근관절건강학회지 제14권 제1호, 2007년 4월
J Muscle Joint Health Vol.14 No.1, 13-25, April, 2007

제 2유형 당뇨환자를 위한 타이치 자조프로그램이 혈당조절, 심혈관 위험요소, 삶의 질에 미치는 효과*

송라윤[1] · 이은옥[2] · 배상철[3] · 안유헌[3] · Paul Lam[4] · 이인옥[5]

1)충남대학교 간호학과, 2) 서울대학교 간호대학, 3) 한양대학교 의과대학
4) 호주 건강타이치회, 5) 서울대학교 간호과학연구소 연구원

Effects of Tai Chi Self-help Program on Glucose Control, Cardiovascular Risks, and Quality of Life in Type II Diabetic Patients*

Song, Rhayun[1] · Lee, Eun Ok[2] · Bae, Sang-Cheol[3]
Ahn, You Hern[3] · Lam, Paul[4] · Lee, Inok[5]

1) Chungnam National University, 2) Seoul National University, 3) Hanyang University
4) University of NSW, Australia, 5) Seoul National University

Abstract

Purpose: The purpose of the study was to identify the effects of Tai Chi self-help program on glucose control, cardiovascular risks, and quality of life in patients with type II diabetes. **Method:** The study subjects were 95 adults with type II diabetes recruited from five primary health centers and one outpatient clinic. The Tai chi self-help program was provided twice a week for 6 months. Outcome measures included blood glucose(HbA1c), cardiovascular risk checklist, and quality of life (SF36). **Result:** At the completion of 6-month program, HbA1c for Tai Chi group dropped from 6.79 to 6.59 without significant group differences. However, cardiovascular risk scores for Tai Chi group has been significantly reduced compared to the control group. In 6 months, quality of life (SF36) was significantly better for Tai Chi group especially in the areas of physical and social functioning. **Conclusion:** Tai Chi self-help program applied for type 2 diabetes patients has been partially effective to

주요어 : 타이치, 자조과정, 당뇨병, 삶의 질
* 본 연구는 학술진흥재단 2004년 협동연구과제 (KRF-2004-E00148) 지원으로 수행되었음.
투고일: 2007년 1월 17일 심사완료일: 2007년 2월 26일
• *Address reprint requests to : Rhayun Song (Corresponding Author)*
Chungnam National University, Department of Nursing
6 Munwha 1-Dong, Jung-Gu, Dae Jeon 301-747, Korea
Tel: 042-580-8331, Fax: 042-584-8915, E-mail: songry@cnu.ac.kr

control cardiovascular risk factors, and some dimensions of quality of life. Tai Chi self-help program can be safely and easily applicable to primary care centers for diabetic patients and other people with chronic disease for their symptom management, and health promotion.

Key words : Tai Chi, self management, diabetes, quality of life

서 론

연구의 필요성

대한의사협회 의료정책연구소가 발표한 의료보건통계자료 분석 보고서에 의하면 우리나라에서 당뇨병에 의한 사망률은 인구 10만 명당 36명으로 경제협력개발기구(OECD)국가의 평균(13.7명)보다 2.5배나 높고, 미국의 사망률 20명보다도 높은 수치를 기록하였다(Im & Choi, 2007). 지역사회, 보건소 또는 병원외래 등에서 운동중재 프로그램을 적용해야하는 대상자들은 대부분 노인층으로 당뇨와 고혈압 등의 순환기 만성질환을 가지고 있고, 관절염을 동반하고 있는 경우도 많기 때문에 이와 같은 환자의 특성을 고려하여 안전하면서도 순환을 증진시킬 수 있는 처방된 운동중재의 적용이 요구된다.

중국 무술의 한 형태인 타이치는 물 흐르는 듯한 부드러운 움직임으로 이루어진 저 강도의 유산소 운동으로서 건강증진의 효과가 있는 것으로 널리 알려지기 시작했다. 전통적 타이치는 느린 동작을 통해 몸의 기능과 마음의 수련을 위한 것이었으나 치료적 형태의 건강 타이치는 격한 운동에 의해 손상받기 쉬운 신체기능을 향상시키기 위한 목적으로 관절염 환자, 노인 또는 심질환을 가진 환자들에게 적용되어 왔다(Lan, Chen, Lai, & Wong, 1999; Li et al., 2001; Song, Lee, Lam, & Bae, 2003).

현재 알려진 타이치 운동 중 양식(Yang style)과 손식(Sun style)은 일반인들이 쉽게 배우고 따라할 수 있는 동작들로 구성되어있다(Lam, 2000). 일반적으로 타이치는 평균 약 4.1에서 4.6정도의 metabolic equivalents(METs)정도의 에너지대사를 요구하는 것으로 평가되며, 최대 산소소모량의 50%를 넘지 않는 강도로 추정되고 있다(Taylor-Piliae, 2003). 양식 타이치의 특징은 동작이 크고 양 발에 번갈아 체중부하를 하는 동작이 많아 특히 당뇨환자의 미세순환에 도움이 될 것으로 기대된다. 손식 타이치는 복식호흡이 동반되는 기공 동작이 포함되어있어 순환 기능을 향상시킬 것으로 기대된다(Lam, 2000). 특히 손식 타이치 동작의 경우 2-3 METs의 수준에서 성별과 연령의 차이 없이 최대 산소소모량의 40-45%를 소비하는 저강도의 운동으로 노인들과 관절염, 당뇨, 심장병 등의 만성질환자들에게 적용하기에 적합한 것으로 제시된 바 있다(Fontana, 2000; Lan et al., 1999).

당뇨환자의 관리 초점은 혈당조절을 통해 순환기계 합병증을 예방하는 것에 있다. 당뇨 교육을 활용한 자가 관리 프로그램이 일반적으로 임상에서 운영되고 있지만, 당뇨환자들의 프로그램 참여 지속율은 그다지 높지 않다(Lerman et al., 2004). 당뇨관리에 있어 환자 스스로 행위변화가 동반되지 않으면 의학적 관리만으로 혈당조절의 효과는 낮으며, 그로 인한 순환기계 합병증이 나타나고, 질병이 만성화되면서 심각한 삶의 질 저하를 초래하게 된다(Nelson, McFarland, & Reiber, 2007).

일반 성인을 대상으로 타이치 운동을 적용한 기존 연구결과들은 일관성 있게 타이치 운동을 통한 신체훈련이 심혈관 기능에 긍정적 효과를 주고 있다고 보고하고 있어(Lan et al., 1999; Taylor-Piliae, Haskell, & Froelicher, 2006), 당뇨환자에 대한 증상조절 및 장기적 건강효과를 기대할 수 있다. 고혈압과 당뇨 등 한개 이상의 심혈관위험요소를 가진 지역사회 집단 39명에게 12주간 양식 타이치 운동프로그램을 적용한 Taylor-Piliae 등(2006)의 연구에서는 12주 후 타이치 운동군에서 휴식 시 수축기 및 이완기 혈압이 유의하게 감소하였으며, 운동 지구력이 향상되었다고 보고하였다. Lan 등(1999)도 1년간 양식 타이치 운동을 적용한 종적연구에서 38명의 타이치 운동군과 18명의 대조군을 비교한 결과, 타이치 운동군에서는 16.1%의 산소소모량이 증가를 보인 반면, 대조군에서는 오히려 1.8% 감소한 것으로 나타나, 타이치 운동이 심혈관 기능을 효과적으로 증진시킬 수 있다고 보고하였다.

