

고령자의 신체기능이 균형제어에 미치는 영향

이경순

동주대학교 물리치료과

Effects of Balance Control on Physical Performance of Elderly Women

Kyung-Soon Lee

Dept. of physical therapy, Dongju College University

Background The purpose of this study was to investigate the effects of balance control on physical performance of elderly women. **Methods** 56 healthy individuals(18 elderly group, 18 elderly exercise group, 18 young group) were participated this study. Elderly women aged 65 to 75 years and young women aged 20 to 25 years participated in this study. Subjects were measured physical functional test(ankle joint ROM, SPPB, BBS TUG). All the data were expressed means and standard deviation by using SPSS package program with a significance level of 0.05. **Results** Elderly women of ankle ROM were showed significant decreased than young women. 20s and elderly exercise groups of SPPB score were showed significant higher than elderly group. BBS point was showed a significant more decreased in elderly women group than 20s and elderly exercise groups. Elderly and elderly exercise groups of TUG time were showed a significant more increased than 20s group. Score of physical performance showed significant correlated between physical performance and balance parameters were observed. **Conclusion** The study has shown that balance control was effected from health condition of elderly exercise group.

Key words ROM, SPPB, BBS, TUG

책임 저자 이경순, soonks68@hanmail.net

논문 접수일 2012년 9월 15일

수정 접수일 2012년 10월 5일

게재 승인일 2012년 10월 20일

1. 서론

중추신경계는 공간에서 인체위치를 결정하기 전 신체 감각수용 기로부터 입력된 정보를 분석 및 조합해야 한다. 시각, 전정계, 체성감각 입력을 통해 무게중심 이동을 감지하고, 이러한 감각 회로망은 주위환경과 신체분절 위치에 대한 정보와 기저면 특징을 감지한다(Pollock et al., 2000; Shumway-Cook & Woollacott, 2001).

자세제어는 정적 또는 동적 환경에서 신체 평형을 방해하는 힘에 대한 반응으로, 신체 각 분절을 유지하는 능력이며, 안정성에 기여하는 요소로 신체 불균형을 방지한다(Kendall, McCreary, Provanance, Rodgers & Romani, 2005; Winter, 1995).

자세제어전략은 기저면의 특성, 즉 경도(hardness), 마찰력(friction), 넓이(extent), 경사(slope)에 따라 차이가 나며, 주어진 조건이나 환경특성의 상호작용 영향을 받는다(Kim, Nussbaum & Madigan, 2008; Shumway-Cook & Horak, 1990; Winter, 1995).

자세제어체계는 주어진 과제나 환경변화에 따라 감각운동시

스템을 적절하게 제어하기 위한 적응성 자세제어(adaptive postural control), 외력, 무게중점 변위, 기저면의 이동으로 인한 반응성 자세제어(reactive postural control), 내적으로 발생된 불안정된 힘이 신체에 가했을 때 일어나는 예측성 자세제어(proactive postural control)로 작용한다(Horak, Henry & Shumway-Cook, 1997; Pollock et al., 2000).

자세제어에 고령자와 젊은 사람 모두 예견된 동요의 충격을 최소화하기 위해 예측성 자세제어전략을 사용하는데 고령자는 동요가 심할 경우 자세제어에 젊은 사람보다 자동적 반응들이 불충분하여 예견된 동요에 대해 최소의 예측성 자세제어전략을 사용한다(Laessoe & Voigt, 2008).

인간은 균형유지를 위해 자세전략을 협력적으로 사용하는데 전략은 동작수행에 필요한 근수축 활동뿐만 아니라 외부 자극에 대한 반응동작과 관련된 감각기관과 상호작용을 포함한다(Kluzik, Horak & Peterka, 2007; Pollock et al., 2000). 일반적으로 노화는 체력저하 및 전반적인 신체기능 저하를 불러오므로써 고령자들의 경우 고유수용성감각이 감소하고 근력이 약해지며 외부변화에 따른 반사 능력이 감소해 낙상위험이

증가한다(Gauchard et al., 2003; Hatzitak, Amiridis & Arabatzi, 2005). 이러한 변화는 중추신경계 질환을 가진 노인 환자들의 재활에 위험요인으로 작용하며 기능적 회복을 지연시키는 요인으로 작용한다.

