

O EFEITO DO MÉTODO PILATES SOBRE O RECRUTAMENTO DE UNIDADES MOTORAS E FLEXIBILIDADE EM PACIENTES MASTECTOMIZADAS

Jussara Luiza Barbara¹, Barbara Benevides de Lima¹, Laura Boechat Pires de Almeida Sales¹, Pâmela Rangel Teixeira¹, Patrícia Junqueira Baracat^{2} & Mairkon Almeida Soares³*

BARBARA, J.L.; LIMA, B.B.; SALES, L.B.P.A.; TEIXEIRA, P.R.; BARACAT, P.J & SOARES, M.A. **O efeito do método pilates sobre o recrutamento de unidades motoras e flexibilidade em pacientes mastectomizadas.** Perspectivas Online: Biológicas & Saúde. v. 8, n 28, p.24-41, 2018.

RESUMO

Introdução: O tratamento padrão para o câncer de mama em estágios iniciais é a cirurgia conservadora e abordagem axilar, que podem produzir complicações, resultando em prejuízo funcional. A prática do método Pilates pode auxiliar no controle dessas complicações, melhorando a funcionalidade do ombro homolateral a cirurgia. **Objetivo:** Verificar o efeito do Método Pilates sobre o recrutamento de unidades motoras, flexibilidade e perimetria do braço de pacientes mastectomizadas. **Metodologia:** Estudo série de casos que acompanhou 5 pacientes pós mastectomia que foram submetidas a um programa de tratamento totalizando dezesseis sessões de Pilates. As avaliações foram realizadas antes e após o tratamento fisioterapêutico através das seguintes variáveis: recrutamento de unidades

motoras dos músculos peitoral maior e deltóide; flexibilidade; presença de linfedema e dor. Para análise estatística foi utilizado o teste ANOVA TWO-WAY – post hoc de tukey com significância de 5%. **Resultados:** Foi possível observar melhora significativa ($p < 0,05$) da flexibilidade da cadeia posterior, da perimetria de braço e recrutamento de unidades motoras do músculo deltoide médio. **Conclusão:** Conclui-se que o método Pilates teve efeito sobre flexibilidade, redução da perimetria do braço e sobre o recrutamento de unidades motoras do musculo deltoide médio e pode ser tratamento seguro e indicado para a reabilitação funcional dessas pacientes. Estudos com maior número de participantes e maiores períodos de tratamento são de extrema importância para a elaboração de conclusões mais sólidas.

Palavra-chave: Câncer de mama, mastectomia, Pilates, força muscular.

ABSTRACT

Introduction: The standard treatment for breast cancer in early stages is conservative surgery and axillary approach which may produce complications resulting in functional impairment. The practice of the Pilates method can help in the control of these complications, improving the functionality of the ipsilateral shoulder to the surgery. **Objective:** To verify the effect of the Pilates Method on the recruitment of motor units, flexibility and perimetry of the arm of mastectomized patients. **Methodology:** Case study series that followed 5 post mastectomy patients who underwent a treatment program totaling sixteen Pilates sessions. The evaluations were performed before and after physical therapy through the following variables: recruitment of motor units of the

pectoralis major and deltoid muscles; flexibility; presence of lymphedema; and pain. For statistical analysis, the test ANOVA TWO-WAY – post hoc de tukey with a significance of 5% was used. **Results:** It was possible to observe a significant improvement ($p < 0.05$) in posterior chain flexibility, arm perimetry and recruitment of deltoid muscle motor units. **Conclusion:** It was concluded that the Pilates method had an effect on flexibility, reduction of the perimetry of the arm and on the recruitment of motor units of the deltoid muscle and can be a safe and indicated treatment for the functional rehabilitation of these patients. Studies with larger numbers of participants and longer treatment periods are extremely important for the elaboration of more solid conclusions.

Key words: Breast cancer, mastectomy, Pilates, muscle strength.

¹ Institutos Superiores de Ensino do CENSA –ISECENSA – Aluno (a) Voluntário (a) de Iniciação Científica PROVIC - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brasil.

² Pesquisador (a) do núcleo de pesquisa em fisioterapia traumato ortopédica funcional – NUPEFITO/ISECENSA
(*)e-mail: patbaracat@yahoo.com.br

Data de recebimento: 12/11/2018 Aceito para publicação: 11/12/2018

1. INTRODUÇÃO

O câncer de mama no Brasil é o mais frequente entre as mulheres, depois dos tumores de pele não melanoma. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), ocorrem mais de um milhão de casos novos de neoplasia mamária em todo mundo a cada ano. No Brasil, foram estimados em 2016, 57.960 casos com um risco estimado de 56 casos a cada 100 mil mulheres segundo Instituto Nacional de Câncer (GONÇALVES et al., 2016). Pelo fato de muitas vezes, esta patologia ser diagnosticada em estágios avançados, apresenta-se uma taxa de mortalidade crescente e elevada. No entanto, o diagnóstico precoce aumenta a chance de sobrevivência. A realização do autoexame da mama e mamografia são os melhores meios para sua detecção (LEITE et al., 2011; MARTINS et al., 2017).

O tratamento padrão para o câncer de mama em estágios iniciais é a cirurgia conservadora e abordagem axilar seguida de radioterapia. O tipo de cirurgia a ser realizada depende da gravidade da doença, do tipo e tamanho do tumor (SOUSA et al., 2013). A mastectomia é a remoção cirúrgica da glândula mamária, trata-se do primeiro tratamento efetivo descrito para o câncer de mama e que é utilizado nos dias atuais. Quando apenas a mama é retirada o procedimento pode ser chamado de mastectomia simples ou total. Já as mastectomias radicais estão associadas à remoção de linfonodos axilares (ABREU et al; 2013). As mastectomias que preservam a pele ou complexo areolo papilar são denominadas mastectomias poupadoras ou preservadoras (VERSCHUER et. al.; 2015).

A evolução dos métodos de diagnóstico e tratamento do câncer de mama tem aumentado a taxa de sobrevivência das pacientes. A agressividade do tratamento pode produzir sequelas adversas incluindo linfedema, dor, parestesia, diminuição de força muscular, redução de amplitude de movimento do membro envolvido, lesões de nervos, infecções, necrose na pele e distúrbios de cicatrização (ALPOZGEN et al., 2016). Tais complicações resultam em estresse emocional e prejuízo funcional para o paciente. O linfedema em particular, pode ocorrer após a remoção cirúrgica ou tratamento de radiação dos gânglios linfáticos. É uma complicação crônica e debilitante que ocorre em aproximadamente 20,7% a 32% das mulheres com câncer de mama. Assim, a abordagem multidisciplinar é de extrema importância para restabelecer sua saúde melhorando os aspectos funcionais, psicológicos e sociais (CHUNG. *et al.*, 2013).

