

Estudo eletromiográfico dos músculos peitoral maior e serrátil anterior em mulheres que realizaram cirurgias de mama dos tipos mastectomia e quadrantectomia

Antonia Dalla Pria Bankoff *

RESUMO

O objetivo foi estudar através da eletromiografia de superfície o músculo peitoral maior (porção esternal e porção clavicular) e o músculo serrátil anterior, os potenciais de ação durante a realização de uma sequência de movimentos das articulações do ombro e acromioclavicular em mulheres que realizaram cirurgias de mama dos tipos mastectomia radical modificada e quadrantectomia. Foi utilizado para as análises eletromiográficas, um Sistema de Aquisição de Dados ADS1000 contendo 12 canais. Os resultados eletromiográficos expressos em RMS (Root Mean Square) foram analisados e comparados o lado cirúrgico e não cirúrgico; as três repetições da sequência dos movimentos e entre os tipos de cirurgia mastectomia e quadrantectomia para cada músculo. Para a análise estatística foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) com fator duplo de repetição ($p < 0,05$) para os resultados eletromiográficos. Os resultados mostraram haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre o lado cirúrgico e não cirúrgico para os músculos estudados. Não houve diferença significativa entre as três repetições sequenciais de movimentos nas análises eletromiográficas para os músculos estudados. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tipos de cirurgia (Mastectomia e Quadrantectomia) para os músculos estudados.

Palavras-chave: Eletromiografia. Músculos Peitorais. Mastectomia

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem taxas intermediárias de incidência e mortalidade por câncer de mama. Dos 234.870 casos novos de câncer estimados para o sexo feminino em 2008, 49.400 foram para o câncer de mama, com um risco de 50,71 casos a cada 100 mil mulheres brasileiras. Acredita-se que as elevadas taxas de mortalidade sejam pelo fato dessa doença ainda ser diagnosticada em estágios avançados, mesmo considerada de relativo bom prognóstico. Esses dados permitem considerar o câncer de mama como um problema de saúde pública no Brasil (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2007).

Em decorrência do tratamento do câncer de mama, várias complicações têm sido relatadas, dentre elas, as decorrentes da cirurgia. Entre as técnicas cirúrgicas, podem ser realizadas as mastectomias ou as cirurgias conservadoras, que podem estar associadas à linfadenectomia axilar (LA) ou à biopsia do linfonodo sentinela (LANGER et al., 2007). Entre as complicações cirúrgicas da LA, encontra-se a lesão do nervo torácico longo (FREITAS-JÚNIOR et al.,

2006). A maioria das lesões desse nervo é parcial e transitória (neuropraxia), que progressivamente se recupera com o tratamento conservador (LANGER et al., 2007). Entretanto, quando essa regressão não ocorre nos primeiros seis meses, a lesão pode ser considerada completa, com raras chances de reabilitação (CAMPBELL, 2008).

A lesão do nervo torácico longo gera diminuição de força ou paralisia do músculo serrátil anterior, levando à desestabilização da cintura escapular com proeminência da borda medial da escápula e rotação do ângulo inferior na linha média, caracterizando a escápula alada (SCHMITZ et al., 2009). Além da lesão específica do nervo torácico longo, também são observadas alterações musculares, como a morbidade em músculos relacionados à articulação do ombro e estabilização escapular, podendo citar, além do músculo serrátil anterior, outros como, por exemplo, o músculo trapézio superior e deltóide médio (BANKOFF, 2012 ; SHAMLEY et al., 2007).

Após a LA no tratamento do câncer de mama, a prevalência de escápula alada tem variado de 1,5 a 12,6% (SAHIM et al., 2007) e a incidência, de 8 a

* Faculdade de Educação Física-Universidade Estadual de Campinas-SP e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus de Três Lagoas-MS.. dallabankoff@bol.com.br

30% (PAIM de Paula Lima; Cassali, 2008). Em um estudo seccional realizado no Rio de Janeiro, foi observada prevalência de escápula alada de 6,3% em mulheres com 7 a 287 meses transcorridos após a LA (PEREIRA et al., 2009). Em um estudo de incidência com 599 mulheres submetidas à LA, foi observada a presença de escápula alada em 69,5% das pacientes avaliadas no pós-operatório imediato (BERGAMANN et al., 2005).

