

TERAPIA VIBRATÓRIA APÓS CÂNCER DE MAMA: INFLUÊNCIA SOBRE A INTENSIDADE DOLOROSA E ATIVIDADE MIOELÉTRICA

I. S. Mendes^{1*}, S. T. T. Freitas^{2*}, F. P. S. Lima^{3*}, A. O. Andrade^{4**}, M. O. Lima^{5*}

*Laboratório de Engenharia de Reabilitação Sensório Motora – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, Brasil.

** Laboratório de Engenharia Biomédica – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil.
E-mail: izabela@univap.br

Resumo: As abordagens terapêuticas devido ao câncer de mama promovem diversas alterações físicas e funcionais as mulheres. A terapia vibratória é uma técnica inovadora para a reabilitação, visando acelerar o processo de recuperação das complicações. O objetivo deste estudo foi mensurar os efeitos da terapia vibratória em relação à intensidade dolorosa e atividade mioelétrica de mulheres após câncer de mama. Foi realizado um estudo longitudinal, experimental, constituído por 14 mulheres pós câncer de mama, que realizaram os procedimentos de avaliação e tratamento. Os resultados mostraram atenuação do limiar de dor ($p < 0,0001$) após o tratamento por meio da terapia vibratória. Em relação à atividade mioelétrica, observamos que houve uma tendência na diminuição dos movimentos compensatórios, influenciando o mecanismo de ativação muscular. Portanto, conclui-se que a reabilitação por meio da terapia vibratória, pode minimizar os quadros de dor, assim como promover melhora na ativação muscular pós câncer de mama, beneficiando a conduta fisioterapêutica.

Palavras-chave: câncer de mama, reabilitação, terapia vibratória.

Abstract: *Therapeutic approaches due to breast cancer cause various physical and functional changes to women. The vibration therapy is an innovative technique for rehabilitation, to accelerate the recovery process of complications. The aim of this study was to measure the effects of vibration therapy in regards to pain intensity and myoelectric activity in women after breast cancer. A longitudinal, experimental study, consisting of 14 post breast cancer women, who performed the assessment and treatment procedures. The results showed attenuation of pain threshold ($p < 0.0001$) after the vibratory therapy treatment. Regarding the myoelectric activity, we observed that there was a trend in the reduction of compensatory movements, influencing the mechanism of muscle activation. Therefore, it is concluded that rehabilitation through vibration therapy can minimize the pain scenarios, as well as promoting improved muscle activation after breast cancer, benefiting the practice of physical therapy.*

Keywords: *breast cancer, rehabilitation, vibration therapy.*

Introdução

As abordagens terapêuticas pré e pós-operatórias de câncer de mama são bastante complexas e geram comorbidades que provocam deficiências e limitações funcionais, sendo a dor crônica um sintoma clínico debilitante, que prevalece entre 25% a 60% das mulheres após a retirada do câncer de mama. Outro fator importante é a limitação dos movimentos de flexão e abdução devido ao procedimento cirúrgico, que diminuem a funcionalidade e os mecanismos de ativação muscular, onde as possíveis causas são devido a déficits neurológicos, fraqueza muscular e quadros de dor [1].

A terapia vibratória é um dos recursos inovadores que podem ser utilizados no processo de reabilitação. De acordo com Saxena, Louis e Fournier^[3] a vibração promove o aumento da atividade neuromuscular e estimulação de receptores sensoriais alterando o limiar de dor, além de gerar o aumento de força, resistência e flexibilidade muscular.

Evidências científicas mostram os benefícios da vibração em diversas condições clínicas, porém esse estudo é pioneiro no que diz respeito ao desenvolvimento e aplicabilidade da terapia vibratória nas complicações secundárias ao câncer de mama, além do entendimento das adaptações de ativação muscular e dor, quantificadas com o auxílio de instrumentos biomédicos, como eletromiografia de superfície. Diante do exposto, demonstra-se a necessidade da realização de intervenções terapêuticas com início precoce visando prevenir e/ou tratar as disfunções apresentadas, melhorando, posteriormente, o desempenho e funcionalidade de membros superiores [2].

