

파킨슨 환자의 질환등급, 균형, 낙상 및 보행능력 평가척도 고찰

김창환¹ · 김미영² · 임비오³

¹인하대학교 의학전문대학원 재활의학교실 · ²성신여자대학교 생활과학대학 운동재활복지학과 · ³중앙대학교 사범대학 체육교육학과

A Literature Review of Parkinson's Disease Rating, Balance, Fall and Gait Scales

Chang-Hwan Kim¹ · Mi-Young Kim² · Bee-Oh Lim³

¹Department of Physical & Rehabilitation Medicine, School of Medicine, Inha University, Incheon, Korea

²Department of Exercise Rehabilitation Welfare, College of Human Ecology, Sungshin Women's University, Seoul, Korea

³Department of Physical Education, College of Education, Chungang University, Seoul, Korea

Received 9 November 2015; Received in revised form 13 December 2015; Accepted 18 December 2015

ABSTRACT

Objective : The purpose of the study was to investigate and compare the differences between Parkinson's disease rating, balance, fall and gait scales.

Results : Parkinson's disease rating scales include the Hoehn-Yahr Scale and the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). The Hoehn-Yahr Scale can measure disease rates easily; however it is not sensitive enough to evaluate the disease's process and management. UPDRS's advantage is in its higher inter-reliability score; however it is more complicated to use. Parkinson's balance scales are comprised of the Berg Balance Scale (BBS) and the Activities-Specific Balance Confidence Scale (ABC). BBS has the advantage in that it is cheaper to measure and simple in use. ABC's advantage is especially in its ability to measure higher functional levels; however it is more difficult measure responses due to scores appearing in both extremes. The Fall Efficacy Scale (FES) and The Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly (SAFE) are Parkinson's fall scales. FES's leverage over SAFE is that it is simpler to measure; however it does not coincide with responses which proves disadvantageous in measuring balance loss in high-level Parkinson's patients. SAFE's advantage is in its simpler use and ability to be utilized without encountering the fear of fall; however it's at a disadvantage in regards to its use with multilateral aspects providing insufficient inspection. Lastly, the Dynamic Gait Index (DGI) and the Functional Gait Assessment (FGA) are Parkinson's gait scales. DGI is advantageous in its ability to test gait ability when exposed to a variety of external environments; however it is disadvantageous in that it registers higher scores with activities. FGA's advantage is in its dynamic balance test; however it at a disadvantage with those unable to walk.

Conclusion : A researcher of Parkinson's patients must choose each scale while considering their positive and negative characteristics

Keywords : Parkinson, Balance, Fall, Gait scale

I. 서 론

파킨슨병(Parkinson's disease)은 신경전달물질인 도파민의 분비저하로 인해 발생하는 퇴행성 뇌질환이다(Kim & Won, 2004; Kim, Kim & Lim, 2013; Kim, Kim, Moon & Lim,

2014). 파킨슨병은 중뇌(midbrain)의 흑색질(substantia nigra)의 도파민(dopamine) 신경세포의 소실과 신경세포의 세포질 내의 루이체(Lewy body)의 존재가 병리학적 특징이다 (Spillantini, Schmidt, Lee, Trojanowski, Jakes & Goedert, 1997). 파킨슨병의 원인으로는 유전성, 뇌염 및 뇌질환, 그리고 약물 중독 등이며, 정확한 원인은 아직 규명되지 않았다(Lim & Kim, 2007; Kim, Kim & Lim, 2014). 파킨슨병은 주로 노인들에게서 발병되며, 평균발병 연령은 60세이다. 남자가 여자보다 3:2의 비율로 발병율이 높아서 고령의 남성이 파킨슨병의 발병률이 상대적으로 높다(Lim & Kim, 2007; Kim, Kim & Lim,

Corresponding Author : Bee-Oh Lim
Faculty of Physical Education, College of Education, Chungang University, 84 Heukseok-ro, Seoul, Korea
Tel : +82-2-820-5121 / Fax : +82-2-812-2729
E-mail : bolim@cau.ac.kr

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업(NRF-2010-0022109) 지원을 받아 수행된 것임

2014; Kim, Kim, Moon & Lim, 2014). 미국의 경우 70세 이상 노인 인구의 10만 명당 200명의 비율로 발병하며(Miller, 2002; Yang & Lim, 2012), 국내에서는 65세 이상 노령 인구의 1%가 이 병을 앓고 있으며, 약 30~40만 명의 환자가 있을 것으로 추정된다(Lim, Park & Kim, 1997). 단일질환으로는 상당히 높은 비율이며, 사회 고령화로 인하여 파킨슨병 환자의 수는 계속 증가 할 전망이다(Song, Moon & Lee, 2004; Yu & Lim, 2008). 이러한 수치는 심각한 국가 문제로까지 대두될 전망이다(Lim & Kim, 2007; Kim, Kim, Moon & Lim, 2014).

파킨슨 환자들은 운동을 원활하게 하는 신경전달물질인 도파민의 분비저하로 인하여 운동완만(bradykinesia), 근육의 강직(rigidity), 진전(tremor), 무동증(akinesia) 자세 불안정(postural instability) 및 평형성 이상 등과 같은 일차적 질환 장애를 보인다(Marsden, 1984; Kim, Kim & Lim, 2013). 이러한 일차적 질환 장애요인으로 인하여 균형 능력이 감소되어 있고, 일상생활을 영위하기 위해 필요한 기본적인 동작인 보행이 어려우며, 낙상의 위험에도 노출되어 있다(Bloem, Beckley, Remler, Roos & Van Dijk, 1995; Kim, Kim, Moon & Lim, 2014).

파킨슨병은 운동, 인지기능, 그리고 정신과적 증상이 함께 나타나므로 증상과 징후의 객관적인 평가가 쉽지 않다. 그럼에도 불구하고, 임상적 사이에 의견을 표준화하고 새로운 약물에 대한 임상시도를 위하여 증상과 징후를 구분하는 임상적인 계측 방법이 개발되어 왔다(Kim, Kim & Lim, 2013). 이중 널리 사용되고 있는 것이 호엔야르 척도(Hoehn-Yahr Scale)와 단일화된 파킨슨병 계측척도(Unified Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS)이다. 파킨슨병 환자의 질병 진행단계를 평가하는 대표적인 임상평가 도구는 호엔야르 척도이며(Lee & Hwang, 2011), 호엔야르 척도는 5단계로 구성되어 있으며 단계가 낮을수록 경증이고 단계가 높을수록 중증으로 진행된 것을 의미한다(Trail, Protas & Lai, 2008; Lee & Hwang, 2011). UPDRS는 파킨슨 환자의 임상적인 증상을 평가하기 위하여 개발된 도구 중 가장 광범위하고 대표적으로 사용되는 도구이다(Fahn, Elton & Members of UPDRS development committee, 1987; Lee & Hwang, 2011). UPDRS는 파킨슨병이 진행되면서 나타날 수 있는 임상증상을 추적하여 검사할 수 있도록 개발되었으며, 임상에서는 주로 일상생활동작을 평가하는 하위항목과 운동능력을 평가하는 하위항목으로 구성되어 있다(Lee & Hwang, 2011). UPDRS의 검사-재검사 신뢰도는 .92이며, 운동검사 항목의 검사-재검사 신뢰도는 .90이다(Siderowf, McDermott, Kieburtz, Blindauer Plumb & Shoulson, 2002; Martignori, Franchignoni, Pasetti, Ferriero & Picco, 2003; Lee & Hwang, 2011).

