



지역사회거주 여성노인에게 적용한 타이치 낙상예방 프로그램의 효과*

박인숙¹⁾ · 소희영¹⁾ · 송라윤¹⁾ · 김현리¹⁾ · 안숙희¹⁾

1) 충남대학교 간호대학 교수

Effect of the Tai Chi Fall Prevention Program for Elderly Women Living in the Community*

Park, In Sook¹⁾ · So, Hee Young¹⁾ · Song, Rhayun¹⁾ · Kim, Hyunli¹⁾ · Ahn, Sukhee¹⁾

1) Professor, College of Nursing, Chungnam National University

Abstract

Purpose: The study aimed to examine the effects of Tai Chi fall prevention program on risk factors for fall, fear of falling, and quality of life among elderly women living in the community. **Methods:** A quasi-experimental pretest-posttest design with non-equivalent control group was used. Sixty participants were recruited from 4 senior citizen centers in a city. The 1-hour Tai Chi fall prevention program was provided three times a week for 6 months to the experimental group. Risk factors for fall including fracture risk and bone mineral density, fear of falling, and quality of

life were measured at the baseline and at 6 months. **Results:** Participants were 75 years old in average. At the completion of 6 month program, the experimental group showed lower fracture risks, less fear of falling, and higher scores in several domains of quality of life than the control group, after controlling for the pretest scores, fall experience, and regular exercise habit. **Conclusion:** The Tai Chi fall prevention program was safely applied to elderly women with improvement in fracture risk, fear of falling, and several domains of quality of life. Future study is necessary to confirm the longer effect of the Tai Chi program for the prevention of fall episodes.

주요어 : 낙상예방, 노인여성, 타이치

* 본 연구는 충남대학교 2010년 자체연구비 지원을 받아 수행되었음.

* This study was supported by Chungnam National University Internal Research Fund 2010.

접수일: 2012년 9월 28일 심사완료일: 2012년 11월 12일 게재확정일: 2012년 11월 14일

• Address reprint requests to : Rhayun Song(Corresponding Author)

College of Nursing, Chungnam National University

6 Munwha 1-Dong, Daejeon 301-747, Korea

Tel: 82-42-580-8331 Fax: 82-42-580-8309 E-mail: songry@cnu.ac.kr

Key words : Fall prevention, Older adults, Women, Tai Chi

서 론

연구의 필요성

경제성장과 의료수준의 향상으로 평균 수명이 증가되면서 우리나라의 65세 이상 인구는 2010년에 10.7%로 이미 고령화 사회에 진입하였고, 2026년에는 20.8%로 본격적인 초고령 사회에 도달할 것으로 전망되고 있다(Park, 2011; Shin et al., 2010). 노년기가 되면 다양한 신체적 및 행동적 변화를 경험하게 되는데, 이 중 가장 건강을 위협하는 것은 낙상으로, 65세 이상 노인의 30-50%가 낙상을 경험하고(Evitt & Quigley, 2004) 그 중 10%는 골절로 이어져 병원치료를 요하는 것으로 보고되고 있어(Gillespie et al., 2009), 낙상은 노인에게 발생하는 가장 큰 신체적 위협요소로 인지되고 있다. 낙상을 경험한 노인의 20-30%는 염좌, 골절 등의 신체적 상해를 일으키고, 2%정도는 고관절 골절로 인한 기동성 감소로 독립적인 일상생활을 제한시켜 노인의 삶의 질에도 영향을 미친다(Shin et al., 2010). 특히 여성 노인들은 폐경기 이후 호르몬의 변화로 골밀도가 감소되어 골절위험군으로 분류된다. 낙상 후에 여성의 경우 낙상 경험자의 16.8%에서 대퇴이하 하지골절이 보고되었고, 낙상으로 인한 부상, 병원치료의 중증도, 외상기간 모두 남성에 비해 여성노인에서 높은 것으로 나타났다(Lim, Park, Oh, Kim, & Paik, 2010).

2010년 미국노년학회(American Geriatrics Society [AGS])와 영국노년학회(British Geriatrics Society)에서는 노인의 낙상 예방을 위한 가이드라인을 발표했는데, 지역사회 노인을 대상으로 낙상 위험인자를 사정하여 낙상 고위험군으로 분류되면 구체적인 병력청취 및 신체검사를 통해 위험인자에 대한 다원적 평가를 시행해야 한다고 하였다(AGS, 2010). 우리나라에서 낙상 관련 연구는 1990년대부터 시작되었으며, 초기에는 낙상 경험 유무에 초점을 두었으나, 최근에는 고령인 경우, 특히 여성노인과 독거노인 등 낙상위험군의 낙상예방을 위해 낙상관련 위험인자에 대한 판

심이 높아지고 있다. 최근 인구비례에 따라 표집한 지역사회 거주 노인의 낙상실태 조사결과에 의하면 평균 73세 노인대상자의 13%가 지난 1년간 낙상을 경험하였고, 여성의 낙상률이 남성에 비해 두 배 이상 높은 것으로 나타났다. 연령이 증가할수록 여성노인의 비율이 높아지며, 위험군으로 제시된 독거노인의 비율도 여성 비율이 높았다(Lim et al., 2010).

낙상을 초래하는 위험요인으로는 걸음걸이 장애 및 균형 장애, 만성 질환, 복합약물 복용, 감각장애(시력 저하, 발 건강 문제), 과거 낙상 경험, 우울, 인지기능 장애, 낙상에 대한 공포심, 비타민 D 부족을 포함한 영양 결핍, 환경적 요인들이 낙상 위험요인으로 제시되고 있다(Kwon, 2011; Park, 2011). Choi와 Lee (2010)는 도시 빈곤 노인을 대상으로 한 낙상 발생 위험요인 연구에서 뇌졸중, 당뇨, 시력장애, 어지러움, 보조기 사용, 중증 우울, 집밖의 환경적 위험 요인이 낙상과 유의한 관련성이 있다고 하였으며, 시각장애를 동반한 당뇨 또는 우울을 동반한 당뇨 등 복합적 건강상태를 가진 대상자에게 낙상 가능성이 더욱 높아진다고 하였다. 그러나 외국의 연구결과에서 낙상과 관련이 있다고 보고된 연령, 시력, 인지기능, 혈압약 복용, 유연성, 기립성 저혈압, 혈압, 신체활동량 등이 국내 연구(Park, 2011)에서는 낙상과 관련이 없는 것으로 나타난 결과를 고려할 때 국내 낙상위험군을 대상으로 한 낙상 영향요인에 대한 추후연구가 필요하다.