Amplitude de movimento (ADM) é o movimento completo possível de um segmento, sendo mantida por movimentação periódica deste membro (KISNER; COLBY, 1998). Alguns fatores podem levar à diminuição da ADM, dentre eles ressaltamos as agressões cirúrgicas e a inatividade ou imobilização do membro. Em casos de realização da Mastectomia Radical, os músculos peitoral maior e menor são removidos, resultando em diminuição na força e função do membro superior envolvido. O mesmo ocorre quando o nervo de Bell é temporariamente traumatizado durante a dissecação axilar, resultando na fraqueza do músculo serrátil anterior, desestabilizando a escápula e o movimento de abdução do ombro do lado afetado (BOX et al., 2002; CAMARGO; MARX, 2000).

A reeducação da cintura escapular do membro superior é uma necessidade básica na paciente operada de câncer de mama, seja qual for a técnica cirúrgica empregada. Seu objetivo principal é restabelecer o mais rapidamente possível a função do membro (NAGEL et al., 2003).

A eficácia do tratamento cinesioterapêutico, assim como a recuperação das condições normais do movimento nos casos de neuropraxia, pode ser acompanhada por exame físico. Entretanto, acredita-se que o uso de métodos objetivos como a eletromiografia de superfície, por exemplo, (do inglês *surface Electromyography*, EMG), possa trazer resultados mais confiáveis sobre a evolução do quadro clínico das pacientes (WOLF et al., 2005). A EMG é definida como uma técnica experimental não invasiva, que consiste no desenvolvimento, registro e análise dos sinais mioelétricos (HERMES et al., 2000). A atividade mioelétrica, por meio do sinal eletromiográfico, se baseia no potencial de ação da membrana plasmática da fibra muscular, resultante do processo de despolarização e repolarização (GOODMAN, 2008). A raiz quadrada da média do sinal eletromiográfico (do inglês *root mean square*, RMS) é um dos parâmetros utilizados para mensuração de atividade elétrica muscular e indica variações na frequência de disparo e amplitude da atividade muscular, de modo que quanto maior o seu valor - e, conseqüentemente, maior for a amplitude

- maior a atividade elétrica muscular (GOODMAN, 2008; BANKOFF, 2012).

1.2 Objetivo Geral

Estudar através da eletromiografia de superfície os potenciais de ação dos músculos peitoral maior (porção esternal e porção clavicular) e serrátil anterior em mulheres acometidas com câncer de mama que realizaram cirurgias dos tipos quadrantectomia e mastectomia radical modificada.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 População

Foram estudados os músculos peitoral maior (porções esternal e clavicular) e serrátil anterior através da eletromiografia de superfície em 20 mulheres com média de idade de 57,7 anos, sendo 9 cirurgia do tipo quadrantectomia unilateral, 1 cirurgia tipo quadrantectomia bilateral e 10 cirurgia Mastectomia radical modificada unilateral. A média do tempo de cirurgia foi de 9,8 (nove anos e oito meses). As mulheres participantes da pesquisa pertencem a uma Organização Não Governamental-ONG e a seleção foi aleatória, porém, considerando a inclusão proposta pelo estudo: Mulheres que se submeteram as cirurgias descritas anteriormente num período acima de seis meses de cirurgias; que realizaram-12 sessões de fisioterapia recomendada pelo médico e pelo SUS, depois da cirurgia. Todos os sujeitos participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido de participação da pesquisa. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética da Unicamp conforme parecer de nº 984/2010.

