

ENTRENAMIENTO Y DESENTRENAMIENTO DE FUERZA EN MUJERES MASTECTOMIZADAS SOBREVIVIENTES AL CANCER DE MAMA

TREINAMENTO DE FORÇA E DESTREINAMENTO EM MULHERES CON MASTECTOMIA SOBREVIVENTES DO CANCRO DA MAMA
TRAINING AND DETRENGTHENING OF STRENGTH IN MASTECTOMIZED WOMEN SURVIVING BREAST CANCER

Nestor Camberos C. (nestor87pb@hotmail.com)*

Ena M. Romero P. (ena.romero@unison.m) *

Mario Horta G. (mariohgim@gmail.com)*

Manuel Tánori T. (mtanori_tkd@hotmail.com) *

José A. de Paz (japazf@unileon.es) * | **

RESUMEN

El cáncer de mama aumenta su incidencia a la vez que se reduce su mortalidad, y las supervivientes presentan a menudo secuelas como disminución de la movilidad y fuerza o dolor en el hombro. El ejercicio de fuerza se recomienda en los últimos años en estas pacientes. Poco se sabe de los efectos diferenciados en la respuesta al entrenamiento y al desentrenamiento del lado operado y del no operado. Participaron 31 supervivientes al cáncer de mama, de $56,9 \pm 9,7$ años, $5,7 \pm 4,7$ años desde el tratamiento quirúrgico, y un 74% con linfadenectomía. Realizaron 24 sesiones en 12 semanas de entrenamiento. En cada sesión realizaron 3 series x 12-10-12 repeticiones, entre el 40-65% de 1RM. Se evaluó la fuerza máxima antes, después de 12 semanas de entrenamiento y después de 12 semanas de desentrenamiento. Se obtuvo una ganancia porcentual de la fuerza máxima en el contructor bilateral de un $23,8 \pm 17,7$; en el contructor izquierdo de un $56,3 \pm 28,8$ y en el derecho de un $45,4 \pm 17,5$; el desentrenamiento produjo una disminución de un $1,6 \pm 14,3$ y $3,9 \pm 17,9$, respectivamente. No hubo diferencias entre la ganancia del brazo del lado operado y del no operado. El entrenamiento produce mejoras significativas en la fuerza máxima y éstas se mantienen con poca pérdida durante el desentrenamiento. La ganancia es similar tanto en la extremidad del lado afectado por el cáncer como en la del

lado no afectado.

Palabras clave: Cáncer de mama, fuerza máxima, desentrenamiento, fuerza muscular

RESUMO

A incidência do cancro da mama tem aumentado, ao mesmo tempo que se reduz a mortalidade, e as sobreviventes têm muitas vezes sequelas, como diminuição da mobilidade e força ou dor no ombro. O exercício de força tem sido recomendado nos últimos anos a esses pacientes. Pouco se sabe sobre os efeitos diferenciados em resposta ao treino e destreino do lado operado e do lado não operado. Participaram 31 sobreviventes de cancro de mama, com $56,9 \pm 9,7$ anos, $5,7 \pm 4,7$ anos após o tratamento cirúrgico e 74% com linfadectomia. Realizaram 24 sessões em 12 semanas de treino. Em cada sessão foram feitas 3 séries x 12-10-12 repetições, entre 40-65% de 1RM. A força máxima foi avaliada antes, após 12 semanas de treino e após 12 semanas de destreino. Foi obtido um ganho na força máxima nas aberturas em máquina bilateral de $23,8 \pm 17,7$; na abertura esquerda de $56,3 \pm 28,8$ e na direita de $45,4 \pm 17,5$; o destreino produziu uma diminuição de $1,6 \pm 14,3$ e $3,9 \pm 17,9$, respetivamente. Não houve diferença entre o ganho do braço do lado operado e o lado não operado.