균형 능력은 다양한 동작이나 방향의 전환 상태에서 자세

를 유지하고, 일상생활을 수행하는데 매우 중요한 요인이다. 파킨슨 환자들은 균형 능력이 떨어지며, 질환 등급별로 다양하게 나타난다. 이러한 관점에서 균형 능력을 평가하기 위한 척도가 개발되었는데, 대표적인 균형 능력 평가 척도는 BBS 척도(Berg Balance Scale)와 ABC 척도(Activities-Specific Balance Confidence Scale)이다. BBS 척도는 똑바로 선 자세의 균형 및 수의적인 움직임을 위한 적절한 균형조절 능력을 객관적으로 평가하는 도구로, 원래 일반노인을 대상으로 개발되었지만 파킨슨, 뇌졸중, 다발성경화증, 뇌성마비 등의 중추신경계 질환자의 균형능력을 평가하기 위하여 광범위하게 사용되는 대표적인 균형 능력 평가 척도이다(Lee & Hwang, 2011; Shumway-Cook & Woollacott, 2011). BBS 척도의 신뢰도는 0.83(일반노인)과 0.97(뇌졸중환자)로 높은 신뢰도를 보였으며(Berg, Wood-Dauphinee & David, 1989; Berg, Wood-Dauphinee & Williams, 1995), 한글화된 BBS 척도의 검사자간 신뢰도는 0.97, 검사자내 신뢰도는 0.95(재활의학과 의사)와 0.97(물리치료사)로 높은 신뢰도를 가진 것으로 입증되었다(Jung, Park, Shim, Kim, Hwang & Kim, 2006). ABC척도는 넘어짐의 두려움을 측정하는 도구 가운데, 자가-효율성(self-efficacy)을 이용하여 균형능력을 측정하는 척도로서(Hwang, Lee & Park, 2007), BBS 척도와 더불어 국내외에서 널리 사용된다(Hwang et al., 2007). 낙상은 근력과 유연성 부족, 자세 불안정, 균형 이상, 인지반응문제 등으로 인해 발생하는데(Lim & Kim, 2007; Yu & Lim, 2008; Kim, Kim, Moon & Lim, 2014), 일반 노인의 낙상 비율이 30%정도 인데 비해 파킨슨병 환자들은 68.3%에 이른다(Brod, Mendelsohn & Roberts, 1998; Lim & Kim, 2007; Kim, Kim & Lim, 2013). 낙상은 건강한 노년을 위협하는 심각한 문제 중 하나인데, 파킨슨 환자들에게도 예외가 아니다. 가장 널리 사용되는 낙상 척도는 FES(Fall Efficacy Scale)와 SAFE(Survey of Activities and fear of Falling)이다. FES는 Tinetti 등이 1990년에 낙상하지 않을 자신감을 측정하는 자가-효율성(self-efficacy)을 이용하여 낙상공포를 측정하는 낙상효능감척도(FES)를 개발하였다. FES는 일상생활의 10가지 활동을 수행하는 동안의 자신감 정도를 검사하기 때문에 검사하기 간편한 장점이 있다(Lim, 2010). FES가 개발된 이후에 변형된 FES(Hill, Schwarz, Kalogeropoulos & Gibson, 1996), 개정된 FES(Tinetti, Mendes de Leon, Doucette & Baker, 1994)가 개발되었다. 또한, Yardley 등(2005)은 쉽고 어려운 신체적, 사회적 활동 모두를 평가하는 FES-I(Fall Efficacy Scale-International)을 개발하였고, Bosscher 등(2005)은 독일어 버전의 FES를 개발하여 보고하는 등 낙상을 예측하는 척도로 널리 사용되었다(Lim, 2010). SAFE는 Lachman 등이 1998년에 FES에 비해 상대적으로 간단한 4점 척도로 낙상공포 측정의 문제점을 보완하기 위하여 개발하였다. Lim(2010)

은 한국형 SAFE의 타당화를 분석한 결과 높은 신뢰도를 가지고 있어 낙상공포와 관련된 활동제한을 측정할 수 있는 유용한 도구라고 보고하였다. 파킨슨 환자들에게서 관찰되는 여러 가지 증상들 가운데에서 보행은 일상생활과 환자의 삶의 질에 가장 많은 영향을 주는 요소이다. 따라서 많은 학자들이 파킨슨 환자들을 대상으로 보행에 관한 연구를 수행하였다 (Scandalis et al., 2001; Morris et al., 2001; Del Olmo & Cudeiro, 2005). 그러나 파킨슨 환자들은 정상인과 달리 질병 등급별로 보행 동작에서 큰 편차를 보인다(Del Olmo & Cudeiro, 2005). 이러한 관점에서 파킨슨 환자의 보행능력을 평가하기 위한 척도가 개발되었다. 가장 널리 사용되는 보행 능력 평가척도는 동적보행지수 (Dynamic Gait Index, DGI)와 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment, FGA)이다. 동적 보행지수(DGI)는 원래 일반 노인의 보행 시 낙상의 위험과 동적인 안정성을 평가하기 위하여 개발되었으며, 이후 균형과 말초성 전정 장애, 다발성 경화증, 뇌졸중 및 파킨슨 환자들을 대상으로 보행 활동 수준을 평가하기 위해 널리 활용되었다 (Park, 2015). DGI 총점의 측정시간 신뢰도는 .96(Jonsdottir & Cattaneo, 2007), 개별 항목에 대한 측정시간 신뢰도는 .55~.93 (Lin, Hsu, Hsu, Wu & Hsieh, 2010), DGI 총점의 검사-재검사 신뢰도는 .94~.96(Jonsdottir et al., 2007), 개별 항목의 검사-재검사 신뢰도는 .56~1.0으로 보고하였다(Lin et al., 2010). 기능적 보행평가(FGA)는 Shumway-Cook과 Woollacott (1995)이 개발한 동적보행지수(DGI)를 Wrisley 등(2004)이 민감도를 향상시키기 위해 이를 수정하고 보완하여 개발한 평가도구이다(Won & Kim, 2011). Walker 등(2007)은 일반노인을 대상으로 기능적 보행평가의 타당도를 보고하였는데, 기능적 보행평가는 ABC척도, 버그 균형척도, 그리고 일어나 걸어가기 검사와 보통에서 강한 정도의 상관관계가 있다고 하였다(Won & Kim, 2011).

지금까지 개발된 질환, 균형, 보행 및 낙상 척도들은 임상 의들이 파킨슨 환자를 진찰하고 치료에 대한 반응성을 평가하는데 매우 유용하게 활용되는 척도이다. 또한, 파킨슨 연구자들이 이러한 다양한 척도들을 이해하는 것은 각 척도의 장단점을 인지하여 연구의 특성과 실험 환경 등을 고려하여 연구를 할 때 알아야 할 꼭 필요한 사항이다. 본 연구의 목적은 파킨슨 환자의 증상과 징후를 평가하는 질환등급척도, 균형능력을 평가하는 척도, 낙상 위험도를 평가하는 척도 및 보행 능력 평가 척도의 내용을 소개하고 장단점을 밝히는 것이다.