운동효과에 대한 기존 문헌에서는 운동을 통해 심

장질환의 위험요소와 당뇨 관리가 향상되었다고 일관성 있게 보고하고 있지만, 실지로 지역사회에서 만성질환을 가진 노인집단에게 안전하게 적용할 수 있는 표준화된 운동형태를 찾는 것은 쉽지 않다. 걷기, 조깅 등의 운동형태가 가장 흔히 적용되고 있음에도 역시 이런 제한된 종류의 단순한 운동은 환자의 흥미를 떨어뜨릴 수 있고, 이것이 환자가 운동을 중단하게 하는 원인이 될 수 있다. Resnick과 Nigg(2003)의 연구에 의하면 운동프로그램에 참여한 환자의 50%이상이 프로그램의 종료 전에 중단하고 있으며, 그중의 60% 이상이 건강상태와 관련이 없는 이유인 것으로 보고 되고 있다.

최근 타이치 운동을 당뇨와 고혈압 등 만성질환자의 자가 관리프로그램으로 접목시키려는 시도는 다음과 같은 가정을 근거로 하고 있다. 첫째, 타이치 운동이 당뇨나 고혈압 등의 만성질환 관리를 위한 운동요건인 저 강도 유산소운동이라는 점(Lam, 2000), 둘째, 타이치를 통해 신체적 기능향상과 더불어 정신건강의 향상이 기존 중재연구에서 제시되었다는 점(Taylor-Piliae, 2003), 셋째, 장소나 날씨에 구애받지 않고 수행할 수 있으며 흥미유발이 가능하므로 운동 탈락률을 낮출 수 있다는 점(Song et al., 2003) 등이다.

특히 따라서 본 연구에서는 만성질환으로 높은 유병율을 보이는 당뇨환자를 대상으로 건강 타이치 운동의 유형 중 만성질환자나 노인에게 적합하다고 알려진 손식과 양식 타이치의 동작 중에서 당뇨환자의 건강효과를 위해 이미 개발된 당뇨 타이치 프로그램에 자조관리 프로그램을 접목하여 당뇨환자의 건강요구에 맞도록 당뇨 타이치 자조 프로그램을 개발하고 그 적용 효과를 확인하고자 한다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 기존에 개발된 당뇨를 위한 건강 타이치 운동프로그램과 당뇨 자조관리 프로그램을 접목하여 당뇨환자들에게 적용할 수 있는 당뇨 타이치 자조프로그램을 개발하고, 전국 6개 지역의 보건소와 외래에서 선정한 제2유형 당뇨환자를 대상으로 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램을 적용한 후 효과를 검증하기 위한 것이다. 구체적 연구문제는 다음과 같다.

- 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 실험군과 당뇨 자조프로그램에 참여한 대조군의 혈당변화는 어떻게 다른가?
- 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 실험군과 당뇨 자조프로그램에 참여한 대조군의 심혈관 위험요소는 어떻게 다른가?
- 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 실험군과 당뇨 자조프로그램에 참여한 대조군의 삶의 질은 어떻게 다른가?

연구 방법

연구 설계

본 연구목적을 달성하기 위해 비 동등성 대조군 사전·사후 설계를 적용하였다. 실험군은 6개월간 타이치 운동과 자조관리프로그램을 접목한 당뇨 타이치 자조프로그램에 주 2회 참여하였으며, 대조군은 같은 기간 보건소에서 매월 개최하는 자조관리프로그램에 6개월간 참여하였다. 실험군과 대조군은 모두 동일한 시점에 측정을 하였는데, 프로그램 시작 전 주와 3개월 후, 6개월 후에 모든 대상자는 혈액검사와 개별면담을 통한 설문지 작성을 하였다.

연구절차

● 대상자 모집

전국 보건소 중에서 타이치 운동프로그램을 공식프로그램으로 적용하는 것을 허락한 5개 보건소(서울 1개소, 경기도 1개소, 대전 1개소, 충북 1개소, 부산 1개소)와 서울에 소재한 대학교 병원 1곳에서 공개적으로 대상자 모집을 하였다. 대상자 선정기준은 (1) 당뇨 진단 후 1년 이상, (2) 운동에 장애를 주는 심각한 심혈관계, 근골격계 합병증이 없는 자로 공고하여, 이 기준에 따라 총 148명의 대상자를 선정하였다. 선정된 6개 장소 중에서 동시에 당뇨자조관리 프로그램이 제공될 수 있었던 곳은 경기도 보건소이었으며, 이곳에서 당뇨자조관리 프로그램에 참여했던 27명이 대조군으로 선정되었다.

● 자료수집 절차

전국 5개 보건소와 1개 병원에서 당뇨환자를 모집한 후 타이치 자조프로그램을 주 2회 1시간씩 6개월간 적용하였다. 당뇨자조관리 프로그램은 실험군, 대조군 모두 월 1회 1시간씩 동일하게 시행되었다. 당뇨 타이치 자조프로그램의 효과 검증을 위해 프로그램 운영 전에 대상자의 혈액검사(혈당, 콜레스테롤, 중성지방, HDL, LDL)와 심혈관 위험요소, 삶의 질에 대한 기초조사를 한 후 3개월, 6개월 후 사후 측정을 하였다.

● 연구원 훈련

본 연구의 타이치 운동 프로그램은 호주에서 열리는 타이치 워크숍(마스터 자격증 코스: Master's training workshop)에 참석하여 자격증을 취득한 강사들로 운영하였다. 전국 6개 장소에서 동시에 열리는 프로그램을 일관성 있게 운영하기 위해 6명의 강사들 모두 동일한 건강 타이치 프로그램 자격증을 취득한 강사들로 선정하였다. 연구시작에 앞서 연구에 참여하고 있는 타이치지도자를 대상으로 동작을 점검하였으며, 자조프로그램의 일관성 유지를 위해 주 연구자가 지속적으로 연락하고 매달 회의를 통해 점검하였다.

당뇨환자를 위한 타이치 자조프로그램

당뇨환자를 위한 타이치 자조프로그램에는 다음 두 가지 요소가 접목되어있다.

