

규칙적인 태극권의 참여가 유방암 수술환자의 산화-항산화계에 미치는 영향

황인수·곽이섭*

동의대학교 체육학과

Received April 8, 2009 / Accepted April 17, 2009

Tai Chi Exercise on MDA, SOD and Physical Fitness in Breast Cancer Patients. In Soo-Hwang and Yi-Sub Kwak*. Institute of Sport Science, Department of Physical Education, Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea - Treatment for breast cancer produces side effects that diminish functional capacity and quality of life (QOL) among survivors. Tai Chi is a moderate form of exercise that may improve functional capacity, physical activity and oxidative stress. The purpose of this study was to evaluate the effects of regular Tai Chi exercise on malondialdehyde (MDA), SOD and physical fitness (muscle strength, flexibility, flexion, extension, adduction, and abduction). Forty obese women were recruited from a public health center and divided into control (CON: n=20) and trained (EXP: n=20) groups. The Tai Chi exercise group participated in a 12-week (4 times/week) training program. Data were analyzed with T-test. MDA, SOD and physical fitness (muscle strength, flexibility, flexion, extension, adduction, and abduction) were evaluated before and after the Tai Chi program in both groups. There were significant improvements in shoulder flexibility, flexion, extension, abduction, and adduction. However, there was no improvement in muscle strength. There were also significant improvements in MDA and SOD. Based on these results, Tai Chi exercise has been shown to stimulate endogenous antioxidant enzymes and reduce oxidative damage markers, and also be effective in improving physical fitness and QOL. Further study is needed in this area.

Key words : Tai Chi exercise, malondialdehyde (MDA), superoxide dismutase (SOD), quality of life (QOL)

서 론

과학기술의 발달로 인해 생활환경은 산업화, 기계화, 정보화와 같은 편리함, 간편함을 영위함으로써 생활수준 및 생활양식에 긍정적 변화를 가져왔다. 하지만 이러한 편리함은 현대인의 생활양식에서도 식생활의 변화, 운동부족 및 스트레스로 인한 여러 종류의 암 발생률 증가를 가져오게 되었다. 암으로 인한 사망률은 매년 증가하는 추세로 국립 암 센터의 보고에 의하면[19], 암 발생자수는 1999~2001년 연평균 59,010명이고, 가장 많이 발생한 암은 위암으로 전체의 23.7%를 차지하였으며, 폐암(17.0%), 간암(17.0%), 대장암(9.8%), 방광암(3.1%)의 순으로 나타났다. 특히 여성의 경우 1999~2001년 연평균 암 발생자수는 44,561명이고, 위암(16.4%), 유방암(13.7%), 대장암(10.4%), 자궁경부암(9.8%), 폐암(8.0%)의 순으로 나타났으며 2002년부터는 유방암 발생률이 16.8%로 증가하여 여성의 악성종양 중 1위를 차지하였다. 연령별로는 2002년 유방암(38.9%) 총 발생자 7,359명 중 40~49세가 2,859명으로 40대에서 가장 많이 발생하는 양상을 보이고 있으며, 미국과 같은 서구에서도 연령이 39~44세에 이르는 여성의 사망 원인은 유방암이 가장 높은 것으로 나타나

며, 미국에서는 이러한 유방암으로 인한 사망률 증가를 심각한 국가적 질환으로 인식하고 유방암의 예방과 조기 진단을 통해 암 사망률을 줄이고자 노력해 오고 있다[19].

이처럼 여성에게 있어 유방암 발생률이 높아지는 이유는 생활양식이 서구화되고, 지방섭취의 증가로 인한 비만, 출산율 및 수유의 감소, 만혼, 조기 초경 및 폐경기 지연 등의 생리학적 변화로 요약 할 수 있다.