O treino produz melhorias significativas na força máxima e estas são mantidas com pouca perda durante o destreino. O ganho é semelhante tanto na extremidade do lado afetado pelo cancro quanto pela do lado não afetado.

Palavras-chave: Cancro da mama, força máxima, destreinamento, força muscular

ABSTRACT

Breast cancer presents a progressive incidence while the mortality is decreasing, and the survivors present sequelae like reduced mobility and strength or pain in the shoulder. The exercise of strength has been used in recent years. But little is known about the effects of detraining on muscle strength and the possible differential effects on the response to training and detraining between the operated and non-operated side.

Thirty-one breast cancer survivors, 56.9 ± 9.7 years, 5.7 ± 4.7 years after surgical treatment, and 74% with lymphadenectomy participated. They performed 24 sessions in 12 weeks of training. In each session groups performed 3 sets x 12-10-12 repetitions, with a load of 40 to 65% of 1RM. The maximum force was evaluated before and after 12 weeks of training and after 12 weeks of detraining. A percentage gain of the maximum force was obtained in the bilateral contractor of 23.8 ± 17.7 ; in the left contractor of 56.3 ± 28.8 and in the right of 45.4 ± 17.5 . The detraining produced a decrease in the bilateral contractor of 0.9 ± 19.1 ; in the left contractor of $1.6 \pm$ and in the right of 3.9 ± 17.9 . There was no difference between the arm gain on the operated side and the non-operated arm.

The training produces significant improvements in maximum strength and these are maintained with little loss during detraining. The gain is similar in both the extremity of the affected side and that of the unaffected side.

Key words: *Breast cancer, maximal strength, detraining, muscle strength*

* Academia del cuidado y mantenimiento de la salud a través de la actividad física y el movimiento. Universidad de Sonora, México.

** Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es el segundo tipo de cáncer más frecuente en la población mundial y el primero en las mujeres, y su incidencia no ha dejado de aumentar año tras año. Sin embargo la supervivencia se ha incrementado en mucha mayor medida que la incidencia, gracias al incremento del empleo de las medidas de prevención y de diagnóstico precoz, de las mejoras en las técnicas quirúrgicas, de los avances en los tratamientos quimio y radioterápicos así como de las terapias farmacológicas post-cirugía, (Siegel, Miller & Jemal, 2015). Sin embargo se observa con una gran frecuencia en el seguimiento de las supervivientes al cáncer de mama (Campbell et al., 2012), secuelas en la composición corporal (Blum et al., 2011), la disminución de la movilidad de la extremidad del lado afectado, dolor (Reinersten et al., 2010), disminución de la fuerza muscular (Harrington et al., 2013; Hidding et al., 2014), y disminución de la capacidad cardiorrespiratoria (Mayer., 2013), que contribuyen a la fatiga y a la merma de las actividades de la vida diaria y del autocuidado, alteración en la autopercepción de la imagen personal (Falk Dahl et al., 2010). Todos estos aspectos contribuyen a que presenten las supervivientes al cáncer de mama una mayor dificultad en las relaciones interpersonales en la incorporación al trabajo y en la participación de las actividades en el tiempo libre (kwan et al., 2012). Durante muchos años, el principal tipo de ejercicio recomendado era el ejercicio cardiorrespiratorio denominado clásicamente como aeróbico, pero desde el 2010 la Organización Mundial de la Salud recomienda que la actividad física realizada por toda la población mayor de 5 años, incluidas las personas mayores más deterioradas, contenga al menos dos o tres veces a la semana ejercicios de fuerza. Sin embargo en la literatura científica cada vez son más frecuentes las recomendaciones para realizar ejercicio de resistencia muscular, clásicamente denominado ejercicio de fuerza, pues se ha visto su eficacia para contrarrestar los efectos secundarios de los tratamientos contra el cáncer de mama mejorando las capacidades físicas funcionales (Cheema et al., 2008), favoreciendo el mantenimiento de la adecuada composición corporal, aumentando la masa muscular (Winter–Stone et al., 2014), la densidad mineral, la recuperación de la amplitud del movimiento de la extremidad afectada por la cirugía (Saarto et al., 2012).