최근 WHO에서는 골절의 위험도를 평가하는 방법(WHO Fracture Risk Assessment Tool, FRAX™)을 제시하였는데, 이것은 현재까지 알려진 낙상 위험요인과 가족력, 골밀도에 대한 정보를 바탕으로 향후 10년의 대퇴 골절의 위험도 및 주요 골다공증성 골절을 평가하는 방법이다(Fujiwara et al., 2008; Lippuner, Johansson, Kanis, & Rizzoli, 2010). 미국의 골다공증 재단(National Osteoporosis Foundation [NOF])에서는 향후 10년의 주요 골다공증성 골절의 확률이 20%, 대퇴 골절의 확률이 3%를 넘을 경우 치료를 권고하고 있다(NOF, 2010).

또한 대상자들은 골밀도 진단검사에서 골다공증으로 진단을 받은 환자들에 비해 자신이 심한 골다공증이 있다고 지각하고 있는 경우가 낙상 두려움이 더

높은 것으로 보고되었다(Park, 2011). 골다공증을 진단 받은 후 골다공증을 가지고 있다는 자각을 하게 되면 뒤이어 심리적인 변화에 의해 위축되며, 그 결과로 낙상 두려움이 커지므로 일상생활 수행에 대한 제한과 삶의 질 저하를 초래하는 악순환이 나타난다(Gagnon, Flint, Nagil, & Devins, 2005). 낙상에 대한 두려움은 넘어질 것에 대한 두려움으로 일상 활동을 제한시키고 이는 노인의 삶의 질에 부정적인 영향을 주는 요인으로 알려져 있다(Choi, Moon, & Sohng, 2003). 여성과 낙상 경험이 있는 경우 낙상에 대한 두려움이 더 높으며, 본인이 느끼는 건강 상태와 관련되어 있다고 보고된다(Gagnon et al., 2005; Huang, Yang, & Liu, 2011; Park, 2011). 낙상 두려움은 노인의 일상생활 수행 제한과 신체 기능 제한, 기능적 독립의 제한 및 정체성 손상을 초래하게 되며, 추가적인 낙상의 새로운 위험 요인이 되기도 하여 낙상과 낙상 두려움은 반복되는 악순환을 초래하게 된다. 따라서 노인의 낙상과 낙상의 두려움을 감소시킬 수 있는 중재 프로그램이 필요하다(Choi & Lee, 2010; Gu, Jeon, Kim, & Eun, 2005; Kwon, 2011). 노인의 낙상 예방 프로그램의 주요 목적은 무엇보다도 근력, 균형 및 보행능력의 감소 등 노화에 따른 신체기능의 감소를 억제할 수 있는 운동을 습관화하여 체력을 증진하도록 돕는 것이 중요하다(Choi et al., 2003; Kwon, 2011).

낙상예방 전략에는 개별화된 운동 프로그램을 포함하여 낙상 위험요소를 조절하기위한 교육 등의 방법이 복합적으로 포함되는데, 현재까지 알려진 낙상예방 운동프로그램 중에서 보행, 균형감 등과 같이 낙상관련 신체기능에 초점을 두어 강화시킬 수 있는 타이치운동이 제시되고 있다(AGS, 2010). 기존 연구에서 타이치운동은 노인에게 적용되었을 때 균형증진, 체력 향상과 낙상에 대한 두려움을 감소시키는 것으로 일관성 있게 보고되고 있다(Liu & So, 2008; Huang et al., 2011; Wu, 2002). 또한 타이치 운동에 참여하였을 때 낙상이 예방되어 궁극적으로 경제적 효과(Day et al., 2010; Haas, 2006)가 나타났으며, 타이치를 규칙적으로 수련한 대상자의 척추 골밀도가 비수련자에 비해 유의하게 높았다는 보고(Ock, Choi, & Kim, 2000) 등이 있었다. 그러나 아직 국내에서 여

성노인에게 낙상예방을 목적으로 타이치를 적용한 후 낙상 위험요인과 골절위험도, 낙상 두려움과 삶의 질에 미치는 효과를 측정한 연구보고는 없었다. 본 연구에서는 지역사회 여성노인에게 타이치 낙상예방 프로그램을 6개월간 적용한 후 낙상관련 효과를 측정해 보고자 하였다.

연구 목적

본 연구의 목적은 지역사회 거주 65세 이상 여성노인에게 타이치 낙상예방 프로그램을 주 3회(60분/회), 총 6개월간 적용한 후 낙상관련효과를 파악하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 지역사회에 거주하는 65세 이상 여성노인의 낙상위험요인과 골밀도를 파악한다.
- 6개월간 타이치 낙상예방 프로그램을 적용한 후 실험군과 대조군 간 골절위험도 변화를 비교한다.
- 6개월간 타이치 낙상예방 프로그램을 적용한 후 실험군과 대조군 간 낙상 두려움과 삶의 질 변화를 비교한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구설계는 비동등성 유사실험연구로 사전검사와 6개월 후 사후검사를 수행하였다. 본 연구는 기관 생명윤리 심의위원회(IRB 제10-08호)의 심의를 거쳤다.

