

## The Effect of Tai-Chi Exercise on the Function of Shoulder Joint, Heart Rate in Breast Cancer Patients

Cheol-Woo Kim, Yi-Sub Kwak\*, Yi-Soon Kim<sup>1</sup> and Kyung-Chul Kim<sup>2</sup> and Hee-Eun Kim<sup>3</sup>

*Department of Physical Education, Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea*

<sup>1</sup>*Department of Nursing Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea*

<sup>2</sup>*Department of Oriental medicine, Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea*

<sup>3</sup>*Department of Special Physical Education, Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea*

Received October 22, 2009 / Accepted March 3, 2010

Good health-related quality of life is regarded as the goal of elderly residential care. Treatment for breast cancer produces side effects that diminish functional capacity and quality of life among survivors. Tai-Chi exercise offers the benefits of fitness and health. Tai-chi has been claimed to generate beneficial effects with respect to a wide range of diseases. The object of this research is to evaluate the effects of tai chi exercise on shoulder joint movement and cardiovascular function in elderly breast cancer patients. The subjects were 40 patients residing in B metropolitan city, who had undergone surgery for breast cancer within 2 months. They underwent post-operative radiotherapy and an anti-cancer chemical treatment. They practiced tai-chi exercise for 60 min a day, four times a week for 12 weeks under the direction of a special tai-chi instructor. Shoulder joint movement and heart rate, were measured before and after the experiment. The results were as follows; Shoulder joint movement, including flexion, extension, adduction and abduction, significantly increased ( $p < 0.05$ ) after treatment, and heart rates significantly decreased after treatment ( $p < 0.05$ ). From the results, Tai-Chi exercise was shown to be extremely effective in improving shoulder joint movement and heart rate in elderly breast cancer patients. Further study is needed in this area.

**Key words** : Tai-Chi, breast cancer, shoulder joint movement, heart rate

### 서론

현대사회의 여성은 식생활 습관의 변화, 환경오염으로부터의 노출, 스트레스 증가, 흡연, 신체활동의 감소 등으로 각종 만성질환의 급증과 더불어 암 발생률도 매년 증가하고 있다[19]. 특히 유방암 발생률은 세계적으로 증가 추세이며 우리나라의 유방암 발생 빈도는 1996년 3,801명에서 2004년 9,667명으로 8년간 2.5배 이상으로 증가했다[1]. 그러나 최근 암 진단과 치료 기술의 발전으로 암 환자의 생존기간이 길어지는 추세이며, 국가 암 등록 DB에 등록된 암 환자 중 1998~2002년 발생자의 주요 암 5년간 생존율은 폐암 13.7%, 간암 14.7%, 위암 49.7%, 대장암 60.6%, 유방암 85.0%, 자궁경부암 80.4%로 보고 되고 있다[18]. 여성의 경우 유방암 원인은 유전적인 요인과 인구의 노령화, 초경연령의 단축, 폐경연령의 증가, 미혼 및 만혼 경향, 수유 기피현상, 사춘기 비만 등으로 발생되고 있다[4].

현대 의학적으로 유방암의 치료는 수술, 항암화학요법, 방사선치료, 호르몬치료 등이 이용되고 있다. 유방암에 대한 수술적 치료는 Moore [13]에 의해 근치유방절제술이 시행된 이

후 Halsted [3]에 의해 제안되어진 근치유방절제술이 오랜 기간 동안 시행되었다. 근치유방절제술은 유방을 덮고 있는 상당부분의 피부, 대흉근, 소흉근, 및 액와 내용물을 한 덩어리로 제거하는 방법이다[3,16]. 1894년 Patey와 Dyson에 의해 대흉근을 절제하지 않은 변형근치유방절제술이 제시되었고, 1970년대 중반 이후로 근치유방절제술보다 시행 빈도가 증가하여 현대에 이르기까지 가장 보편적으로 시행되고 있다[7].