유방암은 여성성의 상징인 유방의 질병이라는 점에서 환자에게 큰 충격과 스트레스를 초래하며[12], 유방의 상실은 신체 이미지나 모습에 대한 악영향, 성적 매력과 기능의 감소, 부끄러움과 죄책감 등으로 인한 불안, 흥분, 긴장, 분노, 우울 등 정서적 장애를 초래한다[1]. 이와 같이 유방암 수술환자는 신체적, 사회적, 심리적으로 심각한 문제를 가지며[13], 이러한 문제를 해결하기 위해서는 무엇보다 영양관리, 규칙적인 운동, 스트레스 관리 등이 무엇보다 필요하다. 특히 유방암 수술환자에게 시행하는 운동요법은 신체적 중재이면서 심리, 사회적으로 복합적인 영향을 미치는 헬스케어 로 1980년대 이후 암 수술환자 치료 및 회복에 많이 적용하고 있다[23]

유방암 환자는 현대 의학적 치료로 수술과 방사선 치료를 병행하고 있으나, 방사선치료는 체내에 활성산소를 발생시키는데[19] 활성산소란 유해산소라고도 하며, 이는 우리가 호흡하는 산소와는 완전히 다르게 불안정한 상태에 있는 산소

*Corresponding author

Tel : +82-51-890-1546, 2156, Fax : +82-51-890-2157

E-mail : ysk2003@deu.ac.kr

를 말하는 것이다. 환경오염과 화학물질, 자외선, 혈액순환장애 및 스트레스 등으로 산소가 과잉생산된 것으로 과잉생산된 활성산소는 사람 몸속에서 산화작용을 일으키며, 생리적 기능을 저하시켜 각종 질병과 노화의 원인이 되기도 한다.

또한 현대인의 질병 중 약 90%가 활성산소와 관련이 있다고 알려져 있으며, 구체적으로 그러한 질병에는 암, 동맥경화증, 당뇨병, 뇌졸중, 심근경색증, 간염, 신장염, 아토피, 파킨슨 병, 등이 있다. 따라서 이러한 질병에 걸리지 않으려면 몸속의 활성산소를 제거해야 하며, 활성산소를 제거하기 위해서는 지속적으로 규칙적인 운동을 통해 항산화계의 활성화를 도모해야 한다. 이처럼 규칙적인 운동은 운동선수, 특정 질환자 및 일반 현대인들에게 있어 건강한 삶을 영위하는데 매우 중요한 요소로 작용하고 있으며, 특히 암 수술환자에 있어 방사선 치료는 체내 활성산소의 증가를 가져오기 때문에 수술 후 치료 및 운동요법을 통한 자기관리가 무엇보다 중요하다고 하겠다[22].

규칙적인 운동은 체중 조절은 물론 질병 발병률을 감소시키며, 특히 유방암수술 환자에게 있어 삶을 되찾는 원동력이 된다고 할 수 있다. ACSM [2]에 따르면, 암 수술환자에게 있어 운동은 대상자의 신체 상태 및 특성에 맞는 처방이 필요하며, 에너지 대사를 중심으로 무산소운동과 유산소운동이 병행되어야 한다고 보고되고 있다. Dimeo와 Stieglitz [8]는 항암 화학요법을 받았던 암 환자들이 매일 에어로빅 체조를 하면 스트레스를 감소 할 수 있고 정신적 고통을 향상시킬 수 있다는 연구결과를 제시하면서 항암 치료 후 암 환자에게 있어 규칙적인 운동은 육체적 기능을 향상을 통한 자신감 회복, 피로 회복 및 정신적 스트레스를 감소시키는데 그 효과가 있다고 하였다.

또한 Mock와 Dow [16]의 연구 결과에 따르면 방사선 치료를 받은 유방암 환자에게 7주간의 걷기 운동 프로그램을 실행한 결과 육체적 기능, 불안, 피로 및 수면 등에 현저한 향상을 보이는 것으로 나타났다. 이와 같은 선행연구 결과로 알 수 있듯이 유방암수술 환자에게 있어 규칙적인 운동은 몸의 피로와 고통의 감소를 가져오고 활동 수준의 향상으로 인한 삶의 질 향상[5,6,8,9,15,20,25]이라는 긍정적인 효과를 가져 온다.

