

# 타이치 운동과 교육 중재 프로그램이 제 2형 여성당뇨환자의 당대사, 성기능 장애 및 면역기능에 미치는 효과\*

박 형 숙<sup>1)</sup> · 김 경 남<sup>2)</sup>

## 서 론

### 연구의 필요성

생활수준의 향상과 의학의 발달로 인간의 평균수명이 연장됨에 따라 과거에 많았던 급성질환은 감소하는 반면, 지속적인 관리가 필요한 만성질환이 증가하는 양상이 뚜렷해지고 있다. 2007년에 실시된 국민건강 영양조사에 의하면 우리나라 연간 의사 진단 당뇨 유병률은 10.6%이며, 이로 인한 합병증 발생도 점점 증가하는 추세에 있다(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2008).

당뇨병의 성 관련 합병증으로 여성에서 성욕감소, 질 윤활 작용과 성적 흥분 감소, 성적 극치감 장애 및 성교 통증 등의 성기능 장애를 증가시키고, 남성에서 발기부전을 일으키는 경향이 있다고 보고하였다(Ade, Jokotade, & Celia, 2010). 그리고 당뇨 여성은 성기능 장애로 인해 성생활 만족도가 낮고 이들의 정신건강상태도 불량하여 삶의 질이 낮다고 보고되고 있으나 남성 당뇨환자의 성기능 장애에 관한 연구보다 부족한 실정이다(Ogbera, Chinenye, Akinlade, Eregie, & Awobusuyi, 2009). 이는 여성 당뇨환자들의 성기능장애의 증상이 남성에 비해 뚜렷하지 않고 당뇨를 진단받게 되는 시기의 환자들이 중년 여성인 경우가 많아 당뇨로 인한 성기능 장애의 증상을 폐경기 증상으로 오인하는 경우가 많기 때문일 것이다(Min, 2007).

그러나 평생 치료와 관리를 해야 하는 여성 당뇨 환자들의

성기능 장애는 중요한 문제라고 볼 수 있으며 사회 통념상 여성 성기능 장애는 남성에 비해 수동적이며 의료진과 여성 당뇨환자 본인도 잘 표현하지 않기 때문에 당뇨로 인한 성기능 장애에 관한 문제는 더욱 가속화 될 수 있다(Min, 2007). 따라서 여성 당뇨환자의 성기능 장애를 개선할 수 있는 교육과 운동 중재 연구가 절실히 필요하다고 본다. 타이치 운동은 기공을 통한 복식호흡을 포함하는 중등도의 유산소운동으로(Eom, 2012) 타이치 운동이 성기능을 향상시킨다는 연구결과를 찾아보기 어려웠다. 그러나 아시아 중년 남성을 대상으로 한 연구에서 생활습관 속에서 중정도의 꾸준한 운동이 성호르몬의 분비를 증가시키고 수면을 돕고 성기능을 향상시킨다는 연구결과를 바탕으로(Victor, Goh, & Terry, 2009) 일상생활에서 꾸준히 시행할 수 있는 타이치 운동을 여성 당뇨환자에게 적용해 보고자 한다.

그리고 당뇨병 환자를 대상으로 타이치 운동에 의한 혈당 개선효과는 Tsang, Orr, Lam, Comino와 Singh (2008)가 10주간 타이치 운동을 적용한 결과 공복시 혈당, 인슐린 저항성 및 당화혈색소의 변화에 효과가 있는 것으로 나타났으며, 11명의 대사증후군이 있는 중년을 대상으로 주 1회 12주 동안 타이치 운동을 적용한 예비연구에서 체질량지수, 허리둘레, 혈압, 인슐린 저항성, 스트레스, 삶의 질이 통계적으로 유의하게 나타났다(Liu, Miller, Burton, & Brown, 2010). 국내 연구로는 Hwang, Ahn과 Song (2010)의 연구에서 타이치 운동군의 당화혈색소 감소폭이 대조군에 비해 크게 나타났고, 대사증후군으로 진단받은 중년 여성 실험군 33명, 대조군 27명을

주요어 : 여성, 당뇨, 성기능, 타이치

\* 이 논문은 2011년 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

1) 부산대학교 간호대학 교수

2) 부산여자대학교 간호과 조교수(교신저자 E-mail: fairycc@bwc.ac.kr)

접수일: 2013년 6월 8일 1차 수정일: 2013년 8월 8일 2차 수정일: 2013년 9월 20일 3차 수정일: 2013년 10월 12일 게재확정일: 2013년 10월 19일

대상으로 12주 동안 타이치 운동 프로그램을 제공한 결과 혈액지표에서 공복시 혈당, 중성 지방이 감소하고 고밀도 지단백 콜레스테롤이 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다(Eom, 2012).

반면에 Song 등(2007)의 연구에서는 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 그룹에서 당화혈색소의 차이는 없었고, Jeong, Lee와 Kim (2007)의 연구에서 제 2형 당뇨병 환자에게 태극건강기공을 10주간 2회씩 실시한 결과 실험군에서 식후 2시간 혈당이 유의하게 감소하는 효과를 보였으나 인슐린 저항성과 공복시 혈당 및 당화혈색소에는 유의한 차이가 없었다. 이렇듯 선행연구에서 보면 타이치 운동이 제 2형 당뇨병 환자의 혈당에 미치는 영향은 긍정적인 듯 보이나 당화혈색소의 개선효과는 다른 결과를 보고하고 있어 당뇨병환자에게 타이치 운동을 실시하되 강도나 횟수, 기간을 늘리거나 다른 교육중재를 추가하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

그리고 대만 연구팀의 보고에 의하면 제 2형 당뇨병환자 30명을 대상으로 12주간 주 당 3시간씩 저강도의 타이치 운동을 실시한 결과 당뇨를 앓고 있는 남녀환자 모두의 당화혈색소 값을 크게 감소시켰으며, 또한 이 운동은 횡격막 호흡, 시각과 정신을 집중시켜 이완을 유도하는 기공이 포함된 운동이므로 면역기능에 효과적이어서 IL-4 (Interleukin-4), IL-12 (Interleukin-12)의 수치를 향상시켰다고 보고하였다(Yeh et al., 2009). Ade 등(2010)은 지난 20년간 당뇨와 성기능 장애, 운동의 치료적 효과에 대한 연구를 살펴본 결과 운동이 당뇨병환자의 성기능 장애 개선에 효과가 있음을 보여주었다.

따라서 본 연구자는 제 2형 여성 당뇨병환자들의 당대사 조절과 성기능 장애 개선에 운동요법과 교육중재 효과의 중요성을 인식하고 타이치 운동이 면역기능 개선에도 효과적임을 고려하여 Hwang 등(2010)과 Yeh 등(2009)의 연구를 토대로 타이치 운동을 12주간 적용하되 교육중재 프로그램도 병행하면서 타이치 운동을 지속적으로 시행하도록 격려하여 중재직 후와 중재가 끝난 12주 이후에도 여성 당뇨병환자들의 당대사, 성기능 및 면역기능에 미치는 효과를 파악하고자 본 연구를 수행하였다.