그러나 유방절제술로 수술대상자의 30-40%가 유방조직, 근육 및 림프절의 제거와 신경의 손상으로 수술 부위의 변형, 팔의 부종, 통증, 감각 변화, 어깨관절 가동범위 제한, 근력감소, 기능저하, 피로와 같은 신체적 후유증을 갖는다고 보고하였다[14]. 이중 통증은 비교적 빨리 회복되지만 피로와 부종, 어깨관절 가동범위 제한과 근력 감소와 같은 상지의 기능 저하는 장기적인 후유증으로 남으며 특히 수술 후의 방사선 치료는 피로를 가중시키고 환측 상지의 기능을 더욱 저하시킨다[8].

유방암 수술 후 환자들에게 합병증 감소와 신체 기능 증진을 위해서는 식이요법과 운동요법을 권장하고 있다. 근치절제 수술을 한 환자에게 환측 자극을 최소화하는데 제시될 수 있는 운동에는 어깨관절 가동범위 운동을 부드럽게 할 수 있는 유연성 운동, 근력을 강화시켜 주는 운동, 심폐기능을 강화시켜 주고 체력을 증진시켜 주는 운동이 있다. 최근 신체적 기능

#### \*Corresponding author

Tel : +82-51-890-1546, Fax : +82-51-890-2643

E-mail : ysk2003@deu.ac.kr

과 정서 상태의 향상을 위한 운동 프로그램으로 활용되는 타이치는[10,12] 이 세 가지 효과를 모두 나타낼 수 있을 뿐만 아니라 자세교정, 신체와 마음의 통합과 함께 집중력을 높이고 긴장을 해소하여 정신적 승화도 가져 온다[6,15].

태극권(Tai Chi)은 중국 전통무술의 하나로 도교의 태극사상에 근거한 호신을 위한 무술과 건강체조로 시작되었으며, 태극권 동작의 특성은 수련 시 느리면서도 힘이 적게 들고, 부드럽고 물이 흐르는 듯이 이어지며, 호흡과 동작이 일치하고, 정신집중과 체중 이동의 동시성을 통한 몸과 마음을 정신과 일치시키는 효과를 얻을 수 있는 운동으로 알려져 있다[6]. 태극권은 순환계 기능, 혈압저하, 그리고 뼈의 건강과 같은 운동생리학적 이점과 평형성 증가, 하지근력 강화를 포함하는 운동기능 증진에 효과적인 운동으로 알려져 있으며, 우울증 개선 등에도 효과적인 것으로 알려져 있어 고령자와 수술환자들에게 적극 권장되는 운동으로 보고되고 있다[5].

하지만 이제까지의 운동적용에 관한 연구들은 수술 후 상당기간이 지난 상태의 연구여서 결과가 다양하게 나타나고 있으며, 본 연구에서는 2개월 이내의 태극권 운동 적용을 통한 어깨관절 가동범위와 심박동수 변화에 관한 연구는 가치 있는 연구라고 여겨진다.

따라서 본 연구의 목적은 수술 후 2개월 이내의 유방암 수술 환자들에게 태극권 운동을 12주간(4회/주, 1시간/회) 규칙적으로 실시하여 환자의 어깨관절 가동범위와 심박동수에 미치는 영향을 밝히는데 있다.

**재료 및 방법**

**연구 대상**

본 연구는 유방암 1~2기 진단을 받고 수술을 한 환자 중 훈련군 20명, 통제군 20명을 선정하여 사전·후 검사를 실시하여 타이치 운동을 통한 어깨관절 가동범위 및 심박동수 변화에 대한 효과를 비교하였다. 측정시점은 12주간 타이치 운동 전·후 2회 측정하였다. 유방암 수술 후 암세포가 전이된 자와 합병증이 발생한 환자는 제외 되었다.

**연구 방법**

본 연구의 실험절차는 훈련군과 통제군을 각각 20명씩 선정하여 기본검사를 통해 신체적 특성인 어깨관절 가동범위와 안정시 심박동수를 타이치 운동 전·후 측정하였다. 타이치 운동은 주 4회, 1일 60분간, 12주 동안 실시하였다.

