muscular, atitude flexora do membro superior e extensora do membro inferior, limitando-os funcionalmente. Um dos procedimentos para auxiliar na recuperação destes indivíduos, é a irradiação que é pensada para estimular o membro acometido, utilizando o membro contralateral íntegro, assim podendo ativar a musculatura plégica. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato de uma aplicação do procedimento de irradiação do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE nas fases aguda (Artigo 1) e crônica (Artigo 2). Participaram desta pesquisa 22 indivíduos (6 indivíduos pós-AVE agudo- GA, 8 indivíduos pós-AVE crônico- GAC e 8 indivíduos saudáveis-controle-GC) de ambos os sexos, idade média de $57,16 \pm 10,98$ anos para o GA, $54,13 \pm 8,26$ anos para o GAC e $56,65 \pm 10,12$ anos para o GC. Os indivíduos pós-AVE foram submetidos a uma avaliação através de uma ficha contendo os dados pessoais e da doença, escala da CIF, Fugl-Meyer e os grupos forma submetidos a uma avaliação eletromiográfica, utilizando os músculos deltoide posterior (DP), deltoide anterior (DA), peitoral maior (PM) e oblíquo externo (OE) em 4 posições diferentes. Na escala do protocolo *Fugl-Meyer* aplicada para o GA, para os itens de função motora o escore médio foi de $15,33 \pm 3,55$ e referentes á ADM e dor foi de $43,83 \pm 5,1$ e para o GAC os itens de função motora o escore médio foi de $12,62 \pm 14,7$ e referentes á ADM e dor foi de $40 \pm 5,5$. A CIF destacou de moderado a grave, os itens referentes a alterações motoras, cognitivas e atividades de vida diária. Na eletromiografia houve diferença significativa entre os grupos e entre as posições dos músculos avaliados, principalmente em relação à posição de repouso, mostrando que os músculos do membro superior plégico são ativados durante o uso da diagonal em membro inferior. Conclui-se que a irradiação para indivíduos pós-AVE em uma fase aguda e fase crônica mostrou-se importante para a ativação dos músculos plégico, principalmente para os músculos DP, DA e OE tanto do lado contralateral a diagonal (acometido), quanto no lado homolateral a diagonal.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral, hemiplegia, facilitação neuromuscular proprioceptiva, eletromiografia.

ABSTRACT

One of the most important impairment after stroke is hemiplegia, which is characterized initially by a total absence of movement. And six months post event (chronic phase) individuals might present muscular hypertonia, flexor posture of the upper limb and extensor of the inferior one, with functional limitation. It is thought to stimulate the affected limb by the use of the contralateral preserved one, thus activating the plegic muscles. The objective of this paper was to evaluate the immediate effect of the application of the irradiation procedure of the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (FNP) in the muscles of the plegic upper limb in acute and chronic post stroke patients. Twenty-two individuals were included in this study (6 acute stroke group- GA, 8 chronic stroke group- GAC and 8 control group- GC), mean age $57,16 \pm 10,98$ years for GA, $54,13 \pm 8,26$ years for GAC e $56,65 \pm 10,12$ years for GC. Stroke participants were evaluated through a record containing their personal and disease data, ICF scale, Fugl-Meyer Assessment Scale and both group were submitted to an electromyography evaluation of the muscles posterior deltoid (DP), anterior deltoid (DA), pectoralis major (PM) and external oblique (OE) in 4 different positions. The mean Fugl-Meyer Score for GA was $15,33 \pm 3,55$ for the motor function items and $43,83 \pm 5,1$ for Range of Movement and Pain and for GAC scored a mean value of $12,62 \pm 14,7$ for the motor function items and $40 \pm 5,5$ for Range of Movement and Pain. ICF classified as moderate to severe the items referent to motor and cognitive alterations and activities of daily living. Electromyography evidenced significant differences between the groups and positions of the assessed muscles, on regards to the rest position, which suggests that the muscles from the plegic upper limb are activated during the use of the inferior limb diagonal. It can be concluded that irradiation for post stroke patients in an acute and chronic phase is important for the activation of the plegic upper limb muscles, mainly DP, DA and OE both contralateral to the diagonal (affected limb) and ipsilateral to the diagonal.

Keywords: stroke, hemiplegia, Proprioceptive neuromuscular facilitation, electromyography.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

1 Posições de avaliação, em ordem crescente: Posição 1; Posição 2; Posição 3 e Posição 4.....	24
2 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide posterior para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	27
3 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide anterior para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	28
4 Média e desvio-padrão do RMS do músculo peitoral maior para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	29
5 Média e desvio-padrão do RMS do músculo oblíquo externo para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	30

Artigo 2

6 Posições de avaliação, em ordem crescente: Posição 1; Posição 2; Posição 3 e Posição 4.....	46
7 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide posterior para cada posição, para os grupos crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	49
8 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide anterior para cada posição, para os grupos crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	50

9 Média e desvio-padrão do RMS do músculo peitoral maior para cada posição, para os grupos crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	51
10 Média e desvio-padrão do RMS do músculo oblíquo externo para cada posição, para os grupos crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado).....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela

Artigo 1

1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....25

Artigo 2

2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ARTIGOS PRODUZIDOS	16
2.1 ARTIGO 1	17
2.2 ARTIGO 2	39
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
4 COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES	62
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICES	71
ANEXOS	74

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é caracterizado pelo surgimento agudo de uma disfunção neurológica, devido a uma anormalidade na circulação cerebral, tendo como resultado sinais e sintomas que correspondem ao comprometimento de áreas focais do cérebro (DAMASCENO e BORGES, 1991). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2005), o AVE é definido como uma síndrome clínica de desenvolvimento rápido de sinais de distúrbios focais ou globais da função cerebral de origem vascular, com sintomas que perduram por um período superior a 24 horas.

De acordo com as deficiências do suprimento vascular, o AVE pode ser classificado em Isquêmico ou Hemorrágico. O AVE isquêmico (80% dos casos) ocorre tipicamente quando um êmbolo priva abruptamente de sangue determinada área, resultando em início quase imediato dos déficits. A recuperação espontânea do AVE ocorre durante a primeira e segunda semana pós lesão. Já o AVE hemorrágico (20% dos casos) priva de sangue os vasos distais, e o sangue extravascular exerce pressão sobre o encéfalo ao redor. Em geral, os AVEs hemorrágicos se apresentam com piores déficits horas após o início e depois ocorre a melhora, à medida que o edema e o sangue extravascular são removidos (MERRIT e ROHLAND, 1986; LUNDY-EKMAN, 2008; AMARENCO et al., 2009; AMERICAN STROKE ASSOCIATION, 2011).

Por suas características o AVE é uma das principais causas de morte em muitos países (SACCO, 1997), incluindo o Brasil. Mas apesar de ainda em destaque, a mortalidade por AVE teve redução significativa nos últimos anos devido ao avanço dos serviços de emergência. No entanto, o decréscimo da mortalidade não acompanha na mesma proporção a diminuição da incidência da doença. Esta discrepância ocasiona graves consequências nesta população por causa dos altos custos no processo de reabilitação, readaptação e reintegração do indivíduo ao convívio social (FERNANDES, 1996; TEIXEIRA-SALMELA et al., 2005). Assim, a cada ano, milhares de adultos em idade produtiva se tornam parcial ou totalmente incapacitados após o AVE (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2011).

Em relação aos sinais e sintomas do AVE, estes dependem da localização e do tamanho da lesão. Mas do ponto de vista motor a hemiplegia é o sinal clássico decorrente do AVE (CACHO, MELLO e OLIVEIRA, 2004). Esta se caracteriza pela perda dos movimentos voluntários em um hemicorpo, apresentando alterações musculares, sensitivas e cognitivas (BENVEGNU et al, 2008). O tônus no hemicorpo

afetado se torna muito baixo para iniciar o movimento, não há resistência ao movimento passivo e o indivíduo é incapaz de manter o membro em algumas posições (BOBATH, 1990).

A hemiplegia se divide em fases, sendo que na inicial é comum a falta total do movimento bem como a flacidez dos membros atingidos (hemiplegia flácida), que pode evoluir ou não para a segunda maneira, que seria a hemiplegia espástica. Normalmente inicia-se com a primeira e depois de um tempo indeterminado evolui para a segunda. Na primeira fase além da flacidez da musculatura, chamada de hipotonia, pode-se encontrar também a hipo ou arreflexia, que consiste na diminuição ou profunda ausência de sinais de automatismo medular. Na segunda fase encontra-se a hipertonia muscular que consiste na espasticidade. Há ainda a presença de reflexos profundos vivos ou hiperativos, presença de sinais de automatismo medular, como o clônus, e exacerbação de reflexos discretos, como o cutâneo-abdominal e cremastérico. Em certos casos aparecem ainda contraturas intensas causadas pelas posturas típicas dessa situação, que é a atitude flexora do membro superior e extensora do membro inferior (LIANZA, 2007; O'SULLIVAN, 2004).

Conforme Brandestater (2002), a hemiplegia é resultante da lesão do trato corticospinal ou trato piramidal, que podem ocorrer em qualquer nível: córtex cerebral, cápsula interna e tronco cerebral. A lesão desta via explica a síndrome deficitária, assim como explica o fato da paralisia atingir os membros superior e inferior contralaterais (DORETTO, 1996). Ocorre interrupção da conexão existente entre o córtex cerebral e o fuso neuromuscular. Essa desconexão da via corticoespinhal com o fuso neuromuscular leva à síndrome do neurônio motor superior, que se manifesta através de características negativas e positivas. As características negativas se evidenciam pela fraqueza e lentidão do movimento, perda da destreza e fadigabilidade. As características positivas se evidenciam pelo exagero de fenômenos normais que incluem o aumento do reflexo proprioceptivo e cutâneo (CARR e SHEPHERD, 2000).

Como a hemiplegia obedece aos princípios da organização do sistema piramidal, comumente o envolvimento maior é no membro superior, sendo a atividade manual a mais afetada (LINN, GRANAT e LEES, 1999). Com isso, há potencial impacto na utilização do membro superior na execução de atividades de vida diária básicas (alimentar-se, vestir-se, pentear-se) e instrumentais (gerenciamento doméstico, mobilidade na comunidade) (MAYO et al., 1999).

A reabilitação destes indivíduos torna-se, na maioria das vezes, um grande desafio. Os esforços para minimizar o impacto e para aumentar a recuperação funcional após AVE têm sido um ponto importante para os profissionais de reabilitação (CUNHA JUNIOR, 2002).

Para auxiliar na recuperação e minimizar o comprometimento funcional muitas abordagens terapêuticas são disponíveis (FEYS et al, 1998) e uma delas é a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP), também conhecida pelo nome de um de seus criadores, Kabat. Nesta, são utilizados padrões específicos de movimentos em diagonal e espiral, bem como estímulos aferentes para promover o desencadeamento do potencial neuromuscular, obtendo melhores respostas em todo sistema muscular e esquelético (GODOI e ISHIDA, 1997).

A FNP fornece ao terapeuta as ferramentas necessárias para ajudar seus pacientes a atingir função motora eficiente, através de seus procedimentos básicos que são: resistência, contato manual, comando verbal, visão, tração e aproximação, estiramento, sincronização dos movimentos e a irradiação (ADLER, BECKERS, BUCK, 2007).

A irradiação ou educação cruzada utiliza a aplicação de técnicas de tratamento no lado íntegro para atingir o membro contralateral comprometido através da movimentação ativa do sujeito contra uma resistência apropriada (CRUZ-MACHADO, CARDOSO e SILVA, 2006).

Apesar da aplicação deste procedimento parecer ser eficaz e utilizada há muitos anos, mesmo em situações isoladas, sem estar ligado ao método FNP, os estudos encontrados na literatura apresentam conclusões contraditórias. Da mesma forma, não há consenso em relação aos mecanismos que promovem a irradiação dos estímulos aplicados em um membro, para o lado oposto. (MORALES, CARVALHO e GOMES, 2003).

Sobre os mecanismos que promovem a irradiação, existem duas linhas de pensamento: os que defendem os mecanismos neurais como facilitadores desta irradiação e os que defendem os mecanismos biomecânicos.

Para os neurais, a demonstração de que a realização de contração muscular voluntária produz ativação no córtex correspondente é utilizada para explicar a facilitação contralateral. Outra possível explicação, é que as técnicas de FNP aumentam a excitação nos centros motores e nos trajetos do SNC, particularmente nas sinapses das células do corno anterior da medula, onde se localiza grande parte dos interneurônios

que se comunicam com neurônios que projetam aferências ao cérebro, para o mesmo membro e para o membro contralateral (KABAT e KNOTT, 1953; MUNN, HERBERT, GANDEVIA, 2004; LENT, 2005).

Já os mecanismos biomecânicos sugerem que os responsáveis pela ativação da musculatura contralateral é a aplicação da resistência no membro que promoverá reajustes posturais fazendo com que o lado oposto se contraia para estabilizar o movimento (PINK, 1981). Segundo Vieira (1998) não existem contrações de músculos isoladamente, mas uma cadência de movimentos que se expande pelo corpo, assim recorre-se ao corpo inteiro quando se trata uma região específica, sendo conhecida por teoria das cadeias musculares.

Outra divergência é sobre a resistência aplicada para gerar a irradiação. Segundo Bertochi e colaboradores (1997), as técnicas de FNP enfatizam a aplicação de resistência máxima aos movimentos. Apesar da aplicação de resistência manual máxima ter sido uma das características principais do método, atualmente acredita-se que a aplicação de resistência adequada aos objetivos específicos de cada paciente seja o ideal para se obter um bom resultado (JACKSON, 2000).

Mas o que a grande maioria está de acordo, deste a publicação de Gregg, Mastellone e Gersten (1957), é sobre a aplicação de uma resistência, já que não há evidência de que ocorra a ativação muscular no membro oposto ao ser realizado exercícios isométricos ou exercícios que não sejam resistidos.

Já quanto à utilização da irradiação para indivíduos pós-AVE, encontram-se poucos trabalhos para auxiliar no embasamento científico do uso deste princípio na clínica.

Desta forma, uma avaliação sobre o efeito da irradiação em indivíduos pós-AVE é importante tanto cientificamente quanto para a clínica. Já que no caso dos indivíduos acometidos pelo AVE, principalmente no caso de manifestações clínicas como a hemiplegia, tanto na fase aguda quanto crônica, a irradiação é pensada para estimular o membro acometido, utilizando o membro contralateral íntegro, assim podendo ativar a musculatura plégica, que pode gerar benefícios aos indivíduos que recebem este procedimento.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o efeito imediato de uma aplicação do procedimento de irradiação do método FNP nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE nas fases aguda e crônica. Sendo os objetivos específicos: avaliar o impacto sensorio motor e funcional de indivíduos com plegia em membro

superior nas fases aguda e crônica pós-AVE por meio de aplicação da escala de Fugl-Meyer e da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF); avaliar a ativação muscular de indivíduos com plegia em membro superior nas fases aguda e crônica pós-AVE durante a irradiação; identificar durante a irradiação a ativação muscular do membro superior em diferentes posições: repouso, com alongamento dos músculos que serão estimulados e com a contenção do membro plégico; avaliar qual posicionamento apresenta maior ativação muscular do membro superior plégico; e comparar a ativação muscular do deltoide posterior, deltoide anterior, peitoral maior e oblíquo externo, encontrados nos grupos: Crônico x Controle e Agudo x Controle.

2 ARTIGOS PRODUZIDOS

2.1 ARTIGO1

“EFEITO IMEDIATO DA IRRADIAÇÃO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM FASE AGUDA: EVIDÊNCIAS ELETROMIOGRÁFICAS”

2.2 ARTIGO 2

“EVIDÊNCIAS ELETROMIOGRÁFICAS DURANTE IRRADIAÇÃO (MÉTODO DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA) EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM FASE CRÔNICA”

2.1 ARTIGO 1

**EFEITO DA IRRADIAÇÃO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO
NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM FASE AGUDA:
EVIDÊNCIAS ELETROMIOGRÁFICAS**

RESUMO

Uma das sequelas mais importantes do acidente vascular encefálico (AVE) é a hemiplegia, que em uma fase inicial caracteriza-se pela perda total do movimento. Um dos procedimentos para auxiliar na recuperação destes indivíduos, é a irradiação que é pensada para estimular o membro acometido, utilizando o membro contralateral íntegro, assim podendo ativar a musculatura plégica. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato da aplicação do procedimento de irradiação do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE na fase aguda. Participaram desta pesquisa 14 indivíduos (6 Grupo Agudo- GA e 8 Grupo Controle- GC), idade média de $57,16 \pm 10,98$ anos para o GA e $56,65 \pm 10,12$ anos para o GC. Os indivíduos pós-AVE foram submetidos a uma avaliação através de uma ficha contendo os dados pessoais e da doença, escala da CIF, Fugl-Meyer e os dois grupos foram submetidos a uma avaliação eletromiográfica, utilizando os músculos deltoide posterior (DP), deltoide anterior (DA), peitoral maior (PM) e oblíquo externo (OE) em 4 posições diferentes. Na escala do protocolo *Fugl-Meyer* aplicada para o GA, para os itens de função motora o escore médio foi de $15,33 \pm 3,55$ e referentes á ADM e dor foi de $43,83 \pm 5,1$. A CIF destacou de moderado a grave, os itens referentes a alterações motoras, cognitivas e atividades de vida diária. Na eletromiografia houve diferença significativa entre os grupos e entre as posições dos músculos avaliados, principalmente em relação à posição de repouso, mostrando que os músculos do membro superior plégico são ativados durante o uso da diagonal em membro inferior. Conclui-se que a irradiação para indivíduos pós-AVE em uma fase aguda mostrou-se importante para a ativação dos músculos plégico, principalmente para os músculos DP, DA e OE tanto do lado contralateral a diagonal (acometido), quanto no lado homolateral a diagonal.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral, hemiplegia, facilitação neuromuscular proprioceptiva, eletromiografia.