대상자 선정

대상자 선정은 국민의료보험공단에 의뢰하여 D시에서 인구연령 분포와 경제상황이 유사한 경로당 4곳을 추천 받아 2곳은 중재군, 2곳은 대조군으로 중재 장소 및 거리 등의 편리성을 고려하여 배정하였다(Figure 1). 우선 실험군에 배정된 경로당을 이용하는 대상자 중 여성노인으로 6개월간 주 3회의 운동에 참여할 수 있다고 서면동의를 한 45명을 대상으로 사전 조사를 하였다. 이후 6개월간 70%이상 참석하여 수료증을 받은 대상자가 30명이었으나, 사후검사에서

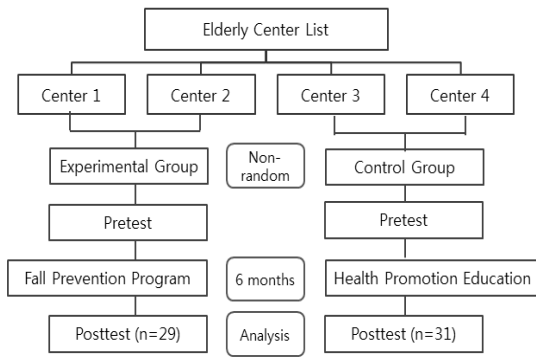


Figure 1. Study flow

한 명이 탈락하여 탈락률은 35.5%로 최종 29명의 여성노인이 실험군으로 분석에 포함되었다. 대조군에 배정된 두 곳의 경로당을 이용하는 여성 노인에게는 연구의 목적을 설명한 후 참여를 서면 동의한 42명에게 총 4회의 낙상예방 건강교육과 골밀도 검사를 무료로 제공하였으며, 그 외에도 평소 경로당 이용노인에게 진행되는 다양한 오락프로그램이 허용되었다. 6개월 후 사후검사를 완료한 대조군은 31명으로 26.2%의 탈락률을 보였다. 탈락 사유는 이사, 입원, 가족 관계, 일 등으로 보고되었다.

타이치 낙상예방 프로그램

본 연구에서 개발된 낙상예방 프로그램은 운동과 교육으로 구성된다. 낙상예방 교육은 실험군과 대조군에게 소속 경로당 4곳에서 6개월 기간 중 첫 달과 마지막 달을 제외하고 매달 1회씩 총 4회 중재가 각각 제공되었는데 (1) 낙상 위험요인(골밀도검사에 대한 개별상담 포함), (2) 낙상예방을 위한 환경조절, (3) 골절예방을 위한 식생활, (4) 낙상예방 운동유형 등에 대한 간단한 자료를 이용하여 집단교육을 제공하였다.

타이치 운동프로그램은 실험군에게 주 3회 매회 60분씩 손식 타이치 21동작을 교육하였으며 건강타이치 국제자격증을 가지고 노인여성에게 교육경험이 있는 전문강사가 제공하였다. 중재기간과 운동강도, 횟수는 스포츠의학회에서 골밀도 변화를 위해 운동처방지침으로 제시한 최소 2-4회/주, 45분-60분/회, 6-8개월 이

상을 근거로 하였다(Kohrt et al., 2004). 타이치 운동 프로그램은 대상자들이 70세 이상의 고령인 점과 대부분 관절염을 가지고 있는 점을 감안하여 건강타이치 프로그램으로 관절염 노인에게 낙상예방 원리로 개발된 손식 21동작을 교육하였는데, 매 시간마다 5분간의 준비 운동, 40분간의 타이치 동작연습과 5분간의 정리 운동으로 진행하였으며, 대상자들이 피로하지 않도록 20분마다 5분씩 휴식시간을 허용하였다. 중재군의 참여율을 높이기 위해 매회 출석을 확인하였고, 출석율이 높은 순서대로 운동티셔츠와 음악 CD 등을 제공하였으며, 사전, 사후 골밀도 검사(대퇴골 및 요추) 결과에 대한 개별상담을 제공하였다.

자료 수집 절차

자료수집은 2010년 6월부터 2011년 6월까지였으며, 사전조사로 인구학적 특성, 과거 낙상경험, 낙상 두려움과 삶의 질을 조사하였다. 두 곳의 실험군, 두 곳의 대조군 모두 일관성있는 골절위험도(FRAX)평가를 위해 D대학병원 건강검진센터 골밀도검사실에서 같은 측정자에 의해 대상자의 소속집단을 알리지 않은 채 의뢰하여 대퇴 골밀도(T-score)를 측정하였으며, 6개월 후 사후조사를 동일하게 측정하였다. 설문지 조사에는 사전, 사후검사서에서 동일한 연구원이 참여하여 면담을 통해 자료를 수집하였다.

연구 도구

● 골절위험도 (FRAX)

세계보건기구에서 제시한 골절위험도평가(WHO Fracture Risk Assessment Tool, FRAX™)에서 제시한 낙상관련 위험인자로 연령, 성별, 골절 병력, 대퇴골 경부 골밀도, 체질량지수(kg/m²), 경구스테로이드 사용, 이차성 골다공증, 부모의 대퇴골 골절 병력, 현재 흡연여부, 1일 3단위 이상 음주 등(Kanis, Johnell, Oden, Johansson, & McCloskey, 2008)이 포함된다. 골절위험도는 South Korean FRAX 모형(<http://www.sheffield.ac.uk/FRAX/>) V 3.1을 이용하여 골밀도 점수와 낙상 위험인자 점수를 입력한 후 10년 내 고관절 골절과 퇴행성(골다공증 관련) 골절 위험도(%)를 산출하였다

(Fujiwara et al., 2008; Lippuner et al., 2010). FRAX 골절위험도는 Park 등(2011)의 연구에서 민감도는 70%, 특이도는 93%로 보고되었다. 골밀도는 실험군, 대조군과 사전, 사후 모두 동일한 이중에너지 방사선 흡수계측법(DEXA; dual energy X-ray absorptiometry)를 사용하여 측정하였으며(LPX-P, Lunqar Co, USA) 대퇴골 경부의 T-score를 입력하였다.

● 낙상 두려움(Fear of Falling)

Tideiksaar (1997)가 개발한 낙상두려움척도(Fear of Falling Questionnaire)를 Chang과 Kang (2004)이 한국 실정에 맞게 번안하여 신뢰도와 타당도검사를 한 설문지를 사용하였다. 이 도구는 11가지 일상생활 활동에 대한 두려움의 정도를 1(전혀 피하지 않음)에서 2(거의 피하지 않음), 3(종종 피함), 4(항상 피함)까지 4점 척도로 측정한 점수이며, 점수가 높을수록 낙상에 대한 두려움이 높음을 의미한다. 본 연구에서 Cronbach's alpha는 .85 이었다.

