



■ 정미숙, 박지원¹

■ 대구가톨릭대학교 대학원 물리치료학과, ¹대구가톨릭대학교 의료과학대학 물리치료학과

The Relationship between Balance Test and Fear of Falling in Community Dwelling Elderly

Mi-Suk Jung PT, MS; Ji-Won Park, PT, PhD¹

Department of Physical Therapy, Graduate School, Catholic University of Daegu; ¹Department of Physical Therapy, College of Medical Science, Catholic University of Daegu

Purpose: The purpose of this study was to examine the difference between the faller and the non-faller in the test for balance and fear of falling. This was also done to determine whether the balance and the fear of falling are correlated in the elderly.

Method: Forty eight subjects participated in this study, who attended the senior center in Daegu. Prior to the test, demographic data was collected. As for the balance test, Berg Balance Scale (BBS), Timed Up & Go (TUG), Short Physical Performance Battery (SPPB), Functional Reach Test (FRT), and One Leg Stance (OLS) were used. For measuring the fear of falling, Falls Efficacy Scale (FES) and Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC) were used. Independent t-test and Pearson's correlation was performed using PASW 18.0 for windows.

Result: All balance tests, except OLS, and fear of falling could discriminate between the faller and the non-faller. There existed a significant correlation between some balance test and fear of falling ($r=0.64\sim 0.86$).

Conclusion: The findings indicate that assessing the falling in the elderly, there needs to be a consideration of multiple aspects including the fear of falling and not only the balance test.

Keywords: Falling, Balance, Fear of falling, Elderly

논문접수일: 2012년 1월 8일

수정접수일: 2012년 2월 1일

게재승인일: 2012년 2월 15일

교신저자: 박지원, mylovept@hanmail.net

1. 서론

최근 우리나라의 의료서비스 및 국민보건의 질적 향상으로 평균 수명의 증가와 출산율의 저하로 노인인구의 비율이 급격하게 증가하였다. 한국은 이미 2000년에 65세 이상 인구 비율이 7%를 넘어 고령화 사회에 진입하였고, 2018년은 14.3%, 2026년은 20% 이상으로 초고령 사회가 될 것으로 전망하고 있다. 우리나라 노인 전체 인구의 15.3%, 70세 이상 노인 20%, 75세 이상 노인 35%가 낙상을 경험하고 그중 50% 이상이 반복낙상을 경험하게 된다.^{1,2} 낙상은 기절 등으로 갑자기 쓰러지는 것과 외부적인 힘에 의해 넘어지는 것을 제외하고, 본인의 의사와 상관없

이 의도하지 않은 자세의 변화로 인해 몸의 위치가 낮은 위치로 갑자기 넘어지는 것으로 정의된다.³ 낙상은 이것으로 인한 직접적인 골절 및 상해뿐 아니라 낙상에 대한 두려움으로 자신감 상실, 보행 제한 등으로 인하여 사회적으로 고립되어 노인 삶의 전반적인 질 저하를 가져오는 중요한 문제이다. 낙상은 하지 근력 저하, 균형 능력 저하, 인지 장애, 심리적 요소, 시력 저하, 환경적 요소, 약물 복용 등 다양한 내재성, 외재성 원인들의 결과이다.^{4,5}

노화로 생리학적 및 기능적 저하로 노인의 균형 유지 능력 저하가 나타나 낙상의 위험도는 증가한다.^{6,7} 임상과 연구에서 흔히 수행되는 버그 균형 척도(Berg balance scale, BBS), 일어

나 걸어가기 검사(Timed up & go test, TUG), 간편 신체 수행 평가(Short physical performance battery, SPPB), 기능적 뻗기 검사(Functional reach test, FRT), 한발서기(One leg stance test, OLS) 등은 균형 능력 평가 방법으로, 이 방법들의 신뢰도와 타당도에 관한 연구 및 노인 낙상과의 상관관계에 관한 다양한 연구가 진행되었다.⁸⁻¹⁷