Actualmente no hay duda sobre la seguridad de este tipo de ejercicio para las supervivientes al cáncer de mama (Schmitz, Ahmed, Hannan, & Yee, 2005) presenten o no linfedema (Ahmed, Thomas, Yee & Schmitz, 2006). También se ha demostrado que este tipo de entrenamiento no produce el linfedema tan temido por estas pacientes (Schmitz et al., 2010; Schmitz et al., 2009).

Sin excepción, en todas las páginas WEB de las Asociaciones Internacionales de lucha contra el cáncer de mama, en el apartado de informaciones para las pacientes se indica lo recomendable que es que incrementen su nivel de actividad física o recomendaciones para prácticas de programas de ejercicio físico habitual. Estas recomendaciones están basadas en numerosos estudios clínicos y epidemiológicos que han servido de base para que el ACSM haya establecido unas guías para el ejercicio físico en las supervivientes al cáncer de mama (Schmitz et al, 2010).

La afectación por cáncer de mama es habitualmente unilateral, de forma que debido a la cirugía del pecho afectado, la extremidad superior de ese mismo lado es la más afectada funcionalmente por la mayor o menor afectación de los músculos del hombro y la frecuente linfadenectomía que acompaña a este tipo de intervención quirúrgica. Sin embargo el ejercicio de fuerza prescrito en estas pacientes se hace en ejercicios realizados bilateralmente, a pesar de que actualmente se desconoce si estos déficits unilaterales pueden corregirse mediante una intervención de entrenamiento de fuerza bilateral estándar. En un reciente artículo se pone de manifiesto este desconocimiento y de hecho muestran cómo e entrenamiento de fuerza bilateral no corrigió el déficit de fuerza unilateral observado el grupo de pacientes del estudio mencionado, y proponen que el entrenamiento de fuerza unilateral deben implementarse en los programas de entrenamiento de fuerza de las mujeres mastectomizadas (Hagstrom, Shorter & Marshall, 2017).

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar mujeres mastectomizadas supervivientes al cáncer de mama los efectos del entrenamiento de fuerza sobre las extremidades superiores tanto del brazo del lado del pecho operado como del no operado, así como analizar los efectos del desentrenamiento de fuerza.

1. METODOLOGÍA

1.1. MUESTRA

Participaron en el estudio 31 mujeres sin experiencia previa en entrenamiento de fuerza, mastectomizadas unilateralmente, supervivientes al cáncer de mama de la Ciudad de Hermosillo (Sonora, México), con una edad media de $56,9 \pm 9,7$ años, intervenidas unos seis años antes del inicio del estudio ($5,7 \pm 4,7$ años desde el tratamiento quirúrgico). De ellas el 22,6% estaban operadas del lado izquierdo y el 87,4% del derecho, al 74% se les había realizado linfadenectomía.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Sonora y todas firmaron el consentimiento voluntario de participación. Todas fueron evaluadas previamente por un médico especialista en Medicina del Deporte para certificar la ausencia de patologías que desaconsejaran la práctica del programa de ejercicio propuesto.

