

# 낙상 경험 유무에 따른 노인 여성의 허리과 무릎관절 근력 비교 연구

황병준<sup>1)</sup>, 김종우<sup>2)</sup>, 최운호<sup>3)</sup>

대구과학대학교 물리치료과<sup>1)</sup>, 대구 박병원 물리치료실<sup>2)</sup>, 포항 이동튼튼정형외과 물리치료실<sup>3)</sup>

## A Study on Strength of Female Elders' Back and Knee According to Fall Down Experience

Byeong-jun Hwang<sup>1)</sup>, Jong-woo Kim<sup>2)</sup>, Woon-ho Choi<sup>3)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Taegu University<sup>1)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Park Hospital<sup>2)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Pohang Idong-healthy Orthopedic<sup>3)</sup>

### Key Words:

Fall experience, Lower muscle strength, Lumbar muscle strength

### ABSTRACT

**Background:** This study was conducted in order to see if muscle strength is different according to fall experience in female elders by comparing their muscle strength of waist and knee, which is one of factors inducing fall. **Method:** For this study, 22 female elders aged over 65 sampled from senior centers in D City were surveyed on their fall experiences using a questionnaire asking clinical history. Then, 8 elders with fall experience (FE) and another 8 without (NFE) were selected and participated in the research. Isokinetic muscle strength was measured with isokinetic equipment BIODEX SYSTEM 3 PRO, and the peak torque was obtained from the highest of 9 measurements at angular velocity 60°/sec according to the method recommended in the manual. Measured items were waist flexion and extension, and knee flexion and extension. **Results:** The FE group showed higher extensor and flexor muscle strength of the waist, but the difference was not significant (p<.05). In addition, no difference was observed in extensor muscle strength of the knee (p<.05). In flexor muscle strength, however, the FE group was significantly higher than the NFE group (p<.05). **Conclusion:** The application of regular exercise programs for improving muscle strength, endurance, etc. to those with fall experience will be effective in preventing falls among them.

## I. 서론

일상생활을 가능하게 하는 힘의 근원인 근력은 다른 연령층에서보다 노인층에서 삶의 질을 결정하는 주요한 요인으로 작용한다(김희자, 1994). 노화로 인한 신체적 인 많은 변화를 겪게 되는데, 특히 근 면적, 근 크기 감소로 근력의 저하 등이 나타나며, 그 결과 자연적으로 신체적 기능의 감퇴가 일어난다(이병욱 등, 2007).

낙상은 근력, 파워, 유연성, 민첩성, 지구력 등의 전반적인 노인체력과 관계하는 운동능력의 감소를 수반하여

낙상의 원인을 제공하고 근질량과 근력이 감소하게 된다. 이러한 신체기능의 저하로 인해 무릎관절 근력의 균형과 자세 그리고 신체 전반적인 약화로 인해 낙상을 경험하게 된다(전경규, 2007).

그 중에서 허리 근력 약화는 체간과 상·하지의 능률적인 움직의 제한으로 이어지고 이로인해 신체 효율적인 기능을 억제하게 된다고 하였다(Peat 등, 2007). Hicks 등(2005)은 노인들은 무릎관절 근력뿐만 아니라 체간의 근력 약화가 두드러지며, 이는 이동성이나 균형에 강한 영향력을 주어 결국 낙상에 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다. 또한 최혜정 등(2007)의 연구에서는 낙상의 경험이 있는 노인들이 무릎관절 근력이 저하되어 있음을 보고 하였다. 신체적 손상이 없는 낙상일지

교신저자: 김종우(대구박병원, haha5675@hanmail.net)  
논문접수일: 2015.02.23, 논문수정일: 2015.03.13,  
게재확정일: 2015.03.25.

라도 노인들은 일상생활에 기동력 저하 등의 원인으로 도 초래하게 된다고 하였다(Kennedy 등, 1987).

이처럼 낙상의 여러 가지 요인들이 있지만 그중에서도 허리와 무릎관절의 근력이 낙상에 영향을 미치고 또한 여러 연구에서 허리 근력과 무릎관절 근력강화운동을 통해 낙상예방프로그램으로 적용하고 있다(박혜상과 윤범철, 2009; 한상인 등, 2010).