낙상에 대한 두려움을 가진 노인들은 지속적인 자세 유지 측정 시 그 수행능력이 매우 떨어지고, 낙상에 대한 두려움으로 신체 활동을 기피하는 경향이 나타난다. 그 결과 낙상에 대한 위험도를 증가시키게 된다.¹⁸⁻²⁰ 이 점에 착안하여 낙상 위험도의 또 다른 평가 방법으로 낙상에 대한 두려움, 공포감(fear of falling)을 측정하고 있다.¹⁹⁻²² Bandura²³의 자기 효능감 이론에 근거하여 만들어진 낙상 효능감 척도(Falls Efficacy Scale, FES)와 활동 특이 균형 자신감 척도(Activities-specific Balance Confidence Scale, ABC)가 이 분류에 속한다. FES는 주로 가정환경 내에서 경험하는 일상생활과 관련된 10가지 활동을 수행하는 동안 낙상에 대한 두려움 정도를 검사하고, ABC는 집 내부 및 외부 활동에 대한 항목을 포함하고 있다.^{24,25}

기존의 연구들은 낙상 위험도 평가 시 균형 능력 평가 방법만을 포함시키거나,^{26,27} 균형 능력에 관한 평가 없이 낙상에 대한 두려움을 평가하는 연구가 주로 진행되었다.^{19,22,28,29} 다양한 낙상의 원인이 다양한 만큼 낙상 위험도 평가 시 균형 능력뿐 아니라 낙상에 대한 심리적인 요소 평가가 필요함에도 불구하고, 실제적인 균형 능력과 낙상에 대한 공포감(효능감)의 관계를 살펴본 연구는 많지 않았다. 따라서 본 연구는 지역 거주 노인들을 대상으로 낙상 여부에 따른 균형 능력 평가와 낙상 공포감 차이를 알아보고, 이들 변수간 상관관계를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 2011년 8월 10일에서 9월 9일까지 약 1개월간 대구광역시에 소재하고 있는 3곳의 경로당을 이용하는 65세 이상 노인을 대상으로 실시되었다. 대상자의 선정 기준은 1) K-MMSE 24점 이상으로 인지기능 및 의사소통에 문제가 없는 자, 2) 2분 이상 보조 없이 제자리 서기가 가능한 자, 3) 5 m 이상 독립 보행이 가능한 자(지팡이, 워커 등 보행보조기 이용 포함), 4) 중추 또는 말초 신경에 병변이 없는 자, 5) 신경외과적, 정신과적 질환이나 심한 근골격계 장애(최근 발생한 골절, 뇌졸중, 파킨슨씨 병, 치매 등)가 없는 자, 6) 균형 능력에 영향을 줄 수 있는 전정기관 장애가 없는 자로 하였다. 모든 대상자는 연구의 내용과 목적에 대하여 충분한 설명을 듣고 자발적으

로 연구에 참여하였다.^{27,30}

2. 실험방법

1) 실험절차

대상자는 본 실험에 앞서 나이, 몸무게, 발길이 등의 기본적 특성을 측정하고, 최근 1년간의 낙상 유무에 따라 낙상군과 비낙상군으로 분류되었다. 본 실험은 균형 능력 평가 척도(BBS, TUG, SPPB, FRT)와 낙상 공포감 척도(FES, ABC) 측정으로 구성되었다. 평가는 임의의 순서로 실시하였다. 피로를 방지하기 위하여 평가와 평가 사이에 5분 이상의 휴식시간을 주도록 하였고, 피실험자가 필요로 할 경우 그 이상의 휴식을 취할 수 있도록 하였다.

2) 균형 능력 평가 척도(Balance test)

(1) 버그 균형 척도(Berg Balance Scale, BBS)

버그 균형 척도는 노인들의 운동 수행을 중점적으로 고려하여 설계된 평가 척도로, 이동(transfer), 지지하는 물체 없이 서있기, 앉았다 일어서기, 두발 일자로 놓기(tandem stance), 360° 회전하기, 한발서기 등 14가지 항목으로 구성되어 있다. 각 항목별 점수는 0~4점으로 매겨진다. 0점은 과제를 수행할 수 없음을, 4점은 외부의 도움 없이 과제를 잘 수행할 수 있음을 나타내며 최대 점수는 56점이다.³¹ 일반 노인 대상 검사자간 신뢰도는 0.91, 검사-재검사 신뢰도는 0.92이다.