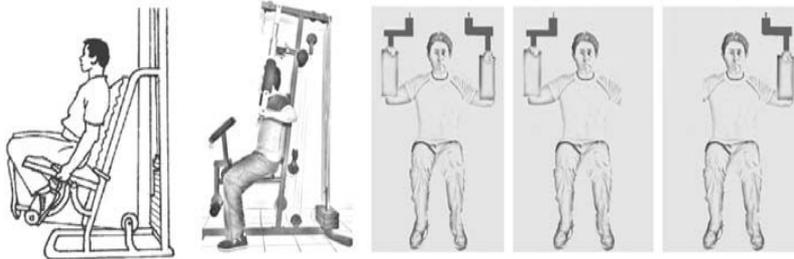
1.2. DISEÑO, PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Antes de iniciar el programa de entrenamiento, al finalizar las 12 semanas de entrenamiento y 12 semanas después de haber concluido el programa de ejercicio, se les realizó una evaluación de la fuerza máxima (1RM) en ejercicios del contructor de pectoral bilateralmente y también unilateralmente de ambas extremidades superiores, así como del press de pecho sentado (figura 1). Para la evaluación de 1RM de press de pecho sentado, la carga inicial fue del 20% del peso corporal, con 2 minutos de recuperación. Tras cada intento superado, el incremento en la carga fue del 10 % si conseguía desplazarla dos veces, en caso contrario se realiza una disminución del 5%. La evaluación contructor de pectoral unilateral, se iniciaba con una carga equivalente al 10% del peso corporal, e incrementos de alrededor de 5 kg. La prueba de 1RM finaliza cuando sólo se consigue movilizar la carga una sola vez.

Dos veces por semana, durante 12 semanas, realizaron un programa de entrenamiento, en el que en cada sesión se iniciaba con 10 minutos de calentamiento pedaleando en bicicleta estacionaria modelo RC-30

y RC- 40 (Horizon Fitness), con una resistencia equivalente a 50 vatios. A continuación realizaban entrenamiento de los grupos musculares evaluados, la prensa de pecho sentada y el contractor de pectoral en la máquina EXM2500S (Body Solid). En cada sesión, cada uno de los grupos musculares evaluados, se ejercitaron en 3 series de 12-10-12 repeticiones respectivamente la primera semana y con la misma carga las sesiones de la segunda semana se incrementaba el número de repeticiones a 16-13-16. La carga se inició al 40% de 1RM, y cada dos semanas se incrementaba la carga en un 5%. Se realizó una periodización del entrenamiento de fuerza, siguiendo las recomendaciones de 2009 del Colegio Americano para la población general sana, que son las usadas habitualmente en la mayor parte de los estudios de entrenamiento en estas pacientes.

Figura 1: Ejercicios realizados, (de izquierda a derecha) chest press sentado, contractor bilateral, contractor derecho, contractor izquierdo



1.3. PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

Los datos se presentan como media y desviación estándar. La normalidad en la distribución de los valores de las variables cuantitativas se realizó con la prueba de Shapiro-Wilk. La comparación de los valores de la misma variable entre los tres momentos de la evaluación se realizó con el ANOVA de medidas repetidas, con prueba post hoc de Bonferroni. La comparación de las diferentes variables entre las operadas del brazo izquierdo y derecho en los diferentes momentos de la evaluación se realizó con ANOVA 2x3 (lado-momento). La comparación entre la ganancia y la pérdida para cada una de las variables se realizó con la t de Student de muestras relacionadas. Se empleó el software SPSS,

versión 21,0. Se fijó el nivel de significación en el 5%.

2. RESULTADOS

En la tabla 1, se muestran los resultados de las diferentes variables estudiadas, inicialmente, tras 12 semanas de entrenamiento y después de 12 semanas de desentrenamiento. También se muestra el porcentaje de ganancia respecto de los valores iniciales tras el entrenamiento y el de pérdida después de 12 semanas de desentrenamiento respecto al valor post entrenamiento.