Table 1. Research plan

| Group   | Pre-test | Treatment | Post-test |
|---------|----------|-----------|-----------|
| Trained | T1       | E         | T2        |
| Control | C1       | C2        |           |

T: Trained group, C: Control group, E: Tai-Chi exercise 12 week

Table 2. Physical measurement tool

| Test name                       | Measurement tool        |
|---------------------------------|-------------------------|
| Shoulder joint movement range 1 | 360 degree rotary angle |
| Shoulder joint movement range 2 | 30 cm measure           |
| Heat rate (beat/min)            | Pulse wave              |

**어깨관절 가동범위 및 심박동수 측정**

어깨관절 가동범위 측정은 360도 회전각도기와 30 cm 자를 이용하여 피험자가 기립 상태에서 환측 어깨관절 가동범위(굴곡, 신전, 내전, 외전)를 측정하였으며, 심박동수는 맥파 분석기를 이용하여 60초간 안정 시 심박동수를 측정하였다.

**자료 처리 방법**

본 연구의 자료는 SPSS Win, Ver 12.0 이용하여 다음과 같이 분석하였다. 어깨관절 가동범위, 심박동수 사전·후 빈도분석을 통해 평균(M) 및 표준편차(SD)를 산출하고, 12주간 규칙적인 태극권 운동을 실시한 후 변화량은 paired t-test를 실시하였다. 그리고 모든 통계의 유의 수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

**결 과**

**어깨관절 가동범위의 비교**

**훈련군과 통제군의 타이치 운동 전후 어깨관절 굴곡 가동범위**

어깨관절 가동범위는 Table 3과 같다. 굴곡은 훈련군의 경우 운동처치 전 보다 운동처치 후 유의하게 증가하였으나( $p < 0.01$ ) 통제군은 유의한 차이가 없었다( $p=0.520$ ). 집단 간의 비교에서 운동처치 후 집단간의 차이는 훈련군이 유의하게 나타났다( $p < 0.01$ )(Fig. 1).

**훈련군과 통제군의 타이치 운동 전후 어깨관절 신전 가동범위**

신전은 훈련군에서 운동처치 전 보다 운동처치 후 유의하게 증가하였으나( $p < 0.01$ ) 통제군은 유의한 차이가 없었다( $p=3.07$ ). 집단 간의 비교에서 운동처치 후 집단 간의 차이는

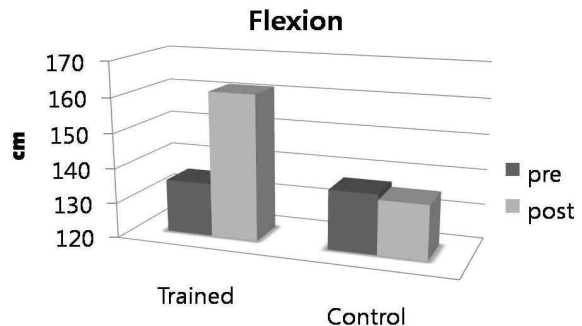


Fig. 1. The comparison of pre and post flexion between trained and control group.

Table 3. Comparisons of pre and post shoulder flexibility and heart rate between two groups

| Items      |      | Trained group Mean±SD | Control group Mean±SD | t      | p      |
|------------|------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| Flexion    | pre  | 135.2±30.89           | 136.9±29.6            | -3.17  | 0.720  |
|            | post | 161.5±13.54           | 135.5±29.5            | -7.21  | 0.001* |
|            | t    | -4.613                | 0.656                 |        |        |
|            | p    | 0.001*                | 0.520                 |        |        |
| Extension  | pre  | 51.5±11.26            | 52.75±11.31           | 1.203  | 0.412  |
|            | post | 68.3±9.65             | 51.0±14.93            | -7.65  | 0.001* |
|            | t    | -7.657                | 1.050                 |        |        |
|            | p    | 0.001*                | 0.307                 |        |        |
| Abduction  | pre  | 140.4±23.91           | 142.4±23.8            | -4.16  | 0.265  |
|            | post | 172.3±29.00           | 139.6±23.0            | -8.985 | 0.001* |
|            | t    | -8.985                | 0.943                 |        |        |
|            | p    | 0.001*                | 0.358                 |        |        |
| Adduction  | pre  | 62.3±9.29             | 62.2±9.07             | .503   | 0.562  |
|            | post | 83.4±8.19             | 61.0±12.2             | -8.314 | 0.001* |
|            | t    | -8.314                | 0.540                 |        |        |
|            | p    | 0.001*                | 0.596                 |        |        |
| Heart rate | pre  | 69.75±14.25           | 72.40±7.26            | .741   | 0.771  |
|            | post | 66.10±10.35           | 75.0±8.40             | -3.052 | 0.001* |
|            | t    | 2.550                 | -1.858                |        |        |
|            | p    | 0.020*                | 0.079                 |        |        |