**EFFECTS OF THE IRRADIATION PROCEDURE OF THE
PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION METHOD IN
ACUTE POST STROKE HEMIPLEGIC PATIENTS: ELECTROMYOGRAPHY
EVIDENCES**

ABSTRACT

One of the most important impairment after stroke is hemiplegia, which is characterized initially by a total absence of movement. Irradiation is one of the procedures that can help recover these individuals. It is thought to stimulate the affected limb by the use of the contralateral preserved one, thus activating the plegic muscles. The objective of this paper was to evaluate the immediate effect of the application of the irradiation procedure of the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (FNP) in the muscles of the plegic upper limb in acute post stroke patients. Fourteen subjects were involved in the study (6 Acute Group-GA and 8 Control Group-GC), mean age $57,16 \pm 10,98$ years for the GA and $56,65 \pm 10,12$ for GC. Stroke participants were evaluated through a record containing their personal and disease data, ICF Scale, Fugl-Meyer Assessment scale and both group were submitted to an electromyography evaluation of the muscles posterior deltoid (DP), anterior deltoid (AD), pectoralis major (PM) and external oblique (OE) in 4 different positions. The mean Fugl-Meyer Score for GA was $15,33 \pm 3,55$ for the motor function items and $43,83 \pm 5,1$ for Range of Movement and Pain. ICF classified as moderate to severe the items referent to motor and cognitive alterations and activities of daily living. Electromyography evidenced significant differences between the groups and positions of the assessed muscles, on regards to the rest position, which suggests that the muscles from the plegic upper limb are activated during the use of the inferior limb diagonal. It can be concluded that irradiation for post stroke patients in an acute phase is important for the activation of the plegic upper limb muscles, mainly DP, DA and OE both contralateral to the diagonal (affected limb) and ipsilateral to the diagonal.

Keywords: stroke, hemiplegia, Proprioceptive neuromuscular facilitation, electromyography.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é um importante problema de saúde pública, caracterizado por um distúrbio na função cerebral de origem vascular (SOARES et al., 2011). No Brasil dentre as doenças cardiovasculares, o AVE é a principal causa de morte (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2005).

Uma das sequelas mais importantes do AVE é a dificuldade na realização dos movimentos, que está relacionada principalmente ao quadro de hemiplegia. Esta pode ser considerada como a manifestação clássica do AVE, caracterizada por perda dos movimentos voluntários em um hemicorpo, apresentando alterações musculares, sensitivas e cognitivas (BENVEGNI et al, 2008).

A hemiplegia se divide em várias fases, sendo que a fase inicial é caracterizada pela perda total do movimento bem como a flacidez dos membros atingidos (hemiplegia flácida), hipotonia e pode-se encontrar também a hipo ou arreflexia (LIANZA, 2007; O'SULLIVAN, 2004). Como a hemiplegia obedece aos princípios da organização do sistema piramidal, comumente o envolvimento maior é no membro superior, sendo a atividade manual a mais afetada (LINN, GRANAT e LEES, 1999), levando o indivíduo acometido pelo AVE a ter um comprometimento no seu nível de independência funcional nas atividades cotidianas, tais como alimentar-se, tomar banho, usar o toalete, vestir-se, deambular, deitar-se e levantar-se (MAYO et al., 1999; BENVEGNI et al, 2008).

Logo, o membro superior hemiplégico é um elemento de valorização para a independência funcional e vem recebendo mais atenção e cuidados dentro do processo de reabilitação (SOARES et al., 2011). Assim, muitas abordagens terapêuticas são disponíveis (FEYS et al, 1998) e uma delas é a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP), também conhecida pelo nome de um de seus criadores, Kabat. Nesta, são utilizados padrões específicos de movimentos em diagonal e espiral, bem como estímulos aferentes para promover um desencadeamento do potencial neuromuscular, obtendo melhores respostas em todo sistema músculo-esquelético (GODOI e ISHIDA, 1997).

A FNP fornece subsídios necessários para auxiliar os pacientes a atingir uma função motora eficiente. Dentro deste contexto existem alguns procedimentos básicos para ser executados durante o uso da FNP que são: resistência; contato manual; comando verbal; visão; tração e aproximação; estiramento; sincronização dos movimentos e a irradiação (ADLER et al., 2007). Para muitos destes procedimentos

existem algumas evidências científicas, mostrando a importância dos mesmos para a reabilitação de diversas doenças, incluindo o AVE (OSTERNIG et al., 1987; FERBER, OSTERNIG e GRAVELLE, 2002), diferente do que existe para a irradiação.

A irradiação ou educação cruzada utiliza a aplicação de técnicas de tratamento no lado íntegro para atingir o membro contralateral comprometido através da movimentação ativa do sujeito contra uma resistência apropriada (CRUZ-MACHADO, CARDOSO e SILVA, 2006). Apesar de muito utilizada clinicamente, do ponto de vista científico, as formas de uso e os efeitos da irradiação ainda não foram amplamente explorados. Existem poucos trabalhos que associam o procedimento de irradiação a doenças de grande demanda clínica (CABRAL et al., 2005; MENINGRONI et al., 2009).

No caso dos indivíduos acometidos pelo AVE, principalmente no caso de manifestações clínicas como a hemiplegia, a irradiação é pensada para estimular o membro acometido, utilizando o membro contralateral íntegro, assim podendo ativar a musculatura plégica. Sendo a hipótese deste estudo que durante o uso do procedimento da irradiação há aumento da ativação muscular do membro superior plégico para o grupo agudo.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato da aplicação do procedimento de irradiação do método FNP nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE na fase aguda, comparando com um grupo de indivíduos saudáveis.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO E COMITÊ DE ÉTICA

A pesquisa é de natureza transversal e explicativa e o tipo de delineamento é o experimental e quantitativo. O projeto foi enviado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFTM sob protocolo nº 1647 adendo de 2013.

AMOSTRA

Para este trabalho foram formados dois grupos: AVE agudo (GA) e controle (GC). Foram selecionados 14 indivíduos (6 indivíduos pós-AVE em fase aguda e 8 indivíduos saudáveis) de ambos os sexos. O primeiro grupo possuía diagnóstico de acidente vascular encefálico (AVE) confirmado por exame de imagem, sem episódios prévios de lesão encefálica com alteração cognitiva ou motora.

Os participantes do grupo agudo foram originados do Setor de Neurologia do Ambulatório Maria da Glória da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Hospital das Clínicas da UFTM e/ou Centro de Reabilitação Professor Dr. Fausto da Cunha Oliveira. Todos os pacientes estavam sob acompanhamento médico, com tratamento medicamentoso individualizado e foram incluídos nas amostras os que preencherem os critérios de inclusão.

Critérios de inclusão para indivíduos pós-AVE agudo: idade entre 40 a 80 anos, diagnóstico de AVE com quadro de hemiplegia na fase aguda (até 6 meses) (KRAFT, FITTS e HAMMOND, 1992), sem reabilitação prévia, com nível cognitivo adequado para entender os procedimentos e orientações dadas e assinado, após a leitura do termo de esclarecimento, o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no estudo (APÊNDICE A). Todos seguiram os retornos médicos e participaram da avaliação desta pesquisa.

Critérios de inclusão de sujeitos saudáveis: foram escolhidos indivíduos por conveniência, pareados em relação à idade e sexo com o grupo de indivíduos pós-AVE. O lado avaliado e comparado com o grupo agudo foi pareado de acordo com o lado acometido dos indivíduos pós-AVE e sua dominância. Além disso, não podiam apresentar histórico de doenças neurológicas ou ortopédicas e tinham que possuir nível cognitivo adequado para entender os procedimentos e orientações dadas e assinado, após a leitura do termo de esclarecimento, o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no estudo.

Critérios de exclusão: Foram excluídos indivíduos do grupo pós-AVE que no dia marcado para avaliação já apresentavam melhora do quadro de plegia, sendo caracterizados como hemiparéticos e/ou apresentavam pressão arterial elevada que impedia a realização da avaliação.

Os dois grupos foram avaliados durante o uso do procedimento da irradiação do método FNP.

AVALIAÇÃO

A avaliação dos participantes foi realizada em um único momento, com tempo total de 60 minutos, utilizando-se dos seguintes instrumentos:

Ficha de avaliação

Foi realizada uma avaliação contendo informações referentes aos dados pessoais, anamnese e dados vitais (para avaliação principalmente da pressão arterial), com enfoque em membro superior e aplicada a escala de Ashworth modificada para avaliação do tônus (pontuação de 0 a 4) no GA (APÊNDICE B)

CIF core set para AVE

Foi utilizado como forma de caracterização da amostra o *core set* de AVE para os indivíduos do GA. Para este estudo utilizou-se os itens sobre função do corpo e de atividades e participações, e excluídos os itens relacionados a fatores ambientais por não relacionar-se com este estudo. Desta forma foram 56 itens para função do corpo e 58 itens sobre atividades e participações. Cada item foi classificado utilizando (ANEXO A):

- (0) NENHUM problema (nenhuma, ausente, escasso...) 0-4%;
- (1) Problema LEVE (leve, baixo...) 5-24%;
- (2) Problema MODERADO (médio, regular...) 25-49%;
- (3) Problema GRAVE (elevado, extremo...) 50-95%
- (4) Problema COMPLETO (total...) 96-100%;
- (8) Não especificado e;
- (9) Não aplicável.

Escala Fugl-Meyer

Foi utilizado como forma de caracterização da amostra a *Fugl-Meyer* apenas para os indivíduos do GA. Para esta pesquisa não foi utilizado os itens da *Fugl-Meyer* referente ao membro inferior. Para o membro superior foram utilizadas as questões referentes à avaliação motora de ombro, cotovelo, punho e mão (sinergia, reflexos, preensão, estabilidade e coordenação) e de amplitude de movimento (ADM) e dor articular nos movimentos de flexão, abdução a 90°, rotação externa e rotação interna de ombro, flexão e extensão de cotovelo, flexão e extensão de punho, flexão e extensão de dedos, pronação e supinação de antebraço (CACHO, MELLO e OLIVEIRA, 2004).

A pontuação total máxima possível para a função da área motora é de 100 pontos, subdividida em pontuação total para o membro superior correspondente a 66 pontos e pontuação total para o membro inferior correspondente a 34 pontos. Como foi realizada somente a avaliação da função motora do membro superior, a pontuação total foi de 66

pontos para a função motora. Para a ADM e dor articular a pontuação total(incluindo membro inferior) é de 88 pontos, mas como foi realizada apenas a parte de membro superior a pontuação neste quesito foi de 48 pontos. Para cada item da escala a pontuação varia de 0 a 2 pontos (ANEXO B).

Eletromiografia

Foram utilizados dois equipamentos Miotool 400 USB (Miotec[®]) de quatro canais, sensores ativos diferenciais, eletrodos de Ag/AgCl em forma de disco com um cm de diâmetro (MAXICOR[®]), distantes três centímetros centro-a-centro, ganho de 1000x por canal, conversor A/D 14 Bits, taxa de aquisição de 2000 Hz por canal, taxa de rejeição de modo comum de 110 db, nível de ruído < 2 LSB (*Low Significant Bit*) e impedância de entrada de 10^{10} Ohm//2pF.

A eletromiografia foi realizada utilizando os músculos: deltoide posterior (DP), deltoide anterior (DA), peitoral maior (PM), oblíquo externo (OE). A colocação e posicionamento dos eletrodos seguiram as determinações do protocolo SENIAM (*Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles*) (HERMES et al., 2000), que preconiza que para a diminuição da impedância, deve ser feita a tricotomia do local, com posterior desengorduramento com álcool e abrasão da pele com uma lixa fina seguida de limpeza com álcool. Somente após estes procedimentos os eletrodos foram fixados na pele.

O centro do eletrodo do deltoide posterior foi colocado a cerca de dois dedos abaixo do ângulo do acrômio, na região posterior. No deltoide anterior foi colocado a um dedo de largura distal e anterior ao acrômio (HERMES et al., 2000). Para o peitoral maior também foram seguido às orientações do projeto SENIAM, que determina que após a localização do ponto motor o eletrodo deve ser colocado entre a zona de inervação e a inserção tendínea, e permanecendo entre a linha média do ventre e a borda lateral do músculo. O posicionamento do eletrodo oblíquo externo foi no ponto de média distância entre a crista ilíaca e o ponto mais inferior da margem costal (à altura da terceira vértebra lombar) (NG et al., 2002).

A coleta da eletromiografia foi realizada em 4 posicionamentos (Figura 1) distintos, sendo:

POSIÇÃO 1 (P1)- Em decúbito dorsal, repouso de membros superiores, com o membro inferior (MI) contralateral ao acometimento, posicionado com 90° de quadril e joelho, rotação externa de 10° de quadril e adução por 5 segundos.

POSIÇÃO 2 (P2)- Em decúbito dorsal, repouso de membros superiores, com resistência manual em membro inferior contralateral mantendo isometria de 5 segundos em diagonal de flexão-adução-rotação externa.

POSIÇÃO 3 (P3)- Em decúbito dorsal, membro superior acometido posicionado em diagonal de flexão-abdução-rotação externa de ombro e extensão de cotovelo, com resistência manual em membro inferior contralateral mantendo isometria de 5 segundos em diagonal de flexão-adução-rotação externa.

POSIÇÃO 4 (P4)- Em decúbito dorsal, membro superior acometido posicionado em diagonal de flexão-abdução-rotação externa de ombro e extensão de cotovelo com apoio fixo em punho (velcro não elástico) para manter o posicionamento do membro superior durante a contração isométrica de 5 segundos do membro inferior contralateral em diagonal de flexão-adução- rotação externa.

Na coleta eletromiográfica foram avaliados no grupo GA o membro superior acometido e o membro superior contralateral, levando em consideração que apenas o braço acometido era posicionado nas diagonais. No caso do GC a coleta também foi realizada em ambos os braços, porém levando em consideração que o braço que foi avaliado (realizou as diagonais) é o braço pareado com o indivíduo do GA.

Ao fim, foi avaliado o *Root Mean Square* (RMS) de cada músculo nas diferentes posições do membro superior.



Figura 1 Posições de avaliação, em ordem crescente: Posição 1; Posição 2; Posição 3 e Posição 4

ANALISE ESTATÍSTICA

Aplicou-se o método de Kolmogorov and Smirnov para verificação de normalidade. Os dados foram analisados pela média e desvio padrão para cada variável. Com amostra normal, seguiu-se para o teste t pareado para análise intra-grupo e teste t não pareado para análise entre grupos com correção de Welch. Quando a amostra se

apresentou anormal, apresentou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para avaliação entre as diferentes condições de irradiação, intra-grupo, aplicou-se *one way* ANOVA. A seguir foi aplicado o teste de Tukey. Para todas as situações, considerou-se $p < 0,05$ para significância.

RESULTADOS

Participaram desta pesquisa 14 indivíduos (6 GA e 8 GC), idade média de 57,16 ($\pm 10,98$) anos para o GA e 56,65 ($\pm 10,12$) anos para o GC, caracterizados na tabela 1.

Na escala do protocolo *Fugl-Meyer* aplicada para o GA, para os itens de função motora o escore médio foi de 15,33 ($\pm 3,55$). Nos itens referentes à ADM e dor o escore médio foi de 43,83 ($\pm 5,1$).

Tabela 1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Grupos	GA(n=6)	GC (n=8)
Idade (anos)	57,16 \pm 10,98	56,65 \pm 10,12
Sexo	50%M; 50%F	37,5%M; 62,5%F
Dominância	100%D	100% D
Tipo AVE	100%I	-
Lado da plegia/ lado avaliado	50%D; 50%E	50%D; 50% E
Tempo pós AVE (dias)	46 \pm 25,29	-
Uso de órtese MS	100% não usa	-
Doenças associadas	HAS; diabetes; tabagismo	-
Escala de Ashworth	100%- 0	-
Escore Médio Fugl-Meyer (função motora-66/ ADM e dor-48)	15,33/ 43,83	-

F - feminino; M - masculino; I - isquêmico; D- direito; E- esquerdo; MS- membro superior; ADM- amplitude de movimento; HAS- hipertensão arterial sistêmica. $p > 0,05$ em relação à idade.