**연구 목적**

본 연구의 목적은 12주간의 타이치 운동과 교육중재 프로그램이 제 2형 여성 당뇨병환자의 당대사, 성기능 및 면역기능에 미치는 효과를 검증하고자 하는 것이다.

**연구 가설**

- 가설 1: 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험

군은 대조군보다 당화혈색소 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다.

- 가설 2: 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험군은 대조군보다 성기능 점수의 변화 양상에 차이가 있을 것이다.
- 가설 3: 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험군은 대조군보다 면역기능의 변화 양상에 차이가 있을 것이다.

부가설 1. 실험군은 대조군에 비해 IL-4 (Interleukin-4)의 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다.

부가설 2. 실험군은 대조군에 비해 IL-12 (Interleukin-12)의 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다.

부가설 3. 실험군은 대조군에 비해 TNF- $\alpha$  (Tumor necrosis factor- $\alpha$ )의 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다.

**연구 방법**

**연구 설계**

본 연구의 설계는 12주간의 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공하여 제 2형 여성 당뇨병환자의 당대사, 성기능 장애 및 면역기능에 미치는 효과와 연구종료 3개월 이후까지 미치는 효과를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 설계를 이용한 유사실험 연구이다(Figure 1).

**연구 대상**

본 연구는 2011년 7월 1일부터 12월말까지 6개월간 Y 시 P 대학교 병원의 당뇨병센터 외래에서 현재 통원치료를 받고 있는 제 2형 여성 당뇨병환자 중에서 아래의 선정기준을 만족하는 대상자를 선정하였다. 본 연구의 목적, 참여의 자발성, 정보의 비밀유지 및 연구 참여철회의 자율성 등을 설명한 후 연구 대상자들에게서 서면 동의서를 받았다.

대상자의 선정기준은 다음과 같다.

- 제 2형 당뇨병을 진단 받은 지 5년 이상이고 남편과 현재 성생활을 유지하는 여성: 연구 대상자 선정 기준 중 당뇨를 진단 받은지 5년 이상 된 여성으로 정한 이유는 당뇨 이환 기간 5년 이상부터 당뇨 관련 합병증이 나타날 가능성이 있는 시기라고 제시하고 있기 때문이다(Kim, 2011).
- 공복시 혈당이 100~200mg/dL인 여성
- 당뇨식이와 약물요법을 병행하되 인슐린을 투여 받지 않는 여성
- 당뇨이외의 과거력이 없는 여성

- 교육과 질문들을 이해할 수 있을 정도의 의사소통이 가능한 여성

본 연구에 필요한 대상자수는 PASS (Power Analysis and Sample Size Software) 11을 이용하여 계산하였다. Song 등 (2007)의 선행연구에서 중재기간 동안의 실험군과 대조군의 당화혈색소의 평균차이를 대조군의 표준편차로 나누어 효과크기를 계산한 결과 0.48이었다. G\*Power 3.1을 활용하여 반복 측정 분산분석에서 유의수준 .05(양측검정), 검정력(1- $\beta$ )은 .95, 반복측정횟수 3회, 반복측정시간 상관관계 .5, 집단 수 2, 그리고 효과크기 0.48로 계산한 결과 필요한 최소 표본 수는 14명이었다. 본 연구의 대상자 모집을 위해 본 연구의 홍보용 팸플릿을 제작하고 당뇨병 센터 외래의 벽에 벽보를 부착하였으며, 연구 참여를 일대일 면담으로 권하여 실험군 35명과 대조군 35명이 모집 되었다. 그러나 12주간의 연구기간 동안에 출석 체크와 출석개근에 대한 보상, 전화, 문자 메시지를 통해 연구의 꾸준한 참여를 독려했으나 연구대상자들의 개인적인 사정과 연구 참여 포기 등으로 탈락이 발생하여 실험군과 대조군 각각 32명으로 총 64명이 최종분석 되었다. 연구대상자들의 구체적인 탈락 사유는 연구 시작 기간이 더운 여름에 시작되어 폭염으로 인한 1주일 2번 방문의 어려움(2명), 12주에 걸친 일주일 2회 참석으로 인한 시간 관리의 어려움(손주 돌봄, 집안일 등 3명), 본 연구에서 유익한 이점을 발견하지 못한다(1명)고 해서 총 6명이 탈락하였다.

## 연구 도구

### ● 당대사

12주간 본 연구의 중재가 진행되는 시간이 오후 2시부터 4시까지 였으므로 아침 공복시 혈당은 대상자가 자가측정한 공복시 혈당값을 메모한 것을 참고로 하였고 정확한 혈당조절을 위한 당대사는 최근 3개월간의 평균 혈당조절 수준을 보여주는 당화혈색소(HbA1C)를 측정하였다. 항응고제가 들어 있는 채혈병에 2ml의 전혈을 주입한 뒤 가볍게 5~6회 흔들어 응고가 되지 않도록 주의한 후 곧 바로 서울 의과학 연구소에 분석을 의뢰하였다.

### ● 성기능

성기능은 Taylor, Rosen과 Leiblum (1994)에 의해 개발된 Brief Index Sexual Function in Women (BISF-W) 도구를 본 도구의 개발자인 Taylor로부터 허락을 받기 위해 수차례의 이메일을 하였으나 연락이 원활하지 않았으며, Kim (1999)이 수정 보완한 5점 척도 도구로 측정하였다. 본 도구는 변안과정에서 비뇨기과, 성 전문가, 내과 의사 및 간호학 교수에 의해

내용 타당도가 검증된 것으로 본 연구에서는 18문항 중 American Foundation of Urology disease (AFUD)의 Sexual Function Health Council에서 DSM-IV의 기본 분류를 기초로 정립한 성기능 장애 유형(Rosemary et al., 2000)을 중심으로 이와 관련된 12문항(성욕구 장애 5문항, 성각성 장애 2문항, 극치감 장애 1문항, 성교 통증장애 4문항)을 사용하였다. 본 도구는 5점 척도로 최소 12에서 최대 60점의 범위를 가지며 점수가 높을수록 성기능이 좋음을 의미한다. 도구개발 당시 신뢰도 Cronbach's alpha는 .82, Jin과 Park (2007)의 연구에서 Cronbach's alpha는 .59, 본 연구에서의 Cronbach's alpha는 .83이었다.

### ● 면역기능

면역기능으로 IL-4, IL-12 및 TNF- $\alpha$ 를 측정하였는데 3회에 걸쳐 채혈한 각각의 4ml의 혈액을 항응고 처리된 튜브에 넣어 즉시 원심분리기를 이용하여 3000~4000rpm으로 10분간 원심분리한 후, 서울 의과학 연구소에 의뢰하여 미국의 sandwich 효소면역키트(MN55413, R&D System Minneapolis, USA) 사용한 정량적인 검사법으로 측정하였다.