(2) 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go test, TUG)

일어나 걸어가기 검사는 46 cm 높이의 의자에 앉아서 일어나 3 m를 걷고 돌아와 다시 의자에 앉는 시간을 측정하는 검사이다. 타당도, 검사-재검사, 검사자간 신뢰도는 각각 0.99이다.¹⁴

(3) 간편 신체 수행 평가(Short Physical Performance Battery, SPPB)

간편 신체 수행평가는 하지의 운동 기능에 근거하여 노인의 신체기능을 평가하는 방법으로, 의자에 반복적으로 앉았다 일어서기(repeated chair stand), 서서 균형잡기(standing balance), 보행속도(gait speed) 검사 세 가지 항목으로 구성된다. 의자에 반복적으로 앉았다 일어서기는 가슴에 팔짱을 낀 채 의자에 앉아서 시작하여 앉았다 일어서기를 5회 반복하는 시간을 측정, 서서 균형잡기는 양발을 가지런히 놓고 서기(side-by-side stance), 반-일자서기(semi-tandem stance), 일자서기(tandem stance)로 각 항목당 10초 이상 유지하는지 검사, 보행 속도 검사는 2.5 m 거리를 걷도록 하여 시간을 측정한다. 각 항목당 정해진 기준에 따라 0~4점을 매겨, 수행할 수 없거나 수행하였더라도 기준에 미달되는 경우 0점, 모든 항목을 수행하고 기록이 좋은

경우 최대 12점을 받게 된다.^{15-17,21}

(4) 기능적 뻗기 검사(Functional Reach Test, FRT)

기능적 뻗기 검사는 Duncan 등³²이 제시한 균형 능력 평가 방법으로 지지면을 고정된 상태에서 피실험자가 전방으로 이동할 수 있는 최대의 거리를 측정하는 것이다. 검사 자세는 어깨너비로 양 발을 벌리고 서서 양팔을 펴서 어깨를 90° 굴곡하고 주먹을 쥐는다. 검사자는 피실험자가 균형을 잃지 않고 최대한 전방으로 굴곡할 수 있는 거리를 측정한다. 타당도는 0.71, 검사-재검사 신뢰도 0.89, 검사자간 신뢰도 0.98이다.

(5) 한발 서기 검사(One Leg Stance Test, OLS)

한발 서기 검사는 선 자세에서 정적 균형능력을 측정하는 도구로써, 어느 위치에서든 빠르게 자세균형 검사를 양적으로 측정할 수 있고 특별한 장비 없이 간단하게 평가할 수 있는 장점을 가지고 있다.³⁰ 검사자간 신뢰도는 0.99이다.³³ 1~2회 연습 후, 좌, 우측 발을 각각 3회 측정하여 평균값을 구하였다. 평가하는 동안 양팔은 자유롭게 두도록 하여 균형 유지를 위한 보상작용(compensation)은 허용하였다.

3) 낙상 공포감 척도(Fear of falling)

(1) 낙상 효능감 척도(Falls Efficacy Scale)

낙상 효능감 척도는 Tinetti, Richman과 Powell²⁴에 의하여 개발된 평가 척도이다. 주로 가정환경 내에서 경험하는 일상생활(Activities of Daily Living, ADL)과 관련된 10가지 활동을 수행 하는 동안 낙상에 대한 자신감(낙상에 대한 두려움) 정도를 검사한다. 넘어지지 않고 잘 해낼 자신이 있으면 10점, 해낼 자신이 없으면 0점으로 기록한다. 검사-재검사 신뢰도는 0.71이다.²⁴ 본 실험에서는 Jang 등¹⁹에 의하여 변안된 한국형 노인 낙상 효능감 척도를 사용하였다.

(2) 활동 특이 균형 자신감 척도(Activities-specific Balance Confidence Scale, ABC)

활동 특이 균형 자신감 척도는 Powell과 Myer²⁵에 의하여 개발되었다. FES와 달리 집 내부 및 외부활동에 대한 항목을 포함하고 있다. 본 실험에서는 황수진 등²⁰의 연구 결과에 따라 전체 16가지의 항목 중 평가 부적합 항목 4항목(‘눈높이 선반에서 작은 물건을 들기 위해 손 뻗기’, ‘물건을 집기 위해 의자 위에 서서 손 뻗기’, ‘진입로에 주차된 차에서 집으로 걷기’, ‘주차장에서 상가로 걷기’)을 제외하고, 기존 0~10점 척도가 아닌 이들이 제안한 0~4점 척도를 사용하였다.