2.2 Instrumento

Foi utilizado para o referido estudo, um sistema de Aquisição de dados ADS1000 12 canais (eletromiógrafo) de entrada analógica para sinais simples, ganho 50x, banda 1-1000Hz (1); 12 canais de entrada analógica diferencial, ganhos 1x, 100x, 300x e 600x selecionáveis na fábrica, banda 0-1000Hz (2); Filtros Passa Altas com frequências de corte inferior selecionável por software nas opções: 1Hz, 2Hz, 5Hz, 10Hz, 20Hz, 50Hz ou sem filtro; Filtros Passa Baixas ordem com frequências de corte superior selecionável por software nas opções: 100Hz, 200Hz, 300Hz, 500Hz, 1000Hz ou sem filtro; Filtros "Notch" habilitáveis por software nas opções: 60Hz, 120Hz, 180Hz e 240Hz e mais 2 entradas digitais isoladas opticamente; 2 saídas digitais isoladas opticamente adquirido pela FAPESP Processo nº 2010/08923-2

2.3 Procedimentos e Aquisição de Dados

Todos os sujeitos da pesquisa, vestindo apenas sutiã na parte superior, inicialmente, procederam à assepsia do tórax anterior superior, preparando assim, os locais para a colocação dos eletrodos, evitando qualquer tipo de interferência na aquisição dos sinais eletromiográficos.

Eletrodos de superfície com gel eletrocondutor foram fixados sobre a pele sendo: Músculo peitoral maior nas porções esterno costal e clavicular e serrátil anterior na região entre a sétima e oitava costelas. Foram registrados os potenciais de ação dos músculos bilateral, independente do lado em que ocorreu a cirurgia (direito e esquerdo). Cada sujeito da pesquisa realizou 03 vezes os movimentos propostos e os resultados expressos em RMS (Root Mean Square) foram armazenados no próprio Sistema Aquisição de dados ADS1000 12 canais e posteriormente extraída a média geral de cada movimento realizado. Os movimentos estudados foram: Flexão e hiperextensão do braço, abdução e adução do braço, extensão e flexão horizontal do braço, rotação interna e externa do braço e elevação e abaixamento do ombro.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura, da Faculdade de Educação Física – Unicamp. Para cada procedimento, antes de iniciarmos a aquisição de dados, foi solicitado ao sujeito que realizasse as atividades sequenciais dos movimentos da articulação do ombro, evitando assim, algum tipo de erro durante a execução.

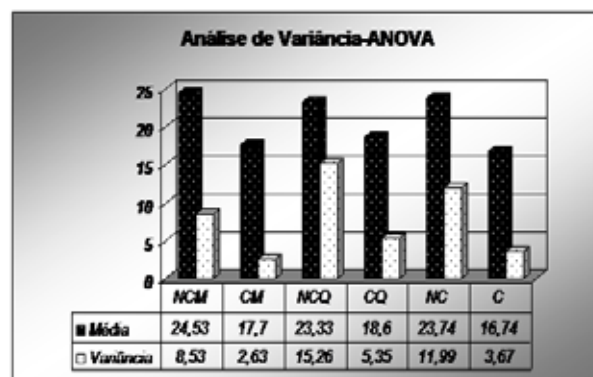
Os dados foram tratados estatisticamente pela análise da Variância-ANOVA (Análisis of Variance) cujo procedimento é para testar a hipótese de que três ou mais médias populacionais são iguais de modo que: $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$, H_1 : pelo menos uma das médias é diferente das outras. O teste é feito com base na análise das variâncias amostrais.

3 RESULTADOS

Para a análise estatística foi utilizada a análise de variância (ANOVA) com fator duplo de repetição ($p < 0,05$) para os resultados eletromiográficos. Os resultados mostraram haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre os lados cirúrgico e não cirúrgico para os músculos estudados. Não houve variação significativa entre as três repetições para os músculos estudados. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para o músculo Peitoral maior ambas as porções e Serrátil anterior entre os tipos de cirurgia (Mastectomia e Quadrantectomia). Feita as análises estatísticas, coletamos os valores das médias e variâncias de cada variável estudada pela

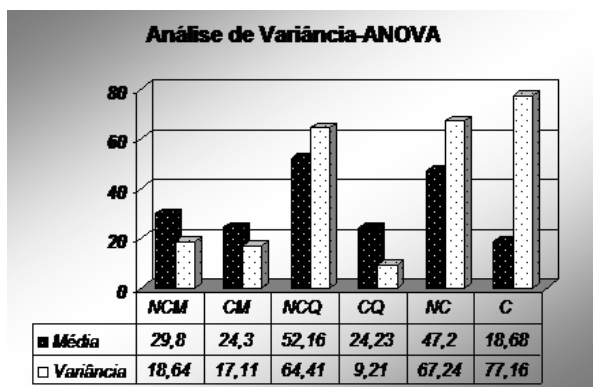
eletromiografia e reproduzimos os gráficos conforme demonstrados em seguida.