노화가 진행되면서 근골격계 요소에서 근력, 관절가동범위, 유연성의 제한은 정상적인 자세제어를 어렵게 한다(Shumway-Cook & Horak, 1990). 고령자의 낙상에 관련된 공통적인 위험요소는 근육약화, 낙상경험, 보행문제, 불안정한 자세, 보조장치 사용, 평형성결핍, 시각결핍, 지각손상, 일상생활활동문제, 관절염, 80세 이상일 때 등으로 구분된다(American Geriatric Society, British Geriatric Society & American Academy of Osteopaedic Surgeons, 2001).

노화에 따라 가장 두드러진 기능은 신체기능저하이며, 이러한 기능저하는 일상생활에 중요한 요인이다. 고령자 신체기능검사에 사용되는 방법으로 일상생활활동과 관련이 있거나 예측가능한 기능을 평가하며(Brown & Sinacore, 2005; Lusardi et al., 2004), 고령자들에게 전반적인 체력향상보다는 장애를 예방하기 위한 체력, 즉 기능체력 관리가 중요하다(신경균, 2005; 이경순, 2009; 조비룡, 2003).

최근 고령화에 따른 중추신경계 질환으로 물리치료를 필요로 하는 환자들이 늘어나면서 환자들의 치료에 앞서 기능훈련을 위해 균형능력에 대한 평가는 중요시 된다. 물리치료사는 환자들의 균형능력에 따라 정적, 동적 균형훈련을 통해 낙상을 예방하고 기능적인 독립생활을 회복하기 위해서 중추신경계환자들의 기능훈련 시 균형평가에 대한 기준을 제시할 필요성이 강조된다.

이에 본 연구는 여성고령자들의 신체기능이 균형능력에 미치는 상관관계를 알아보고 재활치료 시 현장에서 적용할 수 있는 방법을 모색하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

연구대상은 B광역시 실버대학 프로그램에 참여하는 65세 이상 여성고령자 18명과 프로그램에 참여하지 않는 노인여성 18명, 20대 여자 대학생 18명을 대상으로 하였다. 실버대학 프로그램 참여자는 4주 이상 프로그램에 참여하고 있는 자로 선정했으며 주 3회 이상 하루 45분 이상 신체활동, 즉 고전무용, 요가, 볼과 밴드운동, 체력운동 프로그램에 참여하는 대상자로 선정하였다. 일반 노인여성군은 주기적 운동 및 프로그램에 참여하지 않으며 가사활동 등 일상생활활동을 독립적으로 수행하는 대상자로 하였다. 20대 여성은 주기적 운동프로그램에 참여하지 않는 자로 하였다. 여성고령자는 임상적 범위 내에서 관절 고유수용기에 영향을 미치는 발목관절, 무릎관절, 엉덩관절에 인공관절 수술 경험이 없는 자, 노인성 어지럼(vertigo in the elderly)으로 약물을 복용하지 않는 고령자, 한국판 간이 인지기능 검사(K-MMSE)에서 25점 이상 득점한 자로 피험자 선별검사에 만족하는 자로 하였다.

각 피험자에게 연구취지를 설명하고 실험참가 동의를 받았으며 이들의 신체적 특성은 표 1과 같다

2. 실험 방법

1) 고령자 신체기능검사

균형에 관련된 고령자들의 신체기능검사는 D대학 물리치료과 운동치료실에서 이루어졌으며, 측정항목에 관한 사전교육을 철저히 받은 물리치료과 3학년 재학생 20명이 충분한 실습을 마친 후 측정하였다. 피험자들에게 실험동작을 충분히 설명한 후, 실험보조자의 시범을 보고 따라하게 하여 실험동작을 완전히 숙지시켰다.

고령자 신체기능검사 항목은 발목관절 ROM, SPPB (short physical performance battery), BBS (Berg balance scale), TUG (timed up and go)로 실시하였다(이경순, 2009).