II. 고 찰

1. 질환등급척도

1) 호엔야르 척도(Hoehn-Yahr Scale)

호엔야르 척도는 1967년 Hoehn-Yahr가 발표한 것으로 환자의 질환정도를 구분하는데 매우 유용하며, 현재에도 사용된다. 5단계로 구분되며, 단계별 내용은 다음과 같다.

- 제1단계 : 안정 시 몸의 편측에(한쪽 팔 혹은 다리) 떨림이나 강직 등이 관찰(Unilateral involvement only),
- 제2단계 : 안정 시 몸의 양측에서 떨림이나 강직 등이 관찰(Unilateral and axial involvement),
- 제3단계 : 몸의 양측에서 증상이 관찰되고 자세불안정성이 관찰되나 독립적인 생활이 가능. 이 단계부터는 쉽게 넘어짐이 관찰(Balance impairment. Mild to moderate disease. Physically independent.),
- 제4단계 : 걷고 서기는 어느 정도 할 수 있으나(부족 없이 일어서고 보행이 가능), 심각하게 더져서 혼자서는 생활이 어려운 무능력상태(Severe disability, but still able to walk or stand unassisted),
- 제5단계 : 서기와 걷기를 할 수 없어 휠체어 생활하고, 침대에 누워만 있는 상태로 혼자서는 아무것도 할 수 없는 상태(Needing a wheelchair or bedridden unless assisted).

2) 단일화된 파킨슨병 계측척도(Unified Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS)

UPDRS는 파킨슨 관련 장애와 손상을 효과적이며 유연하게 평가하기 위해 기존의 평가도구(Webster scale, Columbia Scale, King's college scale, Northwestern University Disability, NYU Parkinson's Disease Scale, UCLA rating scale)들이 서로 다른 기준으로 인하여 포괄적인 평가가 불가능한 점을 개선하기 위해등장하였다. UPDRS는 치료에 대한 효과를 평가하는 임상연구에 사용하기 위하여 개발되었다. 4가지의 요소로 구성되어 있는데 첫째, 인지기능 둘째, 일상생활 수행능력 셋째, 운동기능 넷째, 치료에 대한 부작용이다. 각각의 항목은 0-4점으로 점수화 하게 되어 있고, 개별항목 점수를 합해서 총점을 내는 반정량적인 평가 방법이다. 얼굴표정(facial expression), 목소리(voice), 진전(tremor), 경직(rigidity), 운동완서(bradykinesia), 보행(gait) 및 균형(balance) 등을 점수에 반영한다. 이러한 개별적 점수(individual scores)는 정신기능상태(mentation), 일상생활 활동(activities of daily living) 척도, 운동기능(motor function) 척도에 대한 부분 집합 점수들(subset scores)을 각기 산출할 수도 있고, 총 점수(total scores)로 합산 할 수도 있다.

I. 정신활동, 행동과 기분(Mentation, Behavior and Mood)

1. 지능 손상(Intellectual impairment),
2. 사고 장애(Thought disorder),
3. 우울(Depression),
4. 동기/주도(Motivation/Initiative)

II. 일상생활 활동(Activities of daily living)

5. 언어(Speech),
6. 침 분비(Salivation),
7. 삼키기(Swallowing),
8. 쓰기(Handwriting),
9. 음식 자르고 도구 사용(Cutting food and handling utensils),
10. 옷 입기(Dressing),
11. 위생 활동(Hygiene),
12. 침대에서 회전과 침구 정돈(Turning in bed and adjusting bed clothes),
13. 낙상(Falling),
14. 걸을 때 동결(Freezing when walking),
15. 걷기(Walking),
16. 진전(Tremor),
17. 파킨슨 증상과 관련된 감각 이상(Sensory complaints related to parkinsonism)

III. 운동 검사(Motor examination)

18. 언어(Speech),
19. 얼굴 표현(Facial expression),
20. 휴식 시 진전(Tremor at rest),
21. 손의 작용 또는 자세 진전(Action or postural tremor of hands),
22. 경직(Rigidity),
23. 손가락 두드림(Finger taps),
24. 손의 움직임(Hand movement),
25. 손의 빠른 교대 움직임(Rapid alternating movement of hands),
26. 다리 민첩성(Leg agility),
27. 의자에서 일어서기(Arising from chair),
28. 자세(Posture),
29. 보행(Gait),
30. 자세 안정성(Postural stability),
31. 신체 운동완서와 운동감소(Body bradykinesia and hypokinesia).

IV. 치료 합병증(Complications of therapy)

A. 운동장애(Dyskinesias)

32. 지속 : 하루 중에 운동장애가 나타나는 비율은?
33. 불능 : 불능 정도가 어떻게 나타나는가?
34. 통증 운동장애 : 어떻게 통증이 나타나는가?
35. 이른 아침에 근육긴장 장애가 나타나는가?

B. 임상 변동(Clinical fluctuations)

36. “off” 기간을 예상할 수 있는가?
37. “off” 기간을 예상할 수 없는가?
38. “off” 기간이 수 초 내에 갑자기 찾아오는가?
39. 걷는데 있어서, 환자들이 하루에 평균 “off”라고 생각하는 비율은 얼마인가?

C. 다른 합병증(Other complications)

40. 환자들은 식욕부진, 구역질, 구토를 하는가?
41. 불면증 또는 과다수면증세와 같은 수면방해요인이 있는가?
42. 울혈(orthostasis) 증세가 있는가?

V. 수정된 호엔야르 단계(Modified Hoehn and Yahr staging)

VI. 슈왈 및 잉글랜드 일상생활 척도(Schwab and England activities of daily living scale)

- 100% : 모든 일을 정상인과 같이 할 수 있다(100%: Completely independent. Able to do all chores without slowness, difficulty or impairment. Essentially normal. Unaware of any difficulty).
- 90% : 모든 일상생활을 혼자 할 수 있으나 동작이 느려 시간이 남들보다 두 배정도 걸릴 수 있고, 약간의 어려움이나 장애를 느끼기 시작한다(90%: Completely independent. Able to do all chores with some degree of slowness, difficulty and impairment. Might take twice as long. Beginning to be aware of difficulty).
- 80% : 대부분의 일상생활을 혼자서 할 수 있으나 동작이 느려 시간이 두배정도 걸리며, 행동의 장애를 느낀다(80% = Completely independent in most chores. Takes twice as long. Conscious of difficulty and slowness).
- 70% : 완전히 독립적이지 못하고 어떤 일상생활에서는 많은 어려움이 있고 시간이 세 배 내지 네 배는 걸린다(70%: Not completely independent. More difficulty with some chores. Three to four times as long in some. Must spend a large part of the day with chores).
- 60% : 어느 정도 타인의 도움이 필요하며 대부분의 일상생활을 하는데 속도가 느리며 힘이 많이 들고, 실수도 하며 어떤 일들은 혼자서 전혀 할 수 없다(60%: Some dependency. Can do most chores, but exceedingly slowly and with much effort. Errors; some impossible).
- 50% : 모든 일을 하는데 어렵고 남에 많이 의존적이며 반정도는 타인의 도움이 필요하며 동작이 느리