O objetivo da fisioterapia em relação à paciente mastectomizada é contribuir para o retorno às atividades diárias e apresentar maior funcionalidade e a qualidade de vida. O tratamento precoce como a prática do Pilates, no pré e no pós-operatório, pode auxiliar no controle da dor, na prevenção do linfedema, das alterações posturais, na diminuição das aderências, manutenção da amplitude de movimento e possível liberação de cicatrizes (SOUSA *et al.*; 2013; ABREU *et al.*, 2013). Também são alcançados efeitos sobre a autoestima devido à melhora da função do membro superior e ganho de amplitude de movimento. O Pilates é, então, considerado um método terapêutico adequado e eficaz ao tratamento de pacientes pós mastectomizados. A prática precoce, realização diária de exercícios, de forma gradual e progressiva, respeitando os limites individuais das pacientes, traz benefícios funcionais sobre o ganho de força e flexibilidade muscular (ALPOZGEN, 2016; EYIGOR, 2010).

A eletromiografia é um método de avaliação quantitativa e controle sobre o recrutamento das unidades motoras após treino muscular realizado na reabilitação fisioterapêutica pós-mastectomia. Estudos relacionados sugerem que o uso da eletromiografia de superfície pode trazer resultados mais fidedignos sobre a evolução do quadro clínico das pacientes (BANKOFF, 2014).

A luz desse cenário, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos do Método Pilates sobre o recrutamento de unidades motoras, flexibilidade e perimetria de membro superior em pacientes pós-mastectomia.

2. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo série de casos, intervencionista, prospectivo com 5 pacientes no pós-operatório tardio de mastectomia, com idade entre 40 e 60 anos e índice de massa corpórea (IMC) entre 18 e 35 kg/cm², com amplitude completa de flexão, abdução e rotação externa de MMSS. Foram excluídas do estudo as pacientes com histórico de lesão ortopédica importante, ferida no tórax ou no braço homolateral a intervenção cirúrgica, lesão de nervos periféricos, déficit de cognição, mastectomia bilateral, reconstrução mamária e que não completaram o número proposto de sessões.

As pacientes foram recrutadas do serviço de ginecologia e mastologia do Hospital Escola Álvaro Alvin, através de encaminhamento do médico responsável, por meio de divulgação do trabalho e orientadas sobre os objetivos do tratamento realizado. Foi realizada uma avaliação com uma ficha de identificação com dados pessoais e dados sobre a intervenção cirúrgica de cada paciente.

O trabalho foi realizado no estúdio de Pilates na Clínica Escola Maria Auxiliadora (CEMA), nos Institutos Superiores de Ensino do CENSA (ISECENSA), Campos dos Goytacazes/RJ. Todas as pacientes foram submetidas a um programa de tratamento por oito semanas, sendo duas sessões semanais, totalizando dezesseis sessões. Com duração em média de 40 minutos. As pacientes foram submetidas ao seguinte protocolo de exercícios, realizando uma série de dez repetições:

1. *Situp* – abdominal com barra no Trapézio.
2. Mobilização escapular em supino no Trapézio.
3. Mobilização Neural do quadrante superior no Trapézio.
4. Flexo/extensão unilateral sentado com barra torre.
5. Flexo/extensão bilateral na barra torre, sentado na bola.
6. Flexo/extensão de cotovelo em prono na Cadeira Combo.
7. Retração/Protração escapular em prono na Cadeira Combo.
8. Extensão torácica na Cadeira Combo em prono.
9. Flexão assistida em pé na Cadeira Combo.
10. *Side arm sit*– Alongamento da cadeia lateral na Cadeira Combo
11. *Long Stretches up* no Reformer.
12. *The hundred* no Reformer

13. Flexo/etensão de joelho no Reformer.
14. Fortalecimento de bíceps no Reformer.
15. Fortalecimento global de ombro no Reformer.

As avaliações foram realizadas em dois momentos: antes do protocolo de intervenção (PRE) e após 8 semanas de tratamento (POS), através das seguintes variáveis:

1. Eletromiografia de superfície para avaliar o recrutamento de unidades motoras dos músculos peitoral maior e deltóide;
2. Flexibilidade através do Banco de Wells
3. Biofotometria; perimetria para verificar a presença de linfedema; Escala Visual Analógica para avaliação subjetiva da dor (EVA).

A eletromiografia de superfície captou o sinal de recrutamento de unidades motoras dos músculos peitoral (porção esternal), deltóide anterior e deltoide médio. O instrumento utilizado foi o eletromiógrafo da marca EMG system com filtro do tipo Butterworth passa baixa de 509Hz e filtro passa alta de 20Hz, com passa banda, ganho de amplificação de 1000 vezes, sendo 20 vezes no eletrodo AgCl ativo e 50 vezes no segundo estágio de amplificação. Software de aquisição de sinais na plataforma Windows com frequência de amostragem de 2000Hz e conversor A/D de 12 bits de resolução, conectados a um computador. Para análise de dados será utilizado o software Miograph 2.2. Para diminuir a resistência da pele foi realizada a limpeza do local com álcool. A colocação do eletrodo foi feita de acordo com o protocolo Seniam e o eletrodo de referência foi colocado no processo estilóide da ulna. Foram utilizados eletrodos autoadesivos e descartáveis de 1 cm de diâmetro da marca Kendall.

O banco de Wells foi utilizado para mensurar a flexibilidade da cadeia posterior do tronco e membros inferiores, sendo aferido, três vezes em cada momento considerando a maior distância atingida. A paciente foi posicionada de frente para o banco, deixando os joelhos em extensão e apoiando totalmente os pés no local indicado. Os braços ficaram estendidos e as mãos sobrepostas, empurrando o marcador até onde for possível.

A biofotometria foi utilizada para avaliar a flexibilidade durante o movimento de flexão lateral da coluna tóraco-lombar. A avaliação foi feita com o paciente em posição ortostática, membros inferiores afastados com os pés no prolongamento verticais das espinhas ilíacas antero-superiores. A marcação foi feita na incisura do manúbrio do esterno e na cicatriz umbilical. A foto foi tomada no plano frontal anterior, sendo o primeiro ponto na cicatriz umbilical, segundo ponto no esterno e o terceiro ponto uma reta para cima, e a mensuração foi feita através do programa Image J, que corresponde a um Software para análise de imagens que permite a mensuração e análise da variação angular do movimento de cada participante.



Figura 4: Biofotometria para avaliação da flexibilidade nos momentos pré e pós.

A Escala Visual Analógica (EVA) foi aplicada com o objetivo de avaliar o grau de intensidade da dor. Essa escala é constituída por uma reta de 10 cm, sendo zero (0) ausência total de dor e dez (10) o nível de dor máxima suportável. As participantes foram orientadas a indicar um número inteiro entre zero e dez que mais se associe com a intensidade de dor sentida no momento.

Para determinar ou não a presença de linfedema, foi realizada perimetria de MMSS, onde foi considerada a diferença mínima de 2 cm na circunferência entre as medidas dos dois membros superiores. Verificando 8 medidas, sendo o ponto de partida: prega do cotovelo, 5,10 e 15cm acima e 5,10 e 15cm abaixo e o dorso da mão.

