

TREINAMENTO DE FORÇA E CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**Marilene Gesiane Mendes Paula¹,
Alan de Jesus Pires de Moraes³,
Fabio Henrique Ornellas^{1,2,4}**

RESUMO

O treinamento de força é uma ótima estratégia de intervenção para manutenção e promoção da saúde, qualidade de vida, como também para fins estéticos e desempenho atlético. O desenvolvimento da força muscular vem sendo reconhecido fundamental na recuperação e reabilitação nos sobreviventes ao câncer, atenuando as queixas físicas e psicológicas após o tratamento. No entanto, percebe-se ainda contra indicações e limitações em relação a exercícios para esta população, podendo induzir ou exacerbar linfedema na parte superior do corpo. Na tentativa de atualizações em relação ao treinamento de força e o câncer de mama, são discutidos os benefícios do treinamento de força combinado ou não ao treinamento aeróbico informando e contribuindo para uma melhor atenção dos profissionais da saúde envolvidos nos cuidados desta população.

Palavras-chave: Treinamento de força; Câncer de mama; Qualidade de vida.

ABSTRACT

Strength training and breast cancer: a system review

Strength training is an excellent intervention strategy for maintaining and promoting the health, quality of life, but for aesthetic and athletic performance. The development of muscle strength has been recognized fundamental in the recovery and rehabilitation of survivors of cancer, reducing the physical and psychological complaints after treatment. However, one still observes contraindications and limitations on the exercise for this population may induce or exacerbate lymphedema of the upper body. In an attempt to updates in relation to strength training and breast cancer, we discuss the benefits of strength training combined or not with aerobic training informing and contributing to better care of health professionals involved in the care of this population.

Key words: Strength training; Breast cancer; Quality of life.

1- Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da universidade Gama Filho- Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício

2- Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

3- Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC - Florianópolis/SC

4 - Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - FCMSCSP

INTRODUÇÃO

O câncer de mama (CA) é considerado a neoplasia mais frequente na população feminina (Conde e colaboradores, 2006), sendo definido como o crescimento descontrolado e disseminação anormal de células no organismo (Battaglini e colaboradores 2006), podendo tornar-se metastático e invasivo (Tolentino, 2007).

Avanços tecnológicos tanto no diagnóstico quanto no tratamento da doença tem aumentado a sobrevida das pacientes (Ishikawa, Derchain, Thuler, 2005).

As terapias no tratamento do câncer de mama podem provocar efeitos como redução de amplitude do movimento do ombro e da força muscular, dormência na parede lateral do tórax e edema do braço com alto grau de comprometimento funcional (Kaya e colaboradores, 2010), trazendo também queda na massa muscular e densidade mineral óssea, aumento da gordura corporal, resistência a insulina e fadiga (Hanson, Hurley, 2010), sendo estas, perdas frequentes, levando às incapacidades relacionadas a qualidade de vida desta população.

O treinamento de força (TF) é uma ótima estratégia de intervenção para manutenção e promoção da saúde e qualidade de vida, como também para fins estéticos e desempenho atlético (Azevedo e colaboradores, 2009). É o método mais utilizado para aumentar a sobrecarga de exercício com o intuito de provocar adaptações que resultam em hipertrofia e alterações nas características contráteis das fibras musculares (Barroso e colaboradores, 2005).

Avanços científicos ressaltam a importância da prática de exercícios físicos principalmente os que exigem o desenvolvimento da força muscular, apresentando-se relevante na prevenção e auxílio no tratamento de diversas doenças crônicas degenerativas e na manifestação de comorbidades (Cipra e colaboradores, 2009). Por esta razão, vem sendo reconhecido fundamental na recuperação e reabilitação nos sobreviventes ao câncer, atenuando as queixas físicas e psicológicas após o tratamento (Spence e colaboradores, 2010).

Algumas intervenções de exercícios combinando treinamento aeróbico e de resistência tem se mostrado benéficas aos sobreviventes de câncer de mama. São observadas melhora na aptidão

cardiorrespiratória, força muscular, resistência e na qualidade de vida (Sprod e colaboradores, 2010). Incluindo também mudanças positivas na composição corporal e níveis de fadiga encontrados por Battaglini e colaboradores (2008) em sessões de treinamento resistido.

