

노인의 공 운동치료가 균형과 기능적인 활동에 미치는 효과

황수진
사랑의 집 물리치료실
이수영
연세대학교 대학원 재활학과

Abstract

Effects of Balance Control and Functional Activities During Gym Ball Exercises in Elderly People

Hwang Su-jin, B.H.Sc., P.T.
Dept. of Physical Therapy, The Love House Nursing Home
Lee Su-young, M.Sc., P.T.
Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University

The use of a gym ball is becoming more popular for dynamic balance exercises. However, little is known about the effects of the dynamic ball exercises in the elderly. The purpose of this study was to compare balance and functional mobility after dynamic balance exercises using a gym ball to reduce the risk factor for falls. All of the 15 subjects were women between the ages of 68 and 91 (mean age=79.9 yrs, SD=5.87) at a nursing home in Wonju. Seven of fifteen subjects were placed in the experimental group and the others in the control group. Three clinical tests were used to determine the degree of balance and functional mobility before beginning the exercise program, after 4 weeks of gym ball exercise, and after 8 weeks of gym ball exercise. These three tests included Timed Up & Go (TUG), Berg Balance Scale (BBS) and the Functional Independence Measure (FIM). Dynamic ball exercises training for 8 weeks (5 days per week) included side stretching, prone walking, bridging, marching and opposite arm and leg lifting. There were significant differences found before the gym ball exercise program began and after 4 weeks and then 8 weeks in the experimental group ($p < .05$). Significant differences between the groups were shown for TUG and BBS ($p < .05$). No significant difference was noted between the groups for FIM. Therefore, gym ball exercises can improve dynamic balance and may be recommended to include in a therapeutic program to help the elderly reduce their risk of a fall.

Key Words: Ball exercise; Berg Balance Scale; Elderly; Falling; Functional Independence Measure; Timed Up & Go.

I. 서론

65세 이상 노인 세 명 중 한 명 그리고 80세 이상 노인 두 명 중 한 명은 1년에 적어도 1회 이상 넘어짐 (falling)을 경험한다(Campbell 등, 1989; Lord 등, 1993;

Tinetti 등, 1988). 이 발생률은 요양원에서 생활하는 노인일 경우 매년 66%(Tinetti, 1987) 증가되며, 요양원 장기 생활자 최소 40%가 1년에 1.5회 넘어진다(Nygaard, 1998). 다양한 만성질환이 있는 노인들은 질환이나 손상이 없는 노인들보다 넘어짐 발생률이 높다.

그래서 노인의 넘어짐으로 인한 파괴적인 영향 때문에, 넘어짐과 넘어짐 관련 손상을 예견하는 위험요인에 관해 광범위하게 연구되어져왔다(Campbell 등, 1989; Duncan 등, 1992; Tinetti 등, 1988).

넘어짐은 대퇴근력의 감소(Aniansson 등, 1986; Chandler 등, 1998), 발목 관절가동범위 감소(Chandler 등, 1998), 운동성 손상(Shumway-Cook과 Woollacott, 2000), 보행 손상(움직임과 힘의 감소로 인한 발끝 들기와 발 들기 감소)(Patla, 1993), 반응시간 감소(slower reaction times)(Inglin과 Woollacott, 1988), 시각 예민성 감소(decreased visual acuity)(Sundermeier 등, 1996; Vaughan 등, 1979), 고유수용성감각과 진동감각의 손상(Nashner, 1977; Rosenhall과 Rubin, 1975), 균형 손상(Inglin, 1988), 전정계의 변화(Weindruch, 1989), 그리고 중추통합능력의 결함(deficits of central integrative ability), 넘어짐의 두려움(Baloh 등, 1998)과 같은 내재적인 요인(intrinsic factors)과 외재적인 요인 내지는 환경적인 요인으로부터 유발된다. 이러한 위험요인들 중에서 한 가지 요인으로 인하여 넘어짐이 발생할 수 있지만, 대부분의 넘어짐은 여러 요인들의 결합으로 야기된다고 본다(Tinetti, 1988).

노인의 근력을 유지시키거나 증가시키고 균형과 보행속도를 개선시키기 위해서 근력강화운동, 유연성훈련, 유산소운동 그리고 보행을 포함한 다양한 형태의 운동이 유용하다(Chandler와 Hadley, 1996). Mills(1994)는 재가노인을 대상으로 근력, 유연성, 그리고 균형을 개선하기 위하여 저강도 유산소운동이 유익하다고 보고하였다. Gardner 등(2000)은 근력재훈련과 균형재훈련, 지구력훈련 그리고 타이 키(Tai chi)를 시행했을 때 넘어짐 혹은 넘어짐 위험요인이 극적으로 감소되었다고 보고하였고, Campbell 등(1997)은 재가노인을 대상으로 근력운동과 균형운동을 적용했을 때 운동군(26.2%)이 대조군(39.1%)보다 넘어짐으로 인한 손상이 감소하였다고 하였다.

공은 신경근계의 생리학적 “자극-반응 상호작용”을 운동시킨다(Carmeli 등, 2003). 즉, 공에 몸을 기댄 동적인 상태에서 균형을 유지하기 위해선 반사신경, 지각능력, 균형감각의 종합적인 발전이 요구되어진다(이은영 등, 2003). 공운동은 정상적인 움직임과 평형을 유지하도록 도와주며 전신활동이라서 보상 움직임이 빠르게 일어날 때 중심지향성(midline orientation)으로 되는데 도움이 된다. 공은 우리 몸에 상대적으로 큰 동적 지지

를 제공하여 체중을 감소시키기 때문에 바닥으로부터 상대적으로 안전한 거리에서 평형반응과 어려운 운동유형을 이끌어낼 수 있다.

초기에는 물리치료사들이 환자들의 신경발달을 강화하기 위하여 주로 공운동을 사용하였지만, 최근에는 운동선수들의 근력강화에 사용되기도 하고, 만성 요통환자의 치료(이은영 등, 2003; Mori, 2004)와 균형훈련(Carmeli, 2003)에도 이용되고 있다. 공운동은 저강도 유산소운동으로 대상자들이 큰 두려움 내지는 노력 없이도 동적 균형유지훈련을 실시할 수 있다. 하지만 최근 이러한 공을 이용한 운동이 대중화 되고 있는 물리치료 방법임에 불구하고 아직 그 연구에 대한 미비성으로 인하여 효과의 객관성을 입증하지 못하고 있는 실정이다. 이에 본 연구는 노인을 대상으로 공을 이용한 동적 균형유지훈련이 노인의 균형유지와 기능적 활동에 미치는 효과를 알아보고, 노인의 넘어짐 혹은 넘어짐 위험요인을 경감시킬 수 있는 새로운 운동법임을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 원주시에 소재한 노인 전문요양원에서 생활하는 여성 노인 15명을 대상으로 하였다. 연구대상자의 선정기준은 다음과 같다.

- 가. 최근 1년 동안 넘어진 경험이 없는 자
- 나. 5 m 이상을 독립적으로 쉬지 않고 걸을 수 있는 자
- 다. 보행에 영향을 줄 수 있는 통증이 없는 자
- 라. 균형능력에 영향을 주는 약물을 복용하지 않는 자
- 마. 불균형과 넘어짐을 유발할 수 있는 신경학적 이상 혹은 근골격계 이상이 없는 자
- 바. 한국판 간이 정신상태 검사(Mini-Mental State Examination: MMSE-K, 권용철과 박종한, 1989) 상 20점 이상인 자
- 사. 실험에 영향을 줄 수 있는 시각 혹은 체성감각에 심각한 손상이 없는 자

위와 같은 선정기준에 적합한 대상자를 연령, 체중, 신장, 혈압 등의 신체적 특징과 실험 전에 측정된 Timed Up & Go 검사, Berg 균형척도, 그리고 기능적 독립평가(Functional Independence Measure: FIM)의 점수 등의 기능적인 특징이 비슷한 두 사람 중 한 사람은 실험군에 한 사람은 대조군에 배정하는 짝짓기를 통

해 실험군(8명)과 대조군(7명)으로 구분하였다. 연구에 참여한 모든 대상자는 연구내용을 충분히 이해할 수 있도록 실험 전에 본 연구의 목적과 방법에 대하여 설명을 들었고 자발적으로 실험에 동의하였다.

