

## 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 한 한글판 동적보행지수의 타당성

박소연  
전주대학교 대체의학대학 물리치료학과

황수진  
노인요양원 사랑의 집

### Abstract

#### Validation of the Korean Translated Dynamic Gait Index in Community-Dwelling Elderly

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

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

**Su-jin Hwang, Ph.D., P.T.**

Love-House Longterm Care Center

The Dynamic Gait Index (DGI) was developed and widely used as a clinical tool to assess balance performance during gait. The purpose of this study was to validate the Korean translated DGI using Rasch analysis. A total of 105 community-dwelling elderly was participated in this study (age range = 65 ~95 years; mean = 78.0 years). The translated DGI showed sound item psychometric properties, and the 8 items were arranged in order of difficulty for the total participants. The most difficult item was 'Steps' and the easiest item was 'Level surface'. Also, each of the original 4 rating scale categories satisfied the Linacre's essential criteria suggestions for optimal rating scale category effectiveness. Although, thirty eight person (36.2%) showed the maximal high score, but the most of them was no history of fall in the preceding year. For subjects who has falling history, all of the person's ability was arranged within the item's difficulty. The 8-item Korean translated DGI can be used to measure gain in elderly person with balance disorders without compromising important clinical measurement characteristics in Korea.

**Key Words:** Balance; Dynamic Gait Index; Elderly; Falling.

### I. 서론

최근 노인 인구가 급증하면서 노화로 인해 발생하는 다양한 질환에 대한 관심이 높아지고 있다. 그 중 낙상은 미국의 경우, 65세 이상 노인 중 약 25~35%는 1년 중 1회 이상 낙상하며, 이 중 13%는 낙상으로 인하여 사망에 이르게 된다(Boulgarides 등, 2003; Josephson 등, 1991). 노인에서 낙상의 발생률은 근력약화, 균형 및 보행능력 부족, 낙상에 대한 두려움, 시각 및 감각기능 저하, 인지 기능 저하 등 다양한 요소의 영향을 받아 높아지는 것으로

알려져 있다(Speechley와 Tinetti, 1991; Tinetti 등, 1995).

물리치료 분야 이외에도 여러 보건관련 분야에서 낙상에 영향을 주는 요인에 대한 연구가 활발히 진행되어 온 결과, 낙상은 노인들에게 발생하는 다양한 사고 및 질환 중에서 예방할 수 있는 것으로 인식되고 있으며(Chou 등, 2006), 낙상을 예방하기 위해서는 다양한 요소에 대해서 평가할 것을 권고하고 있다(American Geriatrics Society 등, 2001). 노인들은 다양한 질환이 발생하고 다양한 환경에서 생활하게 되지만, 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 낙상에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인을

검사하기 위해서 사용되고 있는 검사도구들을 살펴보면 Berg 균형검사(Berg Balance Test), 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment), 기능적 뻗기 검사(Functional Reach Test), 동적보행지수(Dynamic Gait Index), 다방향뻗기검사(Multi-Directional Reach Test), Rivermead 이동성 지수(Rivermead Mobility Index), Tinetti 수행지향성이동성평가(Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment), Timed Up and Go test(TUG) 등을 실시해왔다(Oliver 등, 2004; Perell 등, 2001; Shumway-Cook과 Woollacoot, 2006).

다양한 요인 중에도 노인군에서 발생한 낙상의 63%는 보행 시 발생하였다. 보행 시 발생하는 낙상의 비율이 높은 이유는 단순히 걷는 동작 이외에도 여러 가지 과제를 해결해야 할 상황이 발생하기 때문이다(Shumway-Cook과 Woollacoot, 2006; Whitney 등, 2000). 다양한 환경에서 보행하는 능력을 검사하기 위해서 Shumway-Cook 등(1997a)은 동적균형지수(Dynamic Gait Index; DGI)를 개발하였다. 이 검사 도구는 8항목으로 구성되어 있으며, 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 보행하는 지면의 상태, 걷는 속도의 변화, 장애물을 건너거나 주위를 돌기 등 보행 과제를 주었을 때 반응하는 동적균형능력(dynamic balance abilities)을 평가하기 위해 개발되었다. 그러나 지역사회에 거주하는 노인군 이 외에도 다발성경화증(multiple sclerosis, McConvey와 Bennett, 2005), 만성뇌졸중(chronic stroke, Jonsdottir와 Cattaneo, 2007), 파킨슨씨병(Parkinson's disease, Dibble과 Lange, 2006), 어지럼증이나 균형에 문제가 있는 노인(Boulgarides 등, 2003; Chiu 등, 2006) 등 균형능력에 문제가 있는 다양한 환자를 대상으로 연구가 실시되었다.

최근 국내에서는 물리치료 분야에서 사용되고 있는 평가도구를 재검증하는 과정으로 Rasch 분석을 적용하여 단일구성 개념을 만족하는지 여부를 판단하여 평가항목의 적합성과 척도 구성의 적합성 등을 검증하기 위한 연구가 진행되고 있다(박소연, 2005). 국내에서는 척도를 개발하기 보다는 외국에서 개발된 도구를 번안하여 그대로 임상에서 사용하는 경우가 많으나, 문화적 차이나 대상을 고려해 보았을 때 번안한 도구의 타당도를 검증한 후 적용하는 과정이 반드시 필요하다(Lawton 등, 2006). 번안한 도구의 타당도는 라쉬분석을 적용하여 검증할 수 있으며, 현재까지 국내에서도 Berg 균형 척도, ABC 척도, 수정된 오스웨스트리 허리기능 장애

설문지, 코펜하겐 경부기능장애척도 등을 검증하기 위한 연구들이 실시되었다(김태호 등, 2009; 박소연, 2005; 박소연 등, 2008; 이정아 등, 2006; 이충희와 박소연, 2004; 황수진 등, 2007; Park과 Yi, 2005). 이 중 균형과 관련된 평가 도구에 라쉬분석을 사용하여 타당도 등을 입증한 연구로는 지역사회에 거주하는 노인의 서기, 앉기 등 자세변화에 따른 균형능력을 측정하기 위한 14개 항목으로 구성된 Berg 균형척도(이정아 등, 2006)와 낙상에 대한 두려움 또는 자기효용성을 평가하기 위한 16개 항목으로 구성된 ABC 척도(황수진 등, 2007)가 있으며, 낙상에 영향을 주는 신체적-심리적 요인을 모두 고려하여 평가도구를 개발하기 위한 시도가 있었다(박소연, 2008). 그러나 낙상과 관련하여 지금까지 국내에서 연구되었던 노인군의 균형능력을 평가하기 위한 도구들은 그 수가 제한적일 뿐만 아니라, 보행 중에 발생하는 요인을 평가하기 위해 타당성이 입증된 도구가 부족하다.

본 연구의 목적은 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 외부에서 다양한 과제가 주어졌을 때 낙상에 영향을 미치는 보행 능력을 평가하기 위한 동적보행지수를 한글로 번안하여 적용한 결과를 바탕으로 라쉬분석을 실시하여 평가도구의 적합성을 검증하고 각 평가항목의 난이도를 제시함으로써 국내에서 활용도를 높이기 위하여 실시되었다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 W시 노인복지시설을 이용하거나 생활하고 있는 65세 이상의 노인 105명(남자 13명, 여자 92명)을 대상으로 실시하였다. 평가는 2008년 8월 1일부터 12월 10일까지 실시하였으며, 대상자의 평균 연령은 78.0세(범위; 65~95)이었으며, 최근 1년 동안 낙상횟수를 조사해 보았을 때, 낙상을 한 번도 경험하지 않은 대상자는 63명(60%)이었으며, 나머지 대상자는 1회 이상 낙상을 경험했다고 응답했다.

본 연구는 연구목적과 방법을 충분히 이해한 후 자발적으로 실험 참가에 동의한 자를 대상으로 실시되었으며, 연구대상자의 선정조건은 다음과 같다.

가. 65세 이상의 노인으로 보조도구를 사용하지 않고 독립적으로 10 m 이상 보행이 가능한 자

나. 균형능력에 영향을 줄 수 있는 정형 외과적 질환

이나 신경학적 질환이 없는 자

다. 균형능력에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하지 않는 자

라. 균형을 유지하는데 영향을 주는 시각, 체성감각, 혹은 전정계의 손상이 없는 자

마. 한국판 간이 정신상태 검사(Mini-Mental State Examination: MMSE-K, 권용철과 박중환, 1989) 시 24점 이상인 자

## 2. 측정도구 및 실험방법

가. 동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)

동적보행지수는 보행이 가능하며 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 외적 환경의 과제가 변화되었을 때 반응하는 보행조절능력을 평가하기 위하여 개발되었다(Shumway-Cook 등, 1997a). 즉, 지역사회나 가정 내에서 보행시 요구될 수 있는 ‘평지에서 걷기’, ‘보행속도의 변화’, ‘머리를 수평회전하며 걷기’, ‘머리를 수직방향으로 움직이며 걷기’, ‘보행과 축회전하기’, ‘장애물 넘기’, ‘장애물 돌아가기’, 그리고 ‘계단 오르내리기’의 8개의 항목으로 구성되어 있다. 이 평가도구는 4점 척도-정상 3점, 경미한 손상 2점, 중등도 손상 1점, 심한 손상 0점-로 점수가 높을수록 균형능력이 좋을 것을 나타내며, 총점은 24점이다. 물리치료사를 대상으로 한 측정자간 신뢰도(inter-rater reliability)와 측정자내 신뢰도(test-retest reliability)는 각각 .96과 .98이었다(Shumway-Cook 등, 1997b).

본 연구에서 사용된 평가도구는 연구자 2명이 동적 균형지수를 한글로 번역한 뒤, 물리치료 분야의 전문가 2명에게 의뢰하여 번역의 정확도를 검증받았으며, 재활 분야의 종사자 중 한국과 영어를 자유롭게 구사하는 1명에게 의뢰하여 역번역을 실시하였다.

나. 실험방법

평가는 물리치료사 1명이 대상자에게 본 연구의 목적과 동적보행지수에 대하여 설명한 후, 외부 환경의 영향을 받지 않는 조용한 치료실에서 실시하였다. 평가는 1번 항목부터 8번 항목까지 순서대로 평가하였으며, 한글로 번역한 동적보행지수에 명시되어 있는 지시사항을 읽어준 후 수행하도록 했다. 대상자가 이해하지 못하였거나 이해가 부족하다고 판단되는 경우에는 2회 연속으로 읽어준 후 수행하도록 했다. 평가 시 소요된 시간은 15분 이내였으며, 평가 시 피로를 호소한 대상자는 없었다.

## 3. 분석방법

연구대상자의 일반적 특성은 윈도우용 SPSS 17.0을 사용하여 분석하였으며, 동적보행지수 자료는 라쉬분석을 하기 위해 Winsteps version 3.67.0(Winsteps, Chicago, IL, U.S.A.)을 사용하였다. 대상자의 타당도는 내적합지수(infit)와 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차(mean square residual; MnSq)가 모두 2이상이며, Z-값이 |2| 이상인 기준을 만족할 때로 판정하였으며(Bond와 Fox, 2007), 문항의 타당도는 적합도를 분석하여 단일구성개념을 만족하는지의 여부를 판정하였다(Rasch, 1980; Wright와 Masters, 1982). 단일구성개념을 만족하는지 여부는 내적합지수의 평균자승잔차가 1.3보다 큰 동시에 Z-값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우로 판정하였다(Bond와 Fox, 2007). 단일구성개념을 만족하는 항목들은 서열척도를 등간척도로 변환한 후, 로짓값이나 표준점수로 항목의 난이도를 제시할 수 있다(박소연, 2005; 이충휘와 박소연, 2004; White와 Velozo, 2002). 이 연구에서는 로짓값을 이용하여 항목의 난이도를 제시하였으며, 척도의 분석은 Linacre(2002)의 적절한 평정 척도 요건에 만족하는지를 확인하였다.

## III. 결과

### 1. 적합도 검증

가. 연구대상자의 적합도 검증

부적합한 응답을 하였거나 평가도구의 난이도에 비해 너무 높거나 낮은 점수를 보이는 대상자를 판정하기 위해 대상자의 적합도 검정을 실시하였다. 내적합지수와 외적합비수의 평균자승잔차가 모두 2 이상이며, Z-값이 |2| 이상인 기준을 적용했을 때(Bond와 Fox, 2007), 대상자 105명 중 5명(4.8%)이 적합한 대상자의 기준을 만족하지 못하였으며, 최대점수인 24점을 받은 대상자는 38명(36.2%)이었고 최소점수인 0점을 받은 대상자는 4명(3.8%)으로 총 42명(40.0%)이 부적합한 대상자로 판정되었다. 연구대상자 중 전체대상자(105명)와 최대값과 최소값을 보인 42명을 제외한 대상자군(63명)과 적합도 판정 기준에 부합하는 대상자군(58명)을 비교해 보았을 때, 능력추정치인 평균 로짓값은 각각 2.70, -.15, .09였으며, 분리지수는 각각 3.84, 3.75, 4.41로 나타났다(표 1).

나. 문항의 적합도 판정

문항의 적합도 판정은 내적합지수가 .7보다 작거나 1.3보다 큰 동시에 Z값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우에는 부적합한 항목으로 판정하였다. 전체대상자 105명과 극단값을 제외한 63명군에서는 부적합한 항목이 없었으나, 대상자 중 극단값과 부적합 판정을 받은 자를 제외한 58명군에서는 4번 항목인 '위-아래를 보면서 걷기' 항목이 부적합한 것으로 판정되었다(표 2).

2. 동적보행지수 항목의 난이도

동적보행지수를 전체 대상자(N=105)와 적합한 대상자군(N=58)을 대상으로 항목별 난이도를 보았을 때, 두 군에서의 난이도를 나타내는 로짓값에는 약간의 차이가 있었지만 난이도 순서에는 영향을 주지 않았다(표 2). 전체 대상자를 대상으로 하였을 때, 어려운 항목부터 쉬운

항목을 순서대로 나열하면 '계단 오르내리기', '장애물 넘기', '위-아래 보면서 걷기', '걷기와 축회전하기', '머리를 좌-우로 돌리며 걷기', '장애물 돌아가기', '보행속도 변경하며 걷기', '평지에서 걷기'순으로 나타났다.

4점 척도로 구성되어 있는 동적보행지수의 각 항목의 난이도를 0~1점, 평균점수, 2~3점의 세 단계로 나누어 항목의 난이도를 배열해 보았다(그림 1). 척도의 각 단계별 범주를 포함한 항목의 난이도는 -7.43~8.58 사이에 배열되어 있었지만, 대상자의 능력을 나타내는 로짓값은 -8.73~8.63으로 배열되어 있었다. 동적균형지수의 최대값인 24점을 나타낸 대상자 38명(36.2%)과 최소값 0점을 보인 대상자 4명(3.8%)을 제외한 모든 대상자는 항목의 척도별 난이도 범주 안에 속했다.

표 1. 연구대상자의 적합도 검정 결과 비교

	전체 대상자 (N=105)	극단값을 제외한 대상자 (N=63)	적합 대상자 (N=58)
능력추정치의 평균 로짓값	2.70	-.15	.09
모형의 오차	1.24	.80	.91
연구대상자의 분리지수	3.84	3.75	4.41
연구대상자의 분리신뢰도	.94	.93	.95

표 2. 동적보행지수 항목의 적합도 판정

항 목	전체 대상자 (N=105)				적합 대상자 (N=58)			
	로짓값	모형 오차	내적합지수 MnSq <sup>a</sup>	Z	로짓값	오차	내적합지수 MnSq	Z
1. 평지에서 걷기	-2.49	.30	.94	-.3	-3.30	.36	1.11	.5
2. 보행속도를 변경하며 걷기	-1.03	.28	1.12	.8	-1.21	.32	1.05	.3
3. 머리를 좌우로 돌리며 걷기	.07	.28	1.05	.3	.22	.32	1.09	.5
4. 위-아래를 보면서 걷기	1.02	.29	.72	-1.6	1.64	.34	.60*	-2.2*
5. 걷기와 축회전하기	.62	.28	1.04	.3	.54	.32	1.08	.5
6. 장애물 넘기	.94	.28	1.01	.1	.96	.33	.92	-.4
7. 장애물 돌아가기	-.48	.28	1.02	.2	-.49	.32	1.00	.1
8. 계단 오르내리기	1.35	.29	.97	-.1	1.64	.34	.96	-.1
평 균	.00	.28	.98	.0	.00	.33	.98	-.1

<sup>a</sup>MnSq: mean squares, 평균자승잔차.

\*내적합지수의 평균자승잔차의 범위가 .7보다 작거나 1.3보다 큰 동시에 Z값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우로 부적합한 항목을 나타낸다.

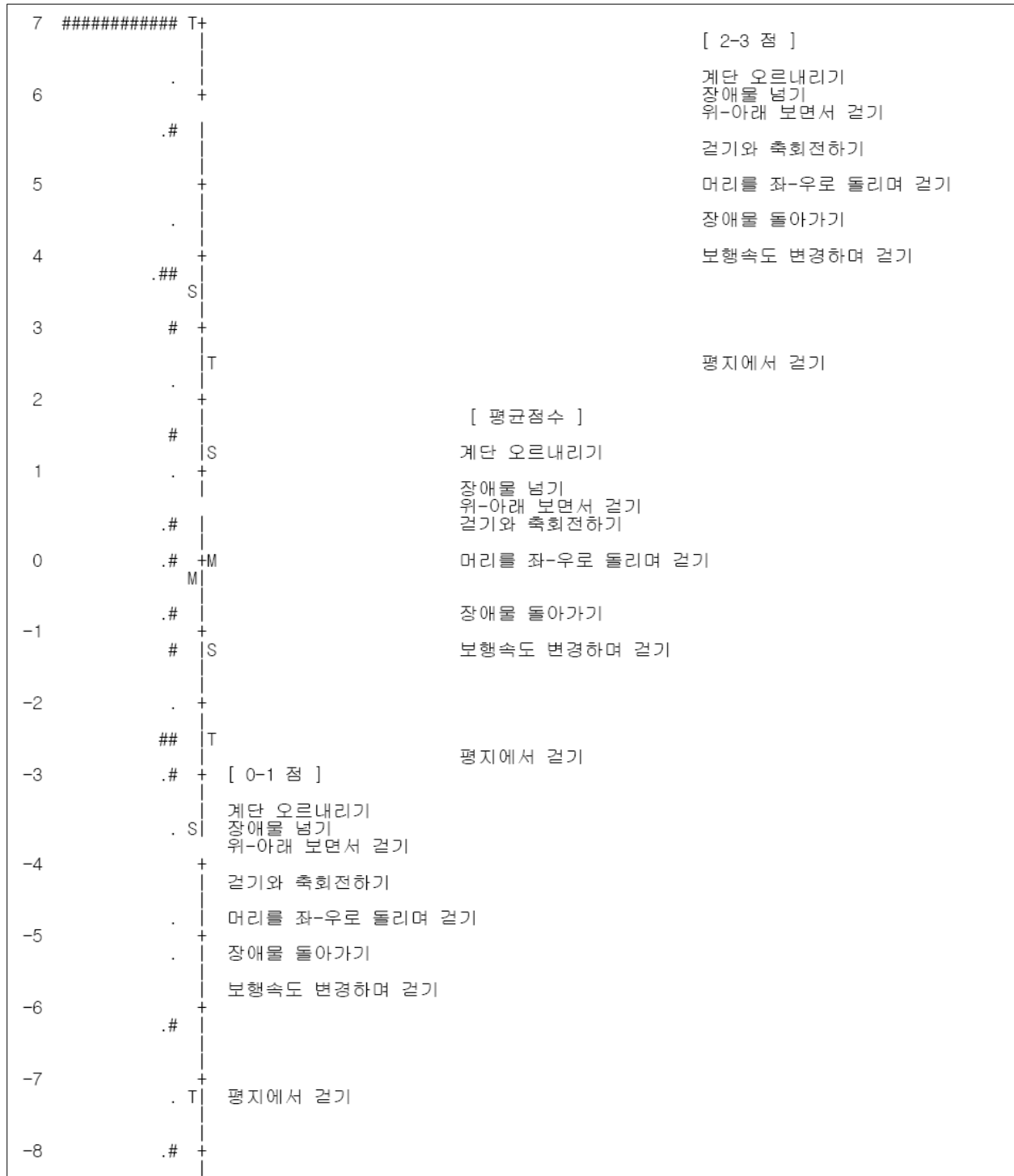


그림 1. 전체 대상자와 동적보행지수 항목의 난이도별 분포. X축은 대상자의 수를 나타내고 있으며(#은 3명을 의미함), Y축은 항목의 난이도를 나타냄. 항목은 0~1점, 평균점수, 2~3점으로 분리된 3단계의 구조적 추정값(step-calibration)으로 표시함.

### 3. 평정 척도 분석

평정 척도 분석은 각 항목의 외적합지수와 구조적 추정값으로 분석할 수 있다. 그림 2에서는 가장 쉬운 항목인 ‘평지에서 걷기’의 범주확률 곡선으로도 알 수 있듯이, 척도의 범주가 순서적으로 정렬되어 있으며 다른 범주와 확연히 구별되는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 외적합지수가 2 이상 되거나 구조적 추정값의 순서적 오류는 확인되지 않았다(표 3).

## IV. 고찰

다양한 질환으로 재활치료를 받는 환자들은 독립적 이동능력(mobility)을 회복하는 것을 주목표로 삼고 있으며, 노인들도 독립적인 생활을 유지하기 위해서 독립적으로 보행을 유지하기를 원한다. 이동능력이란 한 장소에서 독립적이며 안전하게 다른 장소로 이동할 수 있는 능력으로 의자에서 일어서기, 보행하기, 달리기, 복

잡한 외부 환경에서 길 찾기 등 다양한 유형을 과제를 포함하는 것을 의미한다(Shumway-Cook과 Woollacoot, 2006). 노인에서 낙상은 다양한 위험요인과 환경에서 발생하나, 특히 보행 중에 63%가 발생하며(Resnick, 1999), 낙상이 발생하는 원인 중 10~25%는 균형 능력의 부족과 보행 이상으로 발생하는 것으로 알려져 있다(Nelson과 Amin, 1990). 이와 같이 보행 중이나 보행능력이 낙상과 관련성이 큰 이유는 보행은 하지근력이나 시각 등의 단순한 감각입력의 조절로만 이루어지는 것이 아니라 근력, 균형능력 등의 신체적 요인을 포함하는 내재적 요인과 약물복용 등에 따른 영향을 포함하는 외재적 요인, 실내외 환경 등의 환경적 요인 등을 모두 조절해야만 하는 복잡한 신체활동이기 때문이다. 특히 일상생활에서 보행을 하는 동안 장애물이 놓이거나, 좌-우, 위-아래로 고개를 돌리면서 걷거나, 계단을 오르내리거나 방향이나 속도를 바꾸어야 하는 다양한 외부적 환경에 노출된다(Shumway-Cook 등, 1997a).

노인에서 낙상이 발생되지 않도록 주의해야 하는 이유는 낙상을 경험한 노인 중 50% 이상이 1년 내에 다시 낙상하게 되는 결과가 나타났기 때문이다(American Geriatrics Society 등, 2001; Dunn 등, 1992; Swift, 2001; Tromp 등, 1998). 낙상을 경험한 노인들은 골절이나 뇌진탕 등 중상을 입지 않았다고 할지라도 다시 낙상할 것을 두려워하여(fear of falling) 신체활동이나 운동에서 자발적인 참여도가 현저하게 떨어지는 경향을 보였다(Legters, 2002). 신체활동을 중단하게 되면 근력을 유지하거나 발생시키는 능력이 감소될 뿐만 아니라 이동성과 균형능력이 감소되어 낙상이 재발되는 악순환이 반복되는 경향을 보인다(Lajoie와 Gallagher, 2004). 또한, 낙상의 발생은 자기-효율성(self-efficacy)도 감소시켜, 노인은 신체적·정신적으로 고립되는 결과를 보여, 궁극적으로 삶의 질이 저하되게 된다(Tinetti 등, 1994). 일상 활동 중 보행 시에 낙상이 다수 발생하므로, 다양한 외부환경이 노출되었을 때의 보행능력을 평가하는 도구인

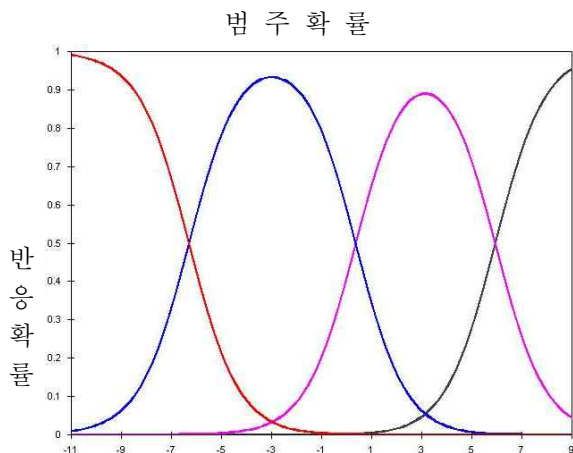


그림 2. 동적보행지수 중 ‘평지에서 걷기’항목의 확률곡선. 좌측부터 우측 순으로 각각 0, 1, 2, 3 척도의 확률곡선을 나타낸다.

표 3. 동적보행지수의 평정척도 분석 결과

(N=105)

척도	관찰수(%)	관찰된 로짓 평균값	내적합지수	외적합지수	구조적 추정값
0	71(14)	-5.29	1.11	1.17	없음
1	183(36)	-2.09	1.03	1.05	-4.72
2	190(38)	1.81	.98	.92	-.19
3	60(12)	5.61	.79	.75	4.92

동적보행지수는 중요한 의미를 가진다고 볼 수 있다.

본 연구는 지역사회에 거주하는 노인 105명을 대상으로 동적보행지수를 검사해보았다. 대상자의 일반적인 특성을 살펴보았을 때, 대상자 중 1년 이내에 1회 이상 낙상을 경험한 노인은 45명(40.0%)이었으며, 낙상 횟수가 증가할수록 평균점수도 낮아졌다. 결과표를 제시하지는 않았지만, 최근 1년 이내에 낙상을 경험하지 않은 63명의 평균 동적보행지수의 점수는 19.3점(표준편차; 6.7)이었으며, 1회 낙상을 한 대상자 11명의 평균은 11.9(표준편차; 6.9)이었다. 이 결과는 Shumway-Cook 등(1997a; 1997b)의 연구에서 지역사회노인을 대상으로 동적보행지수를 평가하여 낙상을 예견한 연구 결과에서 점수가 19점 이하일 때 낙상의 위험이 있다고 보고한 연구와 비슷한 결과를 나타냈다(Boulgarides 등, 2003). 동적보행지수에서 만점을 받은 대상자는 전체 대상자의 36.2%에 해당하는 38명이었으며, 이 중 37명은 1년 이내 낙상한 경험은 없었지만, 나머지 1명은 지난 1년 동안 낙상을 4회 경험했다. 이렇게 낙상 빈도에서 높은 차이를 보이는 이유는 신체 활동 정도로 균형능력을 평가하는 도구의 경우에는 활동적일 수록 높은 점수를 받는 경향이 있지만, 낙상이 유발될 수 있는 다양한 스포츠 활동 등에 참여하게 됨으로써 낙상을 경험하게 될 수도 있기 때문일 수도 있다(Boulgarides 등, 2003; Herman 등, 2009).

라쉬분석을 하기 위해서 대상자와 항목에 대한 적합도 검정을 실시하였다. 부적합 판정을 받은 대상자는 5명(4.8%)이었으나, 상대적으로 최대점수를 받은 대상자는 38명(36.2%), 최소점수를 받은 대상자는 4명(3.8%)이었다. 내적합지수와 외적합지수, Z-값의 기준을 만족하지 못한 대상자 5명의 데이터를 살펴보았을 때, 난이도가 쉬운 항목에서는 낮은 점수를 보였으나 난이도가 높은 항목에서는 오히려 높은 점수를 보여 일관성 있는 점수 양상을 보여주지 못했기 때문이었다. 또한, 라쉬분석에서 표본 집단과는 독립적으로 모든 능력수준에 따라 측정의 표준오차가 산출되며, 대상자 분리지수를 추정한다. 추정된 분리지수는 표준오차개념이며, 지수가 클수록 측정의 기능수준이 정확하다는 의미로 해석할 수 있다. 전체 대상자와 극단값을 보인 대상자를 제외한 군, 적합도 판정에 부합한 적합 판정자군에서 대상자의 분리지수는 각각 3.84, 3.75, 4.41로 나타나서, 전체 대상자나 극단값을 제외한 군에 비해 적합한 대상자들에게 동적보행지수를 적용해 보았을 때 능력의 수준이 구별이 보다 확실하며 독립적이라고 볼 수 있다. 그러

나 본 연구에서는 동적보행지수의 평가도구가 지역사회에 거주하는 노인들의 양상을 전반적으로 파악하기 위해서 부적합 판정과 극단값을 보이는 대상자라 할지라도 제외하지 않고 전체대상자를 기준으로 분석하였다.

전체 대상자와 항목별 난이도를 그림 1에서 제시하였다. 각 항목을 3단계의 구조적 추정값(step-calibration)으로 표시했을 때, 난이도가 가장 높은 2~3점군 중에서도 난이도가 가장 높은 항목인 '계단오르기'의 로짓값이 8.58인 반면, 최대값을 보이는 대상자 38명의 능력정도를 표시한 로짓값은 8.63으로 그래프의 상단에 위치하고 있어서, Boulgarides 등(2003)과 Herman 등(2009)의 연구에서와 같이 천장효과(ceiling effect)를 보이는 것으로 간주할 수 있다. 그러나 본 연구에서 최근 1년 이내에 낙상을 경험한 대상자만을 기준으로 분석해 보았을 때는 대상자의 능력을 나타내는 로짓점수가 항목의 로짓 점수 내에 위치하여, 뇌졸중 환자군(Jonsdottir와 Cattaneo, 2007), 다발성경화증(McConvey와 Bettett, 2005), 전정계 기능저하군(Hall 등, 2004; Whitney 등, 2000) 등 균형능력에 저하를 보이는 대상자에서는 천장효과나 바닥효과(floor effect)가 나타나지 않는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 동적균형지수 등의 평가도구는 검사에 참여한 대상자의 건강상태(health status)와 기능적 수준(level of function)에 따라 다양한 결과가 나타나는 것을 확인할 수 있다.

동적보행지수 항목의 적합도는 전체 대상자와 적합한 대상자군을 대상으로 판정해보았다. 전체 대상자군에서는 모든 항목이 적합한 것으로 판정되었지만, 적합한 대상자군에서는 Chiu 등(2006)의 연구에서와 마찬가지로 '위-아래를 보면서 걷기'항목이 부적합하다고 판정되었다. 일상생활 동작 중에 위와 아래를 보면서 보행하는 동작은 비슷한 난이도를 보이는 '계단 오르내리기', '장애물 넘기' 항목에 비해 발생할 빈도도 낮을 뿐만 아니라 노인의 경우 노화가 진행되어 전정기능이 약화된 것이 영향을 줄 수 있기 때문이며, 일상생활에서 머리를 위-아래로 보는 동작은 주로 보행을 멈추고 실시하는 경우가 대부분이기 때문이라고 생각한다. 전체 대상자를 대상으로 항목의 난이도를 제시해 보았을 때, 어려운 항목부터 쉬운 항목을 순서대로 나열하면 '계단 오르내리기', '장애물 넘기', '위-아래 보면서 걷기', '걷기와 축회전하기', '머리를 좌-우로 돌리며 걷기', '장애물 돌아가기', '보행속도 변경하며 걷기', '평지에서 걷기'순으로 나타났다. Chiu 등(2006)의 연구에서는 '머리

를 좌-우로 돌리며 걷기', '계단 오르내리기', '위-아래 보면서 걷기', '걸기와 축회전하기', '장애물 넘기', '장애물 돌아가기', '보행속도 변경하며 걷기', '평지에서 걷기'순으로 대체로 난이도가 쉬운 항목의 경우에는 비슷하게 나열되었지만, 난이도가 높은 어려운 항목에서는 약간의 차이를 보였다. 이 결과는 Chiu 등(2006)의 연구에서는 대상자 선정 시 65세 이상의 노인을 대상으로 한 기준은 본 연구와 같지만, 1회 이상 낙상을 경험하였으며, 어지럼증이나 균형 장애가 있는 대상자를 선정하였기 때문이다. 그 결과, 전정기관의 영향을 받는 '머리를 좌-우로 돌리며 걷기', '계단 오르내리기', '위-아래 보면서 걷기', '걸기와 축회전하기' 등의 항목이 난이도가 높은 것으로 나타났으나, 본 연구에서는 전정기관 이상이나 신경학적 기능 장애를 보이는 자를 제외했기 때문에 전정기관이나 근골격계 활성도를 보이는 항목이 고루 분포되었다고 볼 수 있다.

동적보행지수의 평정 척도 분석은 Linacre(2002)가 제안한 지침을 기준으로 실시하였다. 각 척도의 외적합지수의 평균지수잔차가 2 미만이었으며 구조적 추정값도 순서적으로 배열되어 있었다. 그림 2에서 제시한 '평지에서 걷기'의 범주 확률곡선에서 확인 할 수 있듯이 순서적으로 척도 범주가 정렬되어 있었으며 두 범주와의 교차점 간에도 분명한 차이를 보여 척도의 구성에는 문제가 없어 보인다.

본 연구에서는 지역사회에 거주하는 노인 105명을 대상으로 동적보행지수를 적용해 보았다. 최대 점수를 받은 약 40%에 가까운 대상자는 최근 1년 이내에 낙상을 경험하지 않은 자가 대부분으로 기능 수준이 높은 대상자를 평가하기 위한 항목이 필요성을 확인할 수 있었다. 그러나 최근 1년 이내에 낙상한 대상자로 분석해 보았을 때는 천정효과가 나타나지 않는 등 대상자의 균형 능력을 평가하기에 적절한 것으로 나타났다. 본 연구에서 최대점수를 받은 대상자를 분석해 보았을 때, 대부분의 대상자들은 낙상을 경험하지 않았지만 1명은 낙상을 4회 경험한 것으로 나타났다. 동적보행지수의 점수와 낙상과의 상관성 등을 알아보기 위해서는 대상자의 활동 수준에 대한 정보가 자세한 정보를 수집해야 했으나 나이, 낙상 빈도, 동적보행지수 점수만을 고려하였으므로 그 이유를 정확하게 설명하기는 어려웠다. 즉, 우리나라의 물리치료 분야에서는 균형을 평가하는 항목을 개발하는 연구나 외국의 측정도구를 국내에서 적용했을 때의 타당성에 대한 연구도 부족하지만 낙상에 영향을 주는 요인과의 상관성 및 낙상을

예견할 수 있는 기준 점수(cut-off)에 대한 연구가 부족하므로 앞으로의 연구에서는 다양한 자료를 수집하여 이를 바탕으로 한 연구가 필요하리라 생각한다.

## V. 결론

본 연구는 지역사회에 거주하는 65세 이상의 노인을 대상으로 보행 시 외부에서 다양한 과제를 제공하여 균형능력을 측정하는 동적보행지수를 한글로 번역한 도구의 타당성을 검증하기 위해 라쉬분석 하였다. 전체 대상자 105명 중에 38명(36.4%)이 동적보행지수의 최대점수인 24점을 보였을 뿐만 아니라, 난이도가 가장 높은 항목의 가장 높은 수준의 척도범위(2~3점)의 로짓값 이상의 능력을 보였다. 그러나 지난 1년 이내에 1회 이상 낙상을 한 노인들의 대부분은 모든 항목들이 대상자의 능력을 포함하는 것으로 보아 아주 높은 기능을 보이는 노인군들을 제외하고는 균형능력을 평가하는데 사용할 수 있으리라 생각한다.

전체 대상자를 대상으로 항목의 적합도 판정시 모든 항목이 적합한 것으로 나타났으며, 항목의 난이도를 쉬운 항목에서 어려운 것은 '평지에서 걷기', '보행속도 변경하며 걷기', '장애물 돌아가기', '머리를 좌-우로 돌리며 걷기', '걸기와 축회전하기', '위-아래 보면서 걷기', '장애물 넘기', '계단 오르내리기'로 배열할 수 있다. 노인에서 보행 중에 낙상이 다수 발생하므로, 보행 시 다양한 과제를 주어 평가하는 동적보행지수 평가 시에도 낙상이 발생할 가능성은 높으므로, 쉬운 항목부터 평가를 하여 이러한 위험은 줄일 수 있을 것이라 생각한다.

## 인용문헌

- 김태호, 공원태, 박소연. 경부통증 대상자에 대한 코펜하겐 경부기능장애척도의 래쉬 분석. 한국데이터정보과학회지. 2009;20(5):845-855.
- 권용철, 박종한. 노인용 한국판 Mini-mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구 제1편: MMSE-K 개발. 신경정신의학. 1989;28:125-135.
- 박소연. 노인의 낙상에 영향을 주는 요인을 평가하기 위한 ABC-BBS의 적용: 사전연구. 한국전문물리치료학회지. 2008;15(2):44-53.
- 박소연. 한국판 대동작 기능 평가도구의 Rasch 분석.



- 연세대학교 대학원, 박사학위논문, 2005.
- 박소연, 오재섭, 이충휘. 수정된 오스웨스트리 허리기능 장애 설문지의 라쉬분석: 산업장에서의 업무관련 요통환자를 대상으로. 한국전문물리치료학회지. 2008;15(3):26-34.
- 이정아, 이충휘, 박소연 등. 한국판 버그 균형척도 평가도구의 라쉬분석. 한국전문물리치료학회지. 2006;13(3):49-56.
- 이충휘, 박소연. 대동작 기능 평가도구(GMFM)의 Rasch 분석: 사전연구. 한국전문물리치료학회지. 2004;11(2):9-16.
- 황수진, 이충휘, 박소연. Activities-Specific Balance Confidence(ABC) 척도에 대한 라쉬분석의 적용. 한국전문물리치료학회지. 2007;14(1):37-45.
- 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.
- Bond TG, Fox CM. *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences.* 2nd ed. NJ, Lawrence Erlbaum Associates Inc., 2007.
- 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(4):328-339.
- Chiu YP, Fritz SL, Light KE, et al. Use of item response analysis to investigate measurement properties and clinical validity of data for the dynamic gait index. *Phys Ther.* 2006;86(6):778-787.
- 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.
- Dibble LE, Lange M. Predicting falls in individuals with Parkinson disease: A reconsideration of clinical balance measures. *J Neurol Phys Ther.* 2006;30(2):60-67.
- 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.
- Herman T, Inbar-Borovsky N, Brozgol M, et al. The dynamic gait index in healthy older adults: The role of stair climbing, fear of falling and gender. *Gait Posture.* 2009;29(2):237-241.
- 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.
- Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1410-1415.
- Josephson KR, Fabacher DA, Rubenstein LZ. Home safety and fall prevention. *Clin Geriatr Med.* 1991;7(4):707-731.
- 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.
- Lawton G, Lundgren-Nilsson A, Biering-Sørensen F, et al. Cross-cultural validity of FIM in spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2006;44(12):746-752.
- Legters K. Fear of falling. *Phys Ther.* 2002;82(3):264-272.
- Linacre JM. Optimizing rating scale category effectiveness. *J Appl Meas.* 2002;3(1):85-106.
- McConvey J, Bennett SE. Reliability of the dynamic gait index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(1):130-133.
- Nelson RC, Amin MA. Falls in the elderly. *Emerg Med Clin North Am.* 1990;8(2):309-324.
- Oliver D, Daly F, Martin FC, et al. Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: A systematic review. *Age Ageing.* 2004;33(2):122-130.
- Park S, Yi C. Scaling of the Korean Version of the GMFM. *Physical Therapy Korea.* 2005;12(4):20-25.
- Perell KL, Nelson A, Goldman RL, et al. Fall risk assessment measures: An analytic review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(12):M761-766.
- Rasch G. *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests.* Chicago, Univ Chicago Press, 1980.
- Resnick B. Falls in a community of older adults: Putting research into practice. *Clin Nurs Res.* 1999;8(3):251-266.

- Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997a;77(8):812-819.
- Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, et al. The effect of multidimensional exercise on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997b;77(1):46-57.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Translating research into clinical practice.* 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- Speechley M, Tinetti M. Falls and injuries in frail and vigorous community elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(1):46-52.
- Swift CG. Care of older people: Falls in late life and their consequences—implementing effective services. *BMJ.* 2001;322(7290):855-857.
- 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):M140-147.
- 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.
- Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res.* 2000;10(2):99-105.
- White LJ, Velozo CA. The use of Rasch measurement to improve the Oswestry classification scheme. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(6):822-831.
- Wright BD, Masters GN. *Rating Scale Analysis.* Chicago, Mesa Press, 1982.
- 
- |         |               |
|---------|---------------|
| 논문접수일   | 2009년 12월 17일 |
| 논문게재승인일 | 2010년 1월 25일  |