## 연구자 준비와 연구원 훈련

연구보조원 I은 석사학위 과정의 간호사로서 12주간의 연구진행 과정과 연구종료 3개월 후의 대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성, 당화혈색소, 성기능 장애 및 면역기능 등에 관한 설문조사와 채혈측정 등을 전담하였고 교육중재 프로그램으로 당뇨교육과 성교육은 대학원 박사과정에 재학 중이며 당뇨 전문 간호사인 연구보조원 II가 담당하였다. 타이치 운동 교육 제공자인 연구보조원 III은 호주 타이치 프로덕션으로 부터 국제 태극권 전문 강사 자격증을 취득하고 최근 5년 동안 지역사회에서 타이치를 교육하고 있는 전문가이었다.

그리고 본 연구를 진행하기에 앞서 책임연구자는 타이치 전문 강사인 연구보조원 III으로 부터 소정의 타이치 교육을 받아 타이치 자격증을 획득하여 12주간의 교육동안 실험군과 함께 타이치 운동에 참가하여 실험군의 대상자들과 친교를 돈독하게 하면서 당뇨관리에 대상자 스스로 보다 적극적일 수 있도록 독려했다. 또한 연구원 I, II, III의 교육과 훈련을 담당함과 동시에 연구의 전 과정을 총괄하였다.

## 타이치와 교육중재 프로그램

### ● 타이치 프로그램

Lam, Dennis, Diamond와 Zwar (2008)가 당뇨환자를 대상으로 개발한 타이치는 손식 타이치와 양식 타이치를 혼합하여

만든 21개 동작이다. 이는 기본 12개 동작(기세-개합수-운수(좌)-개합수-옥녀천사(좌)-옥녀천사(우)-개합수-등각(좌)-등각(우)-개합수-운수(우)-개합수)과 상급 9개동작(운수(좌)-개합수-람작미(좌)-개합수-람작미(우)-개합수-운수(우)-개합수-수세)으로 이루어져 있다. 타이치교육은 12주간 1주일에 2회 1시간씩 당뇨교육(화요일)과 성교육(금요일)을 마친 직후인 오후 3시부터 4시까지 실시하였다.

● 교육중재 프로그램

본 연구에서의 교육중재 프로그램은 당뇨교육과 성교육을 시행하였다. 그 중에서 당뇨교육은 12주간 매주 화요일 오후 2시부터 3시까지 1시간씩 당뇨질환의 병태생리, 체중관리, 운동의 필요성, 식이관리, 당뇨와 관련된 저혈당과 고혈당에 관한 합병증관리, 약물요법 및 스트레스 관리 내용 등을 실시하였다. 이 기간 동안 2차례에 걸쳐 대상자들로 하여금 저혈당과 고혈당경험과 관리방법에 대한 사례를 발표하게 하였다.

성교육은 성교육에 관한 국내외 문헌(DeLamater & Sill, 2005; Lee & Kim, 2011)을 참고로 본 연구자가 개발한 성교육 프로그램의 내용은 실제 중년 이후의 부부가 교육받기 원하고 알고 싶어 하는 실질적 성격인 문제, 남녀 생식기 구조와 남성 사정생리, 성감대, 성 욕구, 폐경기 여성의 성기능 변화, 매력적인 여성과 남성이 될 수 있는 대화기법, 성 충동 표출 방법과 사례발표 및 성에 대한 새로운 인식과 느낌을 발표하는 등의 전반적인 성에 관한 내용을 교육하였다. 아울러 본 연구대상자가 당뇨환자임을 고려하여 당뇨로 인한 성기능 장애, 약물복용으로 인한 성기능 이상, 성교통, 성욕 감소, 성병 예방과 관리, 성관계 장애의 사례 발표 등에 관한 내용을 포함하여 12주간 매주 금요일마다 2시부터 3시까지 1시간씩 성교육을 제공하였다.

연구 진행 절차

연구자는 Y시 P대학교병원 당뇨병 센터 외래에서 선정기준을 만족하는 대상자를 숙지하고 연구시작 첫날, 연구 참여에 동의한 연구 대상자인 실험군과 대조군에게 연구보조원 I 과 함께 대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성 및 성기능 장애 등에 관한 기초 설문조사를 실시하였다. 또한 당화혈색소와 면역기능 측정을 위해 말초혈액 6cc를 EDTA Tube에 2ml, SST Tube에 4ml를 각각 채혈하였다. 이때 연구보조원 I, II, III 과 3명의 간호사의 도움을 받아 채혈을 빠르게 진행하였다.

연구보조원 II는 12주간 진행될 전반적인 타이치와 당뇨교육 및 성교육에 관한 오리엔테이션을 실시하였다. 이어서 실험군에 배정된 대상자들은 연구보조원 III으로부터 앞으로 본 연구 참여시 운동하기에 적절한 옷과 신발을 준비해 올 것과

타이치 운동을 시작할 때 주의점 등에 대한 간단한 지시사항을 듣고 기본 타이치 동작을 약 30분 간 교육받았다.

12주간의 중재기간 내내 타이치 교육 후 생수, 흰 우유, 방울 토마토 및 오이 등을 공급하여 여성당뇨 환자들에게 수분공급과 혈당에 영향을 미치지 않는 간단한 식이를 제공하였다. 또한 연구를 진행함에 있어 연구자와 연구보조원 I, II, III 이 동시에 타이치와 교육중재 프로그램에 늘 참여하여 실험군 대상자들의 출석률을 높이기 위해 연구종료 후 개근을 한 대상자들에게 소정의 시상을 하였으며, 실험군과 대조군 모두에서 중재시작 시, 중재 12주 직후 및 연구종료 3개월 후 3회에 걸쳐 일반적인 특성과 당뇨질환관련 특성, 성기능 장애 상태 등을 설문조사하고, 당화혈색소와 면역기능 검사에 대한 채혈을 각 시점에서 측정하였다.

두 그룹의 대상자 모두는 기존의 의료서비스를 담당의사에게 계속해서 받았으며 그들의 담당의사는 대상자가 연구에 참여하는 것은 알지만 누가 실험군과 대조군에 각각 배정되었는지는 모르게 하였다. 연구자는 12주간의 교육중재 프로그램기간 동안 담당의사가 불가피한 경우를 제외하고는 대상자들의 약물 종류나 용량의 변화를 가능한 한 자제하기를 요청하였으며 혹시 변동사항이 있을 경우에는 본 연구자에게 알려주도록 협조를 구하였으며, 결과적으로 변동사항이 있는 대상자는 아무도 없었다.

윤리적 고려

본 연구는 Y시 P대학교 병원 IRB 승인(04-2011-016)을 받았으며, 본 연구의 대상자에게 연구 참여에 대한 서면 동의서와 연구 참여에 대한 감사의 표시로 운동복, 운동 후 사용하는 빗과 수건 등의 소정의 선물을 제공하였다. 대조군에게 본 연구의 효과를 알리고 연구종료 후 본 연구의 교육을 받고자 하는 대상자에게 타이치 운동, 당뇨교육, 성교육에 관한 간단한 교육과 소책자들을 제공하였다.

