

태극운동이 낙상 위험 노인의 신체적, 심리적 기능 및 낙상발생에 미치는 효과

최정현* · 문정순** · 송경애***

The Effects of Tai Chi Exercise on Physiologic, Psychological Functions, and Falls among Fall-Prone Elderly

Choi, Jung Hyun* · Moon, Jung Soon** · Sohng, Kyeong Yae***

This study was a quasi-experimental study of non-equivalent control group pretest and posttest design. The purpose of this study was to determine the effect of Tai Chi exercise program on physical functions, psychological functions, and fall among the fall-prone elderly. The data were collected from September 19, 2001 to January 31, 2002.

The study, conducted at two facilities located in Kwang-ju, was targeted to the ambulatory aged 60 years or older who had at least one of the key fall risk factors.

Experimental group participated in Tai Chi exercise for 40 minutes per one time and three times a week for 12weeks at an auditorium.

Fifty nine fall-prone elderly were assigned to 12-week Tai Chi exercise program (n=29) and control group (n=30). They underwent tests of lower muscle strength, time for chair stand, balance, flexibility, depression, falls efficacy, fear of falling, and numbers of fall at the baseline and at the 12th week. Numbers of fall and fall injuries were monitored for 16 weeks(12-weeks intervention plus 4-week follow-up periods) using fall calendar. Each participant was given a calendar to record the numbers of fall per day for a month. The calendars were collected at the last week of each month.

* 천안대학교 사회복지학과(Department of Social Welfare, Cheonan University)

** 가톨릭대학교 간호대학(College of Nursing, The Catholic University of Korea)

*** 교신저자(Corresponding author, sky@catholic.ac.kr)

1. Tai Chi exercisers showed significant improvement in the strength of knee flexors, and ankle dorsiflexors and plantarflexors compared to the control group. The experimental group had improvement in the strength of knee extensors while the control group did not, with no statistical significance.
2. Tai Chi exercisers reported positive change in the average time of chair stand as compared to the control group.
3. Tai Chi exercisers had significant improvement in flexibility as compared to the control group.
4. There was no significant difference in the depression between the two groups, even though the Tai Chi exercisers maintained depression score in the same level while the others were increased.
5. Tai Chi exercisers showed significant improvements in the falls efficacy as compared to the control group. The falls efficacy was significantly improved among the experimental group while the opposite was identified among the control group.
6. The experimental group reported the significant reduction of the fear of fall, whereas control group reported the opposite.
7. Of the 59 subjects for 16weeks(12weeks intervention period and 4weeks follow up), 9 (31.0%) of the 29 in exercise group and 15 (50%) of the 30 in the control group fell (relative risk = 0.62, 95% CI 0.32-1.19), even with no statistical difference.

The results suggest that the Tai Chi exercise program can improve the strength of knee flexors, ankle dorsiflexors and plantarflexors, chair stand, flexibility, falls efficacy, and fear of falling for the fall-prone elderly.

Key concept : Older adults, Tai Chi exercise, Fall

I. 서 론

1. 연구의 필요성

낙상은 전 연령층에서 발생하지만 특히 노인 인구에 다발하며, 65세 이상 노인의 1/3이상이, 80세 이상 노인의 절반이상이 일년에 1회 이상 낙상을 경험한다(Campbell et al., 1981). 낙상한 노인의 10-15%는 상해를 입게되고, 5%는 골절을 경험하게 되며, 2.5%는 골절로 입원을 하게된다(Tinetti et al., 1988).

Tinetti 들은(1994) 낙상위험요인으로 기립성 저혈압, 진정제 사용, 4가지 이상의 약물복용, 화장실 이동 불안정, 낙상 위험 환경, 보행 이상, 균형감 감소, 하지근력 저하 등으로 규정했다. Rubenstein 들(2000)은 하지위약, 보행이상, 균형이상, 6개월내 1회 이상 낙상자를 낙상 위험 노인으로 규명했다. 따라서 낙상발생을 감소시키기 위해서는 낙상위험노인을 대상으로 하지 근력, 유연성, 자세 안정성, 보행 및 균형감 등 주요 체력적 요인을 증강시킬 필요가 있다(최명애 등, 2000).

이미 노령사회로 접어든 선진국에서는 낙상예방을 위한 연구가 다양하게 진행되어 운동중재는 근력 강화 운동(Topp et al., 1993 ; Mills et al., 1994 ; Skelton et al., 1995 ; Shaw et al., 1998 ; Rubenstein et al., 2000), 음악과 함께 좌식운동(McMurdo et al., 1993), 유연성 및 균형운동(Judge et al., 1993 ; Lord et al., 1996), 스트레칭 및 점진적 울동운동(Hopkins et al., 1990), 미국 내 7개 지역에서 실시된 FICSIT (Frailty and Injuries : Cooperative Studies of Intervention Techniques) 연구 등에서 운동이 낙상감소에 유의하게 영향을 미쳤다고 보고된 바 있다(Province et al., 1995).

태극운동은 108개의 동작으로 이루어져 있으나 단기간에 배워서 익힐 수 있는 단축형(Wolf, Coogler & Xu, 1997 ; Hain et al., 1999)이 많이 이용되는데, 이는 비교적 중등도-저강도 운동으로 (Wolfson et al., 1996), 운동 중 부상을 입을 위험성이 작아(Zetaruk, Violan & Zurabowski, 1998), 낙상위험 요인을 가진 노인들에게 권장되는 운동 프로그램이다(Kessenich, 1998 ; 원장원, 2001). 태극운동은 중국 전통의 운동으로 균형감 및 근력을 증진시켜 낙상예방에 효과적인 운동으로, 무게중심을 천천히 이동시키고 물이 흐르듯이 조용하고 부드러우며 장소에 구애받지 않고 특별한 기구 없이도 쉽게 익힐 수 있다는 장점을 가지고있다(원장원, 2001). Li 등 (2001)의 RCT 연구에서는 94명의 노인에게 6개월간 태극운동을 실시한 후 신체적 활동이 유의하게 증가하였다고 보고했다.