3. 통계처리

수집된 균형 능력 평가 척도와 낙상 공포감 척도 값의 평균치 비교를 위하여 독립 t-test (independent t-test)를 실시하였고, 이들간의 상관관계를 알아보기 위하여 피어슨 상관 분석(Pearson correlation coefficient)을 실시하였다. 통계 처리는 PASW 18.0을 사용하였으며, 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects

| Variable | Faller (n=22) | Non-faller (n=26) | p-value |
|-------------|---------------|-------------------|---------|
| Age | 77.18±4.78 | 76.27±4.60 | 0.51 |
| Weight | 54.43±3.68 | 56.11±8.97 | 0.39 |
| Foot length | 234.55±4.61 | 235.58±12.03 | 0.69 |

Values are mean±standard deviation

2. 균형 능력 평가 및 낙상 공포감 측정 결과

좌, 우 한발서기 검사를 제외한 모든 균형 능력 평가와 낙상 공포감 측정 평가에서 낙상군과 비낙상군에서의 유의한 차이가 나타났다(Table 2).

Table 2. Result of balance test and fear of falling comparing nonfaller and faller groups

| Variables | Faller (n=22) | Non-faller (n=26) |
|-------------------|---------------|-------------------|
| BBS [†] | 42.73±10.92 | 53.42±3.42 |
| TUG* | 11.38±3.60 | 9.64±1.21 |
| SPPB [†] | 8.00±2.62 | 9.88±1.28 |
| FRT [†] | 15.55±5.72 | 23.69±5.23 |
| OLS_L | 13.97±8.79 | 17.12±10.09 |
| OLS_R | 12.33±8.73 | 12.32±9.69 |
| FES [†] | 78.00±14.86 | 95.92±7.59 |
| ABC [†] | 27.55±10.73 | 37.81±7.19 |

Values are mean±standard deviation

*p<0.05

[†]p<0.01

BBS: Berg balance scale

TUG: Timed up & go test

SPPB: Short physical performance test

FRT: Functional reach test

OLS_L: One leg stance test by left side

OLS_R: One leg stance test by right side

FES: Falls efficacy scale

ABC: Activities-specific balance confidence scale

3. 균형 능력 평가와 낙상 공포감의 상관관계

균형 능력 평가와 낙상 공포감의 상관관계는 BBS, SPPB, FRT와 FES, ABC사이에서 유의하게 나타났고 상관계수도 0.64에서 0.86으로 높은 상관관계를 보였다(Table 3).

Table 3. Pearson's correlation coefficients between performance based test and fear of falling (n=48)

| | BBS | TUG | SPPB | FRT | OLS_L | OLS_R |
|-----|-------------------|------|-------------------|-------------------|-------|-------|
| FES | 0.83 [†] | 0.25 | 0.69 [†] | 0.72 [†] | 0.01 | 0.20 |
| ABC | 0.86 [†] | 0.19 | 0.64 [†] | 0.70 [†] | 0.04 | 0.32* |

*p<0.05

[†]p<0.01

BBS: Berg balance scale

TUG: Timed up & go test

SPPB: Short physical performance test

FRT: Functional reach test

OLS_L: One leg stance test by left side

OLS_R: One leg stance test by right side

FES: Falls efficacy scale

ABC: Activities-specific balance confidence scale

IV. 고찰

본 연구는 다양한 낙상의 원인에도 불구하고 기존 연구들이 실제적인 균형 능력과 낙상에 대한 두려움의 관계를 살펴본 연구가 많지 않아, 지역 거주노인들을 대상으로 낙상 여부에 따른 균형 능력 평가와 낙상 공포감 정도를 평가하여 차이를 알아보고, 이들 변수간의 상관관계를 알아보고자 하였다.