A American Cancer Society (ACS, 2000) recomenda para adultos 30 minutos de atividades moderadas e vigorosas, além das atividades habituais e preferencialmente, em 5 dias ou mais da semana, 45-60 minutos de atividades físicas intencionais, como a caminhada, não abordando efeitos de exercícios de resistência (Clarkson, Kaufman, 2010).

Sendo estas recomendações de exercícios as mesmas tanto durante e após o tratamento do câncer, como para redução no risco de desenvolver a doença.

No entanto, percebe-se restrição da comunidade médica em relação a exercícios para esta população (Cheema e colaboradores, 2008).

Uma atividade limitada também devido à falta de motivação, profissionais capacitados e do suporte familiar (Tolentino e colaboradores, 2010).

Considerando os possíveis benefícios do exercício físico através do TF em mulheres diagnosticadas pelo CA e a escassez de estudos brasileiros no assunto, o objetivo do presente estudo, foi verificar através de uma revisão de literatura intervenções de treinamento de força em sobreviventes ao câncer de mama.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração da presente revisão, foram analisados estudos que investigaram os benefícios do treinamento de força para mulheres sobreviventes ao câncer de mama. A pesquisa foi realizada em periódicos indexados no banco de dados Scielo, Bireme e Pubmed.

Os descritores de assuntos utilizados nesta pesquisa foram: breast câncer e strength training.

Foram encontrados 95 estudos, destes, 45 não foi permitido acesso, 14 eram de revisão, 26 artigos originais que relataram os benefícios do TF combinados a exercícios aeróbicos e 10 artigos originais que relataram a utilização apenas do treinamento de força.

Como critério de inclusão na pesquisa foi TF e o câncer de mama, ficaram no total os

10 artigos encontrados, que estão sintetizados no Quadro 1.

Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2001 a 2011.

Câncer de Mama

No âmbito mundial, a neoplasia de maior incidência entre as mulheres é o câncer de mama (WHO, 2008).

Com um aumento de 5% ao ano, estima-se 27 milhões de novos casos da doença em 2030, no entanto, evidências apontam uma redução de 40 a 45% na mortalidade por câncer de mama através da triagem com exame clínico das mamas (WHO, 2008).

Hoje se reconhecem que o aparecimento do câncer está diretamente vinculado a uma multiplicidade de causas, suficientes para constituírem uma causa necessária. Não há dúvida de que em vários tipos de câncer os fatores genéticos têm papel importante, mas é a interação entre esta hereditariedade e os fatores ou as condições resultantes do estilo de vida e do ambiente que determina o risco do desenvolvimento do câncer (INCA, 2006).

O termo "estádio" é usado para descrever a extensão ou a gravidade do câncer. No estágio inicial, a pessoa tem apenas um pequeno tumor maligno. No avançado, o tumor, maior, já pode ter se espalhado para as áreas próximas (linfonodos) ou outras partes do corpo (metástases). Para determinar a chance de cura do câncer (prognóstico), profissionais consideram vários fatores, inclusive o tipo e o estágio do câncer (INCA, 2006).

O tratamento do câncer de mama baseia-se tradicionalmente em intervenção cirúrgica, radioterapia, quimioterapia e hormonioterapia. A eficácia do tratamento é avaliada tradicionalmente, pela redução da mortalidade relacionada ao câncer, pela sobrevivência, pelo tempo em que o indivíduo suporta a toxicidade do tratamento e suas sequelas (Hayward e colaboradores, 2004; Guren e colaboradores, 2003).

Alterações Fisiológicas Induzidas Pelas Terapias Antineoplásicas

Tratamentos como a quimioterapia, a radioterapia e a hormonioterapia destroem ou eliminam as células cancerosas, porém alteram o funcionamento de outros tecidos saudáveis, sobrecarregando outros sistemas fisiológicos (Schneider e colaboradores, 2002).

Alguns efeitos colaterais causados pelo tratamento oncológico seriam: citotoxicidade, supressão da função imunitária, suscetibilidade a infecções secundárias, náuseas, vômito e alterações de massa corporal. Os efeitos na função física podem incluir: redução da capacidade cardiovascular, da função pulmonar, da força e massa muscular; alteração de massa corporal, dor e fadiga generalizada (Pinto, Trunzo, 2004; Hayes e colaboradores, 2003).