노인들에게 낙상예방을 위한 여러 형태의 운동이 권장되고 있으나 낙상예방 운동에 대한 국내의 연구는 미흡할 뿐 아니라 낙상위험노인에게 태극운동을 적용한 연구는 거의 보고된 바가 없다. 이에 저자는 태극운동이 신체적, 심리적 기능 및 낙상에 미치는 영향을 규명하고자 본 연구를 실시하였다.

2. 연구 목적

중국과 미국에서 노인의 체력을 개선시키는 것으로 알려진 태극운동을 낙상위험노인에게 적용하여 낙상위험요인인 근력, 이동력, 균형감, 유연성, 낙상변수에 미치는 효과를 분석하여 낙상예방프로그램의 중재 개발에 도움이 되고자 시도되었다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- ① 태극운동이 낙상위험노인의 신체적 기능인 근력, 이동력, 균형감, 유연성에 미치는 영향을 조사한다.
- ② 태극운동이 낙상위험노인의 우울, 낙상효능감, 낙상 공포, 낙상횟수에 미치는 영향을 파악한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 광주광역시 소재의 양로원 두 곳에 거주하고 있는 60세 이상 노인 중에서 본 연구에 참여를 동의하고 다음의 기준에 해당되는 68명을 연구대상으로 선정하였다.

- 1) Tinetti(1994)와 Rubenstein 등(2000)이 제시한 다음의 낙상 위험요인을 하나 이상 소지한 자; 보행이상으로 Performance Oriented Assessment of Mobility(이하POAM)의 보행척도 12점 만점에 9점 이하, 균형이상으로 POAM의 균형척도 16점 만점에 13점 이하, 1년 이내 낙상경험자, 기립성 저혈압, 4가지 이상의 약물을 복용하고 있는 자.
- 2) 한국판 노인용 정신 상태 설문지 (Mini Mental State Examination)를 이용하여 측정된 인지 기능 점수가 30점 만점에 19점 이상인 자(권용철 등, 1989)
- 3) 마비 또는 심각한 균형장애가 없고 보행이 가능한 자
- 4) 중추 신경계질환이 없는 자

5) 규칙적으로 운동을 하고 있지 않는 자

2. 연구설계

본 연구는 비동등성 대조군 전·후 설계에 의한 유사실험 연구이다.

실험군에게는 태극운동을 주 3회, 12주간 실시하였고, 대조군에게는 아무처치도 하지 않았다. 사전검사와 실험 후 6주, 12주에 사전검사와 동일한 검사를 실시하였으며, 16주에는 낙상횟수를 측정하였다

3. 실험처치

제공한 태극운동 프로그램은 12주 동안 주당 3회, 1회 40분씩의 집단 교육으로 구성하였다. 운동의 빈도는 운동시간과 운동강도에 따라 다르지만 대체로 정상인의 경우 최소한 일주일에 3회 정도는 운동을 실시해야만 지속적인 심폐 지구력의 향상을 기대할 수 있다(Lampman, 1987). 실험군에게는 12주 프로그램의 태극운동을 주당 3회, 매회 40분씩(준비운동 5분, 본운동 30분, 정리운동 5분) 양로원 강당에서 단체로 수행했다.

(1) 진행 과정

운동은 태극운동에 대해 훈련 받은 연구자와 보조자 2명이 진행하였다. 실험 대상자가 평소 규칙적인 운동에 참여하지 않았던 노인임을 고려하여 처음 4주 동안은 운동량과 속도를 조절하였다. 즉 운동을 시작하는 첫 주에는 심박동 수가 최대 심박동 수(220-연령)의 65%가 되도록 하였으며, 매주 5%씩 점진적으로 상향 조절하여 최대 75%로 하였다. 4주 이후 운동에 익숙해졌을 때는 본 운동의 횟수로서 강도를 조절하였다.

운동의 동기화를 유발하고 촉진시키기 위해 양로원 인터넷 홈페이지에 태극운동을 소개했고 태극운동 비디오를 상영해 주었으며, 태극 동작을 포스

터로 만들어 운동 장소인 강당에 부착해 놓았다. 또한 실험 대상자를 4군으로 나누어 각 군 마다 팀장을 선출하여 팀원 간의 결속력을 높이고, 팀간의 경쟁심을 유발하여 이행도를 높이도록 하였다.

4. 효과 측정도구

(1) 신체적 변수

① 하지근력

도수근력 측정계(Model No. EG-230, Rehabilitation SAKAI, 2000)를 이용하여 하지(고관절, 슬관절, 족관절)의 근력을 kg 단위로 측정하였다.

② 의자에서 일어섰다 앉기

대상자가 의자에서 앉은 상태에서 똑바로 섰다가 다시 앉는데 걸리는 시간을 초단위로 측정했다(Campbell et al., 1997). 3회 측정하여 가장 빠른 시간을 사용했다.

③ 균형감

Kirkendall 들(1987)의 한발로 서기 방법으로 측정했다. 눈을 감은 상태와 뜬 상태로 각각 한 발은 바닥을 잡고 다른 발은 5cm 정도 올린 다음, 공중의 다리가 바닥에 닿거나 균형을 잃을 때까지의 시간을 초 단위로 2회 측정하여 최고치를 분석했다.

④ 유연성

전굴 유연성 측정기(TST-14-TKK-1229, Japan)를 이용하였다. 바닥에 앉아서 발바닥을 측정기의 발판에 붙이고 양발을 5cm 벌린 후 무릎을 펴고 앉은 다음, 윗몸을 앞으로 구부리며 손으로 미끄럼판을 밀어낸 후 밀려간 거리를 cm단위로 2회 측정하여 최고치를 채택하였다.

(2) 심리적 변수

대상자들이 노인이므로 연구자가 읽어주고 답

하도록 하였다.