- 당뇨 및 심혈관 위험요소 관리 등 만성질환자들의 특성을 분석하여 혈당관리, 약물요법, 심혈관 위험요소 관리, 운동 및 영양 등에 대한 내용을 중심으로 이론과 관리실제가 포함되었으며 매월 1회, 총 6회의 교육으로 이루어지는 자조관리 프로그램을 구성하였다.
- 본 연구의 국외 연구자인 Dr. Paul Lam이 기존에 개발한 당뇨환자를 위한 타이치 운동프로그램은 손식 타이치와 양식 타이치를 혼합한 21동작으로 구성되어있다. 기본 12동작(기세-개합수-운수(좌)-개합수-옥녀천사(좌)-옥녀천사(우)-개합수-등각(좌)-등각(우)-개합수-운수(우)-개합수)과 상급 9동작(운수(좌)-개합수-람작미(좌)-개합수-람작미(우)-개합수-운수(우)-개합수-수세)으로 이루어진다. 손식 타이치의 동작의 핵심은 개합수로서 복식호흡과 함께 기공호흡을 동작의 중간에 할 수 있도록 구성하고 있다. 양식 타이치의 동작들은 주로 팔의 움직임이 크고 보폭이 넓으며 체중이동을 강조함으로서 말초 미세순환의 촉진에 초점을 두는 운동형태이다(Lam, 2004).

측정 도구

● 심혈관질환 위험요소

심혈관질환 위험요소에 대한 측정은 미 심장협회의 기준에 따라 개발 되여 우리나라 심질환 대상자에게 적용되었던 체크리스트를 이용하였다(Song, June, Ro, & Kim, 2001). 이 도구는 개인적 요소(나이, 성별, 가족력, 개인력), 신체적 요소(혈압, 혈청지질: Cholesterol, HDL/LDL, Triglyceride), 비만(BMI), 혈당, 생활습관(흡연, 식습관, 운동습관, 스트레스 관리)에 대하여 가중치를 부여하여 점수화한 것으로 총점 0-80의 범위를 보이며 점수가 높을수록 위험요소가 높음을 의미한다. 총점을 기준으로 심장질환의 위험이 없거나 매우 낮음을 나타내는 0단계(0-10점), 1단계(10-20점)에서부터 심장질환의 위험이 매우 높거나 즉각적인 치료를 요하는 수준인 4단계(40-50점), 5단계(50점 이상)까지 10점 단위로 6개 분류단계를 나누어 평가한다.

● 혈당조절

환자의 혈당조절효과를 검증하기 위해 당시의 혈당상태를 보여주는 공복 시 혈당(FBS: Enzymatic Assay로 분석)과 최근 3개월간의 평균 혈당조절수준을 보여주는 HbA1c(Glycated hemoglobin: TIA Turbidimetric Immunoassay로 분석)를 측정하였다. 모든 혈액검사는 여러 지역에서 채취하고 즉시 처리해야하는 점을 고려하여 각 지방에 지사를 두고 있는 공식 의학연구소를 지정하여 검사의뢰를 함으로서 가능한 일관성 있는 검사결과를 얻을 수 있도록 하였다.

● 삶의 질

당뇨환자들의 삶의 질을 측정하기위해 Ware와 Sherboune(1992)에 의해 개발된 SF36을 Koh, Chang,

Kang, Cha와 Park(1997)이 번안하여 신뢰도와 타당도를 한국인 대상자에게 검증한 한국판 SF36을 이용하였다. SF36은 기능수준(functional status), 안녕수준(well-being), 전반적인 건강평가(overall evaluation of health) 등 3개영역으로 구분되어있으며 전체 9개 하위척도로 삶의 질을 측정하는 도구이다. 각 영역별 문항수를 고려한 재 부호화를 통해 각 영역은 100점 만점으로 환산되어 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. 개발당시 신뢰도는 Cronbach alpha 0.70-0.85를 보고하고 있으며, 본 연구에서는 0.75-0.85 범위로 나타났다.

분석방법

본 연구에서 측정된 자료는 SPSSWIN V. 12.0 program을 이용하여 분석하였다. 대상자 특성은 기술통계로 분석하였고, 두 집단의 동질성 검증은 t-검정과 Chi 검정, 당뇨 타이치 자조프로그램의 효과 검증을 위한 사전-3개월-6개월간 시점비교는 반복 분산분석을 이용하였다.

연구 결과

대상자 특성

본 연구에 참여한 대상자는 전국 중소 도시의 5개 보건소와 1개 대학병원에서 모집한 타이치 운동군 148명과 자조프로그램에 참여한 대조군 27명으로 총 175명이었다. 실험군 148명 중, 3월 측정에 69%인 103명이 참가하였고, 그 중 6개월 후 75명이 최종 측정을 마무리하여 6개월간의 탈락률은 49.4%이었다. 서울, 경기의 탈락률이 가장 낮았으며, 주로 이사, 딸의 분만 등 가정과 관련된 이유가 대부분이었고, 충북의 경우 3개월까지는 출석률이 75%까지 높았으나 2차 측정시점이 농사철이어서 참석할 수 없다는 이유가 많았다. 타이치 운동집단에서 2차 측정을 마친 75명 중 80%의 출석률을 채우지 못한 4명을 추가 배제시켜 총 71명이 최종분석에 포함되었다. 6개 연구 장소 중 동일기간 자조프로그램을 열 수 있어 대조군의 참여가 가능했던 곳은 경기도 보건소 1개소이었으며, 27명의 대조군 중 3명이 탈락하여 최종 24명이 마지막 측정에 포함되어 탈락률은 12%이였다.

본 연구의 대상자는 평균 연령이 실험군 63.5년, 대조군 61.6년으로 유의한 차이가 없었다. 기타 인구학적 특성으로는 대부분 여성이었고, 초등-중등 교육을 받았으며, 70% 이상이 입원경력이 없었다. 가장 많이 호소한 만성질환은 관절염이었으며, 두 번째가 고혈압으로 보고되었다. 대부분의 대상자가 직업이 없었으며, 자신의 경제상태를 중 또는 하로 대답하였다. 70%이상의 대상자가 종교를 가지고 있었다. 결혼 형태는 대부분 결혼하였거나 사별한 상태였는데, 실험군의 경우 80% 이상이 결혼하여 가족과 같이 산다고 대답한 반면, 대조군에서 미혼이거나 혼자 산다고 대답한 대상자가 많아서 두 집단간 유의한 차이를 보였다(t=10.55, p<0.01)<Table 1>.