\*significant difference between two group (p<0.05).

훈련군이 유의하게 나타났다(p<0.01)(Fig. 2).

**훈련군과 통제군의 타이치 운동 전후 어깨관절 내전 가동범위**

내전은 훈련군이 운동처치 전 보다 운동처치 후 유의하게 증가하였으나(p<0.01) 통제군은 유의한 차이가 없었다(p=3.58). 집단 간의 비교에서 운동처치 후 집단 간의 차이는 훈련군이 유의하게 나타났다(p<0.01)(Fig. 3).

**훈련군과 통제군의 타이치 운동 전후 어깨관절 외전 가동범위**

외전은 훈련군에서 운동처치 전 보다 운동처치 후 유의하게 증가하였으나(p<0.01) 통제군은 유의한 차이가 없었다(p=5.96). 집단 간의 비교에서 운동처치 후 집단 간의 차이가 훈련군이 유의하게 나타났다(p<0.01)(Fig. 4).

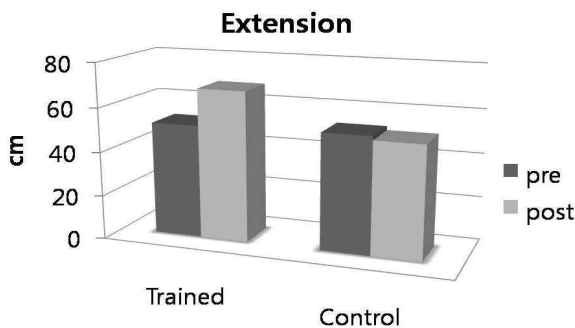


Fig. 2. Comparisons of pre and post extension between two groups.

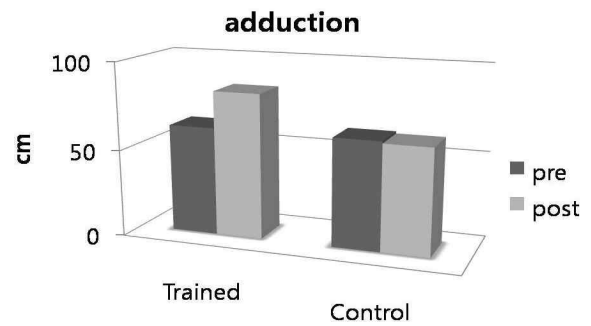


Fig. 3. Comparisons of pre and post adduction between two groups.

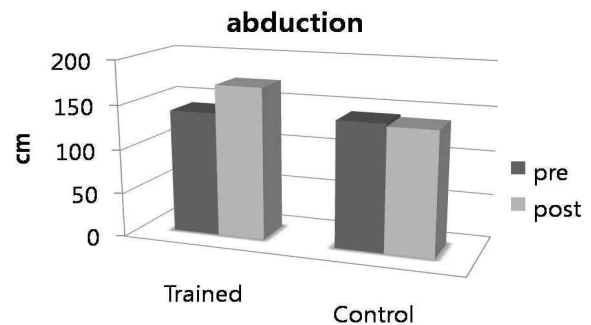


Fig. 4. The comparison of pre and post abduction between trained and control group.

**심박동수의 비교**

집단간 심박동수의 비교는 타이치 운동전에는 훈련군이 통제군보다 유의한 차이는 없었고 12주간 타이치 운동 후의 비



Fig. 5. The comparison of pre and post HR between trained and control group.