① 우울

Yesavage 들(1983)이 개발한 30개 문항의 노인 우울척도를 기백석(1996)이 단축화한 한국판 단축형 노인 우울척도(Geriatric Depression Scale Korea Version; GDS-K) 15문항을 사용했다. 본 도구는 예, 아니오로 답하는 양분척도로서 예를 1점, 아니오를 0점으로 하였으며, 역문항은 역산하였고 점수가 높을수록 우울이 심한 것으로 간주된다. 본 연구에서 도구의 신뢰도는 사전 검사에서 Cronbach's $\alpha = 0.86$, 12주 후 사후검사에서 0.83이었다.

② 낙상효능감

Tinetti(1990) 들의 10항목의 Falls Efficacy Scale (FES)을 이용하였다. 이 도구는 낙상방지와 관련된 자신감 정도를 측정하는 것으로 점수가 높을수록 낙상을 하지 않을 것이라는 자신감이 높음을 의미한다. 본 연구에서 도구의 신뢰도는 사전 검사에서 Cronbach's $\alpha = 0.81$, 12주 후 사후검사에서 0.82이었다.

③낙상공포

Tideiksaar(1997)의 Fear of Falling Questionnaire (FOFQ)를 사용하였는데, 이 도구는 11가지 일상생활 활동에 대한 두려움의 정도를 전혀 피하지 않음(1점), 거의 피하지 않음(2점), 종종 피함(3점), 항상 피함(4점)의 4점 척도로 측정하고, 점수가 높을수록 낙상 공포심이 높음을 의미한다. 본 연구에서 도구의 신뢰도는 사전 검사에서 Cronbach's $\alpha = 0.85$, 12주 후 사후검사에서 0.92이었다.

(3) 낙상횟수

갑자기 의도하지 않은 자세의 변화로 인해 넘어지거나 바닥에 눕는 것을 낙상으로 규정하였다

(Tinetti et al., 1988). 연구기간 중 실험 군과 대조군에게 낙상 달력을 나누어주고 낙상횟수를 기재토록 했 으며 4주 간격으로 수거했다. 기입하지 않은 노인은 연구자가 직접 면담으로 조사했다.

5. 연구 절차

본 연구의 기간은 2001년 9월 19일부터 2002년 1월 31일까지였으며, K시 사회복지 협회회의 협조로 연구의 취지와 목적을 설명한 공문을 비슷한 규모의 여러 개의 양로원에 발송했고, 그 중에서 2곳으로부터 허락을 받았다. 동전 던지기를 하여 두 양로원 중 한 곳은 실험군으로, 나머지 한 곳은 대조군으로 하였다.

낙상횟수측정을 위한 낙상달력을 나누어주고 한 달 간격으로 회수하였으며, 사후조사는 실험실시 6주, 12주에 두 군 모두에게 사전 조사와 동일한 측정을 하였으며, 16주에는 낙상횟수만 측정하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SAS/PC(Statistic Analysis System for Personal Computer) 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 실험전 일반적 특성, 하지근력, 의자에서 일어섰다 앉기 소요시간, 균형, 유연성, 우울, 낙상효능감, 낙상공포, 낙상횟수에 대한 실험군과 대조군의 동질성 검증은 χ^2 -test와 t-test로 하였다.
- 2) 두 집단 간의 하지근력, 의자에서 일어섰다 앉기 소요시간, 균형, 유연성, 우울, 낙상효능감, 낙상공포 등에 대한 실험 처치 전·후 두 군간의 차이는 t-test로 보았고, 사전검사에서 두 집단간에 차이가 있었던 변수는 공분산분석 (ANCON)을 하였다.

Ⅲ. 연구 대상 및 방법

1. 일반적 특성

최초 연구참여자는 실험군 34명, 대조군 34명이었으나 실험군에서 입원 1명, 양로원 퇴소 2명, 운

동참여가 저조한 2명(운동참여도 70%이하), 총 5명(14.7%)이 탈락하였고, 대조군에서는 사망 1명, 입원 2명, 퇴소 1명, 총 4명(11.8%)이 탈락하여 연구대상자는 최종 실험군 29명, 대조군 30명, 총 59명이었다.

실험군은 총 36회의 태극운동 중 평균 28.9회

<Table 1>. General characteristics between the experimental and control groups(n=59)

Characteristics	Exp. (n=29)	Cont. (n=30)	χ^2 or t	P
	No(%)	No(%)		
Gender				
Male	6 (20.69)	9 (30.00)	0.67	0.412
Female	23 (79.31)	21 (70.00)		
Educational level				
Uneducated	18 (62.07)	20 (66.67)	2.16	0.541
Primary school	7 (24.13)	8 (26.67)		
Above middle school	4 (13.80)	2 (6.66)		
Age(yrs.)				
60 - 74	9 (31.03)	7 (23.33)	0.44	0.506
75 ≥	20 (68.97)	23 (76.67)		
Fall in past 1 year (n)	19 (65.52)	17 (56.67)	0.48	0.486
Residence period (yrs.) (Mean±SD)	5.53 (5.64)	5.22 (4.74)	0.23	0.820

Exp. : Experimental group Cont. : Control group

<Table 2> Physical and psychological characteristics between the experimental and control groups (n=59)

Variables	Exp. (n=29)	Cont. (n=30)	t	P
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Muscle strength (kg)				
Knee flexors	8.50(5.22)	11.67(4.92)	-2.397	0.020
Knee extensors	12.00 (6.03)	12.18(5.77)	-0.117	0.907
Ankle dorsiflexors	10.31 (5.62)	12.70(4.48)	1.809	0.076
Ankle plantarflexors	18.12(6.93)	19.70(5.98)	-0.934	0.354
Mobility				
Chair stand (sec.)	3.53(1.91)	2.89(2.85)	1.02	0.313
Balance				
One leg stand(eye open)	1.52(0.92)	3.03(3.54)	-2.251	0.031
One leg stand(eye closed)	1.42(1.08)	1.42(1.22)	0.018	0.986
Flexibility (cm)	-3.11(6.66)	-3.47(7.45)	0.20	0.846
Depression (range 0-15)	4.76(3.69)	3.83(3.04)	1.05	0.297
Falls efficacy (range 10-100)	87.93(12.81)	88.97(10.29)	-0.34	0.733
Fear of falling (range 11-44)	18.83(5.10)	18.90(6.58)	-0.05	0.963

Exp. : Experimental group Cont. : Control group

(80.3%) 참석하였다.