대상자의 건강관련 특성은 혈당조절에서 실험군이 더 높은 혈당수치(t=2.08, p=0.41)와 HbA1c를 보이고 있었다(t=2.20, p=0.03). 심혈관 위험요소 총 점수는

<Table 1> Demographic characteristics of the subjects

Characteristics	Tai Chi (n=71)	Control (n=24)	F	p
	Mean (SD)	Mean (SD)		
Age	63.5 (8.6)	61.6 (11.1)	0.856	.394
	Frequency (%)	Frequency (%)	χ^2	p
Gender Male	13 (18.4)	9 (37.5)	3.71	.053
Female	58 (81.7)	15 (62.5)		
Education				
None	6 (8.5)	3 (12.5)	0.73	.947
Elementary	22 (31.0)	8 (33.3)		
Middle school	17 (23.9)	6 (25.0)		
High school	13 (18.3)	3 (12.5)		
College or more	13 (18.3)	4 (4.2)		

<Table 1> Demographic characteristics of the subjects(continued)

Characteristics	Frequency (%)	Frequency (%)	χ^2	p
Admission history				
None	51 (72.9)	18 (75.0)	0.042	.533
Yes	19 (27.1)	6 (25.0)		
Chronic disease*				
Arthritis	45 (63.4)	18 (75.0)		
Hypertension	27 (38.0)	4 (16.7)		
Other	61 (85.9)	17 (70.8)		
Job None	64 (90.1)	18 (75.0)	3.481	.069
Employed	7 (9.9)	6 (25.0)		
Economic state				
High	1 (1.4)	0 (0)	5.699	.058
Middle	55 (77.5)	13 (54.2)		
Low	15 (21.1)	11 (45.8)		
Marital state				
Married	63 (88.7)	15 (62.5)	10.555	.005
Widowed	6 (8.5)	4 (16.7)		
Single or other	2 (2.8)	5 (20.8)		
Religion				
Protestant	17 (23.9)	8 (33.3)		
Catholic	12 (16.9)	3 (12.5)	0.901	.825
Buddhism	23 (32.4)	7 (29.2)		
Other	19 (26.8)	6 (25.0)		
Residence type				
Living with family	43 (62.3)	10 (41.7)	10.183	.006
Living couple only	21 (30.4)	6 (25.0)		
Living alone	5 (7.2)	8 (33.3)		

*measured by multiple choices

<Table 2> Homogeneity tests for health characteristics between Tai Chi and control groups

Characteristics	Tai Chi (n=71) M (SD)	Control (n=24) M (SD)	t	p
Body mass index	25.1 (3.61)	23.8 (2.45)	1.629	.107
Systolic blood pressure	133.9 (18.2)	140.1 (18.4)	-1.383	.171
Diastolic blood pressure	81.03 (8.47)	84.37 (13.6)	-1.105	.277
Cholesterol	190.44 (48.8)	184.45 (34.3)	0.556	.580
Triglyceride	120.28 (70.19)	138.16 (79.37)	-1.275	.214
Glucose (mg/dl)	131.83 (55.48)	113.33 (29.24)	2.081	.041
HbA1c (%)	6.81 (1.44)	6.21 (1.01)	2.202	.032
Cardiovascular risk	19.34 (5.96)	18.58 (5.41)	0.540	.591
Quality of life (Total)	55.20 (19.61)	52.10 (20.11)	0.663	.509
General health	46.91 (20.12)	46.35 (22.49)	0.115	.908
Physical functioning	70.42 (18.00)	71.87 (18.67)	-0.338	.736
Vitality	52.32 (19.02)	45.62 (23.04)	1.412	.161
Mental health	63.32 (17.40)	49.50 (20.96)	3.190	.002
Social functioning	66.02 (24.83)	58.33 (23.79)	1.324	.189
Bodily pain	55.91 (20.94)	56.25 (24.10)	-0.065	.948
Role limit-physical	42.50 (40.45)	52.08 (36.70)	-1.024	.309
Role limit-emotion	53.80 (44.06)	27.22 (43.86)	0.633	.529
Health change	47.88 (24.54)	45.83 (27.25)	0.345	.731

두 집단 간 동질한 수준인 것으로 나타났다. 삶의 질의 총 점수는 집단차이가 유의하지 않았으나, 9개영역 중 정신건강에서는 실험군이 더 유의하게 높았으며(t=3.190, p<.01), 기타 영역은 두 집단 간에 동질한 것으로 나타났다<Table 2>. 동질성검증에서 대상자의 건강관련 특성과 주요 변수가 사전검사에서 동질하지 않은 것으로 나타났으므로 반복측정 분산분석을 적용하여 사전 집단 차이를 고려하여 중재의 효과를 분석하도록 하였다.

당뇨 타이치 자조프로그램의 혈당조절에 미치는 효과

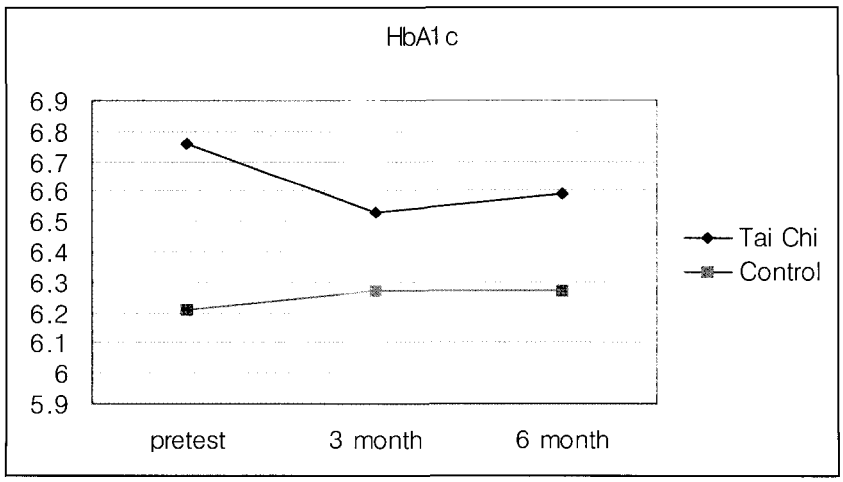
당뇨 타이치 자조프로그램에 참석하고 있는 타이치군의 혈당조절은 당화혈색소(HbA1c) 농도가 사전조사시 6.76%에서 3개월 되었을 때 6.53%, 6개월 되었을 때 6.59%로 다소 감소하는 경향을 보이고 있으나 대조군과 유의한 차이는 없었다. 두 집단은 집단 간 차이, 3개월, 6개월간의 시간에 따른 차이, 두 집단과 시간간의 교호작용이 모두 유의하지 않아 타이치 자조프로그램이 혈당조절에 미치는 효과는 지지되지 않았다<Table 3, Figure 1>.