● 삶의 질(Quality of Life)

건강관련 삶의 질은 Ware와 Sherbourne (1992)에 의해 개발된 SF-36 V2를 Han 등(2004)이 번역한 Korean version of 36-item short form을 사용하였다. 총 36문항으로 세부영역으로는 신체적 기능(physical functioning), 정신건강(mental health), 신체적 역할제한(role-physical), 활력(vitality), 감정적 역할제한(role-emotional), 사회적 기능(social functioning), 건강상태의 변화(reported health transition), 신체적 통증(bodily pain), 일반적 건강(general health) 등으로 0-100점으로 점수화 되어 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. 총합점수로는 각 영역에 서로 다른 가중치를 주어 신체적 영역(physical component), 정신적 영역(mental component)으로 합산된다. 개발당시 Cronbach's alpha는 .65 ~ .94 (Ware & Sherbourne, 1992), Han 등(2004)에서 Cronbach's alpha는 .93 ~ .94이었으며, 본 연구에서 Cronbach's alpha는 .65 ~ .92이었다.

자료 분석

수집된 자료는 SPSS WIN 19.0 프로그램으로 입력, 분석하였다. 집단별 인구사회학적 특성과 사전조사 동질성 검정은 서술통계, 카이검정, t-검정으로 분석하였다. 사후자료에 대한 타이치 낙상예방프로그램의 효과검정을 위해 사전검사에서 두 군간 유의한 차이를 보였던 낙상경험과 규칙적 운동여부를 사전점수와 같이 공변량으로 통제된 후 ANCOVA로 분석하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성 및 낙상관련 요인

본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성 및 낙상관련 요인은 Table 1과 같다. 중재군은 29명으로 평균 연령이 74.20세(65-90세), 대조군은 31명으로 평균 연령이 75.48세(65-90세)였으며, 평균 초등학교 중퇴(4-5년)의 학력으로 1-2개의 만성질환을 갖고 있었으며, 체질량지수나 결혼상태도 두 군이 유사한 분포를 보였다. 그러나 중재군의 44.8%가 독거노인이었던 반면, 대조군에서는 80%이상이 가족이나 배우자와 함께 살고 있는 것으로 나타나 두 군간 유의한 차이를 보였다($p=.022$). 지난 해 낙상은 중재군의 44.8%가 경험하였으나, 대조군에서는 80.6%가 낙상한 적이 없다고 답하였다($p=.034$). 신체활동에서도 대조군의 71.0%가 현재 규칙적인 운동을 하고 있다고 답하여($p=.040$), 대조군이 더 활동적인 것으로 나타났다. 두 군간의 유의한 차이를 보인 낙상경험과 규칙적 운동여부는 프로그램 효과변수에도 연관되므로 가변수처리하여 최종분석에서 공변량으로 통제하였다.

낙상관련 요인에서는 중재군의 6.7%만이 스테로이드 복용을 하고 있었고, 대조군에서는 스테로이드를 복용하는 대상자가 없었다. 두 군 모두 고관절 골절에 대한 부모의 과거력이나 알콜 섭취습관은 거의 없었다. 가장 많이 가지고 있는 만성질환은 고혈압으로 중재군이나 대조군 모두 50%이상에서 고혈압 진단을 받았고, 퇴행성관절염과 심장질환이 다음으로 많이 보고되었다. 낙상관련 요인에서는 두 군간 통계적 차이가 없이 유사하게 분포하는 것으로 나타났다.

연구변수에 대한 동질성 검증

Table 1. Demographic and Fall-related Characteristics of the Subjects by Two Groups (N=60)

Variable	Tai Chi (n=29)	Control (n=31)	t	p
	Mean(SD)	Mean(SD)		
Age(years)	74.20(6.96)	75.48(6.83)	-0.71	.477
Education(years)	4.44(3.79)	5.51(2.80)	-1.24	.218
Number of disease	1.55(1.05)	1.64(1.30)	-0.30	.762
Body mass index(kg/m ²)	25.28(2.81)	24.21(3.91)	1.21	.235
	Frequency(%)	Frequency(%)	X ²	p
Marital status			0.08	.768
Married	12(41.4)	14(45.2)		
Others	17(58.6)	17(54.8)		
Family type			7.63	.022
Living alone	13(44.8)	4(12.9)		
With spouse	8(27.6)	12(38.7)		
With family	8(27.6)	15(48.4)		
Falls during last year			4.49	.032
Yes	13(44.8)	6(19.4)		
No	16(55.2)	25(80.6)		
Regular exercise			4.21	.036
Yes	13(44.8)	22(71.0)		
No	16(55.3)	9(29.0)		
Taking steroid			2.21	.229
Yes	2(6.7)	0 (0)		
No	27(93.3)	31(100)		
Parental history of hip fracture			3.37	.107
Yes	3(10.3)	0(0)		
No	26(89.7)	31(100.0)		
Drinking alcohol			0.61	.332
Yes	1(3.4)	3(9.7)		
No	28(96.6)	28(90.3)		
*Chronic disease				
Osteoarthritis	13(44.8)	7(22.6)	3.34	.060
Rheumatoid arthritis	1(3.4)	4(12.9)	1.75	.198
Diabetes	4(13.8)	5(16.1)	0.06	.544
Hypertension	16(55.2)	18(58.1)	0.05	.514
Heart disease	5(17.2)	6(19.4)	0.04	.549

* Multiple response

프로그램 적용 전 주요 연구변수에 대한 두 군간 동질성 비교결과는 Table 2와 같다.

골밀도는 중재군에서 대퇴 골밀도 -2.15였고 대조군에서는 -2.41로 두 군간 유의한 차이가 없었다. 골절 위험도(FRAX)에 따른 10년 내 고관절 골절 위험도에 서도 중재군(M=3.38)과 대조군(M=4.20)이 유사하였고, 퇴행성 골절위험도는 두 군 모두 10% 정도로 보고되었으며, 임상적 위험요소의 수(중재군 1.65, 대조군 1.45)에서도 두 군이 유사하게 분포하였다. 낙상 두려움은 중재군 18.65점, 대조군 18.03점으로 두 군

에 차이가 없었다. 삶의 질은 신체적 영역에서 대조군이 다소 높았고, 정신적 영역에서는 중재군이 다소 높았으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 하위 영역에서도 두 군간 유사한 분포를 보이고 있어 주요 연구변수는 두 군이 동질한 것으로 나타났다.

