

한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도의 라쉬분석

김경모
백석대학교 보건학부 물리치료학과

Application of Rasch Analysis to the Korean Version of the Fullerton Advanced Balance Scale

Gyoung-mo Kim, PhD, PT

Dept. of Physical Therapy, Division of Health Science, Baekseok University

Abstract

Background: Rasch analysis estimates the probability that a respondent will endorse an item and select a particular rating for that item. It has the advantage of placing both the items and the person along a single ration scale and calibrates person ability and item difficulty onto an interval scale by logits. In addition, Rasch analysis is a useful tool for exploring the validity of questionnaires that have been developed using traditional methods. Therefore, it has been recommended as a method for developing and evaluating functional outcome measures.

Objects: The purpose of this study was to investigate the item fit, item difficulty, and rating scale of the Korean version of the Fullerton Advanced Balance Scale (KFAB) using Rasch analysis.

Methods: Total 97 subjects (39 males and 58 females) with dwelling elderly adults were participated, but 3 people were excluded for misfit persons. Rasch analysis was then done by means of the Winsteps program to determine the item fit, item difficulty, rating scale, and reliability of the KFAB.

Results: In this study, the 'standing with feet together and eyes closed', 'two-footed jump', 'walk with head turns', and 'stand on foam, eyes closed' items shown misfit statistics. The most difficult item was 'stand on one leg', whereas the easiest item was 'turn in full circle'. The rating scale was acceptable with all criteria. Both item and person separation indices and reliability showed acceptable values. This would indicated that each domain covers a useful range of item difficulty that is appropriate for measuring a person with a wide range of functional ability.

Conclusion: The KFAB has been proven reliable, valid and an appropriate tool with which to evaluate the balance of the elderly people.

Key Words: Falling; Fullerton advanced balance scale; Rasch analysis.

I. 서론

낙상(falling)은 노인들에게 심각한 신체적 손상을 발생시키고 기능적 장애를 증가시켜 일상생활능력을 감퇴시키고 노인들의 삶의 질을 떨어뜨리는 비의료적(non-medical) 원인 중 하나이다(Hausdorff 등, 2004; Stevens 등, 2006). 미국에서는 65세 이상 노인의 약

35%가 1년에 적어도 한번 이상 낙상을 경험하였고, 그 중 30%는 거동성(mobility)과 독립적인 생활에 심각한 손상을 겪는 것으로 조사되었다(Alexander 등, 1992; Hausdorff 등, 2004). 우리나라 재가 노인 낙상 발생률은 37.5%~42.2%이고, 낙상자 중 37.8%는 낙상으로 인해 병원을 방문한 것으로 조사되었다(Sohng 등, 2004). 노인 낙상 발생의 주요 원인으로는 균형과 보행 능

Corresponding author: Gyoung-mo Kim kgm6240@naver.com
이 논문은 2015년도 백석대학교 대학연구비에 의하여 수행된 것입니다.

력의 저하, 저하된 근력과 시력, 그리고 인지 손상 등과 같은 신체적 요인과 어두운 조명, 계단 손잡이의 미설치, 미끄러운 바닥과 같은 환경적 요인 등이 낙상의 위험을 증가시키는 요인이 된다(Lord 등, 2003; Rose 등, 2006). 특히 여러 신체적 요인 중에서 감각계와 신경계 및 근골격계의 협응(coordination)이 요구되는 균형 조절 능력이 감소하는 경우 낙상 위험은 매우 증가하게 된다(Huxham 등, 2001). 그러므로 균형 능력을 평가하는 것은 노인들의 균형 능력을 개선하고 시간에 따른 균형 능력의 변화를 관찰하여 낙상 위험 인자를 조기에 발견하고 적절한 치료적 전략을 제공하여 노인들의 낙상 위험을 감소시키는 중요한 과정이다(American Geriatrics Society 등, 2001; Lord와 Dayhew, 2001). 균형 능력을 평가하는 여러 평가도구들 중에서 버그 균형 척도(Berg Balance Scale), Timed Up and Go, 동적 보행 지수(Dynamic Gait Index), 그리고 플러턴 어드밴스드 균형 척도(Fullerton Advanced Balance Scale; FAB) 등과 같은 기능적 수행 기반 검사(functional performance-based test)는 복잡한 장비 사용이 없고 다양한 환경에서도 평가가 가능하고 비용이 저렴하며 시간 효율이 좋은 장점을 가지고 있기 때문에 임상적 평가나 연구에 많이 사용되고 있는 평가도구들이다(Farrell, 2004; Rose 등, 2006; Tyson과 DeSouza, 2002).