- 다(50%: More dependent. Help with half, slower, etc. Difficulty with everything).
- 40% : 혼자서 할 수 있는 일이 거의 없고 모든 일을 하는데 도움이 필요하고 매우 타인에 의존적이다(40% : Very dependent. Can assist with all chores, but few alone).
 - 30% : 간혹 몇 가지 일들은 혼자 하거나 시작할 수는 있으나 매우 힘들고 많은 도움이 필요하다(30%: With effort, now and then does a few chores alone or begins alone. Much help needed).
 - 20% : 장애가 심하여 혼자서는 아무 일도 할 수 없으나 몇 가지 일들은 도움을 받으면 할 수 있다(20%: Nothing alone. Can be a slight help with some chores. Severe invalid).
 - 10% : 완전한 장애로 전적으로 타인에 의존적이다(10%: Totally dependent, helpless. Complete invalid).
 - 0% : 연하, 소변, 대변 보기 등의 기본적인 일들도 수행이 불가능하며 항상 침상 생활을 해야 한다(0%: Vegetative functions such as swallowing, bladder and bowel functions are not functioning. Bedridden).

2. 균형척도

1) 버그 균형척도(Berg balance scale)

1989년 캐서린 버그에 의해 만들어진 버그 균형척도는 균형능력을 평가하기 위하여 기능적인 일상생활 동작을 응용하여 만들어졌다(Shumway-Cook 등, 1997). 앉아 있는 동작에서부터 평가가 시작되며, 일상생활동작을 응용한 항목들로 이루어져 있다. 서기, 앉기, 자세변화의 3개의 영역에 속하는 14개 항목을 평가 하는 데 약20분정도 소요된다(Cole 등, 1995). 버그 균형척도 항목은 다음과 같다.

1. 앉은 자세에서 일어나기(sitting to standing),
2. 잡지 않고 서 있기(standing unsupported),
3. 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기(sitting with back unsupported but feet supported on floor or on a stool),
4. 선 자세에서 앉기(standing to sitting),
5. 의자에서 의자로 이동(transfers),
6. 눈감고 서기(standing unsupported with eyes closed),
7. 양 발을 모으고 서기(standing unsupported with feet together),
8. 선 자세에서 앞으로 팔 뻗기(reaching forward with outstretched arm while standing),
9. 서있는 자세에서 바닥에 있는 물건 집어 올리기(pick up

- object from floor from a standing position),
10. 서 있는 자세에서 양쪽 어깨를 넘어 왼쪽과 오른쪽으로 뒤돌아보기(turning to look behind over left and right shoulders while standing),
11. 체자리에서 360도 돌기(turn 360 degrees),
12. 발판 위에 발 교대로 놓기(placing alternate foot on step or stool while standing unsupported),
13. 한 발을 다른 발 앞에 놓고 지지 없이 서 있기(standing unsupported one foot in front),
14. 한 다리로 서이기(standing on one leg).

2) ABC 척도(Activities-Specific Balance Confidence Scale)

ABC 척도는 노인들이 경험하는 낙상에 대한 두려움 또는 이로 인한 자기효용성을 평가하기 위해 개발된 평가도구이다(Powell & Myer, 1995). 16항목으로 구성되어있으며 다양한 일상생활 활동 중에 자세를 바꾸거나 걷는 동작에서 얼마나 어려움을 느끼는지를 평가하는 것으로, 면담이나 전화인터뷰를 통하여 측정 할 수 있도록 개발된 도구이다. 11점 척도(0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100)로 구성되어 있으며, 0점은 그 항목에 대해서 심한불안감을 보일 때이며, 100점은 전혀 불안감을 보이지 않을 때에 표시 하게 된다. ABC 척도 항목은 다음과 같다.

1. 얼어 있는 보도 위 걷기(walk outside on icy sidewalks),
2. 난간 잡지 않고 서서 에스컬레이터에 오르내리기(step onto or off an escalator while holding onto parcels such that you cannot hold onto the railing),
3. 의자 위에 서서 손 뻗기(stand on a chair and reach for something),
4. 여럿이 혹은 부딪치며 걷기(are bumped into by people as you walk through the mall),
5. 발끝으로 서서 손 뻗기(stand on your tiptoes and reach for something above your head),
6. 사람 붐비는 상가 안에서 걷기(walk in a crowded mall where people rapidly walk past you),
7. 난간 잡고 에스컬레이터에 오르내리기(step onto or off an escalator while you are holding onto a railing),
8. 바닥 청소하기(sweep the floor),
9. 경사로 오르내리기(walk up or down a ramp),
10. 계단 오르내리기(walk up or down stairs),
11. 눈높이 선반에 손 뻗기(reach for a small can off a shelf at eye level),
12. 주차장에서 상가로 걷기(walk across a parking lot to the mall),

13. 차타고 내리기(get into or out of a car),
14. 몸 굽혀 슬리퍼 꺼내기(bend over and pick up a slipper from the front of a closet floor),
15. 집 진입로에서 집 주변 걷기(walk around the house),
16. 집에서 차도에 주차 되어있는 차로 걷기(walk outside the house to a car parked in the driveway).

3) 티네티 균형 척도(Tinetti balance assessment)

티네티 균형 척도는 Tinetti(1986)에 의해서 개발된 검사 도구로 노인의 균형 및 운동성여부를 측정하는 도구로 2~3점 척도로 구성되어 있다. 균형검사와 보행검사로 구성되어 있으며, 균형검사는 16점, 보행 검사는 12점으로 총28점이 만점이다. 이 척도는 노인뿐만 아니라 뇌졸중이나 파킨슨에서도 균형기능을 평가하는 척도로 사용되어 왔다.

1. 앉은 자세
 - 의자에 기대어 앉거나 의자에서 미끄러진다. (0)
 - 의자에 안전하고 지속적으로 앉는다. (1)
2. 일어서기
3. 일어서기 시도평가
4. 즉각적인 선자세의 균형(처음 5초 이내)
5. 선자세 균형
6. 발모은자세
7. 눈감은 자세
8. 360도 회전
9. 앉기 자세

3. 낙상척도

1) FES(Fall Efficacy Scale)

FES는 Tinetti et al. (1990)에 의해 개발된 10개 문항으로 구성되어 있으며, 각각의 문항에 대하여 자신감이 없으면 0점, 완전한 자신감은 10점으로 측정하게 되었다. FES 항목은 다음과 같다.

1. 목욕 또는 샤워하기(Take a bath or shower),
2. 옷장에 손 닿기(Reach into closets),
3. 가벼운 집안일 하기(예; 헹타프 또는 옷 정리하기)(Prepare meals not requiring carrying heavy or hot objects),
4. 집주변 산책하기(Walk around the house),
5. 침상에 들거나 나오기(Get in and out of bed),
6. 문두드림 또는 전화 응대하기(Answer the door or telephone),
7. 의자에 앉기 또는 일어나기(Get in out of a chair),
8. 옷 입고 벗기(Getting dressed and undressed),
9. 개인적 외모 단장하기(Personal grooming; e.g. wash your

face, comb your hair),

10. 변기에 앉고 일어서기(Getting on and off the toilet)

2) SAFE(Survey of Activities and fear of Falling)

Lachman et al. (1998)은 일상생활 활동이 독립적인 삶을 위해 기본적으로 중요하지만 낙상의 공포는 어려운 활동에서 시작 될 수 있다고 보았다. 일상생활제한과 신체적 체력약화(deconditioning) 때문에 결국에는 기능적 능력의 감소와 삶의 질의 저하에 기여하게 된다고 하였다. 이와 같이 확장된 활동 범위의 관점에서 개발된 것이 SAFE이다. SAFE는 FES와 ABC를 이용한 낙상공포 측정 의 문제점을 보완 또는 개선하기 위해 개발된 도구이다(임승길, 2010). SAFE 항목은 다음과 같다.