하지만 대부분의 선행연구들은 유방암 수술환자에게 에어로빅, 걷기 등과 같은 동적인 운동으로 긍정적 효과를 분석하고 있다. 이러한 동적인 운동의 효과가 나타남은 여러 선행연구 결과를 통해 알 수 있지만 수술직후인 환자에게 적용하기에는 부담이 따르기 때문에 유방암 수술환자들의 신체적, 정서적 상태 및 환자들에게 무리가 가지 않고 그들의 신체적, 심리적 기능을 향상시킬 수 있는 운동프로그램을 적용시키는 것이 무엇보다 필요하다고 하겠다.

의학계나 간호학계에서는 약물치료법과 함께 자연 치료법, 물리치료법, 건강치료법 등을 도입하여 각종 질환자의 치

료에 병행하고 있는 실정으로 이러한 치료법이 일상생활 속에 깊이 자리매김하고 있다.

태극기공체조는 정적인 운동과 동적인 운동을 병행한 운동으로 부드럽고 느린 저충격 운동으로 비교적 시간과 장소에 구애를 받지 않고 가정에서도 손쉽게 운동할 수 있어 시간적 여유가 없는 많은 현대인에게 추천할 수 있는 유익한 운동이며[5], 운동요법의 일환으로 실버계층이나 성인병 질환자에게 많이 시행되는 운동요법이다.

이러한 기공체조는 장기간에 걸친 질병이나 노화와의 투쟁과정에서 자신의 심신을 단련하기 위하여 점차적으로 만들어진 방법과 이론으로 자세조절, 호흡훈련, 집중과 운동, 리드미컬한 동작 등의 훈련방법을 통해 인체 각 부분의 기능을 증강시키고 인체 내의 잠재력을 유도하고 개발하여 질병 예방, 치료, 장수를 가능하게 하는 작용이 있다.

기공 체조도 태극권에서 유래된 기공체조로 신체의 자연스러움과 부드러움으로 시작하여 이 부드러움 가운데 강을 함유하여 인체의 기를 찾아 축적할 수 있는 무병장수라는 건강증진에 도달하는 것이 그 목표이며, 이를 통해 정신안정, 근골강건, 각종 질환의 예방 및 치료에도 활용되고 있다.

또한 태극기공 체조는 다른 운동에 비하여 매우 재미있고, 배우기 쉬우며, 특별한 기구나 장비 없이 남녀노소 누구나 참여할 수 있는 운동이기에 태극기공 체조를 체력증진, 질환 예방 및 치료에 활용하고 있는 실정이다.

Lam [14]은 태극기공 체조를 관절염 환자를 위한 프로그램으로 보급하여 자세교정 및 기 증진 효과 얻었다는 연구결과를 제시하고 있으며, 노인의 감각운동의 통합을 촉진시키고 삶의 질 향상[26]은 물론 신체적, 정신적, 정서적, 영적의 영역에서 긍정적인 효과를 나타낸다고 하였다[21]. 또한 [6]의 연구에서 성인을 대상으로 태극기공 체조를 실시한 후의 혈압, 맥박수, 혈당, 체중 및 관절의 유연성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 기공체조가 대학생들의 심폐기능의 변화에 미치는 영향에 관한 연구 결과 심박수, 산소 소비량 및 환기량이 감소한 것으로 나타났다[15].

이와 같이 최근 대체의학 범주의 일환으로 태극기공 체조와 같은 전통적 수련법이 심리적, 생리적으로 긍정적인 효과를 나타낸다는 연구결과들이 나오고 있다. 하지만 태극기공 체조가 질병예방 및 치료, 향상성 유지를 좌우하는데 기여하는 방위체력 그리고 자율신경계 조절기능의 향진을 통한 내분비계에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구는 미미한 실정이다. 특히 유방암 수술 후 산화적 스트레스를 받는 환자에게 있어서는 대체의학 요법으로서의 태극기공 체조가 신체적, 정신적, 심리적 회복에 어떠한 중요한 요인으로 작용하는지를 분석하는 것이 필요하다고 하겠다.