2. 측정도구

가. Timed Up & Go 검사(TUG)

TUG는 기본적인 운동성과 균형을 빠르게 측정할 수 있는 검사방법으로 팔걸이가 있는 의자에 앉아 3 m 거리를 걸어서 다시 되돌아와 의자에 앉는 시간을 측정하는 방법이다. 30초 이상이면 기초 이동능력이 의존적이고 혼자서 실외 이동을 할 수 없다. 이 검사의 측정자 내 신뢰도는 $r=.99$ 이고, 측정자간 신뢰도는 $r=.98$ 로 신뢰할 만한 도구이다(Podisadlo와 Richardson, 1991).

나. Berg 균형척도

Berg 균형척도는 정적 균형능력과 동적 균형능력을 객관적으로 평가하는 척도로 14개 항목으로 구성되어 크게 앉기, 서기, 자세변화 3개영역으로 나눌 수 있으며, 최소 0점에서 최고 4점으로 총점은 56점이다. 앉기 영역은 의자 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기, 서기영역은 잡지 않고 서 있기, 두 눈을 감고 잡지 않고 서 있기, 두 발을 붙이고 잡지 않고 서 있기, 한 다리로 서 있기, 왼쪽과 오른쪽으로 되돌아보기, 바닥에 있는 물건 집어 올리기, 한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서 있기, 선 자세에서 앞으로 팔을 뻗쳐 내밀기, 자세변화 영역은 앉은 자세에서 일어나기, 선 자세에서 앉기, 의자에서 의자로 이동하기, 제자리에서 360° 회전하기, 일정한 높이의 발판 위에 발을 교대로 놓기로 구성되어 있다. 이 측정도구는 측정자내 신뢰도 $r=.99$ 와 측정자간 신뢰도 $r=.98$ 로 높은 신뢰도와 타당도를 가진 도구이다(Berg 등, 1989; Bogle Thorbahn과 Newton, 1996).

다. 기능적 독립평가(Functional Independence Measure; FIM)

기능적 독립평가는 일상생활 수행능력을 평가하기 위한 도구로 검사자가 간편하게 대상자의 일상생활을 관찰하여 채점한다. 검사항목은 자조활동(6항목), 팔약근 조절하기(2항목), 움직이기와 이동하기(3항목), 보행(2항목), 의사소통(2항목), 사회적응(3항목)으로 총 18개

항목으로 구성되어 있다(Granger 등, 1993). 각 항목은 7점(완전독립)에서 1점(완전보조)까지 총점이 최소 18점에서 최대 126점으로, 점수가 높을수록 대상자의 일상생활동작 수준이 독립적임을 의미한다. 이 측정도구의 검사자간 신뢰도가 $r=.89$ 로 신뢰할만한 도구이다(Asher, 1996).

3. 실험방법

공운동은 기본자세, 신장자세, 몸통강화 운동자세, 대퇴근력 강화자세, 균형훈련자세, 총 5개의 자세로 이루어졌다. 기본자세는 바로누운 자세로 바닥에 등을 대고 누워 몸 옆에 양팔을 가지런히 놓은 자세에서 공에 다리를 올리는 것이다. 신장자세는 공위에 앉은 자세에서 왼손은 옆구리에 대고 오른손은 머리 위로 곧게 편 상태에서 왼쪽으로 구부려 신장하는 것이다. 반대방향도 같은 방법으로 시행한다. 몸통강화 운동자세는 공위에 네발기기 자세에서 앞으로 전진시켜 다리를 곧게 펴는 것이다. 대퇴근력 강화자세는 바로누운 자세에서 등에 굴곡이 생기지 않은 상태로 팔과 다리로 지지하면서 엉덩이를 들어 올리는 것이다. 균형훈련자세는 공위에 앉은 자세에서 왼쪽 팔과 오른쪽 무릎을 들어 올리는 것이다. 반대방향도 같은 방법으로 시행한다.

위와 같은 공운동을 실험군에게 주 5회 8주 동안 실시하였다. 총 운동시간은 25~30분이었으며, 기본자세를 시작으로 균형훈련자세까지 점진적으로 운동강도를 증가시켰다. 측정은 운동전, 4주, 8주로 3회 실시하였고, Timed Up & Go 검사(TUG), Berg 균형척도, 기능적 독립평가(FIM)로 평가하였으며, 실험기간은 2004년 2월 16일~4월 10일 이었다.

4. 분석방법

실험군과 대조군의 일반적 특성을 비교하기 위해 맨휘트니 U검정(Mann-Whitney U test)을 이용하였다. 공운동 전, 4주, 8주 후 TUG, Berg 균형척도, FIM 각각에 대한 변화의 유의성을 알기위해 반복측정으로 분석하였다. 그리고 TUG, Berg 균형척도, FIM 각각에서 공운동 전, 4주, 8주 후 실험군과 대조군을 분석하기 위해 반복측정된 일요인 분산분석(one-way repeated ANOVA)을 이용하였다. 통계적 유의성을 검정하기 위해 유의수준 α 는 .05로 하였고, 수집된 자료는 상용통계 프로그램인 윈도용 SPSS version 11.5를 이용하여 분석하였다.

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

(N=15)

일반적인 특성	실험군(n=7)	대조군(n=8)	Z-값
연령(세)	77.3(6.72) ^a	82.3(4.13)	-1.571
신장(cm)	145.6(7.66)	146.1(8.08)	-.116
체중(kg)	50(6.04)	45.5(8.75)	-1.158
엉덩관절 굽힘 가동범위(°)	97.1(10.74)/97.8(11.49) ^b	94.4(17)/95.6(13.21)	-.354/-.45
엉덩관절 펴기 가동범위(°)	2.8(2.67)/2.8(2.67)	3.7(3.53)/3.7(3.53)	-.456/-.456
발목관절 굽힘 가동범위(°)	7.1(6.36)/7.1(6.36)	5(2.67)/5(2.67)	-.553/-.553
발목관절 펴기 가동범위(°)	22.1(3.93)/22.1(3.93)	21.2(3.53)/21.2(3.53)	-.570/-.570
약물복용 개수	2.9	2.7	
한국판 간이 정신상태 검사	26.3	26.7	

^a평균(표준편차)

^b왼쪽/오른쪽

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

공운동에 참여한 그룹은 15명 중 7명으로 평균연령 77세, 평균신장은 145 cm, 평균체중은 50 kg이었다. 운동에 참여하지 않은 그룹은 8명으로 평균연령 82세, 평균신장은 146 cm, 평균체중은 45 kg이었다. 실험군과 대조군의 연령, 신장 및 체중, 그리고 엉덩관절과 발목관절의 가동범위에 유의한 차이가 없었다($p < .05$). 또한 현재 복용 중인 약물 개수와 한국판 간이 정신상태 검사도 각각 3개와 27점으로 실험군과 대조군의 차이가 없었다(표 1). 실험 중 실험군 2명 대조군 1명 총 3명의 대상자가 노환과 감기로 실험에서 배제되었다.

2. 공운동 전, 4주, 8주 후 TUG, Berg 균형척도, FIM의 변화 비교

공운동 전, 4주, 8주 후 TUG, Berg 균형척도, FIM 각각의 변화를 비교하였다. 공운동 전, 4주, 8주 후 TUG는 유의하게 감소하였으며($p < .001$), Berg 균형척도도 유의한 증가를 보였다($p < .005$). 그러나 FIM에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2).

표 2. 공운동 전, 4주, 8주 후 TUG, Berg 균형척도, FIM의 변화 비교

(N=15)

	실험군(n=7)				대조군(n=8)			
	운동 전	4주	8주	F-값	운동 전	4주	8주	F-값
TUG(초)	14.4(1.4) ^a	13.6(1.27)	12.1(1.57)	24**	14.6(2.82)	14.9(2.75)	15.2(2.87)	1.565
Berg 균형척도	45(7.07)	48(5.63)	50.7(3.35)	10.459*	41.9(8.58)	41.7(7.87)	40.7(8.28)	1.602
FIM	133(18.45)	139.4(18.22)	144.9(7.01)	3.588	141.2(6.73)	140.7(7.15)	140(6.84)	3.410

^a평균(표준편차)

* $p < .005$ ** $p < .001$

3. 공운동 전, 4주, 8주 후 각각 TUG, Berg 균형척도, FIM에서의 그룹별 비교

공운동 전, 4주, 8주 후의 공운동을 실시한 그룹과 공운동을 하지 않은 그룹을 각각 비교하였다. TUG 8주 후에서 실험군 평균값이 12.14초, 대조군 평균값 15.25초로 그룹간 유의한 차이가 있었다($p < .05$) (그림 1). 또한 Berg 균형척도 8주 후에서도 각각 50.71점, 40.75점으로 그룹간 유의한 차이가 있었다($p < .05$) (그림 2).