Os dados obtidos foram inseridos e organizados em planilhas do programa Microsoft Excel® 2016 (Microsoft Corporation; Redmond, WA, EUA), possibilitando o cálculo de média e desvio padrão para cada variável. Para análise dos resultados e confecção dos gráficos foi aplicado o teste estatístico ANOVA TWO-WAY – post hoc de tukey com grau de significância de 5%. Consideraram-se significativas as diferenças com $p < 0.05$, exceto para análise dos dados da Escala Visual Analógica (EVA), que foi aplicado o teste estatístico test-T de Student.

3. RESULTADOS

O presente estudo se consistiu de 5 pacientes com idade entre 51 e 60 anos com média de 56,6 anos \pm 3,3 anos, apresentaram IMC de $26,98 \pm 6,2$ kg/cm², sendo 100% do gênero feminino. A mastectomia à direita teve prevalência de 60%, nenhum dos participantes apresentou histórico relacionado ao tabagismo ou ao etilismo, 80% relataram haver casos de câncer na família. As características da amostra estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1: Características da amostra e resposta do questionário de identificação.

Paciente	Idade	IMC	Sedentarismo	HF	Mastectomia
1	60	34,7	Sim	Sim	Parcial D
2	53	24,9	Sim	Sim	Total D
3	54	25,4	Sim	Sim	Parcial E
4	55	18,6	Sim	Não	Total E
5	51	31,3	Não	Sim	Total D
Média±DP	54,6±3,3	26,98±3,2	4/5 (80%)	4/5 (80%)	3/5 (60%) D

HF: História familiar
 IMC: Índice de massa corpórea

A figura 5 ilustra a análise de flexibilidade realizada através da biofotometria para o movimento de inclinação lateral do tronco e do banco de Wells para o movimento de flexão anterior de tronco, durante o pré e pós-tratamento (média de 120,4° ± 13°) resultando em aumento significativo em relação à flexibilidade de cadeia posterior comparando pré e pós (p < 0,05) Porém não houve diferença no lado saudável e da mastectomia em relação à inclinação lateral da coluna no que concerne à flexibilidade (média foi de 147,8° ± 55° do lado são e de 106,4° ± 9,7°) do lado acometido.

INCLINAÇÃO LATERAL E FLEXÃO DA COLUNA

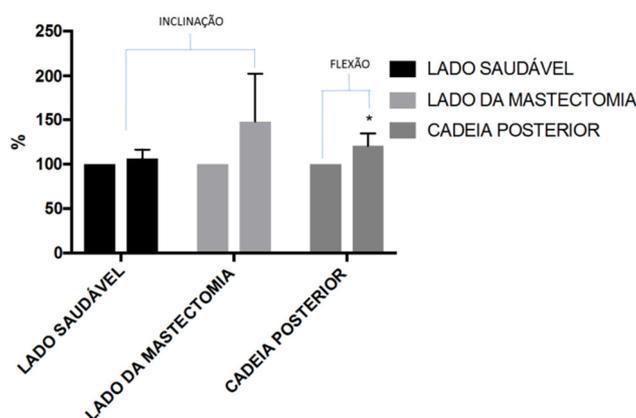


Figura 5: Biofotometria (graus) para inclinação lateral do tronco e Banco de Wells (mm) para flexão anterior do tronco, sendo aplicado o teste estatístico ANOVA TWO-WAY – *post hoc de tukey*, (*) valor significância estatística 5%.

A figura 6 ilustra a média perimétrica de 5, 10 e 15 cm acima da fossa cubital pré e pós-tratamento. A média alcançada após a intervenção foi de $95,7 \pm 2,8$ no membro acometido e de $98,4 \pm 1,4$ no membro saudável. Pode-se observar que comparando o membro saudável com o membro acometido, houve uma redução da perimetria significativamente estatística no membro acometido ($p < 0,05$).

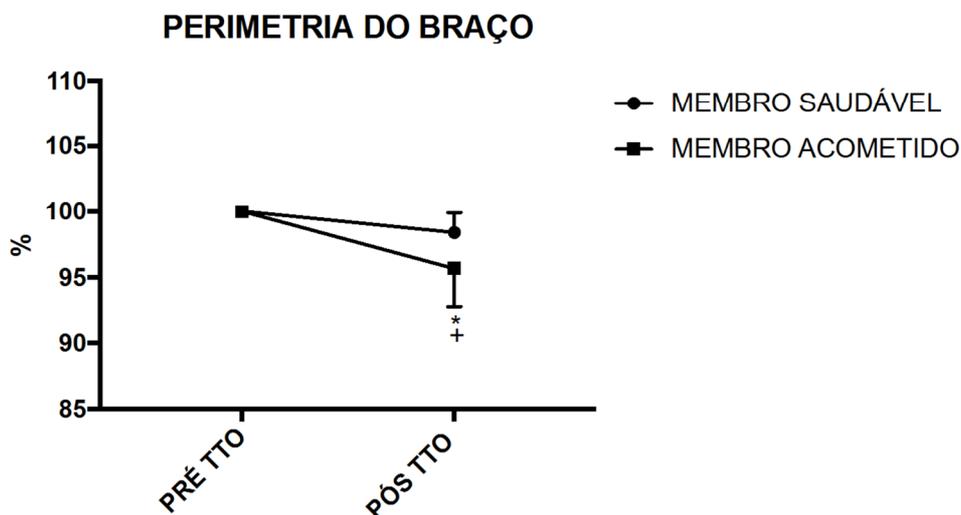


Figura 6: Média perimétrica de 5, 10 e 15 cm acima da fossa cubital, sendo aplicado o teste estatístico ANOVA TWO-WAY – *post hoc de tukey* com grau de significância de 5%, (*) significativo no pré e pós no lado acometido e (+) significativo quando comparado ao membro saudável.

A figura 7 ilustra a média perimétrica de 5, 10 e 15 cm abaixo da fossa cubital pré e pós-tratamento. A média alcançada após a intervenção foi de $96,8 \pm 2,2$ no membro acometido e de $98,7 \pm 5,9$ no membro saudável. Não houve diferença estatística para este segmento.