따라서 본 연구는 여성 노인들을 대상으로 낙상의 경험 유무에 따라 낙상 유발 원인이 되는 허리와 무릎관절의 근력을 비교함으로써 근력의 차이가 나타나는지 알아보고자 한다. 그에 따라 낙상 예방을 위한 연구에 기초적 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 D시의 노인정의 65세 이상 여성노인 22명을 대상으로 선정하였으며, 실험은 D대학교에서 실시하였으며, 모든 대상자들은 본 연구에 대해서 설문을 통해서 듣고 자발적으로 연구에 참여 할 것을 동의서와 병력 질문지를 작성하였다. 연구대상자 조건은 신경외과적 질환이나 심한 근골격계 장애가 없는 자로 선정하였다. 낙상유무는 병력 질문지를 통하여 측정일로부터 1년 동안 1번 또는 3년 동안에 2번 이상 넘어짐과 낙상의 경험 여부를 파악하였으며 낙상경험자(falls experience), 낙상 미경험자(non-falls experience)로 분류하였다. 실험진행과정 중 중도포기자 6명으로 낙상경험자 8명과 낙상 미경험자 8명을 선정하여 실시하였다. 대상자의 특성은 다음과 같다(Table 1).

**Table 1.** General characteristics of subjects

Group	Age	Height	Weight
FE(n=8)	76.82±5.03	151.90±6.74	61.83±4.41
NFE(n=8)	73.55±2.41	153.36±6.87	59.79±2.29

FE: Falls Experience, NFE: Non-Falls Experience

### 2. 측정도구 및 측정방법

#### 1) 근력 검사

##### (1) 등속성 근력 측정

등속성 근력 측정은 설문 후 낙상유무 파악후 그룹을 나누어 측정하였다. 등속성 장비 BIODEX SYSTEM 3

PRO(Biodex Medical Systems, Inc., USA)를 이용하여 매뉴얼에서 추천한 방법으로 각속도 60도/sec 에서의 9회 측정 최고치로 최대우력(peak torque)을 산출하였다. 측정항목은 허리 굽힘과 폼, 무릎관절은 무릎 굽힘과 폼을 측정하였다.

##### ① 허리 등속성 근력 측정방법

피험자를 측정 15분 전에 간단한 스트레칭과 준비운동을 실시하도록 하였다. 검사 실시 전에 검사에 대하여 설명을 하고, 측정기에 앉힌 다음 장골능의 연장선의 척추와 만나는 부위를 요추 4-5번 사이로 판정하고 이를 기준으로 회전축이 피험자의 제 요추5번와 천추1번 사이에 오도록 높이를 조절하였다. 허벅지패드와 천골패드로 무릎관절을 안전하게 고정시킨 다음, 흉부패드로 상체를 고정시킨 후, 양손으로 흉부패드를 잡게 하였다. 운동가동범위의 각도를 조절하여 검사 중 허용된 각도 이상의 운동을 제한하고, 예비운동을 3회씩 시켜 등속성 운동검사에 대하여 적응시켰다.

##### ② 무릎관절 등속성 근력 측정방법

무릎의 굽힘, 폼 측정은 피험자를 Biodex의 근력계(dynamometer) 옆에 의자 각도가 90도 경사로 앉은 후 반복 운동 시 무릎관절 외에 다른 신체부위의 힘이 작용무릎관절 않도록 조정띠(strap)를 이용하여 가슴, 복부, 허벅지부를 고정시켰다. 근력계는 90도, 헤드경사각은 0도에 위치시키고 근력계에 무릎 부착계(knee attachment)를 설치하였다. 근력계의 회전축을 피험자의 관절축인 대퇴외측과와 일치시키고 힘점인 족관절 외과(lateral malleolus)위 1 cm 부근에는 지렛대 팔을 묶어 근력계의 회전축을 중심으로 운동범위를 무릎 관절 폼 0도에서부터 굽힘 70도까지 설정하고 측정을 실시하였다. 허리근력 검사와 동일하게 예비운동을 3회씩 시켜 등속성 운동검사에 대하여 적응시켰다.