낙상 위험 요인에 대한 낙상예방 프로그램의 효과

6개월의 낙상예방 타이치 프로그램에 참여한 후 낙

Table 2. Homogeneity Test for Major Study Variables between the Experimental and Control Groups

(N=60)

Variable	Tai Chi (n=29)	Control (n=31)	F	p
	Mean(SD)	Mean(SD)		
Femur BMD(T-score)	-2.15(0.62)	-2.41(0.72)	1.54	.128
Hip fracture risk (%)	3.38 (1.69)	4.20 (2.50)	-1.47	.147
Osteoporotic fracture risk (%)	10.03 (2.80)	10.05 (3.42)	-0.01	.987
Clinical risk factors	1.65 (1.07)	1.45 (0.88)	0.80	.427
Fear of falling	18.65 (5.13)	18.03 (5.12)	0.47	.640
Quality of Life				
Physical component	38.84 (13.72)	41.95 (11.16)	-0.96	.337
Mental component	43.17 (11.28)	40.27 (10.63)	1.02	.310
Physical functioning	51.03 (24.39)	53.54 (23.02)	-0.41	.683
General health	50.58 (20.68)	46.48 (21.21)	0.75	.452
Role-Physical performance	43.96 (43.63)	43.54 (43.24)	0.03	.970
Vitality	45.04 (20.48)	44.35 (12.74)	0.15	.875
Role-Emotional performance	65.51 (45.84)	47.31 (46.96)	1.51	.134
Social Functioning	65.08 (28.59)	68.14 (22.32)	-0.48	.630
Health condition	51.55 (23.53)	53.70 (19.66)	-0.38	.701
Bodily Pain	65.64 (36.27)	68.50 (29.69)	-0.34	.739
Mental Health	65.00 (20.78)	57.90 (15.90)	1.49	.141

Table 3. Effects of Tai Chi Exercise on 10 year Probability of Fracture Risk (FRAX) between the Groups

(N=60)

Variable	Tai Chi (n=29)	Control (n=31)	F†	p
	Mean(SD)	Mean(SD)		
Femur bone mineral density(T score)	-2.11(0.67)	-2.45(0.73)	3.67	.060
Hip fracture risk (%)	3.30 (1.68)	4.52 (3.01)	6.29	.015
Osteoporotic fracture risk (%)	10.12 (2.94)	10.71 (4.12)	6.24	.015
Clinical risk factors	1.72 (0.99)	1.45 (0.76)	2.14	.149

† F score was calculated from ANCOVA with pretest scores, exercise habit, and fall experience as covariates.

상위험요인에 대한 프로그램의 효과는 사전점수, 낙상경험, 규칙적 운동여부를 통제한 후 두 군간 공변량분석으로 비교하였다. 중재군은 대퇴 골밀도 점수(T-score)가 -2.15에서 -2.11로 약간 증가하였고, 대조군에서는 -2.41에서 -2.45로 더 감소된 것으로 나타났으나 통계적 차이는 유의하지 않았다($F=3.67, p=.060$). 그러나 고관절 골절 위험도에서 중재군은 3.38에서 3.30으로 위험이 감소된 반면, 대조군은 4.20에서 4.52로 오히려 증가되어 공분산분석 결과 유의한 차이가 있었다($F=6.29, p=.015$). 골다공증 골절위험도에서도 중재군의 위험도가 대조군에 비해 유의하게 낮았다($F=6.24, p=.015$). 임상위험도에서는 두 집단 간 차이가 유의하지 않아, 낙상예방프로그램의 낙상위험요인에 대한 효과는 일부 지지되었다(Table 3).

낙상 두려움에 대한 낙상예방 프로그램의 효과

6개월 낙상예방프로그램에 참여한 후 중재군은 일상생활 수행관련 낙상두려움이 18.65에서 17.48로 감소한 반면 대조군은 18.03에서 20.35로 오히려 증가하여 사전점수와 낙상경험, 규칙적 운동여부를 공변량으로 통제후에도 프로그램이 효과가 있는 것으로 나타났다($F=4.12, p=.047$). 하위 영역에서도 중재군의 낙상에 대한 두려움이 유의하게 감소하였다. 전체적인 하위영역에서 중재군은 낙상에 대한 두려움이 감소하는 경향을 보였고, 대조군은 변화가 없거나 증가하였는데, 간단한 식사준비($F=7.93, p=.007$), 통목욕하기($F=4.18, p=.046$)에서 유의한 차이를 보였고, 기타 하위영역에서는 두 군이 유사하였다. 두 군 모두 낙

Table 4. Effects of Tai Chi Exercise on Fear of Falling between the Groups

(N=60)

Variable	Tai Chi (<i>n</i> =29)	Control (<i>n</i> =31)	F†	<i>p</i>
	Mean(SD)	Mean(SD)		
Fear of falling (11 items)	17.48 (4.32)	20.35 (5.89)	4.12	.047
going to the grocery store	1.41 (0.82)	1.61 (0.98)	0.13	.714
preparing simple meals	1.13 (0.35)	1.54 (0.72)	7.93	.007
having a tub bath	1.10 (0.31)	1.54 (0.85)	4.18	.046
getting out of the bed	1.06 (0.25)	1.29 (0.58)	1.32	.255
taking a walk	1.51 (0.82)	1.61 (0.88)	0.47	.830
walking on a slippery road	3.41 (0.62)	3.19 (0.94)	1.48	.228
visiting friends or relatives	1.44 (0.73)	1.67 (0.74)	0.52	.472
getting things from overhead shelf	2.24 (1.18)	2.41 (1.11)	0.15	.696
going to the place crowded	1.58 (0.91)	1.90 (0.90)	2.81	.099
walking a couple of blocks	2.00 (0.96)	1.96 (0.98)	0.08	.928
picking up things from the floor	1.27 (0.64)	1.51 (0.62)	2.53	.117

† F score was calculated from ANCOVA with pretest scores, exercise habit, and fall experience as covariates.