표 1. 실험대상자 신체적 특성

구분	노인군(n=18)	노인운동군(n=18)	20대군(n=18)
나이(year)	72.44±2.43	70.94±3.70	20.89±0.76
키(cm)	153.40±5.26	157.67±4.67	161.11±4.74
몸무게(kg)	57.22±5.04	57.69±5.92	51.44±5.90
발길이(mm)	228.33±8.74	232.78±7.71	231.33±11.05
K-MMSE(score)	27.60±0.52	28.10±0.23	30.00±0.00

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

K-MMSE: Korea-mini mental state examination

(1) SPPB (short physical performance battery)

SPPB는 하지기능을 평가하는 수행검사로 직립균형검사, 보행 속도, 의자에서 일어나기 3가지 항목으로 각 과제마다 수행가능 0점, 수행차이에 따라 1점에서 4점까지 점수를 부여해 각 과제당 4점씩 모두 성공했을 경우 12점 만점으로 한다.

① 직립균형 검사(standing balance test)

직립균형 검사는 양발자세(side by side stance), 한쪽 뒤통치 옆 부분이 다른 발 엄지발가락에 닿기(semi tandem stance), 한쪽 뒤통치를 다른 발 엄지발가락 끝에 위치(tandem stance)를 10초 이상 유지를 평가한다.

side by side stance와 semi tandem stance를 10초 이상 각각 1점, tandem stance는 3~9초 1점, 10초 이상 2점을 주어 만점을 4점으로 한다.

② 보행속도 검사(gait velocity test)

보행속도는 4 m를 걷는데 걸리는 시간으로 2번 수행하여 빠른 시간을 기준으로 한다. 수행가능 0점, 8.7초 초과 1점, 6.21~8.7초 2점, 4.82~6.20초 3점, 4.82초 미만 4점으로 한다.

③ 의자일어나기 검사(repeated chair stands)

의자일어나기 검사는 하지근력 검사로 손을 가슴에 팔짱을 낀 자세로 5회 일어서기를 반복하는 시간을 초(s)로 평가한다. 5회 반복 수행을 못하거나 60초 이상 0점, 16.7초 이상 1점, 13.70~16.69초 2점, 11.20~13.69초 3점, 11.19초 이하 4점으로 평가한다.

(2) BBS (Berg balance scale)

Berg 균형척도는 14개 항목으로 앉기, 서기, 자세변화의 3개 영역을 최소 0점에서 최고 4점을 적용하여 총 56점 만점으로 이루어진 평가도구이다. Berg 균형검사는 고령자낙상 예측평가로 유용하며 41~56점 사이는 낙상위험이 낮은 저위험군, 21~40점 중간, 0~20점 고위험군으로 구분된다(Lusardi et al., 2004; Steffen et al., 2002).

(3) TUG (timed up and go)

TUG는 기본적인 동적균형 및 이동능력을 짧은 시간동안 쉽게 측정할 수 있는 검사로 팔걸이가 있는 의자에 앉아 신호와 함께 일어서서 3 m 전방 목표물 주위를 될 수 있는 한 빨리 돌아와 다시 의자에 앉는 시간을 측정하는 방법이다. 바닥에 테이프를 이용하여 보행하는 거리와 반환점을 표시하고, 검사자는 피험자에게 의자에서 일어나서 테이프가 부착된 반환점까지 걸어가서 다시 되돌아와 의자에 앉는 과정을 초로 측정한다(Bohannon, 2006; Lusardi et al., 2004).

(4) 보행 분석

4 m 보행검사에서 보행속도 및 거리 오차를 최소화하기 위해 GAITRite system (CIR Systems Inc. Clifton, NJ 07012, USA)을 사용하였다. GAITRite는 길이 8.3 m, 폭 0.89 m인 전자식 보행판으로, 직경 1 cm의 13,824개의 센서가 1.27 cm마다 보행판을 따라 수직으로 배열되어 정보를 수집하였다. GAITRite는 보행시 피험자 발에 의한 부하를 초당 80 Hz의 표본율(sampling rate)로 수집하여, GAITRite GOLD, Version 3.2b 소프트웨어로 처리하였다.