당뇨 타이치 자조프로그램의 심혈관 위험요소에 미치는 효과

당뇨 타이치 자조프로그램에 참여하는 실험군의 심혈관 위험요소의 평균값은 참여 전 19.49점에서 3개월에는 18.14점, 6개월에는 16.09점으로 감소하였으나, 대조군은 참여 전의 18.58점에서 3개월 측정시 19.29점, 6개월에는 18.87점으로 비슷한 수준을 유지하였다. 두 집단 간의 차이는 유의하지 않았으나, 시간에 따른 변화는 유의하였고, 시간에 따른 집단 간 교호작용도 유의한 것으로 나타나(F=4.809, p=0.011), 타이치 자조프로그램의 심혈관 위험요소에 대한 효과는 지지되었다. 가족력, 연령, 성별 등 고정 위험요소를 제외한 후 변화 가능한 위험요소 점수를 비교한 결과 집단 간 차이, 시간에 따른 변화는 유의한 차이가 없

<Table 3> Group comparisons on glucose control at pretest, 3 months, and 6 months

	Pretest	3 months	6 months	Source	F	p
	M (SD)	M (SD)	M (SD)			
HbA1C						
Tai Chi	6.76 (1.46)	6.53 (1.03)	6.59 (1.08)	Group	2.102	.151
Control	6.21 (1.01)	6.27 (1.18)	6.27 (1.18)	Time	0.571	.567
				Group*Time	1.465	.237

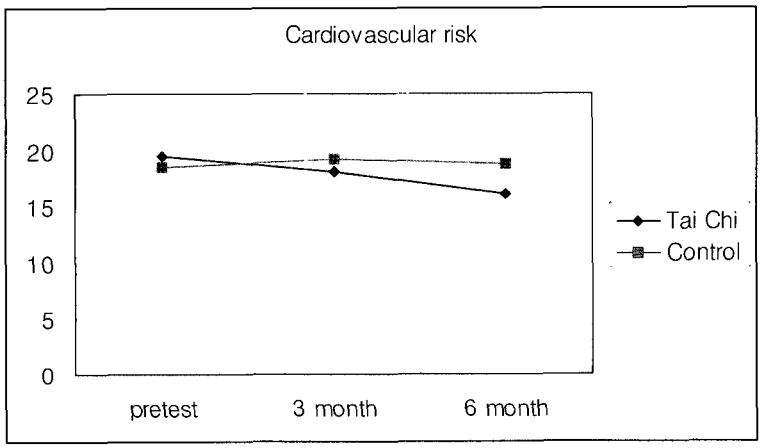


<Figure 1> Changes of HbA1c over 6 months

<Table 4> Group comparisons on cardiovascular risk scores at pretest, 3 months, and 6 months

	Pretest	3 months	6 months	Source	F	p
	M (SD)	M (SD)	M (SD)			
Total risk scores						
Tai Chi	19.49 (5.77)	18.14 (5.13)	16.09 (4.10)	Group	0.865	.355
Control	18.58 (5.41)	19.29 (5.26)	18.87 (5.98)	Time	5.377	.007
				Group*Time	4.809	.011
Modifiable risk scores						
Tai Chi	12.54 (3.93)	11.67 (3.38)	11.93 (3.65)	Group	1.698	.196
Control	11.95 (4.46)	13.87 (5.29)	13.66 (5.79)	Time	1.034	.358
				Group*Time	6.030	.003

Note. a Modifiable risk scores were calculated after excluding age, medical history, and family history among cardiovascular risk factors.



<Figure 2> Changes of cardiovascular risk scores over 6 months

었으나, 시간에 따른 집단의 변화를 나타내는 교호작용이 유의한 차이를 보여 타이치 자조프로그램의 변화 가능한 심혈관 위험요소 감소효과 역시 지지되었다<Table 4, Figure 2>.

당뇨 타이치 자조프로그램의 삶의 질에 미치는 효과

실험군의 삶의 질은 프로그램 참여 전 54.97점에서 3개월에 58.95점, 6개월에 64.92점으로 증가하였으며, 대조군은 52.10에서 3개월에 50.72, 6개월에 50.42로 다소 감소하거나 변화가 없는 것으로 보고되었다. 두 집단 간의 삶의 질 점수는 유의하게 차이가 있었으며, 시간에 따른 변화는 유의하지 않았으나, 시간에 따른 집단간의 교호작용은 유의한 차이를 보였으므로 (F=4.836, p=.009) 삶의 질에 대한 타이치 자조프로그램의 효과는 지지되었다. 하부 영역에서는 기능수준 4영역, 안녕수준 3영역, 전반적 건강평가 2영역 등 9개의 영역에 대해 각각 집단차, 시간에 따른 차이, 시간에 따른 집단간 교호작용의 효과를 검증하였다.

기능수준의 하부영역인 신체기능(physical functioning)에서는 실험군의 경우 시간에 따라 증가한 반면, 대조군은 오히려 감소하는 경향을 보여 두 집단간 차이와 시간에 따른 변화는 유의하지 않았으나, 시간에 따른 집단 간 교호작용은 유의하였으므로(F=8.090, p=.000) 타이치 자조프로그램의 신체기능에 대한 효과는 지지되었다.

사회적 기능영역에서는 실험군이 65.76에서 3개월에는 72.10, 6개월에는 78.78로 점차 향상되었으나 대조군에서는 점수의 변화가 작았다. 따라서 매 시점에

서 집단 간은 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났으나, 시점 간 변화는 유의하지 않았으며, 시간에 따른 집단의 교호작용이 유의한 것으로 나타나(F=8.336, p=.000), 사회적 기능에 대한 효과는 지지되었다.

신체적 문제에 따른 역할제한 영역에서는 실험군과 대조군의 시간에 따른 변화가 모두 유사한 경향을 보여 집단간 차이, 시간에 따른 차이, 시간에 따른 집단간 교호작용이 모두 유의하지 않았으므로, 신체적 문제에 따른 역할제한 영역에 대한 효과는 지지되지 않았다.

정서적 문제에 따른 역할제한 영역에서도 실험군과 대조군의 시간에 따른 변화가 유사하였으므로 타이치

<Table 5> Group comparisons on quality of life at pretest, 3 months, and 6 months