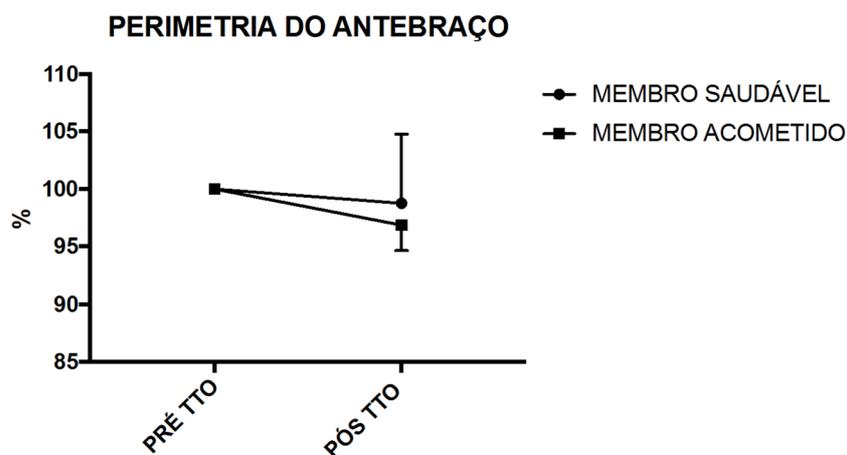


Figura 7: Média perimétrica de 5, 10 e 15 cm abaixo da fossa cubital, sendo aplicado o teste estatístico ANOVA TWO-WAY – *post hoc de tukey* com grau de significância de 5%.

A figura 8 corresponde à análise eletromiográfica dos músculos deltóide anterior, deltóide médio e peitoral maior no movimento de abdução de glenoumeral. Foi observada uma média de $146,6 \pm 42,5$ no recrutamento de unidades motoras do músculo deltoide anterior; $129,2 \pm 37,9$ do deltóide médio, onde foi observado um aumento significativo no recrutamento das unidades motoras ($p < 0,05$) e de $210,5 \pm 140,7$ do músculo peitoral maior. Não foi observada diferença estatística nos músculos deltoide anterior e peitoral entre os momentos pré e pós.

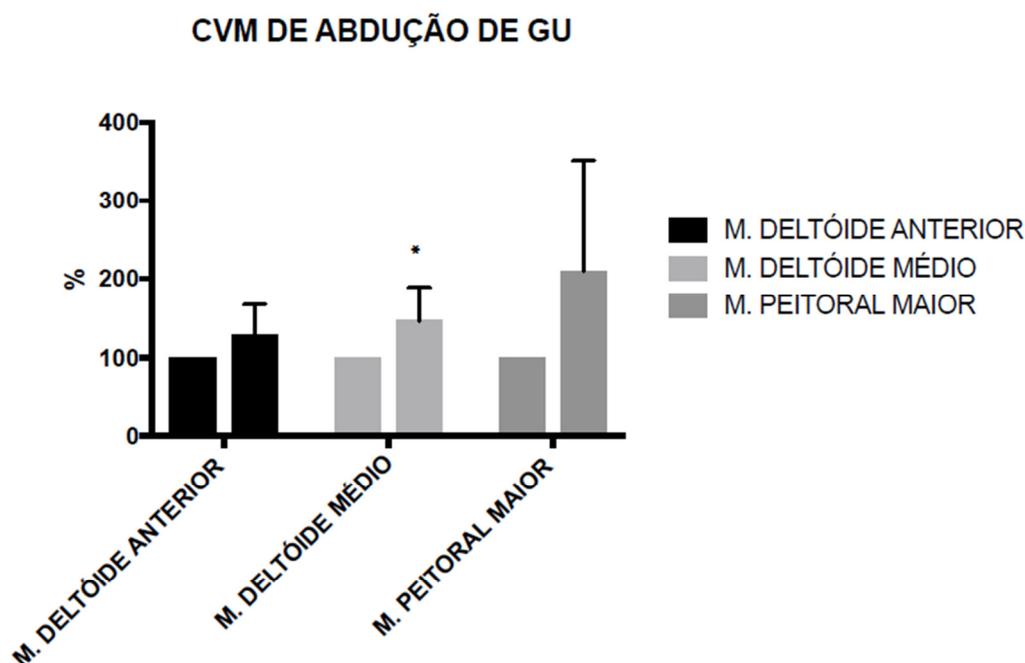


Figura 8: Eletromiografia (RMS) da contração voluntária máxima (CVM) para abdução de glenoumeral (GU), lado mastectomizado, sendo aplicado o teste estatístico ANOVA TWO-WAY – *post hoc de Tukey* com grau de significância de 5%.

A figura 9 corresponde à análise eletromiográfica dos músculos deltóide anterior, deltóide médio e peitoral maior no movimento de flexão de glenoumeral. Foi observada uma média $128,9 \pm 73,5$ no recrutamento de unidades motoras do músculo deltóide anterior, $140,4 \pm 54,0$ do deltóide médio e de $418,33 \pm 309,24$ do músculo peitoral maior. Não foi observada diferença estatística entre os momentos pré e pós.

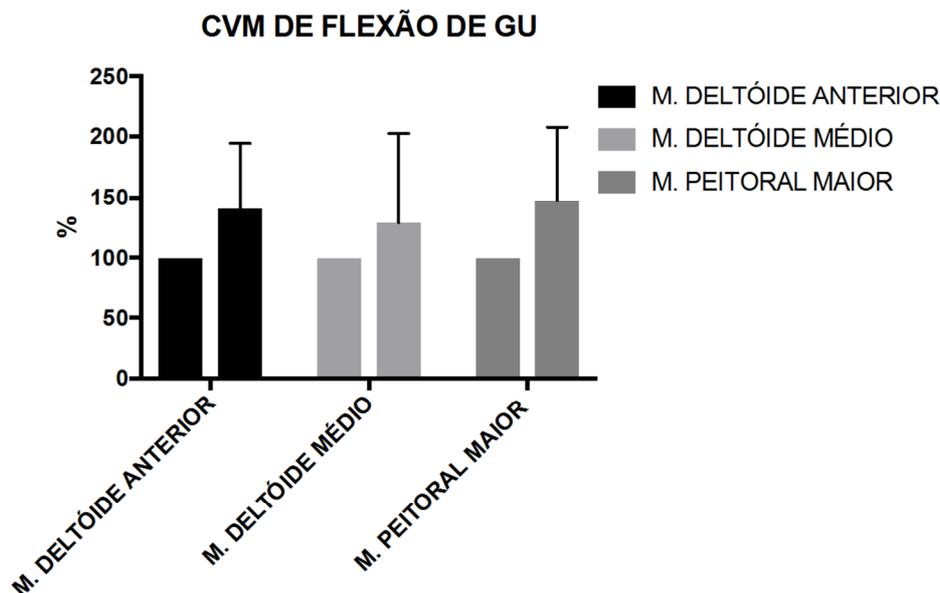


Figura 9: Eletromiografia (RMS) da contração voluntária máxima (CVM) para flexão de Glenoumeral (GU), lado mastectomizado, sendo aplicado o teste estatístico ANOVA TWO-WAY – post hoc de Tukey com grau de significância de 5%.

Na figura 10 estão representados os dados da Escala Visual Analógica (EVA) correspondente ao pré e pós-intervenção do método Pilates. Pode-se observar que houve um decréscimo da dor, porém não foi observada diferença estatística entre os momentos pré e pós.