1. 몸소 상점에 가기(Go to the store),
2. 몸소 간단한 음식 준비하기(Prepare simple meals),
3. 욕조에서 목욕하기(Take a tub bath),
4. 잠자리에서 혼자 일어나기(Get out of bed),
5. 운동 삼아 걸어 다니기(Take a walk for exercise),
6. 미끄러운 날 외출하기(Go out when slippery),
7. 혼자서 친구나 친지 방문하기(Visit a friend or relative),
8. 머리 위에 높이 있는 물건 내리기(Reach over head),
9. 사람 많은 장소 다니기(Go to place with crowds),
10. 2-3km의 거리 걷기(Walk several blocks outside),
11. 허리 구부려 물건잡기(Bend down).

4. 보행척도

파킨슨환자의 다양한 요인 중에도 노인 군에서 발생한 낙상의 63%는 보행 시 발생되었다. 보행 시 발생하는 낙상의 비율이 높은 이유는 단순히 걷는 동작 이외에도 장애물 보행 등 다양한 환경에서 보행능력을 검사하기 위해서 동적균형지수를 개발하였다. 대표적인 보행척도로 동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)와 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment : FGA) 있다.

1) 동적보행지수(Dynamic Gait Index, DGI)

동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)는 보행이 가능하며 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 외적환경의 과제가 변화 되었을 때 반응하는 보행조절능력을 평가하기 위하여 개발되었다(Shunway Cook et al., 1997). 이 평가 도구는 4점 척도로서 정상3점, 경미한 손상2점, 중등도 손상1점, 심한손상 0점으로 점수가 높을수록 균형능력이 좋음을 나타내며, 총점은 24점이다. DGI 항목은 다음과 같다.

1. 보통 속도로 걷기(walking at normal speed),
2. 여러 가지 속도로 걷기(walking at different speeds),
3. 머리를 수평으로 돌리면서 걷기(walking with horizontal head movements),
4. 머리를 수직으로 돌리면서 걷기(walking with vertical headmovements),
5. 걸으면서 빠르게 회전하기(turning quickly),
6. 장애물을 돌면서 걷기(walking around objects),
7. 장애물을 넘으면서 걷기(walking over objects),
8. 계단 올라가기(climbing stairs).

2) 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment, FGA)

Shumway-Cook과 Woollacott(2000)이 개발한 동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)에다 Wrisley등(2004)이 민감도를 향상시키기 위해 이를 수정하고 보완하여 개발한 평가도구이다. 기능적 보행평가는 동적 보행지수의 8개 항목 중 7개 항목에 3개 항목을 추가하여 10개의 항목으로 구성되었다. 이 항목들은 점수를 0에서 3점까지 줄 수 있는 4점 척도로 되어 있으며, 각 항목에 대한 점수 기준은 장애가 없는 경우 3점, 약간의 장애가 있는 경우 2점, 중간정도의 장애가 있는 경우 1점, 심한장애가 있는 경우 0점을 주도록 되어 있다.

파킨슨환자의 다양한 요인 중에도 노인군에서 발생한 낙상의 63%는 보행 시 발생되었다. 보행 시 발생하는 낙상의 비율이 높은 이유는 단순히 걷는 동작 이외에도 장애물 보행 등 다양한 환경에서 보행능력을 검사하기위해서 동적균형지수를 개발하였다. 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment : FGA) 항목은 다음과 같다.

1. 편평한 지면 보행(Gait level surface),
2. 보행 속도 변화(Change in gait speed),
3. 걸으며 수평으로 머리 돌리기(Gait with horizontal head turn),
4. 걸으며 직선으로 머리 돌리기(Gait with vertical head turn),
5. 걸으며 방향전환하기(Gait and pivot turn),
6. 장애물 넘기(Step over obstacle),
7. 좁은 지지면 보행(Gait with narrow base of support),
8. 눈감고 보행(Gait with eyes closed),
9. 뒤로 걷기(Ambulating backwards),
10. 스텝(Steps).

3) 티네티 (Tinetti) 보행척도

티네티 보행척도는 Time-up to go test와 같이 시간 중심의 평가나 6분 보행검사와 같은 정량검사가 보행의 안정성과 질적 평가를 제시하지 못하는 점을 보완하는 기능을 한다(An, Lee, Lee, & Lee, 2014). 이는 기능적 보행평가와 함께 보행

의 시작, 보폭, 발을 지면에서 끌지 않는 것, 몸통의 안정성, 보도 통과 등을 평가할 수 있어 노인파킨슨 환자의 보행평가에 흔히 적용되며, 그 항목은 아래와 같다.

피험자는 서 있는 자세에서 평소 걷는 속도보다 가능한 빠르게 복도를 걷는다.

1. 걷기 시작
 - 머뭇거림이나 여러 번의 시도 후에 걷기 시작이 가능하다. (0)
 - 머뭇거림 없이 걷기 시작이 가능하다 (1)
- 2-1. 좌측 보폭
 - 좌측 유각기 발이 우측 입각기 발을 지나지 못한다. (0)
 - 좌측 유각기 발이 우측 입각기 발을 지나갈 수 있다. (1)
- 2-2. 우측 보폭
 - 우측 유각기 발이 좌측 입각기 발을 지나지 못한다. (0)
 - 우측 유각기 발이 좌측 입각기 발을 지나갈 수 있다. (1)
- 3-1. 좌측발을 지면에서 끌지 않고 들기
 - 좌측발이 지면에서 끌린다. (0)
 - 좌측 발이 지면에서 끌리지 않고 들 수 있다. (1)
- 3-2. 우측발을 지면에서 끌지 않고 들기
 - 우측발이 지면에서 끌린다. (0)
 - 우측 발이 지면에서 끌리지 않고 들 수 있다. (1)
4. 보폭 대칭성
 - 좌, 우측의 보폭이 동일하지 않다. (0)
 - 좌, 우측의 보폭이 동일하다. (1)
5. 걸음 연속성
 - 좌, 우측의 걸음이 연속적이지 못하다. (0)
 - 좌, 우측의 걸음이 연속적이다. (1)
6. 보도 통과
 - 보도를 통과하지 못하고 이탈한다. (0)
 - 보행 보조 도구를 사용하거나 보도를 약간 이탈한다. (1)
 - 독립적으로 보도를 안전하게 통과할 수 있다. (2)
7. 몸통의 안정성
 - 걷는 동안 몸통의 흔들림이 현저히 보인다. (0)
 - 걷는 동안 몸통의 흔들림은 없으나 균형을 유지하기 위해 무릎과 등이 현저히 구부러지거나 팔을 사용한다. (1)
 - 걷는 동안 몸통의 흔들림이 없으며, 균형을 유지하기 위해 무릎과 등이 구부러짐이 없다. (2)
8. 앞 서기
 - 걷는 동안 좌, 우측의 발뒤꿈치가 비 대칭적이다. (0)
 - 걷는 동안 좌, 우측의 발뒤꿈치가 대칭적이다.