그 중에서 플러턴 어드밴스드 균형 척도(FAB)는 정적과 동적 환경에서 균형 능력을 평가할 수 있고, 감각 지각과 통합, 그리고 반응적 자세 조절(reactive postural control) 등을 평가할 수 있어 높은 균형 능력을 가진 노인들의 균형 능력을 평가하는데 적합하도록 개발되었다. 이 평가 도구는 측정자 내 신뢰도 $r=.96$, 측정자 간 신뢰도 $r=.91 \sim r=.95$ 로 높은 신뢰도와 타당도를 가진 평가도구이다(Rose 등, 2006). 플러턴 어드밴스드 균형 척도는 총 10개 항목으로 구성되어 있고, 각 항목은 0~4점 서열척도로 이루어져 있으며 10개 항목의 총합은 40점으로 25점 이하인 경우 낙상 위험이 높은 것으로 판정한다(Hernandez와 Rose, 2008). 그러나 플러턴 어드밴스드 균형 척도와 같이 점수 체계가 서열척도로 구성된 평가도구의 각 항목 점수를 합하여 총점을 가지고 환자의 능력을 평가하는 것은 각 항목에서 의미하는 기능적인 수준을 반영하지 못하기 때문에, 평가도구의 총점을 백분율로 표시하고 의미를 부여하기 위해서는 각 항목의 점수 척도 사이 간격이 등간격으로 구성되어 있어야 한다(Kim 등, 2011;

Klein 등, 2011; Lee 등, 2006).

라쉬 분석은 서열척도로 구성된 각 항목의 점수 체계를 등간척도 또는 비척도로 변환하여 분석할 수 있는 방법 중 하나이며, 단일 차원성(unidimensionality)에 관한 적합도 분석을 하여 평가도구의 타당성을 정확하게 분석할 수 있는 통계 방법이다(Nilsson 등, 2005). 이외에도 항목과 대상자의 신뢰도, 항목 난이도(item difficulty), 평정척도(rating scale)의 타당도 등을 분석하여 환자의 기능적 상태를 파악하거나 기능적 예후를 예측하는 임상적 변화를 알아보기 위해 반복측정 하는 평가도구를 분석하는데 많이 활용되고 있다(Chang과 Chan, 1995). 국내에서도 라쉬 분석을 활용하여 한국판 버그 균형 척도(Lee 등, 2006)와 한국어판 동적 보행지수(Park과 Hwang, 2010)의 균형 평가도구를 검증하는 연구들이 진행되어 왔다. 플러턴 어드밴스드 균형 척도의 경우 국내에서는 한국어 번역 과정을 거친 내용 타당도 검증(content validity)에 대한 연구만 진행되었다(Kim, 2015). 하지만, 언어적 타당성(linguistic validity)을 거친 번역된 평가도구일지라도 원래 평가도구의 심리 측정(psychological measurement)의 특성을 모두 반영하였다는 의미가 아니기 때문에 라쉬 분석과 같은 분석 방법을 이용하여 원래의 언어로 된 평가도구와 번역된 평가도구간의 동등성을 비교하는 과정이 필요하다(Ku 등, 2005).

따라서 본 연구의 목적은 한국어로 번역된 플러턴 어드밴스드 균형 척도가 각 항목들이 노인들의 균형 능력을 평가하는데 적합한 항목인지 알아보고 각 항목의 난이도 차이와 평정척도의 적합성을 알아보고자 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 65세 이상 재가 노인 97명을 대상으로 본 연구의 목적과 평가도구에 대하여 설명한 후 동의를 구한 자에 한해 평가를 실시하였다. 연구대상자의 선정 조건은 독립적으로 10 m 이상 보행이 가능한자, 시각, 청각 또는 체성감각의 심각한 손상이 없는 자, 균형에 영향을 미치는 신경학적 또는 근골격계 이상이 없는 자로 선정하였다. 연구 대상자 중 남자는 39명(40.2%), 여자는 58명(59.8%)이었고, 평균 연령은 73.9세(표준편차 4.9, 범위 66~86)였다(Table 1).