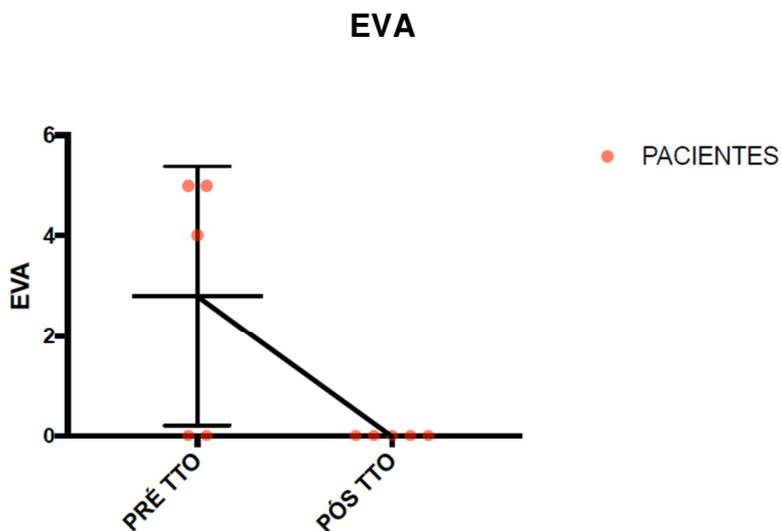


Figura 10: EVA pré e pós-intervenção do método Pilates.

4. DISCUSSÃO

Neste estudo foi avaliada a flexibilidade, perimetria, dor, recrutamento de unidades motoras dos músculos peitoral, deltoide anterior e médio em pacientes mastectomizadas que realizaram 16

sessões do método Pilates. Os resultados mostraram que houve uma redução significativa da perimetria do braço homolateral à cirurgia, aumento significativo da flexibilidade de cadeia posterior e do recrutamento de unidades motoras do músculo deltoide médio. Porém não foram alcançados resultados significativos sobre a redução da perimetria do antebraço, inclinação lateral do tronco, dor e do recrutamento das unidades motoras dos músculos peitoral e deltoide anterior.

Mesmo com os recentes avanços nos tratamentos para o câncer mama, ainda são comuns complicações funcionais que acometem o membro homolateral à cirurgia. Harrington *et al* (2011) avaliaram o impacto do tratamento do câncer de mama sobre a amplitude de movimento do ombro de mulheres submetidas à mastectomia. O estudo constou de 2 grupos; 24 mulheres com câncer de mama e 24 mulheres saudáveis, onde foram avaliados amplitude do movimento do ombro, através do inclinômetro digital; força, utilizando um dinamômetro manual e função de ombro, utilizando um questionário de auto-relato. Concluiu-se que houve uma diminuição significativa de força muscular, amplitude de movimento e função do ombro em mulheres com câncer de mama quando comparadas às mulheres saudáveis. Sagen *et al* (2014) através de um estudo comparativo com 391 pacientes no pós-operatório de câncer de mama, sendo 204 submetidas à cirurgia de dissecação linfonodal axilar e 187 à biópsia do linfonodo sentinela, puderam constatar que as pacientes submetidas à cirurgia de dissecação linfonodal axilar apresentaram maiores complicações no pós-cirúrgico, como linfedema, diminuição de força muscular e do arco de movimento.

Shamley *et al* (2012) analisaram as diferenças na cinemática do ombro e na atividade muscular entre o lado afetado e não afetado em mulheres após o tratamento para câncer de mama. Foram avaliadas 155 pacientes submetidas ao tratamento do câncer de mama. Um sistema de análise de movimento em 3D foi utilizado para avaliar a cinemática do ombro, e foi constatado que houve uma diminuição da rotação e da inclinação do lado afetado ($p < 0.05$, 2.38 ± 15.01), em relação ao saudável ($p < 0,001$, 9.8 ± 21.51). Em relação ao presente estudo, não houve significância estatística em relação à inclinação, porém houve uma tendência à melhora, sendo que a média foi de $147,8 \pm 55$ do lado são e de $106,4 \pm 9,7$ do lado acometido. Este resultado pode ser atribuído ao curto período de intervenção e número reduzido de participantes, sugerindo maior tempo de intervenção e maior número de participantes para próximas pesquisas. A Eletromiografia de superfície foi utilizada anteriormente para avaliar a atividade muscular dos músculos peitoral maior, serrátil anterior, romboides e trapézio superior, e concluiu-se que a atividade muscular é menor do lado da mastectomia. Os autores Yang e Kwon (2017) observaram através de estudo realizado com 274 pacientes, que a atividade elétrica muscular é relativamente menor em pacientes que realizaram a dissecação axilar. Neste estudo não houve comparação de sinais eletromiográficos entre músculos dos dimídios direito e esquerdo, pois aceita-se como realidade já comprovada a atividade muscular diminuída, observada claramente na prática clínica e também relatada pelos autores acima. =

O linfedema do membro homolateral a mastectomia é uma das consequências mais relacionadas à perda de funcionalidade de pacientes submetidas ao tratamento com câncer de mama. Verificou-se neste estudo uma diminuição significativa da perimetria do membro acometido, demonstrando assim uma tendência à diminuição de linfedema podendo levar a concluir que o Pilates pode ser um método eficaz para prevenção e tratamento desta comorbidade. Em seu trabalho, Oliveira et al (2014) compararam a técnica de drenagem linfática manual e o trabalho com exercícios ativos para diminuição de linfedema. Foi realizado um ensaio clínico randomizado controlado, com 96 mulheres onde 48 realizaram drenagem linfática manual e 48, exercício ativo para membros superiores. No final do estudo concluiu-se que nenhuma dessas técnicas trouxe

complicações físicas para essas pacientes, que tanto o exercício físico quanto a drenagem linfática manual podem ser utilizadas em seu tratamento.

Nesta pesquisa foi possível observar através da eletromiografia de superfície, que houve um ligeiro aumento do recrutamento de unidades motoras dos músculos deltoide e peitoral, possivelmente devido ao período de 8 semanas de intervenção, porém não foi alcançado um resultado significativamente estatístico sobre o recrutamento de unidades motoras para todos os músculos avaliados. Contrariando estes resultados, outros autores avaliaram a força muscular através de outros métodos de avaliação, maior período de intervenção e número maior de pacientes. Brown e Schmitz (2015) realizaram um estudo com 295 sobreviventes de câncer de mama ao longo de 12 meses, onde a força muscular foi quantificada usando um teste de repetição máxima (1-RM), que é a quantidade máxima de peso que pode ser levantada uma vez. Após 12 meses, os participantes no grupo de levantamento de peso melhoraram significativamente todos os resultados da força muscular em relação ao grupo controle, demonstrando que os exercícios com carga são viáveis na reabilitação, pois oferecem importantes benefícios a essas pacientes.