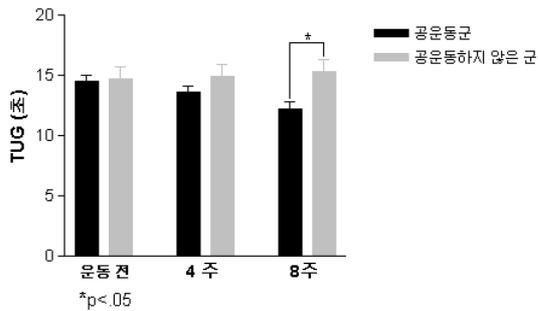


그림 1. TUG의 그룹별 비교

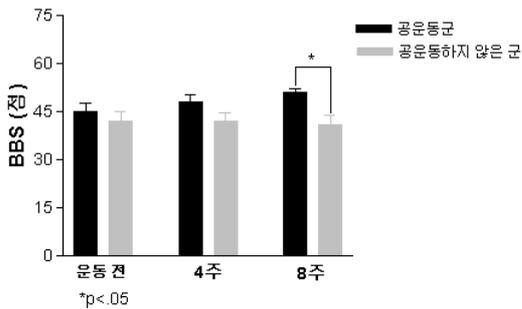


그림 2. Berg 균형척도의 그룹별 비교

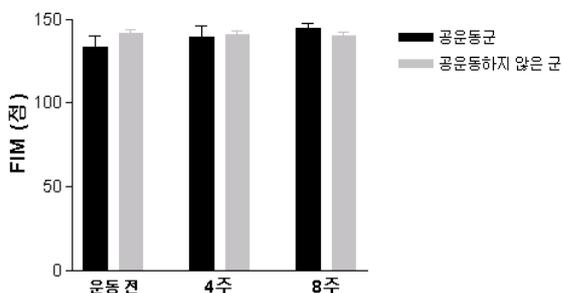


그림 3. FIM의 그룹별 비교

4. 공운동 시 TUG, Berg 균형척도, FIM의 반복측정된 일요인 분산분석

TUG, Berg 균형척도, FIM 각각에서 공운동 전, 4주, 8주 후 실험군과 대조군을 분석하였다. TUG, Berg 균형척도에서 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 그리고 TUG, Berg 균형척도, FIM 각각에서 집단간 상호작용이 유의하였다($p < .01$) (표 3).

IV. 고찰

근력약화, 느린 움직임, 그리고 조기 근피로 등의 신경근계 수행력 손상은 노인의 두드러진 특징이다. 이러한 변화로 노인들은 보행, 신체 들기, 자세균형유지, 그리고 넘어짐에서 회복 등에서 기능적인 제한을 가지며 이것은 일상생활 동작 수행에 어려움, 기능적인 의존, 그리고 장애를 유발한다(Kauffman, 1999).

신체는 휴식할 때(정적균형) 내지는 정상적으로 움직일 때(동적균형) 평형상태에 있으며, 균형은 동요가 생기면 적절한 궤도 밖으로 움직임이 나가지 못하도록 한다. 따라서 균형유지는 불안정한 힘과 안정된 힘 중간에서 평형을 만들어내려고 하는 동적인 과정이며, 다양한 감각계, 운동계 그리고 통합계의 상호작용에 의존한다. 안정성에 주로 기여하는 생리적인 요인에는 반응시간, 전정기능, 시각, 말초감각, 근육의 힘 등이 해당된다. 이 요인들의 기능은 고령과 함께 감소되고, 각 요인들의 손상은 넘어짐의 위험요인을 증가시키기에 충분하기 때문에 신경학적 요인이 경미할지라도 그 요인들이 결합된다면 넘어짐의 위험성은 증가된다(Guralnik 등, 1994; Mecagni 등, 2000; Odding, 1994; Wykman, 1989).

본 연구는 이러한 넘어짐의 위험이 증가되어 있는 노인을 대상으로 공을 이용한 동적 균형유지훈련을 실시하였을 때, 노인의 균형유지와 기능적 활동에 어떠한 효과가 있는지 알아보려고 하였다. 또한 노인의 넘어짐 혹은 넘어짐 위험요인을 경감시킬 수 있는 새로운 운동법임을 제시하고자 하였다.