대상자의 평균연령은 77.8세로 성별, 연령, 교육수준, 거주기간, 지난 1년간 낙상경험자수 등 일반적 특성에 유의한 차이가 없었다(표 1).

사전측정에서 슬관절 굴곡근의 근력 및 눈뜨고 한발 들기를 제외한 하지근력, 유연성, 우울, 낙상효능감, 낙상공포, 낙상횟수는 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 없었다(표 2).

2. 신체적 기능

(1) 하지 근력

슬관절 굴곡근의 근력은 실험군이 태극운동전 8.50±5.22kg에서 12주에는 10.37±3.30kg으로 유의하게 증가하였고(P=0.019), 대조군은 실험전 11.67±4.92kg에서 12주에 9.23±3.28kg으로 유의하게 감소하였으며(P=0.009), 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다 (P=0.000). 또한 슬관절 굴곡근의 실험전 수치를 공변수로 하여 공분산분석을 하였을 때 12주 후 실험군이 대조군보다 슬관절 굴곡근력이 유의하게 높았다(F=7.927, P=0.007)(표 3).

슬관절 신전근의 근력은 실험군이 태극운동전 12.00±6.03kg에서 12주에는 13.48±2.75kg으로 증가하였고, 대조군은 실험 처치 전 12.18±5.77kg에서 12주에 11.84±5.15kg으로 감소하였으나, 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 없었다(표 3).

족관절 배측 굴곡근의 근력은 실험군이 태극운동 전 10.31±5.62kg에서 12주에는 12.24±3.44 kg으로 유의하게 증가하였고(P=0.020), 대조군은 실험전 12.70±4.48kg에서 12주에 10.30±3.73 kg으로 유의하게 감소하였으며(P=0.008), 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다 (P=0.000)(표 3).

족관절 저측 굴곡근의 근력은 실험군이 태극운동 전 18.12±6.93kg에서 12주에는 19.42±3.14kg

으로 증가하였고, 대조군은 실험전 19.70±5.98kg에서 12주에 13.82±3.90 kg으로 유의하게 감소하였으며(P=0.000), 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다 (P=0.000)(표 3).

(2) 일어섰다 앉기 소요시간

의자에서 일어섰다 앉는 동안의 소요시간은 실험군이 태극운동전 3.53±1.91초에서 12주에는 2.49±1.41초로 유의하게 감소하였고(P=0.005) 대조군은 실험전 2.89±2.85초에서 12주에 4.23±4.41초으로 증가하였으며, 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다 (P=0.010)(표 4).

(3) 균형감

눈 뜨고 한발로 서기는 실험군이 태극운동전 1.52±0.92초에서 12주에 2.68±2.65초로 유의하게 증가하였고(P=0.011), 대조군은 실험처치전 3.03±3.54초에서 12주에 2.45±2.82초로 감소하였으며, 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다 (P=0.012)(표 4). 그러나 눈뜨고 한 발로 서기의 실험전 수치를 공변수로 하여 공분산분석을 하였을 때 12주 후 실험군과 대조군에 유의한 차이가 없었다 (F=2.981, P=0.090).

눈 감고 한발로 서기는 실험군이 태극운동전 1.42±1.08초에서 12주에 1.76±0.95초로 증가하였고, 대조군은 실험처치전 1.42±1.22초에서 12주에 1.91±1.45초로 증가하였으나, 실험처치 전·후 차이에 대한 실험군과 대조군간에 차이가 없었다(표 4).

(4) 유연성

유연성은 실험군이 태극운동 전 -3.11±6.66cm에서 12주에 1.00±6.43cm로 유의하게 증가하였고(P=0.001), 대조군은 실험전 -3.47±7.45cm에서 12주에 -3.83±8.68cm로 감소하였으며, 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다 (P=0.004)(표 4).

2. 심리적 변수

군간에 차이가 없었다(표 5).

1) 우울

우울감은 실험군이 태극운동전 4.76±3.69점에서 12주에 4.10±3.17점으로 감소하였고, 대조군은 실험전 3.83±3.04점에서 12주에 4.20±2.86점으로 증가하였으나, 실험처치 후 실험군과 대조

2) 낙상 효능감

낙상 효능감은 실험군이 태극운동전 87.93±12.81점에서 12주에 93.55±9.05점으로 유의하게 증가하였고(P=007), 대조군은 실험전 88.97±10.29점에서 12주에 84.80±12.45점으로 유의

<Table 3> Comparison of muscle strength between the experimental and control group

Variables	Before Tx	After 12weeks	Difference	t or F	P
	Mean(SD)	Mean(SD)	(After-Before) Mean(SD)		
Knee flexors(kg)					
Exp.	8.50(5.22)	10.37(3.30)	1.87(4.05)	3.75	000
Cont.	11.67(4.92)	9.26(3.28)	-2.41(4.68)		
Knee extensors(kg)					
Exp.	12.00(6.03)	13.48(2.75)	1.47(5.02)	1.42	161
Cont.	12.18(5.77)	11.84(5.15)	-0.35(4.82)		
Ankle dorsiflexors(kg)					
Exp.	10.31(5.62)	12.24(3.44)	1.93(4.20)	3.75	000
Cont.	12.70(4.48)	10.30(3.73)	-2.40(4.64)		
Ankle plantarflexors(kg)					
Exp.	18.12(6.93)	19.42(3.14)	1.29(6.13)	4.45	000
Cont.	19.70(5.98)	13.83(3.90)	-5.87(6.23)		

t : Unpaired t-test Exp. : Experimental group Cont. : Control group

<Table 4> Comparison of mobility, balance, flexibility variables between the experimental and control group

Variables Group	Before Tx	After 12weeks	Difference	t	P
	Mean(SD)	Mean(SD)	(After-Before) Mean(SD)		
Mobility					
Chair stand(sec.)					
Exp.	3.53(1.91)	2.49(1.41)	-1.05(1.84)	-2.72	010
Cont.	2.89(2.85)	4.23(4.41)	1.34(4.42)		
Balance(sec)					
One leg stand(eye open)					
Exp.	1.52(0.92)	2.68(2.65)	1.16(2.29)	2.60	012
Cont.	3.03(3.54)	2.45(2.82)	-0.58(2.80)		
One leg stand(eye closed)					
Exp.	1.42(1.08)	1.76(0.95)	0.34(0.93)	-0.41	682
Cont.	1.42(1.22)	1.91(1.45)	0.49(1.77)		
Flexibility(cm)					
Exp.	-3.11(6.66)	1.00(6.43)	4.10(5.86)	2.98	004
Cont.	-3.47(7.45)	-3.83(8.68)	-0.37(5.66)		

t : Unpaired t-test Exp. : Experimental group Cont. : Control group

하게 감소하였으며(P=013), 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다(표 5).