No *core set* da CIF dos 56 itens totais sobre função do corpo, 36 itens foram referenciados pelo GA, os itens que foram mencionados com maior frequência por mais

de 60% dos indivíduos e classificados de moderado (2) a grave (3) foram as funções do sono (b134), psicomotoras (b147), emocionais (b152), propioceptivas (b260), manutenção do peso (b530), funções relacionadas à mobilidade das articulações (b.710), à estabilidade das articulações (b715), força muscular (b730), resistência muscular (b740), reflexo motor (b750), controle dos movimentos voluntários (b.760) e funções relacionadas ao padrão da marcha (b770). Da mesma forma, dos 58 itens de atividade e participações, 42 itens foram mencionados e os que destacaram em relação à frequência e a classificação quanto a gravidade de moderado á grave foram: realizar uma única tarefa (d210), realizar tarefas múltiplas (d220), realizar a rotina diária (d230), mudar de posição básica do corpo (d410), transferir a própria posição (d420), levantar e carregar objetos (d430), uso fino da mão (d440), uso da mão e do braço (d445), andar (d450), deslocar-se (d455), deslocar-se por diferente locais (d460) e utilizando algum equipamento (d465), utilização de transporte (d470), dirigir (d475), lavar-se (d510), cuidar das parte do corpo (d520), vestir-se (d540), preparar refeições (d630), realizar tarefas domésticas (d640) e realizar transações econômicas básicas (d860).

Para a eletromiografia foram analisados os dados referente aos músculos, em cada grupo e nas 4 posições.

Deltoide Posterior (DP)

Analise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle), houve diferença significativa entre o GA x GC na P4 ($p = 0,012$), tendo o GA menor ativação que o GC (Figura 2A). No lado homolateral a diagonal de MI (não acometido/lado contralateral ao avaliado do grupo controle) houve diferença significativa entre o GA x GC na P1 ($p= 0.012$), sendo a ativação do GA maior que a do GC (Figura 2B).

Analise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, em relação às posições, para o GA houve diferença significativa entre a P1 x P3 ($p<0,05$), não havendo diferenças significativas para as demais posições. Para o GC houve diferença significativa entre a P1x P2 ($p<0,05$), P1 x P3 ($p<0,001$) e entre P1x P4 ($p<0,01$) (Figura 2A). Para o lado homolateral, entre as posições, para o GA houve diferença significativa entre a P1 x P2

($p < 0,01$), P1 x P3 ($p < 0,01$). Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,001$) e P1 x P4 ($p < 0,001$) (Figura 2B).

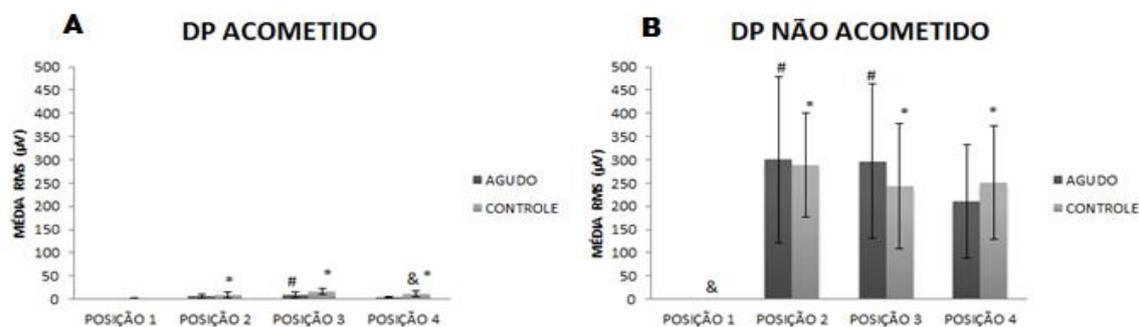


Figura 2 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide posterior para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo agudo; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

Deltoide anterior (DA)

Análise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle) houve diferença significativa entre GA e GC na P4 ($p = 0,045$), sendo a ativação muscular do GA menor que a do GC (Figura 3A). No lado homolateral a diagonal de MI houve diferença significativa entre o GA x GC na P1 ($p = 0,0025$) e P2 ($p = 0,0002$), sendo a ativação do GA maior que a do GC. (Figura 3B).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, em relação às posições, para o GA houve diferença significativa entre a P1 x P3 ($p < 0,05$), não havendo diferenças significativas para as demais posições. Para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P3 ($p < 0,01$) e entre P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 3A). No lado homolateral a diagonal de MI, entre as posições, para o GA houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,01$). Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 3B).

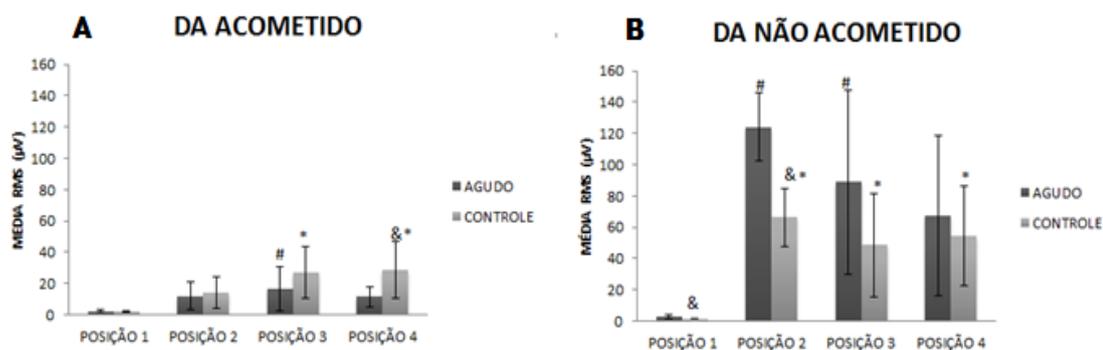


Figura 2 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide anterior para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo agudo; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

Peitoral Maior (PM)

Análise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle) houve diferença significativa entre o GA x GC na P2 ($p = 0,042$), sendo a ativação do GA menor que a do GC (Figura 4A). Para o lado homolateral a diagonal de MI não houve diferença significativa entre o GA x GC (Figura 4B).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, não houve diferença entre as posições do lado contralateral a diagonal de MI do GA. Já para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P4 ($p < 0,05$) (Figura 4A). Para o lado homolateral a diagonal de MI, entre as posições, para o GA e GC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,01$), P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 4B).

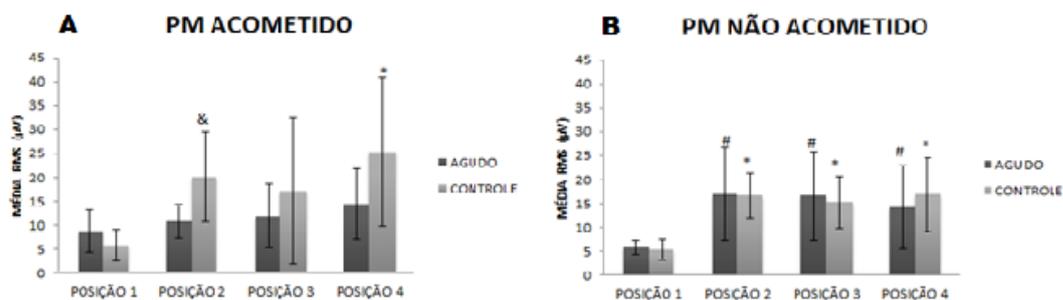


Figura 4 Média e desvio-padrão do RMS do músculo peitoral maior para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo agudo; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

Oblíquo externo (OE)

Análise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle) houve diferença significativa na P1 ($p = 0,035$) quando comparado o GA x GC (Figura 5A). Para o lado homolateral a diagonal de MI não houve diferença significativa para os grupos. (Figura 5B).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, em relação às posições, houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,05$) e P1 x P4 ($p < 0,05$) no GA. Para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,001$) e P1 x P4 ($p < 0,001$) (Figura 5A). Para o lado homolateral a diagonal de MI, entre as posições, para o GA houve diferença significativa entre a P1 x P3 ($p < 0,05$). Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,01$), P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 5B).

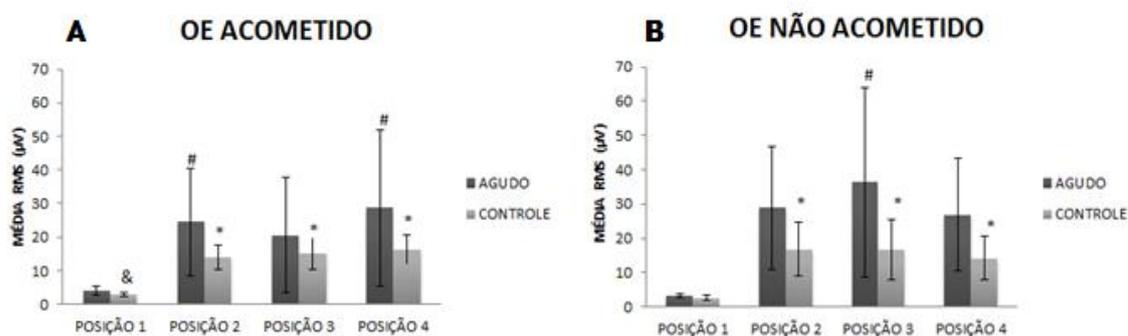


Figura 5 Média e desvio-padrão do RMS do músculo oblíquo externo para cada posição, para os grupos agudo e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda:* & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo agudo; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato da aplicação do procedimento de irradiação do método FNP nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE na fase aguda. Para este fim foi utilizada uma diagonal de membro inferior para ativação do membro superior contralateral, estimulando, assim, a irradiação. A hipótese sobre a maior ativação do membro superior plégico, foi aceita, uma vez que houve uma maior ativação muscular principalmente quando comparada as posições utilizadas com a P1 (repouso).

A irradiação pode ocorrer ou não utilizando uma diagonal do método de FNP. Neste estudo, a diagonal foi utilizada visando os benefícios que ela oferece como, a melhora da condição motora e da capacidade de responder positivamente aos esforços (PEREIRA E SILVA JUNIOR, 2003).

Sobre a caracterização dos indivíduos do GA, esta vem ao encontro da literatura. Há alguns anos a idade relacionada com o primeiro AVE vem diminuindo, muitos autores relacionavam o AVE como doença da terceira idade, ou seja, acima dos 60 anos (RODRIGUES, SÁ e ALOUCHE, 2004; PITTELLA e DUARTE, 2002). Mas a cada dia esta realidade vem mudando. Neste estudo observamos uma média de idade inferior aos 60 anos, que corrobora com achados de Falcão et al (2004) e Mazolla et al (2007) que observaram a maior prevalência de AVE também abaixo dos 60 anos. Tal fato se relaciona possivelmente aos maus hábitos de vida da sociedade atual, levando à precocidade do primeiro episódio de AVE.

Quanto à etiologia do AVE, este estudo obteve uma amostra com 100% de indivíduos apresentando o AVE tipo isquêmico. Este fato é explicado, pelo predomínio deste tipo de AVE em relação ao AVE hemorrágico, sendo o AVE isquêmico predominante em 80% dos casos (STOKES, 2004; O'SULLIVAN, 2004). O AVE isquêmico é descrito como um déficit neurológico resultante da insuficiência de suprimento sanguíneo cerebral, podendo ser temporário (episódio isquêmico transitório, EIT) ou permanente, e tendo como principais fatores de risco a HAS, as cardiopatias e o diabetes mellitus (DM). Estes fatores de riscos são diretamente ligados a este estudo, que mostra como provável causa do AVE nos indivíduos do GA a HAS, a diabetes e, associados a estes o tabagismo (RADANOVIC, 2000; LESSA, 1985; WEINBERGER et al., 1983).

O déficit sensoriomotor é um dos mais frequentes resultados da lesão cerebral. Nesta pesquisa foi utilizada a avaliação do protocolo de *Fugl-Meyer* que detectou que a maior alteração no membro superior entre os indivíduos pós-AVE está relacionada aos itens da função motora, onde houve baixa pontuação. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Teles e Gusmão (2012) que, ao avaliar a função motora de pacientes pós-AVE mostraram que no membro superior 85%, apresentavam alguma alteração e, em 15% dos avaliados, a função do membro estava ausente, sendo que as tarefas de movimentação em abdução, adução e retração de ombro eram as mais comprometidas.

O core set da CIF apontou códigos que vão ao encontro do estudo de Campos et al (2012). Eles mostraram que, em média, os pacientes apresentavam dependência funcional moderada, nos itens que incluem alterações de desordens do movimento, déficit cognitivo e de atividades da vida diária.

Sobre a eletromiografia, os resultados mostraram de forma geral que houve o aumento da atividade muscular, quando comparada a P1 (repouso) com as demais posições que estimulavam a irradiação, caracterizando assim, o efeito positivo do procedimento de irradiação, que aconteceu não somente no membro superior contralateral (acometido) quanto no lado homolateral ao membro inferior que executava a diagonal.

Quando analisado separadamente, observou-se que os resultados mais expressivos foram para os músculos DP e DA.

No lado contralateral a diagonal de MI apenas a P4 se mostrou com menor ativação de forma significativa quando comparado o GA x GC tanto, para o DP quando

para o DA. Esta posição mantinha o membro superior contido, não havendo a necessidade dos músculos terem uma alta ativação para manter o posicionamento de flexão-abdução-rotação externa de ombro e extensão de cotovelo, fato este que culminou em menor atividade desses músculos.

Já, entre as posições do lado contralateral a diagonal de MI, observa-se no GA que a P3, quando comparada à P1, para os músculos DP e DA mostrou ser mais eficiente em termos de ativação muscular durante a diagonal de membro inferior. Por necessitar da manutenção do posicionamento em diagonal na P3, já que neste posicionamento não havia contenção, o DP e o DA tiveram que realizar maior ativação para manter a postura. Segundo Oliveira, Rodrigues e Bérzin (2001), durante a abdução de ombro todas as porções do deltoide são ativadas. Para a manutenção do movimento no plano da escapula o deltoide anterior e médio estão otimamente alinhados para produzir a elevação do úmero e o deltoide posterior por ter um braço de alavanca menor contribui realizando a coaptação articular (MCCAN et al., 1993; NORKIN e LEVANGIE, 2004). Ou seja, para os indivíduos hemiplégicos esta é uma possível contribuição da irradiação, pois o posicionamento auxiliou em maior ativação dos músculos DP e DA.

Para o lado homolateral a diagonal de MI para os músculos DA e DP, há diferença significativa entre as posições, mostrando que ocorre maior ativação muscular quando comparado a P1 com as demais, mesmo este membro não realizando a diagonal de membro superior. Nota-se também que a ativação neste lado, que é o lado homolateral ao membro inferior que realiza a diagonal, é maior tanto para o GA quanto para o GC, quando comparamos ao lado contralateral a diagonal desses grupos, indicando que a irradiação pode ocorrer de uma forma mais expressiva do lado homolateral. Este achado corrobora com a teoria das cadeias musculares, em que os músculos de um hemicorpo formam um conjunto de músculos solidários entre si pelo fato de encontrarem-se interligados por aponeuroses e serem recrutados, em sequência, pelo reflexo miotático e, assim, ficam responsáveis por uma função (DENYS-STRUYF, 1995; VIEIRA, 1998), neste caso principalmente pela manutenção da postura estática.

O músculo PM do lado contralateral a diagonal de MI, se apresentou com uma ativação constante, sem diferenças significativas, mostrando que a diagonal de membro inferior não tem uma influência direta na ativação deste músculo. Pink (1981), em seu trabalho utilizou a eletromiografia para analisar se havia irradiação entre os membros superiores de indivíduos saudáveis, utilizando uma diagonal de FNP em um membro

superior, enquanto avaliava a atividade muscular do outro. Os músculos avaliados, sendo um destes o peitoral maior apresentou atividade muscular, mas também não apresentou diferença significativa em relação às posturas flexora e extensora da diagonal. Já para o lado homolateral a diagonal de MI a atividade foi constante e com diferença significativa entre as P2, P3, P4 em relação à P1 no GA e GC. Reforça-se, assim, a teoria das cadeias musculares e a maior irradiação homolateral (DENYS-STRUYF, 1995; VIEIRA, 1998).

O músculo OE apresentou em todas as posições ativação maior no GA do que no GC tanto do lado contralateral, quanto do lado homolateral a diagonal de MI (mesmo que não de forma significativa em todas as posições). No lado contralateral são observadas ainda, as diferenças entre as posições P2, P3 e P4 em relação à P1, mostrando que houve possível irradiação e provavelmente uma maior tentativa do GA em manter a estabilização de tronco, pois, em atividades unilaterais, neste caso de membro inferior, o OE se mantém ativo para prevenir o deslocamento do tronco, estabilizando o segmento evitando movimentos acessórios de rotação (KAPANDJI, 1995; KENDALL, KENDALL e PROVANCE, 1995; SNIJDERS et al.; 1995). Para o GC esta manutenção ocorre de maneira mais eficiente, não havendo necessidade de uma alta ativação. Para o lado homolateral destaca-se a diferença entre as posições P2, P3 e P4 em relação à P1 para o GC que também pode ser explicada pela teoria das cadeias musculares e maior irradiação homolateral (DENYS-STRUYF, 1995; VIEIRA, 1998).