Tabla 1. Valores en kg en los tres momentos de la evaluación y porcentajes de ganancia y de pérdida tras el entrenamiento y desentrenamiento. * dif. sig respecto valor inicial; † dif. sig entre ganancia y pérdida;  lado derecho operado;  Lado izquierdo operado.
CONTR: Contractor de pectoral

	INICIAL	ENTRENAMIENTO	DESENTRENO	% GANANCIA	% PÉRDIDA
CHEST PRESS	31,3 ± 10,6	36,1 ± 8	34,7 ± 9	19,7 ± 19,5	-5,4 ± 13,9
CONTR bil	23,5 ± 6,3	28,9 ± 7,3 [*]	28,3 ± 8 [*]	23,8 ± 17,7 [†]	-0,9 ± 19,1
CONTR izn 	19,7 ± 4	30,3 ± 5,7 [*]	29,5 ± 5 [*]	56,3 ± 28,8 [†]	-1,6 ± 14,3
CONTR izn 	24,1 ± 9,6	29,5 ± 6,8 [*]	25,4 ± 9,3 [*]	29,7 ± 25,2 [†]	-14,8 ± 18,8
CONTR Dcn 	23,8 ± 7	33,9 ± 6,4 [*]	32,5 ± 8,8 [*]	45,4 ± 17,5 [†]	-3,9 ± 17,9
CONTR Dcn 	22,2 ± 10,2	26,8 ± 9,4 [*]	24,7 ± 8,7 [*]	28,6 ± 40,7 [†]	-7,4 ± 8,6

A excepción del ejercicio en chest press, en todos los demás grupos musculares se produjo un incremento significativo tras 12 semanas de entrenamiento, incremento que se mantuvo respecto a los niveles iniciales después de 12 semanas de desentrenamiento. No se encontraron cambios significativos respecto a los valores post entrenamiento después de 12 semanas de desentrenamiento. El lado operado no influyó en las ganancias de fuerza observadas tanto en los ejercicios realizados bilateral ni unilateralmente, motivo por el que no se muestra la significación estadística pues no la había. También se observó que el porcentaje de ganancia tras el entrenamiento, cuando lo hubo, fue significativamente mayor que el de la pérdida tras el desentrenamiento.

La adherencia a las 24 sesiones de entrenamientos llevadas a cabo durante 12 semanas, fue del 100%, sin registrarse ninguna lesión en las participantes.

3. DISCUSIÓN

Después de realizar dos sesiones cada semana ejercitando miembros superiores e inferiores, hemos observado aumentos en la manifestación de la fuerza máxima en los grupos musculares trabajados a excepción del chest press sentado. En general se describen incrementos de la fuerza tras entrenamiento en supervivientes al cáncer de mama en la bibliografía, por ejemplo en el trabajo de Courneya et al., (2007), de alrededor de un 33% en 56 mujeres que llevaron a cabo entrenamiento ejercitando el press de pecho pero durante un periodo de entrenamiento de 6 meses. En otros estudios realizados con este tipo de población, con periodos de entrenamiento más próximos a las 12 semanas nuestras, como los de Schwartz, Winters-Stone & Gallucci, (2007) y Adamson et al., (2009), se obtuvieron resultados similares con incrementos del 25% y del 29% respectivamente, valores ligeramente superiores a los que hemos observado en nuestro estudio.

Respecto del efecto del desentrenamiento sobre la ganancia de fuerza producto del entrenamiento con resistencias son muy escasas las investigaciones que se han llevado a cabo en este tipo de población. Con 12 semanas de desentrenamiento, se observó una tendencia a la disminución de la fuerza, si bien es cierto que la disminución no fue significativa, quedando la disminución del nivel de fuerza significativamente por encima de los valores obtenidos antes del entrenamiento, Herrero et al., (2006), midió el efecto de 8 semanas de desentrenamiento en 11 sobrevivientes al cáncer de mama, encontrando una disminución no significativa del 4%, valores similares al de nuestro estudio. Consideramos importante el conocer los efectos del desentrenamiento de la fuerza debido a la conveniencia en ocasiones de dar periodos de descanso a estas pacientes por sus actividades laborales o familiares. También resulta interesante comparar las mejoras de la fuerza de la extremidad del lado afectado por el cáncer de mama respecto del no afectado. No conocemos, a excepción del trabajo de Hagstrom, Shorter & Marshall del 2017, ningún estudio que haya estudiado este