Tinetti 보행점수 () /12점

III. 논 의

파킨슨병은 주로 노인들에게서 발병되며, 평균발병 연령은 60세이다. 남자가 여자보다 3:2의 비율로 발병하며(Miller, 2002), 국내에서는 65세 이상 노령인구의 1%가 이 병을 앓고 있으며, 약30-40만 명의 환자가 있을 것으로 추정된다(Lim, Park & Kim, 1997) 이는 단일질환으로서는 상당히 높은 비율이며, 사회고령화로 인하여 파킨슨병 환자의 수는 계속 증가할 전망이다(Song, Moon & Lee, 2004).

파킨슨 환자들은 질병 등급별, 균형 능력별, 낙상 위험도별 및 보행능력별로 증상이 매우 다양한데, 이러한 등급에 따른 척도가 개발되었다. 파킨슨 환자들의 질환등급척도에는 호엔야르 척도와 단일화된 파킨슨병 계측척도가 있다. 호엔야르 척도는 환자의 질환정도를 구분하기 위해 개발되었다. 호엔야르 척도는 질환의 정도를 간편하게 계측할 수 있는 장점이 있는 반면에, 질환의 진행여부나 치료에 대한 효과를 평가하는 데 민감하지 못한 단점이 있다. 단일화된 파킨슨병 계측척도는 치료에 대한 효과를 평가하는 임상연구에 사용하기 위하여 개발되었다. 단일화된 파킨슨병 계측척도는 검사자간의 신뢰도가 우수하고 환자의 방문시마다 상태를 거의 완벽하게 기술할 수 있는 장점이 있는 반면에, 임상에서 사용하는 데 복잡한 단점이 있다.

파킨슨 환자들의 균형 능력 평가 척도는 버그 균형척도와 ABC 척도가 있다. 균형은 정적 자세유지 뿐만 아니라 동적인 자세유지도 중요하며, 일상생활을 수행하는데 매우 중요한 인자로서 작용하기 때문에 이전부터 균형능력의 평가를 위한 많은 연구가 이루어져 왔다(Jung et al., 2006). 균형능력을 평가하기 위해서 컴퓨터를 이용한 균형 마스터(Balance Master, NeuroCom, USA), 동적자세 평가기(computerized dynamic posturography) 등과 같은 장비를 이용하는 평가법이 임상적 검사로 많이 이용되어 왔다(Jung et al., 2006). 그러나 이러한 장비들은 비용이 많이 들거나 검사시간이 많이 소요되며, 특히 환자가 설 수 있어야만 검사가 가능한 단점을 지니고 있다(Jung et al., 2006). 버그 균형척도는 1989년 캐서린 버그에 의해 만들어졌으며, 균형능력을 평가하기 위하여 기능적인 일상생활 동작을 응용하여 만들어졌다(Jung et al., 2006). 국내에서는 Jung 등(2006)이 한글판 표준화 검증을 거쳐서 만든 것을 사용하고 있다. 버그 균형척도는 국내외에서 널리 사용하고 있는 도구로서 도구측정이 간단하고 비용이 적게 들어, 지역 사회 등 노인들의 균형능력을 평가하는데 유용한 검사 도구이다(Jung et al., 2006). 특히 균형평가를 위해서는 환자가 설 수 있어야만 가능한데 버그 균형검사는 앉아 있는 동작에서부터 일상생활동작을 응용한 항목들로 이루어져 있다(Jung

et al., 2006). ABC 척도는 노인들이 경험하는 낙상에 대한 두려움 또는 이로 인한 자기효용성을 평가하기위해 개발된 평가 도구이다. ABC 척도는 집안에서의 일상 활동뿐만 아니라 집 밖의 외부활동에 대해서도 광범위하게 측정할 수 있어 노인들 중 기능수준이 중간 이상으로 높은 자들의 평가에 특히 유용한 장점이 있다. 그러나 자신감이 없으면 0점, 완전한 자신감은 100점으로 측정하고 있다. 그러므로 양 극단에만 점수가 표시되어 인지기능이 떨어지는 노인들의 반응을 정확하게 측정하는데 문제가 발생하는 단점을 가지고 있다. 뿐만 아니라 노인이 수행하지 않는 활동이 있더라도 문항에서는 수행했다는 가정 하에 낙상공포수준을 보고하도록 요구하고 있다(Lachman et al., 1998; Lim, 2010).

파킨슨 환자들의 낙상 척도로는 FES와 SAFE가 있다. FES는 일상생활의 10가지 활동을 수행하는 동안의 자신감 정도를 검사하기 때문에 검사하기 간편한 장점이 있다(Lim, 2010). 그러나 질문 문항자체가 일상생활수행의 영역에 제한되어 있기 때문에 개인적인 해석에 따라 답변이 일치하지 않을 수 있다는 문제와, 높은 일상 활동 기능수행이 가능한 노인의 균형 손실을 평가 하는 데는 단점이 있다(Lim, 2010). 또한, FES는 넘어짐에 대한 두려움을 광범위하게 측정하는 도구로서 평가 항목이 간단한 쇼핑과 캐비닛 안에 손 뺏기와 같은 일반적인 활동으로 구성되어있기 때문에, 균형에 대한 자신감 상실을 민감하게 평가하지 못하는 단점도 가지고 있다(Powell & Myers, 1995). Lachman et al.(1998)은 일상생활 활동이 독립적인 삶을 위해 기본적으로 중요하지만 낙상의 공포는 어려운 활동에서 시작 될 수 있다고 보았다. 일상생활 제한과 신체적 체력약화(deconditioning) 때문에 결국에는 기능적 능력의 감소와 삶의 질의 저하에 기여하게 된다고 하였다. 이와 같이 확장된 활동범위의 관점에서 개발 된 것이 SAFE이다. SAFE는 4점 척도로 되어 있어서, 간단하게 측정 할 수 있다. 또한 수행하지 않는 활동에 대한 가정 하에 수행하기 때문에 낙상공포 없이 수행할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 동시에 다각적인 측면의 검증이 불충분한 상태에서 사용되어지고 있는 단점도 가지고 있다. FES와 ABC의 단점을 보완하여 개발된 SAFE는 노인의 인지 수준이 높지 않은 것과 관련이 있다. 추후 SAFE는 노인의 낙상공포와 관련된 삶의 질, 낙상공포 감소 방안, 그리고 낙상예방 프로그램 개발 등과 같은 분야에서 유용하게 사용 될 것이다(Lim, 2010). Tideiksaar(2001)는 노인의 낙상과 관련된 내인성 요인으로 연령, 시각기능, 균형, 보행, 보유질병, 인지기능 장애와 약물을, 외인성 요인으로 는 환경, 보행, 보조기구, 신발 등을 제시하였다. 따라서 낙상 위험요인을 평가하기 위해서는 면담을 통해 선행연구에서 파킨슨병 환자의 낙상 위험요인으로 알려진 인구학적 특성과 질

병관련 특성, 낙상공포, 일상생활 수행능력과 낙상관련 특성에 대한 평가 및 신체적 기능평가를 통해 보행, 시각기능, 근력, 관절의 유연성, 균형을 측정하는 등의 다차원적 평가가 필요하다. 낙상은 다른 원인과는 달리 예방으로 발생률을 감소시킬 수 있다(Chou et al., 2006).