3. 자료 처리

이 연구 결과 처리는 SPSS 12.0을 이용하여 측정항목의 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다. 그룹에 따른 차이를 검정하기 위하여 일원변량분석(One-way ANOVA)을 하였으며, 자세동요 변인 상호간의 관련성은 Pearson의 상관분석(correlation analysis)을 실시하였다. 사후검증으로 Duncan 검증을 실시하였다. 각 항목별 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 여성 고령자의 신체기능 검사

노인군, 노인운동군과 20대군과의 신체기능검사는 표 2와 같다. 균형능력에 작용하는 발목관절 가동범위에서 발등굽힘과 발바닥굽힘 그리고 안쪽변짐과 가쪽변짐 각도는 20대여성군이 노인군과 노인운동군보다 유의하게 크게 나타났다($p<.05$).

SPPB 점수는 12점 만점에 20대군과 노인운동군이 일반 노인군보다 유의하게 높은 득점을 보였다($p<.05$).

BBS점수는 56점 만점에 20대군, 노인운동군, 일반노인군으로 그룹 간 유의하게 차이가 나타났다($p<.05$).

TUG에서는 노인군과 노인운동군이 20대보다 시간이 유의하게 길게 나타났다($p<.05$). 의자에서 5회 일어나기 시간은 노인군, 노인운동군, 20대 순으로 노인군의 시간이 가장 길게 나타났다($p<.05$). 4 m 걷기에 걸리는 시간에서도 노인군이 노인운동군과 20대보다 시간이 가장 길게 나타났다($p<.05$). 유연성을 위한 기능적 팔뚝기 동작에서는 20대, 노인운동군, 노인군 순으로 20대가 가장 길게 나타났다($p<.05$).

2. 여성 고령자의 신체기능 상관관계 분석

여성고령자들의 신체기능 상관분석은 표 3과 같다.

나이는 체중과 양의 상관성이 나타났으며($r=.465, p<.01$), 발등굽힘($r=-.554, p<.01$), 발바닥굽힘($r=-.611, p<.01$), 안쪽변짐($r=-.564, p<.01$), 가쪽변짐($r=-.375, p<.01$) 각도는 나이가 많

표 2. 신체기능검사

	노인군 (n=18)	노인운동군 (n=18)	20대군 (n=18)	F	p	Duncan
발등굽힘(°)	12.56±6.72	13.61±8.04	21.89±4.54	10.820	.000	C>B,A
발바닥굽힘(°)	39.17±8.38	41.16±7.91	53.22±9.12	14.454	.000	C>B,A
안쪽번짐(°)	13.22±5.11	15.94±6.05	23.55±7.89	12.384	.000	C>B,A
가쪽번짐(°)	9.00±5.29	10.83±6.47	15.11±5.32	5.425	.007	C>B,A
SPPB(score)	11.11±0.75	11.64±0.70	12.00±0.00	10.203	.000	C,B>A
BBS(score)	52.89±1.64	54.50±0.92	55.78±0.43	30.350	.000	C>B>A
TUG(s)	9.74±2.28	9.49±1.72	6.69±0.54	18.249	.000	A,B>C
의자에서일어나기(s)	11.58±2.57	10.03±2.07	8.53±0.73	10.992	.000	A>B>C
4m 보행속도(s)	3.77±0.41	3.41±0.45	2.98±0.37	17.455	.000	A>B>C
팔뚝기(cm)	14.10±7.35	19.47±6.84	34.89±5.85	46.573	.000	C>B>A

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001
 BBS: Berg balance scale; SPPB: short physical performance battery; TUG: timed up and go
 A; 노인군, B; 노인운동군, C; 20대군