aspecto con una intervención de entrenamiento convencional de fuerza, en el mencionado estudio, centrado en aspectos electromiográficos en la fuerza por ellos evaluada se obtuvieron mejoras de alrededor de un 17%. En nuestro estudio es destacable que la ganancia de fuerza en las extremidades superiores ya sea medida de forma bilateral como unilateral no se ve afectada por el lado operado, experimentando la misma ganancia en la extremidad afectada como en la no afectada. Probablemente este hallazgo, se deba a que el entrenamiento fue unos años después de la intervención, cerca de seis años después. Probablemente si el entrenamiento se realizara habiendo transcurrido poco tiempo desde la intervención estos resultados serían diferentes.

CONCLUSIONES

El entrenamiento individualizado de la fuerza en mujeres supervivientes al cáncer de mama produce mejoras significativas en la fuerza máxima de las extremidades superiores y estas mejoras se mantienen con poca pérdida durante varios meses después de haber cesado el entrenamiento. Esta mejora de la fuerza máxima se produce en similar proporción tanto en la extremidad del lado afectado por el cáncer como en la del lado no afectado.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamsen, L., Quist, M., Andersen, C., Møller, T., Herrstedt, J., Kronborg, D., ... Rørth, M. (2009). *Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. British Medical Journal*, 339, b3410. <http://doi.org/10.1136/bmj.b3410>
- Ahmed R, Thomas W, Yee D, Schmitz K. (2006). *Randomized controlled trial of weight training and lymphedema in breast cancer survivors. Journal of Clinical Oncology*. 24(18):2765-72
- American College of Sports Medicine. *American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc*. 2009 Mar;41(3):687-708. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670
- Blum, D., Omlin, A., Baracos, V.E., Solheim, T.S., Tan, B.H., Stone, P., Europe-

- an Palliative Care Research Collaborative (2011). Cancer cachexia: a systematic literature review of items and domains associated with involuntary weight loss in cancer. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 80(1):114–44. DOI: 10.1016/j.critrevonc.2010.10.004. PMID: 21216616
- Cheema, B.S., Kilbreath, S.L., Fahey, P.P., Delaney, G.P., & Atlantis, E. (2008) Progressive resistance training in breast cancer: a systematic review of clinical trials. *Breast Cancer Res Treat*, 109:9-26. DOI: 10.1007/s10549-014-3162-9
- Campbell, K.L., Pusic, A.L., Zucker, D.S., McNeely, M.L., Binkley, J.M., Chevillie, A.L., & Harwood, K.J.. (2012). A prospective model of care for breast cancer rehabilitation: function. *Cancer*, 118:2300-2311
- Courneya, K.S., Segal, R.J., Mackey, J.R., Gelmon, K., Reid, R.D., Friedenreich, C.M., ...McKenzie, D.C. (2007). Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Chemotherapy: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Oncology*, 25(28), 4396-4404. DOI: 10.1200/jco.2006.08.2024
- Falk Dahl, C.A., Reinertsen, K.V., Nesvold, I.L., Fosså, S.D. & Dahl, A.A.. (2010). A study of body image in long-term breast cancer survivors. *Cancer*, 116(15):3549-57. DOI:10.1002/CNCR.25251
- Hagstrom, A.D., Shorter, K.A. & Marshall, P.W. (2017). Changes in unilateral upper limb muscular strength and EMG activity following a 16 week strength training intervention survivors of breast cancer. *Journal of strength and conditioning research*. [ahead of print]. DOI:10.1519/JSC.0000000000001890.
- Harrington, S., Padua, D., Battaglini, C., Michener, L.A. (2013). Upper extremity strength and range of motion and their relationship to function in breast cancer survivors. *Physiotherapy theory and practice*. 29 (7):513-520. DOI: 10.3109/09593985.2012.757683
- Herrero, F., San Juan, A., Fleck, S., Foster, C., & Lucia, A. (2007). Effects of De-training on the Functional Capacity of Previously Trained Breast Cancer Survivors. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 257-264. DOI: 10.1055/s-2006-924348
- Hidding, J., Beurskens, C., van der Wees, P., van Laarhoven, H., & Nijhuis-van der Sanden, M.W. (2014). Treatment Related Impairments in Arm and Shoulder in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review. *Plos ONE*, 9(5), e96748. DOI:10.1371/journal.pone.0096748
- Kwan, M.L., Sternfel, B., Ergas, I.J., Timperi, A.W., Roh, J.M., Hong, C.C., Kushi, L.H. (2012). Change in physical activity during active treatment in a prospective study of breast cancer survivors. *Breast cancer research and treatment*. 131(2): 679-690. DOI: 10.1007/s10549-011-1788-4
- M Mayer, E.L. (2013). Early and late long-term effects of adjuvant chemotherapy. *American Society of Clinical Oncology educational book*. American Society