Portanto, o objetivo deste estudo foi mensurar os efeitos da vibração no quadro algico e atividade elétrica muscular do membro acometido.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo clínico, longitudinal do tipo experimental. A amostra foi constituída por 14 mulheres (idade média de $56,3 \pm 10,9$) que realizaram cirurgia para retirada do câncer de mama.

O estudo foi realizado no Laboratório de Engenharia de Reabilitação Sensório Motora da Universidade do Vale do Paraíba, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob protocolo nº CAAE

07694812.7.0000.5501 e registro no *Clinical Trials* (NCT01893944). Após receber as informações sobre o estudo, todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O recrutamento das voluntárias seguiu os critérios de inclusão estabelecidos, como: mulheres que realizaram procedimento cirúrgico conservador ou não conservador devido o câncer de mama e linfadenectomia axilar em período superior a um ano; faixa etária de 40 a 70 anos; encaminhamento médico, e aquelas que concordaram e assinaram o TCLE. Entre os critérios de exclusão foram considerados: mulheres que não apresentavam encaminhamento médico; serem portadoras de outros tipos de carcinomas ou estarem realizando tratamento quimioterápico ou radioterápico.

Após o recrutamento das voluntárias, foi realizada a coleta de dados pré- tratamento, baseada na avaliação da intensidade dolorosa e atividade mioelétrica. Ao término do tratamento todas as voluntárias foram reavaliadas, seguindo os mesmos parâmetros da avaliação inicial.

Os instrumentos utilizados para avaliação das voluntárias foram:

- Ficha de Triagem: Contendo os dados pessoais das voluntárias, questionamentos sobre a patologia e sobre possíveis consequências da cirurgia.

- Escala Analógica Numérica de Dor: Consistiu em uma linha horizontal numerada, de 0 a 10, com as extremidades indicando “ausência de dor” e a “pior dor possível”. As voluntárias foram orientadas a classificar a dor em notas dentro do valor existente na escala, de acordo com a intensidade da sensação.

- Eletromiografia (EMG) de superfície: O sinal mioelétrico foi adquirido por um eletromiógrafo da marca EMG System do Brasil Ltda, modelo EMG830 WF de 8 canais, composto por um conversor A/D (conversor analógico-digital) de 16 bits de resolução. Os sinais foram amostrados a uma taxa de 2.000 Hz.

Para aquisição de sinais foram utilizados eletrodos reutilizáveis de Ag/AgCl (prata/cloreto de prata) com borda plástica e centro de metal, em forma de disco, bipolares ativos (pré-amplificados) com tamanho de 10 milímetros e distância entre o centro do eletrodo de 20 milímetros entre eles. Os eletrodos foram untados com gel condutor e aderidos à pele, constituindo uma superfície de detecção que captava corrente por meio da interface pele-eletrodo, sendo fixados com discos adesivos descartáveis após a higienização da área com algodão embebido de álcool a 70% a fim de minimizar a impedância da pele.

Os eletrodos de superfície foram colocados aos pares sobre os músculos bíceps braquial, tríceps braquial, deltóide fibras médias e trapézio fibras superiores, conforme o protocolo *Surface-EMG for the on Invasive Assessment of Muscle (SENIAM)*, acompanhando o sentido longitudinal das fibras musculares.

O eletrodo de referência do tipo pregador, untado com gel, foi posicionado sobre o processo estilóide da ulna no lado contralateral ao membro que sofreu intervenção cirúrgica.

Para a coleta do sinal eletromiográfico a voluntária foi posicionada em ortostatismo e recebeu orientações para realizar movimento harmônico e confortável de flexão e abdução do ombro, repetindo 3 vezes cada movimento, totalizando 6 repetições com o tempo de 20 segundos. Todos os registros foram realizados no membro superior ipsilateral ao procedimento cirúrgico.

O protocolo de tratamento por meio da terapia vibratória foi constituído por 10 sessões consecutivas com duração de 30 minutos cada sessão.

A manta de vibração utilizada neste estudo foi desenvolvida pelos autores deste estudo em parceria com a fabricante Nissan Físio – Indústria e Comércio de Produtos Fisioterapêuticos Ltda.