따라서 본 연구에서는 유방암 수술환자를 대상으로 정적인 운동과 동적인 운동을 병행할 수 있는 규칙적인 태극기공 체조를 실시하여 신체적 건강과 심리적 안정을 하고 아울러

체내의 MDA와 SOD의 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하여 운동이 갖는 대체의학으로서의 효과를 규명하고 실제 현장에 적용시킬 수 있는 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

재료 및 방법

연구 대상

본 연구는 B시와 G도 지역의 유방암 수술환자 중 B시 D보건소에서 실시하는 태극기공 체조 프로그램에 자발적으로 참여하는(12주간/주4회) 50명의 피험자들을 대상으로 실시하였으며, 이 중 열심히 참여하는 성인여성 40명을 통제군 20명(Control: CON, n=20)과 실험군 20명(Experimental: EXP, n=20)으로 구분한 후, 본 프로그램의 취지와 의의를 충분히 설명하였다. 실험에 참여하는 피험자들은 자발적으로 참여하였으며, 이 외의 다른 운동은 실시하지 않았고, 태극권 훈련이 끝난 후 측정은 B시 D보건소와 D대학교 운동생리학 실험실에서 실시하였다.

체력 측정 도구

통제군과 실험군을 대상으로 규칙적인 태극권 운동을 수행하기 전과 후에 피험자들의 건강에 직접적으로 영향을 미치는 어깨의 가동범위는 360°회전 각도기를 이용하여 측정하였고, 어깨의 유연성은 플라스틱 30 cm 자를 이용하여 측정하였다. 그리고 근력은 Grip Strength Dynamometer를 이용하여 악력을 측정하였다.

혈액 채취 및 분석

유방암 수술 환자 40명을 대상으로 훈련 참여 전, 후에 혈액을 채취하였다. 채취한 혈액에서 혈장을 분리하고 분리된 혈장을 헤파린 튜브에 담아 냉동 보관하였다. 준비된 검체를 가지고 MDA와 SOD를 분석하였다.

우선 MDA는 다음의 8과정을 통하여 분석하였다.

- ① 200 μ l sample, TMOP(S) standard (to give 2.5 ~ 20 μ M), DW (blank)를 glass tube에 분주한다.
- ② 10 μ l 0.5M butylated hydroxytoluene (in acetonitrile)를 넣어 1분간 shaking한다.
- ③ 650 μ l R1을 가한다.
- ④ Mix gently by vortexing
- ⑤ 150 μ l 12 N HCl (37%)을 가하고 섞은 후 tube를 stopper로 닫는다.
- ⑥ Incubation at 45°C for 60 min.
- ⑦ Centrifuge turbid samples (15,000 \times g \times 10 min)
- ⑧ 상층액을 cuvette에 넣고 586 nm에서 흡광도 측정한다.

한편, SOD는 다음의 7과정을 거쳐 분석하였다.

- ① Preparation of SOD standards-SOD stock solution을

얻기 위해 sample buffer에 SOD standard를 분주하여 7개의 standard 농도를 만든다.

- ② Standard well (tubes A-G): diluted radical detector에 stock standard를 분주한다.
- ③ Sample well: diluted radical detector에 sample를 분주한다.
- ④ 모든 well에 diluted xanthine oxidase 분주하여 반응시킨다.
- ⑤ 수 초 간 mixing한다.
- ⑥ 20분간 실온에서 incubate한다.
- ⑦ 450 nm에서 흡광도를 읽는다.