Table 5. Effects of Tai Chi Exercise on Quality of Life between the Groups

(N=60)

Variable	Tai Chi (<i>n</i> =29)	Control (<i>n</i> =31)	F†	<i>p</i>
	Mean(SD)	Mean(SD)		
Quality of Life				
Physical component	44.27(9.67)	41.02(9.82)	3.58	.064
Mental component	43.00(8.71)	39.23(10.13)	1.33	.253
Physical functioning	65.17(18.96)	58.70(21.67)	2.88	.095
General health	62.27(19.37)	50.41(20.41)	6.20	.016
Role-Physical performance	58.62(37.95)	29.03(37.13)	6.56	.013
Vitality	42.88(15.55)	40.92(15.22)	0.21	.645
Role-Emotional performance	79.51(32.55)	51.61(44.58)	5.52	.022
Social functioning	58.48(28.08)	67.74(23.66)	1.87	.184
Health condition	58.10(13.12)	61.93(16.61)	0.49	.486
Bodily pain	72.93(29.45)	73.91(34.43)	0.05	.811
Mental health	64.65(14.32)	60.33(19.16)	0.58	.447

† F score was calculated from ANCOVA with pretest scores, exercise habit, and fall experience as covariates.

상에 대한 두려움을 가장 많이 느끼는 일상활동은 미끄러운 길에서 걷기(3.41~3.19)이었고 가장 적게 두려움을 느끼는 활동은 잠자리에서 일어나기(1.06~1.29)로 나타났다(Table 4).

삶의 질에 대한 낙상예방 프로그램의 효과

6개월 낙상예방 프로그램에 참여한 후 삶의 질에 대한 두 군간 비교는 Table 5와 같다. 중재군은 신체적 영역 점수가 38.84에서 44.27로 증가를 보였고, 대조군은 41.95에서 41.02로 약간 감소하였으나 사전점수와 낙상경험, 규칙적인 운동여부를 공변량으로 통제 후 유의한 차이가 유지되지 않았다($F=3.58, p=.064$).

정신적 영역에서는 두 군 모두 감소하여 유의한 차이가 없었다($F=1.33, p=.253$). 하위 영역에서는 일반적 건강에서 중재군이 대조군에 비해 삶의 질의 향상 정도가 커서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($F=6.20, p=.016$). 역할 수행에서도 중재군은 43.96에서 58.62로 크게 증가되었는데 대조군에서는 43.54에서 오히려 29.03으로 감소된 것으로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($F=6.56, p=.013$). 정서적 부담에 따른 역할제한 영역에서도 중재군은 65.51점에서 79.51점으로 크게 삶의 질이 향상되었으나 대조군에서는 47.31에서 51.61로 약간 증가되어 두 군간 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있었다($F=5.52, p=.022$). 기타 항목에서는 사전점수와 낙상경험, 규칙적 운동

여부를 공변량으로 통제한 후 두 군간 차이가 유의하지 않았다.

논 의

노인에게 낙상은 골다공증성 골절의 결정적 유발요소로서, 독립적인 신체기능을 유지하지 못하게 하는 심각한 사건이다. 기존에 운동이나 교육 프로그램 등 다양한 낙상예방 전략이 대두되고 있지만, 노인의 건강 상태와 운동 능력을 고려한 효율적인 운동프로그램을 적용하고 유지하는 것은 쉽지 않다. 본 연구에서는 저강도 유산소운동으로 고령노인과 관절염환자에게 안전하다고 알려진 타이치운동을 적용하여 낙상예방프로그램을 6개월간 주 3회 지역사회에 거주하는 여성노인에게 적용하였다. 본 연구에 참여한 여성노인 중 실험군의 44%와 대조군의 19%가 지난해 낙상경험이 있다고 답하였는데, 두 군 모두 대퇴 골밀도 수치(대퇴경부 T-score)가 -2.0 이하인 것으로 나타나 골절의 위험성이 높았다. 본 연구에서 낙상예방프로그램으로 적용한 타이치 운동은 걷기 운동에 비교했을 때 동작을 하면서 한쪽 발에 교대로 체중을 싣는 동작이 많아 하체의 근력과 척추와 대퇴부의 골밀도 향상을 통해 낙상 및 골절위험도를 낮출 수 있는 것으로 보고되고 있다(Wu, 2002).

미국의 골다공증재단(NOF)에서는 향후 10년의 주요 골다공증성 골절의 확률이 20%, 대퇴 골절의 확률이 3%를 넘을 경우 치료를 권고하고 있다(NOF, 2010). 본 연구에 참여한 지역사회 거주 여성노인의 향후 10년 이내의 고관절 골절 위험성은 약 3-4% 정도인 것으로 나타나 낙상 및 골절예방을 위한 중재프로그램이 필요한 것으로 나타났다. 6개월간 타이치운동을 적용하였을 때 두 군간 골밀도의 유의한 차이는 없었으나 대조군에서는 골밀도가 감소하면서 낙상위험도가 조금씩 올라가는 반면, 실험군에서는 위험도가 유지 또는 감소하는 경향을 보였다. Lippuner 등(2010)의 연구에 의하면 낮은 체질량지수를 가진 고령의 대상자에게 골밀도가 감소하는 경우 10년 이내 골절 위험성이 높으며, 특히 여성이 65세 이상이면서 부모의 고관절 골절 병력이 더해지면 골절 위험성이 18.0%, 임상적 위험요소가 있으면 24.0%로 골절위험

이 증가된다고 하였다. 본 연구에서는 6개월 후 골절 위험도와 임상위험지수가 오히려 증가된 대조군과는 달리 낙상예방프로그램 참여군에서 점차 낮아지는 경향을 보였으나, 사후검사에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으므로 고령 노인에게 프로그램을 적용한 후 유의한 낙상예방효과를 확인하기 위해서는 6개월 이상 기간을 충분히 제공할 필요가 있겠다.