자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 18.0을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성과 질병관련 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다.
- 실험군과 대조군의 차이 검정은  $\chi^2$ -test와 t-test로 분석하였다.
- 실험군과 대조군의 사전, 중재직후 12주, 24주후 대상자의 당대사, 성기능 및 면역기능에 미치는 효과는 Repeated measures ANOVA로 분석하였다. 사후검정으로 Bonferroni를

이용하여 추가분석 하였고 유의수준은  $p < .05$ 로 하였다.

## 연구 결과

### 연구 대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성, 결과변수에 대한 동질성 검증

연구 대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성, 결과변수에 대한 동질성 검증결과는 <Table 1>과 같다. 실험군과 대조군간의 연령, 종교, 교육정도, 직업, 경제상태, 결혼기간, 폐경유무, 당뇨 유병기간, 당화혈색소, 성기능 점수, IL-4, IL-12, TNF- $\alpha$ 는 통계적으로 유의한 차이가 없어 유사한 집단인 것으로 나타났다.

### 가설 검증

	Period	1st Visit	Intervention over 12 weeks	24 weeks
Group		pretest	posttest 1	posttest 2
Experimental group		E0	E1 X	E2
Control group		C0		C1

X= Taichi & Education intervention program;  
E0, E1, E2, C0, C1=General and Disease related Characteristics, HbA1C, Sexual function, Immune function.

Figure 1. Research design.

#### ● 제 1가설

제 1가설인 ‘타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험군은 대조군보다 당화혈색소 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험군의 당화혈색소는 사전측정조사 7.50±1.49%에서 중재직후 12주가 되었을 때 6.90±1.62%로 감소하였고, 24주 시점이 되었을 때 7.10±1.76%로 증가하는 경향을

Table 1. Homogeneity in the General, Disease related Characteristics and Outcome variables of the Experimental and Control Group (N=64)

Characteristics	Division	Experimental group			Control group			$\chi^2$ or t	$p$
		n	%	Mean±SD	n	%	Mean±SD		
Age (years)	40-49	8	25		4	12.5		0.24	.808
	50-59	21	65.7		19	59.3			
	60-69	3	9.3	59.81±6.46	9	28.2	59.12±5.36		
Religion	Buddhist	16	50		16	50		1.40	.169
	Protestant	6	18.7		3	9.3			
	Catholic	4	12.6		3	9.3			
	None	6	18.7		10	31.4			
Education	Elementary	10	31.2		11	34.3		0.33	.745
	Middle	4	12.5		5	15.6			
	High	16	50		14	43.8			
	College	2	6.3		2	6.3			
Job	Unemployed	30	93.7		27	84.4		0.19	.848
	Employed	2	6.3		5	15.6			
Economic	Low	7	21.8		6	18.7		0.08	.934
	Middle	20	62.5		19	59.3			
	High	5	15.7		7	22			
Length of marriage (years)	10-19	1	3.1		1	3.1		0.24	.369
	20-29	21	65.6		22	68.8			
	30 or over	10	31.3	28.31±7.06	9	28.1	29.2±6.32		
Menopause	Yes	28	87.5		29	90.6		1.70	.095
	No	4	12.5		3	9.4			
Time from diagnosis of diabetes (years)	1 ≤ -5 <	7	21.8		8	25		0.33	.098
	5 ≤ -10 <	20	62.5		17	53.1			
	10 <	5	15.7	7.60±5.31	7	21.9	7.32±4.23		
Hb A1C				7.50±1.49			7.02±1.61	0.353	.725
Sexual dysfunction				27.99±9.70			28.77±8.40	0.220	.827
IL-4 (pg/mL)				0.04±.02			0.02±.05	1.062	.297
IL-12 (pg/mL)				0.05±.02			0.09±.18	0.894	.163
TNF- $\alpha$ (pg/mL)				6.24±5.69			7.02±2.06	0.345	.213

IL-4=Interleukin-4; IL-12=Interleukin-12; TNF- $\alpha$ =Tumor Necrosis Factor-alpha

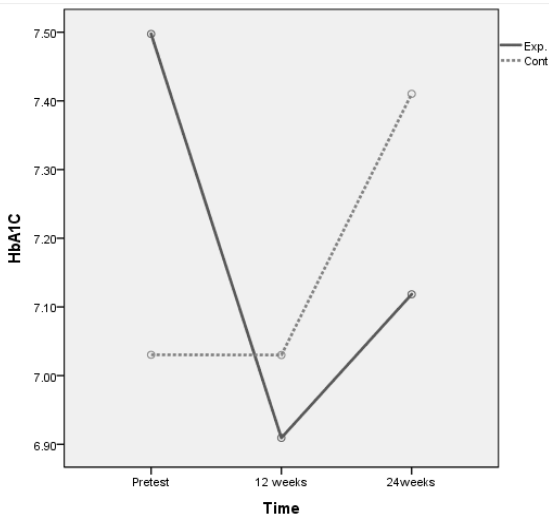


Figure 2. Changes of HbA1C level over 24 weeks

보였으며, 대조군은 평균 7.02±1.61%, 12주 후에 7.03±1.64%, 24주 후에 7.45±1.97%로 나타났다. 실험군과 대조군의 당화혈색소 값은 두 집단 간(F=3.10, p=.004) 유의한 차이를 보였으나 측정시기(F=2.11, p=.553)에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 집단내 측정시기와 집단간에 상호작용(F=1.47, p=.236)도 유의하지 않았다.

각 시점별로 실험군과 대조군의 차이가 구체적으로 어땠는지를 검증하기 위해 사후 검정을 수행한 결과 12주 후의 시점에서 실험군과 대조군 간에 당화혈색소의 유의한 차이를 보였고, 사전측정과 24주 후의 시점에서는 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 없었다<Table 2, Figure 2>. 따라서 제 1가설은 부분적으로 지지되었다.

● 제 2가설

제 2가설인 ‘타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은

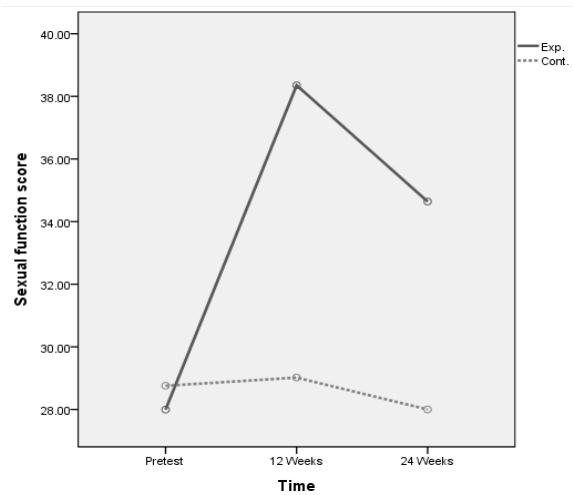


Figure 3. Changes of sexual function score over 24 weeks

실험군은 대조군보다 성기능 점수의 변화 양상에 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험군의 성기능 점수는 사전측정 27.99±9.70점, 중재직후 12주 38.83±9.47점, 24주 후 34.53±10.03점, 대조군은 사전측정 27.99±9.70점, 12주 후 29.60±1.32점, 24주 후 28.00±10.54점 이었다. 실험군과 대조군의 성기능 점수는 두 집단 간(F=3.78, p=.001), 측정시기(F=2.90, p=.005)에 따라서 유의한 차이를 보였고 집단내 측정시기와 집단간에 상호작용(F=3.65, p=.003)이 모두 유의하였다.