체력 검사

어깨가동범위 검사

유방암 수술 환자 40명을 대상으로 360° 회전 각도기를 이용하여 시상면상운동인 신전운동과 굴곡운동을 통해 어깨가동범위 검사를 실시하였고 유방암 수술 환자 40명을 대상으로 360° 회전 각도기를 이용하여 전두면상운동인 내전운동과 외전운동을 통해 어깨가동범위 검사를 실시하였다.

어깨관절 유연성 검사

유방암 수술 환자 40명을 대상으로 플라스틱 30 cm 자를 이용하여 어깨관절유연성 검사를 실시하였다

근력 검사

유방암 수술 환자 40명을 대상으로 Grip Strength Dynamometer 이용하여 좌·우 양손의 근력 검사를 실시하였다.

자료처리 방법

본 연구에서 얻은 자료는 Windows용 SPSS 12.0 Version을 이용하여 어깨가동범위, 어깨유연성검사, 근력의 사전·사후검사의 빈도분석을 통해 평균(M) 및 표준편차(SD)를 산출하고, 12주간 규칙적인 태극기공 체조를 실시한 후 운동 전·후의 MDA와 SOD의 변화는 t-검증을 실시하였다.

결과 및 고찰

본 연구에서는 유방암 수술환자를 대상으로 정적인 운동과 동적인 운동을 병행할 수 있는 12주간 주 4회 한 시간의 규칙적인 태극기공 체조를 실시하여 신체적 건강과 심리적 안정을 하고 아울러 체내의 MDA와 SOD의 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하고, 근력 및 어깨 유연성의 변화를 살펴봄으로써 운동이 갖는 대체의학으로서의 효과를 규명하고 실제 현장에 적용시킬 수 있는 기초 자료를 제공하는데 그 목적을 두고 실험한 결과 아래와 같은 결과를 얻었다.

MDA (malondialdehyde)의 변화

규칙적인 태극기공 체조 훈련에 따른 MDA (malondialdehyde)의 변화를 분석한 결과는 Table 1과 같다.

훈련 참여 전 대조군과 훈련군의 MDA 수치는 대조군이 5.630±0.712 µmol/l와, 훈련군이 5.955±0.895 µmol/l로 대조군과 훈련군의 MDA수치는 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 하지만 12주간의 규칙적인 태극 기공 체조 훈련에 MDA (malondialdehyde)의 변화는 통제군 5.672±0.211 µmol/l과 훈련군 2.743±0.716 µmol/l로 통제군보다 훈련군이 통계적으로 유의한 감소를 보였다(p≤0.05).

이는 규칙적인 운동 프로그램의 참여가 활성산소의 수치를 감소시킨다는 선행연구를[11,24,27] 잘 반영하는 것으로 본 연구의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 이러한 연구들은 주로 유방암 수술환자들을 대상으로 이루어졌으며, 유방암 수술환자들이 수술 후 산화 스트레스를 많이 받기 때문에 여겨진다[11]. 하지만 이러한 연구들은 대부분이 수영운동[3]과 유산소운동[7] 및 유, 무 산소의 복합운동이 대부분이고[4] 본 연구처럼 비만여성을 대상으로 하여 태극권 운동의 효과를 본 연구는 없었다. 따라서 태극권 운동이 유방암 수술환자들의 수술 후 산화 스트레스를 회복하는 데에 효과적인 운동으로 권장된다. 추후 질병의 정도를 구분하고 운동 기간을 달리하였을 때, 태극권 운동을 적용하여 산화스트레스에 대한 효과를 검증하는 심도 있는 연구가 필요하다고 사료된다.

SOD (soperoxide sismutase)의 변화

규칙적인 태극기공 체조 훈련에 따른 SOD (soperoxide sismutase) 변화를 분석한 결과는 Table 2와 같다.