As reações adversas mais prováveis na radioterapia seriam: redução da elasticidade dos tecidos, erupções cutâneas, diminuição da força e da mobilidade, náuseas, fadiga, ressecamento da pele, fibrose pulmonar e cardiomiopatias.

Na quimioterapia, compreenderiam: neutropenia, trombocitopenia, neuropatias periférica, ataxia, cardiotoxicidade, anemia, além da fadiga, anorexia e náusea.

Os efeitos colaterais da hormonioterapia seriam ganho de peso, diminuição da massa magra, fraqueza muscular proximal, acúmulo de gordura no tronco e na face, osteoporose, aumento da susceptibilidade a infecções (Hayes, 2007; Haffty e colaboradores, 2006; Irwin e colaboradores, 2005; Pierce, 2001; Reid; Li, 2001; Sainsbury e colaboradora, 2000).

As terapias antineoplásicas podem reduzir a capacidade de exercitar-se, devido às reações adversas nos sistemas cardiopulmonar, neurológico e muscular. Um número significativo de pacientes submetidos ao tratamento de câncer experimenta uma redução substancial no desempenho físico. Essa redução parece estar relacionada a diversos fatores como: estado nutricional, anemia, carência de proteínas, alterações de sono, produção de substâncias pró-inflamatórias além de desordens no humor (Brown e colaboradora, 2003).

Treinamento de Força

Vários tipos de treinamento de força são necessários para construir e esculpir, o mais musculoso, definido e simétrico físico. Força geral é à base de todo programa de treinamento de força. Força máxima refere-se à maior força que pode ser desenvolvida pelo sistema neuromuscular na contração máxima. Resistência muscular é definida como habilidade do músculo de sustentar o trabalho por período prolongado (Bompa, Cornacchia, 2000).

O treinamento contra resistência é uma dos exercícios físicos que mais se desenvolve em todo mundo, é utilizado para aprimorar vários aspectos da aptidão física. Treinamento contra resistência é um termo geralmente usado para descrever uma grande variedade de métodos e modalidades que aprimoram a força muscular, sendo utilizado como sinônimo de "treinamento com pesos" (Rodrigues Cossenza, 2001).

Benefícios do Treinamento de Força no Câncer de Mama

Diversos estudos apresentam benefícios em protocolos de treinamento de força para estes pacientes. Impacto positivo na autopercepção corporal, saúde e força com TF em sobreviventes ao CA (Speck e colaboradores, 2010).

Melhora na força em mulheres sobreviventes ao CA pós menopausadas com osteopenia ou osteoporose, submetidas a exercício de força com e sem peso combinados pequenas séries de exercícios de equilíbrio (Twiss e colaboradores, 2009). Resultados similares foram encontrados nos estudos de Waltman e colaboradores (2010) em que realizaram exercícios em casa com pesos sem supervisão e foram supervisionadas por profissionais em academia com exercícios de musculação.

Risco reduzido de fraturas e quedas com 30 minutos de treinamento de resistência (Wiinters-Stone e colaboradores, 2011).

Com programa moderado de exercícios resistidos mulheres são encorajadas a prática de atividade física sem restrições e sem medo de desenvolver linfedema de braço (Sagen e colaboradora, 2009), tanto para aquelas com e sem risco de linfedema na parte superior do corpo (Schmitz e colaboradores, 2009).

Treinamento de Força Combinado com Treinamento Aeróbico

Demark-wahnefried e colaboradores (2010) afirmam que intervenções de exercícios voltados para pacientes com câncer concentram-se grande parte em aeróbicos para reduzir náuseas, fadiga e melhorar a qualidade de vida, no entanto, quando combinado ao TF transmite o mesmo e maior efeito a longo prazo.

Realizando treinamento aeróbico além do TF mulheres pós tratamento do CA apresentam melhora na capacidade aeróbia, força, flexibilidade e na qualidade de vida e bem-estar (Kolden e colaboradores, 2002).

O estudo de Battaglini e colaboradores (2007) encontrou em mulheres sobreviventes ao câncer de mama submetidas a um programa de treinamento físico uma redução na gordura corporal.