3) 낙상공포

낙상 공포는 실험군이 태극운동전 18.83±5.10점에서 12주에 17.24±6.16점으로 감소하였고, 대조군은 실험 처치 전 18.90±6.58점에서 12주에 20.57±7.67점으로 증가하였으며 실험처치 후 실험군과 대조군간에 차이가 있었다(표 5).

3. 낙상횟수

낙상횟수는 총 16주 (중재기간 12주와 추적 기간 4주)동안 매달 낙상 달력을 이용하여 조사하였다. 연구대상자 총 59명 중 24명(40.68%)이 낙상하였다. 군별로는 실험군이 9명(31.0%)이 낙상하였고, 대조군은 15명(50.0%)이 낙상하여 상대

위험도는 0.62(95%CI 0.32-1.19)였으나 두 군간에 낙상자 수는 유의한 차이가 없었다. 1회 낙상자 수는 실험군이 7명(36.8%), 대조군이 12명(63.2%)이었고, 2회가 실험군이 1명(25.0%), 대조군이 3명(75.0%)이었고, 4회가 실험군이 1명(100%)이었다(표 6).

낙상자의 낙상 상해 정도(Reinsch et al, 1992)는 타박상인 경우를 경증으로, 병원에 입원 또는 골절이 있는 경우를 중증으로 나누어 살펴 본 결과, 경증은 실험군이 10명(41.7%), 대조군은 14명(58.3%)이었고, 중증은 실험군이 3명(42.9%), 대조군이 4명(57.1%)으로 군간의 상해 정도는 유의한 차이가 없었다.

IV. 논 의

하지근력은 독립적인 일상생활을 유지하고 낙상

〈Table 5〉 Comparison of psychological characteristics between the experimental and control group

Variables Group	Before Tx	After 12weeks	Difference (After-Before)	t	P
	Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)		
Depression Exp. Cont.	4.76(3.69)	4.10(3.17)	-0.66(3.61)	-1.17	247
	3.83(3.04)	4.20(2.86)	0.37(3.09)		
Falls efficacy Exp. Cont.	87.93(12.81)	93.55(9.05)	5.62(10.35)	3.95	000
	88.97(10.29)	84.80(12.45)	-4.17(8.65)		
Fear of falling Exp. Cont.	18.83(5.10)	17.24(6.16)	-1.59(4.47)	-2.66	010
	18.90(6.58)	20.57(7.67)	1.67(4.92)		

t : Unpaired t-test Exp. : Experimental group Cont. : Control group

〈Table 6〉 Distribution of fallers

Frequency	Exp. (n=29) N(%)	Cont. (n=30) N(%)	Total N(%)	P	RR(95%CL) *
1회	7(36.8)	12(63.2)	19(100.0)	0.260	0.62(0.32-1.19)
2회	1(25.0)	3(75.0)	4(100.0)		
4회	1(100.0)	0(0)	1(100.0)		
Total	9(37.5)	15(62.5)	24(100.0)		

Exp. : Experimental group Cont. : Control group

P values obtained from χ^2 -test

* Relative risk statistic compares exerciser(n=29) with control(n=30)

<Table 7> Severity in injury of fallers

Severity of injury	Exp. N(%)	Cont. N(%)	Total N(%)	P
Low level				0.506
No pain, no injury	3	2		
Pain, no injury	4	9		
Bruise no help needed	3	3		
Sub-total	10(41.7)	14(58.3)	24(100.0)	
High level				
Pain,medical help required	2	3		
Fracture or admission	1	1		
Sub-total	3(42.9)	4(57.1)	7(100.0)	
Total	13(41.9)	18(58.1)	31(100.0)	

Exp. : Experimental group Cont. : Control group

*: P<0.05, P values obtained from χ^2 -test

을 예방하는데 중요 요소이다(Skelton et al., 1995).

본 연구 결과 태극운동 후 대상자들은 슬관절의 굴곡근력이 유의하게 증가되었고 신전근력은 변화가 없었다. 이는 Rubenstein 들(2000)의 중등도-저강도운동 후 슬관절 굴곡근력이 17% 의미 있게 증가하고 신전근에서는 유의한 차이가 없었던 연구와 일치하였다. 그러나 태극운동은 대부분 슬관절을 15-30 굽히고 시행하는 운동이며, 이러한 자세는 인체 중력선이 슬관절 축 후방을 통과하여 슬관절 신전근의 근력이 증가하게 되는데 본 연구에서는 증가하는 경향만 보였다. 슬관절 신전근의 근력에 유의한 변화가 없었던 것을 다른 문헌과 비교해보면, 운동 중재 후 실험군의 근력이 16% 증가하였다는 Shaw & Snow(1998)의 연구에서는 대상자의 평균연령이 63.3세로 본 연구대상자 77.8세보다 젊은 노인들이었고, 운동강도도 중등도 고강도 운동을 9개월 시행한 점이 신전근의 근력을 향상시킨 결과로 생각된다. 따라서 태극운동 강도를 높이고 연구기간을 충분히 연장하여 반복 연구를 해 볼 필요성이 있다고 사료된다.

