

## 노인의 낙상에 영향을 주는 요인을 평가하기 위한 ABC-BBS의 적용: 사전연구

박소연

전주대학교 대체의학대학 물리치료학과

### Abstract

#### Combining Two Scales to Assess Risk Factors of Falling in Community-Dwelling Elderly Persons: A Preliminary Study

So-yeon Park, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Alternative Medicine, Jeonju University

The purpose of this preliminary study was to develop a measurement for assessing risk factors for falling in community-dwelling elderly persons. Rasch analysis and principal component analysis were performed to examine whether items on the Activities-Specific Balance Confidence (ABC), assessing self-efficacy, and items on the Berg Balance Scale (BBS), assessing balance function, contribute jointly to a unidimensional construct in the elderly. A total of 35 elderly persons (4 men, 31 women) participated. In this study, each item of ABC (16 items) and BBS (14 items) was scored on a 5-point ordinal rating scale from 0 to 4. The initial Rasch and principal component analysis indicated that 3 of the ABC items and 2 of the BBS items were misfit for this study. These 5 items were excluded from further study. After combining ABC and BBS, Rasch and principal component analyses were examined and finally 23 items selected; 12 items from ABC, 11 items from BBS. The 23 combined ABC-BBS items were arranged in order of difficulty. The hardest item was 'walk outside on icy sidewalks' and the easiest item was 'pivot transfer'. Although structural calibration of each 5 rating scale categories was not ordered, the other three essential criteria of Linacre's optimal rating scale were satisfied. Overall, the ABC-BBS showed sound item psychometric properties. Each of the 5 rating scale categories appeared to distinctly identify subjects at different ability levels. The findings of this study support that the new ABC-BBS scale measure balance function and self-efficacy. It will be a clinically useful assessment of risk factors for falling in the elderly. However, the number of subjects was too small to generalize our results. Further study is needed to develop a new assessment considering more risk factors of falling in elderly.

**Key Words:** Balance; Elderly; Falling; Self-efficacy.

### I. 서론

노인에서 발생하는 사고로 인한 질환(unintentional injury)의 주요한 원인으로는 심혈관계 질환, 압 등의 악성 신생물 발생, 뇌졸중, 호흡기계 질환, 낙상을 들 수 있다(American Geriatrics Society 등, 2001). 이러한

질환이나 사고가 발생한 노인의 2/3는 사망하며, 미국의 경우 낙상으로 인한 사망률의 13%는 65세 이상 노인 인구가 차지하는 것으로 나타났다(Josephson 등, 1991). 이러한 요소 중 낙상은 다른 원인과는 달리 노인사고 중에서 예방으로 발생률을 감소시킬 수 있는 사고로 인식되고 있다(Chou 등, 2006). 따라서 낙상에 영

향을 주는 요소들을 분석하고 관리하는 문제들에 대한 관심이 국내외에서 꾸준히 증가되고 있다(건강보험심사평가원, 2003; Baker 등, 2005; 황환식, 2007).

낙상은 노인인구에서 빈번히 발생하는 건강문제이다. 지역사회에 거주하는 건강한 노인 중 65세 이상 인구의 35~40%가 일 년에 1회 낙상하며, 낙상한 노인인구 중 50%는 일 년에 2회 이상 낙상하는 것으로 보고되었다(황환식, 2007; American Geriatrics Society 등, 2001; Cumming 등, 2000; Nevitt 등, 1989; Swift, 2001). 연령이 증가할수록 낙상의 빈도는 높아지며(Dunn 등, 1992; Tromp 등, 1998), 낙상 후 발생하는 합병증에는 골절이나 관절탈구(joint dislocation), 뇌진탕, 심한 열상(laceration) 등이 있다(Legters, 2002). 입원치료가 필요한 중증 합병증을 경험하는 전체 낙상 인구의 약 30%정도이며, 중상을 입지 않은 70%의 노인들도 바닥에서 혼자 일어서거나 일상생활을 하는 동안에도 낙상을 하게 될 것을 두려워하여 독립적으로 활동하지 않으려는 등 주위사람들에 대한 의존적 성향이 짙어지는 양상을 보였다(Legters, 2002). 즉 낙상 후에는 중상을 입지 않아도 신체활동이 저하되어 사회적으로 고립되는 결과를 나타내어 전반적으로 삶의 질 자체가 저하되는 것으로 보고되었다(Arflken 등, 1994; Lachman 등, 1998; Lajoie 등, 2002; Lajoie와 Gallegher, 2004; Maki 등, 1991; Tinetti 등, 1995).

낙상의 위험요인은 크게 환경적 요인, 외재적 요인, 내재적 요인으로 나누어 볼 수 있다(American Geriatrics Society 등, 2001). 실내외 바닥에 문턱이 있거나 카펫이 깔려있거나 욕실에 안전장치 등이 부족하여 발생하는 낙상의 원인은 환경적 요소로 분류할 수 있으며, 약물의 과량투약(polypharmacy)으로 인해 낙상이 발생하는 외재적 요인(extrinsic factors)과, 노화로 인해 발생하는 생리학적 변화와 관련된 내재적 요인(intrinsic factors)으로 나눌 수 있다(황환식, 2007; American Geriatrics Society 등, 2001; Swift, 2001). 이러한 요소 중에 낙상에 가장 영향을 주는 내재적 요인은 신체적 요인과 심리적 요인으로 세분화할 수 있다. 신체적 요인은 하지근력의 약화, 보행능력의 저하, 균형능력의 저하, 악력 감소, 시력 등 감각의 감퇴, 감각운동조절의 감소 등이 있다(Baker 등, 2005; Lajoie와 Gallegher, 2004). 이 중 균형능력은 노인에서 낙상을 예견할 수 있는 중요한 요소 중 하나로 인식되고 있다(Berg 등, 1992b; Fortinsky 등, 2008; Lajoie와 Gallegher, 2004). 또한 심리적 요인에는 낙상에 대한

두려움(fear of falls)과 자기 효용성(self-efficacy), 정신 건강상태(mental health), 감정조절 능력(emotional functioning), 삶의 만족도(life satisfaction) 등을 들 수 있다. 심리적 요인 중 낙상에 대한 두려움의 증가, 즉 자기 효용성의 감소는 낙상을 예견하는데 가장 중요한 요소로 인식되고 있다(American Geriatrics Society 등, 2001; Austine 등, 2007; Jorstad 등, 2005; Legters, 2002; Parry 등, 2001; Velozo와 Peterson, 2001). 지역사회에 거주하는 노인 중 약 30~50%가 낙상에 대한 두려움을 보이고, 특히 보행에 대한 자기 효용성이 떨어지는 노인들이 독립적으로 움직이지 않으려고 하여 기능적 제한을 보였다(Arflken 등, 1994; Howland 등, 1993; Legters, 2002; Lord와 Clark, 1996; Tinetti 등, 1994).

Tinetti 등(1988)이 지역사회에 거주하는 노인들을 대상으로 위험요인에 따른 낙상 발생률을 비교한 연구에서, 위험요인이 없거나 1개인 노인의 낙상률은 27%에 그쳤지만, 4개 이상의 위험요인을 보인 노인에서의 낙상률은 78%에 달했다. Nevitt 등(1989)과 Bergland와 Wyller(2004)의 연구에서도 Tinetti 등(1988)에서 사용한 위험요인과는 차이가 있지만, 위험요인의 수가 많아질수록 낙상빈도가 증가하고 이로 인한 손상의 발생률도 높아졌다. 현재까지 노인인구의 낙상에 영향을 주는 위험요인을 알아보고 예방하기 위하여 사용된 평가도구를 살펴보면 Berg Balance Scale(BBS; Berg 등, 1992a; Berg 등, 1992b; Newton, 1997; Smith 등, 2004), Dynamic Gait Index(Hall 등, 2004), Timed Up and Go Test(Newton, 1997; Podsiadlo와 Richardson, 1991; Schoppen 등, 1999), Functional Reach Test(Duncan 등, 1990; Duncan 등, 1992; Smith 등, 2004; Weiner 등, 1992; Weiner 등, 1993) 등으로 일상생활에서 보이는 균형이나 보행 능력 등 신체적 요인을 평가하기 위한 도구들이다. 또한 Falls Efficacy Scale(Parry 등, 2001; Tinetti 등, 1990), Modified Falls Efficacy Scale(Tennstedt 등, 1998; Vellas 등, 1997), Activities Specific Balance Confidence Scale(ABC; Hill, 2005; Hsu와 Miller, 2006; Myers 등, 1998; Parry 등, 2001; Powell과 Myers, 1995), Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly(Lachman 등, 1998), University of Illinois at Chicago Fear of Falling Measure(Velozo와 Peterson, 2001) 등은 낙상과 관련된 심리적 요인 즉, 일상생활 중 낙상을 하게 될까봐 두려워하거나 낙상하지 않을 것이라고 믿는 자기 효용성(self-efficacy) 등을 평

가하기 위한 도구로, 대부분의 낙상의 위험요인을 평가하기 위해 사용해 온 도구들은 다양한 요인들 중 하나의 요인만을 평가하기 위한 도구들이 대부분이었다.

American Geriatric Society 등(2001)에서 노인인구에서 낙상을 예방하기 위한 지침서에서 균형능력 부족, 근육약화, 낙상한 경험, 보행능력 부족, 낙상에 대한 두려움 등의 다양한 요인이 낙상의 발병률을 높이므로, 낙상을 예방하기 위해서 이러한 요소들을 다양하게 평가할 것을 권고하였다. 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 대부분의 평가도구는 하나의 위험요인들을 알아보기 위해 개발되어 사용되어져 왔다. 현재는 다양한 위험요인의 정도를 측정하기 위해서 노인대상자에게 여러 평가도구를 적용하고 있는 실정으로(Newton, 1997; Kulmala 등, 2007; Smith 등, 2004; Steffen 등, 2002), 낙상의 위험요소들을 다양하게 포함한 평가도구를 개발한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 본 연구는 낙상의 위험요소들을 다양하게 평가하기 위한 도구를 개발하기 위한 사전연구로 신체적 요인에서 영향을 많이 끼치는 것으로 알려진 균형능력과 심리적 요인에서 영향을 많이 끼친다고 알려진 낙상에 대한 두려움 및 자기효용성의 두 요소를 포함한 평가도구를 지역사회에 거주하고 있는 노인에게 적용하여 평가도구의 개발 가능성을 알아보기 위해 실시하였다. 균형능력을 평가하기 위한 항목은 국내외에서 가장 많이 사용되고 있는 BBS의 14항목을 사용하였으며, 낙상에 대한 두려움은 ABC의 16항목을 사용하여 평가하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

J시 노인복지시설을 이용하는 65세 이상의 노인 35명을 대상으로 평가를 실시하였다. 연구 대상자의 평균 연령은 79.6세(범위 68~88세, 남자 4명, 여자 31명)이 있으며, 보조도구(지팡이, 워커 등)를 사용하지 않고 보행이 가능하며, 독립적으로 일상생활이 가능한 자로 하였다. 연구대상자 중 균형유지에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하는 자, 신경학적 질환이 있는 자, 균형을 유지하는데 영향을 줄 수 있는 골절이나 하지 골격의 변형 등 근골격계에 이상이 있거나 시각이나 감각 감퇴가 심한 자는 연구대상에서 제외하였다. 평가 전 모든 연구 대상자들에게 본 연구의 목적과 방법에 대하여 충분히 설명한 후 동의한 자에 한하여 평가를 진행하였다.

### 2. 측정 도구

가. Activities-Specific Balance Confidence(ABC) Scale  
ABC는 노인들이 경험하는 낙상에 대한 두려움 또는 이로 인한 자기효용성을 평가하기 위해 개발된 평가도구이다(Powell과 Myer, 1995). 16항목으로 구성되어 있으며 다양한 일상생활 활동 중에 자세를 바꾸거나 걷는 동작에서 얼마나 어려움을 느끼는지를 평가하는 것으로, 면담이나 전화인터뷰를 통하여 측정할 수 있도록 개발된 도구이다. 11점 척도(0, 10, 20~90, 100)로 구성되어 있으며, 0점은 그 항목에 대해서 심한 불안감을 보일 때이며, 100점은 전혀 불안감을 보이지 않을 때에 표시하게 된다. 본 연구에서는 황수진 등(2007)의 연구에서 사용한 한글로 번역된 ABC를 사용하였으며, 연구에서 제안한 바와 같이 11점 척도를 5점 척도(0~4)로 변환하여 데이터를 수집하였다. 0점은 주어진 항목에 대해 전혀 수행할 수 없을 때이며, 4점은 전혀 두려움 없이 수행한 경우를 의미한다.

### 나. Berg-Balance Scale(BBS)

BBS는 지역사회에 거주하는 노인의 균형능력을 측정하기 위해 개발되었으나, 뇌졸중 환자의 균형능력을 측정하기 위해서도 사용되고 있는 도구이다(Berg, 1992b). 서기, 앉기, 자세변화의 3개의 영역에 속하는 14개 항목을 평가하는 도구로, 5점 척도(0~4점)로 구성되어 있다. 전체 항목을 수행하는 데는 약 20분정도 소요된다(Cole 등, 1995). 이정아 등(2006)의 연구에서 사용한 한글로 번역된 Berg균형 척도를 사용하여, 5점 척도로 평가하였다. 0점은 항목을 수행하는데 있어서 도움이 많이 필요한 경우이며, 4점은 독립적으로 수행 가능한 경우이다.

### 3. 분석방법

수집된 ABC와 BBS의 평가 자료는 각 평가도구가 단일 구성 개념을 가지고 있는지 분석한 후, 각 평가도구에서 단일성을 만족하는 항목을 합친 뒤 재분석 하였다. 항목들이 단일 구성 개념을 만족하는지를 알아보기 위해서 먼저 Winsteps version 3.61.1(Winsteps, Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 Rasch 분석을 실시하였다. 단일성을 만족하는지 여부는 적합도 검정(fit statistics) 방법 중에서도 내적합도 지수(infit statistics)값의 평균 잔차(mean square standardized residuals; MnSq)가 .5~1.7 사이 값을 가지고 Z-값이 |2|보다 작은 경우를

기준으로 하였다(Linacre, 2000). Rasch 분석의 적합도 검정만으로 단일성을 확정짓기는 적절하지 않다는 연구(Linacre, 1998; Smith와 Johnson, 2000)에 근거하여 윈도우 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 주성분분석(principal component analysis)을 이용하여 요인을 추출하였다. 고유값(eigenvalue)이 1 이상이고, 공통분산이 20% 이상에 해당하는 요인에 기초하여 요인수를 결정하였다(McHorney와 Cohen, 2000).

### III. 결과

#### 1. 단일 구성 개념 검정

##### 가. ABC 항목의 단일 구성 개념 검정

16개의 항목을 문항반응이론의 라쉬모형을 적용하여 적합도 검정을 하였을 때, 내적합지수(infit MnSq)는 평균 1.00이고, 평균 z-값은 -.1이었다. ‘계단 오르내리기’, ‘집의 진입로에 주차된 차에서 집 주변 걷기’, ‘주차장에서 상가로 걷기’ 항목이 부적합한 항목으로 판정되었다. 주요인분석의 결과 모든 항목이 하나의 요인에 해당되는 것을 볼 수 있었다. 이 두 검정 결과로 3개의 항목을 제외한 13개의 항목만이 단일성을 만족하는 것으로 판정했다.

##### 나. BBS 항목의 단일 구성 개념 검정

14개의 항목을 문항반응이론의 라쉬모형을 적용하여 적합도 검정을 하였을 때, 내적합지수(infit MnSq)는 평균 .86이고, 평균 z-값은 -.4이었으며, 난이도가 가장 쉬운 ‘의자 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기’ 항목과 ‘선 자세에서 앉기’ 항목을 제외한 12개의 항목이 적합도 검정기준을 만족하였다. 검사항목별 로짓점수 결과치와, 모형의 적합도를 나타내는 통계치인 내적합지수로 항목과 대상자가 기대로부터 벗어난 정도에 대

한 표준화 적합도를 나타내었다. 주요인분석의 결과 모든 항목이 하나의 요인에 해당되는 것을 볼 수 있었다. 이 두 검정 결과에서 12개의 항목만이 단일성을 검정하는 것으로 판정하였다.

##### 다. 결합된 ABC-BBS 항목의 단일성 검정

BBS 항목 중 12개 항목과 ABC 항목 중 13개 항목을 합쳐 25개의 항목으로 구성된 낙상 위험척도의 항목을 분석하였다. 25항목을 문항반응이론의 라쉬모형을 적용하여 적합도 검정을 하였을 때, 내적합지수(infit MnSq)는 평균 1.01이고, 평균 z-값은 .0이었다. ABC의 ‘바닥 청소하기’와 BBS의 ‘한 다리로 서 있기’ 항목이 부적합한 항목으로 판정되었으며(표 1), 나머지 23항목은 적합한 항목으로 판정되었다. 요인분석의 결과 모든 항목이 4개의 요인의 고유값이 1 이상으로 나타났으나, 공통분산이 20%를 넘는 요인은 요인 1만 존재했다. 즉, 25개의 항목이 모두 하나의 요인에 해당되었다. 이 두 검정 결과에서 23개 항목이 단일성을 보여주는 것으로 판정했다. 선정된 23항목을 다시 내적합지수 검정을 한 결과 BBS의 ‘두 눈을 감고 잡지 않고 서 있기’ 항목이 기준을 벗어났으나, 이후의 결과에서는 제외하지 않고 포함시켜서 판정하였다.

#### 2. 난이도

단일성이 검증된 23개 항목을 난이도 순서대로 배열하였다(표 2). 가장 어려운 항목은 ‘실외의 얼어있는 길 걷기’ 항목이었으며, 가장 쉬운 항목은 ‘의자에서 의자로 이동하기’ 항목이었다. 중간정도의 난이도에 해당하는 항목들은 ‘경사로 오르내리기’, ‘난간잡고 에스컬레이터 오르내리기’, ‘차에 타고 내리기’, ‘두 눈감고 잡지 않고 서 있기’, ‘두 발을 붙이고 잡지 않고 서 있기’ 등의 항목이었다. 대체적으로 BBS항목은 난이도가 쉬운 항목으로 분류되었으며 ABC의 항목은 어려운 난이도의 항목으로 분류되었다.

표 1. 부적합 판정을 받은 2항목 적합도 판정 결과

(N=35)

| 항목                  | 항목         | 로짓값  | 오차  | 내적합지수 |     |
|---------------------|------------|------|-----|-------|-----|
|                     |            |      |     | 평균잔차  | Z   |
| BBS <sup>a</sup> 14 | 한 다리로 서 있기 | 1.90 | .23 | 1.65  | 2.4 |
| ABC <sup>b</sup> 7  | 바닥 청소하기    | -.08 | .23 | 1.72  | 2.4 |

<sup>a</sup>BBS: Berg Balance Scale.

<sup>b</sup>ABC: Activities-Specific Balance Confidence Scale.

적합도 판정은 내적합지수의 평균잔차 범위가 .5~1.7 사이이며, Z-값이 |2|보다 작은 경우로 판정하였다.

**표 2.** ABC-BBS 23항목의 난이도와 적합도 지수

(N=35)

| 번호               | 항목 | 로짓값                          | 오차    | 내적합지수 |      |      |
|------------------|----|------------------------------|-------|-------|------|------|
|                  |    |                              |       | 평균잔차  | Z    |      |
| ABC <sup>a</sup> | 16 | 실외의 얼어 있는 길 걷기               | 3.30  | .26   | .65  | -1.5 |
| ABC              | 15 | 난간잡지 않고 에스컬레이터에 오르내리기        | 2.72  | .25   | .74  | -1.0 |
| BBS <sup>b</sup> | 13 | 한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서 있기     | 2.00  | .24   | 1.41 | 1.6  |
| ABC              | 6  | 의자 위에 서서 물건을 집기 위해 손 뻗기      | 1.89  | .24   | 1.26 | 1.0  |
| ABC              | 13 | 부딪히고 밀쳐지는 상가에서 걷기            | 1.55  | .24   | 1.10 | .5   |
| ABC              | 5  | 발끝으로 서서 머리 위의 물건을 집기 위해 손 뻗기 | .94   | .23   | 1.29 | 1.2  |
| BBS              | 8  | 선 자세에서 앞으로 팔을 뻗쳐 내밀기         | .67   | .23   | .94  | -1   |
| ABC              | 12 | 사람들이 붐비는 상가에서 걷기             | .67   | .23   | .85  | -5   |
| ABC              | 14 | 난간잡고 에스컬레이터 오르내리기            | .45   | .24   | 1.12 | .6   |
| ABC              | 11 | 경사로 오르내리기                    | .34   | .24   | 1.35 | 1.4  |
| BBS              | 6  | 두 눈을 감고 잡지 않고 서 있기*          | -.55  | .25   | .49  | -2.1 |
| ABC              | 9  | 차에 타고 내리기                    | -.61  | .25   | 1.53 | 1.7  |
| BBS              | 7  | 두 발을 붙이고 잡지 않고 서 있기          | -.68  | .25   | .56  | -1.7 |
| BBS              | 9  | 바닥에 있는 물건을 집어 올리기            | -.88  | .26   | .64  | -1.3 |
| BBS              | 12 | 일정한 높이의 발판 위에 발을 교대로 놓기      | -.88  | .26   | .83  | -5   |
| ABC              | 4  | 눈높이의 산반에서 작은 물건을 들기 위해 손 뻗기  | -.88  | .26   | .99  | .1   |
| ABC              | 3  | 몸을 굽혀 신발장에 있는 슬리퍼 집어들기       | -.94  | .26   | 1.37 | 1.2  |
| BBS              | 11 | 제자리에서 360도 회전하기              | -1.15 | .26   | .99  | .1   |
| BBS              | 10 | 왼쪽과 오른쪽으로 뒤돌아보기              | -1.36 | .27   | .94  | -1   |
| ABC              | 1  | 집 주위를 걷기                     | -1.36 | .27   | 1.43 | 1.4  |
| BBS              | 2  | 잡지 않고 서 있기                   | -1.51 | .27   | 1.01 | .1   |
| BBS              | 1  | 앉은 자세에서 일어나기                 | -1.82 | .29   | .53  | -1.9 |
| BBS              | 5  | 의자에서 의자로 이동하기                | -1.90 | .29   | .77  | -.7  |

<sup>a</sup>ABC: Activities-Specific Balance Confidence Scale.

<sup>b</sup>BBS: Berg Balance Scale.

BBS 6은 내적합지수의 평균잔차 범위가 .5~1.7 사이이며, Z-값이 |2|보다 작은 범위에 속하지 않았으나, 이후의 결과에서는 제외하지 않고 포함시켜서 판정하였다.

**표 3.** ABC-BBS 항목의 분리신뢰도

|     | 평균의 표준오차 | 분리지수 | 분리신뢰도 |
|-----|----------|------|-------|
| 대상자 | .34      | 4.10 | .94   |
| 항목  | .30      | 3.47 | .92   |

구분되었거나 독립적이라는 의미이다. 본 연구결과의 대상자(환자) 분리신뢰도(separation reliability)는 .94에 분리지수(separation index) 4.10이며, 평가항목에 대한 분리신뢰도 .92에 분리지수는 3.47로 나타났다(표 3).

### 3. 분리신뢰도

라쉬분석에서 표본집단과는 독립적으로 모든 능력수준에 따라 측정의 표준오차가 산출되며, 대상자 분리지수와 항목 분리지수의 두 가지로 추정한다. 이러한 추정의 분리지수는 표준오차개념이며, 지수가 클수록 측정기능수준이 정확하다는 의미이다. 즉, 항목이나 환자의 차이가 잘

### IV. 고찰

전 세계적으로 노인인구가 급속도로 증가하고 있다. 우리나라의 경우 65세 이상 노인 인구는 1990년에는 전체 인구의 5.1%에 해당했지만 2000년에는 7.2%로 이미 고령화 사회에 돌입하였으며, 2019년에는 고령사회로 진

입할 것으로 예상된다(통계청, 2006). 이에 따른 노인의료비는 1990년에는 전체 의료비의 8%를 차지했으나, 2003년에는 22%를 차지하는 등 2000년 이후의 노인인구의 급속한 증가는 가정 및 국가경제에도 큰 부담을 주게 되었다(건강보험심사평가원, 2003; 김영창 등, 2004).

2007년 통계청이 조사한 ‘노인들이 겪는 가장 어려운 문제’로는 경제와 건강 문제를 손꼽았다. 낙상은 이러한 노인 문제에 모두 영향을 주는 것으로, 65세 이상의 노인에서 30%는 1년에 한번 이상 낙상하지만 80세 이상의 노인인구에서는 40%로 그 비율이 증가하는 것으로 보고되었다(Prudham과 Evans, 1981). 또한 낙상으로 인한 손상은 미국 의료비 지출의 약 6%를 차지하며, 70세 이상에서 발생하는 대퇴골절의 약 90% 정도가 낙상으로 인한 원인으로 발생한다(American Geriatrics Society 등, 2001). 즉 낙상이 발생하면 치료를 위해서 장기입원을 해야 하거나, 낙상 후에 독립적으로 일상생활동작을 수행하지 못하고, 신체적·사회적 활동이 모두 감소하는 등의 문제가 발생하므로 낙상을 예방하기 위한 노력이 절실하게 요구되고 있다. 그러나 2005년 현재 우리나라의 노인인구에게 권장하고 있는 ‘노인 정기 건강 검진 가이드’를 살펴보면, 65세 이상 노인의 건강 검진 항목으로 혈압측정, 위암검사, 유방암 검사, 자궁경부암 검사, 간암검사, 대장·직장암검사, 비만측정, 혈중 고콜레스테롤 측정, 시력과 청력 측정의 9가지 요소만을 권장하고 있는 현실이다(조경희, 2005). 낙상에 영향을 줄 수 있는 위험 요소 등에 대한 검사는 실시되고 있지 않아서 예방 가능한 낙상사고를 방지하고 있는 실정이다.

낙상에 영향을 주는 균형능력의 저하, 하지 근력의 약화, 감각의 감퇴, 낙상에 대한 두려움의 증가, 인지의 저하 등 노인에서 위험인자가 증가할수록 낙상의 빈도가 증가하기 때문에(Bergland와 Wyller, 2004; Nevitt 등, 1989; Tinetti와 William, 1998), 낙상에 영향을 주는 위험요소를 다양하게 포함하는 평가도구가 필요하다(Fortinsky 등, 2008; Peeters 등, 2007). 현재까지는 위험요소를 다양하게 평가할 수 있는 도구가 개발된 예를 찾아보기 어렵다. 따라서 본 연구는 낙상을 효과적으로 예방하기 위해 다양한 위험요소들을 포함한 평가도구 개발의 실현가능성을 알아보기 위해서 실시하였다. 낙상에 영향을 주는 위험요인 중 가장 영향을 준다고 알려진 심리적 요소 중 낙상에 대한 두려움과 자기효용성을 측정하기 위하여 ABC를 사용하였고, 신체 기능적 요인 중 균형유지 능력을 평가하기 위해서 BBS의 항

목을 사용하였다. 평가도구의 원척도(original scale)는 ABC 도구는 11점, BBS는 5점 척도이나 본 연구에서는 ABC 도구의 척도를 황수진 등(2007)의 연구에서 제안한 5점 척도를 사용하여 두 평가도구의 척도 수준을 일치시켜 측정하였다. 점수 척도가 높을수록 균형 기능이 높거나 일상생활 동작 수행 시 낙상에 대한 두려움이 없이 항목을 수행할 수 있는 상태이다.

본 연구에서는 BBS의 14개 항목 중 ‘의자 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기’와 ‘선 자세에서 앉기’는 단일 구성 개념에 부적합한 항목으로 23항목으로 구성된 낙상의 위험 요소를 평가하기 위한 ABC-BBS(23항목)에는 포함되지 않았지만, 부적합 항목을 모두 포함한 14항목의 난이도를 살펴보았을 때 Kornetti 등(2004)과 이정아 등(2007)의 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다. 항목 중 ‘한 다리로 서기’가 두 연구에서 모두 가장 난이도가 높은 항목으로 분류되었으며, ‘의자 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기’가 가장 수행하기 쉬운 항목으로 구분되었다.

ABC만을 살펴보았을 때, 황수진 등(2007)은 보조도구를 사용하거나 독립적으로 보행 가능한 노인을 대상으로 낙상에 대한 두려움 또는 자기효용성의 정도를 평가하였다. 이 결과에서는 가장 어려운 항목과 쉬운 항목의 로짓값의 차이는 1.76으로 항목의 난이도가 일정한 범위 내에 집중되어 있는 것으로 보고되었다. 본 연구에서는 보조도구를 사용하지 않고 독립적으로 보행 가능한 노인을 대상으로 평가해 보았을 때, 가장 어려운 항목과 쉬운 항목의 로짓값 차이는 4.84이었고, 항목분리지도 5.15로 나타났다. 두 연구에서 차이를 보이는 이유는 Zhu 등(1997)과 Velozo와 Peterson(2001)은 점수체계가 너무 세분화되어 있을수록 환자의 정확한 능력을 간별하기 어렵다는 논리에 근거하여 11점 척도를 5점 척도 체계로 개량하여 사용했기 때문이다. 또한 본 연구에서는 독립적으로 보행 가능한 노인만을 대상으로 했기 때문에 ABC는 기능 수준의 낮은 대상자보다는 기능수준이 높은 대상자에게 적합한 척도라고 생각해 볼 수 있다. 또한 황수진 등(2007)의 연구에서 부적합 판정을 받은 문항과 본 연구에서 ABC만 분석하여 결정된 부적합 항목 중 공통적으로 판정된 ‘집 진입로에 주차된 차에서 집 주변 걷기’, ‘주차장에서 상가로 걷기’ 항목이며, 이 두 항목 이외에도 ‘계단 오르내리기’, ‘바닥 청소하기’ 항목은 낙상에 영향을 주는 신체적, 심리적 요인을 평가하기 위한 ABC-BBS(23항목)에서 제외되었다.

서로 다른 위험요인을 측정하기 위한 두 평가도구를 합쳐 척도를 합쳐 하나의 평가척도로 만들어 보아 난이도 순으로 배열을 해 보았다(표 2). ABC-BBS(23항목)을 난이도를 판별해 보았을 때 BBS에서 선정된 항목은 대부분이 ABC에서 선정된 항목에 비해 쉬운 항목으로 분류되었다. 이로써 BBS만을 평가했을 때 예상할 수 있는 천정효과와 ABC만을 평가했을 때 예상할 수 있는 바닥효과를 줄여 다양한 난이도의 항목을 평가함으로써 노인대상자가 가지고 있는 능력을 보다 정확하게 측정 할 수 있을 것이라 생각된다.

ABC-BBS(23항목)에서 평정척도 분석을 해 보았을 때, Linacre(2002) 등이 제안한 적절한 평정 척도의 지침에 부합되도록 관찰수(observed count)가 0~4점 척도 모두에서 10건을 넘었으며, 각 척도에서 관찰된 로짓 평균값(observed average)은 순서대로 배열되었고, 외적합지수의 평균지승잔차도 2 이상 넘는 척도가 없었다. 그러나 구조적 추정(structural calibration)값이 순서대로 배열되어 있지 않은 오류가 발견되었다(표 4). 이와 같은 오류는 척도 체계를 재배열함으로써 개선될 수 있으리라 생각한다. 그러나 본 연구에서는 대상자 수가 적어 정확한 평정척도 분석을 실시했다고 볼 수 없기에 재분석을 실시하지는 않았다.

본 연구에서는 낙상과 관련된 다양한 요소들을 하나의 평가도구로 만드는 연구의 실현가능성을 알아보기 위해 많은 요소들을 많은 요소 중 낙상에 가장 영향을 준다고 알려진 신체적 요인인 균형능력과 심리적 요인인 낙상에 대한 두려움의 두 요인만을 고려하여 하나의 평가도구로 만들기 위해 실시된 예비연구이다. Rasch 분석을 실시하기에는 항목 수에 비해 대상자수가 작아 이 결과를 일반화시키기에는 무리가 있지만, 두 평가도구에서 단일 구성 개념을 가진 항목들을 추출하여 하나의 평가도구로 만드는 시도는 가능했다고 생각된다. 이후의 연구에서는 다수를 대상으로, 낙상에 영향을 줄

수 있는 다양한 요인을 포함하여 우리나라 실정에 맞는 평가도구를 개발하는 연구가 필요하리라 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 지역사회에서 독립적으로 보행 가능한 65세 이상의 노인 35명을 대상으로 낙상에 대한 두려움 및 자기효용성의 심리적 요소를 평가하기 위한 ABC와 신체적 균형능력을 평가하기 위해 구성된 BBS의 항목을 분석하여 단일요인을 만족하는 23항목의 ABC-BBS를 구성하였다. 선정된 23개 항목은 Rasch 분석의 적합도 검정과 주요인분석을 통하여 단일성을 모두 만족하는 항목으로 구성되었으며, 합쳐진 평가도구의 항목 분리수는 5.32로 각각 단일된 평가도구로 측정했을 때 보다 항목의 난이도가 다양하게 구성되었다. 그러나 5점 척도로 구성된 척도체계에서는 구조적 추정값이 순서대로 배열되어 있지 않은 오류를 보여 점수체계를 재배열하는 연구가 필요하리라 생각된다. 또한 노인에서 낙상을 효과적으로 예방하기 위해서는 신체적 요인인 균형능력과 심리적 요소인 낙상에 대한 두려움 이외의 낙상에 영향을 주는 다양한 요인들을 모두 평가 할 수 있는 평가도구를 개발하는 연구가 필요하리라 생각된다.

## 인용문헌

- 건강보험심사평가원. 2003 건강보험 심사통계지표. 건강보험심사평가원, 2004.
- 김영창, 김재선, 윤기요. 노인 요양병원 입원환자의 진료비 수가체계 연구. 대한병원협회지. 2004;5-6:76-87.
- 이정아, 이충휘, 박소연 등. 한국판 버그 균형척도 평가도구의 라쉬분석. 한국전문물리치료학회지. 2006;13(3):49-56.

표 4. ABC-BBS의 평정척도 분석 결과

| 척도 | 관찰수(%)  | 관찰된 로짓 평균값 | 내적합지수 | 외적합지수 | 구조적 추정값 |
|----|---------|------------|-------|-------|---------|
| 0  | 68(8)   | -2.39      | .81   | .85   | 없음      |
| 1  | 98(12)  | -.88       | 1.22  | 1.48  | -1.95   |
| 2  | 186(23) | .46        | .86   | .85   | -.87    |
| 3  | 107(13) | 1.47       | 1.06  | .98   | 1.49    |
| 4  | 346(43) | 3.74       | 1.07  | 1.07  | 1.33    |

- 조경희. 노인 정기 건강 검진 가이드. 대한임상노인의학회 춘계학술대회. 2005:153-160.
- 통계청. 2007년 사회통계조사: 노인이 경험하는 가장 어려운 문제. 통계청, 2007.
- 통계청. 고령자 통계. 통계청, 2006.
- 황수진, 이충휘, 박소연. Activities-Specific Balance Confidence(ABC) 척도에 대한 라쉬분석의 적용. 한국전문물리치료학회지. 2007;14(1):37-45.
- 황환식. 노인 낙상의 예방 및 관리. 가정의학회지. 2007;28(11):S485-S488.
- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(5):664-672.
- Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, et al. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am J Public Health.* 1994;84(4):565-570.
- Austin N, Devine A, Dick I, et al. Fear of falling in older women: A longitudinal study of incidence, persistence, and predictors. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(10):1598-1603.
- Baker DI, King MB, Fortinsky RH, 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.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI, et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992a;73(11):1073-1080.
- Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can J Public Health.* 1992b;83 Suppl 2:S7-11.
- Bergland A, Wyller TB. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Inj Prev.* 2004;10(5):308-313.
- Chou WC, Tinetti ME, King MB, et al. Perceptions of physicians on the barriers and facilitators to integrating fall risk evaluation and management into practice. *J Gen Intern Med.* 2006;21(2):117-122.
- Cole B, Finch E, Gowland C, et al. *Physical Rehabilitation Outcome Measures.* Williams & Wilkins, 1995.
- Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, et al. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(5):M299-M305.
- Duncan PW, Studenski S, Chandler J, et al. Functional reach: Predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol.* 1992;47(3):M93-M98.
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45(6):M192-M197.
- Dunn JE, Rudberg MA, Furner SE, et al. Mortality, disability, and falls in older persons: The role of underlying disease and disability. *Am J Public Health.* 1992;82(3):395-400.
- Fortinsky RH, Baker D, Gottschalk M, et al. Extent of implementation of evidence-based fall prevention practices for older patients in home health care. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(4):737-743.
- Hall CD, Schubert MC, Herdman SJ. Prediction of fall risk reduction as measured by dynamic gait index in individuals with unilateral vestibular hypofunction. *Otol Neurotol.* 2004;25(5):746-751.
- Hill K. Activities-specific and Balance Confidence (ABC) Scale. *Aust J Physiother.* 2005;51(3):197.
- Howland J, Peterson EW, Levin WC, et al. Fear of falling among the community-dwelling elderly. *J Aging Health.* 1993;5(2):229-243.
- Hsu PC, Miller WC. Reliability of the Chinese version of the Activities-specific Balance Confidence Scale. *Disabil Rehabil.* 2006;28(20):1287-1292.
- Jorstad EC, Hauer K, Becker C, et al. Measuring the psychological outcomes of falling: A systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(3):501-510.
- Josephson KR, Fabacher DA, Rubenstein LZ. Home safety and fall prevention. *Clin Geriatr Med.* 1991;7(4):707-731.
- Kornetti DL, Fritz SL, Chiu YP, et al. Rating scale analysis of the Berg Balance Scale. *Arch Phys*



- Med Rehabil. 2004;85(7):1128-1135.
- Kulmala J, Sihvonen S, Kallinen M, et al. Balance confidence and functional balance in relation to falls in older persons with hip fracture history. *J Geriatr Phys Ther.* 2007;30(3):114-120.
- Lachman ME, Howland J, Tennstedt S, et al. Fear of falling and activity restriction: The survey of activities and fear of falling in the elderly (SAFE). *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 1998;53(1):P43-P50.
- 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. *Arch Gerontol Geriatr.* 2004;38(1):11-26.
- Lajoie Y, Girard A, Guay M. Comparison of the reaction time, the Berg Scale and the ABC in non-fallers and fallers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2002;35(3):215-225.
- Legters K. Fear of falling. *Phys Ther.* 2002;82(3):264-272.
- Linacre JM. Detecting multidimensionality: Which residual data-type works best? *J Outcome Meas.* 1998;2(3):266-283.
- Linacre JM. Item discrimination and infit mean-squares. *Rasch Measurement Transaction.* 2000;14:743.
- Linacre JM. Optimizing rating scale category effectiveness. *J Appl Meas.* 2002;3(1):85-106.
- Lord SR, Clark RD. Simple physiological and clinical tests for the accurate prediction of falling in older people. *Gerontology.* 1996;42(4):199-203.
- Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol.* 1991;46(4):M123-M131.
- McHorney CA, Cohen AS. Equating health status measures with item response theory: Illustrations with functional status items. *Med Care.* 2000;38(9 Suppl):II143-II159.
- Myers AM, Fletcher PC, Myers AH, et al. Discriminative and evaluative properties of the Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1998;53(4):M287-M294.
- Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, et al. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA.* 1989;261(18):2663-2668.
- Newton RA. Balance screening of an inner city older adult population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(6):587-591.
- Parry SW, Steen N, Galloway SR, et al. Falls and confidence related quality of life outcome measures in an older British cohort. *Postgrad Med J.* 2001;77(904):103-108.
- Peeters GM, de Vries OJ, Elders PJ, et al. Prevention of fall incidents in patients with a high risk of falling: Design of a randomised controlled trial with an economic evaluation of the effect of multidisciplinary transmural care. *BMC Geriatr.* 2007;7:15.
- 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):142-148.
- Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1995;50A(1):M28-M34.
- Prudham D, Evans JG. Factors associated with falls in the elderly: A community study. *Age Ageing.* 1981;10(3):141-146.
- Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, et al. The timed "Up and Go" test: Reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(7):825-828.
- Smith EV Jr, Johnson BD. Attention deficit hyperactivity disorder: Scaling and standard setting using Rasch measurement. *J Appl Meas.* 2000;1(11):3-24.
- Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg Balance Scale and Functional Reach: Determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18(7):811-818.
- 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(2):128-137.

Swift CG. Care of older people: Falls in late life and their consequences—implementing effective services. *BMJ*. 2001;322(7290):855–857.

Tennstedt S, Howland J, Lachman M, et al. A randomized, controlled trial of a group intervention to reduce fear of falling and associated activity restriction in older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 1998;53(6):P384–P392.

Tinetti ME, Doucette JT, Claus EB. The contribution of predisposing and situational risk factors to serious fall injuries. *J Am Geriatr Soc*. 1995;43(11):1207–1213.

Tinetti ME, Mendes de Leon CF, Doucette JT, et al. Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *J Gerontol*. 1994;49(3):M140–M147.

Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol*. 1990;45(6):P239–P243.

Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701–1707.

Tinetti ME, Williams CS. The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53(2):M112–M119.

Tromp AM, Smit JH, Deeg DJ, et al. Predictors for falls and fractures in the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Bone Miner Res*. 1998;13(12):1932–1939.

Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, et al. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing*. 1997;26(3):189–193.

Veloza CA, Peterson EW. Developing meaningful Fear of Falling Measures for community dwelling elderly. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001;80(9):662–673.

Weiner DK, Bongiorno DR, Studenski SA, et al. Does functional reach improve with rehabilitation? *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74(8):796–800.

Weiner DK, Duncan PW, Chandler J, et al. Functional reach: A marker of physical frailty. *J Am Geriatr Soc*. 1992;40(3):203–207.

Zhu W, Updyke WF, Lewandowski C. Post-hock

Rasch analysis of optimal categorization of an ordered-response scale. *J Outcome Meas*. 1997;1:286–304.

---

|         |              |
|---------|--------------|
| 논문접수일   | 2008년 1월 3일  |
| 논문게재승인일 | 2008년 3월 15일 |