Um achado deste estudo que não se esperava de forma tão evidente é a diferença entre o lado contralateral e homolateral a diagonal de MI. Apresentando o lado homolateral a diagonal maior ativação que o lado contralateral. Apesar deste maior efeito do lado homolateral, está não diminui o efeito positivo da irradiação do lado contralateral, no caso o lado plégico destes indivíduos.

Um fator limitante deste estudo foi à amostra. A pequena amostra está relacionada diretamente ao procedimento de trombolização realizado no serviço hospitalar da cidade, que diminui as sequelas pós-AVE, algo importante e benéfico aos indivíduos que sofreram AVE.

CONCLUSÃO

Para indivíduos pós-AVE em uma fase aguda, a irradiação se mostrou eficiente na ativação de músculos DP, DA e OE do lado plégico. A partir do momento em que

não ocorre uma movimentação ativa, é possível utilizar a irradiação contralateral como um estímulo inicial para ativação muscular, dos músculos.

REFERÊNCIAS

ADLER, S. S.; BECKERS, D.; BUCK, M. **Facilitação Neuromuscular e Proprioceptiva: um guia ilustrado**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.

BENVEGNI, A.B., GOMES, L.A., SOUZA, T.C., CUADROS, T.B.B., PAVÃO, L.W., ÁVILA, S.N. Avaliação da medida de independência funcional de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE). **Revista Ciência & Saúde.**, v. 1, n. 2, p. 71-77, 2008.

CABRAL, D. G., GRACIANI, Z., KELENCZ, C. A., AMORIN, C. F. Análise eletromiográfica das diagonais de tronco da técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva na lesão medular. **Terapia Manual.**, v.3, n.13, p. 527-537, 2005.

CACHO, E.W.A., MELO, F.R.L.V., OLIVEIRA, R. Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fugl-Meyer. **Revista neurociências.**, v.12, n.2, p. 94-102, 2004

CAMPOS, T.F., et al. Comparação dos instrumentos de avaliação do sono, cognição e função no acidente vascular encefálico com a classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF). **Rev Bras Fisioter.**, v.16, n.1, p. 23-9, 2012.

CRUZ-MACHADO, S. S., CARDOSO, A. P., SILVA, S. B. O uso do princípio de irradiação da facilitação neuromuscular proprioceptiva em programas de reabilitação: uma revisão. In: XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

DENYS-STRUYF, G. **Cadeias musculares e articulares: o método G.D.S.** São Paulo: Summus, 1995.

FALCÃO, I.V., et al. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. **Rev Bras Saúde Mater Infant.**, v.4, n.1, p.95-101, 2004.

FERBER, R., OSTERNIG, L.R., GRAVELLE, D.C. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.12, n.5, p.391–397, 2002.

FEYS, H.M., et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: A single-blind, randomized, controlled multicenter trial. **Stroke.**, v.29, n.4, p.785-792, 1998.

GODOI, J.A.F., ISHIDA, R.S. Comparação da eficácia de alongamento passivo e facilitação neuromuscular. **Revista Brasileira de Postura e Movimento**, São Paulo, v.1, n.1, p.5-12, 1997.

HERMES, H.J, FRERIKS, B., DISSELHORST-KLUG, C., RAU, G. Development of recommendation for SEMG sensors and sensors placement procedures. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.10, n.5, p. 361-374, 2000.

KAPANDJI, A. I. Fisiologia articular: tronco e coluna vertebral. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

KENDALL, F. P.; KENDALL, E.; PROVANCE, P. G. Músculos provas e funções. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

KRAFT, G., FITTS, S., HAMMOND, M. Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.73, n.3, p.220–227, 1992.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

LINN, S.L., GRANAT, M.H., LEES, K.R. Prevention of shoulder subluxation after stroke with electrical stimulation. **Stroke.**, v.30, p.963-968, 1999.

McCAN, P. D. et al. A Kinematic and Electromyographic Study of the Shoulder Rehabilitation Exercises. **Clin. Orthop. Relat. Research.**, v.288, p. 179-188, 1993.

MAZZOLA, D., et al. Perfil dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico assistidos na clínica de fisioterapia neurológica da Universidade de Passo Fundo. **RBPS.**, v.20, n.1, v.22-27, 2007.

MAYO, N. E. WOOD-DAUPHINEE, S., AHMED, S., GORDON, C., HIGGINS, J., MCEWEN, S., SALBACH, N. Disablement following stroke. **Disabil.Rehabil.**, v.21, n.5-6, p.258-268, 1999.

MENINGRONI, P.C., NAKADA, C.S., HATA, L., FUZARO, A.C., MARQUES JÚNIOR, W., ARAUJO, J.E. Irradiação contralateral de força para a ativação do músculo tibial anterior em portadores da doença de Charcot-Marie-Tooth: efeitos de um programa de intervenção por FNP. **Rev Bras Fisioter.**, v.13, n. 5, p.438-43, 2009.

NORKIN, C.; LEVANGIE, P. Complexo do ombro: estrutura e função parte V- ação muscular. **Terapia manual** [Periódico on line] 2004. Disponível em: http://www.terapiamanual.com.br/br/artigos.php?v=1&pg=artigos/ombro_parte1-1.htm. Acesso em: 20 dezembro 2013.

NG, J.K., KIPPERS, V., PARNIANPOUR, M., RICHARDSON, C.A. EMG activity normalization for trunk muscles in subjects with and without back pain. **Med Sci Sports Exerc.**, v.34, n.7, p.1082-6, 2002.

OLIVEIRA, A. S., RODRIGUES, D., BÉRZIN, F. Atividade eletromiográfica das porções anterior, média e posterior do músculo deltoide na abdução do braço. **Rev bras fisioter.**, v.5, n.1, p.17-24, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Enfoque passo a passo da OMS para a vigilância de acidentes vascular cerebrais. Dados de catalogação na publicação da Biblioteca da OMS. **Organização Mundial de Saúde**, 2005.

O' SULLIVAN, S. B. Acidente vascular encefálico. In: O' SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. (Org.). **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. São Paulo, 2004. cap. 17, p. 519-582.

OSTERNIG, L.R., ROBERTSON, R., TROXEL, R., HANSEN, P. Muscle activation during proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching techniques. **Am J Phys Med.**, v.66, n.5, p.298-307, 1987.

PINK, M. Contralateral effects of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. **Phys. Ther.**, v.61, n.8, p.1158-1162, 1981.

PITTELLA, J.E.H., DUARTE, J.E. Prevalência e padrão de distribuição das doenças cerebrovasculares em 242 idosos, procedentes de um hospital geral, necropsiados em Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de 1976 a 1997. **Arq Neuro-Psiquiatr.**, v.60, n.1, p.47-55, 2002.

PEREIRA, J. S., SILVA JUNIOR, C.P. A influência da facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a amplitude de movimento do ombro de hemiparéticos. **Rev Bras Ativ Fis e Saude.**, v.8, n.2, p. 49-54, 2003.

RODRIGUES, J.E., SÁ, M.S., ALOUCHE, S.R. Perfil dos pacientes acometidos por AVE tratados na clínica escola de fisioterapia da UMESP. **Rev Neurociências.**, v.12, n.3, p.117-22, 2004.

SOARES, A.V., et al. Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. **Fisiot Pesquisa.**, v.18, n.4, p. 359-64, 2011.

SNIJDERS, C. J.; BAKKER, M. P.; VLEEMING, A.; STOECKART, R.; STAM, H. J.
Oblique abdominal muscle activity in standing and sitting on hard and soft seats.
Clinical Biomechanics Bristol, v. 10, p. 73-78, 1995.

STOKES, M. Neurologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier; 2000.

TELES, M.S., GUSMÃO, C. Avaliação funcional de pacientes com Acidente Vascular Cerebral utilizando o protocolo de Fugl-Meyer. **Rev Neurocienc.**, v.20, n.1, p.42-49, 2012.

VIEIRA, A. O método de cadeias musculares e articulares de G.D.S.: uma abordagem somática. **Movimento.**, v.4, n.8, p.41-9, 1998.

2.2 ARTIGO 2

EVIDÊNCIAS ELETROMIOGRÁFICAS DURANTE IRRADIAÇÃO (MÉTODO DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA) EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO EM FASE CRÔNICA

RESUMO

A hemiplegia é o sinal clássico decorrente de um acidente vascular encefálico (AVE), está possui varias fases, após 6 meses (fase crônica) os indivíduos podem apresentar hipertonia muscular, atitude flexora do membro superior e extensora do membro inferior, limitando-os funcionalmente. Para auxiliar na recuperação destes indivíduos, a irradiação é pensada para estimular o membro acometido, utilizando o membro contralateral íntegra, assim podendo ativar a musculatura plégica. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato de uma aplicação do procedimento de irradiação do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE na fase crônica. Participaram desta pesquisa 16 indivíduos (8 grupo AVE crônico- GAC e 8 grupo controle- GC), idade média de $54,13 \pm 8,26$ anos para o GAC e $56,65 \pm 10,12$ anos para o GC. Os indivíduos pós-AVE foram submetidos a uma avaliação através de uma ficha contendo os dados pessoais e da doença, escala da CIF, Fugl-Meyer e os dois grupos forma submetidos a uma avaliação eletromiográfica, utilizando os músculos deltoide posterior (DP), deltoide anterior (DA), peitoral maior (PM) e oblíquo externo (OE) em 4 posições diferentes. Na escala do protocolo *Fugl-Meyer* aplicada para o GAC, para os itens de função motora o escore médio foi de $12,62 \pm 14,7$ e referentes á ADM e dor foi de $40 \pm 5,5$. A CIF destacou de moderado a grave, os itens referentes a alterações motoras, cognitivas e atividades de vida diária. Na eletromiografia houve diferença significativa entre os grupos e entre as posições dos músculos avaliados, principalmente em relação à posição de repouso, mostrando que os músculos durante o uso da diagonal em membro inferior ativa os músculos do membro superior. Conclui-se que a irradiação para indivíduos pós-AVE em uma fase crônica mostrou-se importante para a ativação dos músculos plégico, principalmente para os músculos DP, DA e OE tanto do lado contralateral a diagonal (acometido), quanto no lado homolateral a diagonal.

Palavras-chaves: Acidente vascular cerebral, hemiplegia, facilitação neuromuscular proprioceptiva, eletromiografia.

**ELCTROMYOGRAPHY EVIDENCES DURING THE IRRADIATION
PROCEDURE (PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION
METHOD) IN CHRONIC POST STROKE HEMIPLEGIC PATIENTS**

ABSTRACT

Hemiplegia is the classic sign after stroke. With several phases, six months post event (chronic phase) individuals might present muscular hypertonia, flexor posture of the upper limb and extensor of the inferior one, with functional limitation. Irradiation is used to help recovery of such patients, thought as the stimulation of the affected limb by the use of the contralateral preserved muscles, leading to an activation of the plegic muscles. The objective of this study was to evaluate the immediate effect of an application of the irradiation procedure of the proprioceptive neuromuscular facilitation procedure (FNP) in the muscles of the plegic upper limb in chronic stroke patients. Sixteen individuals were included in this study (8 chronic stroke group- GAC and 8 control group- GC), mean age $54,13 \pm 8,26$ years for GAC and $56,65 \pm 10,12$ for GC. Stroke participants were evaluated through a record containing their personal and disease data, ICF scale, Fugl-Meyer Assessment Scale and both group were submitted to an electromyography evaluation of the muscles posterior deltoid (DP), anterior deltoid (DA), pectoralis major (PM) and external oblique (OE) in 4 different positions. The Fugl-Meyer Scale for GAC scored a mean value of $12,62 \pm 14,7$ for the motor function items and $40 \pm 5,5$ for Range of Movement and Pain. ICF classified as moderate to severe the items referent to motor and cognitive alterations and activities of daily living. Electromyography evidenced significant differences between the groups and positions of the assessed muscles, on regards to the rest position, which suggests that the muscles from the plegic upper limb are activated during the use of the inferior limb diagonal. It can be concluded that irradiation for post stroke patients in a chronic phase is important for the activation of the plegic upper limb muscles, mainly DP, DA and OE both contralateral to the diagonal (affected limb) and Ipsilateral to the diagonal.

Keywords: stroke, hemiplegia, Proprioceptive neuromuscular facilitation, electromyography

INTRODUÇÃO

Devido ao envelhecimento da população mundial, o número de pessoas acometidas pelo Acidente vascular encefálico (AVE) aumentou ao longo dos anos. O termo acidente vascular encefálico é usado para designar o déficit neurológico (transitório ou definitivo) em uma área cerebral secundário a lesão vascular, e representa um grupo de doenças com manifestações clínicas semelhantes, mas que possuem etiologias diversas, como: AVE hemorrágico (AVCh) que compreende a hemorragia subaracnóide (HSA) e o AVE isquêmico (AVCi) que é decorrente de um déficit neurológico resultante da insuficiência de suprimento sanguíneo cerebral. Esta doença representa grande ônus em termos socioeconômicos, pela alta incidência e prevalência de sequelas, o que coloca o AVE como uma das primeiras causas de limitação funcional no mundo (BARATO et al., 2009; CICERONE et al., 2005; GOMES, 1992).

Do ponto de vista motor e em termos de manifestações clínicas, a hemiplegia é o sinal clássico decorrente de um AVE (CACHO, MELLO e OLIVEIRA, 2004). Esta se caracteriza pela perda dos movimentos voluntários em um hemicorpo, apresentando alterações musculares, sensitivas e cognitivas (BENVEGNI et al, 2008). No membro superior, a plegia acomete 85% dos indivíduos em uma fase inicial. E, após seis meses, o problema permanece, em 55% a 75% destes (FEYS et al, 1998; OLSEN, 1990; PARKER et al, 1986; WADE et al, 1983

Na fase crônica da doença (após 6 meses) os indivíduos apresentam hipertonia muscular que consiste na espasticidade, presença de reflexos profundos vivos/ hiperativos, presença de sinais de automatismo medular, como o clônus, e exacerbação de reflexos e, em certos casos aparecem ainda contraturas intensas causadas pelas posturas típicas dessa situação, que é a atitude flexora do membro superior e extensora do membro inferior (LIANZA, 2007; O'SULLIVAN, 2004), limitando-os funcionalmente, principalmente em sua fase produtiva.

Para minimizar as alterações clínicas do AVE há várias abordagens de reabilitação cujo princípio básico é a recuperação do controle motor e a reorganização neural e uma delas é a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) que utiliza os conjuntos sensório-motores para definir a aprendizagem motora, estabelecendo um equilíbrio entre músculos agonistas e antagonistas por meio da inervação recíproca (TEIXEIRA, 2008)

A abordagem da FNP aplica princípios e procedimentos que auxiliam o terapeuta a conduzir a melhora funcional. Um desses procedimentos é a irradiação, também chamada de educação cruzada, na qual a sua aplicação em um membro é capaz de promover a contração muscular na extremidade contralateral, de modo a facilitar a contração dos músculos fracos pela estimulação dos músculos fortes (PARTRIDGE, 1954; VOSS, IONTA e MYERS, 1987; MORALES, CARVALHO, GOMES, 2003). Esta aplicação ocorre durante uma movimentação ativa do sujeito contra uma resistência apropriada (CRUZ-MACHADO, CARDOSO e SILVA, 2006).

Apesar de clinicamente utilizada como procedimento da FNP ou mesmo isolada, a irradiação não tem sido muito explorada recentemente (PODIVINSKY, 1964; HELLEBRANDT e WATERLAND, 1962; GREGG, MASTELLONE e GERSTON, 1957; PANIN, LINDERNAUER e WEISS, 1961) e, ainda existem poucos embasamento no que se refere à aplicação clínica em doenças de grande demanda clínica (CABRAL et al., 2005; MENINGRONI et al., 2009).

Desta forma, os indivíduos pós-AVE que apresentam a manifestação clínica de hemiplegia e principalmente quando esta manifestação persiste após 6 meses, tornando-os um grupo propenso a maior declínio funcional e à presença de comorbidades (TEIXEIRA-SALMELA, 2000), a irradiação pode também ser um procedimento clínico que estimule alguma resposta muscular. Sendo a hipótese deste estudo que durante o uso do procedimento de irradiação pode ocorrer aumento da ativação muscular do membro superior plégico. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito imediato de uma aplicação da irradiação do método FNP nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE na fase crônica, comparando com indivíduos saudáveis.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO E COMITÊ DE ÉTICA

A pesquisa é de natureza transversal e explicativa e o tipo de delineamento é o experimental e quantitativo. O projeto foi enviado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFTM sob protocolo nº 1647, adendo de 2013.

AMOSTRA

Para este trabalho foram formados dois grupos: AVE crônico (GAC) e controle (GC). Foram selecionados 16 indivíduos (8 indivíduos pós-AVE crônico e 8 indivíduos

saudáveis) de ambos os sexos. O primeiro grupo possuía diagnóstico de acidente vascular encefálico (AVE) confirmado por exame de imagem, sem episódios prévios de lesão encefálica com alteração cognitiva ou motora.