훈련 참여 전 대조군과 훈련군의 SOD수치는 대조군 1.933±0.437 U/ml, 훈련군이 2.137±0.341 U/ml로 대조군과 훈련군의 SOD수치는 통계적으로 유의한 차이는 나타나지

Table 1. The effect of Tai-chi exercise on MDA (malondialdehyde) (µmol/l) (Mean±SD)

MDA	CON	EXP
pre	5.630±0.712	5.955±0.895
post	5.672±0.211	2.743±0.716 *

* p≤0.05, control to control group
CON: control, EXP: experimental

Table 2. The effect of Tai-chi exercise on SOD (U/ml) (Mean±SD)

SOD	CON	EXP
pre	1.933±0.437	2.137±0.341
post	2.145±0.441	3.980±1.027 *

* p≤0.05, control to control group
CON: control, EXP: experimental

않았다. 하지만 12주간의 규칙적인 태극 기공 체조 훈련에 따른 SOD (soperoxide sismutase)의 변화는 통제군 2.145±0.441 U/ml와 훈련군3.980±1.027 U/ml로 통제군보다 훈련군이 통계적으로 유의한 증가를 보였다(p≤0.05).

이는 규칙적인 운동 활동에 따라서 항산화 효소가 증가된다는 선행연구를[11,24,27] 반영하는 것으로 본 연구의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 하지만 운동과 SOD에 대한 대부분의 연구들이 활성산소와 마찬가지로 유산소 운동, 복합운동 및 수영운동이 대부분이며[3,4,7], 본 연구에서 수행한 태극권 운동의 적용은 상당한 가치가 있는 것으로 여겨진다. 이미 선행연구에서 태극권 운동의 효과를 수행한 연구들이 진행되었으나 대부분의 연구들은 체력의 증진효과와 함께 수행된 연구들이 아니고, 산화-항산화 반응과 체력증진의 효과를 나누어 분석하였다[18].

근력 및 어깨가동범위의 변화

규칙적인 태극기공 체조 훈련에 따른 근력 및 어깨가동범위에 대한 변화를 분석한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. The effect of Tai-chi exercise on Muscle strength, Shoulder flexibility, and the Shoulder movement range in EXP (kg, cm)

Items		Mean±SD
Muscle strength (left)	pre	16.3±3.922
	post	17.0±3.228
Muscle strength (right)	pre	19.5±4.349
	post	19.2±3.076
Shoulder flexibility (left)	pre	-17.6±13.286
	post	-14.7±14.840*
Shoulder flexibility (right)	pre	-23.2±19.037
	post	-14.2±12.245*
Flexion (left)	pre	149.4±25.792
	post	164.4±30.459*
Flexion (right)	pre	156.1±14.529
	post	170.6±9.501*
Extension (left)	pre	54.4±12.856
	post	66.1±9.610*
Extension (right)	pre	54.4±13.794
	post	71.7±13.462*
Adduction (left)	pre	146.1±30.493
	post	162.2±29.273*
Adduction (right)	pre	157.2±11.755
	post	168.3±7.5*
Abduction (left)	pre	67.2±10.929
	post	81.7±7.5*
Abduction (right)	pre	146.1±30.493
	post	81.01±8.579*

* p≤0.05, compare to pre period

본 연구결과 훈련참여 전 유방암 수술환자의 근력에서는 좌측 16.3±3.922 kg이고 우측 19.5±4.349 kg로 측정되었으며, 훈련참여 후에는 좌측 17.0±3.228 kg와 우측 19.2±3.076 kg로 운동에 따라서 증가는 하였지만 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 규칙적인 태극권 참여 후 어깨유연성에서는 훈련참여 전 좌측 -17.6±13.286 cm, 우측 -23.2±19.037 cm로 측정되었고, 훈련참여 후 좌측 -14.7±14.840 cm와 우측 -14.2±12.245 cm로 통계적으로도 유의한 차이를 나타내었다($p \leq 0.05$).