**Fig 1.** Isokinetic test

4. 자료 처리

실험을 통하여 수집된 자료는 SPSS WIN 12.0 통계 프로그램을 이용하여 처리하였다. 각 변인의 결과에 대한 평균과 표준편차를 산출하고, 두 그룹간 각 변인별 차이를 검증하기 위해 비모수검정인 Mann-Whitney 검정을 사용하였으며, 모든 통계적 유의 수준은  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

III. 결과

1. 허리 근력의 비교

낙상 경험 유무에 따른 여성 노인들의 허리 근력 검사결과는 다음과 같다(Table 2). 허리 굽힘근력과 펴기 근력에서 낙상경험자와 낙상미경험자에서 평균순위의 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 2. Lumbar muscular strength

Item	Group	MR <sup>a</sup>	z
Flexion	FE(n=8)	8.00	-.420
	NFE(n=8)	9.00	
Extention	FE(n=8)	7.13	-1.155
	NFE(n=8)	9.88	

<sup>a</sup>Mean Rank

2. 무릎관절 근력의 비교

낙상 경험 유무에 따른 여성 노인들의 무릎 근력 검사결과는 다음과 같다(Table 3). 무릎 굽힘 근력에서는 평균순위가 낙상경험자는 5.56, 낙상미경험자는 11.44로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 무릎 펴기근력에서는 평균순위가 낙상경험자는 9.50, 낙상미경험자는 7.50으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 3. Knee muscular strength

Item	Group	MR <sup>a</sup>	z
Flexion	FE(n=8)	5.56	-2.472*
	NFE(n=8)	11.44	
Extention	FE(n=8)	9.50	-.840
	NFE(n=8)	7.50	

<sup>a</sup>Mean Rank, \* $p < .05$

IV. 고찰

낙상은 노화가 진행됨에 따라 근력 감소가 나타나며 퇴행성질환의 한 특징으로 근력기능은 65세 이후에 약 25% 감소한다. 근 기능의 감소는 전체 근섬유 및 근섬유 크기의 감소 또는 수축-이완의 퇴화 등으로 인해 나타난다(Mark, 2000). 그 중에서도 중요한 요인이 무릎관절근력의 감소로 나타난다(Baker 등, 2005).

특히 여성 노인의 경우 노화에 따라 남성보다 무릎관절근력의 감소 속도가 더욱 빠르게 나타난다(박혜상과 윤범철, 2009). 또한 80대 노인은 30대 성인에 비해 무릎관절의 근력이 40%나 감소한다고 한다(Anniansson 등, 1986). 또한 노인들은 무릎관절 근력뿐만 아니라 체간의 근력 약화가 두드러지며, 이는 이동성이나 균형에 강한 영향력을 주어 결국 낙상에 영향을 미칠 수 있다(Hicks 등, 2005).

이에 본 연구에서는 낙상 유무를 통해 낙상 경험자와 비경험자 간의 허리 근력과 무릎 근력을 비교하여 허리근력에서는 낙상경험자가 높은 근력을 보였지만 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 무릎근력에서 특히 굽힘 근력에서 낙상경험자가 유의하게 높게 나타났다.

최혜정 등(2007)의 연구에서는 낙상 유무에 따라 근력과 동적 평형성에 차이가 난다고 보고하였다.

이상억(2007)의 연구에서는 낙상경험자와 낙상비경험자간의 무릎 등속성 근력에서는 낙상경험자가 높게 나타났다지만 유의한 차이는 나타나지 않아 본 연구 결과에서 허리 근력과 무릎의 펴기에서와 같은 결과를 보였다. 무릎관절만 본 연구에서는 무릎의 굽힘 근력에서는 차이가 나타나 낙상경험자와 낙상비경험자간의 무릎관절 근력에 차이가 있음을 나타내었다.