본 연구의 결과 족관절의 배측굴곡근력은 18.7% 증가되었고 족관절의 저측굴곡근력은 7.2% 증가했다. 이는 족관절의 배측굴곡근력이 15% 유의하게 증가한 Lord 들(1995)의 연구와

균형운동 및 태극 운동 후 근력이 의미 있게 증가한 Wolfson 들(1996)의 연구 결과와 일치하였다. 태극운동의 스텝운동은 앞으로 나아갈 때는 족관절을 배측굴곡시켜 발뒤꿈치부터 바닥에 닿게 하여 체중을 앞으로 이동시키고, 뒤로 물러설 때는 족관절을 저측굴곡시켜 발 앞부분부터 바닥에 닿게 하여 체중을 뒤로 이동시킨다. 따라서 태극운동으로 족관절의 배굴 및 저굴 동작의 반복으로 족관절비복근(Gastrocnemius), 가자미근(Soleus), 전경굴근(Tibialis anteri)의 활동이 증가되어 근력 향상이 이루어진 결과로 생각된다.

본 연구에서 의자에서 일어섰다 앉는데 걸리는 시간이 실험군은 1.04초 감소한 반면, 대조군은 1.34초 늘어나 두 군간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 80세 여성들을 대상으로 중등도의 운동을 실시한 Campbell 들(1997)의 연구와, 70대 여성에게 8주간의 중등도 운동을 실시한 Skelton & McLaughlin(1996)의 연구결과와 유사하다. 그러나 지역 거주 노인에게 6개월간 저강도의 스트레칭과 근력운동을 실시한 McMurdo & Johnstone(1995)의 연구에서는 의자에서 일어섰다가 앉는데 걸리는 시간은 변화되지 않았다. McMurdo & Johnstone(1995) 연구는 이동능력이 제한된 노인의 가정에서 실시되었고 한 달에 1회 가량 물리치료가 방문하여 운

동방법과 이행여부를 격려했기 때문에 단체로 운동 교실에서 실시하는 것보다는 중도 탈락자가 많았고 (19.7%), 이동능력이 떨어지는 노인은 운동을 격려 받아도 실제 운동하는 기회가 적어서 변화가 없었던 것으로 생각된다. 태극운동 1시간 운동량은 6km를 1시간동안 걷는 속도의 운동량이 되고 (Hartman et al, 2000), 무게 중심조절과 자세 안정감도 높아져 의자에서 일어섰다 앉는 시간이 단축된 것으로 해석된다.

본 연구에서 균형감으로 눈을 뜨고 한다리로 서기는 실험전 평균이 2.28초로 Skelton & McLaughlin(1996)의 5.50초 보다 짧았고, 눈을 감은 상태에서 1.42초로서 Skelton & McLaughlin(1996)의 1.83초, 이영란(1999)의 2.99초보다 짧아 한다리로 서기가 약한 집단으로 생각된다. 태극운동 후 균형감은 실험군에서 향상되었으나 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 선행연구에서 균형감에 대한 운동 연구는 다소 상반되게 보고되고 있는데, 64세에서 91세 사이의 노인 주택에 거주하는 49명의 노인들에게 좌식운동을 실시한 결과 균형감에 유의한 차이가 없었고 (McMurdo et al., 1993), 평균 연령이 82세인 50명의 여성을 거주 여성에게 12주간 균형, 근력, 유연성 증진운동을 실시한 결과, 자세흔들림 (postural sway)의 균형감에서 유의한 차이가 없었다(Crilly, 1989). 반면 10년 이상 태극운동을 실시한 수련자와 비 수련자를 대상으로 한 연구에서는 균형감이 증가한 것으로 보고되었으며 (Hong & Li, 2000), Tse 들(1992)의 연구에서는 1년 이상 태극 운동자들은 비운동자에 비해 균형감이 유의하게 증가되었다.

한다리로 서는 것은 좁은 지지면에서 순간적인 안정성을 이루는 정도를 재는 것으로 자세 흔들림과 함께 균형감 측정에 많이 이용되고 있다. 그러나 Judge 들(1993)이 지적한 대로 한 다리로 몇 초밖에 서 있지 못하는 노인에게는 한다리 서기가 운동의 효과에 민감하지 않았을 수도 있다. 추후

운동기간을 조정하고 측정 방법을 달리한 연구가 수행될 필요가 있다고 생각한다.

본 연구의 대상자들의 우울점수는 실험전 평균이 15점 만점에 4.30점으로 낮은 편이었다. 태극운동 후 실험군은 우울이 14% 감소했고 대조군은 10%증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 이는 Skelton 들(1996)의 20명의 여성노인에게 8주 근력 및 저항운동을 실시했으나 우울에는 유의한 차이가 없던 결과와 일치하였다. 그러나 McMurdo 들(1993)의 연구에서 7개월간 낙상운동을 실시 후 우울을 유의하게 감소시킨 결과와 상반되었다. 태극운동 후 우울에 차이가 없었던 것은 본 연구 대상자들이 실험전 우울 점수가 낮았던 점과 두 양로원 모두 광주 시내 중심가에 위치하여 친척 및 가족방문을 쉽게 받을 수 있고, 노인들도 수시로 나들이를 할 수 있었던 것에 기인한 것으로 생각된다. 또한 두 양로원 모두 기독교 재단으로 연구대상자의 89.1%가 기독교를 믿고 있으며, 양로원내 교회에서 자주 모여 기도회를 갖는 것과도 관련되리라 여겨진다.

본 연구 결과 낙상효능감은 실험전 평균 89.45점으로, Campbell 들(1997)의 낙상효능감 89.4점과 일치하였고, Schoenfelder(2000)의 88.34점 보다 높았다. 태극운동 후 낙상효능감이 실험군은 6%(5.62점) 증가했는데, 이는 근력 및 균형운동 후 낙상효능감이 증진된 Campbell 들(1997)의 연구와 일치하였다. 낙상효능감 10개 항목 중에서 목욕, 찬장에 손 뺐기, 가벼운 집안일하기, 밤에 화장실에 가기 위해 일어나고 출입하기, 착탈의 등 자세 이동이나 동작에 자신감을 나타냈다. 낙상효능감은 낙상을 하지 않을 자신감으로 태극운동은 바른 자세를 통한 자세 안정성을 높이며, 특히 평안한 마음과 정신집중을 통해 각 동작과 신체의 움직임에 느껴 보도록 훈련한다. 두 다리로 체중을 지탱하며 실시되는 태극운동은 좌우 전후로 움직일 때 걸음 동작이 주의 깊게 이루어지도록 유도하여, 보행 및 신체 조절에 자신감이

높아져 낙상효능감이 향상되었다고 생각된다.