Em seu estudo prospectivo, envolvendo 42 mulheres sobreviventes do câncer de mama, Musanti (2012) analisou a força e a resistência muscular do ombro e da extremidade superior através de um teste máximo de seis repetições; e avaliou a flexibilidade através da goniometria, medidas pré e pós-intervenção física. Contrariamente ao estudo de Brown e Schmitz (2015), o máximo de uma repetição foi evitado visto que a intensa carga de trabalho poderia causar lesões no lado afetado da extremidade superior. As mulheres foram atribuídas a um dos quatro programas de exercícios domiciliares de 12 semanas: aeróbico (A), resistência (R), aeróbico + resistência (AR) ou flexibilidade (F), realizando os exercícios três vezes por semana. Concluiu-se que os achados mais significativos foram alcançados sobre a força e flexibilidade em resposta ao desempenho do exercício de resistência (grupos R e AR), fornecendo evidência do quão benéfica é a prática de atividades físicas para essas pacientes.

Mirandola *et al* (2014) em seu estudo com intervenção fisioterapêutica com frequência de 2 atendimentos semanais por um período de 2 meses, ambos semelhantes ao presente estudo envolveu de 55 pacientes, as quais foram separadas em oito pequenos grupos para a realização da atividade física adaptada com uma série de exercícios adequados aos objetivos propostos (ganho de mobilidade de membro superior, tratamento de postura através de cadeias musculares, abdominais, dentre outros). Foram realizadas avaliações pré e pós-intervenção sobre as variáveis, flexibilidade, dor, qualidade de vida, e mobilidade do membro superior. Concluiu-se que houve melhora significativa em todos os aspectos com exceção para as pacientes submetidas à mastectomia bilateral. Novamente foi possível constatar que a atividade física adaptada tem um papel importante na vida dessas pacientes, pode reduzir as sequelas sobre o membro que são consequências frequentes dos tratamentos contra o câncer, auxiliando na conquista de bem-estar e melhor qualidade de vida.

A prática de atividade física está se tornando cada vez mais comum para complementar o tratamento de pacientes sobreviventes do câncer de mama pelos seus efeitos benéficos tanto nos aspectos fisiológicos, como psicológicos na vida dessas pacientes. Mas para alcançar um bom resultado, muitos estudos mostram que um tempo maior de realização desses exercícios e maior amostragem são fatores que contribuem para resultados mais satisfatórios. Santos *et al* (2017) realizaram uma revisão sistemática onde foram selecionados 10 artigos relevantes sobre o assunto e entre esses, observou-se que o número de participantes variou 39 a 295 e os períodos de treinamento variaram de 4 a 24 meses. Deve-se considerar que no presente estudo participaram

apenas 5 pacientes em um período de 2 meses de intervenção o que inevitavelmente contribuiu para resultados menos expressivos e certamente tem influência negativa para a obtenção de conclusões mais acertadas. Através dessa revisão sistemática foi possível observar benefícios sobre o ganho de força muscular, mostrando também que a prática de exercícios com carga, não apresenta riscos, no que diz respeito ao linfedema.

Para avaliar o efeito do método pilates em pacientes mastectomizadas, Alpozgen *et al* (2016) realizaram um estudo com 57 pacientes com intervenção fisioterapêutica em frequência de 3 atendimentos semanais e período de 8 semanas. Foi avaliada dor, através da Escala Visual Analógica (EVA), força, através da dinamometria e arco de movimento utilizando a goniometria. Através deste estudo observou-se que o método Pilates é eficaz para reduzir a dor, tanto no movimento quanto no repouso, no ombro decorrente do tratamento. Também foi capaz de aumentar a força muscular e melhorar a funcionalidade, mas ressaltaram que para atingir melhores resultados, seria interessante um maior período de acompanhamento desses pacientes.

Sener *et al* (2017), avaliaram os efeitos do método Pilates sobre o linfedema e afirmaram que devem ser utilizados exercícios de respiração para estimular o sistema linfático na região torácica. Segundo o autor grande parte dos exercícios de Pilates relacionados à estabilidade, em particular, ativam todos os músculos do corpo e, quando estão associados à respiração, a pressão externa resultante da contração muscular impulsiona o ducto torácico devido à contração do diafragma e facilita o fluxo linfático, reduzindo assim a carga linfática. Este estudo contou com uma amostra de 60 mulheres, divididas em 2 grupos, controle e intervenção, submetidas a 3 atendimentos semanais pelo período de 8 semanas. A perimetria foi realizada para verificar a presença de linfedema. Durante as sessões de Pilates objetivou-se a estabilização da coluna, com o intuito de impulsionar fluxo linfático, além disso, foi realizada a abertura e fechamento dos dedos para estimular a circulação, através do bombeamento venoso e linfático, e utilizou-se faixa compressiva nos braços durante os exercícios. Observou-se que a perimetria de cada região da extremidade superior no grupo clínico Pilates sofreu redução significativa quando comparada ao grupo controle ($p < 0,05$). Concluiu-se então que o método Pilates foi eficaz no tratamento de linfedema e deve ser implantado no tratamento de pacientes mastectomizadas.

Sener *et al* (2017) também ressaltaram que o inchaço resultante do linfedema não é homogêneo através do membro, por isso a medição do linfedema deve ser realizada de distal a proximal com determinados intervalos. No presente estudo houve uma diminuição significativa da perimetria na região proximal (braço), o que não se confirmou na região distal (antebraço), o que pode ser justificado pela afirmação dos autores acima.

A utilização da eletromiografia em mulheres com câncer de mama submetidas à mastectomia demonstra o quanto o músculo ou parte dele foi afetado pela cirurgia. Essa é uma ferramenta que concede informações sobre o nível de ativação muscular quando o músculo está em contração (BANKOFF, 2014). Em um estudo feito para avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos peitoral maior e serrátil anterior, Bankoff observou que os sinais eletromiográficos captados foram de baixa amplitude, especialmente no músculo peitoral maior, mesmo o paciente foi submetido à cirurgia conservadora. De forma semelhante, no presente estudo, não houve melhora, em relação ao recrutamento de unidades motoras, o que talvez possa ser atribuído a baixa amplitude do sinal.

Em 2014, Benton *et al* verificaram a força e aptidão funcional em 20 mulheres sobreviventes do câncer de mama. As pacientes foram separadas em dois grupos de diferentes idades, um com

mulheres de idade entre 40-59 anos (TRE) e outro de 60-80 anos (ORT). Após 8 semanas de intervenção, constatou-se que ambos os grupos alcançaram resultados significativos para ganho de força muscular e que a idade não teve relação sobre os efeitos dos exercícios nessas pacientes. Apesar do número reduzido de participantes sugere-se que, independentemente da idade, há benefício com a realização dos exercícios com carga em pacientes pós mastectomizadas. As voluntárias participantes deste estudo apresentavam idade entre 40 e 60 anos ($54,6 \pm 3,3$) não havendo, portanto, interferência da idade sobre os resultados alcançados.

Estudos recentes suportam a afirmação de que o treinamento muscular resistido deve fazer parte do tratamento de pacientes mastectomizadas devido aos grandes benefícios observados após sua prática. Não tem sido comprovada a ocorrência de linfedema associado ao exercício resistido do membro superior, sugere-se em sentido contrário que possa haver um aspecto preventivo que justifique a sua realização.