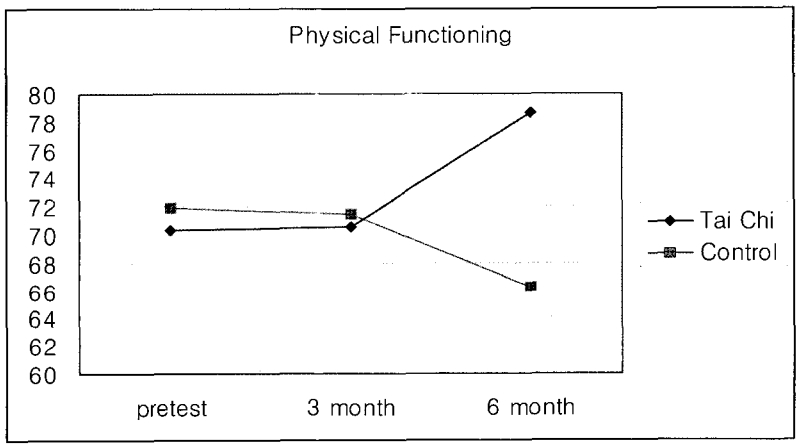
	Pretest M (SD)	3 months M (SD)	6 months M (SD)	Source	F	p
QOL total						
Tai Chi	54.97 (19.87)	58.95 (18.05)	64.52 (15.29)	Group	5.013	.028
Control	52.10 (20.11)	50.72 (18.45)	50.42 (15.67)	Time	2.470	.088
				Group*Time	4.836	.009
Physical						
Tai Chi	70.36 (18.18)	70.58 (20.36)	78.67 (16.91)	Group	0.689	.409
Control	71.87 (18.69)	71.45 (21.74)	66.25 (24.98)	Time	0.338	.713
				Group*Time	8.090	.000
Social						
Tai Chi	65.76 (25.15)	72.10 (20.80)	78.78 (16.07)	Group	10.80	.001
Control	58.33 (23.79)	61.97 (26.70)	53.12 (22.49)	Time	2.374	.096
				Group*Time	8.336	.000
Role limit-physical						
Tai Chi	42.39 (40.74)	50.72 (37.85)	50.00 (38.10)	Group	0.014	.907
Comparison	52.08 (36.79)	41.66 (37.34)	46.87 (37.81)	Time	0.100	.905
				Group*Time	1.828	.164
Role limit -emotion						
Tai Chi	53.80 (44.06)	58.09 (44.57)	65.71 (42.07)	Group	3.539	.063
Control	47.22 (43.86)	43.05 (45.55)	41.66 (43.12)	Time	0.212	.809
				Group*Time	1.224	.297
Mental health						
Tai Chi	63.14 (17.46)	64.91 (14.81)	68.34 (14.44)	Group	15.121	.000
Control	49.5 (20.96)	51.0 (20.64)	54.83 (17.90)	Time	7.821	.001
				Group*Time	0.011	.999
Vitality						
Tai Chi	51.91 (19.33)	52.57 (16.89)	60.44 (15.94)	Group	5.746	.019
Control	45.62 (23.04)	45.0 (22.31)	46,66 (17,85)	Time	4.510	.012
				Group*Time	2.376	.096
Bodily pain						
Tai Chi	55.91 (20.94)	56.6 (20.98)	61.26 (17.72)	Group	0.967	.328
Control	56.25 (24.10)	52.91 (20.95)	54.16 (20.19)	Time	0.508	.603
				Group*Time	1.239	.292
General health						
Tai Chi	46.91 (20.12)	48.15 (20.95)	52.28 (19.69)	Group	0.223	.638
Control	46.35 (22.49)	46.87 (25.40)	48.17 (18.74)	Time	2,798	.098
				Group*Time	0.680	.412
Health change						
Tai Chi	47.88 (24.54)	51.05 (24.43)	58.80 (26.08)	Group	2.634	.108
Control	45.83 (27.25)	44.79 (19.47)	45.83 (19.03)	Time	1.594	.206
				Group*Time	1.443	.239

자조프토그램의 효과는 지지되지 않았다.

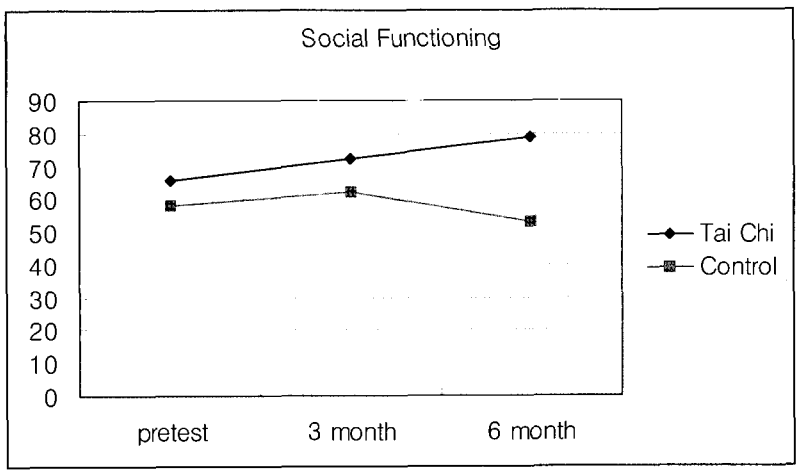
안녕수준의 하부영역인 활력도는 집단간 차이와 시간에 따른 차이는 유의하였으나, 시간에 따른 집단의 교호작용이 유의하지 않은 것으로(F=2.376, p=.096) 나타났으므로 활력도에 대한 타이치 운동의 효과는 지지되지 않았다. 정신건강에서도 두 집단간의 차이와 시간에 따른 차이가 모두 유의하게 나타났으나, 두 집단이 모두 상승경향을 보여 시간에 따른 집단간 교호작용은 유의하지 않은 것으로 보고 되었으므로 (F=0.011, p=.999) 역시 지지되지 않았다.

신체 통증 영역에서는 실험군에서 신체 통증 점수가 시점에 따라 향상되는 경향을 보였으나 두 집단간, 시점 간 및 시간에 따른 집단의 교호작용 모두 유의한 차이가 없는 것으로 나타나(F=1.239, p=.292) 지지되지 않았다.

전반적 건강평가의 하부영역인 일반적 건강(general health)에서는 실험군과 대조군이 모두 약간 상승하는 경향을 보이며 두 군 간의 집단차이, 시간에 따른 차이, 시간과 집단간의 교호작용이 모두 유의하지 않았으므로 지지되지 않았다. 또한 건강변화(health change)에서는 실험군은 점차 향상되고 대조군은 변화가 없었으나, 역시 두 군 간의 집단차이, 시간에 따른 차이, 시간과 집단간의 교호작용이 모두 유의하지 않았으므로 지지되지 않았다<Table 5, Figure 3-4>.



<Figure 3> Changes of physical functioning over 6 months



<Figure 4> Changes of social functioning over 6 months

논 의

본 연구는 보건소와 병원 외래에서 관리 받고 있는 제 2유형 당뇨환자를 대상으로 6개월 간 타이치 자조프로그램을 적용한 후 혈당조절, 심혈관 위험요소, 삶의 질에 미치는 효과를 파악하기위한 목적으로 수행되었다. 연구 결과, 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램을 적용하였을 때 대조군에서는 혈당, 심혈관 위험요소, 삶의 질 점수가 변화가 없거나 부정적 방향으로 변화한 반면, 타이치 운동군에서는 심혈관 위험요소 총점이 감소되었고, 삶의 질의 신체적, 사회적 영역의 점수도 유의하게 향상되었다.