Quadro 1 - Estudos encontrados que contemplam o treinamento de força e câncer.

Autor	Amostra	Objetivo/ o que mediu	Duração/ intervenção	Resultado
Speck e colaboradores, 2010	234 sobreviventes ao câncer de mama	Avaliar o impacto de uma intervenção de treinamento de força na percepção corporal.	2 vezes por semana durante 12 meses.	Impacto positivo na autopercepção da saúde, aparência, força física, sexualidade e relacionamento social.
Sagen; Karsen; Risberg, 2009	204 mulheres com idade média de 55 anos. Grupo sem restrições (n=104) e grupo com restrições (n=100).	Estudar o desenvolvimento de linfedema, dor, sensação de peso no membro afetado pela cirurgia após 2 diferentes programas de reabilitação envolvendo diferentes níveis de atividade física.	6 meses, de 2 a 3 vezes por semana durante 45 minutos.	Dor e sensação de peso não diferiram entre os dois grupos, como também nenhuma diferença no volume do braço ou linfedema.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Schmitz e colaboradores, 2011	85 sobreviventes recentes ao câncer	Avaliar os efeitos do treinamento com peso entre sobreviventes recentes de câncer de mama.	Musculação, 2 vezes por semana, durante 12 meses.	Aumento da massa muscular, diminuição da gordura corporal
Schneider e colaboradores, 2007	135 sobreviventes ao câncer	Determinar os efeitos de um programa de treinamento individualizado realizado durante ou após o tratamento	6 meses	Melhorias na resistência muscular, flexibilidade, depressão e qualidade de vida.
Waltman e colaboradores, 2010	223 sobreviventes ao câncer de mama na pós menopausa	Examinar se 24 meses de treinamento com pesos aumentaria a eficácia do residronato, cálcio e vitamina D em manter ou melhorar a densidade mineral óssea.	24 meses com exercícios 2 vezes por semana	Melhorias significativas na densidade mineral óssea
Winters-stone e colaboradores, 2011	106 mulheres com câncer de mama	Comparar se um programa de treinamento de impacto seria possível para manter ou aumentar a massa magra e remodelação óssea	1 ano, 3 vezes por semana	Preservou a massa óssea, reduzindo as fraturas
Ahmed e colaboradores, 2006	45 sobreviventes ao câncer com idade média de 52 anos.	Examinar os efeitos do treinamento de peso sobre a incidência e sintomas de linfedema.	6 meses	Não houve mudanças na circunferência do braço, reforçando a idéia de que uma intervenção de exercício de resistência não aumenta o risco de sintomas de linfedema.
Kilbreath e colaboradores, 2006	180 mulheres com cirurgia de câncer de mama em estagio inicial	Determinar se deficiências no membro superior podem ser prevenidas com um programa de exercícios resistidos com inicio logo após a cirurgia.	6 meses	Um programa de intervenção precoce de treinamento de resistência progressivo é eficaz na prevenção de efeitos colaterais da cirurgia.
Ohira e colaboradores, 2006	86 sobreviventes	Examinar os efeitos do treinamento com peso sobre as mudanças na qualidade de vida e sintomas depressivos em sobreviventes ao câncer de mama.	6 meses, musculação 2 vezes por semana	Melhora na qualidade de vida, aumento da força e massa magra.
Twiss e colaboradores, 2009	223 sobreviventes ao câncer de mama.	Determinar se sobreviventes ao câncer na pós-menopausa com perda	24 meses	Melhora na força e equilíbrio.

		de massa óssea que participam de treinamento com peso melhoram a força muscular e equilíbrio e tem menos queda.		
--	--	---	--	--

CONCLUSÃO

Evidências biológicas e fisiológicas indicam que o exercício resistido apresenta efeitos positivos em mulheres acometidas por câncer de mama, aumentando/mantendo força, densidade óssea, aptidão cardiovascular, equilíbrio, composição corporal, contribuindo na melhora da qualidade de vida e aumento da sobrevida desta população.

Os estudos encontrados diferem em intensidade e volume de treinamento, mostrando que estas variáveis ainda não estão bem estabelecidas.