Table 1. Demographic characteristics of the participants

(N=97)

Parameters	Male (n ₁ =39)	Female (n ₂ =58)	Total
Age (year)	73.7±5.5 ^a	74.0±4.5	73.9±4.9
KFAB ^b score	25.8±9.1	22.4±7.9	23.8±8.5

^amean±standard deviation, ^bKorean version of the Fullerton advanced balance scale.

2. 평가도구

본 연구에서는 Kim(2015)의 연구에서 사용된 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도(Korean version of the FAB; KFAB)를 사용하였다. 플러턴 어드밴스드 균형 척도는 Rose 등(2006)이 높은 균형 능력을 가진 노인과 균형 능력에 영향을 주는 다양한 요인들을 평가하기 위해 개발한 평가도구이다. 양발 모으고 눈 감고 서 있기, 물건을 향하여 손 뻗기, 제자리에서 회전하기, 발판을 딛고 올라서 넘어가기, 일직선 따라 걷기, 한 발로 서 있기, 눈감고 스펀지에 서기, 두 발로 멀리 뛰기, 머리 회전하면서 걷기, 반응적 자세 조절의 10개 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목은 0~4점 서열척도로 구성되어 있으며 0점은 아무것도 수행하지 못하는 상태를 뜻하고 4점은 혼자 수행이 가능함을 뜻한다. 전체 점수는 0점에서 40점까지이며 점수가 낮을수록 낙상 위험이 높음을 의미하고 전체 항목을 수행하는데 약 12분이 소요된다(Hernandez와 Rose, 2008).

3. 분석방법

한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도를 Winstep ver. 3.71.0(Linacare, Chicago, IL, USA)을 사용하여 라쉬 분석을 실시하여 항목 적합도(item fit), 평정척도(rating scale), 항목 난이도(item difficulty), 분리 지수와 신뢰도(separation index and reliability) 등을 분석하였다. 대상자 적합도 검정 결과 내적합지수(infit)와 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차(mean square residual; MNSQ)가 모두 2이상이며 Z-값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우를 부적합한 대상으로 판정하였을 때 대상자 중 3명이 부적합 대상으로 판정되었다. 이후의 분석에는 부적합 대상자를 제외한 94명의 자료를 기준으로 분석하였다. 각 항목의 적합도는 내적합지수(infit)와 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차 값이 .6보다 작거나 1.4보다 큰 동시에 Z-값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우로 판정한다(Kim 등, 2011; Wright와 Linacre, 1994). 단일구성 개념을 만족하는 항목은 서열척도를 등간척도로 변환하여 로짓값(logit)으로 나

타내어 항목들의 난이도를 알아보았다(Gothwal 등, 2009). 각 항목의 평정척도는 항목 당 최소 관찰 수가 10을 넘으면서 낮은 점수에서 높은 점수 순서로 척도가 배열이 되고, 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차가 2 이하를 보이는 경우 척도가 적합하다고 판정하였다(Linacre, 1999; White와 Velozo, 2002). 또한, 평가도구의 대상자 분리지수(person separation index)와 항목 분리지수(item separation index) 및 각각의 신뢰도를 알아보았다.

III. 결과

1. 항목 적합도와 항목 난이도

한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도의 10개 항목에 대해 라쉬 분석을 사용하여 적합도 검정한 결과, 내적합지수(infit)의 평균자승잔차의 평균값은 1.00, 평균 Z-값은 -.3이고, 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차의 평균값은 .93, 평균 Z-값은 -.5이었다. 부적합 판정을 받은 항목은 내적합지수(infit)와 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차 값이 .6보다 작거나 1.4보다 큰 동시에 Z-값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우의 기준을 만족시키지 못한 ‘양발 모으고 눈감고 서있기(standing with feet together and eyes closed)’, ‘눈감고 스펀지 위에 서기(stand on foam, eyes closed)’, ‘두발로 점프하기(two-footed jump)’, ‘머리 회전하면서 걷기(walk with head turns)’ 등 총 4개 항목이 부적합 판정을 받았다. 또한, 항목 난이도(item difficulty)의 경우 로짓값이 낮은 순서대로 가장 쉬운 항목은 ‘제자리에서 회전하기(turn in full circle)’이고, 가장 어려운 항목은 ‘한발로 서있기(stand on one leg)’이었다(Table 2). 항목과 대상자 지도(item and person map)에서는 항목은 오른쪽에 배치되어 있고 대상자는 왼쪽에 배치되어 있으며, 어려운 항목과 능력이 높은 대상자는 지도의 위쪽 끝에 위치됨을 보여준다(Figure 1).