표 3. 여성고령자의 신체기능 Pearson's 상관분석

구분	나이	체중	발등굽힘	발바닥 굽힘	안쪽번짐	가쪽번짐	SPPB	BBS	TUG	일어 나기	보행	팔뚝기
나이	1											
체중	.465**	1										
발등굽힘	-.554**	-.419**	1									
발바닥 굽힘	-.611**	-.278*	.291*	1								
안쪽번짐	-.564**	-.133	.414**	.451**	1							
가쪽번짐	-.375**	-.128	.351**	.514**	.456**	1						
SPPB	-.460**	-.136	.473**	.104	.284*	.239	1					
BBS	-.656**	-.258	.246	.396**	.322*	.137	.585**	1				
TUG	.674**	.350**	-.759**	-.295*	-.386**	-.142	-.549**	-.437**	1			
일어나기	.518**	.167	-.533**	-.243	-.365**	-.346*	-.909**	-.612**	.638**	1		
보행	.583**	.096	-.102	-.406**	-.118	-.129	-.404**	-.661**	.298*	.398**	1	
팔뚝기	-.797**	-.437**	.557**	.435**	.514**	.295*	.668**	.659**	-.622**	-.650**	-.647**	1

*p<.05, **p<.01

을수록 가동범위는 작아지는 음의 상관관계를 보였다. SPPB (r=-.460, p<.01)와 BBS(r=-.656, p<.01)에서는 나이가 많을수록 점수가 떨어지는 음의 상관관계를 보였다. TUG(r=.674, p<.01), 의자에서 5회 일어나기 시간(r=.518, p<.01)과 4 m 보행시간(r=.583, p<.01)은 나이가 많을수록 수행시간이 길게 나타났다. 기능적 팔뚝기(r=-.797, p<.01)는 음의 상관관계로 나이가 많을수록 유연성이 떨어지는 것을 볼 수 있다.

체중과의 상관관계를 살펴보면 체중이 높을수록 발목관절 가동범위, 즉 발등굽힘(r=-.419, p<.01), 발바닥굽힘(r=-.278, p<.05)이 작아지는 음의 상관관계를 보이며 안쪽번짐과 가쪽번짐은 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.

체중과 TUG(r=.350, p<.01)에서는 양의 상관관계, 팔뚝기(r=-.437, p<.01)는 음의 상관관계가 나타났다.

발등굽힘 각도는 각도가 클수록 발바닥굽힘(r=.291, p<.05), 안쪽번짐(r=.414, p<.01), 가쪽번짐(r=.351, p<.01)이 커지는 양의 상관관계가 나타났다. 발등굽힘 가동범위가 좋을수록 SPPB (r=.473, p<.01)점수가 높게 나타나며, 발등굽힘 각도가 클수록 TUG(r=-.759, p<.01)와 의자에서 5회 일어나기(r=-.533, p<.01) 수행시간을 단축시킨다. 팔뚝기(r=.557, p<.01)는 발등굽힘 각도와 양의 상관관계가 나타났다.

발바닥굽힘 각도에서는 발등굽힘과 유사한 패턴을 보이며 안쪽번짐(r=.451, p<.01), 가쪽번짐(r=.514, p<.01), BBS(r=.396,

$p < .01$), TUG($r = -.295$, $p < .05$), 팔뚝기($r = .435$, $p < .01$)와 상관관계가 나타나며, 차이점은 발바닥굽힘 각도가 클수록 보행시간($r = -.406$, $p < .01$)이 짧아지는 음의 상관관계가 나타났다.

안쪽변짐 각도는 가쪽변짐($r = .456$, $p < .01$), SPPB($r = .284$, $p < .05$), BBS($r = .322$, $p < .05$), TUG($r = -.386$, $p < .01$), 의자에서 일어나기($r = -.365$, $p < .01$), 팔뚝기($r = .514$, $p < .01$)와 유의한 상관관계가 나타났다.

가쪽변짐은 의자에서 일어나기($r = -.346$, $p < .05$), 팔뚝기($r = .295$, $p < .05$)와 상관관계가 나타났다. SPPB는 BBS($r = .585$, $p < .01$), TUG($r = -.549$, $p < .01$), 의자에서 일어나기($r = -.909$, $p < .01$), 보행($r = -.404$, $p < .01$), 팔뚝기($r = .668$, $p < .01$)와 유의한 상관관계가 나타났다.