실험군에서 나타난 시점에 따른 성기능 점수의 유의한 차이가 구체적으로 어떤 시점에서 이루어졌는지를 검증하기 위해 사후 검정을 수행한 결과 사전측정의 성기능 점수 보다 24주 후의 성기능 점수가, 24주후의 성기능 점수 보다 12주후의 성기능 점수가 유의한 차이가 있었다. 한편 대조군의 경우는 각 시점별로 유의한 차이가 없었다<Table 3, Figure 3>. 따

Table 2. Group Comparisons on HbA1C at Pretest, After 12 Weeks and 24 Weeks

(N=64)

HbA1C	Period	Pretest	12 weeks	24 weeks	Sources	F	p
		Mean ±SD	Mean ±SD	Mean ±SD			
Experimental group (%)		7.50±1.49	6.90±1.62	7.10±1.76	Group Time Group*Time	3.10 2.11 1.47	.004 .553 .236
Control group (%)		7.02±1.61	7.03±1.64	7.45±1.97			

Table 3. Group Comparisons on Sexual function at Pretest, After 12 Weeks and 24 Weeks

(N=64)

Sexual	Period function	Pretest <sup>a</sup>	12 weeks <sup>b</sup>	24 weeks <sup>c</sup>	Sources	F	p	Posthoc
		Mean ±SD	Mean ±SD	Mean ±SD				
Experimental group		27.99±9.70	38.83±9.47	34.53±10.03	Group Time Group*Time	3.78 2.90 3.65	.001 .005 .003	a<c<b
Control group		28.77±8.40	29.60±1.32	28.00±10.54				

라서 제 2가설은 지지되었다.

● 제 3가설

제 3가설인 ‘타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공받은 실험군은 대조군보다 면역기능의 변화양상에 차이가 있을 것이다’에서 부가설 1인 ‘실험군은 대조군에 비해 IL-4의 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다’를 검정한 결과, 실험군의 IL-4의 사전측정값은 0.04±0.02pg/ml, 중재직후 12주에 0.06±0.04pg/ml, 24주 후에 0.05±0.01pg/ml 이었고, 대조군의 IL-4의 사전측정값은 0.02±0.05pg/ml에서 12주 후에 0.03±0.04pg/ml이었고, 24주 후에는 0.03±0.03pg/ml이었다. 이로써 집단간(F=0.54, p=.593), 측정시기(F=0.97, p=.339), 집단내 측정시기와 집단간에 상호작용(F=0.80, p=.430)도 모두 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 따라서 부가설 1은 기각되었다<Table 4, Figure 4>.

부가설 2인 ‘실험군은 대조군에 비해 IL-12의 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다’를 검정한 결과, 실험군의 IL-12는 사전측정 0.05±0.02pg/ml에서 중재직후 12주에 0.09±0.04pg/ml, 24주 후에 0.04±0.02pg/ml, 대조군에서는 사전측정 0.09±0.18pg/ml, 12주 후 0.08±0.13pg/ml, 24주 후에 0.10±0.20pg/ml이었다. 집단간(F=-0.91, p=.367), 측정시기(F=1.94, p=.059), 집단내 측정시기와 집단간에 상호작용(F=1.15, p=.258)도 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 따라서 부가설 2는 기각되었다 <Table 4, Figure 4>.

마지막으로 부가설 3인 ‘실험군은 대조군에 비해 TNF-α의 수치의 변화 양상에 차이가 있을 것이다’를 검정한 결과 실험군의 TNF-α는 사전측정 6.24±5.69pg/ml에서 중재직후 12주에 53.62±50.30pg/ml, 24주 후에 8.14±6.73pg/ml, 대조군은 사전측정 7.02±2.06pg/ml에서 12주가 되었을 때 10.29±9.07pg/ml, 24

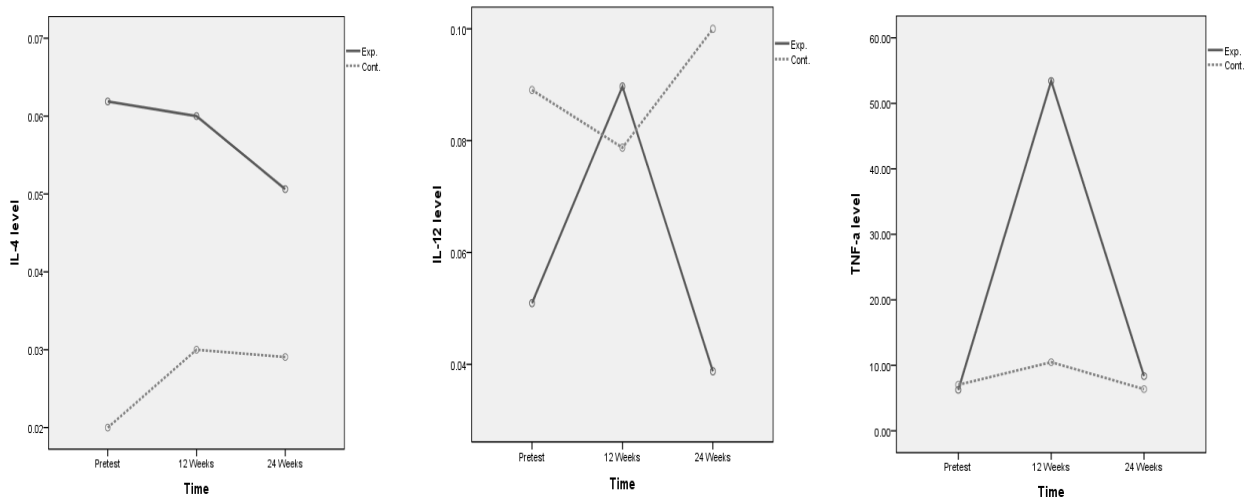


Figure 4. Changes of IL-4, IL-12, TNF-α level over 24 weeks

Table 4. Group Comparisons on Immune Function at Pretest, After 12 Weeks and 24 Weeks (N=64)

Period function	Pretest <sup>a</sup>	12 weeks <sup>b</sup>	24 weeks <sup>c</sup>	Source	F	p	Posthoc
	Mean ±SD	Mean ±SD	Mean ±SD				
Immune							
IL-4 (pg/mL)							
Experimental group	0.04±.02	0.06±.04	0.05±.01	Group	0.54	.593	
Control group	0.02±.05	0.03±.04	0.03±.03	Time	0.97	.339	
				Group*Time	0.80	.430	
IL-12 (pg/mL)							
Experimental group	0.05±.02	0.09±.04	0.04±.02	Group	-0.91	.367	
Control group	0.09±.18	0.08±.13	0.10±.20	Time	1.94	.059	
				Group*Time	1.15	.258	
TNF-α (pg/mL)							
Experimental group	6.24±5.69	53.62±50.30	8.14±6.73	Group	-0.70	.288	
Control group	7.02±2.06	10.29±9.07	6.38±5.43	Time	-1.70	.003	a,c<b
				Group*Time	-2.69	.004	