Table 2. Item fit and item difficulty of the KFAB

No	Item	Logit	Error	Infit		Outfit	
				MNSQ ^a	ZSTD ^b	MNSQ	ZSTD
1	Standing with feet together and eyes closed*	-.45	.22	1.61	3.5	1.60	2.4
2	Reaching forward to an object	-.36	.22	.77	-1.6	.69	-1.5
3	Turn in full circle	-3.37	.24	1.11	.8	1.14	1.0
4	Step up and over	-1.86	.22	1.35	2.2	1.10	.4
5	Tandem walk	-.26	.22	.80	-1.4	.75	-1.2
6	Stand on one leg	3.03	.21	.70	-2.5	.67	-2.6
7	Stand on foam, eyes closed*	.44	.22	.46	-4.2	.46	-3.6
8	Two-footed jump*	.58	.22	1.60	3.2	1.55	2.7
9	Walk with head turns*	-.40	.22	.55	-3.5	.51	-2.7
10	Reactive postural control	2.65	.21	1.11	.8	1.14	1.0
	Mean	.00	.22	1.00	-.3	.93	-.5

^amean square residual, ^bstandardized residual, *misfit item: infit and outfit values below .6 and above 1.4.

INPUT: 94 Person 10 Item REPORTED: 94 Person 10 Item 5 CATS WINSTEPS 3.71.0.1

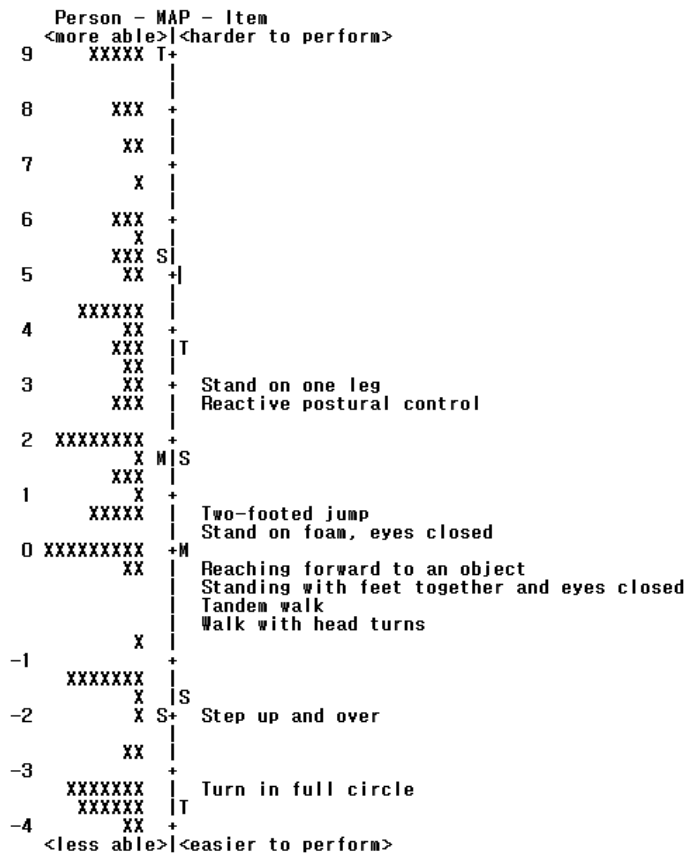


Figure 1. Item and person map for the 10 items of the Korean version of Fullerton advanced balance scale.

2. 평정 척도 분석

순서를 변환한 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도의 5점 평정 척도를 라쉬분석을 이용하여 분석한 결과 모든 항목에서 관찰된 수가 최소 기준이 10을 넘었고, 외적합지수(outfit) 평균자승잔차도 모두 2이하로 나타났으며, 구조적 추정값도 순서적으로 배열되었다(Table 3). 또한, 5점 평정 척도의 확률곡선(probability curve)을 비교해 본 결과 척도 범주가 적절한 질서를 갖추고 각각의 범주가 다른 범주와 완전하게 구별되는 영역을 보이고 있으며, 측정된 특성들은 독립적으로 구분되었다(Figure 2).

3. 항목과 대상자 분리지수 및 신뢰도

한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도의 항목 분리

지수(separation index)는 7.58, 분리 신뢰도(separation reliability)는 .98이었고, 대상자 분리지수는 4.78, 분리 신뢰도는 .96이었다(Table 4).