BBS는 TUG($r = -.437$, $p < .01$), 의자에서 일어나기($r = -.612$, $p < .01$), 보행($r = -.661$, $p < .01$), 팔뚝기($r = .659$, $p < .01$)와 상관관계가 나타났다. TUG는 의자에서 일어나기($r = .638$, $p < .01$), 보행($r = .298$, $p < .05$), 팔뚝기($r = -.622$, $p < .01$)와 상관관계가 나타났다. 의자에서 5회 일어나기 시간은 보행($r = .398$, $p < .01$), 팔뚝기($r = -.650$, $p < .01$)와 상관관계가 나타났다. 보행은 팔뚝기($r = -.647$, $p < .01$)와 음의 상관관계가 나타났다.

IV. 논의

노화 및 신체활동 부족으로 나타나는 두드러진 기능은 신체기능이며 이러한 기능저하는 독립적인 일상생활 활동에 많은 영향을 미치므로 고령자는 전반적인 체력향상보다는 장애를 예방하기 위한 체력 또는 신체기능 관리가 필요하다(조비룽, 2003; Guralnik, Ferruci & Simonsick, 1995).

Lusardi et al.(2004)은 고령자균형과 관련된 신체기능검사로서 BBS, SPPB, TUG, 보행속도, 의자에서 일어서기 등 정적 및 동적균형능력 평가를 통하여 낙상예측지수로 사용하였다(이경순, 2009).

SPPB는 하지기능을 평가하는 것으로 노인성 질환으로 가동성 상실을 예측하는 데 사용된다(McDermtt et al., 2007; Ostir, Ottenbacher, Fried & Guralnik, 2007). SPPB는 미국국립노화연구소(national institute of aging)가 채택한 기준에 알려진 고령자신체기능검사 방법 중 쉽게 측정할 수 있는 하지기능의 객관적 평가로(신경균, 2005; 조비룽, 2003) 기능이 저하되어 장기요양소에 입원될 가능성이 있는 사람들의 장애위험성과 연관(Guralnik et al., 1994)이 있으며 SPPB 점수 차이가 기능저하와 장애를 예측할 수 있다고 보고하였다(Guralnik et al., 1995; McDermtt et al., 2007; Ostir et al., 2007; Ralnik, Simonsick & Ferrucci, 1994).

본 연구에서 신체활동을 주기적으로 참여하는 노인들은 일반 노인들에 비해 기능수행능력이 좋게 나타났다. 고령자들의 지속적인 신체활동은 노화에 따른 하지근력 약화를 감소시킬 수 있으며 이것은 자세제어와 낙상에 영향을 미칠 것이라 사료된다(이경순, 2011, 2012). 주기적으로 운동에 참여하는 노인 과 일상생활만 수행하는 노인들과 차이를 통해 운동수행이 신체기능을 유지시키거나 노화에 따른 기능 감소를 최소화시킬 수 있다고 사료된다.

조비룽(2003)은 SPPB 검사에서 편리와 타당성을 고려할 때 3가지 평가방법 중 단독검사로 보행속도를 고령자 평가로 권장했다. 보행능력 중 가장 기능적인 능력이 보행속도로 고령자들이 젊은 사람들과 비교했을 때 유의한 감소를 보인다(이경순, 2007). 본 연구에서도 젊은 여성과 고령자 여성들과의 보행 속도 차이가 유의하게 나타나며 노인운동군이 일반노인군보다 보행시간이 유의하게 단축되어 노인에서 신체활동 및 운동의 중요성이 강조된다.

BBS는 일상생활에서 수행되는 14개의 기능적인 과제로 구성된 균형능력 평가도구로 재검사 신뢰도와 측정자간 신뢰도가 높음($r = .95$) 평가도구로(O'Sullivan & Schmitz, 2000) 측정이 쉽고 경제적이며 기능적 해석은 가능하다. Lusardi et al.(2004)는 BBS 점수에서 60~69세 54.6±0.5점, 70~79세 51.6±2.6점으로 노인들의 점수를 나타내며 41~56점은 낙상위험이 낮고, 20점 이하는 낙상위험이 아주 높은 상태로 간주하였다. 본 연구에서는 모두 50점 이상의 점수를 받아 낙상 위험요인이 낮게 나타났다. 하지만 노인운동군이 일반 노인군보다 높은 점수를 보여 노인들에게서 균형유지를 위해서도 운동의 중요성이 강조된다.