교에서는 훈련군이 통제군보다 유의하게( $p < 0.05$ ) 낮게 나타났다(Fig. 5, Table 3).

### 고찰

본 연구는 유방암 수술 후 환자들이 회복을 위하여 방사선 치료 및 항암화학요법 치료, 식이요법 등의 다양한 방법을 시행하고 있으나 수술 환자들에게 운동요법은 환자들의 회복에 중요한 요인으로 작용하고 있다. 하지만 환자들은 Son [17]의 연구결과에서도 주관절의 가동범위는 좌측에서  $130.0^\circ$ 에서  $137.8^\circ$ 로 유의하게 증가하였다( $p < 0.05$ ). 특히 굴곡과 신전의 경우 정상 가동범위의 86%로 증가하여 호전 되었다는 연구 결과는 본 연구결과와 일치함을 보여준다.

Eom [2]의 연구에서도 타이치 운동 프로그램을 12주간 주 1회 50분간 실시한 결과 외전이 87.5%의 정상범위를 회복했으며, 그 외 어깨관절 가동범위는 95%까지 정상회복을 되찾았다는 것을 알 수 있었다. 이는 유방암 수술환자들에게 타이치 운동이 어깨관절 가동범위의 회복에 긍정적으로 작용한다는 사실을 말해주는 것이다.

Park [15]의 연구는 유방암 수술을 받은 훈련군을 대상으로 단계적 운동 프로그램을 4주간 실행하여 환측 상지의 어깨관절 가동범위와 악력 및 부종에 어떠한 영향을 미치는지를 연구한 결과 운동 후 굴곡은 훈련군이  $140.60 \pm 18.61^\circ$ , 통제군은  $125.53 \pm 17.96^\circ$ 로 외전은 훈련군이  $128.80 \pm 10.92^\circ$ , 통제군은  $111.36 \pm 17.81^\circ$ 로 굴곡과 외전이 유의하게 증가함을 확인하였다( $p < 0.05$ ). 하지만 본 연구에서는 2개월 이내의 수술환자를 대상으로 얻은 결과이므로 타 연구에 비해 큰 연구 의의를 지닌다고 볼 수 있다.

결론적으로 규칙적인 타이치 운동이 1~2기 유방암 수술환자의 환측 어깨관절 가동범위를 증가 시키는 요인임을 알 수 있었다.

한편 규칙적인 타이치 운동이 유방암 수술환자들에게 심박동수의 회복에 미친 영향을 분석한 결과 운동 참여 전에는 유의한 차이를 보이지 않았으나 규칙적인 타이치 운동 후 훈

련군에서 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 이는 규칙적인 타이치 운동 후에 심박동수가 감소한다는 선행연구의 결과 King [9]와 일치함을 알 수 있었다. 하지만 본 연구결과는 일반인이 아니라 유방암 수술환자들에게도 규칙적인 타이치 운동이 심박동수 감소의 효과를 보아 본 연구의 의의를 찾을 수 있다고 본다. 추후 다른 임상 질환의 환자들에게도 타이치 운동을 적용하여 심박동수의 변화 및 심혈관의 변화를 함께 연구할 필요가 있다고 사료된다.