IV. 고찰

플러턴 어드밴스드 균형 척도는 버그 균형 척도의 단점인 천정효과(ceiling effect)를 보완하고 다양한 환경에서 보다 높은 정적 및 동적 균형 능력을 가진 노인 그룹을 평가하기 위한 항목으로 구성된 균형 평가도구이다(Hernandez와 Rose, 2008; Rose 등, 2006). 라쉬 분석을 이용하여 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도

Table 3. The 5-point rating scale of the KFAB

Category score	Observed count(%)	Average measure	Infit MNSQ ^a	Outfit MNSQ	Threshold calibration
0	28(3)	-5.73	.72	.72	None
1	168(18)	-2.88	1.10	1.14	-6.03
2	330(36)	.29	.99	.96	-2.08
3	240(26)	3.66	.96	.76	2.33
4	174(18)	7.49	1.05	1.05	5.79

^amean square residual.

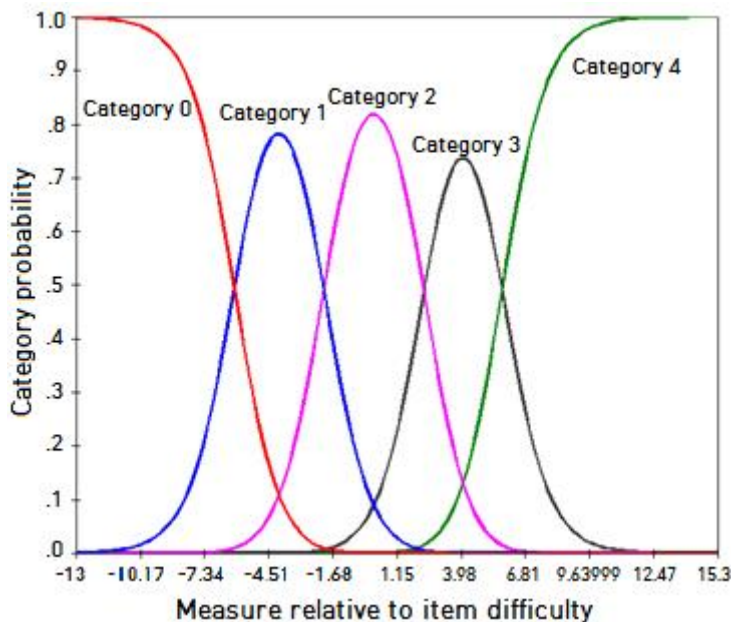


Figure 2. Category probability curve of the Korean version of Fullerton advanced balance scale (5-point rating scale).

Table 4. Item and person separation index and reliability of the KFAB

		Standard error	Separation index	Separation reliability
KFAB ^a	Item	.23	7.58	.98
	Person	.75	4.78	.96

^aKorean version of the Fullerton advanced balance scale.

의 항목 적합도, 항목 난이도, 평정 척도 적합도 등을 알아보기 위해 실시되었다. 라쉬 분석은 일반적인 통계 방법으로는 얻을 수 없는 대상자의 심리측정학적(psychometric) 정보를 수집하는데 적합한 방법으로 추천되고 있고(Duncan 등, 2003), 서열척도로 되어 있는 평가도구의 원점수를 등간척도로 변환하여 로짓값으로 표현하여 평가도구 각 문항에 대한 대상자의 반응을 알아보는데 적합한 분석 방법이다(Davidson, 2008; Duncan 등, 2003; White와 Velozo, 2002).