IL-4=Interleukin-4; IL-12=Interleukin-12; TNF-α=Tumor Necrosis Factor-alpha

주 후에  $6.38 \pm 5.43 \text{ pg/ml}$ 이었다. 집단간( $F = -0.70, p = .288$ )의 차이는 유의하지 않았으나, 측정시기( $F = -1.70, p = .003$ )에 따라서는 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 집단내 측정시기와 집단간 상호작용( $F = -2.69, p = .004$ )도 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

실험군에서 나타난 시점에 따른  $\text{TNF-}\alpha$ 의 수치의 유의한 차이가 구체적으로 어떤 시점에서 이루어졌는지를 검정하기 위해 사후 검정을 수행한 결과 12주 후가 사전측정과 24주 후의 시점보다  $\text{TNF-}\alpha$ 의 수치에 유의한 차이가 있었다. 한편 대조군에서는 사전측정, 12주 후, 24주 후 시점간의 유의한 차이가 없었다(Table 4, Figure 4). 따라서 부가설 3은 부분적으로 지지되었다.

## 논 의

본 연구는 제 2형 여성 당뇨병자들을 대상으로 12주간 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 적용한 직후, 24주 후 당화혈색소, 성기능 및 면역기능 등에 미치는 효과를 검증하기 위한 목적으로 수행되었다.

본 연구의 대상자의 평균연령이 59세로 당뇨 유병기간이 7년 이상이며 실험당시의 평균 당화혈색소가 7% 이상인 대상으로 혈당관리 중재가 필요한 상태로 생각되었다. 본 연구에서 제공된 12주간의 규칙적인 타이치 운동과 교육중재 프로그램은 실험군이 대조군보다 12주 후에 당화혈색소 수치에 유의한 차이를 보여 기존에 발표된 타이치의 혈당조절 효과(Song et al., 2007; Yeh et al., 2009; Tsang et al., 2008; Liu et al., 2010)를 지지하였다. 그리고 Yoo 등(2004)의 연구에서 12주간 제 2형 당뇨병자에게 식이와 운동을 교육하여 건강한 생활습관을 형성한 후 당화혈색소가 교육전보다 0.63% 감소하였다고 보고하여 본 연구의 결과와 같이 당화혈색소 감소에 타이치 운동과 교육 중재 프로그램이 영향을 주었음을 알 수 있었다. 그러나 두 집단과 시기간의 상호작용이 유의하지 않았고, 사전측정과 24주 이후의 시점에서 측정된 당화혈색소 값은 실험군과 대조군간의 유의한 차이가 없었다. 그 이유는 지난 12주간에는 규칙적인 프로그램 참여로 인해 여성 당뇨병자들이 한곳에 모여서 함께 운동하고 교육을 받으면서 당뇨 관리에 적극적이었으나 프로그램이 종료된 이후에는 대상자 혼자서 타이치 운동을 규칙적으로 실시하기에는 쉽지 않았을 것으로 예상되었던 바, 즉 그룹 다이내믹이 없어졌기 때문으로 생각된다. 따라서 12주 프로그램인 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 당뇨 환자들의 자조집단 형성을 통해 지속적으로 실시하는 것이 필요하다고 생각되므로 다음 연구에는 중재기간을 12주 이상으로 늘려서 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 실시해 볼 것을 제안한다.

한편 본 연구에서 당대사의 조절에 관한 지표로써 당화혈색소만을 측정하고 공복시 혈당을 측정하지 못한 이유는 대상자들의 타이치 운동과 교육중재 프로그램에 참석하는 시간이 오후 2시부터 4시까지의 시간으로 공복시 혈당을 측정하기 곤란하였으므로 대상자 모집을 할 때 미리 혈당값을  $100 \sim 200 \text{ mg/dL}$ 로 한정하여 연구대상자를 모집하였다. 그리고 운동에 의한 혈당조절 효과는 혈액학적으로 증명된 사실이지만 혈당조절은 약물, 환자의 인슐린 저항성, 당뇨 관련 스트레스 등 여러 가지 변수와 연관되어 있는데(Song et al., 2007) 대상자의 혈당조절에 영향을 줄 수 있는 약물복용, 평소애 하고 있던 운동, 식이요법이나 스트레스 등을 고려하지 못한 점이 본 연구의 제한점이라고 생각된다.

본 연구에서 제 2형 여성 당뇨병자들의 성기능 점수는 같은 도구를 사용하여 측정된 Jin 과 Park (2007)의 연구에서 51세 이상에서 성기능 점수의 평균은 28.52점, 본 연구에서 실험군 28.0점, 대조군 28.8점으로 비슷한 정도의 성기능 점수를 나타냈다. Jin과 Park (2007)은 연령과 폐경 유무에 따라 성기능 점수가 유의한 차이가 있다고 하였는데, 본 연구 대상자의 87.5%가 폐경 여성이었고 평균 연령도 59.8세로 성기능 점수가 낮았다. 본 연구에서 제공된 타이치 운동과 교육중재 프로그램은 통계적으로 두 집단간 차이, 시기에 따른 차이, 두 집단과 시기간의 상호작용이 모두 유의하게 나타났고, 사후검정에서 실험군은 사전측정의 성기능 점수 보다 24주 후의 성기능 점수가, 24주후의 성기능 점수 보다 12주후의 성기능 점수가 유의한 차이를 보여 타이치 운동과 교육중재 프로그램이 여성 당뇨병자들의 성기능 향상에 긍정적인 역할을 하였다고 생각된다. 당뇨병자에게 적용된 타이치 운동은 혈당조절에 미치는 효과에 대한 연구가 대부분이었으나(Jeong, Lee, & Kim, 2007; Song et al., 2007; Hwang et al., 2010; Tsang et al., 2008; Liu et al., 2010), 이번 연구를 통해 타이치 운동과 중재교육 프로그램이 당뇨 여성의 성기능 향상에 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다. 따라서 임상에 있는 당뇨 간호사들은 여성 당뇨병자들을 면담할 때 성기능에 대한 부분을 함께 사정하고 타이치 운동과 당뇨, 성교육이 혈당 조절 개선과 성기능 향상에 도움이 된다는 교육을 할 필요가 있을 것이다.