그리고 유방암 수술환자에게 중요하게 여겨지는 변인으로 어깨가동범위에서 훈련참여 전 굴곡이 좌측 149.4±25.792와 우측 156.1±14.529로 측정되었고, 운동참여 후 굴곡이 좌측 164.4±30.459와 우측 170.6±9.501로 통계적으로 유의하게 증가된 값을 보였다.

한편, 신전은 운동참여 전 좌측 54.4±12.856와 우측 54.4±13.794로 측정되었고, 운동참여 후 좌측신전은 66.1±9.610과 우측 71.7±13.462의 값을 보여 통계적으로도 유의한 차이를 나타내었다.

운동 참여 전 내전 좌측은 146.1±30.493와 우측은 157.2±11.755의 값을 보였고, 외전 좌측은 67.2±10.929와 우측은 146.1±30.493로 측정되었다. 운동참여 후 내전 좌측은 162.2±29.273와, 우측은 168.3±7.5의 값을 보였고, 외전 좌측 81.7±7.5와 우측 81.01±8.579로 유연해 졌음을 알 수 있었고, 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p \leq 0.05$).

본 연구결과 규칙적인 태극권운동이 근력을 제외한 모든 부분의 체력 증가에 효과적인 운동으로 나타났고, 이는 규칙적인 운동이 체력의 증가를 가져온다는 선행 연구들[10,17] 잘 반영하는 것으로 보인다. 하지만 이러한 연구들의 대부분은 규칙적인 유산소운동이고, 무용운동을 이용한 연구들도 수행되었다[17]. 하지만 본 연구에서는 유방암 수술환자들에게 태극권을 적용한 연구로 질환자들에게 쉽게 접근 할 수 있는 태극권의 운동 적용과 체력의 증진을 이룰 수 있다는 점에서 큰 의의를 가진다고 볼 수 있다.

이상의 연구결과 12주간의 규칙적인 태극 기공 체조 훈련이 MDA (malondialdehyde)의 감소를 보였고, SOD (soperoxide sismutase)의 증가를 가져 왔으며, 어깨 유연성과 어깨 가동 범위의 증가를 가져왔다. 이는 규칙적인 태극 기공 체조가 유방암환자의 경직된 신체의 기능의 향상을 가져오고, 생리적 기능의 향상을 가져올 수 있다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 동의대학교 교내연구비에 의해 연구

되었음(2006AA205).

References

- Adcock, J. L. 1990. Rehabilitation of the breast cancer patient: physical therapy for the cancer patient. *New York: Churchill Livingstone*. 67-84.
- American College of Sports Medicine. 1998. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription (3rd). A waverly company.
- Aydin, C., F. Sonat, S. K. Sahin, I. T. Cangul, and G. Ozkaya. 2009. Long term dietary restriction ameliorates swimming exercise-induced oxidative stress in brain and lung of middle-aged rat. *Indian. J. Exp. Biol.* **47**, 24-31.
- Bloomer, R. J. 2008. Effect of exercise on oxidative stress biomarkers. *Adv. Clin. Chem.* **46**, 1-50.
- Branch, J. D., R. R. Pate, and S. P. Bourque. 2000. Moderate intensity exercise training improves cardiorespiratory fitness in women. *J. Womens Health Gen. Based Med.* **9**, 95-73.
- Casaburi, R., T. Storer, and K. Wassermann. 1986. Endurance training reduces ventilatory demand during heavy exercise. *Am. Rev. Resp. Dis.* **133**, A45.
- Di Giacomo, C., R. Acquaviva, V. Sorrenti, A. Vanella, S. Grasso, M. L. Barcellona, F. Galcano, L. Vanella, and M. Renis. 2009. Oxidative and antioxidant status in plasma of runners: effect of oral supplementation with natural antioxidants. *J. Med. Food* **12**, 145-150.
- Dimeo, F., R. D. Stieglitz, U. Novelli-fischer, S. Fetscher, and et al. 1997. Correlation between physical performance and fatigue in cancer patients. *Ann. Oncol.* **8**, 1251-1255.
- Dimeo, F. 2000. Exercise for cancer patients: a new challenge in sports medicine. *Br. J. Sports Med.* **34**, 160-161.
- Douma-van riet, D. C., R. H. Engelbert, F. R. van Genderen, M. T. Ter Horst-De Ronde, A. de Goede-Bolder, and A. Hartman. 2009. Physical fitness in children with haemophilia and the effect of overweight. *Haemophilia.* **15**, 519-527.
- Khanzode, S. S., M. G. Muddeshwar, S. D. Khanzode, and G. N. Dakhale. 2004. Antioxidant enzymes and lipid peroxidation in different stages of breast cancer. *Free Radic. Res.* **38**, 81-85.
- Kim, K. H., S. G. Roh, H. R. Park, and W. C. Choi. 2009. Inhibition of apoptosis by nitric oxide in MCF-7 cells. *J. Life Sci.* **19**, 157-162.
- Kisner, C. and L. A. Colby. 1996. *Therapeutic Exercise: Foundations and techniques*. 3rd eds., Philadelphia, F. A. Davis Co.
- Lam, P. 2000. How does Tai Chi improve health and arthritis.
- MacVicar, M. G., M. L. Winningham, and J. L. Nickel. 1989. Effects of aerobic interval training on cancer patients' functional capacity. *Nurs. Res.* **38**, 348-351.
- Mock, V., K. H. Dow, C. J. Meares, P. M. Grimm, J. A. Dienemann, M. E. Haisfield-wolfe, W. Qitasol, S. Mitchell, and I. Gage. 1997. Effects of exercise on fatigue, physical functioning, and emotional distress during radiation ther-