본 연구에서는 97명의 노인대상자들에게 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형척도를 이용하여 균형 능력을 평가한 뒤 라쉬분석을 이용하여 부적합한 대상자 3명을 제외한 94명의 결과값을 분석하였다. 부적합 항목 판정을 받기 위해서는 내적합지수(infit)와 외적합지수(outfit)의 평균자승잔차(MNSQ)값이 .6보다 작거나 1.4보다 큰 동시에 Z-값이 -2보다 작거나 2보다 큰 경우의 기준에 부합하여야 한다(Kim 등, 2011; Wright와 Linacre, 1994). 내적합지수와 외적합지수의 평균자승잔차가 1.4보다 큰 경우는 능력이 낮은 대상자가 예상과 달리 높은 점수를 부여받는 경우의 항목을 제외하기 위한 기준이며 .6보다 작은 경우는 변화가 거의 나타나지 않는 항목을 제외하기 위한 기준이다(Lunz 등, 1990). 또한 Z-값이 2 이상인 경우는 평가자가 점수를 부여할 때 너무 엄격한 기준을 적용한 것을 의미하며, -2 이하인 경우는 평가자가 기대한 점수보다 관대한 점수를 부여한 경우를 의미한다(Lunz와 Stahl, 1993). 위의 기준을 적용하여 본 연구에서의 부적합 항목 중에서 ‘양발 모으고 눈감고 서있기’와 ‘두발로 점프하기’ 항목들은 각각 평균자승잔차 값이 1.4보다 큰 경우로 능력이 낮은 대상자들이 예상과 달리 높은 점수를 부여받은 경우에 해당하고, ‘머리 회전하면서 걷기’와 ‘눈감고 스펀지 위에 서기’ 항목들은 변화가 거의 나타나지 않은 기준에 부합되어 부적합 항목으로 나타났다. 원래 언어의 플러턴 어드밴스드 균형척도를 가지고 라쉬 분석을 적용한 Klein 등(2011)의 연구에서 부적합 항목으로 판정된 항목은 ‘반응적 자세 조절(reactive postural control)’으로 본 연구의 부적합 항목 결과와는 차이를 보였다. 부적합 항목으로

판정받은 대부분의 경우는 항목이 부적절한 용어로 설명되어 있어 대상자가 이해하기 어려운 경우나 또 다른 특성으로 인해 측정에 영향을 받은 경우로 설명할 수 있다(Lee 등, 2006). 본 연구에서 사용된 평가도구는 영어로 제작된 평가도구를 한국어로 번역하여 내용 타당도를 검증한 후 사용하였으나 번역 과정에서 용어의 차이 또는 문화적인 차이로 인해 원래 의미와 다르게 해석될 수 있어 부적합 항목이 다르게 나타날 가능성이 있다. 또한, 부적합 항목은 대상자들의 일반적 특성에 따라 달라질 수 있는 상대적인 차이를 나타내는 것으로 문항의 타당성에 대한 직접적인 근거가 될 수는 없고(Kim 등, 2011), 본 연구에서 부적합 판정을 받은 항목들은 균형 능력을 평가하는데 필수적인 문항이고, 추후에 더 많은 연구가 진행되어야 하는 점을 고려할 때 부적합 판정을 받은 항목을 제외하지 않고 포함시켜 진행하였다.

본 연구에서 항목 난이도(item difficulty)를 분석한 결과 가장 어려운 항목은 ‘한 발로 서있기’ 항목으로 Klein 등(2011)의 연구에서 나타난 결과와 일치하였지만, 가장 쉬운 항목은 본 연구에서는 ‘제자리에서 회전하기’이었고, Klein 등(2011) 연구에서는 ‘양발을 모으고 눈감고 서있기’로 서로 다른 결과를 보여주었다. 비록 두 연구의 대상자의 수는 차이가 나지만 본 연구 대상자들의 평균 나이(73.9세)와 FAB의 평균 점수(23.8점)와 Klein 등(2011) 연구의 대상자들 평균 나이(76.4세)와 FAB의 평균 점수(24.7점)가 유사한 일반적 특성을 보이고 있음에도 부적합 항목과 항목 난이도에서 서로 다른 결과를 보여주는 것은 평가도구의 총점을 가지고 대상자들의 능력을 해석하고 기능을 판단하는 것은 평가도구의 신뢰도와 타당도에 심각한 훼손을 가져올 수 있음을 보여주는 것이다(Lee 등, 2006). 또한, 다른 문화권에서 만들어진 평가도구는 문항 기능의 차이를 나타낼 수 있는 만큼 국내에 적용할 때에는 엄격한 번역절차를 거쳐야 하고 같은 문화권의 대상자에게 평가도구를 적용하여 신뢰도와 타당도를 검증하고 평가도구가 가지고 있는 심리측정학적 특성을 확인하는 평가도구 재검증 작업이 꼭 필요하다는 보여주는 결과라 할 수 있다.