O equipamento é constituído por controle remoto, cabo de força e células de vibração, apresentando tamanho de 72 centímetros de altura e 52 centímetros de largura. A intensidade de vibração pode ser ajustada ao nível mínimo de 1 e máxima de 8 de acordo ao conforto de cada indivíduo, correspondendo a frequência de 35 Hz a 80 Hz.

O procedimento de tratamento foi realizado com a voluntária posicionada em decúbito dorsal, com o membro ipsilateral a cirurgia envolvida pela manta de vibração, mantendo-o apoiado e elevado. A voluntária foi submetida a 15 minutos ininterruptos de vibração com frequência de 40 Hz.

Em relação a análise dos dados, inicialmente, os sinais de EMG foram normalizados em relação a amplitude, que consistiu na adequação dos valores do sinal no intervalo desejado (mínimo -1, e máximo 1), por meio do software *Matlab*® 6.5.1, utilizando-se rotina e funções específicas.

Após a normalização, os dados foram processados pelo software *EMGWorks Analysis da Delsys*®, utilizando filtro *band pass* de 4ª ordem *Butterworth*, ajustado para frequência de corte de 20Hz a 400Hz para eliminação de ruído.

Para a análise dos dados, considerando o tempo total da coleta de 20 segundos, foram selecionados somente os trechos relacionados à contração muscular e excluídos os períodos de relaxamento, obtendo-se o valor médio quadrático RMS – *Root Mean Square* de cada contração.

Os dados foram agrupados em uma planilha da *Microsoft Office Excel*® 2013, onde as linhas representavam os indivíduos e as colunas os valores de RMS, sendo realizada uma média das 3 contrações obtidas de cada músculo para ambos os movimentos de flexão e abdução.

A análise estatística e os gráficos foram realizados por meio do software estatístico *OriginPro*® versão 8.5. A metodologia utilizada na análise foi descritiva e paramétrica, visto que todas as variáveis apresentaram distribuição normal de acordo com o teste de normalidade *D'Agostino*.

Para a verificação de existência de diferenças estatísticas entre as médias dos dados, utilizou-se o teste de análise Anova, duas amostras pareadas, considerando a seguinte condição: antes e depois do tratamento. Neste

estudo, o nível de significância de cada comparação foi definido como estatisticamente significativo valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

Em relação à atenuação da intensidade dolorosa antes e após o tratamento proposto foram obtidos valores estatisticamente significativos ($p < 0,0001$).

Ao comparar os resultados obtidos em relação a atividade elétrica muscular durante o movimento de flexão de ombro, constatou-se o aumento significativo do valor de RMS do músculo trapézio superior após o tratamento ($p = 0,0164$), sendo que houve aumento não significativo da atividade elétrica do tríceps braquial e diminuição do deltóide médio, sugerindo uma compensação do movimento articular do ombro. Considerando o músculo bíceps braquial, foi observado o aumento da atividade mioelétrica, entretanto, este resultado não foi significativo (Figura 1).

Em relação ao movimento de abdução de ombro, foi observado que após o tratamento proposto, houve aumento significativo dos valores de RMS para bíceps ($p = 0,0071$) e tríceps braquial ($p = 0,0017$), assim como trapézio superior, porém sem significância. O músculo deltóide fibras médias não apresentou alterações na atividade elétrica muscular (Figura 2).