낙상예방프로그램에 참여한 대상자들은 6개월 후 일상생활의 수행에 있어 낙상두려움이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. Sohng, Moon, Kang과 Choi(2001)는 우리나라 노인들에게서 낙상에 대한 두려움 때문에 제한을 받는 대표적 활동이 ‘미끄러운 날 외출하기’, ‘머리보다 높이 있는 물건 내리기’와 ‘사람이 많은 복잡한 장소 다니기’ 등이라고 보고하였다. 본 연구에서도 실험군과 대조군 모두 ‘미끄러운 날 외출하기’에서 가장 두려움을 많이 느끼는 것으로 보고되었다. 국내 연구에서는 낙상두려움에 대한 타이치 효과를 본 연구가 드물었는데, 시설노인에게 타이치 운동을 12주간 적용한 Choi 등(2003)의 연구에서 낙상에 대한 공포 점수가 대조군에 비해 유의하게 감소하였다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. Wu(2002)의 연구에서도 타이치 운동에 참여한 노인의 균형이 향상되고 일상활동 시 낙상에 대한 두려움이 감소하는 것으로 보고되었다. 또한 타이치를 수련하는 70세 이상 노인에서 낙상률이 25%나 감소되었고(Ock et al., 2000), 타이치 수련시 낙상 및 골절예방에 따른 비용효율성이 인정되었으며(Day et al., 2010; Haas, 2006), 낙상 효능감은 증진되고 낙상두려움과 낙상 위험요인은 감소된다고 보고되었다(Huang et al., 2011). 낙상 두려움은 노인의 일상활동을 제한 시킴으로써 신체 기능 제한, 기능적 독립의 제한 및 정체성 손상을 초래하게 되며, 추후 낙상의 새로운 위험 요인이 되기도 하므로 낙상 두려움을 감소시킬 수 있는 중재가 필요하다.

낙상두려움이 높은 대상자들은 일상활동의 독립적 수행이 제한되어 결국 신체적 기능 영역 등에서 삶의 질이 감소한다고 하였다(Choi, Moon, & Sohng, 2003). 본 연구결과에서도 낙상예방 프로그램에 참여한 대상자에서 낙상두려움의 감소와 더불어 삶의 질 하위 영역인 일반적 건강, 역할수행과 정서적 부담에 따른

역할제한 세 영역에서 대조군에 비해 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 그러나 삶의 질 통합영역인 정신적 영역과 신체적 영역에서는 신체적 영역의 삶의 질 점수가 대조군에 비해 현저한 상승을 보였음에도 사점점수와 낙상경험, 규칙적 운동습관여부를 통제한 후 유의한 차이가 없었다. 지역사회 거주 건강한 노인(평균연령 65세)에게 타이치를 적용한 연구(Huang et al., 2011)에서는 신체적 영역 및 정신적 건강 영역에서도 삶의 질 향상을 보고하고 있다. 본 연구에서 통합적 건강 영역이 유의한 차이를 보이지 않은 것은 두 집단의 신체활동 수준이 달랐던 사전 특성의 차이로 인해 중재의 효과크기에 영향을 받았고, 대상자 수가 상대적으로 적어 연구의 검정력이 충분하지 못했기 때문으로 파악된다. 그럼에도 하위영역에서는 시설거주 노인에게 타이치를 6개월간 적용하였던 연구(Liu & So, 2008) 결과와 유사하게 역할수행 영역, 정서적 부담에 따른 역할제한 영역, 일반적 건강 영역에서 유의하게 차이를 보여 낙상위험이 있는 지역사회 거주 고령 여성대상자에게 타이치 적용 낙상예방프로그램을 적용하였을 때 삶의 질 효과는 일부 지지되었다.

본 연구결과는 몇 가지 제한점을 고려하여 해석하여야 한다. 우선 집단배정이 무작위로 이루어지지 않아 대조군과 실험군의 사전 건강상태 일부 요소가 유의하게 달랐다. 이를 해결하기 위해 결과분석에서 사전조사 점수를 통계적으로 통제하였으나, 삶의 질 결과에서 확인된 바와 같이 사전조사에서 나타난 두 군의 차이(예, 운동습관, 주거형태)가 프로그램의 효과에 편중가능성을 배제할 수 없겠다. 둘째, 실험군에 초고령 여성노인이 다수 포함되었으므로 대상자 수준에 맞추어 타이치운동을 적용함으로써 효과크기가 상대적으로 적었을 위험이 있다. 타이치 운동은 여성노인의 신체조건을 고려하여 무릎을 굽히는 자세와 한 발로 딛는 자세 등에서 적게 굽히고 체중이동을 적게 할 수 있어 상대적으로 일반 유산소운동에 비해 안전하게 적용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 효과크기의 감소를 가져올 수 있으므로 고령노인에게 적용할 때는 시간을 충분히 두어 점진적으로 강도를 높이는 대신 중재적용 기간을 늘리는 것을 제안한다.

본 연구에서 적용한 낙상예방 프로그램은 6개월 후

낙상 위험인자와 골다공증성 골절위험도를 유의하게 감소시키지는 못했으나, 여성노인들이 지각한 일상생활 수행에 대한 낙상 두려움을 감소시키고, 신체적 영역의 삶의 질 향상 효과를 볼 수 있었다. 앞으로 기간을 연장하여 꾸준한 저강도 운동을 통해 독립적인 일상활동을 수행하게 됨으로써 궁극적으로 낙상위험인자와 골절위험도를 감소시킬 수 있는지 평가할 필요가 있겠다. 또한 이러한 변화가 낙상 예방효과로 이어지는 지에 대한 추후 연구가 요구된다.

결론

본 연구는 지역사회에 거주하고 경로당을 이용하는 평균 연령 75세의 여성 노인에게 낙상 예방 타이치 프로그램을 6개월간 적용하고 골밀도, 골절위험도(FRAX), 낙상두려움과 삶의 질을 측정하였다. 낙상예방 타이치 프로그램에 참여한 후 중재군의 낙상 위험요인과 고관절 골절위험도는 약간의 감소를 보였으나 공분산분석에 의한 통계적 차이는 유의하지 않았다. 그러나 중재군은 낙상에 대한 두려움이 유의하게 감소하였으며, 삶의 질도 신체적 영역과 일반적 건강, 역할 수행, 정서적 역할제한 영역에서 유의하게 향상되었다. 따라서 본 연구결과를 토대로 지역사회에 거주하는 건강한 여성노인들에게 낙상예방 프로그램을 안전하고 효율적으로 적용함으로써 일상생활 수행에 따른 낙상두려움을 감소시키고 삶의 질을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 고령의 낙상위험군의 경우 대상자의 신체수준을 고려하여 운동프로그램을 적용시킬 필요가 있으므로 낙상 위험요인 및 골절위험도에 대한 긍정적 효과를 위해서는 6개월 이상 장기간 적용하는 것을 권장한다. 또한 10년 후 골절위험을 예측할 수 있는 낙상위험도의 반복적인 추후연구와 함께 다양한 건강상태를 가진 대상자의 정신건강 영역의 삶의 질 효과에 대해 심층적인 분석 연구가 필요함을 제안한다.