본 연구결과 낙상공포는 실험군이 8% 감소하고 대조군은 9%증가하여 두 군간에 유의한 차이가 있었다. 이는 Schoenfelder (2000)의 3개월 동안 걷기 및 근력 증진 운동 후 낙상공포에 유의한 차이가 없었던 결과와 상이했다. Schoenfelder는 실험군 9명, 대조군 7명의 작은 표본수를 지적하며 반복연구의 필요성을 강조했다. 11개의 일상 활동 중에서 대상자들의 공포수준이 높은 활동은 계단 오르기(2.19점), 계단 내려오기(2.15점), 키가 높은 캐비닛 위에 있는 물건 내리기(1.88점)순으로 나타나, 계단에서 낙상 공포를 많이 느끼고 있음을 알 수 있었다.

본 연구 결과 낙상자수는 총 16주 (중재기간 12주와 추적 기간 4주)동안 실험군이 9명(31.0%) 대조군이 15명(50.0%)으로서 상대위험도(relative risk)는 0.62(95%CI 0.32-1.19)로 태극운동이 낙상 발생 위험도에 유의한 영향은 미치지 못했다. 이 결과는 Lord 들(1995)의 연구에서는 169명에게 1년간 근력운동 후 상대위험도가 0.99(95%CI 0.65-1.50)로 실험군과 대조군의 낙상 발생위험도에 차이가 없었던 것과 일치한다. 그러나 Tinetti 들(1994)의 연구에서는 낙상위험노인 301명을 대상으로 1년간 낙상 위험요인을 중재 한 후 낙상에 대한 상대 위험도가 0.69(95%CI 0.52-0.90)였고, Campbell 들(1999)의 연구에서는 233명의 여성을 대상으로 2년간 근력 및 균형운동 후 낙상의 상대 위험도가 0.69(95%CI 0.49-0.97)로 대조군에 비해 실험군의 낙상발생 위험도가 유의하게 감소한 결과와 상이했다. 태극 운동 후 낙상자수에 대한 실험군과 대조군간에 유의한 차이는 없었던 것은 낙상 연구는 운동 중재 후 사후기간이 6개월 이상(Lord et al., 1995 ; Means, 1996 ; McMurdo, 2000)인데 비해 본 연구는 4주로 기간이 짧았던 점과 낙상 중재로 운동요법만을 사용한 점에 기인한다고 생각한다.

한편 우리나라의 낙상연구가 대부분 한 시점에

서 지난 1년간의 낙상 여부와 횟수를 조사하는 방식인데(김성원 들, 1998 ; 이 덕철 들, 1996), 본 연구에서는 낙상위험 노인을 대상으로 낙상 달력을 나누어주어 매달 낙상횟수를 조사해, 보고의 정확성을 기한 점은 노인 낙상에 대한 종단적 연구로서 의미가 있다고 볼 수 있다.

낙상예방의 효과를 더욱 높이기 위해서는 태극 운동이 일상 생활화 되도록 자조그룹을 활성화시키고, 운동 뿐만 아니라 행동교정을 포함한 다면적 중재(Tinetti et al., 1994)연구가 필요하다고 사료된다.

이상의 결과는 양로원의 낙상위험 노인에게 제공된 태극운동은 슬관절 굴곡근과 족관절의 근력을 증진시켰고, 의자에서 일어섰다 앉기 소요시간을 단축시켰으며, 균형감과 낙상 변수에 효과적이어서 낙상 위험 노인의 신체적 심리적 기능향상에 도움을 주는 간호중재 방법임을 시사하고 있다.

참 고 문 헌

- Campbell, A. J., Reinken, J. Allan, B. C., Martinez, G. S. (1981). Falls in old age : a study of frequency and related clinical factors. *Age & Ageing* 10, 264-70.
- Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton R. N., Tilyard, M. W., Buchner, D. M. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 315(25), 1065-1069.
- Campbell, A. J., Robertson, M. (1999). Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age & Ageing* 28, 513-518.
- 최명애, 전미양, 최정안 (2000). 걷기 훈련이 재택

- 노인의 낙상방지 체력에 미치는 영향. 대한간호학회지, 30(5), 1318-1332.
- Crilly, R. G., Willems, D. A., Trenholm, K. J., Hayes, K. C., Delaquerriere-Richardson, L. F (1989). Effect of exercise on postural sway in the elderly. Gerontology, 35, 137-143.
- Hain, T. C., Fuller, L., Weil, L., Kotsias, J (1999). Effects of Tai Chi on balance. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 125, 1191-1195.
- Hartman, C. A., Manos, T. M., Winter, C., Hartman, D. M., Li, B., Smith, J. C. (2000). Effect of Tai Chi Training on Function and Quality of Life Indicators in Older Adults with Osteorthritis. J Am Geriatr Soc 48, 1553-1559.
- Hong Y., Li, J. X. (2000). Balance control, flexibility, and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners. Br F Sports Med 34, 29-34.
- Hopkins D. R., Murrah, B. Moeger, W. W., Rhodes, R. C. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. The Gerontologist 30, 189-192.
- Judge, J. O., Lindsey, C., Underwood, M., Winsemius, D. (1993). Balance improvements in older women : effects of exercise training. Physical Therapy 73(4), 254-265.
- 권용철, 박종환 (1989). 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구: 제1편 MMSE-K의 개발. 신경정신의학 28, 125-135.
- Kessenich, C. R. (1998). Tai Chi as a method of prevention in the elderly. Orthopaedic Nursing July/August, 27-29.
- 기백석 (1996). 한국판 노인 우울 척도 단축형의 표준화 예비 연구. 신경정신의학 35(2), 298-307.
- 김성원, 양윤준, 어광수, 조홍준, 김영식 (1998). 양로원 노인의 낙상에 대한 두려움. 가정의학회지 19(12), 1400-1409.
- Kirkendall, D. R., Gruber, J. J., Johnson R. E. (1987). Measurement and Evaluation for Physical Educators. 2nd Ed. Illinois : Human kinetics publishers.
- Lam, P. (2000). Tai Chi for arthritis handbook. Narwee(Australia) : East Acton Publishing, Co.
- Lampmann, R. (1987). Evaluating and prescribing exercise for elderly patients. Geriatrics 47(8), 33-47.
- Li, F., Harmer, P., McAuley, E., Duncan, T. E., Duncan, S. C., Chaumeton, N., Fisher, K. J. (2001). An evaluation of the effects of Tai Chi exercise on physical function among older persons: A Randomized Controlled Trail. Ann Behav Med 23(2), 139-146
- 이덕철, 오병훈, 이혜리, 심재용, 들 (1996). 노인에게 흔한 낙상, 요실금, 수면장애가 우울증에 미치는 영향. 가정의학회지, 17(5), 285-293.
- 이영란 (1999). 무용요법이 노인의 신체적, 심리적 특성에 미치는 효과. [박사학위논문] 서울 : 가톨릭대학교.
- Lord, S. R., Ward, J. A., Williams, P., Strudwick, M. (1995). The effects of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc, 43, 1198-1206.
- Lord, S. R., Ward, J. A., Williams, P.