Os efeitos adversos não são relatados, mesmo em grandes ensaios, assim destaca-se a necessidade do estabelecimento das variáveis do treinamento adequadas a esta população, demonstrando ser uma lacuna nesta área.

REFERÊNCIAS

1- Ahmed, R. L.; Thomas, W.; Yee, D.; Schmitz, K. H. Randomized Controlled Trial of Weight Training and Lymphedema in Breast Cancer Survivors. *J Clin Oncol*, Vol. 24, Núm. 18, p. 2765-2772, 2006.

2- Azevedo, P. H. S. M.; Aoki, M. S.; Souza Junior, T. P. de; Tricoli, V. Treinamento de força e hipertrofia. *Brazilian Journal of Biomotricity*, Vol. 3, Núm. 1, p. 02-11, 2009.

3- Barroso, R.; Tricoli, V.; Ugrinowitsch, C. Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Vol. 13, Núm. 2, p. 111-122, 2005.

4- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. A situação do câncer no Brasil - Rio de Janeiro: INCA, 2006.

5- Battaglini, C. L.; Bottaro, M.; Dennehy, C.; Rae, L.; Shields, E.W.; Kirk, D.; Hackney, A. The effects of an individualized exercise intervention on body composition in breast

cancer patients undergoing treatment. *Sao Paulo Med J*. Vol.125, Núm. 1, p. 22-28, 2007.

6- Battaglini, C. L.; Mihalik, J.P.; Bottaro, M.; Dennehy, C.; Petschauer, M.A.; Hairston, L.S.; Shields, E.W. Effect of exercise on the caloric intake of breast cancer patients undergoing treatment. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Vol. 41, p. 709-715, 2008.

7- Bompa T. O; Cornacchia L. J. Treinamento de Força Consciente. Editora: Phorte, 2000.

8- Brown, J.K.; Byers, T.; Doyle, C.; Courneya, K.S.; Demark-Wahnefried, W.; Kushi, L.H.; Mctiernan A.; Rock, C.L.; Aziz, N.; Bloch, A. S.; Eldridge, B.; Hamilton, K.; Katzin, C.; Koonce, A.; Main, J.; Mobley, C.; Morra, M. E. Pierce, M.S.; Sawyer, K.A. Nutrition and Physical Activity During and After Cancer Treatment: An American Cancer Society Guide for Informed Choices. *CA Cancer J Clin*, Vol.53, Núm.5, p.268-291, 2003.

9- Cheema, B.; Gaul, C. A.; Lane, K.; Singh, M. A. F. Progressive resistance training in breast cancer: a systematic review of clinical trials. *Breast Cancer Res Treat*, Vol. 109, p.9-26, 2008.

10- Clarkson, P. M.; Kaufman, S. A. Should resistance exercise be recommended during breast cancer treatment? *Medical Hypotheses*, Vol. 75, p.192-195, 2010.

11- Cripa, M. M.; Guerra, R. L. F.; Azevedo, P. H. S. M. de. Análise dos efeitos do Treinamento de força em um sujeito idoso portador de síndrome mielodisplásica: Estudo de caso. *Brazilian Journal of Biomotricity*, Vol. 3, Núm. 1, p. 83-88, 2009.