일반적으로 운동은 근력과 유연성을 개선한다고 여겨진다. 노인을 대상으로 한 운동효과에 대한 연구를 통하여, 많은 연구자들은 운동이 근력을 의미 있게 증가시킨다는 것을 보고하였다(Brown과 Harrison, 1986; DeVries, 1972; Kauffman, 1985). Schoenfelder와 Rubenstein(2004)은 시설생활노인을 81명을 대상으로

표 3. 공운동 시 TUG, Berg 균형척도, FIM의 반복측정된 일요인 분산분석

반복요인	자유도	평방합	평방평균	F-값
TUG	2	5.272	2.636	5.833**
TUG×집단	2	16.117	8.058	17.831***
Berg 균형척도	2	40.153	20.077	5.661**
Berg 균형척도×집단	2	87.531	43.765	12.341***
FIM	2	210.994	105.497	3.274
FIM×집단	2	321.038	160.519	4.982*

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

발목관절의 근력강화운동과 보행 프로그램을 실시한 결과 균형과 넘어짐에 대한 두려움이 개선되었다고 보고하였다. Shumway-Cook 등(1997)은 재가노인을 대상으로 균형과 운동성 개선을 위한 다차원 운동을 실시한 결과 대상자들의 균형과 운동성이 개선되고 넘어짐이 감소하였다고 보고하였다. 많은 연구에서 노인을 대상으로 운동을 실시하였을 때 근력, 유연성, 균형, 운동성 등이 개선되어 일상생활 동작의 독립수행능력이나 기능적인 활동이 개선되었다고 보고하고 있음에도 불구하고 노인들에게 원활한 운동프로그램이 적용되지 못하고 있는 실정이다. 그 이유는 노인은 그들의 노화과정에 맞추어 선택적인 활동만을 하려는 경향이 두드러지기 때문이다. 또한 65세 이상 노인 50%가 넘어짐에 대한 두려움을 가지고 있기 때문에(Baloh 등, 1998) 능동적이고 기능적인 활동을 기피한다. 따라서 노인에게 적용되는 운동프로그램은 주로 지면에 신체가 닿아 안정감을 주는 운동, 저항도 유산소운동, 보행훈련 등이 된다.

일반적으로 노인은 다양한 만성질환으로 인하여 근력약화, 균형능력 감소, 유연성 감소, 그리고 운동성 감소 등의 퇴행성 변화가 동시에 발생한다. 그러한 노인을 대상으로 실시해야 하는 운동은 퇴행성 변화로 약화된 기능으로도 안전하고 편안하게 수행할 수 있는 운동이어야 한다. 공운동은 안정성과 동적인 운동성을 동시에 제공하는 운동으로, 자세배열(postural alignment)과 균형조절 그리고 특정 근육의 근력강화에 유용하다(Carmeli, 2003). 따라서 공운동은 노인에게 아주 적합한 운동이라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 공운동이 노인의 균형과 기능적 활동에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 다섯 가지 유형으로 이루어진 공운동을 8주 동안 실시하여 실험군

과 대조군을 비교하였다. 실험군과 대조군은 모두 실험 전, 4주, 8주의 3회 측정을 실시하였는데, 측정도구는 Berg 균형척도, TUG, FIM을 이용하였다. TUG는 노인 뿐만 아니라 뇌졸중, 파킨슨병, 관절염질환이 있는 환자 에게도 널리 적용되는 도구이며(Morris, 2001), Carmeli 등(2003)도 공운동 실시 후 균형을 평가하기 위하여 TUG를 사용하였다. Berg 균형척도는 본래 노인 뇌졸중 환자를 평가하기 위하여 만들어진 도구로써 회복의 민감한 측정을 보여주고 있다. 또한 노인의 넘어짐을 예견하는데 이용되며 물리치료를 받고 있는 환자의 치료효과를 평가하는데도 이용된다(Berg 등, 1992; Hatch 등, 2003). FIM은 일상생활 동작검사와 더불어 가장 일반적으로 사용되는 기능적인 평가도구로써 국내에서는 주로 뇌졸중 환자의 입·퇴원을 결정하는 도구로 이용되고 있다.