### References

1. Breast cancer center. 2008. Breast cancer 100th door 100 answer, Knows about the breast cancer and, all. National cancerous center. Seoul.
2. Eom, A. Y. and E. O. Lee. 2004. Shoulder range of motion in post astectomy patients. *J. Korea Oncol. Nurs.* **4**, 62-70.
3. Halsted, W. S. 1894. The results of operations for the cure of cancer of the breast performed at the Johns Hopkins Hospital. *Ann. Surg.* **20**, 497-555.
4. Hladiuk, M., S. Huchcrft., W. Temple, and B. L. Schnurr. 1992. Arm function after axillary dissection for breast cancer, Apilot study to provide parameter estimates. *Journal of Surgycal Oncology* **50**, 47-52.
5. Joung, J. H. and H. S. Kim. 2008. The effects of a simplified Tai-Chi exercise program on physical fitness and depression in the elderly. *Exercise Science* **17**, 69-76.
6. Kang, S. W. 2008. The effects of a Tai-Chi with Sentimental Music on the Physical and Mental Heath. Graduate School, WonKwang University.
7. Kim, D. D. 2000. The comparison of breast conservation procedure with modified radical mastectomy in the treatment of breast cancer. Graduate School, Keimyung University.
8. Kim, Y. S. 1997. Changing pattern of surgical treatment of breast cancer. *Keimyung Medical Journal* **16**, 427-432.
9. King, N., M. Hopkins, P. Caudwell, J. Stubbs, and J. Blundell. 2009. Beneficial effects of exercise: shifting the focus from body weight to other markers of health. *J. Sports Med* **29**, 1136.
10. Song, R., E. O. Lee, P. Lam, and S. C. Bae. 2000. Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength, and perceived difficulties in physical functioning in older women with osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J. Rheumatol.* **30**, 2039-2044.
11. Longman, A. J., C. J. Braden, and M. H. Mishel. 1997. Pattern of association over time of side-effects Burden, self-help, and self-care in woman with breast cancer. *Oncology Nursing Forum* **24**, 1555-1560.
12. Meivin, D. and C. F. John. 2001. Shoulder and arm problem after radiotherapy primary breast cancer. *Am J. Clin. Oncol.* **24**, 172-176.
13. Moore, M. 1991. Treatment of ductal carcinoma in situ of the breast. *Semin. Surg. Oncol.* **7**, 267-270.
14. Park, Y. J. 2004. Effect of Tai Chi exercise program on

- self-efficacy, pain, and physical function in patients with osteoarthritis. *Unpublished doctoral dissertation*. Chonnam National University.
15. Park, Y. M. 2008. Effects of an early Upper-Limb exercise program on the shoulder joint function after breast cancer surgery. Graduate School, Sahmyook. University.
  16. Shin, S. O. 1997. Radiation therapy for patients with early-stage breast carcinoma treated with breast-conserving surgery. *Yeungnam Univ. Med. J.* **14**, 274-284.
  17. Son, Y. H. 2009. The effect of Tai Chi Exercise in Patients with Rheumatoid Arthritis. Graduate School, Catholic University.
  18. Song, R. Y. and E. O. Lee. 2003. Application of Tai Chi exercise for arthritis Patients. *J. Rheumatol. Health* **10**, 87-92.
  19. Visovsky, C. and C. Dvorak. 2005. Exercise and cancer recovery. *Online J. Issues Nurs.* **28**, 7.

---

초록 : 타이치(Tai-Chi) 운동이 유방암 수술환자의 어깨관절 가동범위와 심박동수 변화에 미치는 영향

김철우 · 곽이섭\* · 김이순<sup>1</sup> · 김경철<sup>2</sup> · 김희은<sup>3</sup>

(동의대학교 체육학과, <sup>1</sup>동의대학교 간호학과, <sup>2</sup>동의대학교 한의학과 진단학교실, <sup>3</sup>동의대학교 특수체육학과)

본 연구는 타이치 운동이 유방암 수술 후 환자의 어깨관절 가동범위 및 심박동수에 미치는 영향을 규명하는데 그 목적이 있다. 대상자는 유방암 1~2기 진단을 받고 유방암 수술 후 2개월 이내의 B광역시에 거주하는 환자 40명을 대상으로 타이치 운동을 12주간, 주4회, 1회 60분씩 실시하여 실험 전·후 어깨관절 가동범위 및 심박동수를 측정하였다. 본 연구결과 어깨관절 가동범위의 굴곡, 신전, 내전, 외전 모두 유의하게 증가하였고( $p < 0.05$ ). 심박동수도 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). 이상의 결과로 타이치 운동은 유방암 수술 후 환자들에게 어깨관절 가동범위를 향상시키고 심장기능을 강화시킴으로써 심혈관질환을 예방할 수 있고 유방암 수술 후 환자들의 건강증진을 도모할 수 있는 권장할 만한 운동으로 사료된다.