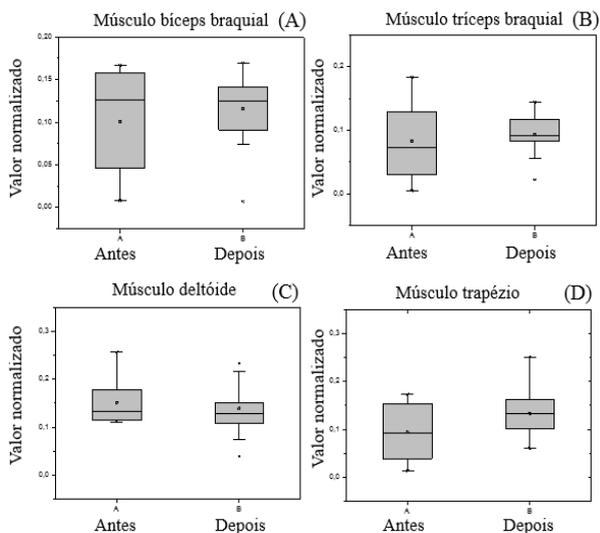


Figura 1: Boxplot da média dos valores RMS do sinal mioelétrico durante o movimento de flexão do ombro. (A) Músculo bíceps braquial. (B) Músculo tríceps braquial. (C) Músculo deltóide. (D) Músculo trapézio.

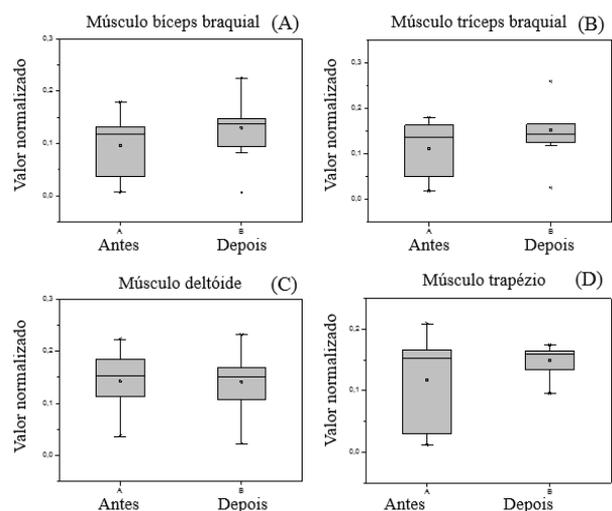


Figura 2: Boxplot da média dos valores de RMS do sinal mioelétrico durante o movimento de abdução de ombro. (A) Músculo bíceps braquial. (B) Músculo tríceps braquial. (C) Músculo deltóide. (D) Músculo trapézio.

Discussão

A terapia vibratória é uma técnica que pode ser utilizada para atenuar a dor por meio da ativação de receptores mecânicos superficiais e profundos. Estes estímulos afetam de forma intensa a aferência de mecanorreceptores, o qual se justifica de acordo com a teoria das comportas, em que a principal hipótese é que os sinais aferentes mediados pelas grandes fibras mielinizadas inibem as fibras pequenas no corno dorsal da medula antes da sinapse. Esta hipótese é associada ao estímulo analgésico gerado pela Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), com o objetivo de minimizar a percepção dolorosa. Estudos afirmam diminuição da dor aguda e crônica em 70% após a aplicação de vibração [4, 5].

A terapia vibratória mostrou-se eficaz neste estudo quanto à atenuação da intensidade dolorosa nas mulheres da amostra em questão. Este fato justifica-se devido a ativação de receptores superficiais e profundos, que interagem na transmissão e no processamento nociceptivo a nível medular, elevando o limiar de dor em longo prazo [6]. Dahlin et al. aplicaram vibração durante vinte minutos na região de antebraço em mulheres, após a indução da dor e constataram diminuição do limiar de dor após a vibração. Geralmente os quadros de dor intensa ocasionam desordens que afetam o complexo articular do ombro e do membro superior homolateral a cirurgia. Os movimentos de flexão e abdução da articulação são os mais afetados, diminuindo a funcionalidade e os mecanismos de ativação muscular, onde as possíveis causas são as disfunções neurológicas, fraqueza muscular e quadros de dor [2, 7]. Segundo o estudo de Schulte e colaboradores, os músculos que não são afetados diretamente por quadros álgicos também são

influenciados devido a compensação de movimentos articulares do ombro, por exemplo, é o que ocorre com os músculos bíceps e tríceps braquial [8].

A vibração apresenta efeitos benéficos sobre os mecanismos de propriocepção, influenciando principalmente os ciclos de contração e relaxamento muscular, que podem ser avaliados por meio de eletromiografia de superfície, melhoria esta atribuída ao reflexo tônico de vibração, causado pela excitação dos fusos musculares [4]. Godoy et al. constataram que a terapia vibratória promove um aumento no recrutamento de fibras musculares em indivíduos saudáveis [9].