Pesquisas com maior número de pacientes e maior período de tratamento são necessários para conclusões mais sólidas sobre o efeito do método em pacientes mastectomizadas, principalmente no que diz respeito ao ganho de força e recrutamento de unidades motoras dos músculos peitoral maior e deltoide.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o método Pilates teve efeito sobre o ganho da flexibilidade, redução da perimetria do braço e maior recrutamento de unidades motoras do músculo deltoide médio podendo ser considerado um tratamento seguro e indicado para a reabilitação funcional dessas pacientes.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, F. E. A.; NOGUEIRA, V. M.; NOGUEIRA, M. M.; **Método Pilates na Reeducação Postural de mulheres Mastectomizadas**. CORPVS/Rev. dos Cursos de Saúde da Faculdade Integrada do Ceará. Fortaleza. N.25 p. 13-19 Jan/Mar. 2013

ALPOZGEN, A. Z.; KARANLIK, H.; NARIN, A. N.; OZDINCLER, A. R.; AGAOGLU, F. Y. **Effectiveness of Pilates-based exercises on upper extremity disorders related with breast cancer treatment**. Eur. J Cancer Care 2016; p: 1-8

BANKOFF, A. D. P. **Estudo eletromiográfico dos músculos peitoral maior e serrátil anterior em mulheres que realizaram cirurgias de mama dos tipos mastectomia e quadrantectomia**. HU Revista, Juiz de Fora, v. 40, n. 1 e 2, p. 55-61, jan./jun. 2014.

BENTON, M. J.; SCHLAIRET, M. C.; GIBSON, D. R. **Change in Quality of Life Among Breast Cancer Survivors After Resistance Training: Is There an Effect of Age?** Journal of Aging and Physical Activity, 2014, 22, 178-185

BERTOLLA, F.; BARONI, B.M.; LEAL JUNIOR, E.C.P.; OLTRAMARI, J.D. **Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal**. Rev Bras Med Esporte.ed. 13(4). p. 222-226. 2007.

BROWN; J. C.; SCHMITZ, K. H. **Weight Lifting and Appendicular Skeletal Muscle Mass among Breast Cancer Survivors: A Randomized Controlled Trial.** Breast Cancer Res Treat. 2015 June; 151(2): 385–392

CERQUEIRA, L. S.; CARVALHO, J. F.; POMPEU, S. **Eletromiografia do bíceps braquial em contrações dinâmicas.** Rev Bras Med Esporte – Vol. 19, No 6 – Nov/Dez, 2013

CHUNG, C.; LEE, S.; HWANG, S.; PARK, E. **Systematic Review of Exercise Effects on Health Outcomes in Women with Breast Cancer.** Asian Nursing Research7 (2013) 149 – 159.

COMUNELLO, J. F. **Benefícios do Método Pilates e sua aplicação na reabilitação.** Instituto Salus, maio-junho 2011.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica.** 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2002. Pag. 155.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana: Sistêmica e Segmentar.**3.ed. São Paulo: Atheneu, 2011. 708p.

EYIGOR, S.; H. KARAPOLAT, H.; YESIL, H.; USLU R.; DURMAZ, B. **Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study.** EUR J PHYS REHABIL MED 2010; 46:481-7

GUYTON, A.C.; HALL, J. E.; **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças.**6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 639p.

HADDAD, C. A. S.; SAAD, M.; PEREZ, M. C. J.;JÚNIOR, F. M. **Avaliação da postura e dos movimentos articulares dos membros superiores de pacientes pós-mastectomia e linfadenectomia.**Einstein.2013; 11 (4): 426-34. São Paulo.

HARRINGTON, S.; PADUA D.; BATTAGLINI, C.;MICHENER, L. A.; GIULIANI, C.; MYERS, J.; GROFF, D. **Comparison of shoulder flexibility, strength, and function between breast cancer survivors and healthy participants.** J Cancer Surviv, (2011) 5:167–174.

INCA. **Câncer de mama: é preciso falar disso.** Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – 4^a ed. – Rio de Janeiro, 2016.

INUMARU, L. E; SILVEIRA, E. A.; NAVES, M. M. V. **Fatores de risco e de proteção para câncer de mama: uma revisão sistemática.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 27(7):1259-1270, jul, 2011.

KEYS, K. S.; HARRIS, S. R.; LUCYSHYN, J. M.; MACINTYRE, D. L. **Effects of Pilates Exercises on Shoulder Range of Motion, Pain, Mood, and Upper-Extremity Function in Women Living With Breast Cancer: A Pilot Study.** Physical Therapy Volume 88 Number 4. April, 2008. 494-510

LEITE, F. M.; BUBACH, S.; AMORIM, M. H. C.; CASTRO, D. S.; PRIMO, C. C. **Mulheres com Diagnóstico de Câncer de Mama em Tratamento com Tamoxifeno: Perfil Sociodemográfico e Clínico.** Revista Brasileira de Cancerologia 2011; 57(1): 15-21.

MACEDO, F. O.; **Abordagem cirúrgica axilar no câncer de mama estadiamento clínico T1-T2N0M0: complicações pós-operatórias e sobrevida em uma coorte hospitalar de mulheres do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015.

MARÉS, G.; OLIVEIRA, K. B.; PIAZZA, M. C.; PREIS, C.; NETO, L. B. **A Importância da estabilização central no método Pilates: uma revisão sistemática.** Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 445-451, abr./jun. 2012

MARQUES, S.M; HADDAD, C. A. S. **A importância do exercício físico no pós-operatório imediato de câncer de mama.** Revista UNILUS Ensino e Pesquisa. Vol. 11, Nº 24. São Paulo, 2014.

MARTINEZ M. C.; LATORRE, M. D. O. R.; FISCHER FM. **Validity and reliability of the Brazilian version of the Work Ability Index questionnaire.** Rev Saúde Publica.;43(3) p. 525-32. 2009.

MARTINS, L. C.; REZENDE, R. M. D.; CORDEIRO, J. A. B. L.; PAULA, H. S. C.; BASTOS, D. R.; VILANOVA-COSTA, C. A. S. T.; SADDI, V. A.; SILVA, A. M. T. C. **Padrão de metástase no câncer de mama triplo negativo.** Rev Bras Mastologia. 2017;27(1):8-14

MIRANDOLA, D.; MICCINESI, G.; MURACA, M. G.; SGAMBATI, E.; MONACI, M.; MARINI, M. **Evidence for Adapted Physical Activity as an Effective Intervention for Upper Limb Mobility and Quality of Life in Breast Cancer Survivors.** Journal of Physical Activity and Health, 2014, 11, 814-822

MORA, L. D. **História do Tratamento Cirúrgico do Cancro da Mama.** Revista Portuguesa de Cirurgia (2013) (27):41-58.