라쉬 분석에서 평정 척도(rating scale)의 만족 요건

은 첫 번째, 각 범주의 응답수가 최소 10을 넘어야 하고, 두 번째, 관찰된 평균값이 낮은 점수에서 높은 점수 순으로 순서대로 배열되어야 하며, 세 번째, 각 평정척도의 외적합지수의 평균자승잔차가 2이하로 나타나야 하고, 네 번째, 확률 곡선에서 뚜렷한 정점으로 구분이 되어야 하며, 다섯 번째 각 범주간의 뚜렷한 구분을 위해서 구조적 추정값들 간격이 최소 1.4 로짓값의 차이를 보여야 한다(Linacre, 1999). 본 연구에서 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도의 평정 척도는 위의 기준을 모두 만족하여 평정 척도가 대상자들의 능력을 잘 구분하고 있음을 보여주었다.

라쉬 분석에서는 평가도구의 신뢰도를 설명하기 위해 각 영역 내에서 항목과 대상자들을 구분하는 대상자 분리지수(person separation index)와 항목 분리지수(item separation index)를 이용한다. 이러한 분리지수는 크면 클수록 통계적으로 대상자들을 더 많은 의미 있는 그룹으로 분리할 수 있다는 걸 의미한다. 대상자 분리지수가 1.5 이상인 경우 수용할 수 있는(acceptable) 수준이고, 2 이상인 경우 우수한(good) 수준이며, 3 이상인 경우 매우 우수한(excellent) 수준을 보이는 것으로 해석된다. 또한, 분리 할 수 있는 그룹의 수는 공식 $[4G(\text{separation index})+1/3]$ 을 통해 계산 할 수 있다(Duncan 등, 2003). 본 연구에서 항목 분리지수는 7.58이고 대상자 분리지수가 4.78로 매우 우수한 수준으로 나타났고, 대상자 분리지수가 4.78이므로 위의 공식으로 계산하면 대상자들을 능력에 따라 6개의 그룹으로 분리 할 수 있음을 알 수 있다. 분리 신뢰도(separation reliability)는 크론바흐 알파(Cronbach's alpha)와 같은 방법으로 해석되는데 분리신뢰도가 .8이상이면 적당한 것으로 간주한다(Duncan 등, 2003). 본 연구에서 항목 신뢰도는 .98이고 대상자 신뢰도는 .96으로 모두 우수한 것으로 대상자와 항목이 잘 구분되고 독립적이라고 할 수 있다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫 번째, 본 연구에서 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도를 적용한 대상자의 평균 점수가 23.8점으로 Rose 등(2006)이 제시한 낙상위험기준인 25점 이하에 해당되어 낙상의 위험이 높은 대상자들로 연구가 진행되었다. 추후의 연구에서는 균형 능력이 다양한 대상자들을 포함한 연구가 진행될 필요가 있다. 두 번째, 부적합 항목을 제외하지 않고 진행하였기 때문에 평가도구의 특성을 설명하기에 어려움이 있었고 연구 결과를 일반화하기에는 부족함이 있을 수 있다. 세 번째, 대상자의

균형능력에 영향을 줄 수 있는 낙상의 경험, 환경적 요인, 대상자의 이해력 등과 같은 다양한 요인들을 통제하거나 결과에 제시하지 못하였다. 이후의 연구에서는 이러한 제한점을 고려하여 노인의 균형 능력뿐만 아니라 균형 장애를 가질 수 있는 다양한 질환에 대한 연구에서 플러턴 어드밴스드 균형 척도가 또 하나의 평가도구로 사용되고 평가도구의 특성을 파악하는 연구가 진행 될 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 97명의 노인들을 대상으로 한국어판 플러턴 어드밴스드 균형 척도를 이용하여 평가한 후 라쉬 분석을 통해 평가도구의 항목 적합도, 항목 난이도, 평정척도 및 분리 지수 등을 알아보았다. 총 10개 항목 중에서 '양발 모으고 눈감고 서있기'와 '두발로 점프하기', '머리 회전하면서 걷기'와 '눈감고 스펀지 위에 서기' 등 총 4개 항목이 부적합 항목으로 나타났다. 항목 난이도에서 가장 쉬운 항목은 '제자리에서 회전하기'였고, 가장 어려운 항목은 '한 발로 서있기' 항목이었다. 이러한 점을 고려할 때 항목의 난이도를 고려하여 평가도구를 사용할 때 항목의 재구성이 필요하다고 생각된다. 평정척도의 경우 모든 조건을 만족하여 각 범주 간 명확하게 구분이 되었고, 대상자와 항목의 분리지수와 신뢰도 역시 우수한 것으로 분석되었다. 이후의 연구에서는 보다 많은 대상자들과 다양하고 폭넓은 분야에서 플러턴 어드밴스드 균형 척도가 사용되고 평가도구의 특성에 대해서 좀 더 연구할 필요가 있다.