파킨슨 환자들의 보행능력 평가 척도는 동적보행지수와 기능적 보행평가가 있다. 동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)는 보행이 가능하며 지역사회에 거주하는 노인을 대상으로 외적환경의 과제가 변화되었을 때 반응하는 보행조절능력을 평가하기 위하여 개발되었다. 동적보행지수는 다양한 외부 환경에 노출되었을 때의 보행능력을 평가할 수 있는 장점이 있는 반면에 활동적(예 - 다양한 스포츠 활동)일수록 높은 점수를 받는 경향이 있는 단점이 있다. Resnick(1999)은 파킨슨 병 환자들의 낙상은 다양한 위험요인과 환경에서 발생하는데, 특히 보행 중에 63%가 발생한다고 보고하였다. 또한, Nelson & Amin(1990)은 낙상이 발생하는 원인 중 10~25%는 균형능력의 부족과 보행이상으로 발생한다고 보고하였다. 이와 같이 보행중이나 보행능력이 낙상과 관련성이 큰 이유는 보행은 하지근력이나 시각 등의 단순한 감각입력의 조절로만 이루어지는 것이 아니라 근력, 균형 능력 등의 신체적 요인을 포함하는 내재적요인과 약물복용 등에 따른 영향을 포함하는 외재적요인 및 실내 환경 등의 환경적 요인 등을 모두 조절해야만 하는 복잡한 신체활동이기 때문이다. 따라서 낙상과 보행은 밀접한 연관이 있으므로 이러한 요인을 동시에 평가하여 측정의 정확성을 높여야 한다. 기능적 보행평가는 보행을 하는 동안의 자세 안정성을 평가하는 것으로 원래 낙상의 위험이 높은 일반 노인을 평가하기 위해 개발되었다. 동적인 균형검사는 우수한데 걸지 못하는 환자들에게는 적합하지 않는 단점을 가지고 있다.

호엔야르척도와 UPDRS척도는 파킨슨 환자들의 질병등급을 나타내기 위해서 개발이 된 것이며, 이를 제외한 나머지 척도들은 일반노인을 대상으로 개발된 것이다. 다양한 질환에 적용한 이러한 척도들의 신뢰도와 타당도가 많이 보고되었으며, 이러한 검증을 통해 현재 국내외적으로 널리 사용되고 있다.

IV. 결 론

본 연구는 파킨슨 환자들의 증상과 징후를 평가하는 질환 등급척도, 균형능력을 평가하는 척도, 낙상 위험도를 평가하는 척도 및 보행능력 평가 척도의 내용을 소개하고 장단점을 밝히는 것이다.

파킨슨 환자들의 질환등급척도에는 호엔야르 척도와 단일화된 파킨슨병 계측척도가 있으며, 균형 능력 평가 척도는 버그 균형척도와 ABC 척도가 있고, 낙상 척도로는 FES와 SAFE가 있으며, 보행능력 평가 척도는 동적보행지수와 기능적 보행평가가 있다. 호엔야르 척도는 질환의 정도를 간편하게 계측할 수 있는 장점이 있는 반면에, 질환의 진행여부나 치료에 대한 효과를 평가하는 데 민감하지 못한 단점이 있다. 단일화된 파킨슨병 계측척도는 검사자간의 신뢰도가 우수하고 환자의 방문시마다 상태를 거의 완벽하게 기술할 수 있는 장점이 있는 반면에, 임상에서 사용하는 데 복잡한 단점이 있다. 버그 균형척도는 도구측정이 간단하고 비용이 적게 드는 유용한 검사 도구이다. ABC 척도는 파킨슨 환자들 중 기능수준이 중간 이상으로 높은 자들의 평가에 특히 유용한 장점이 있다. 그러나 양 극단에만 점수가 표시되어 인지기능이 떨어지는 파킨슨 환자들의 반응을 정확하게 측정하는데 어려운 단점을 가지고 있다. FES는 검사하기 간편한 장점이 있다. 그러나 개인적인 해석에 따라 답변이 일치하지 않을 수 있다는 문제와, 높은 일상 활동 기능수행이 가능한 노인의 균형 손실을 평가 하는 데는 단점이 있다. SAFE는 간단하게 측정 할 수 있으며, 수행하지 않는 활동에 대한 가정 하에 수행하기 때문에 낙상공포 없이 수행할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 동시에 다각적인 측면의 검증이 불충분한 상태에서 사용되어지고 있는 단점도 있다. 동적보행지수는 다양한 외부환경에 노출되었을 때의 보행능력을 평가할 수 있는 장점이 있는 반면에 활동적일수록 높은 점수를 받는 경향이 있는 단점이 있다. 기능적 보행평가는 동적인 균형검사는 우수한데 걸지 못하는 환자들에게는 적합하지 않는 단점을 가지고 있다.

파킨슨 환자들을 대상으로 한 연구자들은 각 척도의 장단점을 인지하여 연구의 특성과 실험 환경 등을 고려하여 선택하여야 한다. 이를 통해 파킨슨환자들의 각 평가 방법의 활용도(예 - 국내 실정에 맞는 평가척도 개발 등)를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- An, S. H., Lee, D. G., Lee, Y. B., & Lee, G. C. (2014). Inter-rater absolute reliability and concurrent validity of tinetti-gait scale(Korean version) in stroke patients. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*, 9(2), 201-211.
- Berg, K., Wood-Dauphinee, S., & David, G. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Canada*, 41, 304-311.