MUSANTI, R. **A Study of Exercise Modality and Physical Self-esteem in Breast Cancer Survivors.** Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 44, No. 2, pp. 352-361, 2012.

NODA, D. K. G; MARCHETTI, P. H.; JUNIOR, G. B.V. **A eletromiografia de superfície em estudos relativos à produção de força.** Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida | Vol. 6 | Nº. 3 | Ano 2014 | p. 2

OLIVEIRA, M. M. F.; REZENDE, L. F.; AMARAL, M. T. P.; SILVA, M. P. P.; MORAIS, S. S.; GURGEL, M. S. C. **Manual lymphatic drainage versus exercise in the early post operative period for breast câncer.** Physiother Theory Pract, 2014; 30(6): 384–389

Oncoguia.org [Internet] Instituto Oncoguia, São Paulo, 06. Out. 2014. Disponível em <<http://www.oncoguia.org.br/cancer-home/cancer-de-mama>> Acesso em: 20 Abr. 2017.

PERIN, A.; ULBRICHT, L.; RICIERI, D. V.; NEVES, E. B. **Utilização da biofotogrametria para a avaliação da flexibilidade de tronco.** Rev Bras Med. Esporte – Vol. 18, N. 3 – Mai/Jun., 2012.

RODRIGUES, B. G. S.; CADER, S. A.; TORRES, N. V. O. B.; OLIVEIRA, E. M.; DANTAS, E. H. M. **Autonomia funcional de idosas praticantes de Pilates.** Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.4, p. 300-5, out/dez. 2010

SAGEN, A.; KAARESEN, R.; SANDVIK, L.; THUNE, I.; RISBERG, M. A. **Upper Limb Physical Function and Adverse Effects After Breast Cancer Surgery: A Prospective 2.5-Year Follow-Up Study and Preoperative Measures.** Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2014.

SANTOS, J. A. **Breast self-examination on breast cancer screening: evidence increases as uncertainty fades away.** Acta Obstet Ginecol Port 2013;7(2):113-117.

SANTOS, W. D. N.; GENTIL, P.; MORAES, R. F. JÚNIOR, J. B. F.; CAMPOS, M. H.; LIRA, C. A. B.; JÚNIOR, R. F.; BOTTARO, M.; VIEIRA, C. A. **Chronic Effects of Resistance Training in Breast Cancer Survivors.** BioMed Research International Volume 2017, Article ID 8367803, 18 pages

SENER, H. O.; MALKOÇ, M.; ERGIN, G.; KARADIBAK, D.; YAVUZSEN, T. **Effects of Clinical Pilates Exercises on Patients Developing Lymphedema after Breast Cancer Treatment: A Randomized Clinical Trial.** J Breast Health 2017; 13: 16-22.

SHAMLEY, D.; AGUIRREBEÑA, I. L.; OSKROCHI, R.; SRINAGANATHAN, R. **Shoulder morbidity after treatment for breast cancer is bilateral and greater after mastectomy.** Acta Oncologica, 2012; 51: 1045–1053.

SILVA, A. L. G.; MANNRICH, G. **Pilates na Reabilitação: uma revisão sistemática. Fisioterapia em Movimento.** Curitiba, v. 22, n. 3, p. 449-455, jul./set. 2009.

SILVA, P. A.; RIUL, S. S. **Câncer de mama: fatores de risco e detecção precoce.** Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, 2011 nov-dez; 64(6): 1016-21.

SOUSA, E.; CARVALHO, F. N.; BERGMANN, A.; FABRO, E. E. N.; DIAS, R. A.; KOIFMAN R. J. **Funcionalidade de membro superior em mulheres submetidas ao tratamento do Câncer de Mama.** Revista Brasileira de Cancerologia 2013; 59 (3); 409-417

SOUZA, H. P. G.; CAVALCANTE, F. P.; FERREIRA, J. C. L. A.; BATISTA, R V.; LIMA, M. V. A. **É Necessária a Biópsia do Linfonodo Sentinela no Carcinoma Ductal in situ da Mama?** Revista Brasileira de Cancerologia 2015; 61(1): 37-42.

STAN, D. L.; RAUSCH, S. M.; SUNDT, K.; CHEVILLE, A. L.; YODAS, J. W.; KRAUSE, D. A.; BOUGHEY, J. C.; WALSH, M. F.; CHA, S. S.; PRUTHI, S. **Pilates for Breast Cancer Survivors: Impact on Physical Parameters and Quality of Life After Mastectomy.** Clinical Journal of Oncology Nursing. Volume 16, Number 2. April 2012; 131-141.

TOMAZ, A. P. B.; CERQUEIRA, F. L.; OLIVEIRA, P. T. L. **Avaliação da amplitude de movimento, força muscular e funcionalidade da cintura escapular em pacientes de pós**

operatório tardio submetidas à mastectomia e cadastradas em ONG da cidade de Aracajú. [Monografia] Aracajú: Universidade Tiradentes de Sergipe, 2015.

URBAN, L. A. B. D.; SCHAEFER, M. B.; DUARTE, D. L.; SANTOS, R. P.; MARANHÃO, N. M. A.; KEFALAS, A. L.; CANELLA, E.O.; FERREIRA, C. A. P.; PEIXOTO, J. E.; CHALA, L. F.; COSTA, R. P.; FRANCISCO, J. L. E.; MARTINELLI, S. E.; AMORIN, H. L. E.; PASQUALETTE, H. A.; PEREIRA, P. M. S.; JUNIOR, H. S. A. C.; SONDERMANN, V. R. **Recomendações do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, da Sociedade Brasileira de Mastologia e da Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia para rastreamento do câncer de mama por métodos de imagem.** Radiol. Bras. 2012 Nov/Dez;45(6):334–339

VERSCHUER, V. M. T.; MAIJERS, M. C.; DEURZEN, C. H. M.; KOPPERT, L. B. **Oncological safety of prophylactic breast surgery: skin-sparing and nipple-sparing versus total mastectomy.** Gland Surgery, Vol 4, No 6 December 2015:467-475.

VAZ, R. A.; LIBERALI, R.; CRUZ, T. M. F.; NETTO, M. I. A. **O método Pilates na melhora da flexibilidade: revisão sistemática.** Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício. Versão eletrônica. 2012.

VIEIRA, S. C.; BRITO, L. X. E.; SOARES, L. F. M.; TEIXEIRA, J. M. R.; LUSTOSA, A. M. L.; BARBOSA, C. N. B.; FERREIRA, M. A. T. **Oncologia Básica.** 1. ed. Teresina, PI: Fundação Quixote, 2012.

XING, L.; HE, Q.; WANG, Y.; LI, H. Y.; REN, G. S. **Advances in the surgical treatment of breast cancer.** Chinese Clinical Oncology. 2016;5 (3):34

YANG, E. J.; KWON, Y. **Changes in shoulder muscle activity pattern on surface electromyography after breast cancer surgery.** Surg Oncol. 2017;1–8.