- apy for breast cancer. *Oncology Nursig Forum*. **24**, 991-1000.
17. Murphy, E. C., L. Carson, W. Neal, C. Baylis, D. Donley, and R. Yeater. 2009. Effects of an exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. *Int. J. Pediatr. Obes.* **3**, 1-10.
 18. Mustain, K. M., O. G. Palesh, and S. A. Flecksteiner. 2008. Tai Chi Chuan for breast cancer survivors. *Med. Sport Sci.* **52**, 209-217.
 19. National Cancer Information Center 2006. <http://www.cancer.go.kr>.
 20. Pinto, B. N. and M. C. Maruyama. 1999. Exercise in the rehabilitation of breast cancer survivors. *Psycho-oncology*. **8**, 191-206.
 21. Ross, M. C., S. Bohannon, C. Davis, and D. A. Gurchiek. 1999. The Effects of a Short-Term Exercise Program on Movement, Pain and Mood in the Elderly. *Journal of Holistic Nursing* 139-147.
 22. Smith, J. A. and D. B. Pyne. 1997. Exercise, training, and neutrophil function. *Exerc. Immunol. Rev.* **3**, 96-117.
 23. Smith, M. C. 1990. Nursing's unique focus on health promotion. *Nursing Science Quarterly*. **3**, 105-110.
 24. Tas, F., H. Hansel, A. Belce, S. Ilvan, A. Argon, H. Camlica, and E. Topuz. 2005. Oxidative stress in breast cancer. *Med. Oncol.* **22**, 11-15.
 25. Young-McCaughan, S. and D. A. Sexton. Retrospective investigation of the relationship between aerobic and quality of life in women with breast cancer. *Oncol. Nurs. Forum*. **18**, 751-757.
 26. Yan, H. 1999. Tai Chi practice reduces movement force variability for seniors. *Gerontological Society of America* **54**, 629-634.
 27. Yeh, C. C., M. F. Hou, S. M. Tsai, S. K. Lin, J. K. Huang, L. H. Wang, S. H. Wu, L. A. Hou, H. Ma, and L. Y. Tsai. 2005. Superoxide anion radical, lipid peroxides and antioxidant status in the blood of patients with breast cancer. *Clin. Chim. Acta.* **361**, 104-111.