- 12- Demark-Wahnefried, W.; Peterson, B. L.; Winer, E. P.; Marks, L.; Aziz, N.; Marcom, P. K.; Blackwell, K.; Rimer, B. K. Changes in Weight, Body Composition, and Factors Influencing Energy Balance Among Premenopausal Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Chemotherapy. *Journal of Clinical Oncology*, Vol. 19, Núm. 9, p. 2381-2389, 2001.
- 13- Guren, M.G.; e colaboradores. Quality of life during radiotherapy for rectal cancer. *Eur J Cancer*. Vol.39, Núm.5, p.587-594, 2003.
- 14- Haffty, B.G.; Kim, J.H.; Yang, Q.; Higgins, S.A. Concurrent chemo-radiation in the conservative management of breast cancer. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys*, Vol. 66, Núm. 5, p. 1306-1312, 2006.
- 15- Hayes, S.; Davies, P.S.; Parker, T.; Bashford, J. Total energy expenditure and body composition changes following peripheral blood stem cell transplantation and participation in an exercise programme. *Bone Marrow Transplant*, Vol.31, Núm.5, p.331-338, 2003.
- 16- Hayes, D.F. Clinical practice. Follow-up of patients with early breast cancer. *N Engl J Med*, Vol. 14, Núm.356, p. 2505-25132, 2007.
- 17- Hayward, R.; e colaboradores. Training enhances vascular relaxation after chemotherapy-induced vasoconstriction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, V.36, Núm.3, p.428-434, 2004.
- 18- Hanson, E. D.; Huerley, B. F. Intervening on the Side Effects of Hormone-Dependent Cancer Treatment: The Role of Strength Training. *Journal of Aging Research*, Vol. 2011, p.01-08, 2010.
- 19- Irwin, M.L.; Mctiernan, A.; Bernstein, L.; Gilliland, F.D.; Baumgartner, R.; Baumgartner, K.; Ballard-Barbash, R. Relationship of Obesity and Physical Activity with C-Peptide, Leptin, and Insulin-Like Growth Factors in Breast Cancer Survivors. *Prev Med*, Vol.14, Núm.12, p. 2881-2888, 2005.
- 20- Kaya, T.; Karatepe, A. G.; Gunaydin, R.; Yetis, H.; Uslu, A. Disability and Health-Related Quality of Life after Breast Cancer Surgery: Relation to Impairments. *Southern Medical Journal*, Vol.103, Núm.1, p.37-41, 2010.
- 21- Kilbreath, S. L.; Refshauge, K. M.; Beith, J. M.; Ward, L. C.; Simpson, J. M.; Hansen, R. D. Progressive resistance training and stretching following surgery for breast cancer: study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Cancer*, Vol. 6, Núm. 273, 2006.
- 22- Kolden, G.G.; Strauman, T. J.; Ward, A.; Kuta, J.; Woods, T. E.; Schneider, K. L.; Heerey, E.; Sanborn, L.; Burt, C.; Millbrandt, L.; Kalin, N. H.; Stewart, J. A.; Mullen, B. A pilot study of group exercise training (get) for women with primary breast cancer: feasibility and health benefits. *Psycho-Oncology*, Vol. 11, p. 447-456, 2002.
- 23- Lien, Y.C.; Lin, S.M.; Nithipongvanitch, R.; Oberley, T.D.; Noel, T.; Zhao, Q.; Daosukho, C.; ST Clair, D.K. Tumor necrosis factor receptor deficiency exacerbated Adriamycin-induced cardiomyocytes apoptosis: an insight into the Fas connection. *Mol Cancer Ther*, Vol. 5, Núm.2, p. 261-269, 2006.
- 24- Mckenzie, D. C.; Kalda, A. L. Effect of Upper Extremity Exercise on Secondary Lymphedema in Breast Cancer Patients: A Pilot Study. *Journal of Clinical Oncology*, Vol. 21, Núm. 3, p. 463-466, 2003.
- 25- Ohira, T.; Schmitz, K. H.; Ahmed, R. L.; Yee, D. Effects of Weight Training on Quality of Life in Recent Breast Cancer Survivors. *Cancer*, Vol. 106, Núm. 9, p. 2076-2083, 2006.
- 26- Pedersen, B. K. Exercise-induced myokines and their role in chronic diseases. *Brain, Behavior, and Immunity*. Disponível em: [journal homepage: www.elsevier.com/locate/ybrbi](http://journal.homepage:www.elsevier.com/locate/ybrbi), 2011.
- 27- Perik, P.J.; Van Der Graaf, W.T.; De Vries, E.G.; Boomsma, F.; Messerschmidt, J.; Van Veldhuisen, D.J.; Sleijfer, D.T.; Gietema, J.A. Circulating apoptotic proteins are increased in long-term disease-free breast cancer survivors. *Acta Oncol*, Vol. 45, Núm.2, p.175-183, 2006.
- 28- Pierce L.J. Treatment guidelines and techniques in delivery of postmastectomy radiotherapy in management of operable breast cancer. *J Natl Cancer Inst Monogr*, Vol. 30, p.117-124, 2001.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 29- Pinto, B.M.; Trunzo, J.J. Body Esteem and Mood Among Sedentary and Active Breast Cancer Survivors. *Mayo Clin Proc*, Vol.79, Núm.2, p. 181-186, 2004.
- 31- Reid, M.B. e LI, Y.P. Cytokines and oxidative signalling in skeletal muscle. *Acta Physiol Scand*, Vol. 171, Núm.3, p. 225-32, 2001.
- 32- Rodrigues, C. E. C. *Musculação, métodos e sistemas*. 3ª edição. Rio de Janeiro. 2001.
- 33- Sagen, A.; Karesen, R.; Risberg, M.A. Physical activity for the affected limb and arm lymphedema after breast cancer surgery. A prospective, randomized controlled trial with two years follow-up. *Acta Oncologica*, Vol. 48, p. 1102-1110, 2009.
- 34- Sainsbury, J. R. C.; Anderson, T. J.; Morgan, D. A. L. ABC of breast diseases. *Breast Cancer*. *BMJ*, Vol.321, Núm. 23, p. 745-750, 2000.
- 35- Schmitz, K. H.; Troxel, A. B.; Cheville, A.; Grant, L. L.; Bryan, C. J.; Gross, C.; Lytle, L. A.; Ahmed, R. L. Physical Activity and Lymphedema (The PAL Trial): Assessing the safety of progressive strength training in breast cancer survivors. *Contemp Clin Trials*, Vol. 30, Núm. 3, p. 233-245, 2009.
- 36- Schneider, C.M.; Dennehy, C.A.; Roozeboom, M.; Carter, S.D. A model program: exercise intervention for cancer rehabilitation. *Integr Cancer Ther*, Vol.1, Núm.1, p.76-82, 2002.
- 37- Speck, R. M.; Gross, C. R.; Hormes, J. M.; Ahmed, R. L.; Lytle, L. A.; Hwang, W.; Schmitz, K. H. Changes in the Body Image and Relationship Scale following a one-year strength training trial for breast cancer survivors with or at risk for lymphedema. *Breast Cancer Res Treat*, Vol. 121, p. 421-430, 2010.
- 38- Spence, R.R.; Heesch, K.C.; Brown, W. J. Exercise and cancer rehabilitation: A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*, Vol. 36, p.185-194, 2010.
- 39- Sprod, L. K.; Hsieh, C. C.; Hayward, R.; Schneider, C. M. Three versus six months of exercise training in breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treat*, Vol. 121, Núm. 2, p. 413-419, 2010.
- 40- Tolentino, G. P.; Battaglini, C.; Conde, D. M.; Araújo, S. S. de; Otano, A. S.; Oliveira, R. J.de. Câncer de mama e exercício físico. *Revista Brasileira de Medicina*, Vol. 67, Núm. 3, p. 78-81, 2010.
- 41- Twiss, J. J.; Waltman, N. L.; Berg, K.; Ott, C. D.; Gross, G. J.; Lindsey, A. M. An Exercise Intervention for Breast Cancer Survivors With Bone Loss. *Journal of Nursing Scholarship*, Vol. 41, Núm.1, p. 20-27, 2009.
- 42- Vaupel, P.; Mayer, A.; Briest, S.; Hockel, M. Hypoxia in breast cancer: role of blood flow, oxygen diffusion distances, and anemia in the development of oxygen depletion. *Adv Exp Med Biol*, Vol.566, p.333-342, 2005.
- 43- Waltman, N. L.; Twiss, J. J.; Ott, C. D.; Gross, G. J.; Lindsey, A. M.; Moore, T. E.; Berg, K.; Kupzyk, K. The effect of weight training on bone mineral density and bone turnover in postmenopausal breast cancer survivors with bone loss: a 24-month randomized controlled trial. *Osteoporos Int*, Vol. 21, p.1361-1369, 2010.
- 44- Winters-Stone, K. M.; Dobek, J.; NAIL, L.; Bennett, J. A.; Leo, M. C.; Naik, A.; Schwartz, A. Strength training stops bone loss and builds muscle in postmenopausal breast cancer survivors: a randomized, controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*, 2011.
- 45- World Health Organization (WHO). *World Cancer Report*. International agency for research on Cancer, 2008.

Recebido para publicação 27/03/2012

Aceito em 04/04/2012