본 연구결과에서 실험군은 대조군과 비교하여 공운동 전, 4주, 8주 후 TUG가 유의하게 감소되었고, Berg 균형척도도 유의한 증가를 보였지만 FIM은 유의한 차이를 보이지 않았다. FIM은 주로 일상생활 동작의 독립수행이 불가능한 상태로 입원 중인 환자가 치료과정을 거쳐 퇴원의 여부를 결정하기 위하여 일상생활 동작의 독립수행능력을 평가하는 도구이다. 본 연구의 대상자들은 최소 5 m 이상을 쉬지 않고 독립보행 할 수 있는 자로 선정하였기 때문에, 실험 전 이미 일상생활 동작의 독립수행능력이 원활한 상태였다. 따라서 FIM이 대상자의 실험 전·후 기능적인 활동을 평가하는데 있어서 변별력이 떨어졌기 때문에 유의한 차이가 없었다고 생각된다.

본 연구의 결과로 공운동은 노인의 동적 균형유지를 향상시키며, 노인의 넘어짐이나 넘어짐 위험요인을 경

감시될 수 있는 유용한 운동 프로그램임을 제시한다. 최근 들어 공운동은 운동선수들의 근력 강화에 사용되기도 하고, 에어로빅, 헬스, 레크리에이션 등 여러 분야에서 활용되고 있다(이은영 등, 2003). 하지만 물리치료 분야에서는 공을 이용한 치료가 중추신경계 손상환자에 국한되어 있다. 앞으로는 더욱 폭넓은 질환 혹은 장애를 대상으로 공운동을 실시하고 또 그에 대한 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 공을 이용한 동적 균형유지훈련이 노인의 균형유지와 기능적 활동에 미치는 효과를 알아보고, 노인의 넘어짐 혹은 넘어짐 위험요인을 경감시킬 수 있는 새로운 운동법을 제시하고자 하였다. 연구대상자는 강원도 원주시에 소재하는 노인요양원에 있는 여성노인 15명을 대상으로 실시하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 공운동 전, 4주, 8주 후 TUG는 유의하게 감소하였으며($p<.001$), Berg 균형척도도 유의하게 증가하였다($p<.005$). 그러나 FIM에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. TUG 8주 후에서 실험군 평균값이 12.14초, 대조군 평균값 15.25초로 그룹간 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 또한 Berg 균형척도 8주 후에서도 각각 50.71점, 40.75점으로 그룹간 유의한 차이가 있었다($p<.05$).
3. TUG, Berg 균형척도, FIM에서 공운동 전, 4주, 8주 후 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 그리고 TUG, Berg 균형척도, FIM 각각에서 집단간 상호작용이 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

본 연구는 대상자 수의 부족으로 일반화의 어려움이 있었지만 향후 연구에서는 보다 많은 수를 대상으로 하여 넘어짐에 대한 공운동의 다양한 효과를 입증하는데 역점을 두었으면 한다.

인용문헌

이은영, 방요순, 고자경. 만성 요통환자의 치료를 위한 Gymnastic Ball 운동의 효과. 한국전문물리치료학

회지. 2004;10(3):109-126.

이현주. 노인에서 Berg 균형척도, 보행변수, 그리고 넘어짐과의 관계. 연세대 대학원, 석사학위논문, 2002.

Berg KO, Maki BE, Williams JL, et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil. 1992;73:1073-1080.

Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JL, et al. Measuring balance in the elderly validation of an instrument. Can J Public Health. 1992;s2:s7-s11.

Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg balance test to predict falls in elderly persons. Phys Ther. 1996;76:576-585.

Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, et al. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. Phys Ther. 2003;83:328-339.

Carmeli E, Shmuel Bar-Chad, Meir Lotan, et al. Five clinical tests to assess balance following ball exercises and treadmill training in adult persons with intellectual disability. J Gerontol Med Sci. 2003;58A:767-772.

Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. Phys Ther. 2003;83:1072-1079.

Lewis CL, Moutoux M, Slaughter M, et al. Characteristics of individuals who fell while receiving home health services. Phys Ther. 2004;84:23-32.

Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. Phys Ther. 2003;83:237-252.

Mills EM. The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. Nursing Research. 1994;43(4):207-211.

Mori A. Electromyographic activity of selected trunk muscles during stabilization exercises using a gym ball. Electromyogr clin neurophysiol. 2004;44:57-64.

Podsiadlo D, Richardson S. The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly

- persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-148.
- Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: An illustration using the Berg Balance Test. *Phys Ther.* 1999;79:939-948.
- Schoenfelder DP, Rubenstein LM. An Exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Applied Nursing Research.* 2004;17:21-31.
- Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys Ther.* 2000;80:896-903.
- Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997;77:812-819.
- Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, et al. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997;77:46-57.
- Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82:128-137.