본 연구에서 12주간 타이치 운동과 교육중재 프로그램이 여성 당뇨병자들의 면역기능에 미치는 효과는 IL-4와 IL-12의 수치가 모두 집단간, 시기에 따른 차이 및 두 집단과 시기간의 상호작용이 모두 유의하지 않았다. 그러나  $\text{TNF-}\alpha$ 의 수치는 집단간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나 측정시기와 집단내 측정시기와 집단간의 상호작용은 통계적으로 유의하게 나타났다. 사후검정에서 실험군은 12주 후가 사전측정과 24주 후의 시점보다  $\text{TNF-}\alpha$ 의 수치에 유의한 차이가 있었으나 대조군에서는 사전측정, 12주 후, 24주 후 시점간의 유의



한 차이가 없었다. 당뇨병과 관련하여 염증발생에 주된 요인으로 간주되는 TNF- $\alpha$ 는 비만시 지방조직에서 급격히 증가하는 양상을 보이며, 인슐린 저항성 및 제 2형 당뇨병 발병률 증가와 관련성이 있음을 보고하였다(Steven, Jongsoon, & Allison, 2006). TNF- $\alpha$ 는 글루코즈와 지방대사를 둔화시켜 인슐린 저항성을 증가시키는 역할을 한다(Fantuzzi, 2005).

본 연구에서 TNF- $\alpha$ 의 수치는 12주간의 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 받은 후에는 증가하는 경향을 보이다가 24주 이후에는 다시 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 12주간의 프로그램 중재 직후에 채혈을 해서 나타난 결과일 것으로 생각되며, 달리기와 같은 1회성의 운동직후 TNF- $\alpha$  값이 급상승하였다가 24시간이 지나면 바닥수준으로 떨어지는 식의 고강도의 운동은 TNF- $\alpha$ 의 생산량을 감소시키고, 중등도 이하의 지속적인 운동은 TNF- $\alpha$ 의 생산량을 증가시킨다고 하여(Drenth, Krebbers, Bijzet, & van der Meer, 1998) 본 연구의 결과를 지지하였다.

그러나 Petersen과 Pedersen (2005)은 오히려 규칙적인 운동이 당뇨병과 심맥관계 질환의 염증상태를 보호하여 사망률은 낮추는 대신 TNF- $\alpha$ 의 생산량은 억제시킨다고 보고하였고, Kang, Oh, Jee, Cho와 Yoon (2010)의 연구에서도 당뇨가 걸린 쥐에게 4주간의 트레드밀 운동을 시켜 쥐의 골격근에서의 TNF- $\alpha$  값을 측정할 결과 대조군 보다 실험군에서 유의하게 낮게 나타나 본 연구의 결과와 달랐다. 여성 당뇨환자를 대상으로 면역반응을 측정한 선행연구가 없어 비교하기는 어려우나 TNF- $\alpha$ , IL-4나 IL-6 등의 대표적인 면역반응 물질은 인슐린 저항성을 보이는 사람 및 동물 모델의 혈액에서 혈중 농도의 증가를 보이는 경우가 드물고(Choi et al., 2007), TNF- $\alpha$ 와 같은 사이토카인의 혈청농도는 개인에 따라 편차가 크며, 염증 유발성 사이토카인은 다양한 계통에서 작용하므로 운동을 통한 조직내 작용을 직접적으로 살펴보기 위해서는 활동 조직내 TNF- $\alpha$ 의 분비량을 분석하는 것이 더 효과적인 것이라고 하였다(Conraads et al., 2002).

이에 본 연구 결과에서 IL-4와 IL-12의 수치는 유의한 결과를 얻지 못한 반면, TNF- $\alpha$ 의 수치는 시기에 따른 차이, 두 집단과 시기간의 상호작용이 통계적으로 유의하게 나타났으므로, 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 12주 이상으로 좀 더 연장하여 지속적으로 실시하여 저항도의 지속적인 타이치 운동과 IL-4와 IL-12 및 TNF- $\alpha$ 의 수치간의 관계를 파악하기 위한 추후 중재연구가 필요하다고 생각된다.

또한 본 연구를 통해 제 2형 여성 당뇨환자들에게 타이치 운동과 교육중재 프로그램의 효과가 있음이 증명되었으나 아직까지 운동과 교육중재 연구가 부족한 실정이므로 더 많은 제 2형 여성 당뇨환자들을 확보하여 장기간의 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공하여 그 효과를 검정해 보는 반복

연구가 필요하다고 본다.

연구대상자를 한 지역의 여성 당뇨환자만 선택한 것은 다른 지역과 남성 당뇨환자에게 일반화하기 어려우나 본 연구는 제 2형 여성 당뇨환자들을 대상으로 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 집중적으로 제공하여 최초로 그들의 당대사, 성기능 정도 및 면역기능 지표인 IL-12, IL-4 및 TNF- $\alpha$  수치를 측정하여 그 변화를 확인하였다는데 의의가 있다고 본다. 그리고 본 연구에서는 타이치 운동과 교육중재 프로그램의 중재를 함께 하였기 때문에 추후 연구에서는 여성 당뇨 환자들에게 타이치 운동 중재만을 적용하여 성기능과 면역기능에 대한 효과를 검정할 수 있는 연구를 제안한다.

## 결론

본 연구의 결과 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 제공 받은 실험군은 대조군에 비해 당화혈색소 수치가 낮았고 성기능 점수가 증가하였으며 면역기능에서 TNF- $\alpha$ 의 수치가 측정시기, 두 집단과 측정시기간의 상호작용이 통계적으로 유의하게 나타났다. 따라서 본 연구의 결과를 통해서 볼 때 제 2형 여성 당뇨환자들에게 타이치 운동과 교육중재 프로그램은 당대사, 성기능과 면역기능 향상에 효과적이라고 볼 수 있다. 그러므로 이 타이치 운동과 교육중재 프로그램을 지역사회에서 당뇨관리에 효과적으로 활용 할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- 12주 이상으로 연장하여 타이치 운동과 교육중재 프로그램의 효과를 검정하기 위한 반복연구가 필요하다.
- 타이치 운동 중재만을 적용하여 여성 당뇨 환자들의 성기능과 면역기능에 대한 효과를 검정할 수 있는 연구를 제안한다.

## References

- Ade, F. A., Jokotade, O. A., & Celia, Y. A. (2010). Diabetes, sexual dysfunction and therapeutic exercise: A 20 year review. *Current Diabetes Reviews*, 6, 201-206. <http://dx.doi.org/10.2174/157339910791658907>
- Choi, C. S., Savage, D. B., Abu-Elheiga, L., Liu, Z. X., Kim, S., Kulkarni, A., et al. (2007). Continuous fat oxidation in acetyl-CoA carboxylase 2 knockout mice increases total energy expenditure, reduces fat mass, and improves insulin sensitivity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 16480-16485.
- Conraads, V. M., Beckers, P., Bosmans, J., De Clerck, L. S., Stevens, W. J., Vrints, C. J., et al. (2002). Combined