Os participantes do grupo crônico foram originados do Setor de Neurologia do Ambulatório Maria da Glória da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Hospital das Clínicas da UFTM e/ou Centro de Reabilitação Professor Dr. Fausto da Cunha Oliveira. Todos os pacientes estavam sob acompanhamento médico, com tratamento medicamentoso individualizado e foram incluídos nas amostras os que preencherem os critérios de inclusão.

Os critérios de inclusão considerados para indivíduos pós-AVE crônico foram: idade entre 40 a 80 anos, diagnóstico de AVE com quadro de hemiplegia na fase crônica (duração maior que 6 meses) (KRAFT, FITTS e HAMMOND, 1992), sem reabilitação durante os 15 dias que antecederam a avaliação, com nível cognitivo adequado para entender os procedimentos e orientações dadas e assinado, após a leitura do termo de esclarecimento, o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no estudo (APÊNDICE A). Todos seguiram os retornos médicos e participaram da avaliação desta pesquisa.

Para os indivíduos saudáveis, foram escolhidos indivíduos por conveniência, pareados em relação à idade e sexo com o grupo de indivíduos pós-AVE. O lado avaliado e comparado com o grupo crônico foi pareado de acordo com o lado acometido dos indivíduos pós-AVE e sua dominância. Além disso, não podiam apresentar histórico de doenças neurológicas ou ortopédicas e tinham que possuir nível cognitivo adequado para entender os procedimentos e orientações dadas e assinado, após a leitura do termo de esclarecimento, o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no estudo.

Foram excluídos indivíduos do grupo pós-AVE que no dia marcado para avaliação já apresentavam melhora do quadro de plegia, sendo caracterizados como hemiparéticos e/ou apresentavam pressão arterial elevada que impedia a realização da avaliação.

Os dois grupos foram avaliados durante o uso do da irradiação do método FNP.

AVALIAÇÃO

A avaliação dos participantes foi realizada em um único momento, com tempo total de 60 minutos, utilizando-se dos seguintes instrumentos:

Ficha de avaliação

Foi realizada uma avaliação contendo informações referentes a dados pessoais, anamnese e dados vitais (para avaliação principalmente da pressão arterial), com enfoque em membro superior e aplicada a escala de Ashworth modificada para avaliação do tônus (pontuação de 0 a 4) (APÊNDICE B).

CIF core set para AVE

Foi utilizado como forma de caracterização da amostra o *core set* para AVE para os indivíduos do GAC. Para este estudo utilizamos os itens sobre função do corpo e de atividades e participações, e excluídos os itens relacionados aos fatores ambientais por não relacionar-se com este estudo. Desta forma, foram 56 itens para função do corpo e 58 itens sobre atividades e participações. Cada item foi classificado utilizando (ANEXO A):

- (0) NENHUM problema (nenhuma, ausente, escasso...) 0-4%;
- (1) Problema LEVE (leve, baixo...) 5-24%;
- (2) Problema MODERADO (médio, regular...) 25-49%;
- (3) Problema GRAVE (elevado, extremo...) 50-95%
- (4) Problema COMPLETO (total...) 96-100%;
- (8) Não especificado e;
- (9) Não aplicável.

Escala Fugl-Meyer

Foi utilizado como forma de caracterização da amostra a *Fugl- Meyer* apenas para os indivíduos do GAC. Para esta pesquisa não foram utilizados os itens da Fugl-Meyer referente ao membro inferior. Para o membro superior foram utilizadas as questões referentes à avaliação motora de ombro, cotovelo, punho e mão (sinergia, reflexos, preensão, estabilidade e coordenação) e de amplitude de movimento (ADM) e dor articular nos movimentos de flexão, abdução a 90°, rotação externa e rotação interna de ombro, flexão e extensão de cotovelo, flexão e extensão de punho, flexão e extensão de dedos, pronação e supinação de antebraço (CACHO, MELLO e OLIVEIRA, 2004).

A pontuação total máxima possível para a função da área motora é de 100 pontos, subdividida em pontuação total para o membro superior correspondente a 66 pontos e pontuação total para o membro inferior correspondente a 34 pontos. Como foi realizada somente a avaliação da função motora do membro superior, a pontuação total

foi de 66 pontos para a função motora. Para a ADM e dor articular a pontuação total (incluindo membro inferior) é de 88 pontos, mas como foi realizada apenas a parte de membro superior a pontuação neste quesito foi de 48 pontos. Para cada item da escala a pontuação varia de 0 a 2 pontos (ANEXO B).

Eletromiografia

Foram utilizados dois equipamentos Miotool 400 USB (Miotec[®]) de quatro canais, sensores ativos diferenciais, eletrodos de Ag/AgCl em forma de disco com um cm de diâmetro (MAXICOR[®]), distantes três cm centro-a-centro, ganho de 1000x por canal, conversor A/D 14 Bits, taxa de aquisição de 2000 Hz por canal, taxa de rejeição de modo comum de 110 db, nível de ruído < 2 LSB (*Low Significant Bit*) e impedância de entrada de 10^{10} Ohm//2pF.

A eletromiografia foi realizada utilizando os músculos: deltoide posterior (DP), deltoide anterior (DA), peitoral maior (PM), oblíquo externo (OE). A colocação e posicionamento dos eletrodos seguiram as determinações do protocolo SENIAM (*Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles*) (HERMES et al., 2000), que preconiza que para a diminuição da impedância, deve ser feita a tricotomia do local, com posterior desengorduramento com álcool e abrasão da pele com uma lixa fina seguida de limpeza com álcool. Somente após estes procedimentos os eletrodos foram fixados na pele.

O centro do eletrodo do deltoide posterior foi colocado a cerca de dois dedos abaixo do ângulo do acrômio, na região posterior. No deltoide anterior foi colocado a um dedo de largura distal e anterior ao acrômio (HERMES et al., 2000). Para o peitoral maior também foram seguido às orientações do projeto SENIAM, que determina que após a localização do ponto motor, o eletrodo deve ser colocado entre a zona de inervação e a inserção tendínea, e permanecendo entre a linha média do ventre e a borda lateral do músculo. O posicionamento do eletrodo oblíquo externo foi no ponto de média distância entre a crista ilíaca e o ponto mais inferior da margem costal (à altura da terceira vértebra lombar) (NG et al., 2002).

A coleta da eletromiografia foi realizada em 4 posicionamentos (Figura 6) distintos, sendo:

POSIÇÃO 1 (P1)- Em decúbito dorsal, repouso de membros superiores, com o membro inferior (MI) contralateral ao acometimento, posicionado com 90° de quadril e joelho, rotação externa de 10° de quadril e adução por 5 segundos.

POSIÇÃO 2 (P2)- Em decúbito dorsal, repouso de membros superiores, com resistência manual em membro inferior contralateral mantendo isometria de 5 segundos em diagonal de flexão-adução-rotação externa.

POSIÇÃO 3 (P3)- Em decúbito dorsal, membro superior acometido posicionado em diagonal de flexão-abdução-rotação externa de ombro e extensão de cotovelo, com resistência manual em membro inferior contralateral mantendo isometria de 5 segundos em diagonal de flexão-adução-rotação externa.

POSIÇÃO 4 (P4)- Em decúbito dorsal, membro superior acometido posicionado em diagonal de flexão-abdução-rotação externa de ombro e extensão de cotovelo com apoio fixo em punho (velcro não elástico) para manter o posicionamento do membro superior durante a contração isométrica de 5 segundos do membro inferior contralateral em diagonal de flexão-adução- rotação externa.

Na coleta eletromiográfica foram avaliados no grupo GAC o membro superior acometido e o membro superior contralateral, levando em consideração que apenas o braço acometido era posicionado nas diagonais. No caso do GC a coleta também foi realizada em ambos braços, porém levando em consideração que o braço que foi avaliado (realizou as diagonais) é o braço pareado com o indivíduo do GAC.

Ao fim, foi avaliado o *Root Mean Square* (RMS) de cada músculo nas diferentes posições do membro superior.



Figura 6 Posições de avaliação, em ordem crescente: Posição 1; Posição 2; Posição 3 e Posição

4

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados pela média e desvio padrão para cada variável. Aplicou-se o método de Kolmogorov and Smirnov para verificação de normalidade. Com amostra normal, seguiu-se para o teste t pareado para análise intra-grupo e teste t não pareado para análise entre grupos com correção de Welch. Quando a amostra se

apresentou anormal, apresentou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para avaliação entre as diferentes condições de irradiação, intra-grupo, aplicou-se *one way* ANOVA. A seguir foi aplicado o teste de Tukey. Para todas as situações, considerou-se $p < 0,05$ para significância.

RESULTADOS

Participaram desta pesquisa 16 indivíduos (8 GAC e 8 GC), idade média de 54,13 (\pm 8,26) anos para o GAG e 56,65 (\pm 10,12) anos para o GC, caracterizados na tabela 2.

Tabela 2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Grupos	GAC (n=8)	GC (n=8)
Idade (anos)	54,13 \pm 8,26	56,65 \pm 10,12
Sexo	62,5%M; 37,5%F	37,5%M; 62,5%F
Dominância	75% D; 25%E	100% D
Tipo AVE	87,5%I; 12,5%H	-
Lado da plegia/ lado avaliado	62,5%D; 37,5%E	50%D; 50% E
Tempo pós AVE (meses)	24 \pm 11,01	-
Uso de órtese MS	5 usa/ 3 não usa	-
Doenças associadas	HAS; diabetes; etilismo; tabagismo	-
Escala de Ashworth	87,5%- 3; 12,5%- 1	-
Escore Médio Fugl-Meyer (função motora/ ADM e dor)	12,62/ 40	-

F - feminino; M - masculino; I - isquêmico; H - hemorrágico; D- direito; E- esquerdo; MS- membro superior; ADM- amplitude de movimento; HAS- hipertensão arterial sistêmica. $p > 0,05$ em relação à idade.

A Fugl-Meyer é dividida em duas partes: função motora e ADM e dor. Para a função motora o escore médio foi de 12,62 (\pm 14,7), o alto desvio padrão deu-se pelo

fato de dois indivíduos apresentarem um escore maior nos itens de avaliação do ombro, mas que não interfere na homogeneidade do grupo uma vez que estes indivíduos não se destacaram em outros quesitos como a eletromiografia e a avaliação pela CIF. Nos itens referentes á ADM e dor o escore médio foi de 40 ($\pm 5,5$).

No core set da CIF dos 56 itens totais sobre função do corpo, 48 itens foram referenciados, os itens que foram mencionados com maior frequência e que foram classificados de moderado (2) a grave (3) são as funções de temperamento e personalidade (b126), psicomotoras (b147), emocionais (b152), visão (b210), voz (b310), fluência e ritmo da fala (b330), funções relacionadas à mobilidade das articulações (b710), à estabilidade das articulações (b715), força muscular (b730) e resistência muscular (b740). Da mesma forma dos 58 itens de atividade e participações, 52 itens foram mencionados e os que destacaram em relação a frequência e a classificação quanto à gravidade de moderado a grave foram: levantar e carregar objetos (d430), uso fino da mão (d440), uso da mão e do braço (d445), andar (d450), deslocar-se (d455), deslocar-se por diferentes locais (d.460) e utilizando algum equipamento (d465), utilização de transporte (d470), dirigir (d475) e preparação de refeições (d630).

Para a eletromiografia foram analisados os dados referentes aos músculos, em cada grupo e nas 4 posições.

Deltoide Posterior (DP)

Análise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle), houve diferença significativa entre o GAC x GC na P1 ($p= 0,044$) tendo o GA menor ativação que o GC (Figura 7A). No lado homolateral a diagonal de MI (não acometido/lado contralateral ao avaliado do grupo controle) houve diferença significativa entre o GAC x GC nas posições P2 ($p= 0.049$), P3 ($p= 0.016$) e na P4 ($p=0.028$). (Figura 7B).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, em relação às posições, para o GAC houve diferença significativa entre a P1 x P3 ($p<0,001$), não havendo diferenças significativas para as demais posições. Para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p<0,05$), P1 x P3 ($p<0,001$) e entre P1 x P4 ($p<0,01$) (Figura 7A). Para o lado

homolateral, entre as posições, para o GAC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,01$). Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,001$) e P1 x P4 ($p < 0,001$) (Figura 7B).

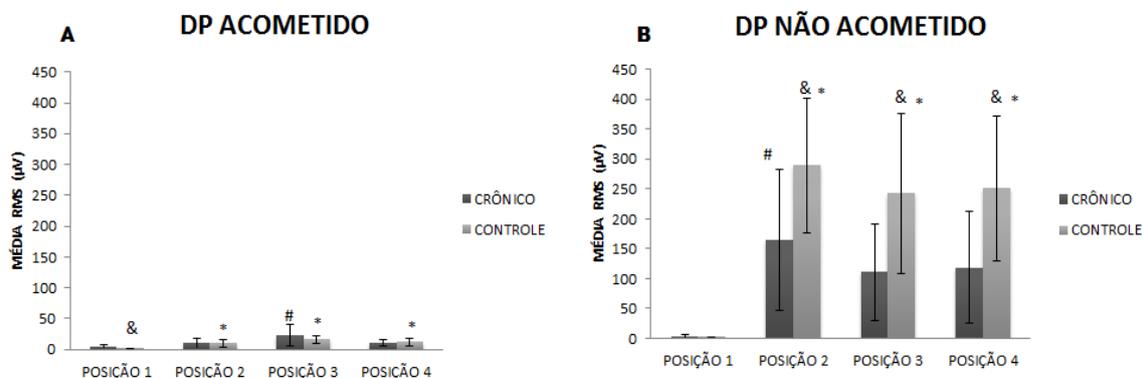


Figura 7 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide posterior para cada posição, para os grupos: crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo crônico; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

Deltoide anterior (DA)

Análise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle) houve diferença significativa entre GAC x GC na P1 ($p = 0,03$) (Figura 8A). No lado homolateral a diagonal de MI houve diferença significativa entre o GAC x GC na P1 ($p = 0,004$), P2 ($p = 0,007$), P3 ($p = 0,034$) e P4 ($p = 0,014$). (Figura 8B).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, em relação às posições, para o GAC houve diferença significativa entre as P1 x P2 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,05$), não havendo diferenças significativas para as demais posições. Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 8A). No lado homolateral a diagonal de MI, entre as posições, para o GAC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,05$). Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 8B).

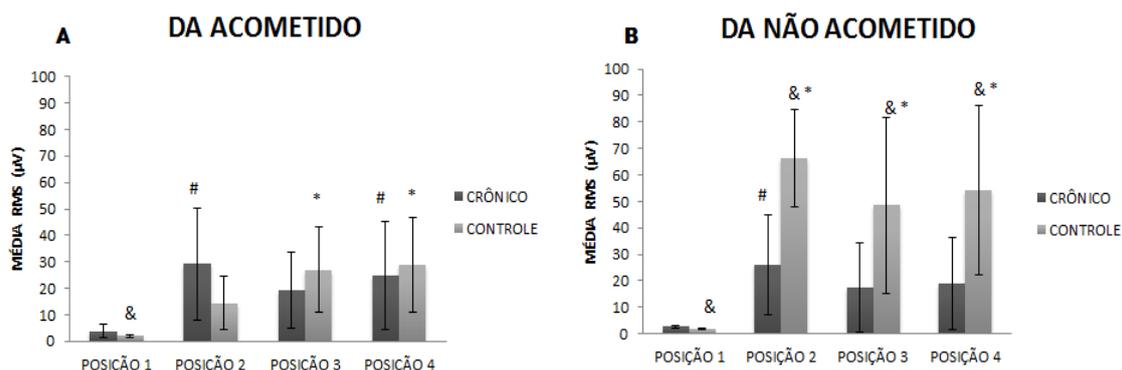


Figura 8 Média e desvio-padrão do RMS do músculo deltoide anterior para cada posição, para os grupos: crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo crônico; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

Peitoral Maior (PM)

Análise intergrupo

Para os lados contralateral e homolateral a diagonal de MI não houve diferenças significativas entre o GAC x GC (Figura 9A e Figura 9B respectivamente).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, houve diferença entre as posições do lado contralateral a diagonal de MI do GAC entre a P1 x P4 ($p < 0,05$). Já para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 9A). Para o lado homolateral a diagonal de MI, entre as posições para o GAC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,05$) e para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,01$), P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 9B).