Gráfico 1- Demonstração dos resultados em RMS (Root Mean Square) referente à avaliação eletromiográfica em mulheres mastectomizadas e quadrantectomizadas do músculo serrátil anterior



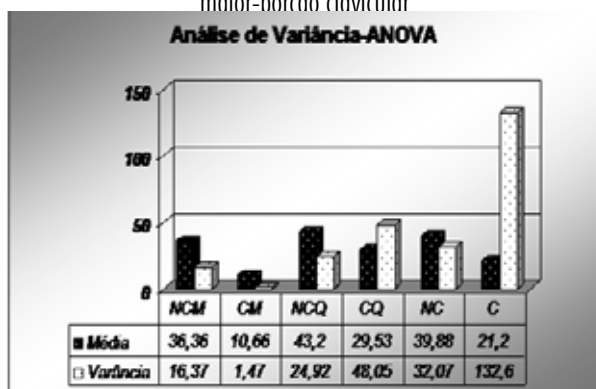
Fonte- A autora (2012). Legenda: NCM-Não Cirúrgico Mastectomia, CM-Cirúrgico Mastectomia, NCQ-Não Cirúrgico Quadrantectomia, CQ-Cirúrgico Quadrantectomia, NC-Não Cirúrgico e C Cirúrgico

Gráfico 2- Demonstração dos resultados em RMS (Root Mean Square) referente à avaliação eletromiográfica em mulheres mastectomizadas e quadrantectomizadas do músculo peitoral maior- porção esternal



Fonte- A autora (2012). Legenda: NCM-Não Cirúrgico Mastectomia, CM-Cirúrgico Mastectomia, NCQ-Não Cirúrgico Quadrantectomia, CQ-Cirúrgico Quadrantectomia, NC-Não Cirúrgico e C Cirúrgico.

Gráfico 3 - Demonstração dos resultados em RMS (Root Mean Square) referente à avaliação eletromiográfica em mulheres mastectomizadas e quadrantectomizadas do músculo peitoral maior-norção clavicular



Fonte- A autora (2012). Legenda: NCM-Não Cirúrgico Mastectomia, CM-Cirúrgico Mastectomia, NCQ-Não Cirúrgico Quadrantectomia, CQ-Cirúrgico Quadrantectomia, NC-Não Cirúrgico e C Cirúrgico.

4 DISCUSSÃO

A eletromiografia é uma ferramenta importante para monitorar a atividade elétrica de membranas excitáveis, e ela é aplicada em músculos estriados esqueléticos. Ela representa a medida dos potenciais de ação do sarcolema- membrana da célula muscular estriada esquelética. A base do conhecimento e entendimento da eletromiografia é a unidade motora (BANKOFF 2007). Uma unidade motora é definida como um corpo celular e os dendritos de um motoneurônio, com múltiplos ramos de axônio, que inervam as fibras musculares. Então, a aplicabilidade da eletromiografia em mulheres acometidas com câncer de mama submetidas a cirurgia dos tipos mastectomia e quadrantectomia pode contribuir na verificação de o quanto o músculo ou parte dele foi lesado pelas cirurgias de mama. No Brasil, segundo o Ministério da Saúde desde 2008, 63.500 brasileiras fizeram cirurgia de remoção dos seios para tratamento de câncer pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em todo o Brasil. Esse número equivale a uma cirurgia realizada a cada 40 minutos nos últimos cinco anos. Os dados, do Departamento de Informática do SUS (Datusus), não consideram ainda os procedimentos feitos por hospitais particulares. Considerando estes dados, temos em nosso país uma população significativa de mulheres com músculos lesados que atuam na articulação do ombro, especificamente os músculos peitorais (maior e menor) e serrátil anterior e conseqüentemente com diminuição da amplitude de movimento (ADM) da articulação do ombro,