References

- Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *Am J Public Health.* 1992; 82(7):1020-1023.
- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, 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.

- Chang WC, Chan C. Rasch analysis for outcomes measure: Some methodological considerations. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(10):934-939.
- Davidson M. Rasch analysis of three versions of the Oswestry Disability Questionnaire. *Man Ther.* 2008;13(3):222-231.
- Duncan PW, Bode RK, Min Lai S, et al. Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: The Stroke Impact Scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(7):950-963.
- Farrell MK. Using functional assessment and screening tools with frail older adults. *Top Geriatr Rehabil.* 2004;20(1):14-20.
- Gothwal VK, Wright TA, Lamoureux EL, et al. Rasch analysis of the Quality of Life and Vision Function Questionnaire. *Optom Vis Sci.* 2009;86(7):E836-E844. <http://dx.doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181ae1ec7>
- Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;82(8):1050-1056.
- Hernandez D, Rose DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the fullerton advanced balance scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(12):2309-2315. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.05.020>
- Huxham F, Goldie PA, Patla AE. Theoretical considerations in balance assessment. *Aust J Physiother.* 2001;47(2):89-100.
- Kim GM, Park SY, Yi CH. A Rasch analysis of the Korean version of Oswestry Disability Questionnaire according to general characteristics of patients with low back pain. *Phys Ther Korea.* 2011; 18(2):35-42.
- Kim GM. Content validity of a korean-translated version of a Fullerton Advanced Balance Scale: A pilot study. *Phys Ther Korea.* 2015;22(4): 51-61. <http://dx.doi.org/10.12674/ptk.2015.22.4.051>
- Klein PJ, Fiedler RC, Rose DJ. Rasch analysis of the Fullerton Advanced Balance (FAB) Scale. *Physiother Can.* 2011;63(1):115-125. <http://dx.doi.org/10.3138/ptc.2009-51>
- Ku JH, Park DW, Kim SW, et al. Cross-cultural differences for adapting translated five-item version of international index of erectile function: Results of a Korean study. *Urology.* 2005;65(6): 1179-1182.
- Lee JA, Yi CH, Park SY, et al. Application of Rasch analysis to the Korean Berg Balance Scale. *Phys Ther Korea.* 2006;13(3):49-56.
- Linacre JM. Investigating rating scale category utility. *J Outcome Meas.* 1999;3(2):103-122.
- Lord SR, Dayhew J. Visual risk factors for falls in older people. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(5): 508-515.
- Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther.* 2003;83(3):237-252.
- Lunz ME, Stahl HA. The effect of rater severity on person ability measure: A Rasch model analysis. *Am J Occup Ther.* 1993;47(4):311-317.
- Lunz ME, Wright BD, Linacre JM. Measuring the impact of judge severity on examination scores. *Appl Meas Educ.* 1990;3(4):331-345. http://dx.doi.org/10.1207/s15324818ame0304_3
- Nilsson AL, Sunnerhagen KS, Grimby G. Scoring alternatives for FIM in neurological disorders applying Rasch analysis. *Aata Neurol Scand.* 2005; 111(4):264-273.
- Park SY, Hwang SJ. Validation of the Korean translated Dynamic Gait Index in community-dwelling elderly. *Phys Ther Korea.* 2010;17(1):43-52.
- Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(11):1478-1485.
- Sohng KY, Moon JS, Song HH, et al. Risk factors for falls among the community-dwelling elderly in Korea. *J Korean Acad Nurs.* 2004;34(8): 1483-1490.
- Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, et al. The costs of fatal and nonfatal falls among older adults. *Inj Prev.* 2006;12(5):290-295.
- Tyson S, DeSouza L. A systematic review of methods to measure balance and walking post stroke.

Part 1: Ordinal scale. *Phys Ther Rev.* 2002;7(3):
173-186.

White LJ, Velozo CA. The use of Rasch measure-
ment to improve the Oswestry classification
scheme. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(6):
822-831.

Wright BD, Linacre JM. Reasonable mean-square fit
values. *Rasch Meas Trans.* 1994;8(3):370.

This article was received January 4, 2016, was
reviewed January 4, 2016, and was accepted
February 4, 2016.