그러나 타이치 자조프로그램에 참여한 실험군의 3개월간의 혈당조절을 보여주는 HbA1c의 점수가 점차 낮아지며 긍정적 변화를 보였음에도 대조군과 유의한 차이가 없다고 나타났다. 예상과 달리 HbA1c의 변화의 폭이 크지 않았던 이유는 대상자의 대부분이 보건소와 병원에서 이미 혈당조절을 하고 있어 시작시점의 점수가 7이상인 경우가 많지 않아 baseline effect가 나타났기 때문으로 평가된다. 특히 자조관리프로그램 적용을 위한 대조군의 선정 폭이 좁았던 제한점으로 인해 대조군의 HbA1c 점수평균이 정상범위 이었던 점이 그 이유로 설명될 수 있다. 최근 유산소운동을 제2유형 당뇨환자를 무작위 배정하여 수행한 연구에서도 혈압조절효과는 유의하였으나 HbA1c와 혈당은 유의한 변화를 보이지 않았다(Wagner et al., 2006). 운동에 의한 혈당조절 효과는 혈역학적으로 증명된 사실이지만 혈당조절은 약물, 환자의 insulin 저항 등 여러 변수와 연관되어 있으므로 혈당조절의 효과를 확인하기 위해서는 무작위 임상실험설계 등과 같이 통제된 상황에서의 평가가 요구된다고 하겠다. 여러 지역에서 수행된 본 연구의 특성상 무작위 임상실험으로 설계되지 못했고 대상자들이 이미 혈당이 비교적 정상범위에서 조절되고 있는 상태였기 때문에 당뇨 타이치 운동의 혈당조절 효과를 평가하기 어려웠던 것으로 파악된다.

반면에 심혈관 위험요소는 타이치 운동군의 점수가 유의하게 낮아지고 대조군은 오히려 다소 위험도가 높아지는 경향을 보여 6개월간 집단간 점수의 변화가 유의하게 달랐다. 당뇨는 심혈관 위험을 초래하는 주요 위험요소 중 하나이며, 심혈관위험요소를 많이 가지고 있는 당뇨환자는 신경병증 등의 미세순환 장애뿐 아니라 심장질환, 뇌혈관질환 등 순환장애를 통한 합병증을 초래하게 되므로 이 집단의 심혈관 위험요소 감소효과는 질병예방측면의 의의가 크다(Katon et al., 2004). 최근 Taylor-Piliae 등(2006)의 연구에서는 심혈관위험요소를 1개 이상 가지고 있는 중국인을 대상으로 타이치 운동을 12주 적용한 결과 휴식 시 혈압이 낮아지고, 운동 후 혈압도 감소하는 등 심혈관 위험요소 일부가 감소하였다고 보고하였다. 20명의 중년여성에게 10주간 주 2회의 타이치 운동을 적용한 연구(Ko, Tsang, & Chan, 2006)에서도 수축기 혈압, 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤이 감소됨을 볼 수 있었다. 이러한 결과는 당뇨나 고혈압 등의 심혈관 위험요소나 심장질환을 가진 대상자들에게는 심장에 부담을 주지 않고 맥박의 변화가 크기 않은 저강도의 운동이 요구되므로 타이치 운동프로그램이 심혈관 위험요소관리를 위한 대안으로 적용될 수 있다고 한 Taylor-Pillae 등(2006)의 연구결과를 지지해준다.

당뇨병의 질병과정과 관리가 장기간 지속되는 만성적 특성으로 인해 당뇨 환자의 삶의 질은 당뇨관리에서 중요시되는 대표적인 결과변수이다. 본 연구에 참여한 대상자들을 SF36으로 삶의 질 영역을 측정하였을 때 일반적 건강(general health) 영역의 점수가 46점이었는데 이는 말초 신경증(neuropathy) 등의 합병증이 없거나 거의 없는 당뇨환자와 비슷한 것이었다. 당뇨환자의 말초 신경증 정도에 따라 삶의 질 수준이 어떻게 다른지를 조사한 횡적연구(Currie et al., 2006)에 의하면 신경증이 없는 경우 일반적 건강영역의 점수가 55점, 경증인 경우 38-40점에서 심한 신경증을 동반하는 당뇨환자는 건강영역 점수가 23점까지 감소하였다. 동일 도구를 건강한 산업장 근로자들에게 적용한 경우에 측정된 건강영역점수인 58.1점(Koh et al., 1997)보다는 예상대로 낮게 측정되었다.

본 연구결과 6개월간 타이치 자조프로그램에 참여한 실험군은 삶의 질 총점수가 대조군에 비해 유의하게 향상되었으며, 특히 신체기능영역과 사회적 기능영역에서 유의한 향상을 보였다. 기존연구에서 당뇨환자를 대상으로 타이치 운동프로그램을 적용하여 삶의 질을 측정한 연구는 찾을 수 없었으나, 10주간 타

이치 운동을 수행한 후 중년 여성의 삶의 질에 미치는 효과를 비교한 Ko 등(2006)의 연구에서는 10주 후 혈압, 혈중 지질이 향상되고, SF36으로 측정한 삶의 질이 향상되었다고 보고하였는데, 이 영역 중 활력(vitality)과 정신건강(mental health) 영역이 유의하게 향상되었다. 긴장성 두통을 호소하는 대상자에게 15주간 타이치 운동을 적용한 연구에서도 대상자의 두통증상 감소와 함께 SF36 영역에서 활력, 사회적 기능, 정서적 안녕과 정신건강 영역의 점수가 향상된 것으로 나타났다(Abbott, Hui, Hays, Li, & Pan, 2007). 타이치 운동은 아니었으나 99명의 제2유형 당뇨환자에게 자조교육을 접목한 재활프로그램을 1년간 적용한 후 SF36으로 삶의 질을 측정한 연구(Keers et al., 2006)에서도 HbA1c의 감소와 함께 삶의 질 영역 중 사회적 기능과 정신건강 영역에서 유의한 향상을 보고하였다. 타이치 운동의 수행은 지속적인 운동효과로 증상조절과 함께 신체적, 사회적 기능이 향상되고 정신건강이 좋아지면서 전반적인 삶의 질 향상에 기여하는 것으로 설명될 수 있다.

그러나 본 연구결과는 설계상의 문제로 인해 결과해석의 일반화가 제한될 수 있다. 첫째, 타이치를 접목한 자조관리 프로그램을 당뇨환자에게 적용하기 위해 전국 6개 지역에서 동시에 대상자를 모집하여 연구를 수행하면서 실험군과 대조군의 무작위 배정을 할 수 없었다. 이로 인해 실험군에 비해 대조군이 비교적 혈당조절이 잘 되어있고 심혈관위험요소도 상대적으로 적어 프로그램의 효과비교가 어려웠다. 둘째, 혈당을 당화혈색소(HbA1c)로 측정하였는데, 이는 3개월간 평균적 혈당을 반영함으로서 비교적 안정적으로 실제적인 혈당조절을 파악할 수 있다는 장점이 있으나, 보건소에서 관리하는 대상자들의 특징 상 연구에서 제공되는 프로그램 이외에 혈당관리를 위한 투약 등에 대한 통제가 사실상 불가능하였다.

그러나 본 연구결과 당뇨 타이치 자조프로그램은 지역사회 단위에서 만성질환인 당뇨환자들에게 안전하게 적용할 수 있는 것으로 나타났으며, 그 결과 환자들의 심혈관 위험요소 및 삶의 질에 긍정적 변화를 유도할 수 있었다는 점에서 임상적 의의를 갖는다. 국민 건강관리의 일환으로 이런 만성질환 자조관리 프로그램이 보건소 등지에서 확산되어 환자 스스로 지속적이고 성공적인 건강관리가 가능할 것으로 기대된다. 본 연구결과를 통해 건강증진효과 가능성이 제시된 타이치 자조프로그램은 앞으로 통제된 실험연구를 통해 당뇨환자, 고혈압 등 심혈관질환자들에게 적용가능성을 검증할 것을 제안한다.