REFERENCES

- Akyol, A. D. (2007). Falls in the elderly: What can be done? *International Nursing Review*, 54(2),

- 191-196. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-7657.2007.00505.x>
- American Geriatric Society. (2010). Prevention of falls in older persons. ACS/BGS clinical practice guideline. Retrieved September 10, 2012 from <http://www.medicats.com/FALLS/frameset.htm>.
- Chang, C. M., & Kang, H. S. (2004). Physical function and psychological status in the elderly those who experienced a fall or not. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 7(1), 48-57.
- Choi, J. H., Moon, J. S., & Sohng, K. Y. (2003). The effects of Tai Chi exercise on physiologic, psychological functions, and falls among fall-prone elderly. *Journal of Rheumatology Health*, 10(1), 62-76.
- Choi, K. W., & Lee, I. S. (2010). Fall risk in low-income elderly people in one urban area. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 40(4), 589-598.
- Day, L., Finch, C. F., Harrison, J. E., Hoareau, E., Segal, L., & Ullah, S. (2010). Modelling the population-level impact of tai-chi in falls and fall-related injury among community-dwelling older people. *Injury Prevention*, 16(5), 321-326. <http://dx.doi.org/10.1136/ip.2009.025452>
- Evitt, C. P., & Quigley, P. A. (2004). Fear of falling in older adults: A guide to its prevalence, risk factors, and consequences. *Rehabilitation Nursing*, 29(6), 207-210.
- Fujiwara, S., Nakamura, T., Orimo, H., Hosoi, T., Gorai, I., Oden, A., et al. (2008). Development and application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAX). *Osteoporosis International*, 19, 429-435. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-007-0544-4>
- Gagnon, N., Flint, A. J., Naglie, G., & Devins, G. M. (2005). Affective correlates of fear of falling in elderly persons. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 13(1), 7-14.
- Gillespie, L., Gillespie, W., Robertson, M., Lamb, S., Cumming, R., & Rowe, B. (2009). Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group*. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD000340.pub2>
- Gu, M. O., Jeon, M. Y., Kim, H. J., & Eun, Y. (2005). A review of exercise interventions for fall prevention in the elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35(6), 1101-1112.
- Haas, M. (2006). Economic analysis of Tai Chi as a means of preventing falls and falls related injuries among older adults. *Centre for Health Economics Research and Evaluation (CHERE Working paper 2006/4)*. Sydney: University of Technology.
- Han, C. W., Lee, E. J., Iwaya, T., Kataoka, H., & Kohzuki, M. (2004). Development of the Korean version of short-form 36-Item health survey: Health related QOL of healthy elderly people and elderly patients in Korea. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 203(3), 189-194.
- Huang, T. T., Yang, L. H., & Liu, C. Y. (2011). Reducing the fear of falling among community-dwelling elderly adults through cognitive-behavioral strategies and intense Tai Chi exercise: A randomized controlled trial. *Journal of Advanced Nursing*, 67(5), 961-971. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05553.x>
- Kanis, J. A., Johnell, O., Oden, A., Johansson, H., & McCloskey, E. (2008). FRAXTM and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporosis International*, 19(4), 385-397.
- Kwon, M. S. (2011). Effects of a fall prevention program on physical fitness and psychological functions in community dwelling elders. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 41(2), 165-174.
- Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). American College of Sports Medicine position stand: Physical activity and bone health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 1985-1996.
- Lim, J.-Y., Park, W.-B., Oh, M.-K., Kang, E. K., & Paik, N.-J. (2010). Falls in a proportional region population in Korean elderly: Incidence, consequences, and risk factors. *Journal of Korean Geriatric Society*, 14(1), 8-17. <http://dx.doi.org/10.4235/jkgs.2010.14.1.8>
- Lippuner, K., Johansson, H., Kanis, J. A., & Rizzoli, R. (2010). FRAX assessment of osteoporotic fracture probability in Switzerland. *Osteoporosis International*, 21, 381-389. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-009-0975-1>
- Liu, M. R., & So, H. Y. (2008). Effects of Tai Chi exercise program on physical fitness, fall related perception and health status in institutionalized elders. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(4), 620-628.
- National Osteoporosis Foundation. (2010). Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Retrieved September 10, 2012 from http://www.nof.org/sites/default/files/pdfs/NOF_ClinicianGuide2009_v7.pdf.
- Ock, S. M., Choi, W. S., & Kim, C. M. (2000).

- Femoral and vertebral bone mineral density and physical fitness factors in postmenopausal women of practicing Tai Chi. *The Journal of The Korean Academy of Family Medicine*, 21(1), 46-56.
- Park, J. H. (2011). *The relationship between fear of falls and physical performances, physical characteristics and bone mineral density of elderly Korean in a rural community*. Unpublished Doctoral dissertation, Hanyang University, Seoul.
- Park, J. W., Huh, J. K., Kim, J. Y., Oh, J. H., Baek, G. H., & Gong, H. S. (2011). Osteoporosis medication treatment thresholds for patients with a distal radius fracture as determined using bone mineral density and the fracture risk assessment tool. *Korean Journal of Bone Metabolism*, 18(1), 15-21.
- Shin, K. R., Kang, Y. H., Jung, D. Y., Park, H. J., Eom, J. Y., Yun, E. S., et al. (2010). Experiences among older adults who have fallen. *Qualitative Research*, 11(1), 26-35.
- Sohng, K. Y., Moon, J. S., Kang, S. S., & Choi, J. H. (2001). The survey of activities and fear of falling in the community dwelling elderly. *Journal of Korea Community Health Nursing Academic Society*, 15(2), 324-333.
- Tideiksaar, R. (1997). *Falling in old age-prevention and management*. New York: Spring Publishing Co.
- Ware, J. E., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey(SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*, 30(6), 473-489.
- Wu, G. (2002). Evaluation of the effectiveness of Tai Chi for improving balance and preventing falls in the older population: A review. *Journal of The American Geriatrics Society*, 50(4), 746-754. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50173.x>