본 연구에서 노인운동군이 일반노인군보다 높은 점수를 보여 균형능력 향상을 위해서도 지속적인 운동프로그램 또는 신체활동 프로그램 참여가 권장된다.

Lusardi et al.(2004)의 연구에서 TUG는 60~69세는 8.1±0.9 s, 70~79세는 8.5±2.8 s로, Steffen et al. (2002)의 연구는 60~69세는 8.00±2.00 s, 70~79세는 9.00±2.00 s로 보고하여 본 연구 여성고령자들 8.56±1.42 s와 유사한 경향을 나타냈다. 선행연구에서 여성고령자들이 TUG가 13.5 s 이상일 때 낙상 고위험군으로 분류한다(Bohannon, 2006; Lusardi et al., 2004; Steffen et al., 2002).

Podsiadlo & Richardson (1991)는 TUG 검사는 신뢰도와 측정자간 신뢰도($r = .99$)가 매우 높아 단독 측정항목으로 이용 가능하며 고령자들의 균형검사에 권장했다.

신체기능에 대한 상관분석을 통해 나이는 관절가동범위를 감소시키거나, 신체 기능적 활동 수행을 감소시키는 것을 알 수 있으며, 발목관절의 가동범위가 균형유지를 위한 신체의 기능수행에 긍정적 영향을 미침을 알 수 있다. 물리치료영역에서 사

용하는 고령자 및 장애에 대한 기능검사는 객관적 정보를 통해 문제점을 파악하고 치료계획을 수립할 수 있는 중요한 자료이다. 그러므로 균형과 관련된 BBS, SPPB, TUG, 발목관절가동범위 등을 통한 신체기능검사와 상관관계를 통해 임상 및 현장에서 재활프로그램에 유용하게 사용할 수 있다고 사료된다.

V. 결론

본 연구는 여성고령자의 신체기능이 균형능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 20대 여성, 노인운동군과 일반노인군을 대상으로 신체기능 검사를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발목관절 가동성은 20대 여성이 노인운동군과 일반 노인여성보다 가동성이 유의하게 크게 나타났다.
 2. SPPB에서는 20대와 노인운동군의 점수가 일반 노인군보다 유의하게 높게 나타났다.
 3. BBS 검사에서는 20대, 노인운동군, 노인군순으로 노인군이 점수가 다른 군에 비해 유의하게 낮게 나타났다.
 4. TUG에서는 노인군과 노인운동군이 20대보다 수행시간이 길게 나타났다.
 5. 보행속도에서는 노인군이 노인운동군과 20대보다 가장 느리게 나타났다.
 6. 신체기능의 상관분석에서 나이는 균형유지에 필요한 발목관절 가동범위와는 음의 상관관계를 신체기능 및 균형 유지 능력과는 음의 상관관계가 나타났다.
 7. 발목관절 가동범위는 신체기능수행에 SPPB와 BBS 점수와는 양의 상관관계, TUG, 일어나기 시간과 보행시간에는 음의 상관관계가 나타났다.
- 위의 결론을 통해 노인은 고령화에 따라 신체기능 능력이 감소하기 때문에 규칙적인 신체활동 참여가 신체기능 저하 및 문제점을 예방하는데 영향을 미칠 수 있다.