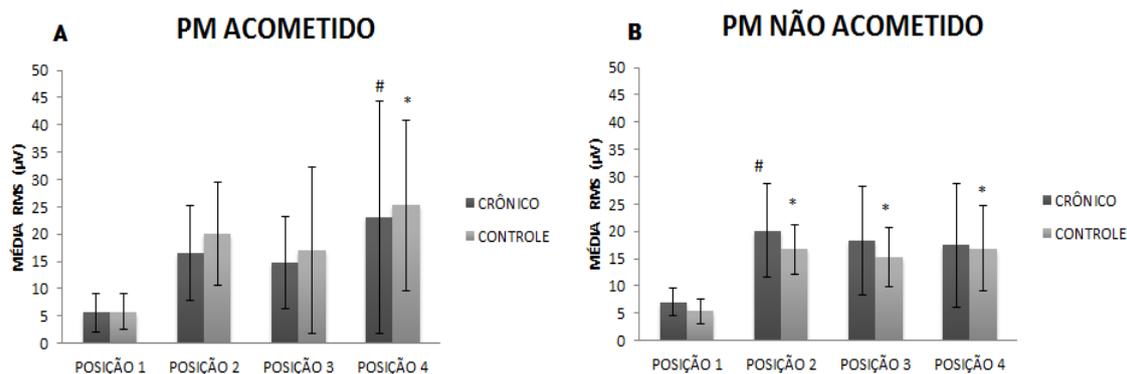


Figura 9 Média e desvio-padrão do RMS do músculo peitoral maior para cada posição, para os grupos: crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo crônico; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

Oblíquo externo (OE)

Análise intergrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI (acometido e lado avaliado dos indivíduos controle) houve diferença significativa na P2 ($p = 0,016$) quando comparado o GAC x GC (Figura 10A). Para o lado homolateral a diagonal de MI não houve diferença significativa para os grupos. (Figura 10B).

Análise intragrupo

Para o lado contralateral a diagonal de MI, em relação às posições, houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,01$), P1 x P3 ($p < 0,05$) e entre P1 x P4 ($p < 0,01$) no GAC. Para o GC houve diferença significativa entre a P1 x P2 ($p < 0,001$), P1 x P3 ($p < 0,001$) e entre P1 x P4 ($p < 0,001$) (Figura 10A). Para o lado homolateral a diagonal de MI, entre as posições, para o GAC houve diferença significativa entre a P1 x P3 ($p < 0,05$). Para o GC houve diferença significativa entre P1 x P2 ($p < 0,01$), P1 x P3 ($p < 0,01$) e P1 x P4 ($p < 0,01$) (Figura 10B).

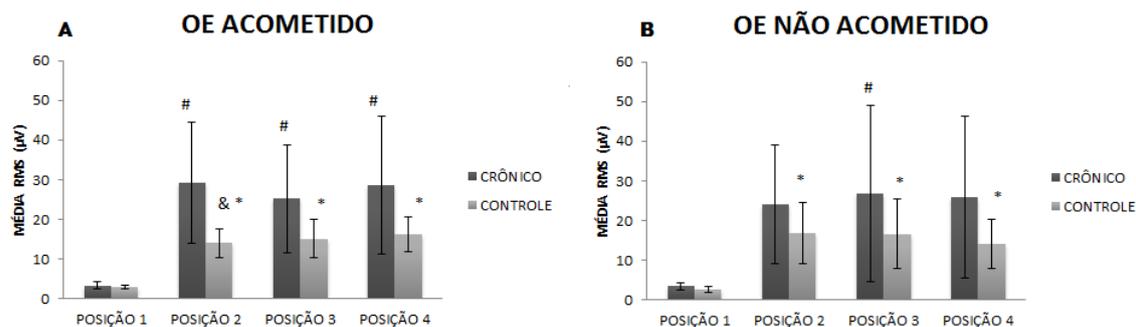


Figura 10 Média e desvio-padrão do RMS do músculo oblíquo externo para cada posição, para os grupos: crônico e controle, do lado contralateral a diagonal de MI (acometido/ avaliado) e homolateral a diagonal de MI (não acometido/contralateral ao avaliado). *Legenda: & $p < 0,05$ entre os grupos agudo x controle (GA x GC); # $p < 0,05$ vs Posição 1 no grupo crônico; * $p < 0,05$ vs Posição 1 grupo controle.*

DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito imediato da aplicação do procedimento de irradiação do método FNP nos músculos do membro superior plégico de indivíduos pós-AVE na fase crônica comparando com indivíduos saudáveis. Para tal foram utilizados diferentes posicionamentos, visto que o fato de levar um músculo a um padrão de facilitação, como sugerido no conceito de FNP, pode levar a uma ativação muscular diferente em cada posicionamento, podendo a posição de facilitação alterar a ordem de descarga neural, melhorando a eficiência do movimento da articulação, como visto por SHIMURA e KASAI (2002). Já a contenção do membro, que também foi utilizada, é baseada no fato de que a irradiação pode ocorrer de uma forma mais eficiente quando o membro que irá receber o procedimento esteja fixo. A hipótese deste estudo sobre a maior ativação do membro superior plégico, foi aceita, uma vez que houve uma maior ativação muscular principalmente quando comparada as posições utilizadas com a P1 (repouso).

A caracterização dos indivíduos mostra íntima relação com a literatura. Em relação ao tipo de AVE, o isquêmico apresentou maior incidência, concordando com estudos que apontam que aproximadamente 80% dos casos de AVE são isquêmicos (STOKES, 2004; O'SULLIVAN, 2004).

Em relação à idade, muitos estudos apontam que o AVE acontece com mais frequência na faixa etária dos 60 a 74 anos (RODRIGUES, SÁ e ALOUCHE, 2004; PITTELLA e DUARTE, 2002). Mas, neste estudo, os indivíduos que compõem o GAC, encontram-se na sua maioria na 5ª década de vida, concordando com o estudo de Falcão et al (2004) e Mazolla et al (2006) que também observaram a maior prevalência

da doença nesta faixa etária, o que possivelmente demonstra o reflexo dos maus hábitos de vida da sociedade atual, levando à precocidade do primeiro episódio de AVE.

Dentro deste quadro destacam-se também as doenças associadas que vão ao encontro de outros estudos, onde os autores mostram a HAS, doenças coronarianas e o diabetes mellitus como principais fatores de risco para AVE e, associado a estes, o tabagismo e o etilismo (RADANOVIC, 2000; LESSA, 1985; WEINBERGER et al., 1983).

Na Fugl-Meyer foi observado que os indivíduos desta pesquisa obtiveram pontuações baixas na escala, principalmente nos itens de função motora, demonstrando alto nível de comprometimento. Cacho, Mello e Oliveira (2004) observaram que o déficit somatossensorial prejudica o controle motor do membro acometido e o sinergismo anormal muitas vezes é forte o suficiente para impedir os movimentos isolados fora dos padrões sinérgicos. Essas características apresentam-se evidentes no grupo que foi estudado, uma vez que na escala de Ashworth a maioria dos indivíduos apresentaram hipertonia classificada como 3, o que influencia negativamente na realização do movimento da escala da Fugl-Meyer.

O core set da CIF mostrou-se adequado para esta avaliação, apesar de ser importante considerar que os *core sets* da CIF são sugestões em construção e com propostas para validação. A validação vem sendo realizada de modo empírico para diversas condições de saúde, de acordo com a visão de profissionais ou mesmo dos pacientes (RIBERTO, 2011). Nesta pesquisa, os itens elencados com maior grau de severidade caracterizam adequadamente os indivíduos do GAC.

A avaliação com eletromiografia foi utilizada visto que comumente tem sido empregada para analisar a função muscular em determinadas tarefas e também para avaliar a eficácia de técnicas de recuperação funcional das mais variadas doenças. Neste contexto, algumas aplicações específicas compreendem a avaliação da eficácia dos exercícios para facilitar ou inibir a atividade muscular específica, podendo, então, verificar se as metas terapêuticas estão sendo alcançadas (PORTNEY e ROY, 2004; MAITLAND et al, 1999; HUNG e GROSS, 1999). Neste caso, embora o estudo seja uma investigação imediata, o objetivo do uso da EMG foi verificar se há ou não mudanças na atividade muscular após o procedimento de irradiação.

A irradiação foi pensada pelo fato do indivíduo hemiplégico crônico pós-AVE não apresentar movimentos ativos nos membros acometidos. Neste caso, a irradiação poderia facilitar um início de resposta muscular, que poderia ser estimulado, a seguir,

por meio de outras técnicas. Na literatura, poucas intervenções têm explorado os efeitos de abordagens com este objetivo numa população que já apresenta limitações mais pronunciadas e desabilidades importantes.

Os resultados mostraram de forma geral que houve o aumento da atividade muscular, quando comparada a P1 (repouso) com as demais posições que estimulavam a irradiação.

Ao se observar isoladamente os músculos o DP e o DA foram os que apresentaram melhores resultados quanto à ativação muscular do membro superior durante o uso do procedimento de irradiação.

O DP e DA do membro superior do GAC do lado contralateral a diagonal de MI mostraram maior atividade em relação ao GC na P1. Durante este posicionamento, para o GAC, havia a necessidade de manter um alinhamento diferente do padrão flexor do membro superior acometido, uma vez que o membro superior deveria estar em repouso sobre a maca. Divergindo da postura típica de rotação interna de ombro e rotação de tronco (LIANZA, 2007; O'SULLIVAN, 2004). Assim, o GAC realizou um maior esforço para manutenção da postura que o GC.

Quanto à diferença entre as posições, no lado contralateral a diagonal, tanto o DP, quanto o DA mostraram diferenças entre as posições de estimulação da irradiação com a P1 no GAC. Isto destaca o conceito biomecânico da irradiação, que segundo Vieira (1998), não existem contrações de músculos isoladamente, mas uma cadência de movimentos que se expande pelo corpo, assim recorre-se ao corpo inteiro quando se trata uma região específica. Além disso, o fato dos dois músculos serem necessários para estabilização do ombro, faz com que ocorra uma co-ativação. Durante a abdução de ombro todas as porções do deltoide são ativadas (OLIVEIRA, RODRIGUES e BÉRZIN, 2001). Para a manutenção do movimento no plano da escapula o deltoide anterior e médio estão otimamente alinhados para produzir a elevação do úmero e o deltoide posterior por ter um braço de alavanca menor contribui realizando a coaptação articular (MCCAN et al., 1993; NORKIN e LEVANGIE, 2004).

O PM mostrou-se com menor atividade muscular, corroborando com estudos de Pink em 1981 que em seu trabalho utilizou a eletromiografia para analisar se havia irradiação entre os membros superiores de indivíduos saudáveis, utilizando uma diagonal de FNP em um membro superior, enquanto avaliava a atividade muscular do outro. Os músculos avaliados, sendo um destes o peitoral maior apresentou atividade muscular, mas também não apresentou diferença significativa em relação às posturas

flexora e extensora da diagonal. Apesar de o GAC apresentar elevado índice de espasticidade, está não se influenciada pelo uso do procedimento de irradiação. Algo que pode ser considerado como importante, uma vez que se estimula a ativação dos músculos DP e DA, pouco ativos nesta população e, sem gerar um aumento do tônus. Nas posições, apenas entre as P1 e P4 houve diferença significativa tanto para o GAC quanto para o GC, mostrando mais uma vez que a estimulação pela irradiação é possível, visto que o GC não apresenta nenhum grau de espasticidade e foi estimulado na mesma proporção que o PM do GAC.

O OE, quando comparado o lado contralateral á diagonal de MI entre GAC x GC, mostrou uma maior ativação muscular do GAC em relação ao GC. Houve diferença significativa na P2; nas P3 e P4 o resultado também apresentou tendência a significância. Nas posições houve diferença significativa entre P2, P3 e P4 em relação á P1 do lado acometido. O fato do padrão do GAC ser de rotação de tronco fez com que houvesse uma ativação maior para manter o posicionamento. Segundo Kapandji (1995), Kendall, Kendall e Provance (1995) e Snijders et al (1995), em exercícios unilaterais o OE se ativa para prevenir o deslocamento do tronco e ainda estabiliza o segmento evitando movimentos acessórios de rotação.

Quando se avalia o lado homolateral a diagonal de MI, observa-se uma alta ativação muscular de DP e DA tanto do GAC, quanto do GC, principalmente em relação ao lado contralateral a diagonal. Esta ativação também pode ser explicada pelo procedimento de irradiação. A teoria que cerca o mecanismo biomecânico da irradiação é a das cadeias musculares, essa mostra uma relação íntima de músculos do mesmo hemicorpo, pois estes formam um conjunto de músculos solidários entre si pelo fato de encontrarem-se interligados por aponeuroses e serem recrutados, em sequência, pelo reflexo miotático (DENYS-STRUYF, 1995; VIEIRA,1998). Isto mostra que a diagonal utilizada no membro inferior foi capaz de estimular mais o lado homolateral (membro superior não acometido) do que o membro superior contralateral (acometido), no caso dos músculos DP e DA. Mas não deixando ser relevante a ativação causada no lado acometido.

A pequena amostra coíbe este estudo de colocar os achados aqui expostos como sendo fatos constantes desta população, mas apresenta, certamente, uma contribuição na área de pesquisa na reabilitação do hemiplégico. Mais estudos devem ser feitos utilizando está metodologia e verificando a irradiação como método de reabilitação nessa população.

CONCLUSÃO

Para indivíduos pós-AVE em uma fase crônica, a irradiação se mostrou importante para a ativação de músculos DP, DA e OE que se encontram plégicos. Apesar de observarmos uma maior ativação do lado homolateral a diagonal utilizada, os resultados do lado contralateral (lado acometido) são importantes na ausência de movimentação ativa. Como limitações deste estudo podemos citar o número de indivíduos que compuseram a amostra, caracterizando o mesmo como um estudo preliminar. Novos estudos também são necessários para avaliar a eficiência da irradiação contralateral utilizando o membro inferior parético na realização da diagonal.

REFERÊNCIAS

BARATO, G., et al. Plasticidade cortical e técnicas de fisioterapia neurológica na ótica da neuroimagem. **Rev Neurocienc.**, v.17, n.4, p. 342-8, 2009.

BENVEGNU, A.B., GOMES, L.A., SOUZA, T.C., CUADROS, T.B.B., PAVÃO, L.W., ÁVILA, S.N. Avaliação da medida de independência funcional de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE). **Revista Ciência & Saúde.**, v. 1, n. 2, p. 71-77, 2008.

CACHO, E.W.A., MELO, F.R.L.V., OLIVEIRA, R. Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fugl-Meyer. **Revista neurociências.**, v.12, n.2, p. 94-102, 2004

CABRAL, D. G., GRACIANI, Z., KELENCZ, C. A., AMORIN, C. F. Análise eletromiográfica das diagonais de tronco da técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva na lesão medular. **Terapia Manual.**, v.3, n.13, p. 527-537, 2005.

CRUZ-MACHADO, S. S., CARDOSO, A. P., SILVA, S. B. O uso do princípio de irradiação da facilitação neuromuscular proprioceptiva em programas de reabilitação: uma revisão. In: XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

CICERONE, K.D., et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. **Arch Phys Med Rehabil.**, v.86, n.8, p.1681-92, 2005.

DENYS-STRUYF, G. **Cadeias musculares e articulares: o método G.D.S.** São Paulo: Summus, 1995.

FALCÃO, I.V., et al. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. **Rev Bras Saúde Mater Infant.**, v.4, n.1, p.95-101, 2004.

FEYS, H.M., et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: A single-blind, randomized, controlled multicenter trial. **Stroke.**, v.29, n.4, p.785-792, 1998.

GOMES, M.M. Doenças do cérebro: prioridade de política de saúde pública no Brasil? **Rev Bras Neurol.**, v.28, n.1, p.11-16, 1992.

GREGG, R. A., MASTELLONE, A. F., GERSTEN, J. W. Cross exercise: A review of the literature and study utilizing electromyographic techniques. **Am. Journal Phys. Med.** v.36, n. 5, p.269-280, 1957.

HELLEBRANDT, F.A., WATERLAND, J.C. Expansion of motor patterning under exercise stress. **Arm J. Phys. Med. Rehabil.**, v.41, n. 2, p. 56-66, 1962.

HERMES, H.J, FRERIKS, B., DISSELHORST-KLUG, C., RAU, G. Development of recommendation for SEMG sensors and sensors placement procedures. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.10, n.5, p. 361-374, 2000.

HUNG, Y.Y., GROSS, M.T. Effects of foot position on eletromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis lower extremity weight bearing activities. **J. Orthop Sports Phys Ther.**, v.29, p. 93-102, 1999.

KAPANDJI, A. I. Fisiologia articular: tronco e coluna vertebral. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

KENDALL, F. P.; KENDALL, E.; PROVANCE, P. G. Músculos provas e funções. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

KRAFT, G., FITTS, S., HAMMOND, M. Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.73, n.3, p.220–227, 1992.

LESSA, I. Hipertensão arterial e acidente vascular encefálico em Salvador, Bahia. **Rev Assoc Méd Bras.**, v.31, n.7, p.232-5, 1985.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MAITLAND, M.E., AJEMAN, S.E., SUTER, E. Quadriceps femoris and hamstring muscle function in a person winter and unstable knee. **Phys Ther.**, v. 79, p. 66-75, 1999.

MAZZOLA, D., et al. Perfil dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico assistidos na clínica de fisioterapia neurológica da Universidade de Passo Fundo. **RBPS.**, v.20, n.1, p.22-27, 2007.