lesão do nervo torácico longo, bem como, outras conseqüências interferindo assim, na qualidade de vida destas mulheres. Para mulheres que realizaram cirurgias dos tipos mastectomia e quadrantectomia, a eletromiografia é uma ferramenta importante para estudos dos potenciais de ação de músculos estriados esqueléticos, porque ela fornece informações sobre o nível de ativação muscular quando o músculo está em movimento.

Os dados eletromiográficos coletados neste trabalho em RMS foram da somatória das três repetições dos movimentos realizados. Optou-se por extrair as médias gerais de todos os movimentos realizados de cada músculo considerando os tipos de cirurgias e lados cirúrgico e não cirúrgico aplicando a análise de variância (ANOVA) com fator duplo de repetição ($p < 0,05$).

Os resultados demonstram através dos gráficos 1, 2 e 3 que os músculos serrátil anterior e peitoral maior ambas as porções, apresentaram sinais eletromiográficos de pequena amplitude. SCHMITZ e outros, (2009) e Shamley e outros, (2007), descrevem que além da lesão específica do nervo torácico longo, também são observadas alterações musculares, como a morbidade em músculos relacionados à articulação do ombro e estabilização escapular, podendo citar, além do músculo serrátil anterior, outros como, por exemplo, o músculo trapézio superior e deltoide médio. Campbell (2008) relata que quando essa regressão não ocorre nos primeiros seis meses, a lesão pode ser considerada completa, com raras chances de reabilitação.

A partir da análise dos Gráficos 1, 2 e 3 é possível observar que o lado cirúrgico apresentou menos potenciais de ação quando comparado com o lado não cirúrgico. A cirurgia do tipo mastectomia radical modificada apresentou menos potenciais de ação quando comparada com a cirurgia quadrantectomia. Em relação aos músculos neste estudo, a porção clavicular foi a mais comprometida mostrando menos potenciais de ação quando comparada com a porção esternal do músculo peitoral maior. A frequência dos disparos das atividades mioelétrica captada pelos eletrodos de superfície na eletromiografia mostra diminuição significativa dos potenciais de ação para ambos os tipos de cirurgia (BANKOFF, 2012; GOODMAN, 2008; SHAMLEY et al., 2007). A ação cinesiológica do músculo serrátil anterior é sobre a escápula e o ombro considerando sua inserção (gira a escápula, traciona para frente como no ato de empurrar e atua na flexão e abdução completas do braço) (BANKOFF, 2007). Considerando a ação cinesiológica do músculo serrátil anterior, o

qual é envolvido em vários movimentos utilizado nas tarefas diárias, há dificuldades na realização destas tarefas devido à movimentação do braço juntamente a escápula. Uma das queixas das participantes deste estudo é uma dor localizada, partindo do oco da axila e seguindo a linha média da axila no sentido descendente que impede de elevar o ombro e girar a escápula, independente do tempo de cirurgia. Essa dor está relacionada diretamente com a biomecânica do músculo serrátil anterior devido sua origem e inserção.

Quanto ao músculo peitoral maior- porções esternal e clavicular, considerando a ação cinesiologia ele flexiona, aduz e gira o braço medialmente e mais especificamente, a porção clavicular, se o braço está colocado de lado, leva o braço ou o ombro em direção cranial, ventral e medial; a porção esternal leva o braço ou o ombro em direção ventral, medial e caudal. Quando o braço é elevado ou fletido a 180 graus, ou então quando é elevado a vertical, dá-se a impressão que o tendão se destorce, e aí se consegue uma hiperflexão, dando a sensação de alongar o tendão da porção esternal, Essa cinesiologia e biomecânica descrita, nas mulheres mastectomizadas e quadrantectomizadas, ou seja, lado cirúrgico, elas são totalmente modificadas, sobrecarregando assim, os músculos acessórios da articulação do ombro (BANKOFF, 2007). Os Gráficos 2 e 3 demonstram através dos resultados expressos em RMS, o quanto o músculo peitoral maior é agredido e conseqüentemente sua ação cinesiologia afetada com ambos os tipos de cirurgia e a porção clavicular se mostrou mais debilitado do que a porção esternal, especificamente na cirurgia de mastectomia. Com estes resultados as conseqüências são: dificuldades da realização nos movimentos diários na realização das tarefas, como por exemplo, pentear os cabelos, vestir roupas, beber água, tomar banho e outros.