- (1996). Exercise effect on dynamic stability in older women: A randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 77, 232-236.
- McMurdo, M. E., Rennie, L. (1993). A controlled trial of exercise by residents of old people's homes. Age & ageing 22, 11-15.
- McMurdo, M. E., Johnston, R. (1995). A randomized controlled trial of home exercise program for elderly people with poor mobility. Age & Aging 24(5), 425-428.
- McMurdo, M. E. Millar, A. M. (2000). A randomized controlled trial of fall prevention strategies in older people's homes. Gerontology, 46, 83-87.
- Means, K. M., Rodell, D. E., O'Sullivan, P. S., Cranford, L. A. (1996). Rehabilitation of elderly fallers: pilot study of a low to moderate intensity exercise program. Arch Phys Med Rehabil 77, 1030-1036.
- Mills, E. M. (1994). The effects of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. Nursing Research, 43, 207- 211.
- Morse, J. M. (1993). Nurse research on patient fall in health care institutions. Annual Review of Nursing Research, 11, 299-316.
- Nelson, R., Amid, A. (1990). Fall in the elderly. Emergency Medical Clinics of North America, 8, 309-324.
- Nevitt, M. C., Cummings, S. R., Hudes, E. S. (1991). Risk factors for injurious falls : a prospective study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 46, M164-70.
- Province, M. A., Hadley, E. C., Hornbrook, M. C., Lipsitz, L. A., Miller, J. P., Mulrow, C. D., Ory, M. G., Sattin, R. W., Tinetti, M. E., Wolf, S. L. (1995). The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT trials. JAMA, 273, 1341-1347.
- Reinsch, S., MacRae, P., Lachenbruch, P. A., Tobis, J. S. (1992). Attempts to prevent falls and injury: A prospective community study. The Gerontologist, 32(4), 450-456.
- Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loy, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M., Robbins, A. S. (2000). Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. J of Gerontol : medical sciences, 55A(6), M317 -M321.
- Schoenfelder, D. P. (2000). A fall prevention program for elderly individuals - exercise in long-term care settings. J Gerontol Nurs March : 43-51.
- Shaw, J. M., Snow, C. M. (1998). Weighted vest exercise improves indices of fall risk in older women. J Gerontol, medical sciences, 53(1), M53-M58.
- Skelton, D. A., Young, A., Greig, C. A., Malbut, K. E. (1995). Effects of Resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older. JAGS, 43(4), 1081-1087.

- Skelton, D. A., McLaughlin, A. W. (1996). Training functional ability in old age. Physiotherapy 82, 159-167.
- Tideiksaar, R. (1997). Falling in old age. Prevention and Management 2nd Ed. New York. Springer publishing Co.
- Tinetti, M. E., Speechly, M., Gintter S. F. (1988). Risk factors for fall among elderly person living in the community. N Engl J Med, 319, 1701 -1709.
- Tinetti, M. E., Richman, D., Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. J Gerontol, 45, 239-243.
- Tinetti, M. E. Baker, D. I., McAvay, G., Claus, E. B., Garrett, P., Gottschalk, M., Koch, M. L., Trainor, K., Horwitz, R.I. (1994). A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med 331, 29(13), 821 -827.
- Topp, R., Mikesky, A., Wigglesworth, J., Holt, W., Edwards, J. E. (1993). The effects of a 12-week dynamic resistance strength training program on gait velocity and balance of older adults. The Gerontologist, 33, 501-506.
- Tse, S. K., Bailey, D. M. (1992). Tai Chi and postural control in the well elderly. A J Occupational Therapy, 46(4), 295-300.
- Wolf, S. L., Coogler, C., Xu, T. (1997). Exploring the basis for TaiChi chuan as a therapeutic exercise approach. Arch Phys Med Rehabil, 78, 886-892.
- Wolfson, L., Whipple, R., Derby, C., Judge, J., King, M., Amerman, P., Schmidt, J., Smyers, D. (1996). Balance and strength training in older adults : Intervention gains and Tai Chi maintenance. J Am Geriatr Soc, 44, 498-506.
- 원장원, 김병성, 최현림 (2001). 노인에서 태극운동(9개 기본형)이 균형능력에 미치는 영향. 가정의학회지, 22(5), 664-673.
- Yesavage, J. A, Brink, T. L, Rose, T. L. (1983). Development and validation of a geriatric depression rating scale : a preliminary report. J Psych Res, 17, 27.
- Zetasuk, M. N., Violan, M. A., Zurakowski, D. (1998). Injuries in martial arts. Med Sci Sports Exerc, 30, 52.