Os dados obtidos nesse estudo em relação a eletromiografia de superfície mostraram o aumento dos valores de RMS durante a flexão e abdução de ombro para os músculos bíceps, tríceps braquial e trapézio, após o tratamento. Considera-se que o aumento na amplitude do sinal do lado do procedimento cirúrgico, ocorre devido a postura antálgica, agindo de forma compensatória [7].

Nessa pesquisa constatou-se a diminuição da atividade elétrica do músculo deltóide na flexão de ombro, o que pode ter ocorrido na tentativa de manter a coaptação do úmero na cavidade glenóide, contribuindo para a estabilidade do complexo articular do ombro durante a execução dos movimentos [10].

A terapia vibratória é baseada em mecanismos neurofisiológicos, responsáveis por promover padrões normais de atividade motora devido a modulação da excitabilidade de motoneurônios e via corticoespinal. Os estímulos mecânicos gerados são transmitidos por meio de caminhos neurais, que estimulam os fusos musculares e receptores sensoriais localizados no ventre muscular. Estes sinais aferentes ativam os motoneurônios alfa, dando início às contrações musculares, resultando no Reflexo Tônico de Vibração (RTV) [11]. Esse fato explica os resultados encontrados referente a atividade mioelétrica, onde houve o aumento dos valores de RMS.

Este estudo é valioso no âmbito de inovação do tratamento fisioterapêutico pós-câncer de mama com a utilização da terapia vibratória, assim como o entendimento das adaptações ocorridas em relação a ativação muscular, quantificada com o auxílio da eletromiografia de superfície.

Conclusão

Com base nos dados encontrados neste estudo, concluímos que o desenvolvimento e aplicabilidade da manta de vibração agrega resultados satisfatórios no processo de reabilitação pós câncer de mama. Assim como o entendimento das adaptações ocorridas em relação a ativação muscular e dor por meio da eletromiografia de superfície. Neste contexto sugere-se

sua utilização para minimizar o quadro álgico e aumentar o recrutamento de fibras musculares.

Referências

- [1] Binkley JM, et al. Patient perspectives on breast cancer treatment side effects and the prospective surveillance model for physical rehabilitation for women with breast cancer. *Cancer*. 2012; 118(8):2207-2216.
- [2] Campbell KL, et al. A Prospective Model of Care for Breast Cancer Rehabilitation: Function. *Cancer*. 2012; 118(8 suppl):2300-11.
- [3] Saxena A, Louis MS, Fournier M. Vibration and pressure wave therapy for calf strains: a proposed treatment. *Muscles Ligaments Tendons*. 2013; 3(2): 60-62.
- [4] Kakigi R, Shibasaki H. Mechanisms of pain relief by vibration and movement. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1992; 55:282-286.
- [5] Rittweger J, Beller G, Felsenber GD. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol*. 2010; 20(2):134-42.
- [6] Dahlin L, et al. Vibratory stimulation increase the electro-cutaneous sensory detection and pain thresholds in women but not in men. *BMC Complement - Altern. Med*. 2006; 6(20):1-6.
- [7] Assis MR, et al. Late morbidity in upper limb function and quality of life in women after breast cancer surgery. *Braz J Phys Ther*. 2013; 15(8):504-507.
- [8] Schulte E, et al. Comparison of the electromyographic activity in the upper trapezius and biceps brachii muscle in subjects with muscular disorders: a pilot study. *Eur J Appl Physiol*. 2006; 96(2):185-93.
- [9] Godoy MFG, et al. Synergic Effect of Compression Therapy and Controlled Active Exercises Using a Facilitating Device in the Treatment of Arm Lymphedema. *Int J Med Sci*. 2012; 9(4); 280-284.
- [10] Pereira TB, et al. Padrão da atividade mioelétrica dos músculos da cintura escapular após linfadenectomia axilar no câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2009; 31(5):224-9.
- [11] Mahieu NN, et al. Improving strength and postural control in young skiers: whole-body vibration versus equivalent resistance training. *J Athl Training*. 2006; 41(3):286-293.