McCAN, P. D. et al. A Kinematic and Electromyographic Study of the Shoulder Rehabilitation Exercises. **Clin. Orthop. Relat. Research.**, v.288, p. 179-188, 1993.

MENINGRONI, P.C., NAKADA, C.S., HATA, L., FUZARO, A.C., MARQUES JÚNIOR, W., ARAUJO, J.E. Irradiação contralateral de força para a ativação do músculo tibial anterior em portadores da doença de Charcot-Marie-Tooth: efeitos de um programa de intervenção por FNP. **Rev Bras Fisioter.**, v.13, n. 5, p.438-43, 2009.

MORALES, M. B., CARVALHO, G. A., GOMES, E. B. Análise eletromiográfica dos efeitos contralaterais da facilitação neuromuscular proprioceptiva. **Fisioterapia Brasil.** v.4, n. 6, p.417-421, 2003.

NG, J.K., KIPPERS, V., PARNIANPOUR, M., RICHARDSON, C.A. EMG activity normalization for trunk muscles in subjects with and without back pain. **Med Sci Sports Exerc.**, v.34, n.7, p.1082-6, 2002.

NORKIN, C.; LEVANGIE, P. Complexo do ombro: estrutura e função parte V- ação muscular. **Terapia manual** [Periódico on line] 2004. Disponível em: http://www.terapiamaneual.com.br/br/artigos.php?v=1&pg=artigos/ombro_parte1-1.htm. Acesso em: 20 dezembro 2013.

OLIVEIRA, A. S., RODRIGUES, D., BÉRZIN, F. Atividade eletromiográfica das porções anterior, média e posterior do músculo deltoide na abdução do braço. **Rev bras fisioter.**, v.5, n.1, p.17-24, 2001.

OLSEN, T.S. Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. **Stroke.**, v.21, n.2, p.247-251, 1990.

O' SULLIVAN, S. B. Acidente vascular encefálico. In: O' SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. (Org.). **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. São Paulo, 2004. cap. 17, p. 519-582.

PANIN, N., LINDENAUER, H., WEISS, A. Electromyographic education of the "cross exercise" effect. **Arch Phys Med. Rehabil.**, v.42, p.47-52, 1961.

PARKER, V.M., WADE, D.T., HEWER, R.L. Loss of arm function after stroke: measurement, frequency, and recovery. **Int Rehabil Med.**, v.8, n. 2, p.69 -73, 1986.

PARTRIDGE, M. J. Electromyographic demonstration of facilitation. **The Physical Therapy Review.**, v.34, n.5, p.227-233, 1954.

PINK, M. Contralateral effects of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. **Phys. Ther.**, v.61, n.8, p.1158-1162, 1981.

PITTELLA, J.E.H., DUARTE, J.E. Prevalência e padrão de distribuição das doenças cerebrovasculares em 242 idosos, procedentes de um hospital geral, necropsiados em

Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de 1976 a 1997. **Arq Neuro-Psiquiatr.**, v.60, n.1, p.47-55, 2002.

PODIVINSKV, F. Factors affecting the course and the intensity of crossed motor irradiation during voluntary movement in healthy human subjects. **Physiol Bohemoslov.**, v.13, p.172-178, 1964.

PORTENEY, L. G., ROY, S.H. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O' SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. (Org.). **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. São Paulo, 2004, p. 213-256.

RADANOVIC, M. Características do atendimento de pacientes com acidente vascular cerebral em hospital secundário. **Arq Neuropsiquiatr.**, v. 58, n. 1, p. 99-106, 2000.

RIBERTO, M. Core sets da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Rev Bras de Enfermagem.**, v.64, n.5, p.938-46, 2011.

RODRIGUES, J.E., SÁ, M.S., ALOUCHE, S.R. Perfil dos pacientes acometidos por AVE tratados na clínica escola de fisioterapia da UMESP. **Rev Neurociências.**, v.12, n.3, p.117-22, 2004.

SHIMURA, K., KASAI, T. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles. **Human Movement Science.**, v.21, p.101-113, 2002.

SNIJDERS, C. J.; BAKKER, M. P.; VLEEMING, A.; STOECKART, R.; STAM, H. J. Oblique abdominal muscle activity in standing and sitting on hard and soft seats. **Clinical Biomechanics Bristol**, v. 10, p. 73-78, 1995.

STOKES, M. Neurologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier; 2000.

TEIXEIRA, I.N.D. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, Sup 2, p.2171-2178, 2008.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F., et al. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. **Acta Fisiátrica.**, v.7, n.3, p.108-118, 2000.

VIEIRA, A. O método de cadeias musculares e articulares de G.D.S.: uma abordagem somática. **Movimento.**, v.4, n.8, p.41-9, 1998.

VOSS, D. E., IONTA, M. K., MYERS, B. J. **Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.** 3. ed. São Paulo: Editora Panamericana, 1987.

WADE, D.T., LANGTON-HEWER, R., WOOD, V.A., SKILBECK, C.E., ISMAIL, H.M. The hemiplegic arm after stroke: measurement and recovery **J Neurol Neurosurg Psychiatry.**, v. 46, p. 521–524, 1983.

WEINBERGER J, et al. Factors contributing to stroke in patients with atherosclerotic disease of great vessels: the role of diabetes. **Stroke.**, v.14, p.709-712, 1983.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os indivíduos pós-AVE em fases aguda e crônica, a irradiação se mostrou importante para a ativação de músculos DP, DA e OE que se encontram plégicos. Apesar de observarmos uma maior ativação do lado homolateral a diagonal utilizada, os resultados do lado contralateral (lado acometido) são importantes na ausência de movimentação ativa.

8 COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES

ANTEPROJETO INICIAL: ALTERAÇÕES E/OU ADEQUAÇÕES

A proposta inicial presente no anteprojeto era em relação ao estudo de indivíduos pós-AVE hemiparéticos. A proposta era avaliar através de eletromiografia e cinemática indivíduos hemiparéticos pré e pós intervenção com treino resistido, porém devido a problemas com os aparelhos, este projeto foi interrompido. Através de discussões como os professores, surgiu a ideia de um novo projeto de intervenção com a proposta de irradiação em indivíduos hemiplégicos. Inicialmente o projeto contou com uma intervenção por 8 sessões dos indivíduos participantes. Inicialmente o projeto caminhou adequadamente, mas houve um alto índice de abandono das coletas e das intervenções e ao iniciar o processo de trombolização do Hospital das Clínicas muitos pacientes que poderiam ser elencados para nosso tratamento, felizmente apresentaram menor comprometimento funcional, o que prejudicou nosso número de amostra. Assim, surgiu o projeto aqui apresentado, uma avaliação do procedimento de irradiação em um único momento, mas não deixando de lado os projetos anteriores. Neste tempo, além da realização da avaliação, mantivemos as intervenções naqueles indivíduos que mostravam interesse. Ainda lutamos contra um “n” pequeno, mas as variáveis estudadas nós dá embasamento para indicarmos nossa pesquisa como de relevância científica.

CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA

O AVE tem um grande impacto na saúde pública, sendo de grande relevância principalmente para os profissionais da área da saúde. Sua sequela mais comum é a hemiplegia e está é o foco da maioria dos tratamentos pós-AVE. Por sua vez, a irradiação, por se tratar de uma proposta que pode ocorrer de uma maneira isolada ou com auxílio da FNP, apresenta um amplo espectro de uso, que ainda é pouco explorado na literatura. Assim, este estudo uniu uma doença de grande demanda clínica e com

nível de seqüela funcional grave que necessita de um tratamento que não somente baseie-se em movimento passivo, mas que possa ativar os músculos de uma forma mais dinâmica. Desta forma, este trabalho não possui apenas relevância científica, mas também relevância clínica.

EVOLUÇÃO INTELECTUAL

O Programa de Pós-Graduação em Educação Física de Universidade Federal do Triângulo Mineiro me abriu um leque de oportunidades, inicialmente por me oferecer conhecimento sobre a área da Educação Física, está que não é minha área de formação, mas que com certeza nessa jornada aprendi muito sobre esta área do conhecimento. Destaco também a vontade e o entusiasmo dos docentes em transmitir o conhecimento sobre diferentes assuntos. O contato com mestrandos de outras formações que produziram em sala de aula uma rica discussão com diferentes pontos de vista. E, além disso, o contato com o projeto desenvolvido e todas suas etapas permitiu ampliar meus conhecimentos na área de neurologia.

METAS ATINGIDAS

Desde a graduação em Fisioterapia foquei meus objetivos para um curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Quando tive a oportunidade de ingressar no curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física, tracei e cumpri algumas metas iniciais como, aprender sobre a área da Educação Física, frequentar e ser aprovada nas disciplinas escolhidas, concluir totalmente os créditos obrigatórios, desenvolver o projeto do mestrado, coletar e analisar os dados do projeto, ser aprovada na qualificação. Iniciei neste período também a ampliação da minha visão sobre o que é ciência e sobre como fazer ciência. E por fim, pretendo cumprir as metas de divulgar a produção da pesquisa, e finalizar e apresentar a Dissertação.

PARTICIPAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Durante o curso de Mestrado participei de reuniões semanais direcionadas a discussão dos projetos e de artigo envolvendo os projetos dos discentes do Mestrado em Educação Física, principalmente vinculados ao meu orientador. Participei de grupos de discussão sobre temas relacionados a neurologia, com participação de alunos da graduação. Auxiliei na orientação de Iniciação Científica de alunos da graduação. Ministrei aulas no curso de Graduação em Fisioterapia e na Residência

Multiprofissional. Como perspectiva futura na carreira acadêmica, tenho o objetivo de ingressar brevemente em um curso de Doutorado. Entendo que esse é um passo extremamente importante tanto para a ampliação do conhecimento científico quanto para a atuação profissional. Além disso, pretendo atuar nos campos de Ensino, Pesquisa e Extensão em Nível Superior, especialmente em Universidade públicas.

PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Congresso e Curso

II Congresso Internacional e V Congresso Latino-Americano de Educação Física do Triângulo Mineiro, 2012. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG. de 06 a 09 de junho de 2012.

Curso de Bioestatística. De 30 de novembro a 01 de dezembro de 2012.

Minicurso UFTM-Normas ABNT. De 17 a 18 de outubro de 2013.

Artigo Publicado

Rafael Inácio Barbosa; Karoline Cipriano Raimundo; Marisa de Cássia Registro Fonseca; Daniel Martins Coelho; Aline Miranda Ferreira; Amira Mohamede Hussein; Nilton Mazzer; Cláudio Henrique Barbieri. Perfil dos pacientes com lesões traumáticas do membro superior atendidos pela fisioterapia em hospital do nível terciário. PUBLIACADO EM: acta fisiatr. 2013;20(1):14-19.

Resumo apresentado em congresso

Núbia Tomain Otoni dos Santos; Karoline Cipriano Raimundo; Dernival Bertoncello. Muscular performance after 12 sessions of training using the equipment performer of pilates method. O resumo será apresentado no 5th international congress on physical activity and public health (icpaph)

Outros

Elisângela de Assis Amaro; Karoline Cipriano Raimundo; Núbia Tomain Otoni dos Santos; Patrícia Beatriz Silva Bonfim; Isabel Aparecida Porcatti deWalsh; Dernival Bertoncello. Universitários canhotos: dificuldades encontradas e propostas para as atividades cotidianas. Enviado para a revista: caderno de terapia ocupacional e está em análise pelos revisores.

Karoline Cipriano Raimundo; Karina Damião Brandão. Programas de intervenções de atividade física em adultos brasileiros: uma revisão sistemática. Será submetido a revista brasileira de atividade física e saúde.

Karoline Cipriano Raimundo, Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza, Darnival Bertonecello. Intervenções em indivíduos com hemiparesia pós-Acidente Vascular Encefálico. Em fase de conclusão.

REFERÊNCIAS

ADLER, S. S.; BECKERS, D.; BUCK, M. **Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva: um guia ilustrado**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.

AMARENCO, P., BOGOUSSLAVSKY, J., CAPLAN, L.R., DONNAN, G.A., HENNERICI, M.G. Classification of Stroke Subtypes. **Cerebrovasc Dis.**, v.27, n.5, p. 493–501, 2009.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. Heart Disease and Stroke Statistics - 2011 Update. **American Heart Association**, 2011.

BENVEGNO, A.B., GOMES, L.A., SOUZA, T.C., CUADROS, T.B.B., PAVÃO, L.W., ÁVILA, S.N. Avaliação da medida de independência funcional de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE). **Revista Ciência & Saúde.**, v. 1, n. 2, p. 71-77, 2008.

BERTOCHI, M. O., CASTRO, H. A. L., GONÇALVES, M., DENADAL, B. S., RESENDE, L. A. L. Estudo funcional do músculo quadríceps femural pela eletromiografia cinesiológica. **Neurobiol.**, v. 60, n.4, p. 121-132, 1997.

BOBATH, B. Hemiplegia no adulto: Avaliação e tratamento. São Paulo: Manole, 1990.

BRANDSTATER, M.E. Reabilitação no Derrame. In: DELISA, J.A., GANS, B.M. Tratado de Medicina de Reabilitação: princípios e prática. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002. p. 1227-53.

CACHO, E.W.A., MELO, F.R.L.V., OLIVEIRA, R. Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fugl-Meyer. **Revista neurociências.**, v.12, n.2, p. 94-102, 2004

CARR, J.H., SHEPHERD, R.B. **Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance**. 2. ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000.

CUNHA JUNIOR, I.T., LIM, P. A., QURESHY, H., HENSON, H., MONGA, T., PROTAS, E.J. Gait out comes after acute stroke rehabilitation with supported treadmill ambulation training: a randomized controlled pilot study. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 83, n. 9, p.1258-65, 2002.

CRUZ-MACHADO, S. S., CARDOSO, A. P., SILVA, S. B. O uso do princípio de irradiação da facilitação neuromuscular proprioceptiva em programas de reabilitação: uma revisão. In: XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

DAMASCENO, B.P., BORGES, G. Acidentes vasculares cerebrais. **Ver Bras Med.**, v. 45, n.6, p.190-6, 1991.

DORETTO, D. **Fisiopatologia Clínica do Sistema Nervoso: Fundamentos da Semiologia.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1996.

FERBER, R., OSTERNIG, L.R., GRAVELLE, D.C. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.12, n. 5, p.391–397, 2002.

FERNANDES, J.C. **Modificação de fatores de risco para as doenças cerebrovasculares isquêmicas. Doenças Cerebrovasculares: condutas.** São Paulo: Geo-Gráfica e Editora, 1996.

FEYS, H.M., et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: A single-blind, randomized, controlled multicenter trial. **Stroke.**, v.29, n.4, p.785-792, 1998.

GODOI, J.A.F., ISHIDA, R.S. Comparação da eficácia de alongamento passivo e facilitação neuromuscular. **Revista Brasileira de Postura e Movimento,** São Paulo, v.1, n.1, p.5-12, 1997.

GREGG, R. A., MASTELLONE, A. F., GERSTEN, J. W. Cross exercise: A review of the literature and study utilizing electromyographic techniques. **Am. Journal Phys. Med.** v.36, n. 5, p.269-280, 1957.

HERMES, H.J, FRERIKS, B., DISSELHORST-KLUG, C., RAU, G. Development of recommendation for SEMG sensors and sensors placement procedures. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.10, n.5, p. 361-374, 2000.

HUGHES, A.M., FREEMAN, C.T., BURRIDGE, J.H., CHAPPELL, P.H., LEWIN, P.L., ROGERS, E. Shoulder and elbow muscle activity during fully supported trajectory tracking in people who have had a stroke. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.20, n.3, p.465–476, 2010.

JACKSON, J. Técnicas Específicas de Tratamento. In: STOKES, M. Neurologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier, 2000, p. 331-345.

KABAT, H., KNOTT, M. Proprioceptive Facilitation technics for treatment of paralysis. **The Physical Therapy Review.**, v.33, n.2, p.53-64, 1953.

KRAFT, G., FITTS, S., HAMMOND, M. Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.73, n.3, p.220–227, 1992.

LENT, R. A neurobiologia da linguagem e das funções lateralizadas. In: _____. **Cem Bilhões de Neurônios**. São Paulo: Atheneu. 2005, p. 619-650.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

LINN, S.L., GRANAT, M.H., LEES, K.R. Prevention of shoulder subluxation after stroke with electrical stimulation. **Stroke.**, v.30, p.963-968, 1999.

LUNDY-EKMAN, L. **Neurociência: Fundamentos para a reabilitação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAYO, N. E. WOOD-DAUPHINEE, S., AHMED, S., GORDON, C., HIGGINS, J., MCEWEN, S., SALBACH, N. Disablement following stroke. **Disabil.Rehabil.**, v.21, n.5-6, p.258-268, 1999.

MERRIT, H.H., ROHLAND, L.P. Merrit Tratado de Neurologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

MORALES, M. B., CARVALHO, G. A., GOMES, E. B. Análise eletromiográfica dos efeitos contralaterais da facilitação neuromuscular proprioceptiva. **Fisioterapia Brasil.** v.4, n. 6, p.417-421, 2003.