O músculo Peitoral maior ambas as porções apresentaram valores muito baixos em potencial de ação calculados em RMS, devido as lesões que

o mesmo sofre durante este tipo de cirurgia, muito embora, a do tipo mastectomia radical modificada é possível preservar partes dos músculos peitorais (maior e menor). Mesmo preservando partes dos músculos, ocorre diminuição da força muscular a as ações musculares são alteradas dificultando a realização de movimentos articulares e como conseqüência dificuldades nas realizações das tarefas diárias como já descrito anteriormente. Os autores Box e outros (2002), Camargo, Marx (2000), relatam que em casos de realização da mastectomia radical, os músculos peitoral maior e menor são removidos, resultando em diminuição na força e função do membro superior envolvido. O mesmo ocorre quando o nervo de Bell é temporariamente traumatizado durante a dissecação axilar, resultando na fraqueza do músculo serrátil anterior, desestabilizando a escápula e o movimento de abdução do ombro do lado afetado. Bankoff (2012) estudou através da goniometria simples a amplitude dos movimentos da articulação do ombro em mulheres mastectomizadas e quadrantectomizadas e encontrou os seguintes resultados: Não houve diferença significativa na amplitude de movimentos articulares entre os tipos de cirurgia (mastectomia e quadrantectomia). No lado cirúrgico a diferença da amplitude dos movimentos foi sempre superior a 20° quando comparado com o lado não cirúrgico. No caso do movimento de flexão do braço a diferença foi de a 40° a menos para o lado cirúrgico.

5 CONCLUSÃO

Houve diferença significativa entre o lado cirúrgico e não cirúrgico ($p < 0,05$) para os músculos estudados. Não houve diferença significativa entre as três repetições durante as análises eletromiográficas para os músculos estudados. Houve diferença significativa entre os tipos de cirurgia (mastectomia e quadrantectomia) ($p < 0,05$) para os músculos estudados. A porção clavicular do músculo peitoral maior apresentou menor disparo em relação aos sinais mioelétricos mostrado através da eletromiografia de superfície.

Electromyographic study of the pectoralis major and serratus anterior muscles in women who underwent unilateral breast surgery of mastectomy and quadrantectomy types

ABSTRACT

The aim was to study by surface electromyography the pectoralis major (sternal portion and the clavicular portion) and the serratus anterior muscle, the action potentials of these muscles while performing a sequence of movements of the shoulder and acromioclavicular joints in women who underwent surgery types of breast modified radical mastectomy and quadrantectomy. We utilized, for the EMG analysis, an ADS1000

Data Acquisition System containing 12 channels. The electromyographic results expressed in RMS (Root Mean Square) were analyzed, and we compared the surgical and nonsurgical sides, the three repetitions of the sequence of movements and between types of mastectomy and quadrantectomy surgery for each muscle. For the statistical analysis, we utilized the Analysis of Variance (ANOVA) with a double repetition factor ($p < 0.05$) for the electromyographic results. The results showed that there is a significant difference ($p < 0.05$) between the surgical and nonsurgical sides of the studied muscles. There was no significant difference between the three sequential repetitions of movements in electromyographic analysis of the studied muscles. There was a significant difference ($p < 0.05$) between types of surgery (Mastectomy and Quadrantectomy) of the muscles studied.

KEYWORDS: Electromyography. Pectoralis Muscles. Mastectomy.