결론 및 제언

본 연구는 전국의 5개 보건소와 1개 병원 외래에서 당뇨병으로 진단받고 관리하고 있는 당뇨환자를 대상으로 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램을 적용한 후 당화혈색소(HbA1c)와, 심혈관 위험요소 및 삶의 질에 미치는 효과를 비교한 비동등성 대조군 사전, 사후 유사 실험연구이다. 본 연구 결과는 다음과 같다.

- 본 연구에 참여한 대상자는 총 71명의 실험군과 24명의 대조군으로 평균 연령 62세이며 여성이 남성보다 더 많았고 당뇨이외에 대부분이 관절염이나 고혈압으로 진단받고 있었다.
- 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 후 두 집단 간 당화혈색소(HbA1C)의 변화는 유의하지 않았다.
- 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 후 타이치군의 심혈관 위험요소 점수가 대조군에 비해 유의하게 감소하였다.
- 6개월간 당뇨 타이치 자조프로그램에 참여한 후 타이치군의 삶의 질 점수가 대조군에 비해 유의하게 향상되었는데, 하부영역에서 특히 신체적 기능과 사회적 기능의 점수가 유의하게 향상되었다.

본 연구결과 당뇨 타이치 운동프로그램에 자조관리 원칙을 접목한 당뇨 타이치 자조프로그램을 6개월간 당뇨환자에게 적용하였을 때 긍정적 건강효과를 보였으므로, 앞으로 보건소 및 병원 등에서 당뇨병환자들에게 효율적으로 적용할 수 있을 것으로 기대된다. 앞으로 당뇨 타이치 자조프로그램은 당뇨환자를 비롯하여 심혈관 위험요소를 공유하는 고혈압, 심장질환자에게도 적용 가능성이 있으므로 확대된 대상자를 중심으로 통제된 실험연구를 통해 효과를 검증할 것을 제언한다.

References

Abbott, R. B., Hui, K. K., Hays, R. D., Li, M. D., & Pan, T. (2006). A randomized controlled trial of Tai Chi for tension headaches. *Evid Based Complement Alternat Med, 4*(1), 107-113.

Currie, C. J., Poole, C. D., Woehl, A., Morgan, C. L., Cawley, S., Rousculp, M. D., Covington, M. T., & Peters, J. R. (2006). The health related utility and health related quality of life of hospital treated subjects with type 1 or type 2 diabetes with particular reference to differing severity of peripheral neuropathy. *Diabetologia, 49*, 2272-2280.

Im, G. J., & Choi, J. W. (2007). Analysis of the OECD Health Data 2006, Research Institute for Health Care Policy.

Fontana, J. A. (2000). The energy costs of a modified form of Tai Chi Exercise. Nursing Research, *49*(2), 91-96.

Katon, W. J., Lin, E. H. B., Russo, J., Korff, M. V., Clechanowski, P., Simon, G., Ludman, E., Bush, T., & Young, B. (2004). Cardiac risk factors in patients with diabetes mellitus and major depression. *J Gen Intern Med, 19*, 1192-1199.

Keers, J. C., Bouma, J., Links, T. P., ter Maaten, J. C., Gans, R. O. B., Wolffenbuttel, B. H. R., & Sanderman, R. (2006). One year follow up effects of diabetes rehabilitation for patients with prolonged self management difficulties. *Patient Educ Couns, 60*, 16-23.

Ko, G. T. C., Tsang, P. C. C., & Chan, H. C. (2006). A 10 week Tai Chi program improved the blood pressure, lipid profile and SF36 scores in Hong Kong Chinese women. *Med Sci Monit, 12*(5), 196-199.

Koh, S. B., Chang, S. J., Kang, M. G., Cha, B. S., & Park, J. K. (1997). Reliability and validity on measurement instrument for health status assessment in occupational workers. *Kor J Prev Med, 30*(2), 251-264.

Lam, P. (2000). How does Tai Chi improve health and arthritis? www.taichiproductions.com.

Lam, P. (2004). Tai Chi. *Diabetes Self Manag, 21*(4), 7-10,12,14.

Lan, C., Chen, S. Y., Lai, J. S., & Wong, M. K. (1999). The effects of tai chi on cardiorespiratory function in patients with coronary artery bypass surgery. *Med Sci Sports Exerc, 1*(5), 634-638.

Lerman, I., Lozano, L., Villa, A. R., Hernandez-Jimenez, S., Weinger, K., Caballero, A. E., Sallinas, C. A., Velasco, M. L., Gomez-Perez, F. J., & Rull, J. A. (2004). Psychosocial factors associated with poor diabetes self care management in a specialized center in Mexico city. *Biomed Pharmacother, 58*, 566-570.

Li, F., Harmer, P., McAuley, E., Fisher, J., Duncan, T. E., & Duncan, S. C. (2001). Tai Chi, self-efficacy, and physical function in the elderly. *Prev Sci, 2*, 229-239.

Nelson, K. M., McFarland, L., & Reiber, G. (2007). Factors influencing disease self management among veterans with diabetes and poor glycemic control. *J Gen Intern Med, 22*, 442-447.

Resnick, B., & Nigg, C. (2003). Testing a theoretical model of exercise behavior for older adults. *Nurs Res, 52*(2), 80-88.

Song, R., June, K. J., Ro, Y. J., & Kim, C. G. (2001). Effects of motivation-enhancing program on health behaviors, cardiovascular risk factors, and funcitonal status for institutionalized elderly women. *J Kor Acad Nurs, 31*(5), 858-870.

Song, R., Lee, E. O., Lam, P., & Bae, S. C. (2003). 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.

Taylor-Piliae, R. E. (2003). Tai chi as an adjunct to cardiac rehabilitation exercise training. *J Cardiopul Rehab, 23*(2), 90-96.

Taylor-Piliae, R. E., Haskell, W. L., & Froelicher, E. S. (2006). Hemodynamic responses to a community-based Tai chi exercise intervention in ethnic Chinese adults with cardiovascular disease risk factors. *Eur J Cardiovasc Nurs, 5*(2), 165-174.

Wagner, H., Degerblad, M., Thorell, A., Nygren, J., Stahle, A., Kuhl, J., Brismar, T. B., Ohrvik, J., Efendic, S., & Bavenholm, P. N. (2006). Combined treatment with exercise training and acarbose improves metabolic control and cardiovascular risk factor profile in subjects with mild type 2 diabetes. *Diabetes Care, 29*(7), 1471-1477.

Ware, J. E. Jr, & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care, 30*(6), 473-483.