이는 무릎의 등속성 근력 저하는 노인들의 근력 소실초래하고 특히 보행에서 중요한 무릎 근력의 약화로 인한 걷기의 불안정이 나타나고 그로인해서 특히 동적 안정성이 확보되어야 하는 걷기 시 불안정한 무릎 안정성이 결국 보행 중 낙상으로 이어진다고 여겨진다. 특히 낙상경험자들에게 낙상의 위험성을 더욱 높일 수 있는 요인으로 작용할 수 있으리라 사료된다.

본 연구 결과를 보면 낙상경험 노인들은 허리나 무릎관절의 근력이 저하되어 낙상을 경험한 노인이 그렇지 않은 노인들에 비해 낙상의 위험에 더욱 노출되어 있다. 낙상경험자에게 운동을 통해 정기적인 근력, 지구력 등을 향상시킬 수 있는 운동 프로그램의 적용은 낙상 예방차원에서 효과적 방법이 될 수 있을 것이다. 본 연구의 제한점으로 연구대상자가 너무 적고, 낙상경

힘이 1년에 1회 이상으로 한정한 점이 일반화하기에는 무리가 있다. 향후 낙상경험자에 대한 연구와 체계적인 운동프로그램 개발이 요구된다.

## V. 결론

본 연구는 65세 이상 여성노인 16명을 대상으로 낙상경험자와 낙상미경험자로 선정하여 그에 따른 허리근력과 무릎근력을 비교하여 허리의 폼과 굽힘 근력에서 낙상경험자가 높게 나타났지만 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 무릎에서는 폼근력에서 차이가 나타나지 않았지만, 굽힘 근력에서 낙상경험자가 낙상미경험자보다 유의하게 높게 나타났다( $p < .05$ ).

## 참고문헌

김희자. 시설노인의 근력강화운동이 근력, 근지구력, 일상생활 활동 및 삶의 질에 미치는 효과. 서울대학교 대학원. 박사학위논문. 1994.

이병욱, 최종환, 이규문. 여성 노인의 신체적 기능과 인지적 기능의 관계. 한국체육과학회지, 2007;45(2):485-495.

이상억. 노인 낙상 유·무에 따른 무릎 등속성 근력, 유연성, 평형성과 보행행태의 비교. 단국대학교 대학원. 석사학위논문. 2007.

박혜상, 윤범철. 탄력밴드를 이용한 무릎관절저항운동이 노인 여성이 낙상관련 요인에 미치는 영향. 한국사회체육학회지. 2009;36(2):773-779.

전경규. 낙상경험 여성 노인의 보행패턴에 대한 생체역학적 분석. 단국대학교 대학원. 박사학위논문. 2007.

최혜정, 임강일, 전태원. 낙상빈도에 따른 여성노인의

등속성근기능, 유연성, 정적평형성 및 동적반응력에 관한 연구. 한국여성체육학회지. 2007;21(3):55-64.

한상인, 김찬희, 오충현. 슬링운동 전·후에 따른 여성노인의 근력, 근 지구력 및 보행능력 변화. 한국체육학회지. 2010;49(3):363-372.

Anniansson A, Herdberg M, Henning G. Muscle morphology enzymatic activity and muscle strength in the elderly men: A follow-up study. Muscle Nerve. 1986;9(7):585-591.

Baker DI, King MB, Richard H, et al. Dissemination of an evidence-based multi-component fall risk-assessment and management strategy throughout a geographic area. J AM Geriatr Soc. 2005; 53(4):675-680.

Hicks GE, Simonsick EM, Harris TB, et al. Trunk muscle composition as a predictor of reduced functional capacity in the health, aging and body composition study the moderating role of back pain. J Gerontol. 2005;60(11):420-424.

Kennedy TE, Gopparad LC, Andres RO. The prevention of falls in later life: A report of the kellogg international work group on the prevention of falls by the elderly. Dan Med Bull. 1987;34(4):1-24.

Mark AW. Human Development and Aging. ACSM resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Guidelines for Exercise Testing and Prescription 4th edition. Lippiincott Williams & Wilkins, 2001:513-519.

Peat WF, Bates G, Lunda K, et al. Core strength: A new model for injury prediction and prevention. J Occup M & Toxi. 2007;2(3):1-9.