- Berg, K., Wood-Dauphinee, S., & Williams, J. I. (1995). The balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 27, 27-36.
- Bloem, B. R., Beckley, D. J., Remler, M. P., Roos, R. A., & Van Dijk J. G. (1995). Postural reflexes in parkinson's disease during 'resist' and 'yield' tasks. *Journal of Neurological Sciences*, 129(2), 109-119.
- Bosscher, J., Raymakers, E. R. P. M., Tromp, E. A. M., & Smit, J. H. (2005). Angst om te vallen: psychometrische aspecten van tinetti's falls efficacy scale. *Tijdschrift Voor Gerontologie En Geriatrie*, 36, 5-10.
- Brod, M., Mendelsohn, G. A., & Roberts, B. (1998). Patients' experiences of parkinson's disease. *Journal of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 53(4), 213-222.
- Chou, W. C., Tinetti, M. E., King, M. B., Irwin, K., & Fortinsky, R. H. (2006). Perceptions of physicians on the barriers and facilitators to integrating fall risk evaluation and management into practice. *Journal of General Internal Medicine*, 21(2), 117-122.
- Cole, B., Finch, E., Gowland, C., et al. (1995). *Physical Rehabilitation Outcome Measures*. Williams & Wilkins.
- del Olmo, M. F., & Cudeiro, J. (2005). Temporal variability of gait in Parkinson disease: effects of a rehabilitation programme based on rhythmic sound cues. *Parkinsonism Relat Disord*, 11(1), 25-33.
- Fahn, S., Elton, R. L., & Members of the UPDRS development committee (1987). The unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn, S., Marsden, C. E., Goldstein, M., eds. *Recent development in Parkinson's disease*. 2nd ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins. 153-163.
- Hill, K. D., Schwarz, J. A., Kalogeropoulos, A. J., & Gibson, S. J. (1996). Fear of falling revisited. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77, 1025-1029.
- Hwang, S. J., Lee, C. H., & Park, S. Y. (2007). Application of rasch analysis to the activities-specific balance confidence(ABC) scale. *Korean Research Society of Physical Therapy*, 14(1), 37-45.
- Jonsdottir, J., & Cattaneo, D. (2007). Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(11), 1410-1415.
- Jung, H. Y., Park, J. H., Shim, J. J., Kim, M. J., Hwang, M. R., & Kim, S. H. (2006). Reliability test of korean version of berg balance scale. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 30(6), 611-618.
- Kim, J. H., & Won, C. H. (2004). Analysis of information processing an akinesia in patients with parkinson's disease. *Korean Journal of Physical Education*, 43(4), 171-180.
- Kim, M. Y., Kim, C. H., & Lim, B. O. (2013). Effects of Hoehn-Yahr scale on the gait with Parkinson's patients. *Korean Journal of Physical Education*, 52(4), 545-552.
- Kim, M. Y., Kim, C. H., & Lim, B. O. (2014). The effects of 12-week exercise program on freezing of gait in patients with Parkinson's disease. *Korean Journal of Physical Education*, 53(3), 739-747.
- Kim, C. H., Kim, M. Y., Moon, J. H., & Lim, B. O. (2014). Effects of Hoehn-Yahr scale on the activation of lower extremity muscles during walking with Parkinson's patients. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 24(3), 287-293.
- Lachman, M. E., Howland, J., Tennstedt, S., Jette, A., Assmann, S., & Peterson, E. W. (1998). Fear of falling and activity restriction: the survey of activities and fear of falling in the elderly (SAFE). *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences & Social Sciences*, 53(1), 43-50.
- Lee, S. Y., & Hwang, S. J. (2011). The comparison of unified parkinson's disease rating scale motor examination on fallers with non-fallers for Parkinson's disease. *Korean Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, 50(4), 171-182.
- Lim, B. O., & Kim, M. Y. (2007). Lower extremity muscle activity on the obstacle gait in older Parkinson's disease. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 17(4), 141-148.
- Lim, K. C., Park, K. O., & Kim, B. J. (1997). A Study on the Correlations between Social Support, Dependence of Activities of Daily Living and depression in Patients with parkinson's disease. *J Korean Acad Adult Nurs*, 9(3), 366-377.
- Lim, S. K. (2010). Validity and reliability of korean survey of activity and fear of falling in the elderly(K-SAFE). *Journal of Sport and Leisure Studies*, 40(1), 359-368.
- Lin, J. H., Hsu, M. J., Hsu, H. W., Wu, H. C., & Hsieh, C. L. (2010). Psychometric comparisons of 3 functional ambulation measures for patients with stroke. *Stroke*, 41(9), 2021-2025.
- Martignori, E., Franchignoni, F., Pasetti, C., Ferriero, G., & Picco, D. (2003). Psychometric properties of the unified Parkinson's disease rating scale of the short Parkinson's evaluation scale. *Neurological Sciences*, 24(3), 190-191.
- Miller, J. L. (2002). Parkinson's disease primer. *Geriatric Nursing*, 23(2), 69-75.
- Morris, M. E., Huxham, F., McGinley, J., Dodd, K., & Iansek, R. (2001). The biomechanics and motor control of gait in Parkinson disease. *Clinical Biomechanics*, 16(6), 459-470.
- Nelson, R. C., & Amin, M. A. (1990). Falls in the elderly. *Emergency Medicine Clinics North America*, 8(2), 309-324.
- Park, C. S. (2015). The inter intra-rater reliability and longitudinal construct validity of short form of the dynamic gait index in patients with subacute stroke. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, 54(3), 45-58.

- Powell, L. E., & Myers, A. M. (1995). The activities-specific balance confidence(ABC) scale. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences*, 50A(1), M28-M34.
- Resnick, B. (1999). Falls in a community of older adults: putting research into practice. *Clinical Nursing Research*, 8(3), 251-266.
- Scandalis, T., Bosak, A., Berliner, J., Helman, L., & Wells, M. (2001). Resistance training and gait function in patients with parkinson's disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 80, 38-48.
- Shumway-Cook, A., Baldwin, M., Polissar, N. L., & Gruber, W. (1997). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*, 77(8), 812-819.
- Shumway-Cook, A., Brauer, S., & Woollacott, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Physical Therapy*, 80, 896-903.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (1995). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 323-324.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M., H. (2011). *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice. 4th ed*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Siderowf, A., McDermott, M., Kiebertzz, K., Blindauer, K., Plumb, S., & Shoulson, I. (2002). Test-retest reliability of the unified Parkinson's disease rating scale in patients with early Parkinson's disease: Results from a multicenter clinical trial. *Movement Disorder*, 17(4), 758-763.
- Song, G. A., Monn, J. S., & Lee, K. S. (2004). Prevalence and associated factors of falls among people with Parkinson's disease. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34(6), 1081-1091.
- Spillantini, M. G., Schmidt, M. L., Lee, V. M., Trojanowski, J. Q., Jakes, R., & Goedert, M. (1997). Alpha-synuclein in Lewy bodies. *Nature*, 388, 839-840.
- Tideiksaar, R. (2001). *Falls in Older Persons: Prevention & Mangement*. Baltimore: Health professions press.
- Tinetti, M. E. (1986). Performance oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119-126.
- Tinetti, M. E., Mendes de Leon, C. F., Doucette, J. T., & Baker, D. I. (1994). Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *Journal of Gerontology*, 49, M140-147.
- Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *The Journals of Gerontology*, 45(6), 239-243.
- Walker, M. L., Austin, A. G., Banke, G. M., et al. (2007). Reference group data for the functional gait assessment. *Physical Therapy*, 87(11), 1468-1477.
- Won, J. I., & Kim, K. S. (2011). Concurrent validity of the functional gait assessment, berg balance scale, and timed up and go test in patients with stroke. *Korean Research Society of Physical Therapy*, 18(2), 43-51.
- Wrisley, D. M., Marchetti, G. F., Kuharsky, D. K., & Whitney, S. L. (2004). Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Physical Therapy*, 84(10), 906-918.
- Yang, C. S., & Lim, B. O. (2012). Analysis of lower extremity muscle activities in Parkinson's patients for improving to stop task. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 22(3), 333-339.
- Yardley, L., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G., Piot-Ziegler, C., & Todd, C. (2005). Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age and Ageing*, 34, 614-619.
- Yu, Y. J., & Lim, B. O. (2008). Analysis of lower extremity muscle activity in Parkinson's patients for improving sit to stand movement. *Korean Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 47(1), 449-458.