REFERÊNCIAS

- BANKOFF, A. D. P.; **Morfologia e Cinesiologia aplicada ao movimento humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 2007.
- BANKOFF, A. D. P. Kinesiologic Study of Shoulder Joints and Acromioclavicular Joint in Women Undergoing Unilateral Breast Surgery of the Type Mastectomy and Quadrantectomy. **Surgery**, Amsterdam, v4, nº. 2, p. 1-5, Apr. 2012.
- BERGMANN, A. et al. Incidência de complicações no pós-operatório imediato: análise descritiva de 599 mulheres submetidas a linfadenectomia axilar no câncer de mama. In: **13º Congresso Brasileiro de Mastologia; 7-10 set 2005**; Rio de Janeiro, Anais. Rio de Janeiro; 2005. p. 146.
- BOX, R. C.; et al Physiotherapy after breast cancer surgery: results of a randomized controlled study to minimise lymphoedema. **Breast Cancer Research Treatment**, London, v. 75, no. 5, p.51-64, Apr. 2002.
- CAMARGO, M. C.; MARX, A. G. **Reabilitação física no câncer de mama**. São Paulo: Editora Roca, 2000.
- CAMPBELL, W. W. Evaluation and management of peripheral nerve injury. **Clinical Neurophysiology**, Atlanta, v. 119, no.9, p. 1951-1965, Jun. 2008.
- FREITAS JÚNIOR, R. et al. Linfodema em pacientes submetidas à mastectomia radical modificada. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 205-208, set. 2006.
- GOODMAN, B. E. Channel's active in the excitability of nerves and skeletal muscles across the neuromuscular junction: basic function and pathophysiology. *Advance Physiology Education*, London, v. 32, no. 2, p. 127- 135, Jun. 2008.
- HERMES, H. J.; et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal Electromyographic Kinesiology**, Amsterdam, v. 10, nº5, p. 361-374, Apr. 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Estimativa 2008: incidência de câncer no Brasil [monografia na Internet]. Rio de Janeiro, 2007 [citado em 2008 Out 15]. **Disponível em:** <http://www.inca.gov.br/estimativa/2008/versaofinal.pdf>.> acesso em 15out 2008.
- KISNER, C.; COLBY, L. A. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. São Paulo: Manole; 1998.
- LANGER, I. et al. Morbidity of sentinel lymph node biopsy (SLN) alone versus SLN and completion axillary lymph node dissection after breast cancer surgery: a prospective. Swiss multicenter study on 659 patients. **Annals Surgery**, Baltimore, v. 243, nº3, p. 452-461, Jul. 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER(Brasil). **ABC do Câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. 2.ed. atual Rio de Janeiro, 2012.
- NAGEL, P. H. et al Arm morbidity after complete axillary lymph node dissection for breast cancer. **Acta Chirurgica Belgica**, Bruxelles, v. 102, nº4, p. 212-216, Sept. 2003.
- PAIM, C. R.; DE PAULA LIMA, E. D.; CASSALI, G. D. Post lymphadenectomy complications and quality of life among breast cancer patients in Brazil. **Cancer Nursing**, Baltimore, v. 31, nº4, p. 302-309, Jan. 2008.
- PEREIRA, T.C. et al. Padrão da atividade mioelétrica dos músculos da cintura escapular após linfadenectomia axilar no câncer de mama. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 31, nº5, p. 255-263, May 2009.
- SAHIN, F. et al Compressive neurophaty of long thoracic nerve and accessory nerve secondary to heavy load bearing. **A case report. Eura Medicophys Journal**, Torino, v. 43, nº 1, p. 71-74, Oct. 2007.
- SCHMITZ, C. et al. Winged scapula after aortic valve replacement. **Annals of Thoracic Surgery**, London, v.87, nº 4, p. 1277-1279, Jun. 2009.

SHAMLEY, D. R et al. Changes in shoulder muscle size and activity following treatment for breast cancer. **Breast Cancer Research Treatment**, London, v. 106, n° 1, p. 19-27, May 2007.

WOLF, S. L. et al Contemporary linkages between EMG, kinetics and stroke rehabilitation. **Journal Electromyographic Kinesiology**, Amsterdam, v. 15, n° 3, p. 229-239, Apr. 2005.

Enviado em //

Aprovado em //