- endurance/resistance training reduces plasma TNF-alpha receptor levels in patients with chronic heart failure and coronary artery disease. *European Heart Journal*, 23, 1854-1860.
- DeLamater, J. D. & Sill, M. (2005). Sexual desire in later life. *Journal of Sex Research*, 42, 138-149.
- Drenth, J. P., Krebbers, R. J., Bijzet, J., & van der Meer, J. W. (1998). Increased circulating cytokine receptors and ex vivo interleukin-1 receptor antagonist and interleukin-1beta production but decreased tumour necrosis factor-alpha production after a 5-km run. *European Journal of clinical Investigation*, 28, 866-872.
- Eom, A. (2012). The effects of the Tai Chi exercise on metabolic syndrome and health-related quality of life in middle-aged women. *Journal of Muscle and Joint Health*, 19, 152-160.
- Fantuzzi, G. (2005). Adipose tissue, adipokines, and inflammation. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 115, 911-919.
- Hwang, I., Ahn, S., & Song, R. (2010). Effects of 12-week Tai exercise on glucose control, peripheral nerve modulation, and perceived health for type 2 diabetic patients with neuropathy. *Journal of Muscle and Joint Health*, 17, 35-46.
- Jeong, I. S., Lee, H. J., & Kim, M. H. (2007). The effect of the Taeguk Gi-Gong exercise on insulin resistance and blood glucose in patients with type II diabetes mellitus. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 14, 44-52.
- Jin, D. S., & Park, J. W. (2007). A study on the sexual dysfunction for diabetic women. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 10, 37-44.
- Kang, H. S., Oh, B. S., Jee, Y. S., Cho, K. C., & Yoon, J. H. (2010). Effects of treadmill exercise on skeletal muscle TNF- $\alpha$  mRNA, brown adipose tissue UCP-3 mRNA and liver MDA in diabetic rats. *Journal The Korean Society of Living Environmental system*, 17, 595-605.
- Kim, C. S. (1999). *A study on sexual function of women with coronary artery disease*. Unpublished master's thesis, Chonnam National University, Kwang-ju.
- Kim, S. J. (2011). Complications of diabetes: more than half of people with diabetes suffer from peripheral neuropathy. *A Monthly Diabetes Magazine*, 258, 40-41.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2008, December). *2007 Korea national health statistics: The fourth Korea national health and nutrition examination survey*(Issue Brief No. 11702). Seoul: Author.
- Lam, P., Dennis, S. M., Diamond, T. H., & Zwar, N. (2008). Improving glycaemic and BP control in type 2 diabetes. The effectiveness of Tai Chi. *Australian Family Physician*, 37, 884-887.
- Lee, W. J., & Kim, O. S. (2011). The effects of a sex education program in middle aged men with diabetes and their spouses. *Korean Journal of Adult Nursing*, 23, 267-277.
- Liu, X., Miller, Y. D., Burton, N. W., & Brown, W. J. (2010). A preliminary study of the effects of Tai Chi and Qigong medical exercise on indicators of metabolic syndrome, glycaemic control, health-related quality of life, and psychological health in adults with elevated blood glucose. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 704-709.
- Min, K. S. (2007). Female sexual dysfunction in patients with diabetes. *A Monthly Diabetes Magazine*, 209, 10-15.
- Ogbera, A. O., Chinenye, S., Akinlade, A., Eregie, A., & Awobusuyi, J. (2009). Frequency and correlates of sexual dysfunction in women with diabetes mellitus. *Journal of Sexual Medicine*, 6, 3401-3406. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1743-6109.2009.01396.x>
- Petersen, A. M. W., & Pedersen, B. K. (2005). The anti-inflammatory effect of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 98, 1154-1162. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00164.2004>
- Rosemary, B., Jennifer, B., Arthur, B., Leonard, D., David, F., Jean, F., et al. (2000). Report of the international consensus development conference on female sexual dysfunction: definitions and classifications. *Journal of Urology*, 163, 888-893.
- Song, R., Lee, E. O., Bae, S. C., Ahn, Y. H., Lam, P., & Lee, I. (2007). Effects of Tai Chi self-help program on glucose control, cardiovascular risks, and quality of life in type II diabetic patients. *Journal of Muscle and Joint Health*, 14, 13-25.
- Steven, E. S., Jongsoon, L., & Allison, B. G. (2006). Inflammation and insulin resistance. *The Journal of Clinical Investigation*, 116, 1793-1801.
- Taylor, J. F., Rosen, R. C., & Leiblum, S. R. (1994). Self-report assessment of female sexual function: Psychometric evaluation of the brief index of sexual functioning for women. *Archives of Sexual Behavior*, 23, 627-643.
- Tsang, T., Orr, R., Lam, P., Comino, E., & Singh, M. F. (2008). Effects of Tai Chi on Glucose homeostasis and insulin sensitivity in older adults with type 2 diabetes: A randomised doubled-blind sham-exercise-controlled trial. *Age and Ageing*, 37, 64-71.
- Victor, H.-H., Goh, & Terry, Y. Y. Tong. (2009). The association of exercise with sleep, sex steroids, sexual activities and aging in Asian men. *Journal of Men's Health*, 6, 317-324.
- Yeh, S. H., Chuang, H., Lin, L. W., Hsiao, C. Y., Wang, P. W., Liu, R. T., et al. (2009). Regular Tai Chi Chuan exercise improves T cell helper function of patients with type 2 diabetes mellitus with an increase in T-bet transcription factor and IL-12 production. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 845-850.
- Yoo, J. S., Lee, S. J., Lee, H. C., Kim, S. H., Kang, E. S., & Park, E. J. (2004). The effects of short term comprehensive life style modification program on glycemic metabolism, lipid metabolism and body composition in type 2 diabetes mellitus. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34, 1277-1287.

# Effects of 12 Weeks Tai Chi Exercise and Education Intervention Program on Glucose Control, Sexual Function and Immune Function for Women with Type 2 Diabetes\*

Park, Hyoung Sook<sup>1)</sup> · Kim, Kyoungnam<sup>2)</sup>

1) Professor, College of Nursing, Pusan National University

2) Associate Professor, Department of Nursing, Busan Women's College

**Purpose:** This study was done to identify effects of a 12 weeks Tai Chi exercise and education intervention program on HbA1C, sexual function and IL-12 (Interleukin 12), IL-4 (Interleukin 4), TNF- $\alpha$  (Tumor Necrosis Factor) for women with type 2 diabetes. **Methods:** The study had a nonequivalent control group pretest posttest design. The participants were 64 women with diabetes recruited from an outpatient clinic of a university hospital. The Tai Chi exercise and education intervention program was provided twice a week for 12 weeks for the 32 women in the experimental group. The 32 women in the control group were maintained on basic outpatient treatment. Outcome variables were HbA1C, sexual dysfunction scores, IL-4, IL-12 and TNF- $\alpha$ . **Results:** The experimental group showed significantly improved HbA1C ( $F=3.10$ ,  $p=.004$ ), and sexual function ( $F=3.78$ ,  $p=.001$ ) compared to the control group. Also for the experimental group TNF- $\alpha$  ( $F=-2.69$ ,  $p=.004$ ) significantly increased compared to the control group. **Conclusion:** Results indicate that a Tai Chi exercise and education intervention program can be utilized effectively for women with type 2 diabetes.

**Key words :** Women, Diabetes mellitus, Sexual dysfunctions, Tai chi

\* This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by Korean Government in 2011.

• Address reprint requests to : Kim Kyoungnam

Department of Nursing, Busan Women's College

506, Jinnam-ro, Busanjin-gu, Busan, Korea, 614-734

Tel: 82-51-850-3138 Fax: 82-51-850-3061 E-mail: fairycc@bwc.ac.kr