낙상군과 비낙상군간에 일반적 특성에서 차이는 나타나지 않았으나, 균형 능력 평가와 낙상공포감 측정 결과, 한발 서기 검사를 제외한 모든 평가에서 유의한 차이를 보였다. 이는 Desai 등²⁷, Jung 등²⁸, An과 Lee³⁴, Lajoie와 Gallagher³⁵ 등의 연구 결과와 일치하여 균형 능력 평가와 낙상에 대한 공포감 측정 모두 낙상 위험도 평가에 유용한 평가도구임을 다시 한 번 확인할 수 있었다. 본 연구에서 실시한 한발 서기 검사의 경우, 양 팔을 자유롭게 균형 유지를 위한 보상작용은 허용하였기 때문에 두 그룹에서 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 추측한다. Jonsson 등³⁶이 건강한 노인과 젊은 사람을 대상으로 한발 서기 검사를 실시한 결과 대상자인 28명 중 26명의 노인이 30초 이상 한발 서기를 유지할 수 있어서, 젊은 사람과의 유지 시간에서는 큰 차이를 보이지 않았으나, 검사 동작 초기 5초간의 지면 반발력 발생 패턴의 차이를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 팔을 이용한 보상작용으로 한발 서기 유지 시간, 즉 양적인 측면에서는 차이를 발견 할 수 없었지만, 힘판 등을 이용하여 한발 서기 동작의 지면 반발력이나 압력 중심 이동을 평

가할 경우 차이가 날 수 있을 것으로 생각한다.

균형 능력 평가와 낙상 공포감의 상관관계는 BBS, SPPB, FRT에서 0.64~0.86으로 상당히 높게 나타났다. 지역 노인들의 균형 자신감과 신체활동과의 관계를 알아본 Park과 Lim²¹의 연구에서도 SPPB와 ABC는 상관계수 0.70으로 높은 상관관계를 보였다. 이들은 다변량 분석을 통하여 신체 활동 능력에 영향을 주는 요소는 ABC 점수가 유일한 것으로 나와, 자신감이 나 활동에 대한 염려가 노인의 신체 기능에 영향을 주는 주요 인자임을 다시 한 번 확인하였다. 뇌졸중 환자를 대상으로 진행된 An과 Lee³⁴ 연구에서는 낙상 효능감에 따라 균형 능력에 유의한 차이를 보여, 기능적 수행 능력 장애와 낙상 관련 자기 효능감은 밀접한 관련이 있다고 하였다.

본 연구의 제한점은 연구대상자를 비낙상군, 반복적인 낙상군(recurrent faller group)와 일회성 낙상자(single faller group) 등 세부 그룹이 아닌, 낙상 유무에 따라 낙상군과 비낙상군 단 순히 두 그룹으로만 나누어 진행하여 이를 일반화하기에는 어려움이 있을 것으로 보인다. 추후 연구는 낙상군의 세분화 및 한발 서기 검사를 시간을 측정하는 양적인 평가 대신 자세 동요(postural sway) 측정 등 질적인 평가를 추가할 것을 제안한다. 균형 능력 평가와 낙상 공포감은 낙상군과 비낙상군을 효과적으로 구분할 수 있는 평가 방법이었다. 균형 능력 저하로 인한 낙상 공포감의 상승인지 낙상 공포감으로 인한 균형 능력 저하인지 이들 간의 정확한 인과관계는 파악할 수 없었으나, 이들 간에 높은 상관관계를 보여 낙상 공포감 또한 낙상 평가의 중요한 변수임을 알 수 있었다. 따라서 노인들의 낙상 관련 평가 시, 균형 능력 평가뿐 아니라 심리적인 요소가 포함된 낙상 공포감과 관련한 평가를 함께 실시하여 낙상의 다양한 측면에 대한 접근이 필요하다.

Author Contributions

Research design: Jung MS, Park JW

Acquisition of data: Jung MS

Analysis and interpretation of data: Jung MS, Park JW

Drafting of the manuscript: Jung MS

Administrative, technical, and material support: Park JW

Research supervision: Park JW

Acknowledgements

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2011-0003402).

참고문헌

1. Statics Korea. 2004.
2. Ministry of Health & Welfare. 2005.
3. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine*. 1988;319(26):1701-7.
4. Nikolaus T, Bach M. Preventing falls in community-dwelling frail older people using a home intervention team (hit): Results from the randomized falls-hit trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2003;51(3):300-5.
5. Clemson L, Cumming RG, Heard R. The development of an assessment to evaluate behavioral factors associated with falling. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2003;57(4):380-8.
6. Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J et al. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. *Phys Ther*. 1995;75(6):462-9.
7. Park S, Kim K, Park JW. Time difference of the COP displacement according to obstacle height during obstacle crossing in older adults. *J Kor Soc Phys Ther*. 2011;23(2):1-5.
8. Berg K. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41(6):304-11.
9. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med*. 1995;27(1):27-36.
10. Lee SH, Hwang BY. The correlations among the Dynamic Gait index the Berg Balance Scale and Timed Up & Go Test in people with stroke. *KPTSA*. 2008;15(3):1-8.
11. Lee DJ, Kim SR, Song CH. The correlations between the balance test, functional movement, visual perception test and functional independent measure in stroke patients. 2009;21(1):39-45.
12. Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX et al. Validating the berg balance scale for patients with parkinson's disease: A key to rehabilitation evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005;86(4):789-92.
13. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: The "Get-up and go" Test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(6):387-9.
14. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8.
15. Latham NK, Mehta V, Nguyen AM et al. Performance-based or self-report measures of physical function: Which should be used in clinical trials of hip fracture patients? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008;89(11):2146-55.
16. Park RJ, Son HH, Cho JS et al. Correlations between SPPB, FRT, and TUG in hospitalized frail people- The Timed Up and Go test, the Functional Reaching test, and the Short Physical Performance Battery-. *J Kor Soc Phys Ther*. 2011;23(2):17-21.
17. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*. 1994;49(2):M85-M94.
18. Tinetti ME, Speechley M. Prevention of falls among the elderly. *New England Journal of Medicine*. 1989;320(16):1055-9.
19. Jang SN, Cho SI, Ou SW et al. The validity and reliability of Korean Fall Efficacy Scale (FES) and Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC). *J Korean Geriatr Soc*. 2003;7(4):255-68.
20. Hwang SJ, Lee CH, Park SY. Application of Rash analysis to the Activities-specific balance confidence (ABC) scale. *KAUPT*. 2007;14(1):37-45.
21. Park WB, Lim JY. The association of balance confidence with physical performance and strength in community-community dwelling elderly persons. *J Korean Geriatr Soc*. 2009;13(4):220-30.
22. Huh JH, Lim SK, Lee DH. Development of the Korean Falls Efficacy Scale (FES-K) ofr the elderly. *The Korean Journal of Physical Education*. 2010;49(3):193-201.
23. Bandura A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev*. 1977;84(2):191-215.
24. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of Gerontology*. 1990;45(6):P239-P43.
25. Powell LE, Myers AM. The activities-specific balance confidence (abc) scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995;50A(1):M28-34.
26. Han-Suk Lee J-HC. Correlation between bbs, frt, sti, tug, mbi, and falling in stroke patients. *J Kor Soc Phys Ther*. 2008;20(4):1-8.
27. Desai A, Goodman V, Kapadia N et al. Relationship between

- dynamic balance measures and functional performance in community-dwelling elderly people. *Physical Therapy*. 2010;90(5):748-60.
28. Jung DY, Shin KR, Kang YH et al. A study on the falls, fear of falling, depression, and perceived health status among the older adults. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2008;20(1):91-101.
 29. Lee HY, Bak WS, Yang HI. Fear of falling and falls efficacy with bone mineral density in the middle and old aged women. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2009; 16(1):5-12.
 30. Jeong TG, Park JS, Choi JD et al.. The effect of sensorimotor training on balance and muscle activation during gait in older adults. *J Kor Soc Phys Ther*. 2011;23(4):29-36.
 31. 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. *Physical Therapy*. 2002;82(2): 128-37.
 32. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J et al. Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol*. 1990;45(6): 192-7.
 33. Springer BA, Marin R, Cyhan T et al. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther*. 2007;30(1):8-15.
 34. An, Shung H, Lee et al. The relationships among fall down, self-efficacy and the functional performance ability in stroke patients. *Journal of special education & rehabilitation science*. 2011;50(3):269-88.
 35. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: Comparison of postural sway, reaction time, the berg balance scale and the activities-specific balance confidence (abc) scale for comparing fallers and non-fallers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2004;38(1):11-26.
 36. Jonsson E, Seiger A, Hirschfeld H. One-leg stance in healthy young and elderly adults: A measure of postural steadiness? *Clinical Biomechanics*. 2004;19(7):688-94.