MUNN, J., HERBERT, R. D., GANDEVIA, S. C. Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. **J Appl Physiol.** v.96, n.5, p.1861-1866, 2004.

NG, J.K., KIPPERS, V., PARNIANPOUR, M., RICHARDSON, C.A. EMG activity normalization for trunk muscles in subjects with and without back pain. **Med Sci Sports Exerc.**, v.34, n.7, p.1082-6, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Enfoque passo a passo da OMS para a vigilância de acidentes vascular cerebrais. Dados de catalogação na publicação da Biblioteca da OMS. **Organização Mundial de Saúde**, 2005.

O' SULLIVAN, S. B. Acidente vascular encefálico. In: O' SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. (Org.). **Fisioterapia: avaliação e tratamento.** São Paulo, 2004. cap. 17, p. 519-582.

OSTERNIG, L.R., ROBERTSON, R., TROXEL, R., HANSEN, P. Muscle activation during proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching techniques. **Am J Phys Med.**, v.66, n.5, p.298-307, 1987.

PARTRIDGE, M. J. Electromyographic demonstration of facilitation. **The Physical Therapy Review.**, v.34, n.5, p.227-233, 1954.

PINK, M. Contralateral effects of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. **Phys. Ther.**, v.61, n.8, p.1158-1162, 1981.

SACCO, R. L. Patogênese, Classificação e epidemiologia das doenças vasculares cerebrais. In: ROWLAND, L. P.: **Merritt Tratado de Neurologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan, p: 177, 1997.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F., et al. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. **Acta Fisiátrica.**, v.7, n.3, p.108-118, 2000.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F., et al. Treinamento físico e destreinamento em hemiplégicos crônicos: impacto na qualidade de vida. **Rev Bras Fisioterapia.**, v.9, n. 3, p. 347-353, 2005.

VOSS, D. E., IONTA, M. K., MYERS, B. J. **Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva**. 3. ed. São Paulo: Editora Panamericana, 1987.

APÊNDICE A
TERMO DE ESCLARECIMENTO

Você está sendo convidado a participar do estudo: Efeito da irradiação do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva em indivíduos hemiplégicos pós- acidente vascular encefálico: evidências eletromiográficas. Os avanços na área da saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é avaliar a atividade muscular do membro superior comprometido quando realiza movimentos no membro inferior contralateral, para assim, iniciar um tratamento fisioterapêutico. Caso você participe, será necessário fazer uma avaliação física envolvendo os movimentos dos seus braços, serão registradas 3 posições diferentes do braço associado com movimentos do membro inferior contralateral. Não será feito nenhum procedimento que lhe traga qualquer desconforto ou risco à sua vida.

Você poderá ter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois você será identificado com um número.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Eu, _____ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento a que serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu tratamento. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar do estudo.

Uberaba,/...../.....

Assinatura do voluntário ou seu responsável legal

Documento de identidade

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador orientador

Telefone de contato dos pesquisadores: (34)88047976

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone 3318-5854.

APÊNDICE B

AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA DO PACIENTE COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO
(AVE)

Dados do paciente e da doença:

Nome

RG

Idade

Sexo

Dominância:

Tipo de AVE:

Local do AVE:

Lado da lesão:

Lado comprometido funcionalmente:

Data do AVE:

Provável etiologia e fatores de risco associados

Intervenções realizadas (cirurgias, medicamentos, outras...).

Breve relato da história (HMA, HP, HF, ..)

Uso de órtese :

Dados Vitais: PA:

FC:

Queixa Principal :

Pontuação na escala de Ashworth:

ANEXO A

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E SAÚDE (CIF)

FUNÇÕES DO CORPO

b110 Funções da consciência
b114 Funções de orientação
b117 Funções intelectuais
b126 Funções de temperamento e da personalidade
b130 Funções de energia e impulsos
b134 Funções do sono
b140 Funções de atenção
b144 Funções da memória
b147 Funções psicomotoras
b152 Funções emocionais
b156 Funções de percepção
b160 Funções do pensamento
b164 Funções cognitivas superiores
b167 Funções mentais da linguagem
b172 Funções de cálculo
b176 Funções mentais de sequenciamento de movimentos complexos
b180 Funções de experiência pessoal e do tempo
b210 Funções da visão
b215 Funções das estruturas adjacentes ao olho
b230 Funções auditivas
b235 Funções vestibulares
b240 Sensações associadas à audição e a função vestibular
b260 Função proprioceptiva
b265 Função tátil
b270 Funções sensoriais relacionadas à temperatura e outros estímulos
b280 Sensação de dor
b310 Funções da voz
b320 Funções de articulação (da fala)
b330 Funções da fluência e ritmo da fala
b340 Funções alternativas de vocalização
b410 Funções do coração
b415 Funções dos vasos sanguíneos
b420 Funções da pressão sanguínea
b430 Funções do sistema hematológico
b435 Funções do sistema imunológico
b440 Funções respiratórias
b450 Funções respiratórias adicionais
b455 Funções de tolerância a exercícios

b510 Funções de ingestão
b515 Funções digestivas
b525 Funções de defecação
b530 Funções de manutenção do peso
b535 Sensações associadas ao sistema digestivo
b540 Funções metabólicas gerais
b545 Funções de equilíbrio hídrico mineral e eletrolítico
b550 Funções termorreguladoras do corpo
b620 Funções urinárias
b630 Sensações associadas às funções urinárias
b640 Funções sexuais
b710 Funções relacionadas à mobilidade das articulações
b715 Funções relacionadas à estabilidade das articulações
b730 Funções relacionadas à força muscular
b735 Funções relacionadas ao tônus muscular
b740 Funções de resistência muscular
b750 Funções relacionadas ao reflexo motor
b755 Funções aos reflexos de movimentos involuntários
b760 Funções relacionadas ao controle dos movimentos voluntários
b770 Funções relacionadas ao padrão de marcha
b810 Funções protetoras da pele

ATIVIDADES E PARTICIPAÇÕES

d110 Observar
d115 Ouvir
d120 Outras percepções sensoriais intelectuais
d130 Imitar
d135 Ensaiar
d155 Aquisição de habilidades
d160 Concentrar a atenção
d166 Ler
d170 Escrever
d172 Calcular
d175 Resolver problemas
d177 Tomar decisões
d210 Realizar uma única tarefa
d220 Realizar tarefas múltiplas
d230 Realizar a rotina diária
d240 Lidar com o estresse e outras demandas psicológicas
d310 Comunicação- recepção de mensagens orais
d315 Comunicação- recepção de mensagens não verbais
d325 Comunicação- recepção de mensagens escritas
d330 Fala

d335 Produção de mensagens não verbais
d345 Escrever mensagens
d350 Conversação
d360 Utilização de dispositivos e técnicas de comunicação
d410 Mudar a posição básica do corpo
d415 Manter a posição do corpo
d420 Transferir a própria posição
d430 Levantar e carregar objetos
d440 Uso fino da mão
d445 Uso da mão e do braço
d450 Andar
d455 Deslocar-se
d460 Deslocar-se por diferentes locais
d465 Deslocar-se utilizando algum equipamento
d470 Utilização de transporte
d475 Dirigir
d510 Lavar-se
d520 Cuidado das partes do corpo
d530 Cuidados relacionados aos processos de excreção
d540 Vestir-se
d550 Comer
d560 Beber
d570 Cuidar da própria saúde
d620 Aquisição de bens e serviços
d630 Preparação de refeições
d640 Realização de tarefas domésticas
d710 Relações interpessoais básicas
d750 Relações sociais informais
d760 Relações familiares
d770 Relações íntimas
d845 Conseguir, manter e sair de um emprego
d850 Trabalho remunerado
d855 Trabalho não remunerado
d860 Transações econômicas básicas
d870 Auto-suficiência econômica
d910 Vida comunitária
d920 Recreação e lazer
d930 Religião e espiritualidade
d940 Direitos humanos

ANEXO B

ESCALA DE AVALIAÇÃO DE FUGL-MEYER EM PORTUGUÊS

Área	Teste	Critérios de Pontuação	Pont. máxima possível	Pont. Alcançada ___/___/___
MEMBRO SUPERIOR (Sentado)	Motor			
	I. Reflexos a. Bíceps ___ b. Tríceps ___	0 – Nenhuma atividade reflexa pode ser desencadeada 2 – A atividade reflexa pode ser desencadeada		
	II. Sinergia flexora Elevação ___ Retração do ombro ___ Abdução (pelo menos 90°) ___ Rotação externa com abd ombro ___ Flexão do cotovelo ___ Supinação do antebraço ___	0 – Não pode ser realizada 1 – Parcialmente realizada 2 – Realizada		
	III. Sinergia extensora Adução do ombro/rotação interna ___ Extensão do cotovelo ___ Pronação do antebraço ___	0 – Não pode ser realizada 1 – Parcialmente realizada 2 – Realizada		
	IV. Sinergia de movimentos combinados a. Mão até coluna lombar ___ b. Flexão do ombro a 90° e do cotovelo a 0° ___	a. 0 – Nenhuma ação específica realizada. 1 – A mão deve passar a crista ilíaca anterossuperior. 2 – A ação é realizada. b. 0 – Se no início do movimento, o braço é imediatamente abduzido ou o		

	<p>c. Pronação/supinação do antebraço com o cotovelo a 90° e do ombro a 0° _____</p>	<p>cotovelo é flexionado. 1 – Se na fase final do movimento, o ombro abduz e/ou cotovelo é flexionado. 2 – A tarefa é realizada perfeitamente</p> <p>c. 0 – Não é possível posicionar corretamente o ombro e o cotovelo, e/ou a pronação ou supinação não são realizadas. 1 – A pronação ou supinação ativa podem ser realizadas mesmo diante da limitação de amplitude de movimento, e ao mesmo tempo em que o ombro e o cotovelo são corretamente posicionados. 2 – Pronação e supinação completas com posicionamento correto do cotovelo e do ombro (tarefa realizada completamente).</p>		
	<p>V. Movimento sem sinergia</p> <p>a. Abdução do ombro a 90° e do cotovelo a 0°, com o antebraço pronado _____</p> <p>b. Flexão do ombro, 90-180° e cotovelo 0°, com o antebraço em posição média _____</p>	<p>a. 0 – No início do movimento, não é tolerado nenhuma flexão de ombro ou qualquer desvio do antebraço em pronação. 1 – O movimento pode ser parcialmente realizado, ou se durante a movimentação, o cotovelo é flexionado ou o antebraço não se mantém pronado (fase tardia do movimento).</p>		

	<p>c. Pronação/supinação do antebraço e cotovelo a 0° e flexão do ombro entre 30 e 90° _____</p>	<p>2- A tarefa pode ser realizada sem desvio.</p> <p>b. 0 – No início do movimento, o ombro abduz e/ou ocorre flexão do cotovelo ou qualquer desvio do antebraço em pronação. 1 – O movimento pode ser parcialmente realizado, ou se durante a movimentação, o ombro abduz e/ou o cotovelo é flexionado ou não é possível manter a pronação do antebraço. 2 – A tarefa é realizada perfeitamente.</p> <p>c. 0 – Não é possível posicionar corretamente o ombro e o cotovelo, e/ou a pronação ou supinação não são realizadas. 1 – A pronação ou supinação ativa podem ser realizadas mesmo diante da limitação de amplitude de movimento, e ao mesmo tempo em que o ombro e o cotovelo são corretamente posicionados. 2 – Pronação e supinação completas com posicionamento correto do cotovelo e do ombro.</p>		
	<p>VI. Atividade reflexa normal</p> <p>Bíceps e/ou flexores dos dedos da mão e</p>	<p>(Este estágio é incluído apenas se o paciente tem uma pontuação igual a 6 no estágio V)</p>		

	tríceps ____	<p>0 – Ao menos 2 dos 3 reflexos fásicos são marcadamente hiperativos.</p> <p>1 – Um reflexo é marcadamente hiperativo ou pelo menos 2 reflexos são vigoros.</p> <p>2 – Até 1 reflexo é vigoroso e nenhum é hiperativo.</p>		
PUNHO	<p>VII. a. Estabilidade, cotovelo a 90°, ombros a 0°, pronação, c/ resistência. (assistência, se necessário) ____</p> <p>b. Máxima flexo-extensão de punho, cotovelo 90°, ombro 0°, dedos fletidos e pronação (auxílio se necessário) ____</p> <p>c. Dorsiflexão do punho com cotovelo a 0°, ombro a 30° e pronação, com resistência (auxílio) ____</p> <p>d. Máxima Flexão/extensão de punho, cotovelo a 0°, ombros a 30° e pronação (auxílio) ____</p> <p>e. Circundução ____</p>	<p>a. 0 – O paciente não consegue flexionar dorsalmente o punho até os solicitados 15°.</p> <p>1 – A flexão dorsal é realizada, porém sem nenhuma resistência.</p> <p>2– O posicionamento pode ser mantido com algum grau de resistência (suave).</p> <p>b. 0 – Não ocorre movimento voluntário.</p> <p>1 – O paciente não pode mover ativamente a articulação do punho ao longo da ADM total.</p> <p>2 – A tarefa pode ser realizada.</p> <p>c. Idem a.</p> <p>d. Idem b.</p> <p>e. 0 – Não pode ser realizada.</p> <p>1 – Movimento irregular ou circundução incompleta.</p> <p>2 – Movimento completo com suavidade.</p>		

MÃO	<p>VIII. a. flexão em massa dos dedos da mão _____</p> <p>b. Extensão em massa dos dedos da mão _____</p> <p>c. Preensão 1: Extensão das art. MTF (II a V) e flexão das IFPs e IFDs. Preensão contra resistência. _____</p> <p>d. Preensão 2: O paciente é instruído a aduzir o polegar e segurar um papel interposto entre o polegar e o dedo indicador (MTF e IF 0°) _____</p> <p>e. Preensão 3: O paciente opõe a digital do polegar contra a do dedo indicador, com um lápis interposto _____</p> <p>f. Preensão 4: Segurar com firmeza um objeto cilíndrico, opondo as superfícies palmares do primeiro e segundo dedo _____</p> <p>g. Preensão 5: o paciente segura com firmeza uma bola de tênis (Preensão esférica) _____</p>	<p>a. 0 – Não ocorre flexão. 1 – Alguma flexão, porém não o movimento completo. 2 – Flexão ativa completa (em relação à mão não afetada).</p> <p>b. 0 – Não ocorre extensão. 1 – Ocorre relaxamento. O paciente consegue liberar um preensão ativa com flexão maciça. 2 – Extensão ativa completa (comparado com mão não afetada).</p> <p>c. 0 – Posição requerida não pode ser realizada. 1 – A preensão é fraca. 2 – A preensão pode ser mantida contra considerável resistência.</p> <p>d. 0 - A função não pode ser realizada. 1 – O papel pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão. 2 – Um pedaço de papel é segurado firmemente contra um puxão.</p> <p>e. 0 – A função não pode ser realizada. 1 – O lápis pode ser mantido no lugar, mas não contra um</p>		
-----	---	---	--	--

		<p>leve puxão. 2 – O lápis é segurado firmemente.</p> <p>f. 0 – A função não pode ser realizada. 1 – O objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão. 2 – O objeto é segurado firmemente contra um puxão.</p> <p>g. 0 – A função não pode ser realizada. 1 – O objeto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão. 2 – O objeto é segurado firmemente contra um puxão.</p>		
MÃO	<p>IX. Coordenação/velocidade (index-nariz)</p> <p>a. Tremor ____</p> <p>b. Dismetria ____</p> <p>c. Velocidade: Index-nariz - 5 repetições sucessivas o mais rápido que conseguir ____</p>	<p>a. 0 – Tremor marcante 1 – Tremor leve 2 – Sem tremor</p> <p>b. 0 – Dismetria marcante 1 – Dismetria leve 2 – Sem dismetria</p> <p>c. 0 – 6 seg. mais lento que o lado não afetado 1 – 2 a 5 seg. mais lento que o lado não afetado 2 – menos de 2 segundos de diferença</p>		
		<p>PONTUAÇÃO TOTAL MÁXIMA DO MEMBRO SUPERIOR</p>	66	

		ADM	DOR		
OMBROS	Flexão graus ___	___	___90	Mobilidade: 0 – apenas alguns graus de movimento 1 – grau de mobilidade passiva diminuída 2 – grau de movimentação passiva normal Dor: 0 – dor pronunciada durante todos os graus de movimento e dor marcante no final da amplitude 1 – alguma dor 2 – nenhuma dor	44 + 44
COTOVELO	Abdução a 90° graus ___	___	___30		
PUNHO	Rotação externa Rotação interna	___ ___	___ ___		
DEDOS DA MÃO	Flexão Extensão	___ ___	___ ___		
ANTEBRAÇO	Flexão Extensão	___ ___	___ ___		
QUADRIL	Flexão Abdução	___ ___	___ ___		
JOELHO	Rotação externa Rotação interna	___ ___	___ ___		
TORNOZELO	Flexão Extensão	___ ___	___ ___		
PÉ	Dorsiflexão Plantiflexão	___ ___	___ ___		
	Pronação Supinação	___ ___	___ ___		