참고문헌

1. 신경균(2005). 일차선별평가의 방법과 기술. 가정의학회지, 26(4), 296~299.
2. 이경순(2012). 노인여성의 정적직립자세에서 지면반력 주파수 분석. 대한물리치료과학회지, 19(1), 63~69.
3. 이경순(2009). 정적직립자세에서 여성고령자의 COP와 BBS, SPPB, TUG와의 상관관계연구. 한국운동역학회지, 19(3), 529~538.
4. 이경순(2007). 20대와 60대 남녀의 시공간적 보행 변수 분석. 한국여성체육학회지, 21(4), 55~66.
5. 조비룡(2003). 허약한 고령자의 신체기능평가. 가정의학회지,

- 24(10), 161~165.
6. American Geriatric Society, British Geriatric Society, & American Academy of Orthopaedic Surgeons(2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatric Society*, 49, 664~672.
7. Bohannon, R. W. (2006). Reference values for the timed up and go test: A descriptive meta analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 29(2), 64~68.
8. Brown, M., & Sinacore, D. R.(2005). Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty. *Journal Gerontol*, 55, 350~355.
9. Gauchard, G. C., Gangloff, P., Jeanel, C., & Perrin, P. P. (2003). Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. *Neuroscience Research*, 45(4), 409~417.
10. Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Simonsick, E. M. (1995). Lower extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. *N Engl Journal Medicion*, 332, 556~561.
11. Hatzitak, V., Amiridis, I. G., & Arabatzi, F. (2005). Aging effects of postural responses to self-imposed balance perturbations. *Gait & Posture*, 22, 250~257.
12. Horak, F. B., Henry, S. M., & Shumway-Cook, A. (1997). Postural perturbation: New insights for treatment of balance disorders. *Physical Therapy*, 77, 517~533.
13. Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Muscles testing and function with posture and pain*. 5th ed. Philadelphia Lippincott: Williams & Wilkins Inc.
14. Kim, S. W., Nussbaum, M. A., & Madigan, M. L. (2008). Direct parameterization of postural stability during quiet upright stance: Effect of age and altered sensory condition. *Journal of Biomechanics*, 41, 406~411.
15. Kluzik, J., Horak, F. B., & Peterka, R. J. (2007). Postural after-effects of stepping on an inclined surface. *Neuroscience Letters*, 413, 93~98.
16. Laessoc, U., & Voigt, M. (2008). Anticipatory postural control strategies related to predictive perturbation. *Gait & Posture*, 28, 62~68.
17. Lusardi, M. M., Pellecchia, G. L., & Schulman, M. (2004). Functional performance in community living older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 26(3), 14~22.
18. McDermtt, M. M., Guralnik, J. M., Tian, L., Ferrucci, L., Liu, K., Liao, Y. & Crique, M. H. (2007). Baseline functional performance predicts the rate of mobility loss

- in persons with peripheral arterial disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 50(10), 974~982.
19. Masani, K., Vette, A., Kouzaki, M., Kanehisa, H., Fukunaga, T., & Popovic, M. (2007). Larger center of pressure minus center of gravity in elderly induces larger body acceleration during quiet standing. *Neuroscience Letters*, 422, 202~206.
 20. Ostir, G. V., Ottenbacher, K. J., Fried, L. P., & Guralnik, J. M. (2007). The effect of depressive symptoms on the association between functional status and social participation. *Social Indication Research*, 80(2), 379~392.
 21. O'Sullivan, S. B., & Schmitz, T. J. (2000). *Physical rehabilitation: Assessment and treatment*. 4th ed. Philadelphia: FA Davis Inc.
 22. Pollock, A. S., Durward, B. R., & Rowe, P. J. (2000). What is balance. *Clinical Rehabilitation*, 14, 402~406.
 23. Podsiadlo, D., & Richardson, D. (1991). The timed 'Up & Go' : A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of American Geriatric Society*, 2, 142~148.
 24. Ralnik, J. M., Simonsick, E. M., & Ferrucci, L. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home placement. *Journal Gerontol*, 49, M85~94.
 25. Steffen, T. M., Hacker, T. A., & Mollinger, L. (2002). 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. *Physical Therapy*, 82(2), 128~137.
 26. Shumway-Cook, A., & Horak, F. B. (1990). Rehabilitation strategies for patients with vestibular deficits. *Neurologic Clinics*, 8, 441~457.
 27. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). *Motor control: Translating research into clinical practices*. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott: Williams & Wilkins Inc.
 28. Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193~214.