- of Clinical Oncology. Meeting, 9-14. DOI: 10.1200/edbook_am.2013.33.9
- Reinersten, K.V., Cvancarova, M., Loge, J.H., Edvarsen, H., Wist, E. & Fossa, S.D. (2010) Predictors and course of chronic fatigue in longterm breast cancer survivors. *Journal of cancer survivorship : research and practice*. 4(4):405-414. DOI: 10.1007/s11764-010-0145-7
- Saarto, T., Penttinen, H., Sievannen, H., Kellokumpu, P., Hakamies Blomquist, L., Nikander, R... Luoma, M.L., (2012). Effectiveness of a 12 month exercise program on physical performance and quality of life of breast cancer survivors. *Anticancer Res*, 32(9), 3875-84
- Schwartz, A., Winters-Stone, K., & Gallucci, B. (2007). Exercise Effects on Bone Mineral Density in Women With Breast Cancer Receiving Adjuvant Chemotherapy. *Oncology Nursing Forum*, 34(3), 627-633. DOI: 10.1188/07.onf.627-633
- Schmitz KH, Ahmed RL, Hannan PJ, Yee D. (2005). Safety and efficacy of weight training in recent breast cancer survivors to alter body composition, insulin, and insulin-like growth factor axis proteins. *Cancer epidemiology, biomarkers and prevention*. 14(7):1672-80
- Schmitz KH, Ahmed RL, Troxel AB, Cheville A, Lewis-Grant L, Smith R, ... Chittams J. (2010). Weight lifting for women at risk for breast cancer-related lymphedema: a randomized trial. *Journal of the American Medical Association*. 304(24):2699-705. doi: 10.1001/jama.2010.1837
- Schmitz, K.H., Courneya, K.S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D.A., Schwartz, A.L. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine and science in sports and exercise*. 42(7):1409-26. DOI:10.1249/MSS.0b013e3181e0c112
- Schmitz KH, Troxel AB, Cheville A, Grant LL, Bryan CJ, Gross CR & Ahmed RL. (2009). Physical Activity and Lymphedema (the PAL trial): assessing the safety of progressive strength training in breast cancer survivors. *Contemporary clinical trials*. 30(3):233-45. doi: 10.1016/j.cct.2009.01.001
- Siegel, R. L., Miller, K. D. & Jemal, A. (2015), *Cancer statistics, 2015*. *CA Cancer Journal for Clinicians*, 65: 5–29. doi:10.3322/caac.21254
- Winters-Stone, K., Lauder milk, M., Woo, K., Brown, J., & Schmitz, K. (2014). Influence of weight training on skeletal health of breast cancer survivors with or at risk for breast cancer-related lymphedema. *Journal of Cancer Survivorship*, 8(2), 260-268. DOI:10.1007/s11764-013-0337-z
- WHO. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Ed. World Health Organization; Geneva. pp 18-33. ISBN: 978 92 4 159 997 9 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf